



Politechnika Wroclawska

DZIEDZINA: ARCHITEKTURA I URBANISTYKA
DYSCYPLINA: ARCHITEKTURA

ROZPRAWA DOKTORSKA

Tytuł rozprawy doktorskiej:

GÓRSKIE AUTONOMICZNE JEDNOSTKI TURYSTYCZNE W SUDETACH.

Autor:

mgr inż. arch. Łukasz Simiczyjew

Promotor:

prof. dr hab. inż. arch. Jacek Adam Suchodolski,
Wydział Architektury Politechniki Wrocławskiej

Słowa kluczowe: autonomia, schroniska górskie, sudecka architektura regionalna, Sudety, turystyka, modernizacja, konstrukcja

Wrocław 2024

Niewysłowione podziękowania dla:

Promotora, prof. Jacka Suchodolskiego, za cierpliwość, wsparcie merytoryczne i duchowe, oraz całej rodziny, a w szczególności za wsparcie i cierpliwość Iwony, synka Mikołaja i Rodziców, nie pomijając Pani Żanety Żabskiej.

Od autora:

Architektura sudeckich schronisk wzniesionych do 1945 roku powstawała pod wpływem miejscowej, regionalnej formy budynków historycznych kształtowanych przez wieki na terenie tych gór.

Wzorce regionalne w obiektach nowo budowanych i przebudowywanych, których początki sięgają XVII wieku, by w wiekach późniejszych osiągnąć w pełni dojrzały sudecki styl, tak w bryle całości jak i detalu ich architektury. Przykładowo można tu wymienić Schronisko Pod Łabskim Szczytem, Strzechą Akademicką, Samotnię, czy Schronisko im. Bronka Czecha.

Obiekty w miarę upływu czasu, po początkowym okresie, gdzie warunki pobytu nie należały do komfortowych, stawały się coraz lepiej przystosowane do oferowania wysokiego poziomu usług w trudnych warunkach klimatycznych.

Budynki o funkcji docelowo turystycznej, budowane od końca XIX wieku, które wykorzystywały w pełni regionalny charakter, równolegle do modernizowanych zaczęły dążyć do samowystarczalności, choć jeszcze w skromnym zakresie.

Proces ten zyskał coraz mocniejsze znaczenie od drugiej połowy XX stulecia, dążąc do stworzenia obiektów w pełni autonomicznych pod względem zainstalowanych mediów. Jednak stosowane rozwiązania techniczne stoją w głębokiej sprzeczności z dążeniem do zachowania regionalnej formy historycznych obiektów powstałych do 1945 roku oraz zniekształcają wprowadzając obce elementy w wystroju nowo projektowanej architektury.

SPIS TREŚCI

<u>CZEŚĆ I – zamierzenie naukowo-badawcze, metoda i cel pracy</u>	9
1.0. Wstęp.....	9
1.1. Wprowadzenie.....	9
1.2. Uzasadnienie podjęcia tematu	10
1.3. Górską autonomiczną jednostką turystyczną – próba definicji.....	14
1.4. Rozwiązywany problem naukowy	16
1.5. Przedmiot i cele pracy	16
1.6. Teza	17
1.7. Obszar badań	18
1.8. Metody Badań	22
1.9. Stan badań i literatura przedmiotu.....	23
1.10. Podsumowanie CZEŚCI I	25
<u>CZEŚĆ II - Charakterystyka przyrodnicza pasma Sudetów</u>	26
2.0. Wstęp do CZEŚCI II	26
2.1. Panorama – krajobraz górski.....	27
2.2. Meteorologia i klimat.....	27
2.3. Fauna i flora	29
2.4. Geologia i surowce naturalne Sudetów	30
2.5. Warunki geoklimatyczne – wpływ na konstrukcje i formę budynków	32
2.6. Podsumowanie CZEŚCI II.....	34
<u>CZEŚĆ III - Architektura regionalna w Sudetach</u>	35
3.0. Wstęp do CZEŚCI III.....	35
3.1. Układy przestrzenne wsi leśno-łanowej (Waldhufendorf osadnictwo frankońskie).....	36
3.1.1. Ład przestrzenny w ruralistyce	36
3.1.2. Układ Przestrzenny Wsi Leśno-Łanowej: Analiza i Charakterystyka.....	39
3.2. Typowe układy funkcjonalne siedliskowych budynków o regionalnej formie i konstrukcji.....	40
3.2.1. Budynki parterowe	40
3.2.2. Budynki piętrowe (dom sudecki).....	41
3.3. Rozwiązania konstrukcyjno-materialowe oraz forma architektoniczna budynków regionalnych w Sudetach.....	43
3.3.1. Dachy	45
3.3.1.1. Więźba dachowa.....	46
3.3.1.2. Rodzaje więźb dachowych	46
3.3.1.3. Geometria dachów	48
3.3.1.4. Pokrycia dachów.....	52
3.3.2. Ściany	53
3.3.2.1. Konstrukcja wieńcowa (zrębowa),	55
3.3.2.2. Konstrukcja sumikowo-łatkowa	56
3.3.2.3. Konstrukcja szkieletowa (ryglowa).....	56
3.3.2.4. Konstrukcja przysłupowa	56
3.3.2.5. Ściany o konstrukcji mieszanej	57
3.3.3. Galerie, podcienia, okapy.....	58

3.3.3.1. Okapy	58
3.3.3.2. Podcienie	61
3.3.3.3. Galerie wysunięte, wbudowane.....	64
<u>3.3.4. Wystawki, wyżki, facjaty.....</u>	<u>66</u>
<u>3.3.5. Stropy i podłogi.....</u>	<u>69</u>
3.3.5.1. Stropy drewniane.....	69
3.3.5.2. Podłogi (drewniane i kamienne)	70
<u>3.3.6. Cokoły i podmurówki</u>	<u>70</u>
<u>3.3.7. Stolarka okienna i drzwiowa.....</u>	<u>71</u>
3.3.7.1. Okna zimowe.....	71
3.3.7.2. Drzwi i okna - charakterystyka	72
3.4. Zachowanie regionalnego charakteru i detalu architektonicznego w budynkach zabytkowych w czasie ich modernizacji, - problemy konserwatorsko-budowlane	73
3.5. Modernizacje zagrożeniem dla regionalnej formy i detalu architektonicznego obiektów zabytkowych w Sudetach.....	74
3.5.1. Przebudowa ścian zewnętrznych (ocieplenie i stolarka)	76
<u>3.5.2. Przebudowa i montaż nowych instalacji.....</u>	<u>84</u>
3.6. Podsumowanie CZEŚCI III.....	95
<u>CZEŚĆ IV - Rys historyczny rozwoju turystyki w Sudetach</u>	<u>97</u>
4.0. Wstęp do CZEŚCI IV	97
4.1. Początki osadnictwa w Sudetach (do XVII w.)	98
<u>4.1.1. Pierwsze ślady ludzkiej penetracji regionu(do końca XIII w.).....</u>	<u>98</u>
<u>4.1.2. Fale osadnicze na przełomie XIII-XIV wieku z zasiedlaniem wyższych partii terenów górskich powyżej</u>	<u>99</u>
<u>4.1.3. Ośrodki lecznicze sprzyjające organizowaniu wycieczek krajoobrazowych</u>	<u>109</u>
<u>4.1.4. Laboranci inicjatorami wzrostu ośrodków turystycznych Szklarskiej Poręby i Karpacza w Sudetach.....</u>	<u>113</u>
<u>4.1.5. Ośrodki pątnicze – miejscami powstawaniu wczesnych form turystyki.</u>	<u>117</u>
4.2. Chaty pasterskie, kurzackie i strażnice, - pierwszymi schronieniami „turystycznymi” w Sudetach	119
4.3. Turystyka zorganizowana w Sudetach.....	121
<u>4.3.1. Pierwszy nominowany przewodnik Sudecki, - Franz Pabel (kasa Szczelinka Wielkiego).....</u>	<u>121</u>
<u>4.3.2. Budowa schronisk w Sudetach, wyłącznie do celów turystycznych (od 1845r.)</u>	<u>122</u>
<u>4.3.3. Turystyka, - nową gałęzią gospodarczą w regionie</u>	<u>127</u>
<u>4.3.4. Towarzystwa górskie w Sudetach, - intensyfikacja turystyki zorganizowanej i indywidualnej.....</u>	<u>132</u>
<u>4.3.5. Nowe linie kolejowe w Sudetach do wybuchu 1 wojny światowej – sprzyjające rozwojowi turystyki</u>	<u>136</u>
4.4. Budowa obiektów rekreacji i wypoczynku w Sudetach (1918-1945).....	138
<u>4.4.1. Karkonosze – rejonem o największej atrakcyjności turystycznej i potencjałem inwestycyjnym</u>	<u>139</u>

4.4.2. Tworzenie ośrodków szkoleniowo-dydaktycznych III Rzeszy w przekształcanych budynkach turystycznych Sudetów	141
4.5. Lata międzywojenne, rozwój komunikacji samochodowej (1918-1939 r.).	143
4.6. Odbudowa turystyki w Sudetach po II wojnie światowej.....	144
4.6.1. Powstanie pierwszych organizacji turystycznych w Sudetach (PTT, PTK i powołanie do życia PTTK -1950r.).....	144
4.7.2. Ruch turystyczny w latach 1945-60.....	146
4.8. Lata 70 i 80-te, -dalszy rozwój turystyki zbiorowej w oparciu o istniejącą sieć schronisk sprzed II wojny światowej.	148
4.9. Budowa nowych obiektów przeznaczonych dla turystyki zbiorowej i indywidualnej o formie architektonicznej obcej dla regionu sudeckiego.....	152
4.10. Apartamentowce – intruzami w formie i skali w zabudowie osiedli w Sudetach	153
4.10.1. Wielkogabarytowe budynki apartamentowe.....	154
4.10.2. Domy wielorodzinne, - przeznaczone na wynajem krótkoterminowy.....	160
4.10.2.1. Karpacz.....	160
4.10.2.2. Szklarska Poręba.....	163
4.10.2.3. Zieleniec	167
4.12. Posumowanie CZEŚCI IV.....	169
<u>CZEŚĆ V - Kierunki rozwoju turystyki górskiej w Polsce i na Świecie</u>	<u>172</u>
5.0. Wstęp do CZEŚCI V.....	172
5.1. Wpływ turystyki na środowisko przyrodnicze.....	178
5.2. Turystyka na obszarach chronionych.....	178
5.3. Podsumowanie CZEŚCI V.....	196
<u>CZEŚĆ VI – Uwarunkowania ekologiczne i możliwości uzyskania autonomii wybranych mediów w budynku.</u>	<u>198</u>
6.0. Wstęp do CZEŚCI VI.....	198
6.1. Autonomia budynków i możliwości jej uzyskiwania.	199
6.1.1. Charakterystyka autonomii w budownictwie.....	199
6.1.2. Budownictwo pasywne w Europie i Polsce	210
6.1.2.1. Rozwój budownictwa energooszczędnego w Europie	210
6.1.2.2. Regulacje i wymagania prawne rozwiązań ekologicznych w budownictwie Europejskim.....	219
6.1.2.3. Prawne regulacje europejskie i krajowe w Polsce.....	226
6.2. Wykorzystanie energii odnawialnej.....	229
6.2.1. Taksonomia odnawialnych źródeł energii.....	229
6.2.2. Energia solarna (pozyskiwana: elektryczna i ciepła).....	230
6.2.2.1. Pasywne wykorzystanie energii słonecznej.....	230
6.2.2.2. Aktywne pozyskiwanie energii solarnej.....	232
6.2.2.3. Innowacyjne podejście do fotowoltaiki –dachy solarne.....	247
6.2.2.4. Możliwości wykorzystania fotowoltaiki w projektowaniu nowych i przy modernizacji budynków zabytkowych.	249
6.2.3. Energia geotermalna (pozyskiwana: energia ciepła).....	251
6.2.3.1. Energia geotermalna – zasada działania i wykorzystanie	251

6.2.3.2. Efektywność instalacji geotermalnych i ich wpływ na architekturę obiektów nowo projektowanych i przy modernizacji budynków zabytkowych.	258
<u>6.2.4. Energia wiatru (pozyskiwana energia: elektryczna).....</u>	<u>259</u>
6.2.4.1. Charakterystyka i sposób wytwarzania energii z wiatru.....	259
6.2.4.2. Wykorzystanie turbin wiatrowych w pobliżu budynku w celu zapewnienia autonomii energetycznej	272
<u>6.2.5. Energia z wody (wytwarzana energia: elektryczna).....</u>	<u>274</u>
6.2.5.1. Klasyfikacja i metoda działania Małych Elektrowni Wodnych.....	276
6.2.5.2. Pozyskanie energii dla projektowanych i modernizowanych budynków.	280
<u>6.2.6. Energia z biomasy (uzyskiwana energia cieplna).....</u>	<u>283</u>
6.2.6.1. Wykorzystanie biomasy w pozyskiwaniu energii cieplnej	285
<u>6.2.7. Energia z wodoru (potencjalna autonomia elektryczna).....</u>	<u>285</u>
6.2.7.1. Produkcja bezemisyjnej energii elektrycznej z wodoru dla poszczególnych obiektów w Sudetach	288
<u>6.2.8. Energia atomowa – małe generatory SMR i fuzji jądrowej (produkcja energii elektrycznej).....</u>	<u>288</u>
6.2.8.1. Możliwości zastosowania w Sudetach lokalnej sieci wysokogórskiej zasilającej całą infrastrukturę turystyczną przez reaktor SMR.	293
6.3. Zapewnienie zapotrzebowania na wodę i utylizacji ścieków	294
<u>6.3.1. Woda użytkowa i gospodarcza w budynkach górskich</u>	<u>295</u>
<u>6.3.2. Zagospodarowanie i utylizacja ścieków bytowych w warunkach górskich</u>	<u>297</u>
6.4. Nowe technologie w dążeniu do osiągnięcia określonego stopnia autonomii obiektów turystycznych.....	298
<u>6.4.1. Wybrane przykłady z Europy</u>	<u>306</u>
6.4.1.1. Monte Rosa – 2795 m.n.p.m. (Alpy-Szwajcaria).....	306
6.4.1.2 The On Mountain Hut – 2500 m.n.p.m. (Alpy-Szwajcaria).	310
6.4.1.3. Solvay Hut – 4003 m.n.p.m. (Alpy-Szwajcaria).....	312
6.4.1.4. Schronisko Schiestlhaus - 2154 m.n.p.m. (Alpy-Austria).....	313
6.4.1.5. Capanna Regina Margherita - 4554 m.n.p.m. (Alpy-Włochy).....	317
6.4.1.6. Schron na zboczu Mont Blanc – 2835 m.n.p.m. (Alpy-Włochy).....	322
6.4.1.7. Schronisko Luca Pasqualetti – 3290 m.n.p.m. (Alpy-Włochy)	325
6.4.1.8. Rifugio Gnifetti – 3647 m.n.p.m. (Alpy-Włochy)	327
6.4.1.9. Schronisko Refuge du Gouter – 3835 m.n.p.m. (Alpy-Francja)	329
6.4.1.10 Refuge des Cosmiques – 3613 m.n.p.m. (Alpy-Francja)	334
6.4.1.11. Refuge de TeteRousse– 3167 m.n.p.m. (Alpy-Francja).....	336
6.4.1.12. Schronisko pod Galhoppigen–Raudbergstulen – 2469 m.n.p.m. (Galdhøpiggen-Norwegia)	338
6.4.1.13. Schronisko Norwegian Wild Reindeer Pavilion by Snøhetta – 1250 m.n.p.m. (Dovre fjell-Norwegia)	340
<u>6.4.2. Wybrane przykłady schronisk w Karpatach w południowej Polsce.....</u>	<u>342</u>
6.4.2.1. Schronisko w Dolinie pięciu stawów (Tatry).....	342
6.4.2.2. Schronisko PTTK "Murowaniec" na Hali Gąsienicowej	346
6.4.2.3. Schronisko PTTK na Hali Kondratowej	348
<u>6.4.3. Obiekty schronisk zlokalizowanych w Sudetach o zabytkowym statusie, - po poddaniu modernizacji.....</u>	<u>351</u>

6.4.3.1. Schronisko PTTK „Samotnia”.....	351
6.4.3.2. Schronisko PTTK „Strzecha Akademicka”.....	356
6.4.3.3. Schronisko „Dom Śląski” w Karkonoszach.....	360
6.4.3.4. Schronisko PTTK „Na Szczelińcu”.....	364
6.4.3.5. Schronisko PTTK "Na Hali Szrenickiej".....	367
6.4.3.6. Schronisko "Pod Łabskim Szczytem".....	368
6.4.3.7. Schronisko "Orle".....	374
6.4.3.8. Schronisko „Pod Śnieżnikiem”.....	375
6.4.3.9. Ośrodek szkoleniowy „Wysoki Kamień” w Szklarskiej Porębie.....	377
6.5. Rozwiązania konstrukcyjno-materialowe i układy funkcjonalne stosowane najczęściej w istniejących obiektach turystycznych.....	381
6.5.1. <u>Zapotrzebowanie na poszczególne media w budynkach turystycznych.....</u>	<u>382</u>
6.3.1.1. Energie ciepła i izolacyjność przegród.....	382
6.5.1.2. Energia elektryczna.....	384
6.5.1.3. Zurzycie wody.....	384
6.5.1.4. Produkcja odpadów bytowych (stałe i ciekłe).....	385
6.5.1.5. Zmiany sposobu funkcjonowania/użytkowania obiektów.....	385
6.6. Podsumowanie CZEŚCI VI.....	386
<u>CZEŚĆ VII - Podsumowanie dysertacji.....</u>	<u>387</u>
7.0. Wstęp do CZEŚCI VII.....	387
7.1. Realizacja założonych celów w pracy, obrona tezy.....	388
7.2. Osiągnięte wyniki badań.....	392
7.3. Przyszłe kierunki i perspektywy badań.....	398
7.3.1. <u>Możliwości stosowania rozwiązań technicznych w zabytkowych obiektach..</u>	<u>399</u>
7.3.2. <u>Zalecenia dla projektowanej infrastruktury turystycznej w górach.....</u>	<u>400</u>
7.3.3. <u>Zastosowanie sztucznej inteligencji, - jedną z perspektyw realizacji autonomii w górskich jednostkach turystycznych.....</u>	<u>401</u>
7.3.3.1. Stosowanie programów do zbiorczej analizy danych i charakterystyki ekonomiczno-technicznej poszczególnych budynków.....	403
7.3.3.2. Centralne zarządzanie systemami technicznymi obiektu – Dom inteligentny w warunkach górskich.....	404
7.3. Podsumowanie CZEŚCI VII.....	409
<u>CZEŚĆ VIII – Bibliografia, regulacje prawne, przypisy.....</u>	<u>410</u>
8.1. Bibliografia.....	410
8.2. Spis ilustracji.....	423
8.2.1. <u>CZEŚĆ I.....</u>	<u>423</u>
8.2.2. <u>CZEŚĆ II.....</u>	<u>423</u>
8.2.3. <u>CZEŚĆ III.....</u>	<u>423</u>
8.2.4. <u>CZEŚĆ IV.....</u>	<u>428</u>
8.2.5. <u>CZEŚĆ V.....</u>	<u>431</u>
8.2.6. <u>CZEŚĆ VI.....</u>	<u>431</u>
8.3. Spis tabel.....	439
<u>STRESZCZENIE.....</u>	<u>440</u>
<u>SUMMARY.....</u>	<u>442</u>

CZĘŚĆ I – zamierzenie naukowo-badawcze, metoda i cel pracy

1.0. Wstęp

Problematyka Górskich Autonomicznych Jednostek Turystycznych w Sudetach wymaga omówienia w kilku kluczowych aspektach: historii przemian bazy turystycznej, strategii modernizacji i przebudowy budynków z myślą o samowystarczalności energetycznej oraz analizy zastosowania różnych form energii odnawialnej.

Analiza najistotniejszych aspektów dotyczy:

Prześledzenia historycznego kontekstu rozwoju infrastruktury turystycznej w Sudetach co wpływa na ukształtowanie się wyraźnego obrazu zmian oraz potrzeb i oczekiwań wśród turystów i ukazania oddziaływania tych przeobrażeń na kształt i formę regionalnej architektury.

Rozwinięcie i analiza aspektu technologicznego i ekologicznego uwarunkowań w modernizacji istniejących obiektów turystycznych. Ważne jest przedstawienie zarówno metod budowlanych, jak i zastosowanych technologii, które przyczyniają się do większej efektywności energetycznej i redukcji śladu węglowego.

- Zastosowanie nowoczesnych materiałów izolacyjnych i technik budowlanych minimalizujących straty ciepła.
- Implementacja systemów do zarządzania energią i wodą, które mogą obejmować automatyzację i nowoczesne systemy monitoringu.
- Przykłady rozwiązań w wybranych schroniskach czy hotelach.
- Wpływ przyjętych rozwiązań na wyraz architektoniczny obiektów.

Analiza technologii odnawialnych źródeł energii, stosowanych lub mogących być wykorzystanych w rejonie Sudetów, pozwala na pełniejsze zrozumienie ich potencjału oraz wyzwań z nimi związanych.

Zbadano jak powyższe technologie i zmiany wpływają na atrakcyjność turystyczną regionu oraz promocję ekoturystyki.

- Badanie preferencji turystów odnośnie ekologicznych form zakwaterowania.
- Wpływ autonomicznych jednostek na ochronę środowiska lokalnego i promowanie zrównoważonego rozwoju.
- Przykłady najlepszych praktyk z innych górskich regionów świata, które mogą służyć, jako inspiracja.

1.1. Wprowadzenie

Współczesna turystyka górską, a więc funkcjonowanie schronisk poza ścisłą zabudową centów turystycznych jest przyczyną wielu zagrożeń dla środowiska naturalnego. Eksploatując atrakcyjne rejony górskie z punktu widzenia przyrody, często jest zorientowana na krótkoterminowe zyski ekonomiczne i w wielu przypadkach przyczynia się do unicestwienia tego, z czego sama pierwotnie miała czerpać profity. Pojawiający się dylemat realizacji działań proekologicznych odnosi się do schronisk górskich, które w ogromnej większości są własnością PTTK, a dzierżawcy mają w zasadzie utrudnione możliwości działań, co w prosty sposób wynika z kosztów realizacji zamierzeń proekologicznych. Niewłaściwe planowanie rozwoju turystyki i wypoczynku może w sposób bezpośredni wywołać zniszczenia środowiska naturalnego i kulturowego, których skala i natężenie będą zależały od konkretnego regionu, formy podróży a przede wszystkim od liczby turystów.

Proekologiczne i Eko-innowacyjne działania wiążą interes ekonomiczny ze sferą ekologii. Sytuacja ta jest korzystna i atrakcyjna nie tylko dla polityków i rządzących, ale także dla przedsiębiorstw oraz społeczeństwa. Ochrona środowiska w turystyce jest niewątpliwie zagadnieniem złożonym ze względu na wielość i różnorodność rozwiązań prawnych, które często jedynie w sposób pośredni regulują istotne kwestie dotyczące tej działalności. Nurty te oddziałują bezpośrednio na formę i funkcjonowanie obiektów, szczególnie na terenach dostosowywanych do turystyki masowej, takich jak Sudety. W samym 2024 roku, do sierpnia, Karkonosze odwiedziło trzy miliony turystów, których w paśmie gór obsługuje, po stronie polskiej, jedynie kilka schronisk.

Takie działania nie są jednak prowadzone w bezpośrednim odniesieniu do ochrony dziedzictwa architektoniczno-kulturowego, przedkładając światowe trendy ekologiczne nad formę i detal architektoniczny poszczególnych budynków. Dotacje i naciski europejskie, czyli nagrody i kary, dla właścicieli obiektów turystycznych wpływają ekonomicznie na zakres prowadzonych modernizacji. Forma, materiały regionalne i detal budynku nie jest priorytetem. Prace konserwatorskie i restauratorskie przy zachowanych obiektach historycznych są znacznie kosztowniejsze niż rekonstrukcje z zastosowaniem materiałów nowych, ale ich wartość leży w ochronie dziedzictwa, którego przykładów, na terenie Sudetów, nie ma już zbyt wiele.

Zakres prac budowlanych musi być dla wybranych obiektów, zespołów budynków i charakteru przestrzennego, ściśle regulowany prawnie i wspierany, tak pod względem merytorycznym (zalecenia i technologie konserwatorskie), prawnym (zakaz trwałej ingerencji w wyraz architektoniczny wybranych obiektów) i ekonomicznym (współfinansowanie rządowe lub samorządowe) na terenie całych Sudetów.

1.2. Uzasadnienie podjęcia tematu

W XXI w., w dobie globalnych i lokalnych problemów środowiskowych, katastrof ekologicznych, zmniejszania się bioróżnorodności na Ziemi, szeroko propagowanego zrównoważonego rozwoju wydaje się koniecznością przeanalizowanie racjonalności stosowanych rozwiązań technologicznych „proekologicznych” w odniesieniu do turystycznych obiektów Sudeckich. Jest to szczególnie istotne w sytuacji, gdy ilość turystów znacząco wzrasta z roku na rok, a pojemność polskich gór jest ograniczona i ich środowisko widocznie nie może sprostać coraz większej presji odwiedzających te obszary i zlokalizowanych na nich obiektów.

Obecnie w 2024 r. turystyka stała się jedną z najważniejszych gałęzi gospodarki światowej. Prawidłowość ta dotyczy w szerokim znaczeniu turystyki, w obrębie, której pojawiają się nowe trendy alternatywę np. ekoturystyka. Ekoturystyka i ekologicznie czysty produkt turystyczny stają się modne i poszukiwane przez klientów rezygnujących z turystyki masowej, na rzecz ośrodków i podejścia lokalnego.

Wyspecjalizowane firmy oferują coraz więcej sposobów spędzania wolnego czasu. Nasuwa się wniosek, że świadomość proekologiczna tour operatorów, hotelarzy i uczestników ruchu turystycznego, jak również liczba podejmowanych przedsięwzięć na rzecz ochrony środowiska stale wzrasta, co widać wśród ofert lokalnych i międzynarodowych biur podróży. Ponadto obiekty, które istnieją już od dłuższego czasu, niejednokrotnie posiadające ciekawą historię funkcjonowania, deklarują ciągłą chęć modernizacji i chęć zmian w stronę pro-środowiskową w przyszłości.

Praktycznie wszelkie bariery testowania, wprowadzania i stosowania innowacyjnych rozwiązań ekologicznych wynikają przede wszystkim z wysokich kosztów finansowych, które musiałyby ponieść poszczególne przedsiębiorstwa, chcące

zmodernizować swoje obiekty. Takie podejście ekonomiczne przejawia problem zachowania regionalnej tożsamości architektury.

W Sudetach wytworzył się na przestrzeni lat bardzo charakterystyczny i wartościowy, pod względem architektury, styl regionalny. Reprezentuje go niewiele zachowanych obiektów, a kształtowanie formy architektury współczesnej na tym obszarze niejednokrotnie odbiega od lokalnej tradycji (1).

Gdyby użytkownicy zaczęli wyraźnie precyzować swoje wymagania i wybierać te obiekty, które są przyjazne dla środowiska, z poszanowaniem lokalnej tradycji i wartości architektonicznej, z pewnością niejedynemu przedsiębiorcy musiałby znaleźć środki na inwestycje konserwatorskie i proekologiczne.

Niepewność rynku odbiorcy usług turystycznych, brak spójnej polityki proekologicznej w obszarze turystyki oraz duża konkurencja usługodawców, zwłaszcza na obszarach turystycznie atrakcyjnych, zniechęcają do wdrażania innowacyjnych rozwiązań proekologicznych, szczególnie w starszych i małych obiektach turystycznych, których w przypadku polskich gór jest bardzo wiele. Przystosowanie ich do aktualnych wymagań pro środowiskowych wiąże się z dużymi nakładami inwestycyjnymi, często nieopłacalnymi na poziomie już prowadzonej działalności. Przeciętny polski klient nadal sugeruje się głównie ceną produktu turystycznego, natomiast wprowadzanie inwestycji proekologicznych wiąże się bardzo często z dużymi nakładami inwestycyjnymi o dość długim czasie zwrotu, a to interesuje niewielu. Jeszcze mniejszą uwagę przywiązują do oryginalności elementów historycznych, choć niewątpliwie jest to jeden z podstawowych atutów turystycznych. Forma i detal architektoniczny budynków historycznych jest trudny do zachowania, konserwacji lub rzetelnego odtworzenia i wiąże się z wysokimi nakładami finansowymi. To, co jest istotne dla naukowców i architektów i stanowi bezcenną wartość obiektu narażone jest na unifikację tj. przebudowę w nurcie podwyższania oferowanych usług albo priorytetem stają się rozwiązania oczekiwane od ukształtowania terenu np. „górskie” domy z bali i tatrzańskimi detalami. Nie są one w żaden sposób osadzone w historii regionu i świadczą tylko o tym, że priorytetem staje się oczekiwania „klientów”, a nie szacunek i próba zachowania różnorodności regionalnej.

Rozpoczęcie proekologicznej inwestycji (w tym podniesienie stanu sanitarnego) i prac konserwatorskich w budynkach zabytkowych zlokalizowanych na obszarach górskich związane jest przede wszystkim z możliwościami finansowymi: samorządów gminnych i stowarzyszenia PTTK, przy czym większość gmin uzyskuje niewielkie i niewystarczające dochody, a stosunkowo krótkie kadencje działalności samorządów są powodem kształtowania krótkowzrocznej polityki bez pełnego poparcia władz lokalnych.

Brakuje w związku z powyższym długookresowego działania dotyczącego wytycznych i zaleceń dla zagospodarowania obszarów, także tych przeznaczonych dla celów turystyki i rekreacji. Programy ochrony środowiska i zabytków gmin są typu: prospektowego i ogólnego.

W planach zagospodarowania przestrzennego dla miejscowości położonych w Sudetach brakuje również określenia wymogów formalnych, materiałowych i gabarytowych w przypadku projektowania nowej architektury obiektów o charakterze turystycznym jak i wymogów konserwatorskich dla budynków historyczno-regionalnych.

Ich sprawczość ma charakter wątpliwy i niepewny. Ulgi podatkowe i dotacje europejskie dla podmiotów realizujących działania proekologiczne wydają się jedynym czynnikiem motywujących podmioty związane z turystyką do modernizacji budynków. Brak przy tym podobnych zachęt dla zachowania elementów konserwatorskich.

Na świecie ponad 30% obiektów hotelarskich realizuje już kompleksowe programy proekologiczne, przeważnie w budynkach nowo powstających, w Polsce jest to liczba znikoma. Projekty te nie są całościowe i systemowe, tylko to pojedyncze i niskonakładowe

działania, bardziej dla efektywności, niż efektywności, - szczególnie w trudnych klimatycznie warunkach Sudeckich.

Dbłość o zrównoważony rozwój owocuje skuteczniejszą ochroną środowiska, przynosi z czasem wymierne rezultaty ekonomiczne oraz stanowi istotny element marketingowej konkurencji. Tak jest w przypadku wielu obiektów górskich w Alpach, omawianych w kontekście zastosowanych rozwiązań autonomicznych. Taki wizerunek musi być oparty na rzeczywistej, codziennej praktyce proekologicznej, a najlepiej potwierdzony certyfikatem uznanej organizacji, o co, w odróżnieniu od polskich, bardzo dbają obiekty górskie w państwach alpejskich.

Szacunek do wystroju architektonicznego obiektów historycznych jest przy tym pomijany, ponieważ często stoi w sprzeczności z możliwościami ekologicznymi, co dla właścicieli staje się istotnym ograniczeniem, przynajmniej pod względem zakresu możliwych do przeprowadzenia na zewnątrz budynku prac budowlano-montażowych.

W Polsce barierami w podejmowaniu działań proekologicznych i szeroko zakrojonych prac konserwatorskich w usługach turystycznych są najczęściej:

- dostrzeganie niepowodzeń we wdrażaniu i realizacji polityki proekologicznej na rynku (brak konkurencji);
- niedostateczna wiedza w zakresie działań proekologicznych,
- priorytety ekonomiczne nad ekologicznymi (brak zaufania i sprzeczność celów),
- większe koszty działań bieżących oraz inwestycji,
- konieczność podwyższenia cen usług, a tym samym ograniczenie popytu,
- różne postrzeganie usprawnień i płynących z nich korzyści, które wynika z braku szkoleń,

Turyści muszą się liczyć z ponoszeniem dodatkowych kosztów związanych z wprowadzaniem, w turystyce alternatywnej, proekologicznych działań, takich jak: wzrost kosztów utrzymania obiektu, wyższe ceny noclegów i innych usług, transport z wykorzystaniem indywidualnych środków transportu oraz utrudnienia w korzystaniu ze specjalistycznych terenowych środków transportu. W konsekwencji ta sytuacja może spowodować zmniejszenie się zainteresowania schroniskami górskimi i innymi obiektami w Sudetach.

Góry pod względem krajobrazowym, przyrodniczym i geologicznym są najbardziej zróżnicowanymi obszarami geograficznymi na świecie. W tych rejonach pod wpływem czynników naturalnych, gospodarczych i antropogenicznych wykształciła się charakterystyczne modele ruralistyczne. Ze względów klimatycznych budynki mają spójny charakter architektoniczny (w obrębie poszczególnych pasm górskich) widoczny w sposobie kształtowania bryły jak i wewnętrznych układów funkcjonalnych. Ze względu na usytuowanie w ekstremalnych warunkach, obiekty wysokogórskie (powyżej określonej wysokości np. 2000m.n.p.m.) są do siebie niezwykle podobne niezależnie od tego, na jakim kontynencie i paśmie górskim się znajdują. Łączy je wszystkie funkcjonalność, odporność na ekstremalne warunki atmosferyczne, budowa z łatwo dostępnych lub łatwych w transporcie materiałów i zapewnienie, a przynajmniej dążenie do autonomicznego funkcjonowania. Autonomia, jako podstawowe kryterium wynika z lokalizacji obiektów górskich i możliwości ich odcięcia od sieci i zewnętrznego transportu (mediów i materiałów) przez większą część roku. To jedyne obiekty, które z założenia powstawały w taki sposób, że mogłyby istnieć i funkcjonować po odcięciu od cywilizacji, samoistnie i w zgodzie z naturą. Idealnie się to wpisuje w coraz silniejsze nurty proekologiczne, – które zgodnie z najnowszymi badaniami, jako najkorzystniejszy dla środowiska wskazują stosowanie rozwiązań budowlanych, izolacyjnych i technologicznych w obrębie poszczególnych jednostek budowlanych tj. w obrębie

każdego pojedynczego domu. Centralizacja systemów wytwarzania mediów (energii elektrycznej, ciepłej czy wody) a następnie jej dystrybucji obciążona jest znacznie większym nakładem/stratami energii, co w widoczny sposób odbija się negatywnie na środowisku naturalnym. Jeśli nie zmieni się sposób myślenia i projektowania w budownictwie to do roku 2050 przekroczymy próg, za którym nastąpią już nieodwracalne zmiany klimatu. Te nie odległe już lata mogą być wyznacznikiem początku końca świata, jaki znamy i pęknięcia „bańki cywilizacyjnej”, która tylko pozornie nieustannie się rozwija. Działania pojedynczych ludzi nie zmieniają masowego nurtu, ale warto przeprowadzić badania rozwiązań modelowych, jakie można by zastosować w przy systemowym projektowaniu domów autonomicznych. Aby to przetestować, najlepiej sprawdzić funkcjonowanie poszczególnych elementów i technologii w warunkach ekstremalnych, czyli w górach w obiektach schronisk, schronów czy hoteli górskich. Jeżeli model zastosowanych rozwiązań sprawdzi się w tych obiektach to będzie możliwy do zastosowania w formie pełnej lub okrojonej w każdym innym obiekcie usytuowanym poza terenami zurbanizowanymi w kraju. Obiekty górskie są modelowym materiałem badawczym ze względu na to, że od lat dostosowują się, aby idealnie spełniać swoją funkcję przy zmiennych warunkach zewnętrznych (klimatycznych), gospodarczych (ekonomicznych i turystycznych), budowlanych (nowe materiały), technologicznych (nowe techniki pozyskiwania, przesyłania i magazynowania mediów) oraz prawnych (prawa europejskiego, państwowego, budowlanego, sanitarnego itp.).

W obiektach górskich na przestrzeni lat wprowadzano dla regionu nowe rozwiązania budowlane (wpływające na detal, kształt, formę całości) stosujące wszelkiego rodzaju nowinki technologiczne przy próbie zachowania elementów historycznych. Wśród zachowanych elementów budynki przeważnie zachowywały kominki w salach jadalnych, jako jedyne lub rezerwowe ogrzewanie drewnem. To było zabezpieczeniem przy stosunkowo awaryjnym działaniu ogrzewania elektrycznego czy gazowego, kiedy w okolicy dostępne są zasoby drewna, torfu lub innych paliw odnawialnych.

Istniejące opracowania dotyczące tematu nie są ze sobą powiązane i spójne, w kontekście wniosków i występujących przemian architektonicznych. Brak wytycznych projektowych i prawnych opartych na analizie efektywnych rozwiązań już stosowanych i możliwych do zastosowania i przetestowania w warunkach górskich stał się jedną z dwóch podstaw do opracowania niniejszej dysertacji.

Równie istotnym powodem podjęcia tematu są prowadzone od około 20 lat generalne remonty i przebudowy obiektów górskich w obrębie Sudetów w celu adaptacji ich do obecnych nurtów turystycznych i wymogów prawnych (europejskich i polskich). Ślepe dążenie do zaspokojenia przepisów o ograniczeniu zużycia energii śladu węglowego, nie uwzględniają warunki lokalne (kulturowe) i klimatyczne, doprowadza do rozwiązań absurdalnych pod względem estetycznym (zamazania lub zniszczenia regionalnego wyrazu architektonicznego tych obiektów) i ekonomicznym (niewielka efektywność systemów autonomicznych w warunkach górskich).

Stosowanie systemów „ekologicznych” przy braku wymogu prawnego konsultowania lub stosowania określonych zasad przy instalacji np. kolektorów słonecznych na dachu prowadzi do degradacji lub zaburzenia walorów architektury regionalnej górskich obiektów zabytkowych. W narastającym dążeniu do projektowania obiektów autonomicznych podstawową zasadą jest ekologia i funkcjonalność, ale nie może ona być wyzbyta szacunku do modernizowanego obiektu. Przykłady modernizacji Sudeckich obrazuje podstawę podjęcia tematu, czyli zwrócenia uwagi na budżetowe (jak najtańsze) roboty budowlano-instalacyjne przy przebudowie obiektów zabytkowych i budowie nowych na terenach górskich przy braku nadrzędnych zasad określających

sposób postępowania. Problem jest systemowy. Jego zbyt ogólne wytyczne prowadzą w efekcie do nieodwracalnych i nieraz niemożliwych do cofnięcia zmian.

Poruszając się po terenach górskich i obcując z tamtejszą architekturą na przestrzeni lat można dostrzec liczne modernizacje poszczególnych obiektów historycznych. W znacznej części były to niewielkie, w skali lat przebudowy wnętrza i rozbudowy o zewnętrzne dobudówki. Da się zauważyć, że ludzie prowadzący schroniska (w przypadku schronisk polskich nie są to właściciele, ale najemcy) starają się nie inwestować znacznych środków, ale dostosować obiekt do obowiązujących przepisów, angażując w to jak najniższe środki. Przebudowy kuchni, konserwacja i wymiana sprzętu nieruchomego i ruchomego części gastronomicznej, sanitarnej i sypialnej w sposób budżetowy. Odbija się to w znacznym stopniu na charakterze i wyglądzie budynków. Ma to związek z prawem własności schronisk. Nikt nie chce wykładać znacznych środków finansowych na obiekt, którego nie jest właścicielem. Jest to problem, którego efektem jest czasem nieodwracalna zmiana, a wręcz dewastacja zabytkowych obiektów górskich. Zadać należało sobie pytanie- czy w takiej sytuacji nie powinien właściciel tj. PTTK dokonywać przebudów i konserwacji generalnej zgodnie z najlepszymi zasadami wiedzy technicznej i architektonicznej. Okazało się, że to się dzieje od kilkunastu lat, ale w sposób chaotyczny i niepozbawiony wad systemowych.

PTTK jest stowarzyszeniem posiadającym swoją wewnętrzną strukturę podzieloną biurokratycznie w sposób niezmienny od połowy XX wieku. Poszczególne terenowe oddziały pełnią rolę informacyjno-organizacyjną, ale np. nie zarządzają poszczególnymi obiektami (rolę tą pełni inna komórka struktury PTTK).

Najistotniejszy, pod względem niniejszej pracy, oddział w Jeleniej Górze obsługuje obiekty sudeckie, ale ich właścicielem jest oddział z Wrocławia. Budżetem tj. sprawami najmu obiektów i ich finansowania zajmuje się specjalistyczny oddział Krakowski zależny od zarządu głównego znajdującego się w Warszawie.

Wynika z tego, że chcąc wykonać remont trzeba nie tylko uzyskać akceptację Konserwatora Wojewódzkiego i uzyskać Decyzję pozwolenia na budowę ale przejść całą tę ścieżkę i po zaopiniowaniu wniosku Najemcy przez wszystkie poszczególne oddziały liczyć, że Zarząd Główny, posiadający pod swoją pieczęć kilkaset schronisk i obiektów hotelowych, zgodzi się na współfinansowanie.

Widać jednak przełom w tym, że wiele górskich obiektów przechodzi generalne remonty (Hala pod Szrenicą czy strzecha akademicka, Szczeliniec). Lecz roboty budowlane nie są prowadzone w zgodzie z zasadami restauratorskimi przy próbie zachowania charakteru architektonicznego obiektu, pomimo zapewnień statutu PTTK. Nie jest to wyłącznie wina właściciela, ale przepisów prawa przetargów publicznych, gdzie od wielu lat dominującym kryterium (a czasem jedynym) w wyborze wykonawcy prac jest cena. Szansa na to, że najtańszy okaże się najlepszy jest mało prawdopodobna. Otrzymujemy wtedy efekt taki jak po remoncie schroniska Samotna, na którym odpada gont bitumiczny, a panele solarne właściwie nic niezmienną w aspekcie energetycznej obiektu. Zdarza się jednak, że prace są wykonane należycie i fachowo. Taki przykład reprezentuje schronisko na Szczelińcu. Przy odbudowie (w trakcie prac remontowych wymieniono ponad 80% historycznej tkanki drewnianej, – czyli to odbudowa nie przebudowa) z zastosowaniem nowoczesnych technologii, ale przy zachowaniu charakteru obiektu.

1.3. Górską autonomiczną jednostką turystyczną – próba definicji

Temat pracy: „Górskie autonomiczne jednostki turystyczne w Sudetach” porusza problem funkcjonowania budynków wypoczynkowo-rekreacyjnych o historyczno-regionalnej formie, z wprowadzoną doń autonomiczną infrastrukturą techniczną, jak

i powstawania nowej architektury nawiązującej do kulturowo-architektonicznej tradycji regionu.

Ze względów związanych z koniecznością precyzyjnego ukazania jednoznaczności zagadnień występujących w dysertacji, zostały zdefiniowane znaczenia poszczególnych elementów tematu rozprawy:

- Określenie „*Górskie*”, - analizie są poddane obiekty i układy przestrzenne zlokalizowane w nierzadko ekstremalnych warunkach terenowo-klimatycznych o ograniczonej możliwości komunikacyjnej. Historycznie wszystkie obiekty usytuowane z dala od centrów ludzkich, mogących zapewnić stałe i regularne dostawy poszczególnych mediów (wody, opału, jedzenia itp.) dążyły do samowystarczalności funkcjonowania. Właściwość ta wynika przeważnie z lokalizacji, ale w przypadku terenów wysoko położonych równie istotny jest wpływ klimatu (długie i ciężkie zimy), które potrafią odciąć poszczególne obiekty od zewnętrznych dostaw nawet na 4 miesiące. Analiza obszaru badań została przedstawiona w kontekście przemian historycznych rejonu Sudetów i z odniesieniem do podobnych obiektów Europejskich, których warunki są jeszcze bardziej ekstremalne ze względu na wysokość nad poziomem morza (Alpy). Ma to na celu zarysowanie niepodważalnego trendu dążenia do autonomii tych jednostek turystycznych.
- „*Autonomiczne*”, - pod pojęciem autonomii przyjmuje się zakładaną samowystarczalność budynku lub kompleksu budowli (np. schroniska z budynkami technicznymi) pod względem zapewnienia podstawowych mediów niezbędnych do jego funkcjonowania.
Podstawowe media niezbędne dla funkcjonowania budynku to: energia cieplna, elektryczna, dostępność do instalacji teletechnicznej, zapewnienie wody konsumpcyjnej i bytowej oraz utylizacja odpadów ciekłych (kanalizacyjnych) i bytowych (śmieci).
O pełnej autonomii można by mówić w przypadku obiektu, który nie potrzebuje pozyskiwać ani nie ma konieczności przekazywania nadwyżki któregośkolwiek z powyższych mediów do zewnętrznych budowli lub ośrodków zurbanizowanych (miast i wsi przyłączonych do scentralizowanej sieci np. elektrycznej czy ciepłowniczej).
Na wymiar autonomii obiektu ma wpływ nie tylko umiejętność wytwarzania, magazynowania i przetwarzania mediów, ale również sposób funkcjonowania. Ograniczenie zużycia (energii, wody), stosowanie odpowiednich materiałów (opakowań biodegradowalnych).
W każdym z analizowanych przypadków możliwości uzyskania autonomii stosuje się zaawansowane rozwiązania technologiczne i materiałowe, które w znacznym stopniu wpływają na wyraz architektoniczny obiektu, co staje się priorytetowym zagadnieniem w przypadku budynków zabytkowych o zachowanej formie regionalnej, szczególnie narażone na oddziaływanie klimatu i nefachowych działań konserwatorskich. W obecnych dążeniach do samowystarczalności analizowanych obiektów zachodzi problem wynikający z porównania korzyści ekonomicznych płynących z autonomii, do pewnego zniekształcenia i utraty historycznej wartości regionalnej formy i detalu obiektu.
- „*jednostki turystyczne*”, - określenie to dotyczy pojedynczych obiektów, jak i zespołów w zakresie pełnienia funkcji rekreacyjno-wypoczynkowej
- „*w Sudetach*”, - określenie precyzujące teren i zakres badań i analiz koncentrujących się wokół zagadnień związanych z góorskimi jednostkami turystycznymi.

Przyjęte znaczenie pojęć wykorzystywanych w pracy:

Autonomia – autonomia jest to ustanawianie norm dla siebie samego; przeciwieństwo heteronomii; normy autonomiczne – normy ustanowione przez tych, których mają obowiązywać. (Def. Encyklopedia powszechna PWN 1980).

Budynek autonomiczny (dom autonomiczny) – w znaczeniu pracy, jest to budynek zaprojektowany tak, by mógł funkcjonować niezależnie od zewnętrznej infrastruktury, to jest bez dostarczania z zewnątrz energii elektrycznej, wody oraz bez odbierania ścieków i kanalizacji burzowej.

Zakłada się że budownictwo autonomiczne opiera się na:

- a.) Użycie dostępnych na miejscu zasobów (energii słonecznej, energii wiatrowej, wody deszczowej) powoduje zmniejszenie niekorzystnego wpływu na środowisko.
- b.). Budynki autonomiczne są zazwyczaj energooszczędne, co pozwala na dalsze zmniejszenie kosztów ich utrzymania. Taka tendencja wynika z tego, że łatwiej zaspokoić potrzeby energetyczne budynku odłączonego od sieci, gdy są one mniejsze.

Budynek autonomiczny nie jest z definicji przyjazny dla środowiska, jednakże jego niezależność od zewnętrznych (nieodnawialnych) źródeł energii oznacza mniejszy wpływ na środowisko w czasie użytkowania niż budownictwo tradycyjne.

Jednostki turystyczne – w pracy przyjęte są, jako obiekty mające na celu zaspokojenie zapotrzebowania turystycznego w pełnym zakresie związanym z ruchem turystycznym obejmuje:

- Budynki - schroniska, hotele górskie, obiekty noclegowe, gastronomiczne i stacje wyciągów.
- Budowle - infrastruktura wspomagająca budynki (elektrownie wodne, wiatrowe, oczyszczalnie ścieków, terenowe instalacje solarne).
- Instalacje turystyczne - najczęściej są to terenowe obiekty (wiaty, miejsca postojowe, tablice informacyjne, oświetlenia tras lub modułowe prefabrykaty mieszkalne).

1.4. Rozwiązywany problem naukowy

Problemem naukowym, jest tu, po przeprowadzeniu analiz i procesów badań określenie możliwości uzyskania poszczególnych stopni autonomii mediów jak i jej całości, w obiektach turystycznych w Sudetach (głównie schronisk) wzniesionych do 1945 roku, bez zniekształcania regionalnego charakteru obiektu, jak w nowo projektowanych z uwzględnieniem zasadniczego problemu zachowania charakteru sudeckiej architektury regionalnej.

1.5. Przedmiot i cele pracy

Przedmiotem pracy są stosowane rozwiązania prowadzące do autonomii poszczególnych obiektów, określenie przyczyn prowadzonych robót budowlanych i ich wpływu na budynki zabytkowe. Analizą objęte są też poszczególne elementy projektowanych budynków na terenie Sudetów, o silnie zarysowanym stylu regionalnym.

Praca może być pomocna władzom lokalnym i projektantom przy określaniu zakresu robót budowlanych dla modernizacji obiektów istniejących i dla wydawanych zaleceń (wytycznych) projektowych i może stanowić załącznik do przyszłych przetargów publicznych dla obiektów górskich. Przy obecnych zmianach klimatycznych charakteryzujących się gwałtownością, uwzględniające ekonomiczność rozwiązań, mogłyby być stosowane w znacznie szerszym zakresie.

Badania mają na celu:

- Prześledzenie i analizę dotychczasowych osiągnięć rozwoju nauki i techniki w zakresie samowystarczalności energetycznej obiektów turystycznych w Sudetach wraz z ich historią i rozwojem turystyki, oraz wyciągnięcie wniosków, co do możliwości i zakresu stasowania w praktyce autonomicznych rozwiązań w odniesieniu do problemu ochrony regionalnych wartości architektury budynków wzniesionych do 1945 roku.
- Analiza procesu powstawania budynków schronisk, tak pod kątem ekonomii, jak i ochrony środowiska (śląd węglowy).
- Próba odpowiedzi na pytanie w ramach dotychczasowej wiedzy o celowość dążenia do całkowitej autonomii energetycznej obiektów położonych w Sudetach i w innych pasmach górskich (Alpy), poprzez przegląd tych rozwiązań i wyciągnięcie wniosków, co do możliwości i zakresu stosowania w praktyce tej metody.

Dodatkowymi celami badań było:

- Ukazanie konieczności ochrony substancji zabytkowej w tym regionalnej architektury i infrastruktury na obszarze Sudetów przy przeprowadzaniu modernizacji i remontów – poprzez analizę historycznych robót budowlanych i ich wpływu estetycznego oraz ekonomicznego (efektywności i racjonalności zastosowania) na obecny wygląd obiektów,
- Charakterystykę stosowanych rozwiązań – ich efektywność, wpływ na funkcjonowanie i spełnienie oczekiwań właściciela, spełnienia aspektów prawnych i spełnienia oczekiwań i wymogów użytkowników (turystów).
- Przedstawienie rozwiązań niekonwencjonalnych lub zastępczych do powszechnie stosowanych (nieprodukowanych seryjnie), przy uwzględnieniu oczekiwań właścicieli i użytkowych dla turystyki.
- Zestawienie możliwych do wykorzystania najnowszych rozwiązań, współczesnych metod i materiałów w projektowaniu budynków autonomicznych dla zapewnienia ekonomiczności dalszego funkcjonowania historycznych i nowo projektowanych obiektów w Sudetach.
- Określenie czynników architektonicznych, prawnych, ekonomicznych, jak i budowlanych, wpływających na zakres i sposób wykonywania modernizacji historycznych obiektów regionalnych.
- Ukazanie zagrożeń wynikających z niewłaściwie przeprowadzonych procesów remontowo-modernizacyjnych, głównie w aspekcie zachowania regionalnej formy i detalu budowlanego obiektów schronisk
- Pokazanie złożoności problematyki uzyskania pełnej autonomii obiektów o funkcji turystycznej i regionalnych na obszarze Sudetów.
- Podsumowanie tendencji i możliwości zastosowania (dopiero opracowywanych lub rozwijanych) współczesnych metod i materiałów.

1.6. Teza

Na podstawie przedmiotu pracy sformułowano tezę:

Współczesne dążenia do uzyskania samodzielności energetycznej budynków o funkcji turystycznej, położonych w górach (Sudety), realizowane poprzez montaż specjalistycznych instalacji, stoją w dużej mierze w sprzeczności do wymogu zachowania historycznej formy modernizowanych obiektów powstałych do 1945 roku, jak i do procesu kontynuacji regionalnych wzorców w formie nowoprojektowanych budynków.

1.7. Obszar badań

Obszar badań, w zakresie analizy wszystkich poszczególnych elementów poruszanej przez dysertację problematyki, obejmuje Sudety.

W zakresie porównawczej analizy zakres badań obejmuje pasmo Alp i wybrane lokalizacje z półwyspu Skandynawskiego (Norwegia).

Obszar badań, jakim są Sudety stanowi jednostka geograficzna i kulturalna, w której wykształcił się charakterystyczny typ budownictwa drewnianego. Granice geograficzne przyjętego obszaru badań, wyznaczone w oparciu o podział fizycznogeograficzny Polski, zawierają się w rejonie dwóch makroregionów, jakimi są Sudety, z podziałem na Zachodnie, Środkowe i Wschodnie oraz Pogórze. Sudety, będące fragmentem prowincji Masywu Czeskiego przebiegają łukiem o szerokości ok. 50 km i długości ok. 300 km z północnego zachodu od Bramy Łużyckiej na południowy wschód do Bramy Morawskiej. Od południa, południowego zachodu i południowego wschodu oraz zachodnią granicę opracowania stanowi administracyjna granica państwa, natomiast od północnego wschodu, uskoc sudecki i brzeżny oddzielający łańcuch górski od Przedgórze Sudeckiego i Niziny Śląskiej. W części północnej przebieg uskoku, jako linii granicznej jest hipotetyczny, z tego powodu umowną granicę stanowi Nizina Śląsko-Łużycka.

Pogórze Zachodniosudeckie przylega południową granicą do Sudetów Zachodnich, a południowo-wschodnią granicą do Sudetów Środkowych. Jest to obszar wyżynny, w którego skład wchodzi od zachodu Obniżenie Żytawsko-Zgorzeleckie, kolejno Pogórze Izerskie, Pogórze Kaczawskie oraz Pogórze Wałbrzyskie. W skład Sudetów Zachodnich wchodzi pasma górskie będące jednocześnie mezoregionami, które niemal w pełni otaczają Kotlinę Jeleniogórską. Od północy i północnego wschodu Kotlina Jeleniogórska sąsiaduje z Górami Kaczawskimi, oddzielając ją od Pogórza Kaczawskiego, przechodząc dalej od wschodu i częściowo od południowego wschodu w Rudawy Janowickie. Od południa Kotlinę ograniczają Karkonosze będące najwyższym pasmem górskim Sudetów, a od zachodu Góry Izerskie. Północnozachodnią granicę stanowi brakujący odcinek pierścienia pasm górskich okalających Kotlinę Jeleniogórską, sąsiadując w tym miejscu z Pogórzem Izerskim, a w dalszej części z Obniżeniem Żytawsko-Zgorzeleckim, przez które przebiega południowo-zachodnia i zachodnia granica opracowania, będąc jednocześnie granicą państwa.

Sudety Środkowe w stosunku do Wschodnich i Zachodnich charakteryzują się dużą ilością mezoregionów przebiegających w charakterystyczny, ukierunkowany, warstwowo liniowy sposób, z północnego zachodu na południowy wschód. Zgodnie z tym przebiegiem północnowschodnią granicę stanowią częściowo zazębające się Góry Wałbrzyskie stykające się w północnozachodniej części z Górami Kaczawskimi należącymi do makroregionu Sudetów Zachodnich, z przedpołem w postaci Pogórza Wałbrzyskiego. Kontynuując ten kierunek, następnymi pasmami górskimi są Góry Sowie i Góry Bardzkie, których południowowschodni fragment stanowi granicę z Górami Żłotymi wchodzącymi w skład Sudetów Wschodnich. Kolejnymi, warstwowo ułożonymi jednostkami fizycznogeograficznymi w kierunku południowozachodnim mającymi swoją kontynuację także po stronie czeskiej są w pierwszej kolejności naprzemiennie Obniżenie Noworudzkie, Góry Kamienne, Obniżenie Ścinawki, Góry Stołowe i dalej Pogórze Orlickie, Góry Orlickie oraz Góry Bystrzyckie. Wschodnią granicę oddzielającą Sudety Środkowe od Sudetów wschodnich tworzy Kotlina Kłodzka na styku z Górami Żłotymi i Masywem Śnieżnika, natomiast zachodnią granicę pomiędzy Sudetami Środkowymi

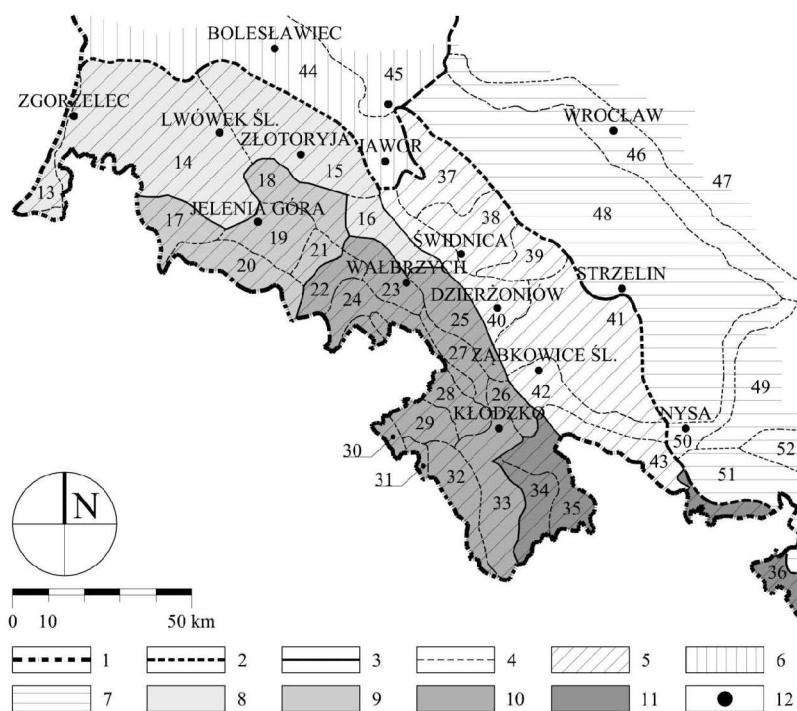
a Sudetami Zachodnimi tworzy Brama Lubawska ze zlokalizowaną w jej obszarze Kotliną Kamiennogórską.

Sudety Wschodnie w obrębie granicy opracowania zawierają dwa pasma górskie. Od zachodu jest to, graniczący z Kotliną Kłodzką Masyw Śnieżnika, natomiast od wschodu graniczące w północnej części z fragmentem Kotliny Kłodzkiej i Górami Bardzkimi, Góry Żłote. Góry Opawskie zaliczane także do makroregionu Sudetów Wschodnich, z uwagi na swoje położenie znajdują się poza zakresem niniejszego opracowania.

Odmiennym sposobem podziału obszaru Sudetów i Pogórza Zachodniosudeckiego występującym w literaturze, jest wyodrębnienie z makroregionów w oparciu o mezoregiony i zróżnicowane warunki naturalne, czterech teoretycznych mikroregionów geograficznych:

- a) Zgorzeleckiego, zawartego we fragmencie Pogórza Zachodniosudeckiego, a dokładnie w obszarze Obniżenia Żytawsko Zgorzeleckiego oraz Pogórza Izerskiego,
- b) Jeleniogórskiego, zawartego w obszarze Sudetów Zachodnich poszerzonym dodatkowo o Pogórze Kaczawskie,
- c) Kamiennogórsko wałbrzyskiego, zawartego w północnowschodniej części Sudetów Środkowych, na które się składają Brama Lubawska z Kotliną, Kamiennogórską Góry Kamienne, Góry Wałbrzyskie, Pogórze Wałbrzyskie, Góry Sowie oraz Obniżenie Noworudzkie,
- d) Kłodzkiego, obejmującego południowozachodnią część Sudetów Środkowych, w skład których wchodzi Góry Bardzkie, Obniżenie Ścinawki, Góry Stołowe, Pogórze Orlickie, Góry Orlickie, Góry Bystrzyckie oraz Kotlina Kłodzka.

Mikroregion ten obejmuje również zachodnią część Sudetów Wschodnich z Masywem Śnieżnika i Górami Żłotymi.



Il. 1.1 Obszar badań z podziałem na makroregiony i mezoregiony (autor: Jarosz M. T., źródło:(2))

Opis regionów na Ilu. 1.1.: 1 – granica państwa, 2 – granica podprovincji, 3 – granica makroregionów, 4 – granica mezoregionów, 5 – Pogórze Zachodniosudeckie, 6 – Sudety Zachodnie, 7 – Sudety Środkowe, 8 – Sudety Wschodnie, 9 – Sudety z Przedgórzem Sudeckim, 10 – Niziny Sasko-Łużyckie, 11 – Niziny Środkowopolskie, 12 – miasta powiatowe, 13 – Obniżenie Żytawsko-Zgorzeleckie, 14 – Pogórze Izerskie, 15 – Pogórze Kaczawskie, 16 – Pogórze Wałbrzyskie, 17 – Góry Izerskie, 18 – Góry Kaczawskie, 19 – Kotlina Jeleniogórska, 20 – Karkonosze, 21 – Rudawy Janowickie, 22 – Brama Lubawska, 23 – Góry Wałbrzyskie, 24 – Góry Kamienne, 25 – Góry Sowie, 26 – Obniżenie Noworudzkie, 27 – Pogórze Orlickie, 28 – Góry Stołowe, 29 – Obniżenie Ścinawki, 30 – Góry Bardzkie, 31 – Góry Orlickie, 32 – Góry Bystrzyckie, 33 – Kotlina Kłodzka, 34 – Masyw Śnieżnika, 35 – Góry Złote, 36 – Góry Opawskie, 37 – Przedgórze Paczkowskie, 38 – Obniżenie Otmuchowskie, 39 – Wzgórze Niemczańsko-Strzelińskie, 40 – Obniżenie Podsudeckie, 41 – Masyw Ślęży, 42 – Równina Świdnicka, 43 – Wzgórze Strzegomskie, 44 – Równina Chojnowska, 45 – Równina Legnicka, 46 – Pradolina Wrocławska, 47 – Równina Wrocławska, 48 – Równina Oleśnicka, 49 – Równina Niemodlińska, 50 – Dolina Nysy Kłodzkiej, 51 – Kotlina Raciborska, 52 – Płaskowyż Głubczycki.

Omawiane, w formie porównawczej do Sudetów, Alpy są jednym z najbardziej znanych łańcuchów górskich w Europie, rozciągającym się przez osiem krajów: Francję, Monako, Włochy, Szwajcarię, Liechtenstein, Niemcy, Austrię i Słowenię.

Alpy to niezwykle zróżnicowany system górski, z pasmami górkimi o różnych charakterystykach. Od wysokich, ośnieżonych szczytów po zielone doliny i krasowe formacje. Każde z tych pasm oferuje unikalne krajobrazy i możliwości rekreacyjne, czyniąc Alpy jednym z najważniejszych regionów górskich na świecie.

Łańcuch ten dzieli się na kilka głównych pasm górskich, które różnią się pod względem wysokości, krajobrazów i charakterystyki geologicznej.

Alpy Zachodnie - obejmują najwyższe pasma górskie w całych Alpach, w tym Mont Blanc, który jest najwyższym szczytem Alp i Europy Zachodniej:

- Mont Blanc Massif: Znajduje się na granicy Francji i Włoch, z Mont Blanc (4 810 m n.p.m.), jako najwyższym punktem. Jest to centrum alpinistyczne o światowym znaczeniu, z licznymi lodowcami i trudnymi szlakami wspinaczkowymi.
- Alpy Graickie (Graian Alps): Rozciągają się wzdłuż granicy francusko-włoskiej, znane są z Gran Paradiso (4 061 m n.p.m.) oraz rejonu z lodowcami, który stanowi popularny cel dla alpinistów.
- Alpy Pennińskie (Pennine Alps): Znajdują się w Szwajcarii i Włoszech, zawierają masyw Monte Rosa z Dufourspitze (4 634 m n.p.m.), drugim co do wysokości szczytem Alp.
- Alpy Delfinackie (Dauphiné Alps): Położone we Francji, obejmują słynne szczyty, takie jak Barre des Écrins (4 102 m n.p.m.), a także imponujące lodowce.

Alpy Środkowe - obejmuje pasma górskie o zróżnicowanym krajobrazie, z licznymi lodowcami, jeziorami i dolinami.

- Alpy Berneńskie (Bernese Alps): Znajdują się w Szwajcarii, z takimi szczytami jak Finsteraarhorn (4 274 m n.p.m.) i Jungfrau (4 158 m n.p.m.). Są znane z Aletschgletscher, najdłuższego lodowca w Alpach.
- Alpy Glarneńskie (Glarus Alps): Położone w Szwajcarii, są mniej znane, ale oferują imponujące krajobrazy, w tym Tödi (3 614 m n.p.m.) jako najwyższy szczyt.

- Alpy Lepontyńskie (Lepontine Alps): Rozciągają się w Szwajcarii i Włoszech, są zróżnicowane krajobrazowo z licznymi jeziorami alpejskimi, takimi jak Lago Maggiore.

Alpy Wschodnie - obejmują szeroki zakres pasm górskich, które są bardziej rozciągnięte na wschód i obejmują Austrię, Niemcy, Włochy i Słowenię.

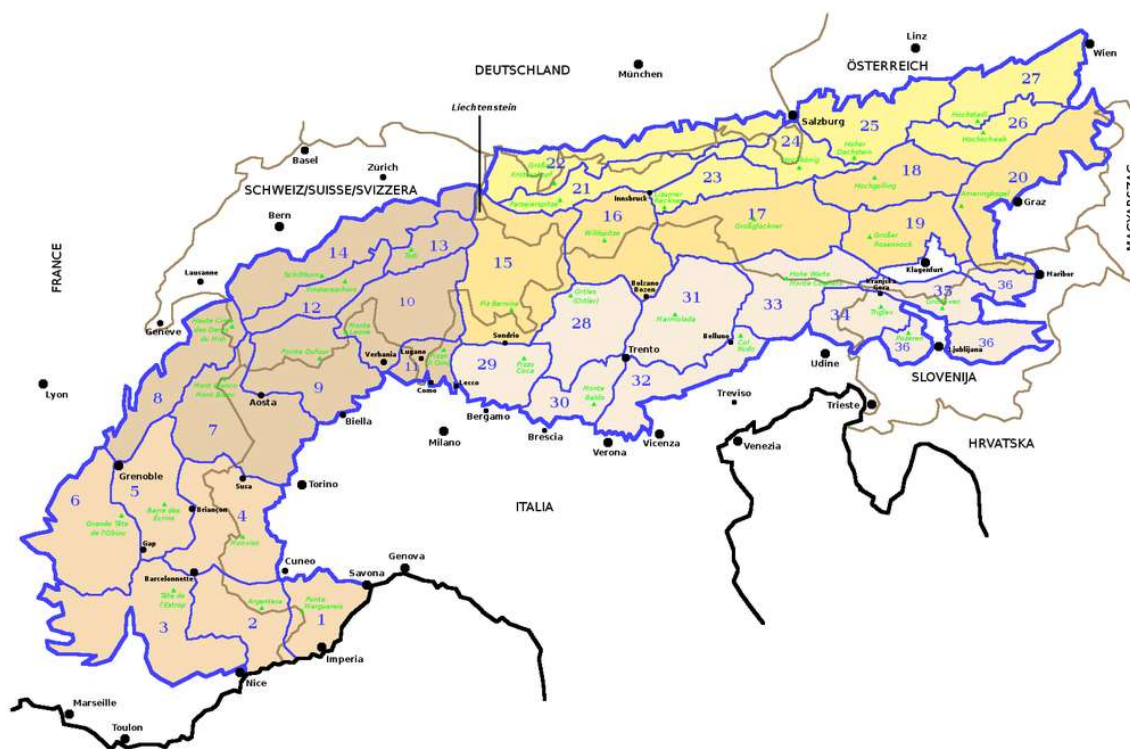
- Alpy Wapienne (Northern Limestone Alps): Rozciągają się w Austrii i południowych Niemczech, z malowniczymi szczytami i krasowymi formacjami, takimi jak Dachstein (2 995 m n.p.m.) i Zugspitze (2 962 m n.p.m.).
- Alpy Zillertalskie (Zillertal Alps): Znajdują się na granicy Austrii i Włoch, z Hochfeiler (3 510 m n.p.m.) jako najwyższym szczytem. Znane są z licznych lodowców i ośnieżonych szczytów.
- Alpy Karnijskie (Carnic Alps): Rozciągają się na granicy Austrii i Włoch, charakteryzują się zróżnicowanym terenem z wąskimi grzbietami i stromymi zboczami.

Alpy Południowe - to głównie włoskie pasma górskie, które cechują się ostrymi szczytami i unikalną geologią.

- Dolomity (Dolomites): Znajdują się w północnych Włoszech i są znane z unikalnych formacji skalnych, z pionowymi ścianami i szpiczastymi wierzchołkami, jak Marmolada (3 343 m n.p.m.).
- Alpy Julijskie (Julian Alps): Znajdują się głównie w Słowenii, ze szczytem Triglav (2 864 m n.p.m.) jako najwyższym punktem. Są one popularne wśród turystów i wspinaczy.
- Alpy Liguryjskie (Ligurian Alps): Leżą na pograniczu Włoch i Francji, charakteryzują się niższymi wysokościami, ale malowniczymi krajobrazami z widokiem na Morze Śródziemne.

Ze względu na położenie w granicach wielu państw, na terenie tym wytworzył się specyficzny styl architektury często oderwany od form krajowych, a podyktowany aspektami praktycznymi. Lokalne warunki klimatyczne na określonych wysokościach nad poziomem morza wpłynęły na kształtowanie brył i stosowane rozwiązania. Ze względu na znaczne oddalenie od obszarów zurbanizowanych obiekty tam usytuowane muszą być w pewnym lub całkowitym stopniu autonomiczne.

Analiza porównawcza schronisk Alpejskich i Sudeckich jest niezbędna do oceny rozwiązań autonomicznych możliwych i sprawdzających się w warunkach górskich. Przyjmuje się, że analizowane obiekty usytuowane między 2154-4003 m n.p.m., są narażone na znacznie ostrzejsze wymagania klimatyczne i stosowane tam od lat rozwiązania techniczne spełniałyby efektywnie swoją rolę w warunkach Sudeckich.



Ilu. 1.2. Alpy (podział wg SOIUSA, źródło: Int. 1.1)

Opis regionów z Ilu. 1.2.:

1. Alpy Liguryjskie; 2. Alpy Nadmorskie; 3. Alpy Prowansalskie i Prealpy; 4. Alpy Kotyjskie; 5. Alpy Delfinackie; 6. Prealpy Delfinackie; 7. Alpy Graickie; 8. Prealpy Savoy; 9. Alpy Pennińskie; 10. Alpy Lepontyńskie; 11. Prealpy Lugano; 12. Alpy Berneńskie; 13. Alpy Glarneńskie; 14. Prealpy Szwajcarskie; 15. Zachodnie Alpy Retyckie; 16. Wschodnie Alpy Retyckie; 17. Zachodnie Taury; 18. Wschodnie Taury; 19. Alpy Karyntii i Styrii; 20. Prealpy Styrii; 21. Tyrol Północny - Alpy Wappienne; 22. Alpy Bawarskie; 23. Tyrol - Alpy Łupkowe; 24. Północne Alpy Salzburskie; 25. Alpy Salzkammergut i Górnej Austrii; 26. Alpy Północnej Styrii; 27. Północne Alpy Dolnej Austrii; 28. Południowe Alpy Retyckie; 29. Alpy i Prealpy Bergamskie; 30. Prealpy Brescia i Garda; 31. Dolomity; 32. Prealpy Weneckie; 33. Alpy Karnickie i Gailtalskie; 34. Alpy i Prealpy Julijskie; 35. Alpy Karyntii Słoweńskiej; 36. Prealpy Słoweńskie

1.8. Metody Badań

Badania obejmują zespół metod teoretycznych i praktycznych w tym analiz porównawczych.

- Analiza Literatury: Przegląd literatury związanej z tematem pracy doktorskiej w celu zrozumienia istniejących teorii, koncepcji i wyników badań.
- Studium Przypadku: Badanie konkretnych projektów architektonicznych lub obszarów miejskich jako studium przypadku. Analizowane projekty od strony estetycznej, funkcjonalnej, społecznej i ekologicznej.
- Badania stosunków przestrzennych, - analiza baz internetowych GIS w kontekście zachowanych układów przestrzennych i planowanych inwestycji,
- Badania Terenowe: Przeprowadzenie badań na miejscu, np. analiza użytkowania przestrzeni publicznych, obserwacje ludzi w danym środowisku lub badania dotyczące efektywności energetycznej budynków.

- Ankiety i Wywiady: Pozyskiwanie danych od użytkowników, mieszkańców lub projektantów poprzez ankiety, lub wywiady w celu zrozumienia ich preferencji, opinii i doświadczeń.
- Analiza Środowiska: Badanie wpływu architektury na otoczenie naturalne, w tym ocena oddziaływania na krajobraz, ekologię i zrównoważony rozwój.
- Badania Historyczne: Analiza historii architektury i urbanistyki, aby zrozumieć ewolucję stylów, technik budowlanych oraz ich wpływ na społeczeństwo.
- Analiza danych przestrzennych: Wykorzystanie narzędzi GIS (Systemów Informacji Geograficznej) do analizy danych przestrzennych, co może pomóc w zrozumieniu relacji między przestrzenią a społecznością.
- Badania Nadzorowane: Obserwacje terenowe podczas procesów budowlanych lub użytkowania budynków w celu oceny, czy projekt spełnia założenia teoretyczne.

1.9. Stan badań i literatura przedmiotu

Drewniana architektura regionalna na obszarze Sudetów i Pogórza Zachodniosudeckiego doczekała się znacznej ilości opracowań obejmujących szerokie spektrum zagadnień.

Przedwojennymi, znanymi pozycjami są książki Heinricha Frankego *Bodenständige Holzbaukultur in den Sudetenländern* z 1935 roku i *Ostgermanische Holzbaukultur und ihre Bedeutung für das deutsche Siedlungswerk* z 1936 roku omawiające architekturę drewnianą oraz konstrukcje przysłupowe. Istotnymi pozycjami literaturowymi są również książka Artura Heinke *Die Grafschaft Glatz* z 1941 roku omawiająca budownictwo Kotliny Kłodzkiej oraz publikacja Heinricha Härtla *Ländliche Baukultur am Rande der Mittelsudeten, als Beitrag zur Landesbaupflege in Schlesien* z tego samego roku, której przedmiotem jest architektura wsi w Sudetach Środkowych.

Istotnymi pozycjami są również dwie prace Martina Treblina *Bühne, Laube Und Frankspitze an schlesischen Bauernhäusern* z lat 1908–1909 i *Eingebaute Gänge, (Loggien) an schlesischen Bauernhäusern* z lat 1910–1911 opisujące zabudowę drewnianą z balkonami i galeriami.

Powojenne zagraniczne publikacje to przede wszystkim książka Ludwiga Löwe *Schlesische Holzbauten* z 1969 roku prezentująca przegląd budownictwa drewnianego na obszarze Sudetów wraz z charakterystyką konstrukcyjno materiałową obiektów. Podobną tematykę w odniesieniu do budownictwa łużyckiego porusza Eberhard Deutschmann w książce *Lausitzer Holzbaukunst* z 1959 roku.

Liczne polskie opracowania, studia i badania po 1945 roku nad wiejską drewnianą zabudową obszaru Sudetów prowadzone były w Zakładzie Architektury i Planowania Przestrzennego Wsi w Instytucie Architektury i Urbanistyki na Wydziale Architektury Politechniki Wrocławskiej pod kierunkiem Tadeusza Biesiekierskiego.

Na przestrzeni lat 1976–2021 powstał szereg publikacji i raportów opracowywany przez zespół badawczy. Ostatnia monografia: *Architektura schronisk i zajazdów w dolinie Dzkiej Orlicy* prof. Jacka Suchodolskiego, - powstała w 2021 r.

W skład, który wchodził m.in. Stanisław Bocheński, Elżbieta Trocka-Leszczyńska, Jacek Suchodolski, Stanisław Wiatrzyk i in., poruszający problematykę regionalizmu w Sudetach w skali urbanistycznej, poszczególnych zespołów obiektów, pojedynczych budynków i ich poszczególnych elementów składowych oraz detali. Analizowano cechy architektury regionalnej budownictwa wiejskiego w tym detale architektoniczne i elementy wystroju, rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe oraz działania związane z ich utrzymaniem, zachowaniem i wykorzystaniem tj. remonty, modernizacje, adaptacje, przebudowy, rozbudowy i nadbudowy. Ważniejsze prace to m.in.

Karta Sudecka Vademecum rolnika w dziedzinie remontów, konstrukcji, modernizacji i rozbudowy zagród Dolnośląskiego Pasma Sudetów Studium architektury regionalnej wsi dolnośląskiego regionu Sudetów.

W późniejszych latach tematykę regionalnej zabudowy w publikacjach i raportach kontynuował m.in. Jacek Suchodolski. Porusza on w swoich pracach problematykę architektury szerokiej grupy budynków drewnianych, jakimi są obiekty zamieszkania zbiorowego występujące w Sudetach, do grona, których zalicza się zajazdy oraz schroniska. Do ważniejszych pozycji jego autorstwa można zaliczyć monografie *Regionalizm w kształtowaniu formy architektury współczesnej na obszarze Sudetów* powstałą w 1996 roku, *Architektura schronisk górskich w Sudetach* z 2005 roku i *Regionalna architektura zajazdów i schronisk na Ziemi Wałbrzyskiej* z 2011 roku. Jest on również autorem szeregu publikacji w czasopiśmie i wystąpienia konferencyjnych w języku polskim i niemieckim, m. in. *Die Architektur der Bauden längst des Wanderwegs in der Mittleren Sudeten* z 2002 roku, *Architektura regionalna schronisk i zajazdów w Masywie Orlicy* z 2005 roku i przy współpracy ze Starostwem Powiatowym w Kłodzku, *Architektura pogranicza Kłodzko – Orlickiegoz* tego samego roku. Ponadto we współpracy z Elżbietą Trocką-Leszczyńską omawia innego typu budynki drewniane, jakimi są karczmy, w artykule *Karczmy dolnośląskie* z 1991 roku.

Zagadnienia regionalizmu w swoich pracach poruszała również Elżbieta Trocka-Leszczyńska. Jedną z ważniejszych pozycji jej autorstwa jest monografia z 1995 roku – *Wiejska zabudowa mieszkaniowa w rejonie sudeckim* opisująca zagadnienia związane z systematyką, charakterystyką konstrukcyjno-materiałową oraz wyodrębnieniem cech architektonicznych budynków mieszkalnych w poszczególnych mikroregionach architektonicznych Sudetów. Autorka w kilku publikacjach *Kościół drewniane na obszarze Sudetów* z 2001 i *Kościół wieńcowe i ryglowe na obszarze Sudetów* z 2002 roku oraz w jednym z raportów Instytutu Architektury Politechniki Wrocławskiej *Architektura na obszarze Sudetów Zachodnich: Cz. 2. Sakralna architektura drewniana* z 2001 roku dotyka również zagadnień związanych z zachowanymi w niewielkim stopniu drewnianymi kościołami na obszarze Sudetów.

Badania nad turystyką opracowywane są głównie w kontekście Europejskim ale turystyka regionalna na obszarze Sudetów i Pogórza Zachodniosudeckiego doczekała się znacznej kilku kompleksowych opracowań obejmujących szerokie spektrum zagadnień.

Kompendium wiedzy zawiera książka Krzysztofa R. Mazurskiego: *Historia turystyki sudeckiej* Kraków 2012 i cały szereg publikacji PTTK w tym Przewodnictwo Turystyczne w Polsce (wydawnictwo PTTK „KRAJ”, Warszawa-Kraków 1986).

W kontekście bardziej ogólnym turystyki *Atrakcyjność krajobrazu górskiego – stała czy przygodna? Krajobrazy rekreacyjne – kształtowanie, wykorzystanie, transformacja. Problemy Ekologii Krajobrazu* Balon J., *Wpływ turystyki na przemiany społeczno-ekonomiczne obszarów wiejskich Polskich Karpat* Kurek W. i Kruczek Z., *Geografia atrakcji turystycznych*. Wiele publikacji i informacji zawartych w Internecie uzupełnia ponad 30 pozycji bibliograficznych, na których opierałem się w tej pracy.

W problematyce zrównoważonego rozwoju i rozwiązań autonomicznych, poszczególnych mediów, obecnie jest kilkaset pozycji krajowych i zagranicznych. Poglądowe publikacje: Kaczkowska, A., *Dom pasywny*, KaBe, Krosno 2009r czy Feist, W., Mühzenberg, U., Thumulla, J., Schulze Darup, B., *Podstawy budownictwa pasywnego*, Polski Instytut Budownictwa Pasywnego, Gdańsk 2009r. wsparte publikacjami opierającymi się na badaniu ekonomiczności jak: Krupa J., Dec B., *Proekologiczne działania w usługach turystycznych*, [w:] *Ochrona środowiska w aspekcie zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego Pogórza Dynowskiego*, red. J. Krupa, T. Soliński, Związek Gmin Turystycznych Pogórza Dynowskiego, Dynów 2012r.

i MAJERSKA-PAŁUBICKA B., *Rozwiązania energooszczędne w architektonicznym projektowaniu obiektów handlowych*, Wyd. Pol. Śl., Gliwice 2001r., pozwalają hasłowo określić zakres badań i sięgnąć po publikacje szczegółowe takie jak: Chwieduk D., Laskowski L., Wnuk R. *Budynki i ich elementy do uzysku i akumulacji energii cieplnej ze źródeł odnawialnych promieniowania słonecznego i ciepła powierzchniowych warstw gruntu*. Warszawska Drukarnia Naukowa, Warszawa 1990r. czy bardziej konkretne rozwiązania zawarte w KĘPIŃSKA B., TOMASZEWSKA B., *Bariery dla rozwoju wykorzystania energii geotermalnej w Polsce, i propozycje zmian*. Przegląd geologiczny vol. 58, nr 7, Warszawa 2010r. i Jurkiewicz A., *Dom prawie pasywny – wentylacja, ogrzewanie i chłodzenie*, Doradca Energetyczny, nr 03/2009, Warszawa 2009 r.,

Jak widać stan badań i literatury przedmiotu w poszczególnych elementach pracy jest bogata, brak jednak prac zbiorczych odnoszących się do oceny współdziałania zaleceń z nich wynikających i opisujących kolizje, u podstaw występujących między ochroną krajobrazu regionalnego (architektonicznego), ochroną środowiska a postępującym rozwojem turystycznym w warunkach Sudetów.

1.10. Podsumowanie CZĘŚCI I

Zagadnienie „*Górskie autonomiczne jednostki turystyczne w Sudetach*” dotyczy istotnego i aktualnego problemu nefachowych i często w określonym zakresie zbędnych działań. Przebudów obiektów zabytkowych i budowy nowych obiektów, w których zgodnie z obecnymi trendami dąży się do stosowania wszystkich możliwych technologii ekologicznych dla obniżenia kosztów eksploatacji przy zapewnieniu wysokiego poziomu pełnienia usług turystycznych.

Specyfika obszaru i zakresu badań nad uzyskaniem autonomii energetycznej w górskich schroniskach Sudeckich ma ograniczony zakres dostępnej literatury. W analizowanych pracach były poruszane poszczególne elementy składowe pracy, bez ich wzajemnej korelacji. Przyczyniło się do stworzenia pracy poruszającej wiele dziedzin naukowych, które w innym podejściu zostały lub są opracowywane, ale nie kompleksowo w odniesieniu do możliwości zastosowania tej wiedzy dla określonego obszaru badań i omawianych obiektów budowlanych. Poruszana problematyka jest istotna pod względem naukowym i stanowi podstawową wartość przeprowadzenia dysertacji w tym temacie.

CZEŚĆ II - Charakterystyka przyrodnicza pasma Sudetów

2.0. Wstęp do CZEŚCI II

Sudety to pasmo górskie w Europie Środkowej, ciągnące się na pograniczu Polski i Czech. Charakteryzują się różnorodnością krajobrazu, różnymi formacjami geologicznymi oraz bogactwem przyrodniczym.

- **Rzeźba Terenu:** Sudety składają się z kilku pasm górskich, takich jak Karkonosze, Góry Stołowe, Góry Izerskie, czy Rudawy Janowickie. Rzeźba terenu jest zróżnicowana, obejmująca wysokie szczyty, głębokie doliny, płaskie grzbiety i stożkowate szczyty.
- **Klimat:** Klimat w Sudetach jest górski, co oznacza chłodne lata i zimy z obfitością opadów, zwłaszcza w formie śniegu w sezonie zimowym. Wysokość bezwzględna wpływa na warunki klimatyczne, a różnice między zboczami wschodnimi a zachodnimi są zauważalne.
- **Flora:** Sudety charakteryzują się bogatą i zróżnicowaną florą. Występują tam zarówno gatunki endemiczne, jak i te wspólne z innymi obszarami Europy. W niższych partiach gór dominują lasy liściaste, natomiast w wyższych partiach przeważają łąki alpejskie i piętra subalpejskie.
- **Fauna:** Sudety są domem dla różnorodnych gatunków zwierząt. W ich lasach żyją m.in. jelenie, dziki, lisy, kuny, a także drapieżne ptaki. W wyższych partiach gór można spotkać kozice, a w niektórych obszarach występują także żbiki i rysie.
- **Geologia:** Góry Sudety zbudowane są z różnorodnych skał, takich jak piaskowce, łupki, granity czy wapienie. Charakterystyczne formacje geologiczne obejmują skaliste turnie, górskie szczyty i kotliny.
- **Wody:** Sudety są bogate w wody, zwłaszcza rzeki i potoki. W regionie znajdują się źródła wielu ważnych rzek, takich jak Łaba, Nysa Kłodzka, Orlica czy Bóbr. Ponadto, w Sudetach występują liczne jeziora górskie, stawy i wodospady.
- **Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody:** W Sudetach znajdują się obszary chronione, takie jak Karkonoski Park Narodowy, Gór Stołowych Park Narodowy czy Góry Izerskie Rezerwat Biosfery. Te obszary mają na celu ochronę unikalnej przyrody i zachowanie naturalnego środowiska.

Charakterystyka przyrodnicza Sudetów jest złożona i różnorodna, co sprawia, że region ten stanowi atrakcyjne miejsce zarówno dla miłośników przyrody, jak i turystów poszukujących pięknych krajobrazów górskich.

W II w. n.e. - Grecki geograf Ptolemeusz naniósł na swoją mapę góry z nazwą "Korkonotoi" - "Karkonosze". Na tej mapie wymienia nazwę osady Strzegom. Nazwa Karkonosze wywodzi się z prastarego określenia "Kar", oznaczającego kamień lub górę poddaną działaniu lodowców, w wyniku, czego powstawały kotły polodowcowe. Kar jest to forma terenu związana z działalnością lodowców górskich, jakie na tych terenach były w czwartorzędzie. Od tego pierwiastka słowotwórczego biorą nazwę Karpaty i Karkonosze. Czesi od dawna używają nazwy Krkonose. W użyciu były też nazwy MontesNiviferi (Góry Śnieżne) lub Gigantei(Góry Olbrzymie), a w języku niemieckim Schneegebirge bądź Riesengebirge. Najwyższy szczyt Śnieżka – (Schneekoppe) nazywany byłtakże Riesenkoppe. Obserwować tu można rzadkie zjawiska meteorologiczne, m.in. zjawisko Brokeny (ludzkie cienie rzucone na zasnuwane chmurami kotliny osiągają monstrualne rozmiary) i ogień św. Elama (wokół głów pojawiają się tęcze aureole, a przedmioty skrzą).

Na wschodzie Karkonoszy leżą Góry Sokole - część Rudaw Janowickich. Tworzy je sześć granitowych wzgórz, w tym najbardziej charakterystyczne Sokolik (642 m npm.) i Krzyżna Góra (654 m npm.) tworzące tzw. "biust Lollobrygidy". Najwyższy szczyt Rudaw –Skalnik(945 m npm.) - zwieńczony jest grupą skałek granitowych zwanych „Konie Apokalipsy”. (3)

2.1. Panorama – krajobraz górski

Najważniejszym skarbem, jaki znajdziemy w rejonie Śnieżki są walory widokowe. Nie ma nic piękniejszego jak widok ze szczytu. Możemy zajrzeć do otaczających Śnieżkę kotlin, do Kotliny Jeleniogórskiej, możemy podziwiać bardzo rozległe panoramy. Możemy zauważyć także różne ciekawe i niesamowite zjawiska meteorologiczne. Śnieżka jest zawsze piękna i podczas ładnej pogody, i w czasie zamieci śnieżnej, ale także podczas deszczu czy mgły.



Ilu. 2.1. Widok Śnieżki z Sosnówki. (Autor: własne, 2021)

2.2. Meteorologia i klimat

Znaczne zróżnicowanie warunków i zjawisk klimatycznych wpływało na sposób kształtowania oraz różnicowania regionalnej zabudowy na obszarze Sudetów.

Rozpatrując zjawiska ciepło wilgotnościowe w kontekście ochrony architektury regionalnej, istotna jest świadomość warunków klimatycznych, jakie panują na obszarze objętym opracowaniem. Sudety charakteryzują się klimatem górskim z wpływami oceanicznymi. Na wysokości 600 m średnia temperatura w styczniu wynosi $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ a w lipcu $15\text{ }^{\circ}\text{C}$. W przypadku Śnieżki temperatura wynosi odpowiednio, w styczniu $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ a w lipcu $8\text{ }^{\circ}\text{C}$. Istotną rolę ogrywa rzeźba terenu, zakłócając zależność spadku temperatury z wysokością, prowadząc do powstawania zjawiska inwersji temperatury (nawet dobowo) w kotlinach oraz płaskodennych formach wklęsłych. Właściwym przykładem dla tego zjawiska jest np. Kotlina Jeleniogórska, w której dochodzi do spływu zimnych mas powietrza ze szczytów oraz występowania fenów. W tych rejonach odnotowuje się także wysokie wartości dobowych amplitud temperatury.

Opady występują na terenie Sudetów przez cały rok z maksimum przypadającym na lipiec i minimum przypadającym na luty. Ilość opadów rośnie wraz z wysokością i waha się w przedziale 800 mm u podnóża do 1200 mm na grzbietach. Lokalnie dochodzi do występowania anomalii tzw. cienia opadowego np. w Kłodzku, charakteryzującego się niską sumą rocznych opadów. Duże znaczenie odgrywają również opady śniegu. Pokrywa śnieżna utrzymuje się w Karkonoszach przez ok. 150 dni, a w kotlinach ok. 50 dni. W rejonie Śnieżki natomiast śnieg utrzymuje się ok. 176 dni. Poza opadami atmosferycznymi, dużą rolę odgrywają również osady atmosferyczne tj. rosa, szadź i szron. Wynika to z wysokiej częstości występowania mgieł, co jest zjawiskiem wyjątkowym na skalę europejską. Świadczą o tym wielkości rzeczywistego przychodu wody z mgły, które w Górach Izerskich i Karkonoszach osiągają poziom 500 –2000 mm rocznie.

Poza temperaturą oraz opadami, istotną rolę odgrywa wiatr, którego prędkość wzrasta na wypukłych formach ukształtowania terenu. Dochodzi wówczas do deformacji przepływu powietrza, a w obniżeniach lub przełęczach do jego kanalizowania się. Jego prędkość jest, więc zależna od rozmiaru i kształtu przeszkody orograficznej. W obrębie Sudetów najczęściej występuje wiatr południowozachodni (SW), południowy (S) oraz północnozachodni (SE). Wiatr wiejący z południa i kierunków pośrednich (południowozachodni i południowowschodni) przyczynia się do powstawania zjawisk fenowych w obrębie Karkonoszy, Masywu Śnieżnika oraz Kotlinie Jeleniogórskiej i Kotlinie Kłodzkiej, charakteryzujących się opadaniem suchych i ciepłych mas powietrza. Może to powodować powstawanie wiatrołomów oraz przyspieszenia zanikania pokrywy śnieżnej. Ze względu na znaczne prędkości wiatru w kontynentalnej części Europy, Sudety są uważane za jedno z bardziej wietrznych.

Pierwsze badania meteorologiczne podjęto dużo wcześniej niż nam się to wydaje. Wykorzystywano wówczas istniejącą już na Śnieżce kaplicę św. Wawrzyńca. To właśnie w niej prowadzono obserwacje. Jest pewne, że ciągle badania na Śnieżce prowadzono w latach 1824-1834. Inicjatorem prowadzenia tych badań był Johann Wolfgang Goethe. Dopiero w roku 1900 wybudowano na Śnieżce prawdziwe obserwatorium meteorologiczne. Jednak po stu latach budynek rozebrano i zwieziono w częściach na dół, gdzie miał być wykorzystany do innych celów. 23 października 1976 r. oficjalnie otwarto nowe obserwatorium w nowym obiekcie znanym, jako „latającymi talerzami”. Obserwatorium nosi imię Tadeusza Hołdysa – pierwszego kierownika tej placówki. Tak, więc Śnieżka może się poszczycić niezwykle długim okresem prowadzenia nieprzerwanych pomiarów meteorologicznych.

Sadź lub szadź – jest to osad, który powstaje podczas mgły, w ujemnej temperaturze i podczas występowania silnego wiatru. W ciągu zaledwie kilku godzin pokrywa śnieżno-lodowa może przyrosnąć na grubość 15-25 cm. Przyrosty te zawsze powstają po stronie zwietrzej. Sadź może powstać także latem wystarczy tylko, że temperatura powietrza spadnie poniżej zera. Mimo, iż sadź jest biała miało miejsce powstania jej w kolorze czarnym. To niespotykane do tej pory zjawisko miało, jak się później okazało, proste wytłumaczenie. Kolor szadzi powstał w następstwie z przyniesionych tu produktów spalania, jakie wystąpiły podczas masowego wypalania traw na Kaukazie, Ukrainie i w Rosji (prawie 3 tysiące km od nas).

Widmo Brockenu zwane jest także mamidłem górskim występuje wtedy, gdy stojąc tyłem do słońca mamy leżącą poniżej siebie chmurę. W takiej sytuacji nasz cień jest rzucany na chmurę i widzimy go w formie wielokrotnie większej postaci. Tak widoczna postać otoczona jest kolorową glorią. Istnieje przekonanie, że ten, kto zobaczy takie mamidło rychło zginie. Ponoć ujrzenie widma po raz trzeci anuluje to zagrożenie.

Wysokogórskie Obserwatorium Meteorologiczne na Śnieżce to jedna z dwóch takich placówek w Polsce. Druga znajduje się w Tatrach na Kasprowym Wierchu. (4)

2.3. Fauna i flora

Karkonoski Rezerwat Biosfery 1992 obejmuje obszar Karkonoskiego Parku Narodowego w Polsce i w Czechach. Chroni szczytowe partie najwyższej grupy górskiej Sudetów, z granitowymi skałkami o fantastycznych kształtach. W Polsce tylko na tym obszarze rosną dzwonek karkonoski i skalnica bazaltowa. Stwierdzono występowanie ok. 100 gatunków ptaków i ok. 40 gatunków ssaków w tym 16 gatunków nietoperzy. Atrakcją Karkonoszy jest muflon (przodek pochodzący z Korsyki i Sardynii), wprowadzony tu na początku XX w. Na terenie Karkonoszy stwierdzono także 4 gatunki ryb, 6 gatunków płazów i 5 gatunków gadów.



Ilu. 2.2. Porosty na rumowisku granitowym powyżej występowania kosodrzewiny na stokach Śnieżki. (Autor: własne, 2021)

Szata roślinna jest tym, co w szczególności odróżnia Karkonosze na tle Sudetów i wszystkich pasm gór Europy Środkowej. Na stosunkowo niewielkim obszarze możemy spotkać gatunki pochodzące z różnych rejonów geograficznych, z których wiele należy do rzadkich i zagrożonych wyginięciem. Karkonosze są również miejscem występowania reliktywów polodowcowych (posiadają tu swoje izolowane stanowiska, oderwane od pierwotnego obszaru występowania) oraz endemitów, których nie spotkamy nigdzie indziej na świecie.



Ilu. 2.3. Dziewięcił bezłodygowy na stokach Śnieżki, (Autor: własne, 2022)

W początkowym okresie turystyki masowej wielką karierę robiły „fiołkowe kamienie”. Zbocza Śnieżki, prawie na całej ich długości: porastał glon *Trentepohlia jolithus* (brak polskiej nazwy, gromada zielenice, rząd Trentepoliowce). Posiadał on unikalną właściwość polegającą na tym, że lekko ogrzany przez potarcie dłonią lub przez uderzenia kamieniami, wydzieliał z zapach podobny do woni fiołków.

2.4. Geologia i surowce naturalne Sudetów

W obrębie masywu górskiego występuje ponad 150 grup skalnych, jedne są niewielkie, a inne znaczące jak np.: Pielgrzymy czy też Owce Skąły, Trzy Świnki, Końskie Łby, Twarożnik, Paciorki, Słonecznik i wiele innych. Zachodnia część głównego grzbietu oraz północne pogórze tworzy granit warycyjski. W Polsce jest on nazywany granitem karkonoskim, z kolei w Czechach karkonosko-izerskim. Z granitu karkonoskiego zbudowane jest w 100% Pogórze Karkonoskie, Karkonoski Padół Śródgórski oraz Śląski Grzbiet i fragmenty Czarnego Grzbietu na północnym zachodzie, północna część Kowarskiego Grzbietu, a także północna część Czeskiego Grzbietu. Wschodnia osłona granitu karkonoskiego zbudowana jest ze skał metamorficznych: gnejsów, granitów rumburskich, łupków łyszczykowych i amfibolitów oraz staro paleozoicznych - ordowickich i sylurskich gnejsów, amfibolitów, fylitów, zieleńców i marmurów.

Na północ od Śląskiego Grzbietu znajduje się Karkonoski Padół Śródgórski - głębokie obniżenie oddzielające grzbiet od Pogórza Karkonoskiego. Pogórze od północy graniczy z Kotliną Jeleniogorską i złożone jest z wielu masywów przełamanych dolinami potoków.

Wydobycie ród w rejonie:

Na południowy wschód od szczytu Śnieżki, na terenie Czech, leży malownicza dolina Obří důl (Kocioł Olbrzyma). Obri důl to największy w Karkonoszach kocioł polodowcowy, jest też najgłębsza dolina. Na początku XVI wieku rozpoczęli tu działalność górnicy, wydobywający arsen, miedź, złoto, srebro, ołów i siarkę. Górnictwo upadło w XVII wieku i rozkwitło na nowo w XIX wieku. (5)

Ostatnie kopalnie zamknięto tutaj w 1959 roku. Daje to prawie 500 lat historii górnictwa u stóp Śnieżki. Prowadzone od lat osiemdziesiątych badania doprowadziły do potwierdzenia istnienia w Obří důl'u ponad stu wyrobisk, z których 28 uznaje się za wiodące, skąd pochodziła większa część urobku. Obecnie można zwiedzić jedną z dawnych kopalni Důl Kovarna-kopalnia Kuźnica. Na łące, obok boud'y pod Sněžkou dużym zaskoczeniem jest niespotykany po polskiej stronie Karkonoszy widok pasących się tu owiec, co nawiązuje do historycznych tradycji w tym rejonie.

Skały krystaliczne z rudami uranowymi

O istnieniu w skałach krystalicznych Sudetów niewielkich żył i gniazd rudy uranowej wiedziano już w pierwszych dekadach XXw., choć pierwsze wzmianki o występowaniu rudy uranowej pochodzą z drugiej połowy XIXw., kiedy to Websky w roku 1853, badając złożę miedzi w Miedziance (niem.Kupferberg) opisał występowanie uranofanu (uwodniony krzemian wapnia i uranu) w przekopie „Preller” w kopalni „Einigkeit”.

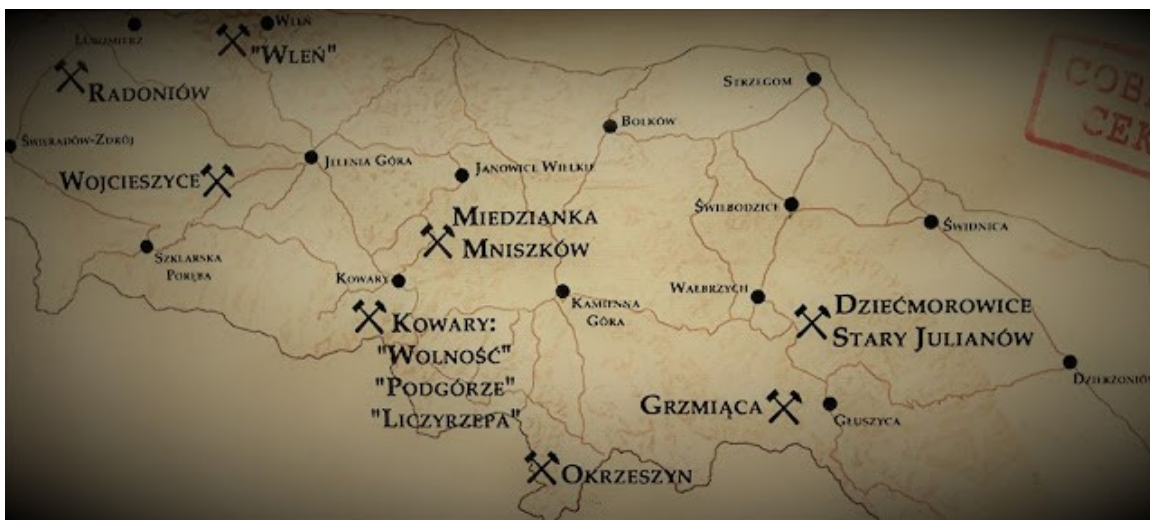
Kolejną ważną datą w odkrywaniu wystąpień sudeckiego uranu był rok 1863, kiedy to w pegmatycie Kruczych Skał w Wilczej Porębie (dziś dzielnica Karpacza) Fiedler namierzył i opisał uraninit (UO_2) w postaci czarnych sześciennych kryształów.¹

¹ Historia sukcesu rud uranowych jak wiemy wiąże się z właściwościami uranu, który jako pierwiastek w nauce zaczął funkcjonować od roku 1789, kiedy to niemiecki aptekarz Martin Klaproth, nadał mu taką

Poszukiwania radoczynnych rud uranu prowadzono też w Kowarach m.in. na polu górnictwym Wulkan, było to zawsze skorelowane z występowaniem rudy uranowej, w tym wypadku z przerostami blendy smolistej

W latach 40-tych XX w. kopalnie rud magnetytowych w Kowarach, stają się miejscem strategicznym objętych ścisłą tajemnicą. Ruda uranu z Kowar (niem. Schmiedeberg) miała posłużyć, jako surowiec do produkcji paliwa nuklearnego dla budowanego w centrum Berlina stosu atomowego.

W latach 1943-44, z zasobów kowarskiej kopalni „Bergfreiheitgrube” uzyskano 72 tony rudy uranowej. Ruda ta była wysyłana do przerobu i wzbogacenia w Zakładach Chemicznych Koncernu Aurela w Oranienburgu pod Berlinem.²



Il.2.4. Dolnośląskie miejscowości gdzie kopano rudy uranu, zdjęcie autora mapy w kopalni w Kletnie. (Autor: własne, 2021)

Z ustaniem II Wojny Światowej w Europie ZSRR, od razu zaczął podejmować wysiłki nad podporządkowaniem sobie wszelkich miejsc występień rudy uranowej w swojej strefie okupacyjnej. Sowietom w ten sposób opanowali bogate złoża w niemieckiej strefie okupacyjnej, w Czechosłowacji i Bułgarii, a latem 1947 roku do Kowar przybyła grupa geologów radzieckich wyposażona w specjalną aparaturę radiometryczną. Rosjanie pozytywnie ocenili możliwości występowania złóż uranowych w Karkonoszach i w obrębie geologicznego kontaktu z ich osłoną.

Obecnie turysta może zaznajomić się z historią wydobywania rud uranowych udając się na podziemne wycieczki do sztolni w Kowarach: - „Sztolnie Kowary w Kopalni Liczyrzepa”, gdzie na podziemnym szlaku turysta może zdobyć wiedzę, w jaki sposób wyglądała praca górników pod ziemią w sztolniach poszukiwawczych nr 9 i 9a.

nazwę na cześć wcześniejszego astronomicznego odkrycia planety Uran z roku 1780 przez niemieckiego astronoma Williama Herschela. Uran w postaci naturalnego tlenku był używany, od co najmniej 79 roku n.e. do barwienia na żółty kolor wyrobów szklanych. - Żółte szkło z zawartością 1% tlenku uranu znaleziono niedaleko Neapoli we Włoszech.

² W ramach działań wojennych w kwietniu 1945r. zakłady Aurela zostały zbombardowane przez amerykańską flotę powietrzną, niemniej jednak po wkroczeniu wojsk sowieckich na te tereny, w ruinach zachowało się jeszcze cześć pojemników z gotowym koncentratem uranowym i konkretnym wskaźnikiem na pole wydobywcze, z którego pozyskano rudę uranu, był to szczególny prezent dla Rosjan, którzy za wszelką cenę chcieli posiadać w przyszłości broń atomową.

Druga z dostępnych dla turystów tras podziemnych o długości 1700 metrów, znajduje się w wyrobiskach byłej Kopalni Podgórze, jednej z największych w kraju kopalni uranu, gdzie kończy swój bieg ścieżka dydaktyczna kowarskich tradycji górniczych.

Sztolnie 19 i 19a, powstały w latach 1951-1958, jako jedne z głównych wyrobisk Kopalni Podgórze. Eksploatacja trwała tu aż do roku 1958, natomiast w latach 1974-1989 funkcjonowało tu inhalatorium radonowe uzdrowiska Cieplice, gdzie prowadzono badania nad terapią radonową. Tropem działalności dawnego Zakładu Przemysłowego R-1, można też podążyć korzystając z oferty eksploracyjnej Dzikich Sudetów, gdzie można samemu wejść do historycznych zon, w których pozyskiwano polski uran. (6)

2.5. Warunki geoklimatyczne – wpływ na konstrukcje i formę budynków

Warunki klimatyczne Sudetów są stosunkowo niekorzystne i wymagają zmierzenia się z szeregiem problemów, które nie występują w niżej położonych lokalizacjach polski. Góry, jako naturalna przeszkoda, przyczyniają się do blokowania ruchów masy powietrza oceanicznego co tworzy tutaj indywidualne warunki atmosferyczne. Temperatura, opady i prędkość wiatru zmieniają się wraz ze wzrostem wysokości nad poziomem morza ale charakterystyczna dla całego rejonu jest długość zim i amplituda opadów śniegu i deszczu.

Wymagało to stworzenia szeregu rozwiązań budowlanych które najlepiej sprawdzały się w tych warunkach. W dalszej części pracy będziemy je omawiać jako rozwiązania typowe dla regionalnego stylu Sudeckiego, ale nie zostały one stworzone ze względów estetycznych ale praktycznych. Forma i kształt architektury jest odpowiedzią na lokalne warunki pogodowe a stosowane materiały wynikają z tradycji lokalnych rzemieślników przetestowane i zmodyfikowane na przestrzeni wieków.

W Sudetach, podobnie jak w innych obszarach górskich występuje piętrowy układ stref klimatycznych, związany z dominującym oddziaływaniem wysokości nad poziom morza.

Na obszarze Sudetów wyróżnia się cztery piętra zależności temperaturowo-wysokościowej:

- Umiarkowanie ciepłe – (poniżej 600m n.p.m.) – średnia temperatura roczna 6°C, mała aktywność dynamiczna powietrza, różnorodny rozkład temperatury i atmosferyczny na przestrzeni,
- Umiarkowanie chłodne – (600-960m n.p.m.) – średnia temperatura roczna 6-4°C, wiatry fenowe, niskie temperatury w okresie wegetacyjnym i wysokie opady atmosferyczne,
- chłodne – (960-1320m n.p.m.) – średnia temperatura roczna 4-2°C, niskie temperatury we wszystkich okresach i opady atmosferyczne powyżej 1200mm w skali roku, z tendencją do utrzymywania się pokryw śnieżnych
- bardzo chłodne – (od 1320m n.p.m.) – średnia temperatura roczna nie przekracza 2°C, duże amplitudy aktywności powietrza, niskie temperatury i wysokimi opadami atmosferycznymi

W Sudetach spadek temperatury, wraz z wysokością nad poziomem morza, to 0,6°C na 100 metrów, z czego wynika różnica temperatur między Śnieżką a Karpaczem na poziomie 5-6°C a między Szrenicą a Szklarską porębą 4-5°C.

Najcieplejszym miesiącem jest lipiec – Śnieżka 8,5°C Karpacz około 15°C, a najzimniejszym styczeń Śnieżka -7,8°C Karpacz około -2,5°C. W lecie na grzbiecie karkonoskim temperatura nie przekracza 15°C.

Opady uzależnione są od pięter wysokościowych i rozkładają się od 950mm u podnóża do 1400mm na szczytach. Miesiącami najbardziej deszczowymi są lipiec i sierpień a najsuchsze są miesiące wiosenne.

W Karpaczu i Szklarskiej Porębie śnieg zalega około 100 dni w roku, na Śnieżce i Szrenicy w przedziale 154-176 dni.

Charakterystyczne dla klimatu Karkonoskiego jest zachmurzenie (do 306 dni) i zaleganie mgieł (do 178 dni) na Śnieżce

Specyficzny mikroklimat Sudetów, z ubogimi warunkami glebowymi, wpłynął istotnie na warunki wegetatywne roślin i bytowanie zwierząt, czego wynikiem jest obniżenie „pięter roślinnych” względem innych pasm górskich w Europie.

Tabela 2.1 Sudety na tle innych gór (autor: własne, według informacji z Internetu)

	ALPY	KARPATY	SUDETY
powierzchnia	220 tys. km ²	206 698 km ² .	2000 km ²
najwyższe wzniesienie	Mont Blanc (wł. <i>Monte Bianco</i>). Wznosi się na wysokość 4808 m.n.p.m	Gerlach ma wysokość 2655 m n.p.m	Śnieżka 1603 m n.p.m przy dobrych warunkach widoczność dochodzi do aż 200 km!
parki narodowe	W Alpach występuje 13 parków Narodowych, obejmujących powierzchnię 8800 km ² , co stanowi około 4% powierzchni całkowitej Alp	Do dnia dzisiejszego powstało 38 karpaccich parków narodowych o łącznej powierzchni 10 962 km ² co stanowi 5,3 % całkowitej powierzchni Karpat	W Sudetach są 3 Parki Narodowe.
rozmieszczenie parków narodowych	Alpejskie parki narodowe również cechuje nierównomierne rozmieszczenie, z największą koncentracją w zachodniej części łańcucha górskiego (ok. 283 200 ha) oraz (relatyw niemniejszą) we wschodniej części. W środkowej Alp znajduje się jedynie Szwajcarski Park Narodowy.	Parki narodowe w Karpatach są rozmieszczone nierównomiernie, ich największa koncentracja występuje w północno-zachodniej części (polskie, słowackie, węgierskie parki zajmują obszar 385657ha), pozostałe występują w części centralnej południowej Karpat	Karkonoski Park Narodowy po stronie polskiej 5951,42 ha z otuliną 13093 ha Karkonoski Park Narodowy po stronie Czeskiej <i>Krkonošský národní park</i> , 36 327 ha, (z otuliną ok. 55 000 ha). Park Narodowy Gór Stołowych obszar ok. 6340 ha
Charakterystyka obszarów chronionych	Parki narodowe Alp należą głównie do kategorii II(wg IUCN), jedynym parkiem narodowym zaliczonym do kategorii I (IUCN)jest Szwajcarski Park Narodowy, będący zarazem najstarszym parkiem narodowym Alp (powstał w 1914 r.). (Szwajcarski Park Narodowy). Ponadto w regionie alpejskim występują dwa obszary zaliczane do kategorii V wg IUCN(P.N. dello Stelvio i P.N. Nockberge). Kategorie alpejskich parków narodowych wg IUCN II KATEGORIA – 79%	Parki narodowe Karpat mają lepszą jakości powierzchniowo występuje tu zdecydowanie więcej (prawie trzykrotnie) obszarów spełniających wymogi kategorii I wg IUCN (dwa zapowidniki ukraińskie: Karpacciki Gorgany) niż w Alpach Kategorie karpaccich parków narodowych wg IUCN II KATEGORIA – 94% I KATEGORIA-6% Rezerваты biosfery w Karpatach 674 032 ha	Karkonoski Park Narodowy należy do sieci Rezerwatów Biosfery UNESCO Od 1992 roku Karkonosze są częścią ogólnoświatowej sieci rezerwatów biosfery UNESCO w ramach programu Człowiek i Biosfera – Man and the Biosphere (MAB). Powstał, jako pierwszy transgraniczny RB na świecie. polska część obejmuje powierzchnię około 5575 hektarów. Ochroną objęte są tereny górskie rozciągające się

	I KATEGORIA -2% V KATEGORIA -19% Rezerwaty biosfery obejmują 492827ha		na wysokości około 400do 1602 mn.p.m. W Republice Czeskiej Karkonosze/Krkonoše (1992 r., 548 km ²)
Średnia powierzchnia obszarów chronionych	średnia powierzchnia parków narodowych w Alpach wynosi 61479 ha,	średnia powierzchnia parków narodowych w Karpatach tylko 28 551 ha	

2.6. Podsumowanie CZĘŚCI II

Sudety to atrakcyjne turystycznie pasmo górskie rozciągające się na terenie Czech i Polski, odznaczające się bogatą różnorodnością przyrodniczą i geologiczną. Charakterystyka przyrodnicza tego regionu obejmuje kilka kluczowych aspektów:

Geologia i rzeźba terenu, - Sudety są górami sfałdowanymi zbudowanymi głównie z granitów, gnejsów, łupków i piaskowców. W ich skład wchodzi mniejsze pasma górskie, takie jak Karkonosze, Góry Stołowe, Masyw Śnieżnika, czy Góry Izerskie. Charakterystyczne dla tego regionu są formacje skalne, takie jak skałki, urwiska oraz unikalne formacje piaskowcowe w Górach Stołowych.

Flora, - Sudety charakteryzują się zróżnicowaną roślinnością zależną od wysokości nad poziomem morza i rodzaju gruntu. Niższe partie gór porastają głównie lasy mieszane, z przewagą buków i świerków, przechodzące w wyższych partiach w lasy iglaste. Region ten jest również bogaty w liczne endemity, czyli gatunki roślin występujące tylko w tej lokalizacji, co czyni go ważnym obszarem dla badań botanicznych.

Fauna, - Fauna Sudetów jest równie zróżnicowana. Można tu spotkać wiele gatunków ssaków takich jak jelenie, sarny, dziki, a nawet rysie i bobry. Bogaty świat ptaków reprezentują takie gatunki jak orzeł przedni, puchacz czy cietrzew. Góry te są również miejscem występowania licznych gatunków płazów i gadów.

Ochrona przyrody, - W celu ochrony unikalnego krajobrazu i różnorodności biologicznej Sudetów, utworzono wiele obszarów chronionych, w tym parki narodowe, jak Karkonoski Park Narodowy czy Park Narodowy Gór Stołowych, oraz rezerwaty przyrody. Te obszary ochronne mają na celu zachowanie naturalnych ekosystemów, badań naukowych oraz edukacji przyrodniczej.

Klimat, - Klimat w Sudetach jest zróżnicowany i zależy od wysokości oraz ekspozycji. Generalnie charakteryzuje się on umiarkowanymi temperaturami, większą ilością opadów na wyższych wysokościach i częstymi zmianami pogodowymi. Zimy są zazwyczaj śnieżne i mogą być dość mroźne, co sprzyja turystyce zimowej.

Wyzwania, - Ochrona przyrody Sudetów stoi przed wyzwaniami związanymi z rosnącą presją turystyczną, rozbudową infrastruktury oraz zagrożeniami ekologicznymi, takimi jak zanieczyszczenie powietrza, kwaśne deszcze czy choroby drzew. To wszystko wymaga skoordynowanych działań ochronnych oraz edukacji ekologicznej zarówno mieszkańców, jak i turystów.

Sudety oferują wyjątkowe możliwości do badania różnorodności biologicznej oraz obserwacji unikalnych zjawisk geologicznych i klimatycznych, będąc jednocześnie ważnym miejscem dla turystyki i rekreacji.

CZEŚĆ III - Architektura regionalna w Sudetach

3.0. Wstęp do CZEŚCI III

Forma i detal architektoniczny oraz układ funkcjonalny pomieszczeń regionalnej zabudowy w Sudetach były wynikiem wieloletnich doświadczeń miejscowych budowniczych i dostępu do określonych materiałów budowlanych, co złożyło się na powstanie charakterystycznych odmian architektury regionalnej.



Ilu. 3.1. Domu Sudecki z Wyżką Grabiszyce Średnie (autor: nieznanie, źródło: Int. 3.1)

Swą odrębność wprowadzała poprzez:

- Proporcje bryły, jej podstawowych elementów jak dachy, ściany, galerie, wykusze, facjaty, podcienie,
- Dyspozycje funkcjonalne pomieszczeń,
- Zastosowane systemy konstrukcyjne ścian,

- Formy dachów oraz ich wieźby i stosowane pokrycia,
- Najczęściej użyte materiały budowlane.

Charakterystyczna forma i dobór materiałów konstrukcyjnych wyróżniały zabudowę regionalną w pejzażu dolnośląskich, sudeckich osiedli.

Zachowanie wyrazu architektonicznego tych budynków stanowiących o oryginalności i unikalności tutejszych wsi i osad jest obecnie zasadniczym wyzwaniem.

Również dyspozycja przestrzenna nowo projektowanej architektury w Sudetach, zwłaszcza tej o wypoczynkowo-rekreacyjnej funkcji związanej z turystyką, staje się istotnym problemem u wyzwaniem dla projektujących obecnie w tym regionie architektów.

Czynnikiem decydującym o wartości formy budynków regionalnych było dostosowanie do panującego klimatu.

3.1. Układy przestrzenne wsi leśno-łanowej (Waldhufendorf osadnictwo frankońskie)

3.1.1. Ład przestrzenny w ruralistyce

Samorządy lokalne powinny zapewnić zrównoważony rozwój i ład przestrzenny obszarów oraz ochronę dziedzictwa kulturowego w powiązaniu z ochroną środowiska naturalnego. Zadania takie należy realizować przy współudziale właścicieli oraz użytkowników obiektów i obszarów zabytkowych, jak również mieszkańców gminy, a zasady takich działań powinny zostać określone m.in. w opracowaniach planistycznych sporządzanych przez samorząd gminny.

Słowo „ruralistyka” pochodzi od łacińskiego *ruralis* – wiejskość. Ruralistyka (7) to nauka zajmująca się planowaniem przestrzennym wsi i terenów rolnych oraz badaniem historii powstawania i rozwoju wiejskich form osadniczych. Formułuje ona zasady odnoszące się do projektowania i kształtowania krajobrazu otwartego, przedmieść oraz otwartych terenów wypoczynkowych. Ze względu na przedmiot zainteresowania, ruralistyka dotyczy prawie 80% powierzchni naszego kraju.

Historyczny układ ruralistyczny definiowany jest w ustawie o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (8) jako przestrzenne założenie wiejskie, zawierające zespoły budowlane, pojedyncze budynki i formy zaprojektowanej zieleni, rozmieszczone w układzie historycznych podziałów własnościowych i funkcjonalnych, w tym ulic lub sieci dróg.

Układy te stanowią, zatem element składowy krajobrazu kulturowego.

Krajobraz kulturowy jest definiowany przez Ustawę jako przestrzeń ukształtowaną w wyniku działalności człowieka. Zawiera Elementy przyrodnicze i historyczne wytwory cywilizacyjne (9).

W Układach ruralistycznych (organizowanie przestrzeni terenów wiejskich) składają się na nie:

- elementy przyrodnicze, - rzeźba ukształtowania terenu, wody powierzchniowe, flora i fauna,
- wytwory cywilizacyjne człowieka, - sposoby użytkowania ziemi, rodzaje osadnictwa
- inne czynniki lokalne – kształtujące tożsamość regionalną.

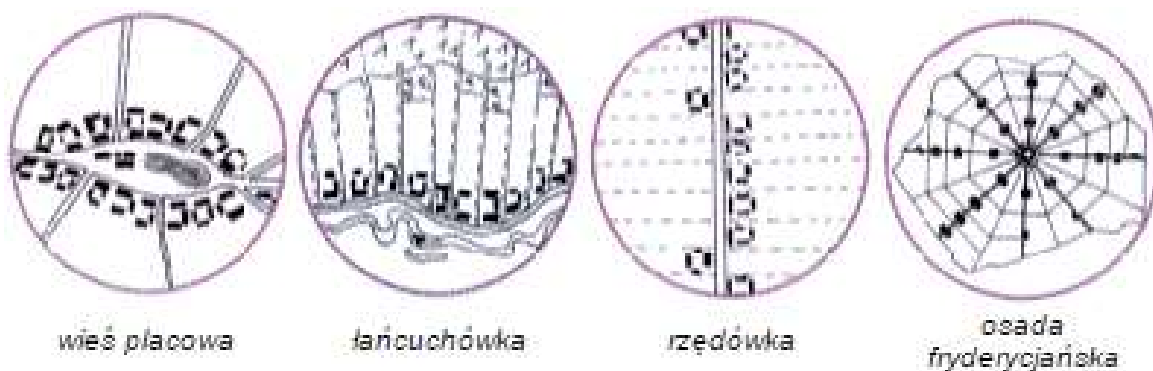
Układy ruralistyczne, jak jak urbanistyczne, mogą być uznane za pomnik historii i zostać wpisane do rejestru zabytków. Na obszarach wiejskich mogą być też ustanowione parki

kulturowe lub warunki przestrzenne są ujęte w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego.

Ocene wartości określa się poprzez charakterystykę rozwiązań odnoszących się do wykorzystania lokalnych warunków fizjograficznych. Krajobraz kulturowy powinien być przeanalizowany i podsumowany w wyniku studium ochrony wartości kulturowej, a wnioski z tego ujęte w studium kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin. Wyszczególnia się tam najcenniejsze elementy kulturowe które należałoby zachować dla przyszłych pokoleń.

Prace studialne nad oceną i ochroną wartości kulturowych gminy, w części dotyczącej układów ruralistycznych, powinny obejmować m.in.:

- określenie zasobu i istniejących form ochrony,
- analizę i ocenę wartości zasobu oraz stanu zachowania (waloryzację),
- określenie (identyfikację) i ocenę zagrożeń dla zasobu,
- wnioski dotyczące ochrony krajobrazu i zabytków poprzez objęcie ich ustawowymi formami ochrony zabytków bądź ustanowienia w opracowaniach planistycznych stref ochrony konserwatorskiej.



Ilu. 3.2. Układy przestrzenne wsi (autor: nieznane, źródło: Int. 3.2)

Podstawowymi wartościami układu ruralistycznego są jego elementy tworzące tożsamość i odrębność jednostki wiejskiej. Główną funkcją osiedli typu wiejskiego jest funkcja rolnicza. Mogą one jednak równocześnie pełnić funkcje usługowe, turystyczne, uzdrowiskowe itp. Przy tym należy stwierdzić, że realizacja obiektów o funkcjach pozarolniczych generować może procesy degradacji tradycyjnych układów przestrzennych i kompozycyjnych wsi.

Najpoważniejszymi zagrożeniami dla zachowania historycznych układów ruralistycznych są:

- wyludnianie wsi, opuszczanie siedlisk,
- urbanizacja,
- wymiana substancji budowlanej na inną, o innej funkcji, innych gabarytach i formie,
- wprowadzanie zabudowy wielorodzinnej i wielkogabarytowej (np. magazyny wysokiego składowania),
- zmiana charakteru użytkowania terenów rolnych i zabudowanych,
- likwidacja nieużytkowanych elementów zagospodarowania,
- likwidacja historycznych folwarków (części dawnych układów rezydencjonalnych),
- zmiana funkcji rolniczej i leśnej na nierolniczą i nieleśną,
- wyznaczanie nowych tras komunikacyjnych i linii przesyłowych.

Zagrożeniami przesądzającymi o nieskuteczności ochrony krajobrazu kulturowego wsi są także brak miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego oraz niewystarczające zapisy w obowiązujących planach. Brak planu – podstawowego narzędzia ochrony wartości krajobrazu – powodować może chaos w zagospodarowywaniu przestrzeni gminy, nieodwracalne zmiany w układzie przestrzennym oraz prowadzić może do obniżenia atrakcyjności miejscowości i ich sąsiedztwa.

W studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy wiejskie jednostki osadnicze to podstawowe elementy planistyczne o granicach związanych z podziałem administracyjnym lub geodezyjnym (obrębny).

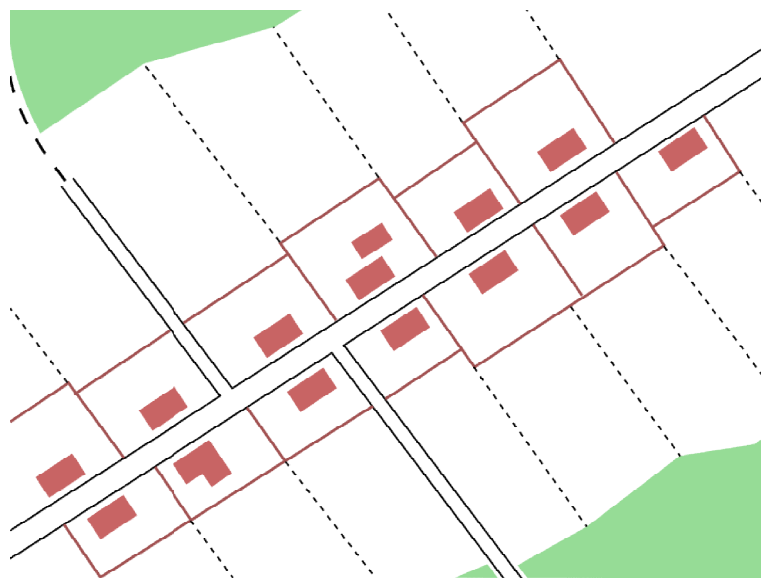
W studium takim, dla określenia zasad ochrony układów ruralistycznych i krajobrazu kulturowego gminy, należy uwzględnić wnioski i ustalenia sporządzonego wcześniej studium ochrony wartości kulturowych.

W celu zachowania i ochrony historycznych zespołów ruralistycznych oraz kształtowania ich krajobrazu w studium należy przyjąć m.in. następujące zasady:

- utrzymania istniejącej zabudowy oraz zachowanych elementów zagospodarowania terenu o wartościach historycznych lub kulturowych w dobrym stanie technicznym, funkcjonalnym oraz estetycznym,
- utrzymania układu ulic i placów wiejskich z zachowaniem ich historycznego przebiegu, przekrojów, nawierzchni, pierwotnych linii rozgraniczających i linii zabudowy,
- zachowania kompozycji układów zieleni (parków, cmentarzy, ogrodów przydomowych, obsadzeń dróg),
- zachowania istniejących i odtwarzania charakteru zniekształconych wnętrz krajobrazowych,
- utrzymania właściwej dla regionu kompozycji obiektów budowlanych z ograniczeniem zakresu dopuszczalnych przekształceń oraz dostosowaniem elementów nowych do form istniejących lub dominujących w regionie,
- nawiązania w nowej zabudowie do lokalnych form i kompozycji z dostosowaniem do fizjonomii jednostki i zabudowy sąsiadującej,
- zachowania zasadniczych proporcji wysokościowych kształtujących sylwetę (panoramę) wsi ze szczególną ochroną istniejących, historycznych obiektów dominujących nad jej zabudową (np. wież kościołów, pałaców lub dzwonnicy, wskazujących swoim położeniem najważniejsze punkty wsi).

W miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego, obejmujących tereny osadnicze, na których znajdują się nie wpisane do rejestru zabytków (10) ani gminnej ewidencji zabytków (11), ustalenia ochrony wartości zabytkowych są traktowane, jako równorzędne z innymi. Obejmują opis stanu docelowego zabudowy i zagospodarowania terenu oraz sposoby dochodzenia do tego stanu.

3.1.2. Układ Przestrzenny Wsi Leśno-Łanowej: Analiza i Charakterystyka



Ilu 3.3. Wieś leśno-łanowa (autor: nieznane, źródło: Int. 3.3)

Wieś leśno-łanowa to jeden z typów osadnictwa charakterystycznych dla obszarów rolniczych, które powstały głównie w Europie Środkowej i Wschodniej. Jest to forma wsi ulicowej, w której układ przestrzenny oraz struktura gruntowa są ściśle związane z lokalnymi warunkami przyrodniczymi, historycznymi oraz społecznymi. Zasadniczym elementem tej wsi jest specyficzny układ gruntów, tzw. łanów, które mają charakterystyczny, wydłużony kształt, oraz równoległe ułożenie w stosunku do osi komunikacyjnej. Owa osiowa struktura wiąże się z układem dróg, które stanowią główną oś komunikacyjną wsi. W tej pracy naukowej dokonam analizy układu przestrzennego wsi leśno-łanowej, uwzględniając jej genezę, funkcję oraz znaczenie w kontekście historycznym i współczesnym.

Osadnictwo typu Waldhufendorf rozwijało się w okresie średniowiecznej kolonizacji niemieckiej, szczególnie w okresie XII-XIV wieku. Było to związane z ekspansją rolnictwa na nowe tereny, głównie w regionach zalesionych, które wcześniej były słabo zagospodarowane lub niezamieszkane. Koloniści, często pochodzenia frankońskiego, bawarskiego czy saskiego, otrzymywali od władców ziemskich przywileje osadnicze, które pozwalały im na karczowanie lasów i zakładanie nowych wsi.

Waldhufendorf powstawał w wyniku wytyczania równoległych pasów ziemi (tzw. łanów) w obrębie wykarczowanego lasu. Każdy z tych łanów był połączony z siedliskiem rolnika, który miał do niego bezpośredni dostęp z głównej osi komunikacyjnej wsi, najczęściej w postaci wiejskiej drogi. Łany były wąskie, ale długie, co miało na celu maksymalne wykorzystanie dostępnego terenu i umożliwienie równomiernego rozdzielenia gruntów pomiędzy osadników.

Wieś tego typu charakteryzuje się wydłużonym i specyficznym układem przestrzennym. Domy i zagrody były zlokalizowane wzdłuż głównej drogi, która przebiegała przez całą wieś. Zazwyczaj była to droga wiejska, biegnąca równoległe do układu łanów. Każda zagroda była powiązana z przylegającym do niej łanem ziemi, który ciągnął się w głąb w kierunku od drogi.

3.2. Typowe układy funkcjonalne siedliskowych budynków o regionalnej formie i konstrukcji.

W Sudetach, obszarze o zróżnicowanym krajobrazie górskim, układy funkcjonalne siedliskowych budynków rozwijały się przez wieki w ścisłej zależności od lokalnych warunków klimatycznych, materiałowych oraz tradycji budowlanych.

3.2.1. Budynki parterowe

a. Chałupa sudecka typowo karkonoska

Układ funkcjonalny: Tradycyjna chałupa sudecka jest budynkiem jednokondygnacyjnym lub półtora kondygnacyjnym, często z użytkowym poddaszem. Układ wewnątrz jest osiowy, z centralnym przelotowym korytarzem, który dzieli budynek na dwie części. Po jednej stronie znajdują się pomieszczenia mieszkalne (izby), a po drugiej – gospodarcze (stajnia, spichlerz).

Cechy konstrukcyjne: Budynek najczęściej drewniany, wzniesiony na kamiennej podmurówce, z masywnym, czterospadowym dachem krytym gontem lub dachówką. Dachy są często strome, co ułatwia zrzut śniegu. Ściany konstrukcji zrębowej lub szkieletowej, wypełnione gliną lub cegłą.

Przykłady: Chałupy w miejscowościach takich jak Karpacz, Szklarska Poręba, czy Jelenia Góra.



Il. 3.4. Chałupa sudecka, parterowa ul. Górna 10, Szklarska Poręba (autor: nieznane, źródło: Int. 3.3)

b. Dom kurny

Układ funkcjonalny: Dom kurny to prosty, jednokondygnacyjny budynek z jednym lub dwoma pomieszczeniami. Główne pomieszczenie to izba, która pełniła funkcję zarówno mieszkalną, jak i kuchenną. Charakterystycznym elementem był brak komina – dym z paleniska unosił się wewnątrz budynku i wydostawał przez otwory w dachu.

Cechy konstrukcyjne: Konstrukcja zrębowa, rzadziej szkieletowa. Dachy kryte słomą, czasami gontem. Ściany drewniane, ocieplane gliną.

Przykłady: Spotykany głównie w starszych, biedniejszych osadach w Sudetach, choć współcześnie takie budynki są rzadkością i zachowane głównie w formie zabytkowej.

c. Dom z przystawką

Układ funkcjonalny: Typowy dla terenów górskich dom z przystawką to budynek mieszkalno-gospodarczy z dodatkową częścią przybudowaną, tzw. przystawką. Przystawka mogła pełnić funkcję stajni, stodoły lub spiżarni. Część mieszkalna zazwyczaj znajduje się po jednej stronie, a gospodarcza po drugiej.

Cechy konstrukcyjne: Drewniana konstrukcja zrębowa na kamiennej podmurówce. Dach dwuspadowy, często z niewielkim okapem nad przystawką. Dachy kryte łupkiem lub gontem, dostosowane do obfitych opadów śniegu.

Przykłady: Wsie w okolicach Kamiennej Góry, Świeradowa-Zdroju.

d. Górską chałupą typu szalowanego

Układ funkcjonalny: Prosta konstrukcja, w której budynek dzieli się na część mieszkalną oraz część przeznaczoną na przechowywanie siana lub sprzętu rolniczego. Główna izba mieszkalna jest połączona z kuchnią. Budynki te były często używane sezonowo, np. podczas wypasów owiec.

Cechy konstrukcyjne: Budynek zbudowany z drewna, na kamiennej podmurówce. Dachy strome, kryte drewnianymi gontami. Często brak stałego fundamentu, co umożliwiło przenoszenie budynków.

Przykłady: Obiekty tego typu można spotkać w Sudetach Zachodnich, m.in. w okolicach Karpacza i Kowar.

3.2.2. Budynki piętrowe (dom sudecki)

a.) Dom przysłupowy

Układ funkcjonalny: Dom przysłupowy to budynek mieszkalno-gospodarczy, w którym część mieszkalna umieszczona jest na piętrze, a na parterze znajdują się pomieszczenia gospodarcze. Przysłupy to belki pionowe, które podtrzymują górną część budynku, która zazwyczaj wystaje nad parterem. Wnętrze parteru zazwyczaj podzielone jest na kuchnię, izby mieszkalne, stajnię i spiżarnię.

Cechy konstrukcyjne: Konstrukcja parteru jest szkieletowa, często murowana lub z wypełnieniem gliną. Piętro zbudowane w konstrukcji zrębowej, czasem w całości drewniane. Dachy dwuspadowe lub czterospadowe, kryte dachówką lub gontem. Charakterystyczna dla tych budynków jest galeria biegnąca wzdłuż jednej z elewacji.

Przykłady: Domy przysłupowe spotykane w rejonach Łużyc, Kotliny Jeleniogórskiej oraz w okolicach Zgorzelca.



Ilu. 3.5. Dom przysłupowy przeniesiony do Zgorzelca z Wygancic (autor: Maja Mozga-Górecka, źródło: Int. 3.4)

b.) Dom szachulcowy (ryglowy)

Układ funkcjonalny: Domy te mają zwykle dwie kondygnacje, z parterem przeznaczonym na funkcje gospodarcze i piętrem na cele mieszkalne. Wnętrze zorganizowane wokół centralnej izby, kuchni, z dodatkowymi pomieszczeniami na piętrze.

Cechy konstrukcyjne: Konstrukcja szachulcowa (ryglowa), czyli szkieletowa z wypełnieniem z gliny, kamienia lub cegły. Często zdobione belki tworzą charakterystyczne wzory na elewacjach. Dachy dwuspadowe, pokryte dachówką lub gontem.

Przykłady: Charakterystyczne dla Dolnego Śląska i Gór Sowich, np. w okolicach Wałbrzycha i Nowej Rudy.

Każdy z tych typów budynków odzwierciedla lokalne tradycje i adaptację do trudnych warunków klimatycznych regionu. Konstrukcje te nie tylko służyły ochronie przed surowym klimatem, ale także stanowiły odpowiedź na potrzeby związane z gospodarką rolną, hodowlaną i leśną w Sudetach. Współcześnie wiele z tych budynków jest chronionych, jako zabytki i stanowi cenny element dziedzictwa kulturowego regionu.



Fot. 3.6. Szachulcowy dom w Bukowcu (autor: gdziebytudalej, źródło: Int. 3.5)

3.3. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe oraz forma architektoniczna budynków regionalnych w Sudetach.

Budownictwo regionalne odznaczało się charakterystyczną formą i doбором materiałów konstrukcyjnych, co wyróżniało je w pejzażu dolnośląskich-sudeckich osiedli.

Zachowanie wyrazu architektonicznego tych budynków, stanowiących o oryginalności i unikalności turystycznych górskich wsi i osad jest obecnie zasadniczym wyzwaniem.(2)

Forma i detal architektoniczny regionalnej zabudowy w Sudetach, były wynikiem wielowiekowych doświadczeń i dostępności materiałowych miejscowych i napływowych budowniczych, którzy stworzyli charakterystyczne odmiany architektury regionalnej w regionie.

Odzwierciedlenie tych wpływów wyrażano w budynku, za pomocą:

- a) bryły i proporcji jej podstawowych elementów,
- b) detali architektonicznych kształtujących i dynamizujący bryłę,
- c) funkcji oraz konstrukcji tj.: cokoły, stropy, ściany zewnętrzne, dachy i ich pokrycia, okapy, podcienia, galerie, facjaty, wyżki, wystawki, drzwi zewnętrzne i okna,
- d) wystroju zewnętrznego oraz wewnętrznego budynku, a także poszczególnych jego elementów.(1)

Rozpatrując zagadnienia „wysokiej wartości architektonicznej” w budynkach regionalnej należy zwrócić uwagę na poszczególne elementy wystroju zewnętrznego budynku, które charakteryzują się często odmienną budową, zróżnicowaniem materiałowym. Kluczowym jest zachowanie i ochrona wyrazu architektonicznego obiektu i poszczególnych jego elementów, ponieważ stanowią one charakterystyczne rozwiązania architektury regionalnej, świadczące o odrębności, oryginalności i unikalności zabudowy.

Jednym z głównych elementów, które w wyraźny sposób odróżniają zabudowę regionalną Sudetów jest bryła budynku. Charakteryzuje się ona zwartą i prostą formą wynikającą z funkcjonalno-przestrzennego rozplanowania i przystosowania jej do

panującego klimatu, który cechuje się niskimi temperaturami, dużą sumą opadów rocznych oraz występowaniem silnych a niekiedy porywistych wiatrów. Swoją przysadzistą formę, budynki te zawdzięczają dominującej formie dachów, wyróżniającym się ponadto rodzajem pokrycia, w których kąt nachylenia połaci wynosi 45°–55°. Czynniki te w istotny sposób kształtują proporcje zabudowy a tym samym ich wygląd zewnętrzny.

Budynki mieszkalne posiadają ok. 1, 5–2 krotnie większą długość korpusu od szerokości, natomiast budynki mieszkalno gospodarcze 2, 5–4 krotnie większą.⁽²⁾

Wysokość cokołów wynosi 0, 07–0, 1 wysokości ściany parteru. Stosunek ten zwiększa się, gdy budynki posadowione są na zboczach, wówczas w najniższym punkcie posadowienia, cokoły mogą osiągać nawet wysokość kondygnacji parteru. Wysokość ściany kolankowej w zależności od konstrukcji waha się w przedziale 0, 2–0, 8 wysokości ściany parteru a wysokość ściany piętra jest jej przeważnie równa. Wysokość

szczytu w stosunku do wysokości ściany parteru jest 2, 5–3, 5 krotnie większa w budynkach parterowych, 1, 9–2, 4 krotnie większa w budynkach parterowych ze ścianką kolankową i 1, 2 krotnie większa w pierwotnych budynkach piętrowych.

Na przestrzeni lat, budynki przeobrażano, dodając pomieszczenia mieszkalne, gospodarcze lub tymczasowe, przez adaptację gospodarczego poddasza, nadbudowę piętra, rozbudowę w układzie liniowym albo pod kątem prostym w kształcie litery „T” lub „L”. Ulegająca zmianie bryła, pociągała za sobą zmianę konfiguracji połaci dachu. W przypadku adaptacji wprowadzane nowe pomieszczenia wymagały doświetlenia, które pełniły najczęściej role okna, lukarny, facjaty i wyżki, przełamując jednolitą płaszczyznę dachu. Przy nadbudowie, podnoszono część, lub całą połać w konfiguracji jedno- lub dwustronnej, uzyskując właściwą wysokość użytkową pomieszczeń. W przypadku rozbudowy liniowej połać przedłużano, przełamywano jej płaszczyznę lub zmieniano kąt jej nachylenia nakrywając dodawane pomieszczenia.

Natomiast, przy rozbudowie pod kątem prostym w formie wyżek i wystawek, wprowadzano nową więźbę dachową, której połacie rozdzielały krawędziami wklęsłymi – kosztowymi pierwotny ich układ. Ponadto, dodatkowo wprowadzano elementy architektoniczne rozróżbiające podstawową bryłę obiektu takie jak okapy, podcienia, galerie, facjaty, wyżki i wystawki (Te elementy architektoniczne, choć podobne w funkcji (zwiększają powierzchnię użytkową poddasza i doświetlają je), różnią się szczegółami konstrukcyjnymi i mogą nadawać budynkom różne walory estetyczne)³.

Przegrody zewnętrzne, drewnianej zabudowy regionalnej w Sudetach, składają się z elementów, do których zalicza się: cokoły, ściany drewniane (wieńcowe, sumikowo-łatkowe, szkieletowe, przysłupowe), stropy drewniane, podłogi, dachy (połacie dachowe), okapy, podcienia, galerie wysunięte (typu balkon) i galerie wbudowane (typu loggia),

³ **1. Facjata** - rodzaj niewielkiego nadbudowania nad głównym dachem budynku, najczęściej w postaci okna lub szeregu okien umieszczonych w niewielkim daszku, wychodzącym poza lico głównego dachu. Facjata jest elementem poddasza i ma na celu doświetlenie oraz wentylację tej przestrzeni. Konstrukcja facjaty wystaje ponad dach budynku, co nadaje mu charakterystyczny wygląd i pozwala na wykorzystanie poddasza jako przestrzeni użytkowej. Facjata może być również ozdobnym elementem architektonicznym.

2. Wyżka - to konstrukcja podobna do facjaty, jednak różniąca się nieco od niej swoją formą i funkcją. Wyżka to wysunięta część budynku, zwykle w formie pomieszczenia lub izby na piętrze, która wystaje poza ścianę główną budynku. Często jest wsparta na słupach lub wspornikach i może obejmować większą powierzchnię niż facjata. Wyżki były powszechnie stosowane w architekturze wiejskiej i miejskiej, zwłaszcza w średniowieczu i w okresie renesansu, pozwalając na zwiększenie przestrzeni użytkowej na piętrze bez konieczności powiększania podstawy budynku.

3. Wystawka - to nadbudowa dachowa, często niewielka, usytuowana na dachu budynku i wyposażona w jedno lub więcej okien. Wystawki, podobnie jak facjaty, mają na celu doświetlenie i wentylację poddasza, ale są mniejsze i mniej wysunięte w porównaniu do facjat. Wystawki mogą mieć różne formy – od prostych daszków nad oknami po bardziej ozdobne, geometryczne nadbudowy. Są charakterystyczne dla tradycyjnej architektury górskiej i wiejskiej, gdzie istotne było maksymalne wykorzystanie przestrzeni pod dachem.³

facjaty, wyżki, wystawki, tworzące charakterystyczne węzły i złącza budowlane. Ponadto, istotną rolę odgrywają również przegrody ruchome jak drzwi zewnętrzne, okna i okiennice.

Wszystkie te elementy są współzależne i wzajemnie ze sobą powiązane funkcjonalnie w obrębie węzłów oraz złączy. Ich charakterystyka konstrukcyjno materiałowa, a forma bezpośrednio przekładają się na finalne ukształtowanie oraz wygląd przegrody a także całego obiektu. Czynniki te wpływają również na stan techniczny i zachowania poszczególnych elementów ściany zewnętrznej odgrywając istotną rolę w procesie modernizacji zachowanych budynków (2).

3.3.1. Dachy



Ilu. 3.7. Lukarny doświetlające poddasze w budynkach mieszkalno gospodarczych z dachem płaskim, Nowa Bystrzyca, stan z lat 2005–2010 (autor: nieznany, źródło: Int. 3.7)



Ilu. 3.8. Lukarny doświetlające poddasze w budynkach mieszkalno gospodarczych z: dachem dwuspadowym, Wójtowice, stan z lat 1930–1935 (autor: nieznany, źródło: Int. 3.8)

3.3.1.1. Wieżba dachowa

Funkcją dachu jest ochrona budynku i mieszkańców przed warunkami atmosferycznymi tj. deszcz, wiatr czy śnieg, a także przekazywanie obciążeń własnych i zmiennych sił zewnętrznych na niżej położone elementy konstrukcyjne. Role te pełni wieżba dachowa i nachylone pod odpowiednim kątem połacie dachowe stanowiące jednocześnie przegrodę zewnętrzną. Dach jest elementem znacząco wpływającym na konstrukcję budynku, jego formę, bryłę, proporcje, oraz wyraz architektoniczny, który dodatkowo, podkreślają różne rodzaje pokrycia oraz elementy rozrzeźbiające płaszczyznę i akcenty np.: wole oko, facjata, lukarna, wyżka itp.

Przestrzeń poddasza wykorzystywano najczęściej na cele gospodarcze, głównie do magazynowania słomy i plonów, w nielicznych przypadkach przeznaczano ją na cele mieszkalne.

Na obszarze Sudetów, spotykane są rozmaite formy dachów i konstrukcje wieżb dachowych, które kształtowano pod wpływem czynników klimatycznych, kulturowych, technicznych i ogólnogospodarczych.

3.3.1.2. Rodzaje wieżb dachowych



Ilu. 3.9. Budynki mieszkalno gospodarcze ze szczytami częściowo pokrytymi jednowarstwowym deskowaniem w układzie pionowym, łączonym na zakładkę: Dobków, stan z 2012 r. (autor:nieznany, źródło: Int. 3.9)

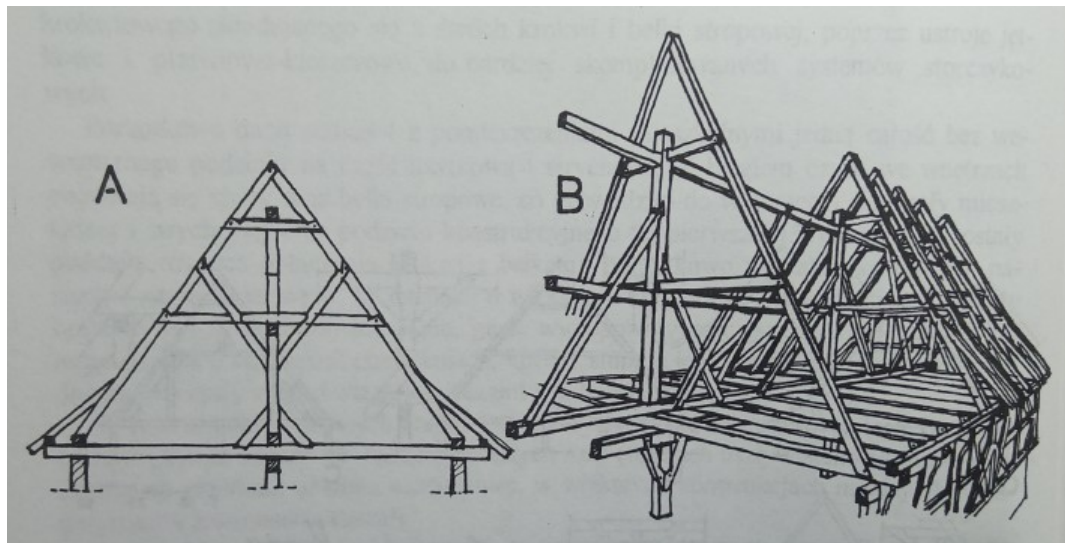
Wieżby dachowe, często wznoszono z drewna iglastego. Na przestrzeni lat, ustroje ewoluowały, jednak określenie poszczególnych etapów ich kształtowania jest utrudnione, z uwagi na mnogość ich przejściowych form (1). Wśród nich, wyróżnić można kilka podstawowych ustrojów i ich wariantów, charakteryzujących się odmienną strukturą przestrzenną, a niekiedy schematem pracy konstrukcji:

- a) **krokwiowy**, składający się z pary krokwi, osadzonych w belce stropowej na czop lub na wrąb czołowy albo opartych na oczepie na wrąb jednostronny i spiętych w kalenicy na nakładkę prostą, na zwidłowanie lub na czop z kołkiem

z drewna twardego. W tym rozwiązaniu, obciążenia więźby dachowej i siły przekazywane były przez krokwie na belki stropowe na ściany zewnętrzne. Dla uzyskania lepszej sztywności tego prostego ustroju w kierunku podłużnym, stosowano wiatrownice łączące krokwie w płaszczyźnie połąci w formie nabijanych desek lub zastrzałów łączonych na nakładkę i zabezpieczanych kołkowaniem.

b) jętkowy, składający się z pary krokwi osadzonych w belce stropowej lub opartych na oczepie i spiętych w kalenicy, które usztywniano w kierunku poprzecznym jętkami łączonymi na nakładkę prostą, lub jaskółczy ogon z kołkowaniem. W zależności od rozpiętości więźby dachowej i jej wyniesienia oraz ciężaru pokrycia, liczba jętek ulegała zwiększeniu, dochodząc w niektórych przypadkach nawet do trzech, ułożonych na innych poziomach.

c) storczykowy, - ustrój nośny często spotykany w Sudetach w architekturze regionalnej; składający się z pary krokwi osadzonych w belce stropowej i spiętych w kalenicy, które usztywniano jętkami oraz zawieszono na najwyższej jętce a także krokwiach za pomocą zastrzałów przecinających niższe poziomy jętek stolca – storczyka. Zawieszony stolec łączono z belką stropową przeważnie kołkując na nakładkę lub czop a niekiedy wzmacniano w kierunku poprzecznym mieczami stopowymi, stosując złożone złącza ciesielskie pozwalające na właściwą pracę rozciąganych elementów drewnianych.(2)



Ilu. 3.10. Wieźba dachu storczykowego: A – Pojedynczy wiąz, B-Aksonometria (autor: J.A. Suchodolski, źródło: (1))

d) stolcowy, składający się z pary krokwi osadzonych w belce stropowej albo opartych na płatwi stopowej lub oczepie i spiętych w kalenicy, które przeważnie usztywniano jętkami oraz pojedynczego stolca opartego na belce stropowej, podpierającego pierwotnie krokwie a w późniejszych rozwiązaniach rygle wspierające jętki. Dla uzyskania lepszej sztywności ustroju w kierunku poprzecznym, jętki łączono za pomocą mieczy ze stolcami na nakładkę prostą lub jaskółczy ogon stosując kołkowanie. Natomiast dla usztywnienia ustroju w kierunku podłużnym, łączono rygiel ze stolcem mieczami (tworząc ramę stolcową) stosując analogiczne złącza ciesielskie.

Wychodząc naprzeciw potrzebie, zmodyfikowano układ więźby, wprowadzając stolce leżące posadowione na płatwiach stopowych na czop, te z kolei opierano na

belkach stropowych. Dodatkowo poniżej linii płatwi pośrednich, w kierunku poprzecznym, pomiędzy stolcami leżącymi wprowadzano rozpór, który zapewniał ich utrzymanie w płaszczyźnie połąci dachowych. Rozwiązanie to pozwalało na przeniesienie obciążeń sił na ściany zewnętrzne. (2)

e) płatwiowo–kleszczowy, składający się z pary krokwi opartych na płatwiach pośrednich, łączonych przeważnie na wrąb jednostronny i wspieranych w wiązarach głównych przez rząd stolców połączonych na czop z belką stropową lub z płatwią podwalinową. Końcówki krokwi osadzano w belce stropowej albo opierano na płatwi stopowej lub oczepie na wrąb jednostronny, natomiast w kalenicy łączono analogicznie jak w więźbach krokwiowych. Jako usztywnienie ustroju w kierunku poprzecznym stosowano nakładane obustronnie kleszcze zabezpieczane kołkami, ujmujące w wiązarze parę stolców i krokwi. W kierunku podłużnym, wzmocnienie ustroju pełniły miecze łączące stolce z płatwiami pośrednimi na nakładkę, jaskółczy ogon, czop lub wrąb z kołkowaniem. (2)

Rozwiązania więzby dachowej wpływają na charakter dachu, nachylenie połąci dachowych i rodzaj możliwego do zastosowania porycia. Kształtują one, zatem w dużym stopniu bryłę i wyraz architektoniczny obiektów regionalnych.(1)

3.3.1.3. Geometria dachów



Ilu. 3.11. Budynki schronisk ze szczytami pokrytymi dwuwarstwowym, deskowaniem w układzie pionowym z uszczelnieniem pionowych łączeń listwami i wyraźnym oddzieleniem warstwy skośnego deskowania w jodelkę, w obszarze górnego trójkąta: prostopadle do spływu połąci dachowych (w smereczek), Mniszków, stan z lat 1920–1930 (autor: nieznany, źródło: Int. 3.10)

Forma i wygląd dachów obiektów drewnianych w Sudetach, kształtowana jest w głównej mierze przez:

- a) nachylone pod kątem połąci dachowe,

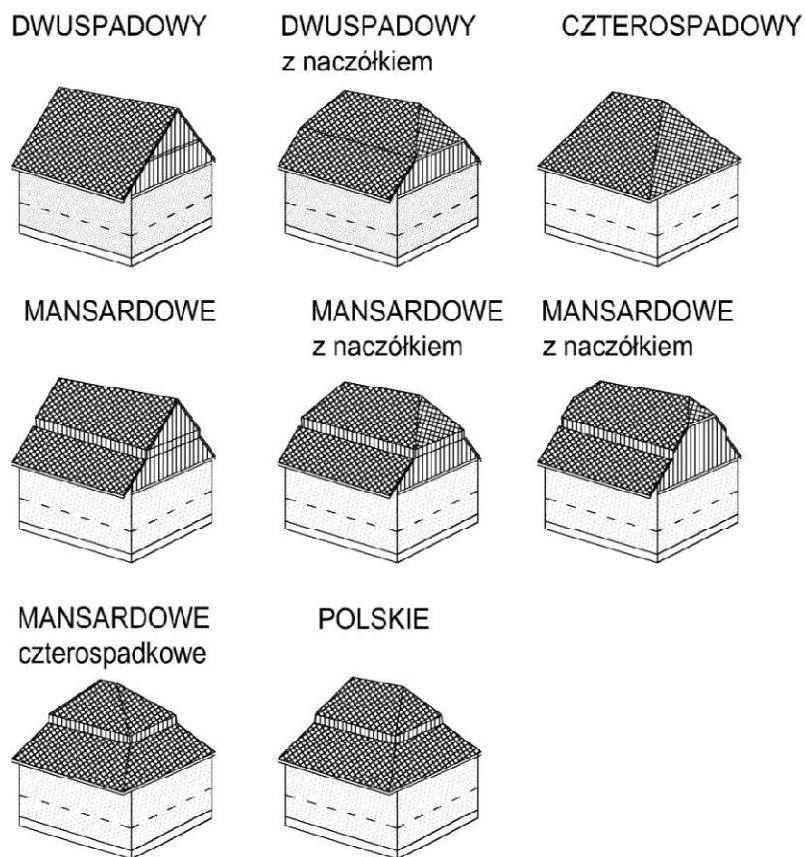
- b) krawędzie na styku połaci dachowych (poziome – kalenica, okap; pochyłe wypukłe – grzbietowe i pochyłe wklęsłe – koszowe),
- c) płaszczyzny pionowe szczytów,
- d) materiały używane do pokryć dachowych, ich konfigurację i kolorystykę.

Znaczna część z tych elementów jest pochodną ukształtowania bryły budynku, przyjętego ustroju konstrukcyjnego więźby dachowej oraz wyrazu artystycznego ówczesnych budowniczych. Wśród występujących dachów, wyróżnić można kilka charakterystycznych odmian:

a) dwuspadowe – symetryczne, o kącie nachylenia połaci od 45° do 55° , rzadziej 60° , zakończone szczytami o kształcie trójkąta. Występuje ona licznie, w różnym stopniu nasilenia na całym obszarze Sudetów. Jedną z jego odmian jest dach dwuspadowy z przesuwnicami, w którym połacie dachowe przełamane są w $1/2 - 1/3$ długości i nachylone pod mniejszym kątem. Występuje ona głównie na obszarze Kotliny Kłodzkiej i Kotliny Jeleniogórskiej. Spotykana jest również odmiana dachu dwuspadowego z naczółkami, wówczas szczyt przybiera formę trapezu z nałożonym na nim trójkątnym daszkiem. Występuje ona licznie w obrębie Pogórza Izerskiego i Obniżenia Żytawsko–Zgorzeleckiego oraz w niewielkim stopniu w Kotlinie Kłodzkiej. Ostatnią odmianą jest dach dwuspadowy z kozubkiem (w jego spłaszczonej wersji), wówczas szczyty przybierają formę trapezu w dolnej części i niewielkiego trójkąta w górnej, które są rozdzielone trapezowym daszkiem. Występuje ona stosunkowo często na obszarze Kotliny Kłodzkiej. (2)

b) mansardowe – symetryczne, o kącie nachylenia połaci dolnych ok. 60° i połaci górnych ok. 30° do 40° , zakończone szczytami w formie wieloboku zbliżonego w obrysie do połowy ośmiokąta. Występuje ona licznie na obszarze Kotliny Kłodzkiej, Gór Wałbrzyskich oraz Obniżenia Żytawsko–Zgorzeleckiego. Jedną z odmian jest dach mansardowy z przesuwnicami, wówczas dolne połacie dachowe w dolnej strefie przełamane są w $1/2 - 1/3$ długości i nachylone pod mniejszym kątem, co wpływa na odbiór plastyczny połaci a także szczytów. Występuje ona licznie na obszarze Kotliny Kłodzkiej i Obniżenia Żytawsko–Zgorzeleckiego. Ostatnią odmianą jest dach mansardowy z kozubkiem (w jego spłaszczonej wersji), wówczas szczyty przybierają formę trapezu w dolnej części, natomiast w górnej części mansardu, trójkąta zlokalizowanego w szczycie i poniżej trapezowego daszku.

c) czterospadowe – posiadające dwie osie symetrii, o kącie nachylenia połaci dachowych od 45° do 55° , rzadziej 60° . Jedną z jego odmian jest dach czterospadowy z przesuwnicami, wówczas połacie dachowe przełamane są w $1/2 - 1/3$ długości i nachylone pod mniejszym kątem, co wpływa na odbiór plastyczny połaci. Obie odmiany występują sporadycznie na obszarze Kotliny Kłodzkiej. (2)



Ilu 3.12. Formy dachów w budynkach na terenie Sudetów (autor: własne, źródło: rys. wg (12))

Jednolite płaszczyzny połaci dachowych przełamywano różnymi elementami, np. kominami, operującymi charakterystycznymi formami zwieńczeń lub nakryw, a także oknami połaciowymi i lukarnami, doświetlającymi poddasze lub ciąg komunikacyjny, począwszy od niewielkich rozmiarów wolego oka po różnego rozmiaru lukarny z dachem płaskim i dwuspadowym. Ponadto, doświetlenia w poddaszach często stanowią akcent w połaci dachowej i zazwyczaj umieszczane były osiowo w stosunku do bryły budynku, lub symetrycznie w przypadku większej ilości tych elementów. Niekiedy rozmieszczano je w połaci w kilku rzędach, bezpośrednio nad poprzednimi, lub z minięciem, aby zapewnić równomierne nasłonecznienie pomieszczenia. W zależności od pełnionych funkcji, ich wielkość miała zapewniać minimalne oświetlenie dla poddasza gospodarczego lub właściwe doświetlenie pomieszczeń mieszkalnych, zlokalizowanych w poddaszu.

Ważną rolę ogrywały pionowe płaszczyzny szczytów, charakteryzujące się pewną odrębnością w kształtowaniu i formowaniu ich wyrazu architektonicznego. Ze względu na przeważające wąskofrontowe sytuowanie budynków w stosunku do drogi, ściany szczytowe pełniły rolę elementu reprezentacyjnego, a także wyrażały przywiązanie do tradycji. Komponowano je z zachowaniem zasady symetrii osiowej (13)(14).

Jednym z najczęściej występujących wykończeń szczytów w rejonie Sudetów jest pokrycie pionowo ułożonymi deskami. (15) Najbardziej powściągliwe w formie jest deskowanie łączone na zakładkę podwójną, które zachowuje jednorodną powierzchnię bez akcentowania podziałów pionowych i poziomych. Odmiennym układem silnie akcentującym kierunek wertykalny jest deskowanie pionowe uszczelniane na pionowych łączeniach nabijanymi wąskimi listwami. W drugim wariantcie, deskowanie nachodziło na siebie warstwowo a w miejscu styku znajdował się zdystansowany i zabezpieczony od wewnątrz kantówką uskok, który pełnił rolę kapinosu.(2)

Przy podziale pionowego deskowania używając ww. modeli, w szczycie najczęściej wydzielano górny trójkąt posiadający również wertykalną aranżację desek. Nie było to jednak regułą, gdyż w trójkątnym polu stosowano także deskowanie skośne na pojedynczy zakład (bazujące na wzajemnym, równoległym ułożeniu desek). Deskowanie komponowano w jodełkę, mocując deski równolegle do spływu połaci dachowych, lub w smereczek, które stanowiło odwrotność poprzedniego, ponieważ deskowanie rozmieszczano prostopadle do linii spływu połaci dachowych.

Ostatni układ, w słoneczko, charakteryzuje równomierny i promienisty rozkład deskowania. Dolna krawędź szalowanego szczytu była zakańczana w sposób prosty, czyli z wyrównaniem do jednej linii kolejno układanych desek. W niektórych przypadkach przy użyciu ozdobnych zakończeń desek i listew, operujących prostymi geometrycznymi formami. Na zakończenie szalowania stosowano również poziomą listwę o prostym wyrazie lub o ozdobnym kształcie (14)(16).

Ostatnim materiałem, jakiego używano do aranżacji szczytu był łupek. Wykorzystując różne kolory tego materiału oraz sposób układania (odmiana „angielska”, odmiana „niemiecka”, odmiana „francuska”), tworzone rozmaite kompozycje geometryczne, mozaiki i ornamenty oraz podkreślano charakterystyczne elementy jak krawędź dachu czy okna. Plastyczność dekoracji łupkiem wykorzystywano również do zamieszczania na szczytach informacji, takich jak: rok budowy, przebudowy, inicjały imienia i nazwiska właściciela itp. (1).



Ilu 3.13. Budynki mieszkalno gospodarcze ze szczytami pokrytymi zachodzącymi na siebie rzędami gontu, Spalona, stan z lat 1938–1940 (17)

Spotykane są również szczyty bez szalowania i innych dekoracji, w swoim pierwotnym wystroju zazwyczaj, jako ściany szkieletowe oparte na ścianie wieńcowej, murowanej lub konstrukcji przysłupowej. Stanowią one jednak mniejszość wśród występujących na obszarze Sudetów form szczytów (14).

3.3.1.4. Pokrycia dachów

Istotną rolę w odbiorze plastycznym samego dachu, jego faktury i detalu, ale również całego obiektu, odgrywał zastosowany rodzaj pokrycia. Wybór poszycia wynikał przede wszystkim z terenu, w jakim obiekt był usytuowany, warunków klimatycznych panujących na tym obszarze, lokalnie dostępnych materiałów, a także z nakazów administracyjnych (18), (13) Na terenach kotlin i pogórza do wysokości ok. 500 m n.p.m. wykorzystywano słomę pozyskiwaną z uprawy żyta (19), trzcinę zbieraną w pobliżu lokalnych zbiorników wodnych i łupkę wydobywaną z lokalnych kamieniołomów. Na obszarach wyżej położonych, wykorzystywano pokrycie dranicami i gontem. Ze względu na silne oddziaływanie poszycia na wyraz architektoniczny obiektu, zasadne jest scharakteryzowanie rodzajów pokryć, wyróżniając:

a) pokrycie słomiane – wykonywano je z wymłóconej i oczyszczonej słomy żytniej poprzez przywiązywanie powrósłami, związanych, podzielonych na dwa i skręconych snopków do przybijanych kołkami łat dachowych.(15). Tak przygotowane snopki słomy układano od dołu, nakrywając je kolejną warstwą na ok. 2/3 ich długości. Pozwalało to zachować szczelność poszycia, a także chronić mocujące do łat powrósła. Zazwyczaj pierwsze i ostatnie warstwy oraz krawędzie grzbietowe wbudowano w grube warstwy słomy i wiązano knowiem w dół, finalnie strzygąc końcówki kolejnych warstw strzechaczy w równych odstępach w odległościach od ok. 5 cm do 20 cm. Podcinano również słomę w linii okapu, co dodatkowo zwiększało jego wysięg, tym lepiej chroniąc ścianę zewnętrzną przed zamakaniem. Pozostałą powierzchnię połaci układano przy pomocy głowaczy, kłosem w dół, otrzymując docelowo gładko schodkową powierzchnię połaci (15).

b) pokrycie trzcinowe – wykonywano je ze źdźbeł trzciny układanych warstwami na gęstym łączeniu, knowiem w górę (fot. 2.50. b) . Tak ułożoną trzcinę dociskano żerdziami i przewiązywano wikliną razem z łatą budując pewnego rodzaju ściskające kleszcze. (13).

c) pokrycie dranicami – wykonywano je z łupanych desek o grubości ok. 2 – 3 cm, szerokości ok. 18 – 26 cm i długości ok. 100 – 300 cm, które otrzymywano przez rozszczepienie pni drzew iglastych (głównie świerka i jodły) klinami i poddanie niewielkiej obróbce ostrugując ośnikiem. Tak przygotowane deski, układano wzdłuż spadku połaci na łatach, łącząc je na zakład (13). Wysychające deski, wzajemnie się uszczelniały na zakładach, a woda spływająca z wierzchnich – wypukłych dranic, przejmowana była przez spodnie – wklęsłe dranice, pełniące funkcje rynienek (13). Dranice układano w obrębie połaci przeważnie w jednym lub najwyżej w trzech rzędach (2) a kalenicę uszczelniano przez nasunięcie krawędzi desek jednej połaci ponad drugą, przeważnie od nawietrznej strony.

d) pokrycie gontem – wykonywano je z deszczulek o przekroju trójkątnym z wyżłobieniem wpustu na krótszym boku, o grubości ok. 2 – 3 cm, szerokości ok. 8 – 15 cm i długości ok. 32 – 80 cm, które otrzymywano przez rozszczepienie pnia drzewa (sosny, jodły, świerka, modrzewia i dębu) dośrodkowo klinami i poddanie obróbce ostrugując ośnikiem (13). Istotne znaczenie miała również ilość warstw gontów zachodzących na siebie w rzędzie, co wynikało z rozstawu łat i długości zakładu. Kalenicę uszczelniano przez nasunięcie rzędu gontów jednej połaci ponad drugą od strony nawietrznej, natomiast krawędzie boczne pokrycia chronione były przez wiatrownice(13)..

e) pokrycie łupkiem fyllitowym – wykonywano je z płytek skalnych o grubości ok. 3 – 5 mm różnych kształtach geometrycznych i kolorze, które otrzymywano przez łupanie skały o dobrej oddzielności i obróbkę jej krawędzi w celu nadania odpowiedniej formy. Płytki z łupka fyllitowego przybijano do pełnego deskowania za pomocą gwoździ, chroniąc mocowania poprzez stosowanie odpowiedniego zakładu od strony nawietrznej. (2).

f) pokrycie dachówką ceramiczną – wykonywano je z wypalanej dachówki ceramicznej, układanej na łątach i mocowanej do nich za sprawą zaprawy wapiennej. Do krycia najczęściej używano dachówek karpiówek o wykroju półokrągłym lub sześciokątnym, z powierzchnią gładką, rzadziej ryflowaną, o wykończeniu naturalnym, sporadycznie angobowanym czy glazurowanym.

Ilu. 3.14. Dom szachulcowy Stara Święta (autor: Bogusław Linette, źródło: Int. 3.11)

3.3.2. Ściany

Ściany murowane, a szczególnie drewniane pełnią przede wszystkim funkcję konstrukcyjną przekazując obciążenia własne i powyższych elementów konstrukcyjnych przez ścianę cokołową na fundamenty i grunt. Równocześnie osłaniają i zabezpieczają wnętrza domu przed zewnętrznymi warunkami atmosferycznymi, zapewniając właściwy mikroklimat jego mieszkańcom. Stanowią również istotny akcent w bryle budynku, wpływając na jego gabaryty, odbiór zewnętrzny i proporcje. Pod względem wyrazu architektonicznego i kompozycji różnicują się zarówno na tle materiałowym, fakturowym i kolorystycznym (2).

W przypadku zastosowania belek o przekroju kwadratowym czy prostokątnym bez zaciosów otrzymywano niemal jednolitą płaską powierzchnię lica zewnętrznego ściany, w niewielkim stopniu zaznaczonymi miejscami poziomego styku belek. Pod względem materiału, faktury i koloru utrzymywano ścianę w jednym charakterze. Do dekoracji stosowano najczęściej wapienną pobiałę. Pewną odmianą powyższego rozwiązania było

wykonywanie na narożach belek zaciosów. W taki sposób w przekroju poprzecznym ściany, w miejscu styku belek powstawały klinowe wcięcia, co skutkowało dodatkowym rozrzeźbieniem lica ściany wprowadzając horyzontalne liniowe podziały – bonie. Często spotykanym zabiegiem było wypełnianie tak powstałych boni (a także szczelin w węglach) zaprawą glinianą lub wapienną, z dodatkiem powróseł czy słomy dodatkowo uszczelniającą styk belek. Zaprawę licowano bądź pozostawiano nieco głębiej w stosunku do powierzchni zrębu. Rozróżnienie tektoniczne i fakturowe tych dwóch materiałów, czasami podkreślano wprowadzając kontrastującą kolorystykę. Belki utrzymywano w kolorze ciemnobrązowy natomiast wypełnione zaprawą szczeliny bielono wapnem. W zależności od szerokości zaciosu zmiany ulegały proporcje lica drewnianych belek do zaprawy. Innym, rzadziej spotykanym sposobem wypełniania klinowego wcięcia było osadzanie drewnianej trójkątnej listwy w sposób pozwalający utrzymać głębię boni i zróżnicowanie tektoniczne (20). Od wewnętrznej strony ściany wieńcowej spotykane są również powyższe sposoby opracowania jej lica.

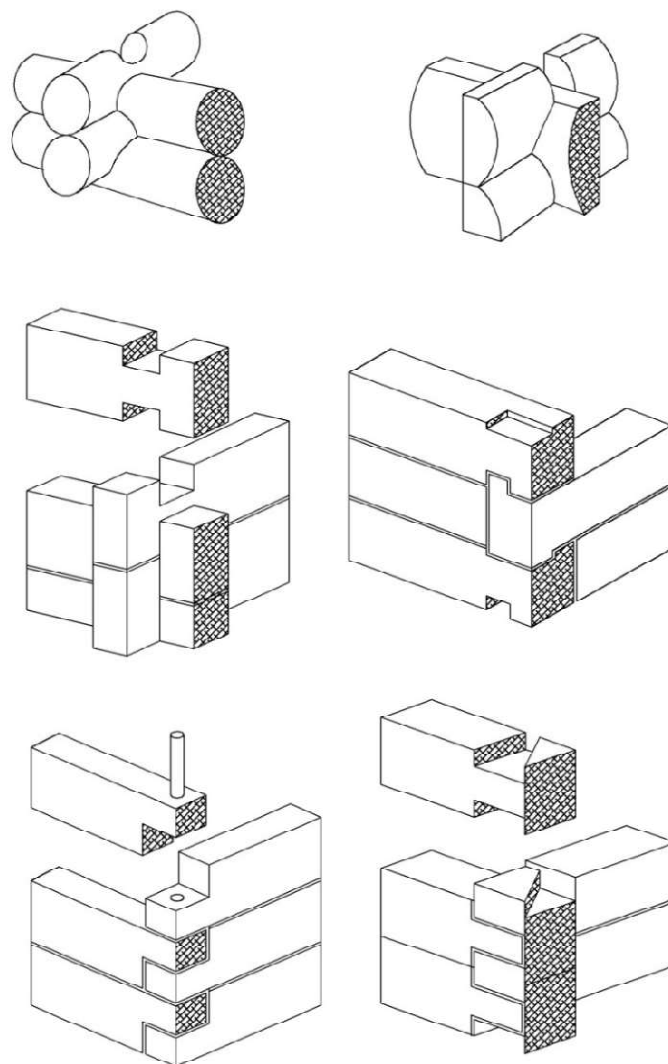
Jednak najczęściej spotykaną formą jest wymalowanie pobiałą wapienną, otynkowanie tynkiem wapiennym bądź glinianym.

Innym, często spotykanym sposobem wykończenia jest stosowanie poziomego i pionowego deskowania. Najczęściej układano je na zakładkę podwójną, lub stosowano deskowanie pionowe, uszczelniane wąskimi listwami (16). Uzyskiwano w ten sposób rozbudowaną i rozrzeźbioną elewację z rytmicznymi podziałami. Oprócz deskowania, ściany drewniane okładano także łupkiem, mocowanym do wykonanego deskowania lub bezpośrednio do belek ściany wieńcowej, tworząc geometryczne wzory.

Istotną rolę w wystroju i percepcji elewacji budynków drewnianych odgrywa kolorystyka. Występujące w Sudetach ściany wieńcowe najczęściej nie były malowane. Wyjątek stanowi południowosходni rejon Kotliny Kłodzkiej, gdzie konstrukcje wieńcowe bielono pobiałą wapienną i polepiano gliną. W budynkach o konstrukcji przysłupowej szczeliny między belkami wypełniano gliną z dodatkiem słomy. Pobelano je jedynie w rejonie Worka Żytawskiego, okolicach Jeleniej Góry oraz Kamiennej Góry (2). Belki natomiast malowano na kolor rdzawobrunatny lub zielony. W budynkach o konstrukcji szkieletowej w okolicach Jeleniej Góry i Kamiennej Góry, drewnianą konstrukcję malowano na kolor brązowy lub czarny (18) (21) oraz niebieski lub czerwobrązowy. Pola wypełnień konstrukcji szkieletowej najczęściej białkowano pobiałą wapienną, a także malowano na kolor czerwony lub różowy (21). Wyróżnik kolorystyczny stosowano również w przypadku szczytów budynków, gdzie w przypadku deskowania z listwą uszczelniającą, deski stanowiące tło malowano na biały kolor, listwy natomiast zazwyczaj na kolor czarny (16).(23)

Wśród drewnianych budynków architektury regionalnej występujących na obszarze Sudetów wyróżnia się dwa podstawowe systemy konstrukcyjne. Pierwszy z nich to konstrukcje wieńcowe, drugi to konstrukcje słupowe, w których skład wchodzi sumikowo-łatkowe, ryglowe i przysłupowe (13).(22)

3.3.2.1. Konstrukcja wieńcowa (zrębowa),



Il. 3.15. Różne rodzaje zwęglowań ścian budynków o konstrukcji wieńcowej (autor: własne, źródło: rys. wg (24))

Konstrukcja wieńcowa (zrębowa), stanowi jeden z najstarszych systemów budowy drewnianych ścian (13). Wznoszono je, układając naprzemiennie warstwami, kolejno na sobie położone poziomo bierwiona, łącząc je na skrzyżowanych końcach wykonując odpowiednie nacięcia. Ustawiane w ten sposób zręby oplatały wnętrza tworząc wieńce (14). W miarę ewolucji i wprowadzania nowych narzędzi ciesielskich zmianie ulegała obróbka materiału i forma, a przede wszystkim węgły (zamki). Narożne wiązania belek, stawały się coraz bardziej złożonymi układami ciesielskimi, zapewniając polepszenie sztywności wzdłużnej i poprzecznej zrębu wpływając na trwałość obiektu (1). W celu dodatkowego zabezpieczenia ścian przed wybočeniami stosowano dyble oraz lisice – pionowe belki mocowane po obu stronach ściany drewnianej, złączone ze sobą, pełniące rolę kleszczy. Mocowano je do ścian zrębu stosując połączenia ciesielskie, a także połączenia śrubowe. Przestrzenie pomiędzy belkami w zrębach początkowo większe, w miarę dokładniejszej obróbki drewna zmniejszały szerokość. Do ich uszczelniania używano gliny, powróseł lnianych, mchu, powróseł słomianych, gliny z wiórami lub pakułami czy trójkątnych listew (2).

3.3.2.2. Konstrukcja sumikowo–łatkowa

Konstrukcja sumikowo–łatkowa jest najstarszym systemem budowy ścian drewnianych. Jej wznoszenie polega na wypełnieniu przestrzeni pomiędzy rozstawionymi, co ok 3, 5–4 m słupami (łatkami), połowiznami, bierwionami, belkami lub deskami (sumikami). Wiązanie powstaje przez wykonanie w łatkach pionowych bruzd, (pazów) w płaszczyźnie ściany i wsunięciu w nie sumików z zaciosanymi na obu końcach piórami. Konstrukcje te narażone były na deformacje pod wpływem naporu i siły ssącej, co wymogło w dalszym rozwoju wprowadzenie usztywnień. Dla poprawy stabilności zaczęto stosować belki podwalinowe, które zwiększały stateczność oraz podparcie łątek, a także mieczowanie (1). Wprowadzano także, podobnie jak w konstrukcjach wieńcowych, lisice usztywniające ścianę na całej jej wysokości.

3.3.2.3. Konstrukcja szkieletowa (ryglowa)

Konstrukcja szkieletowa (ryglowa) jest jednym z najliczniej występujących typów ścian na obszarze Sudetów. To połączenie systemu nośnego wykonanego z belek drewnianych i wypełnień pól pomiędzy nimi. Zasadniczą część nośną stanowi kratownica drewniana składająca się z pionowych i poziomych belek, podwaliny, oczepu, pośrednimi wzmocnieniami z rygli (początkowo łączonymi na nakładkę – do XVIII w., a w późniejszym okresie od XVIII/XIX w. na czop), belek podokiennych i nadokiennych (2) oraz usztywniających je w płaszczyźnie ściany, ukośnych zastrzałów. Wykonany w ten sposób przestrzenny układ, złożony z zewnętrznych ścian ryglowych połączonych konstrukcyjnie ze stropami i więźbą dachową, zapewnia właściwą sztywność obiektu oraz odpowiednie przekazywanie sił powstających w wyniku obciążeń własnym ciężarem, wiatrem, śniegiem oraz obciążeń eksploatacyjnych (14).

3.3.2.4. Konstrukcja przysłupowa

Konstrukcja przysłupowa stanowi złożenie dwóch, na ogół niezależnych, oddylatowanych od siebie, wzajemnie się zazębiających konstrukcji. Pierwsza z nich to konstrukcja wieńcowa ścian parteru z indywidualnym posadowieniem. Druga, to niezależna konstrukcja nośna podpierająca dach, ściankę kolankową czy piętro (o konstrukcji wieńcowej lub ryglowej) przez system pionowych słupów ustawionych w określonym rozstawie, w równoległe biegnącym do ściany wieńcowej rzędzie po jej zewnętrznej stronie, przenosząc ciężar i obciążenia na fundament lub podwalinę. Słupy te mogą znajdować się w bezpośrednim sąsiedztwie ściany wieńcowej bądź zostać zdystansowane, pozostawiając wolną przestrzeń (25).

Dokładna rozwój i geneza konstrukcji przysłupowych nie jest znana. Zakłada się, że stanowią one kolejny etap rozwoju konstrukcji wieńcowych, kształtowany przez różne czynniki. Jako jeden z nich wymienia się uwarunkowania klimatyczne. Sytuowanie budynków o ustroju wieńcowym, na terenach o niestabilnym podłożu gruntowym skutkowało, nierównomiernym osiadaniem budynku, prowadzącym w pewnym czasie do wychyleń i wyboczeń ścian. W celu zabezpieczenia konstrukcji obiektu wprowadzano słupy mające za zadanie zapewnić stabilność i zabezpieczyć więźbę dachową, a tym samym przejąć obciążenia ze ścian wieńcowych [35].

Kolejnym czynnikiem wymienianym w literaturze są uwarunkowania konstrukcyjne. W celu ochrony ścian wieńcowych przed działaniem obciążeń prowadzących do ich wyboczeń wprowadzono niezależną konstrukcję wiszących

kratownic ścian ryglowych piętra. Przenoszą one przez słupy obciążenia własne i więźby dachowej a także siły z reakcji parcia i ssania wiatru (25) (26).

Innym wymienianym czynnikiem są uwarunkowania funkcjonalne związane z rozwojem tkactwa na tym terenie. W drewnianej izbie, historycznie zlokalizowany był warsztat tkacki z krosnami mocowanymi do stropu. Oddzielenie konstrukcji izby wraz z odizolowanym stropem zapobiegało przenoszeniu negatywnie wpływających na konstrukcję nośną budynku drgań, powstających podczas pracy krosien (26).

Początek występowania konstrukcji przysłupowych na terenie Sudetów przyjmuje się na pierwszą połowę XIV w. Pierwotnie ściany kolankowe i ściany piętra wznoszono, jako wieńcowe. W związku z ubytkiem surowca, jakim było drewno, zaczęto wprowadzać oszczędne konstrukcje szkieletowe (16). Konstrukcje przysłupowe ewoluowały w trakcie swojego istnienia prowadząc do wykrystalizowania się w tym okresie ich kilku różnych typów.

3.3.2.5. Ściany o konstrukcji mieszanej

W architekturze regionalnej Sudetów, konstrukcje ścian odzwierciedlają zarówno dostępność materiałów, jak i lokalne techniki budowlane, które rozwijały się przez wieki. Ściany o konstrukcji mieszanej, które są charakterystyczne dla tego regionu, łączą w sobie różne materiały i technologie budowlane. Taki rodzaj ścian jest wynikiem praktycznych potrzeb związanych z izolacją termiczną, wytrzymałością oraz dostępnością surowców (2).

Opis ścian o konstrukcji mieszanej w architekturze Sudetów:

1. Konstrukcja szachulcowa (pruski mur) - Jednym z najbardziej rozpoznawalnych typów ścian mieszanych w Sudetach jest konstrukcja szachulcowa, nazywana również, „murem pruskim”. Składa się z drewnianego szkieletu, który tworzy ramę budynku. Puste przestrzenie między drewnianymi belkami są wypełniane różnymi materiałami, takimi jak cegła, kamień, glina, a czasami nawet słoma zmieszana z gliną. Takie połączenie materiałów zapewnia dobrą izolację termiczną, jednocześnie pozwalając na znaczne oszczędności drewna, które było cennym surowcem w górskich rejonach.

a. Drewniana rama - Rama wykonana z drewna pełni funkcję nośną. Belki są układane w regularny wzór, najczęściej w formie prostokątów lub trójkątów, co zapewnia sztywność konstrukcji. Drewno było często impregnowane lub poddawane obróbce, aby zwiększyć jego odporność i trwałość na warunki atmosferyczne.

b. Wypełnienie - Wypełnienie przestrzeni między drewnianymi elementami konstrukcji mogło być zróżnicowane. W Sudetach często stosowano lokalnie dostępny kamień, cegłę, a także glinę zmieszaną z siewką lub słomą. Wypełnienie to pełniło rolę izolacyjną oraz wzmacniało konstrukcję, chroniąc wnętrze budynku przed warunkami atmosferycznymi.

Ściany o konstrukcji mieszanej w architekturze Sudetów są dowodem na umiejętne łączenie lokalnych materiałów i technik budowlanych, aby stworzyć trwałe, funkcjonalne i estetyczne budynki, które odpowiadały na specyficzne potrzeby mieszkańców tego regionu. Wykorzystanie różnych materiałów, takich jak kamień, drewno, cegła i glina, pozwalało na maksymalne wykorzystanie dostępnych zasobów oraz dostosowanie budynków do trudnych warunków górskich.

3.3.3. Galerie, podcienia, okapy

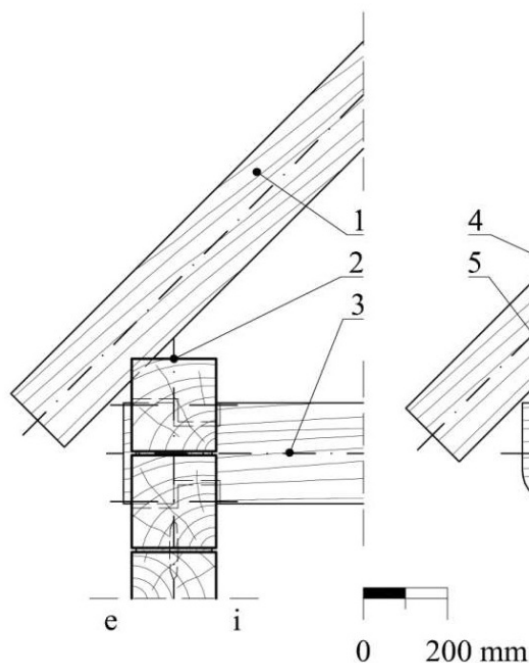
Mianem okapu określa się dolną krawędź połaci dachowej wystająca poza ścianę budynku (27) łączącą ścianę z więźbą dachową. Podstawową funkcją, jaką pełni jest zabezpieczanie ścian zewnętrznych i wejść do budynku przed opadami atmosferycznymi, a także ochrona pomieszczeń przed nadmiernym promieniowaniem słonecznym powodującym ich nagrzewanie się. Dodatkowo stanowi nakrycie ciągu pieszego, biegnącego wzdłuż ściany łączącego w niektórych przypadkach część mieszkalną z częścią gospodarczą, pozwalając na swobodną komunikację (16).

3.3.3.1. Okapy

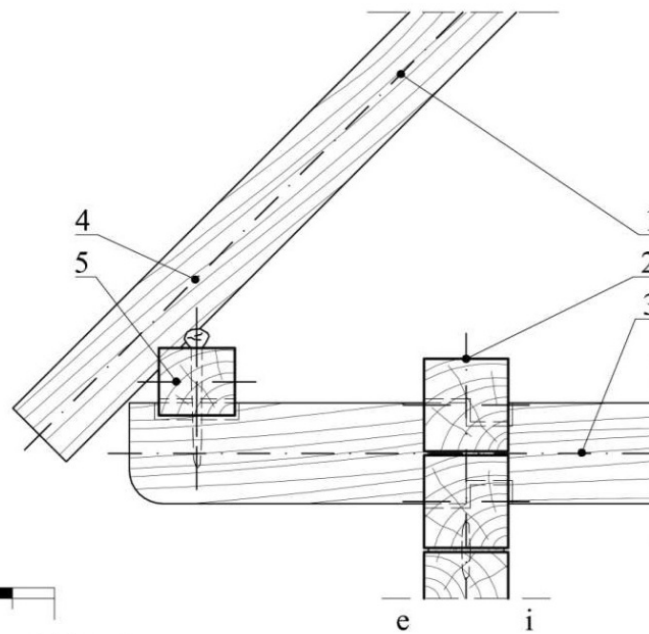
Wśród okapów istnieje wyraźne rozróżnienie pod względem budowy, którą determinuje rodzaj konstrukcji więźby dachowej, a w szczególności sposób rozwiązania węzła okapowego w więźarze. Zróżnicowanie widoczne jest w sposobie podparcia krokwi, wyróżniając tym samym trzy charakterystyczne ich typy (16):

- krokwiowy, gdy krokwie oparte są na oczepie, a belka stropowa jest ujęta w płaszczyźnie ściany zewnętrznej przez belkę wieńczącą ścianę zrębu i belkę poniżej (28),
- belkowy, gdy krokwie oparte są na belkach stropowych za pomocą połączenia na czop (28).
- płatwiowy, gdy za pomocą odpowiednich połączeń ciesielskich, krokwie opierają się na belce płatwiowej biegnącej równoległe do ściany zewnętrznej, podpartej przez belki stropowe (28).

a)

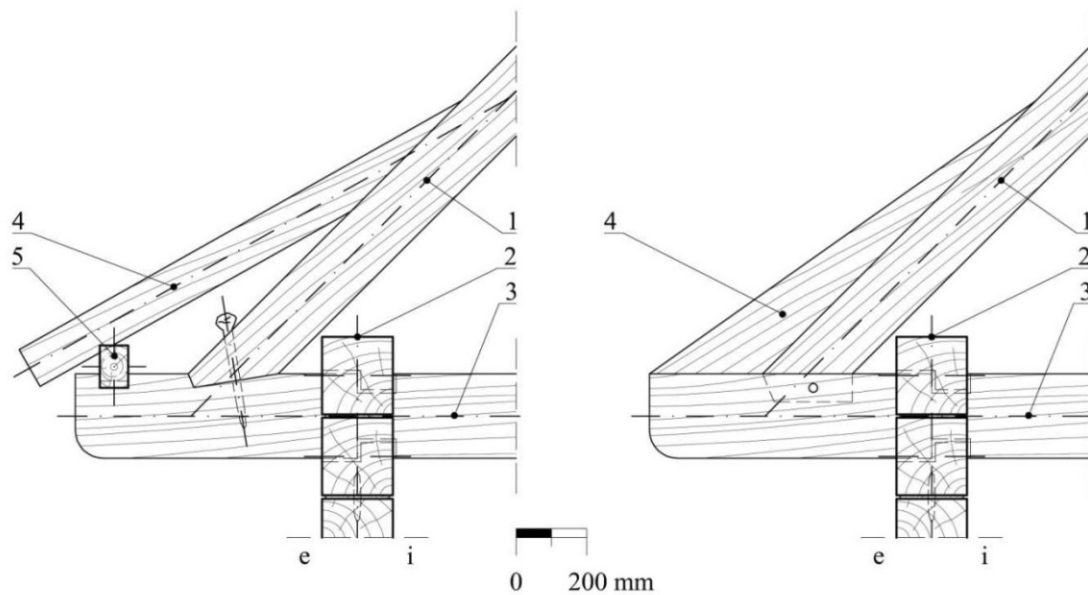


b)



c)

d)

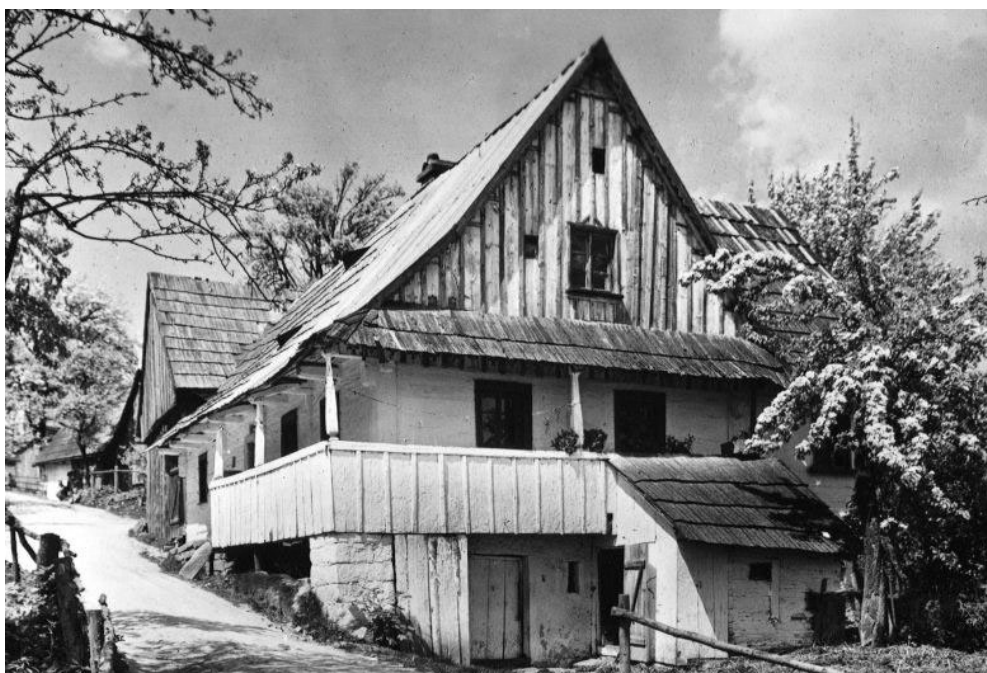


Ilu.3.16. Okapy: a) krokwiowy; b) płatwiowy; c) belkowy z przesuwnicą opartą na belce płatwiowej; d) belkowy z przesuwnicą w formie z klinowej nadbitki: 1 – krokiew; 2 – ściana drewniana; 3 – belka stropowa; 4 – przesuwnica; 5 – belka płatwiowa (16)

Poza typowymi okapami, wśród obiektów architektury regionalnej Sudetów spotyka się okapy szczytowe, noszące nazwę daszków przyzbowych lub przyczółkowych. Ta konstrukcja jest odmienna, zależnie od wysunięcia i sposobu ukształtowania strefy zwieńczenia korpusu ściany szczytowej oraz jej naroży. W przypadku niewielkich daszków, element ochronny stanowi szeroka deska mocowana ze spadkiem. Wspierana jest przez rozmieszczone w odpowiednich rozstawach konsle wsporcze, mocowane do płaszczyzny ściany szczytowej. Jeżeli w węglach występowały ostatki, lub zredukowane formy rysy, wówczas wykorzystywano je, jako dodatkowy element wsporczy.



Ilu. 3.17. Budynki mieszkalno–gospodarcze z okapami szczytowymi (daszkami przyzbowymi): z desek, wspartych o rysie i mocowane prostopadłe do belki stropowej, belki wsporcze, Nowa Bystrzyca, stan z 2017 r. (autor: Jarosz M. T, źródło: (2));



Ilu. 3.18. Budynki mieszkalno–gospodarcze z okapami szczytowymi (daszkami przyzbowymi) z gontu, wspartym częściowo przez słupy galerii wysuniętej (typu balkon) a częściowo przez konsole wsporcze, okolice Lewina Kłodzkiego, stan z lat 1920–1945 (autor: nieznany, źródło: Int. 3.12)

Element, jakim jest wysunięty przed lico ściany zewnętrznej okap, odgrywa istotną rolę w bryle budynku. Zdecydowanie podkreśla odcięcie horyzontalne dachu od korpusu budynku, jednocześnie akcentując je przestrzennie. Efekt ten potęgowany jest głębokim liniowym światłocieniem, biegnącym przez całą długość ściany. Tworzy również granicę pomiędzy materiałami, ich ułożeniem, fakturami i kolorystyką, używanymi do pokrycia

połaci dachowych i ścian zewnętrznych. Na wygląd oraz szerokość okapu w dużej mierze wpływa jego rodzaj. W okapie krokwiowym elementem eksponowanym wizualnie są krokwie. W okapach belkowym i płatwiowym uwydatniane są krokwie razem z belkami stropowymi, lub rolę tę przejmują całkowicie belki stropowe. Jeżeli dolną krawędź połaci dachowej prowadzono powyżej czół belek stropowych, wówczas wystające od dołu belki stropowe nadawały rytmiczny, grzebieniowy charakter linii okapu na tle elewacji budynku(16).

3.3.3.2. Podcienie

Charakterystycznym elementem dla architektury regionalnej Sudetów były podcienia. Pełniły one funkcję ochronną przed opadami atmosferycznymi a także chroniły przed nadmiernym nasłonecznieniem i przegrzewaniem pomieszczeń. W zależności od szerokości stanowiły również zadaszenie zewnętrzne traktu komunikacyjnego poza obrysem budynku, służącego obsłudze pomieszczeń mieszkalnych i inwentarskich. Ponadto w podcieniach prowadzono rozmaite prace gospodarcze, magazynowano drewno i inne sprzęty gospodarcze (16).

Konstrukcje podcieni różnią się od siebie, i w dużym stopniu zależą od ich rodzaju. Pierwszy z nich stanowią reprezentowane w mniejszości podcienia szczytowe (28), wznoszone zazwyczaj w budynkach wąskofrontowych. Konstruowano je przez wysunięcie wzdłuż ściany kalenicowej, szczytu lub ściany szczytowej poza obrys parteru budynku oraz wsparcie nadwieszonej części na drewnianych słupach.



Ilu. 3.19. Budynki mieszkalno–gospodarcze z warsztatami tkackimi w Chełmsku Śląskim, z podcieniami szczytowymi: a) elewacje szczytowe sąsiadujących ze sobą obiektów, stan z lat 1925–1939 (autor: nieznany, źródło: Int. 3.13)



Ilu 3.20. Budynki mieszkalno–gospodarcze z warsztatami tkackimi w Chełmsku Śląskim, z podcieniami szczytowymi: zewnętrzny trakt komunikacyjny w podcieniach, stan z lat 1930–1940 (autor: nieznany, źródło: Int. 3.14)

Podcienia nakryte były stropem drewnianym, zazwyczaj na tym samym poziomie, co we wnętrzu budynku. Ustrój ten bazował na najprostszym, ramowo–słupowym modelu konstrukcyjnym. W przypadku ustrojów wieńcowych, belki stropowe ujęte były pośrednio w węzłach przez wysunięte ponad podcień ostatnie belki zrębu ściany i murłatę. W konstrukcjach ryglowych belki stropowe opierano na wysuniętej nad strefę podcienia murłacie lub belce oczepowej.

Zależnie od konstrukcji węzła stropowego, wariantowo ujmowano je belką podwali nową wyżej wznoszonej ściany. Drewniane słupy podtrzymujące szczyt lub ścianę szczytową opierano na kamiennym postumencie układanym na ciągłej ścianie cokołowej. W celu zapewnienia właściwej statyki obiektu, usztywniano je mieczami w dwóch płaszczyznach.

Drugim rodzajem podcieni są podcienia frontowe (28). Ich konstrukcja polega na wspornikowym wysunięciu okapów poza obrys ściany kalenicowej tworząc osłonę dla zewnętrznego traktu komunikacyjnego (28).



Ilu 3.21. Podcienia frontowe w budynkach: a) zajazdu i karczmy, Poręba, stan z lat 1915–1920 (autor: nieznan, źródło: Int. 3.15);



Ilu 3.22. Podcienia frontowe w budynkach mieszkalno–gospodarczym, Kamięńczyk, stan z lat 1938–1940 (17)

Ich szerokość była zależna od wysięgu belek stropowych, stanowiących konstrukcję okapu i dochodziła niekiedy do ok. 90 cm. Opcjonalnie główne wiązary dachowe podpierano drewnianymi słupami, do których dobijano deskowanie tworzące balustradę (15), lub pełne przepierzenie. Słupy te posadawiano na kamiennym postumencie, murowanych słupkach (filarach) lub na podmurówce.

Z uwagi na sytuowanie budynków na terenach o znacznym spadku, podcienia biegnące wzdłuż ściany kalenicowej przechodziły często w nadwieszane lub podparte galerie. Dostęp do nich z poziomego terenu odbywał się przez rampy lub schody zewnętrzne (16).

Podcienia frontowe biegnące wzdłuż ściany kalenicowej budynku, tworzone są przez wysunięte, rytmicznie rozstawione drewniane belki stropowe, stanowiące część konstrukcji okapu. Przestrzeń pomiędzy belkami stropowymi wypełnione deskowaniem, są zróżnicowane tektonicznie w stosunku do belek.

Podcienia wzdłużne w większości przypadków występują w zakresie obejmującym pełną długość ściany kalenicowej. Znane są jednak przypadki, gdy występują fragmentarycznie w stosunku do ściany szerokofrontowej, na odcinku o długości od 3 do 8 m, rzadziej w narożniku ze ścianą szczytową oraz na szerokości sieni (16). Podpierające niekiedy podcień słupy drewniane o przekroju prostokąta posiadały zazwyczaj prostą i surową formę. W niektórych przypadkach elementy te otrzymywały bogatą dekorację snycerską dopełnianą deskowaniem balustrady.

3.3.3.3. Galerie wysunięte, wbudowane

Analogicznie do podcieni, galerie na piętrze pełniły funkcję komunikacyjną, łącząc część mieszkalną z częścią inwentarską. Prowadzono na nich rozmaite prace gospodarcze oraz wykorzystywano, jako miejsce do składowania. W przypadku galerii wysuniętych, dodatkowo osłaniały one ściany parteru i wejście przed opadami atmosferycznymi a także, zaciaśniały pomieszczenia przed promieniami słonecznymi zapobiegając ich nagrzewaniu (16).

Galerie wysunięte (typu balkon) konstruowano przez wspornikowe wysunięcie belek stropowych poza lico ścian parteru. Na krańcach belek stropowych układano, przy pomocy odpowiednich wiązań ciesielskich, spinającą je wszystkie, belkę podwalinową.

W niej czopowano krótkie słupy łączone ze sobą ryglami, które stanowiły ruszt pod balustradę. Balustradę zazwyczaj szalowano pionowo układanym deskowaniem z listwą maskującą połączenia. Od góry, na deskowanie nachodził i delikatnie wystawał pochwył, od dołu natomiast deskowanie przedłużano, zakrywając czoła belek i chroniąc je w ten sposób przed ingerencją wody. Oprócz wspornikowo wysuniętych belek stropowych, galerie tego typu dodatkowo podwieszano za pomocą drewnianych słupów pełniących rolę cięgien, bezpośrednio do krokwi głównych wiązarów dachowych (16), lub wspornikowo wystawianych belek stropowych podpartych rysiami. Niekiedy słupy drewniane mocowano pośrednio przez spięcie od góry dodatkowo belką oczepową, była ona łączona za pomocą połączeń ciesielskich do belek stropowych okapu. Tworzył się w ten sposób układ ramowy ujęty od dołu i od góry przez belki stropowe. Połączenie drewnianego słupa galerii z belką podwalinową spinającą belki stropowe poziomu użytkowego dodatkowo usztywniano mieczami w płaszczyźnie balustrady. (16)



Abb. 3. Bauernhaus No. 123 in Ober-Heidersdorf.

wlko-Administrator.dolny-slask.org.pl



Ilu 3.23. Budynki mieszkalno–gospodarcze z galeriami wysuniętymi (typu balkon) na ścianie frontowej, opartymi na belkach stropowych i podwieszonymi do krokwi głównych wiązarów, za pomocą słupów (często z bogatą dekoracją snycerską): symetrycznie w osi sieni, z przełamaną linią okapu, Włosień, stan z 1902 r. (autor: nieznan, źródło: Int. 3.15);



Ilu 3.24. Budynki mieszkalno–gospodarcze z galeriami wysuniętymi (typu balkon) na ścianie frontowej, opartymi na belkach stropowych i podwieszonymi do krokwi głównych wiązarów, za pomocą słupów (często z bogatą dekoracją snycerską) asymetrycznie, w linii okapu, Marczów, stan z 2008 r. (autor: nieznan, źródło: Int. 3.16);



Ilu 3.25 Budynki mieszkalno–gospodarcze z galeriami wysuniętymi (typu balkon) umiejscowionymi narożnie, na ścianie szczytowej i frontowej, opartymi na belkach stropowych: a) w strefie przełamanej linii okapu podcienia frontowego oraz podwieszonymi w strefie szczytowej za pomocą słupów do krokwi głównego wiązara, wysuniętej poza korpus budynku ściany szczytowej, Jaskowa Dolna, stan z 1902 r. (29);

Galerie wbudowane (typu loggie) również ingerują w bryłę budynku operując głębią i mocnym światłocieniem, również podkreślając jednocześnie kierunek horyzontalny. Występujące w niektórych obiektach podwieszane i wsporcze słupy drewniane nadawały rytm i dzieliły pionowo strefę pomiędzy balustradą a okapem. Czasami nadawano im proste dekoracje zaciosami, zmieniając przy tym przekrój słupa na sześciokątny, lub nadawano rozrzeźbione formy profilowania w obrębie jednego, prostokątnego przekroju.

Wśród galerii wbudowanych (typu loggia) spotykane są także balustrady o konstrukcji ryglowej z wypełnieniem. Występują przykłady, gdzie przestrzeń pomiędzy pochwytem, a okapem usztywniano mieczami. Następnie elementy te podcinano, nadając powstałemu pomiędzy słupami otworowi, kształt prostokąta w układzie poziomym, z zaokrąglonymi krótszymi bokami w formie łuków odcinkowych, lub półkoli. Kolorystyka elementów balustrad zapewne zintegrowana była z kolorystyką całego obiektu, a w szczególności ze szczytem, gdyż operowały one podobnymi lub identycznymi formami.

3.3.4. Wystawki, wyżki, facjaty

Pojęciem wystawka, określa się przylegające prostopadle do korpusu budynku, podcieniowe skrzydło domu mieszkalnego, lokalizowane zazwyczaj na osi sieni, pełniące funkcję mieszkalną lub gospodarczą (13).

Integralnym elementem wystawki jest wyżka, składająca się z jednego lub dwóch pomieszczeń, pełniąca funkcję pierwotnie gospodarczego piętra (25), jako spichlerz, później mieszkalną, dostępną z galerii (typu balkon) lub poddasza (13). Podcień wystawki, oprócz funkcji osłonowej dla wyjścia, służył za miejsce załadunku i rozładunku przez otwór w stropie, lub okno w ścianie wyżki. Niekiedy podcień ten obudowywano,

włączając powstałe pomieszczenie do programu funkcjonalno–przestrzennego parteru, wówczas nazywano ją obudowaną.

Zredukowaną formą wyżki jest facjata, której mianem określa się pomieszczenie o funkcji mieszkalnej z doświetlającymi ją oknami, umieszczone w połaci dachowej i przeważnie oparte na linii ściany kalenicowej (2).

Wystawki wznoszono, przez podparcie drewnianymi słupami belki oczepowej, podtrzymującej, wysunięte przed lico ściany kalenicowej belki stropowe. Wówczas poziom stropu był tożsamy z poziomem poddasza lub piętra. Innym sposobem było podparcie słupami drewnianymi bezpośrednio belek podciągowych, będących przedłużeniem belek stropowych czy nakładanych, w głównych punktach podparcia, na górną powierzchnię belek stropowych lub na płatew, tworząc zwarty węzeł ciesielski. Kolejno na belki podciągowe układano belki stropowe równoległe do ściany kalenicowej. W każdym wariantcie drewniane słupy podpierające konstrukcję nośną belkowego stropu oraz ściany pomieszczeń powyżej, lokalizowano zazwyczaj w narożnikach niekiedy wprowadzając podparcia pośrednie. Słupy natomiast posiadały wiane były na kamiennych postumentach lub podmurówce. W celu zapewnienia właściwej statyki, wprowadzano miecze usztywniające w obu kierunkach. Spotykane są także odmiany, gdzie podcienia w parterze, zamykano ścianami zewnętrznymi, zazwyczaj w konstrukcji wieńcowej, na rzecz pomieszczenia.

Na piętrze znajdowała się wyżka złożona z jednej lub dwóch izb, wznoszona w konstrukcji ryglowej lub konstrukcji wieńcowej. Niekiedy wystawki, w tym obudowane a także wyżki, posiadały galerie wysunięte (typu balkon), które pojawiały się w różnych konfiguracjach układów, jako: jednostronnie, obustronnie lub oplatające ściany wyżki. Konstruowano je wystawiając wspornikowo belki stropowe, lub belki podciągowe poza obrys ścian zewnętrznych wyżki, natomiast ochronę galerii zapewniał podcień dachu.



Ober-Langenau (Gr. Glatz). — Der Gerichtskretschan

Źródło: Repucha na www.dolny.slask.org.pl



Ilu 3.26. Wystawki z wyżkami o konstrukcji wieńcowej, pokryte deskowaniem na zakładkę w układzie pionowym nakryta dachem dwuspadowym z kozubkiem, karczma sądowa, Długopole Górne, stan z lat 1903–1913. (autor: nieznany, źródło: Int. 3.18);



Ilu 3.27. Wystawki z wyżkami o konstrukcji wieńcowej, pokryte deskowaniem na zakładkę w układzie pionowym: a) nakryta dachem dwuspadowym z kozubkiem, karczma sądowa, Długopole Górne, stan z lat 1903–1913 (29) z obejściem w formie galerii wysuniętej (typu balkon), nakryta dachem mansardowym z kozubkiem, budynek mieszkalno–gospodarczy, Nowa Bystrzyca, stan z lat 1935–1940 (autor: nieznany, źródło: Int. 3.19);

Wyżki wznoszono także, przez oparcie ścian na wspornikowo wysuniętych belkach stropowych, czasami podpieranych dodatkowo rysiami lub opierano bezpośrednio na ścianie kalenicowej budynku. W przypadku facjat, ściany ze szczytem opierano w linii ściany kalenicowej i otaczano dookoła połączeniem dachową.

Zależnie od przypadku, wystawki posiadały bardzo rozwinięte formy od pełnowymiarowych skrzydeł po wykusze o mocno zredukowanych formach podcienia. Wystawki w zdecydowany i istotny sposób rozrzeźbia bryłę budynku oraz układ na dwubryłowy w formie litery „T”. Wystawka ze szczytem, podkreślając kierunek wertykalny, przełamuje horyzontalny układ elewacji frontowej budynku. Przerwana zostaje również linia okapu, która znajduje kontynuację w podcieniu, dodatkowo podkreślona intensywnym światłocieniem. W wystawkach obudowanych, przerwana linia okapu nie znajduje kontynuacji wpływając na brak światłocienia.

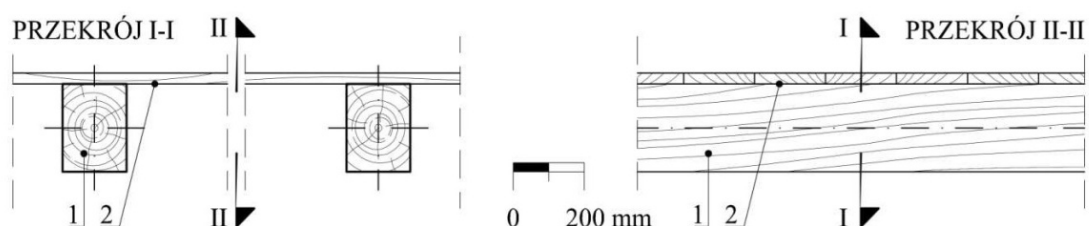
Elementami nadającymi i mocno podkreślającymi horyzontalny wyraz wystawki są galerie stanowiące najczęściej obejście wyżki i osłaniające je podcienia okapu dachu. Szerokość wystawki, zazwyczaj nie przekraczała szerokości ściany szczytowej budynku, natomiast wysokość utrzymywano na tym samym poziomie, co kalenica budynku głównego, lub nieznacznie ją przewyższała (16). Nakrycie stanowił dach dwuspadowy oraz mansardowy często wyposażony w przesuwnice, o kącie nachylenia połączeń dachowych, zazwyczaj takim samym jak główna bryła budynku [89]. Wystawki w swojej podstawowej i najbardziej rozwiniętej formie były kompilacją wielu pojedynczych elementów, występujących w budynkach drewnianych, począwszy od ścian drewnianych, podcieni przez wysunięte galeriedo szczytów. Wspólne ich zestawienie wpływało na wygląd oraz pełnione funkcje. W kwestii wystroju operowano tymi samymi materiałami, ich fakturą, układem wpływającym na tektonikę oraz kolorystyką, w sposób tożsamy jak dla poszczególnych ww. elementów.

3.3.5. Stropy i podłogi

3.3.5.1. Stropy drewniane

Stropy drewniane wraz ze złączeniem ze ścianą zewnętrzną, przenoszą ciężar konstrukcji (np. posadowionych na belkach stropowych ścian wieńcowych lub ryglowych) i obciążeń użytkowych ze stropu na ścianę nośną, stężąc oraz usztywniając przy tym ustrój budynku lub więźby dachowej. Ponadto pełnią funkcję przegrody termicznej i pełnią rolę akustycznej bariery ochronnej. Są, zatem elementem wpływającym na kształtowanie formy więźby dachowej, węzła okapowego, podcieni, galerii wysuniętych (typu balkon), galerii wbudowanych, a także wystawek podcieniowych i związanych z nimi parametrów i zjawisk ciepło-wilgotnościowych.

Podstawowymi elementami nośnymi są drewniane belki stropowe rozłożone zazwyczaj w równym rozstawie, które przy dużych rozpiętościach pomiędzy ścianami pomieszczeń, podpierano belką podciągową ułożoną w kierunku prostokątym, w celu zapobiegnięcia przed ich nadmiernym ugięciem. Przestrzenie pomiędzy belkami stropowymi rozwijano i kształtowano na przestrzeni lat. W zależności od czasu powstania i rodzaju konstrukcji, wypełniano je w rozmaity sposób prowadząc tym samym do ich wzajemnego zróżnicowania. Wśród istniejących przykładów drewnianego budownictwa regionalnego wykształciły się dwie grupy stropów: pojedyncze (proste) i podwójne (2).



Ilu 3.28. Strop drewniany belkowy, nagi: 1 – belka stropowa; 2 – deska podłogowa

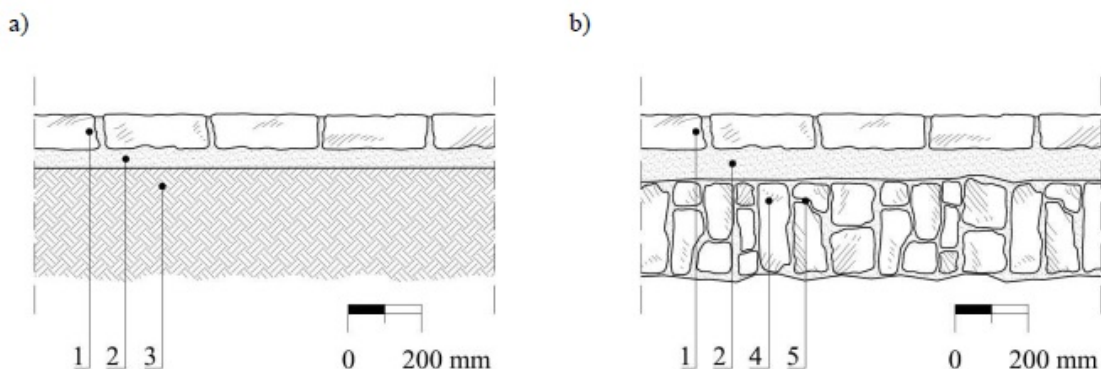
Na drodze dalszej ewolucji stropów belkowych zmianie uległo umiejscowienie pułapu i ocieplającej go polepy, ze strefy ponad deskami pułapu opieranymi na belkach stropowych, do strefy pomiędzy belkami, prowadząc do powstania stropów belkowo-wsuwkowych oraz stropów ze środkowym pułapem (165).

Najprostszym z nich jest zaokrąglenie dolnej, czołowej krawędzi belki i wykonanie zaciosów biegnących od jej dolnych narożnych krawędzi a kończących się na narożnych bocznych krawędziach czoła belki. Czasami w elewacji eksponowane są tylko główce belek stropowych oraz podwaliny wyższej ściany. Związane jest to z ukryciem murłaty po wewnętrznej stronie muru parteru, lub całkowite jej wyeliminowanie z układu konstrukcyjnego. Spotykane są również przypadki, gdy jedynym widocznym elementem jest podwalina ściany powyższej. Wówczas belki stropowe są oparte i ukryte w grubości muru, lub zawieszane na podwalinie ściany wyższej kondygnacji.

3.3.5.2. Podłogi (drewniane i kamienne)

Podłoga pełni rolę przystosowanej do ruchu poziomej, estetycznej warstwy wykończeniowej pomieszczenia, równomiernie rozkładając obciążenia skupione, zapewniając przy tym izolację termiczną, przeciwwilgociową i akustyczną.

Konstrukcje historycznych podłóg, oraz użyte do ich wykonania materiały, wynikały bezpośrednio z nośnego ustroju konstrukcyjnego, przejmującego obciążenia oraz funkcji, jaką pełniło pomieszczenie lub jego część. Wśród historycznych podłóg wyróżnia się ich dwa podstawowe rodzaje, różniące się budową, materiałami oraz miejscem występowania.



Ilu 3.29. Podłoga kamienna z płyt kamiennych (autor: Jarosz M. T, źródło: (2)); a) układana na gruncie; b) układana na zasypie sklepienia; 1 – płyta kamienna; 2 – zasyp z gliny; 3 – grunt; 4 – kamienne sklepienie; 5 – zaprawa wapienna

a) kamienne (występujące w obszarach komunikacji na parterze np. sień, w pomieszczeniach gospodarczych i strefach przy paleniskach), wykonywano je z piaskowcowych lub granitowych płyt kamiennych i układano bezpośrednio na gruncie lub podsypce. (2).

b) drewniane (występujące w pomieszczeniach mieszkalnych), wykonywano je z desek podłogowych łączonych na styk, zakładkę pojedynczą, pióro i wpust, które mocowano do rozstawionych w równych odległościach belek legarowych lub belek stropowych.(2).

3.3.6. Cokoły i podmurówki

Cokół lub podmurówka (kamienna) jest najniższą położoną nadziemną częścią ściany zewnętrznej i pełni funkcję konstrukcyjną przenosząc ciężar budynku na fundamenty. Stanowi element kompozycji i wystroju elewacji obiektu często różnicując ją tektonicznie, materiałowo, fakturowo czy kolorystycznie. Zabezpiecza także powierzchnię styku ściany z gruntem przed działaniem wilgoci i wód opadowych oraz uszkodzeniami mechanicznymi. Rodzaje i sposoby ich wznoszenia w znacznej mierze zależą od regionu i dostępnego materiału(2).

W przypadku cokołów otynkowanych, celem skutecznego odprowadzania wody opadowej, w podstawowej wersji przybierała formę prostej otynkowanej odsadzki z wyprowadzonym spadkiem. Wadą tego rozwiązania było zaciekanie wody po zewnętrznym licu muru.

3.3.7. Stolarka okienna i drzwiowa

3.3.7.1. Okna zimowe

Okna zimowe w tradycyjnych domach sudeckich są ważnym elementem architektonicznym, który odzwierciedla adaptację lokalnych budynków do surowych warunków klimatycznych. W regionie Sudetów, gdzie zimy są długie i mroźne, zachowanie ciepła wewnątrz domów było priorytetem. Dlatego też, w tradycyjnych domach sudeckich opracowano specjalne rozwiązania konstrukcyjne okien, które miały na celu minimalizowanie strat ciepła i ochronę przed zimnem.



Il. 3.30 Okna zimowe, z podwójnym szkleniem, zewnętrzne skrzydło można było demontować w miesiącach ciepłych, Kudowa Zdrój (autor: własne, 2023)

Jedną z podstawowych cech okien zimowych było zastosowanie podwójnego oszklenia. W tradycyjnych domach sudeckich okna składały się z dwóch zestawów szyb, zamontowanych w oddzielnych ramach okiennych. Przestrzeń między szybami tworzyła naturalną warstwę izolacyjną, która znacząco zmniejszała przenikanie zimnego powietrza do wnętrza budynku oraz ograniczała ucieczkę ciepła na zewnątrz. Podwójne oszklenie było jednym z najskuteczniejszych sposobów na zwiększenie efektywności energetycznej budynków.

W tradycyjnych domach sudeckich okna zimowe często były wyposażone w drewniane okiennice, które pełniły rolę dodatkowej ochrony przed warunkami atmosferycznymi. Okiennice zamykano na noc oraz podczas najbardziej surowych dni zimowych, co dodatkowo poprawiało izolacyjność okien. Okiennice były zazwyczaj wykonane z drewna i mogły być bogato zdobione, co dodawało estetycznego waloru fasadom budynków.

W tradycyjnych domach sudeckich okna zimowe były często osadzone głęboko w ścianach, co zapewniało dodatkową ochronę przed utratą ciepła. Głębokie osadzenie okien zmniejszało powierzchnię okna narażoną na działanie wiatru i zimna, a także tworzyło dodatkową przestrzeń izolacyjną w formie niszy okiennej. Takie rozwiązanie

konstrukcyjne miało również znaczenie strukturalne, wspierając solidność i stabilność ścian budynku.

Okna zimowe w tradycyjnych domach sudeckich często wyposażano w dodatkowe uszczelnienia, takie jak filc, skóry zwierzęce lub mech, które umieszczano w szczelinach pomiędzy ramą okna a murem. Uszczelnienia te miały na celu minimalizowanie przeciągów i dodatkową ochronę przed wnikaniem zimnego powietrza do wnętrza domu. Tego typu rozwiązania były prostymi, ale efektywnymi metodami zwiększania komfortu termicznego w budynkach.

W tradycyjnych domach sudeckich zimowe okna były często mniejsze i mniej liczne niż w cieplejszych regionach. Ponadto, mniejsza liczba okien na fasadzie, zwłaszcza na północnej stronie budynku, która była najbardziej narażona na działanie mroźnych wiatrów, pomagała w utrzymaniu ciepła wewnątrz domu.

W niektórych tradycyjnych domach sudeckich stosowano sezonowe modyfikacje okien, polegające na dodatkowym uszczelnianiu okien zimą, np. poprzez montaż specjalnych zimowych ram lub nakładek na okna, które można było łatwo usunąć wraz z nadejściem wiosny. Takie rozwiązania pozwalały na dostosowanie konstrukcji okien do zmieniających się warunków pogodowych, co zwiększało komfort mieszkańców i ograniczało zużycie opału.

Okna zimowe w tradycyjnych domach sudeckich stanowiły istotny element ochrony przed trudnymi warunkami klimatycznymi regionu. Rozwiązania takie jak podwójne oszklenie, okiennice, głębokie osadzenie, dodatkowe uszczelnienia, oraz zmniejszony rozmiar i liczba okien, były odpowiedzią na potrzebę zachowania ciepła wewnątrz budynków. Dzięki tym technikom, mieszkańcy Sudetów byli w stanie zapewnić sobie komfort termiczny, jednocześnie zachowując charakterystyczny wygląd i styl regionalnej architektury.

3.3.7.2. Drzwi i okna - charakterystyka

Drzwi zewnętrzne to ruchoma, pionowa przegroda zamykająca otwór w ścianie zewnętrznej, której funkcją jest ochrona przed warunkami atmosferycznymi, przewietrzanie i zamknięcie ciągu komunikacyjnego. Stanowią reprezentacyjny i zapraszający akcent w elewacji budynku, wpływając na jego całościowy wyraz architektoniczny. Kształtowane były pod wpływem czynników kulturowych, technicznych a także ogólnogospodarczych(2).

Okna były kształtowane pod wpływem czynników kulturowych, technicznych, ogólnogospodarczych i stanowią istotny akcent w elewacji budynku, wpływając na jego ogólny wyraz architektoniczny. (33) (34):. Elementami związanymi z oknami są również okiennice, które oprócz ochrony przed warunkami atmosferycznymi, pełnią funkcję zabezpieczającą okna przed uszkodzeniem mechanicznym, zwiększają bezpieczeństwo użytkowników i ograniczają wychładzanie pomieszczeń.

Forma drzwi zewnętrznych, zasadniczo wynika z ich konstrukcji, różnicując wygląd strony przedniej od tylnej. (163). W obramieniach kamiennych, spotykane są nadproża proste, niekiedy z zaciosami, a także w formie półkolistej, lub koszowej archiwolty, akcentowanej kluczem (32). Tak kształtowana linia otworu drzwiowego, w powiązaniu z głęboko osadzonymi drzwiami, wywoływała intensywny światłocień o ciekawym przebiegu. Skrzydła drzwiowe od strony przedniej posiadały formę prostego pionowego układu desek, o różnym stopniu zagęszczenia linii połączeń(2).

3.4. Zachowanie regionalnego charakteru i detalu architektonicznego w budynkach zabytkowych w czasie ich modernizacji, - problemy konserwatorsko-budowlane

Zachowanie regionalnego charakteru i detalu architektonicznego w budynkach zabytkowych podczas modernizacji stanowi jedno z najważniejszych, ale i najtrudniejszych zadań w dziedzinie konserwacji zabytków. Proces ten wymaga precyzyjnego rozgraniczenia pomiędzy wprowadzeniem nowoczesnych udogodnień a zachowaniem autentyczności i wartości historycznej obiektu. Poniżej opisano kluczowe problemy konserwatorsko-budowlane oraz sposoby radzenia sobie z nimi.

Problemy Konserwatorsko-Budowlane

1. Zachowanie Autentyczności Materiałowej

Problem: Wiele budynków zabytkowych jest wykonanych z materiałów, które są obecnie rzadko dostępne lub drogie. Ponadto, oryginalne materiały mogą być uszkodzone, co wymaga ich wymiany lub konserwacji.

Rozwiązanie:

- **Dokładna inwentaryzacja:** Przed rozpoczęciem prac konieczne jest szczegółowe zbadanie stanu zachowania wszystkich elementów budynku, co umożliwia opracowanie precyzyjnego planu konserwacji.
- **Wykorzystanie tradycyjnych technik i materiałów:** Tam, gdzie to możliwe, należy stosować materiały i techniki budowlane zgodne z oryginalnymi, co pozwala zachować autentyczność budynku.
- **Współczesne materiały:** W sytuacjach, gdy oryginalne materiały są niedostępne, można stosować współczesne materiały imitujące wygląd i właściwości oryginałów, przy czym decyzje te muszą być zgodne z wytycznymi konserwatorskimi.

2. Integracja Nowoczesnych Udogodnień

Problem: Wprowadzenie nowoczesnych systemów, takich jak instalacje elektryczne, wodno-kanalizacyjne, ogrzewanie i klimatyzacja, może zakłócać oryginalny charakter i układ przestrzenny budynku.

Rozwiązanie:

- **Niewidoczne instalacje:** Instalacje powinny być ukryte w sposób, który nie narusza estetyki i integralności zabytkowego wnętrza. Może to obejmować prowadzenie instalacji w ścianach, pod podłogami lub w kanałach technologicznych.
- **Zintegrowane technologie:** Nowoczesne technologie można zintegrować z istniejącymi elementami architektonicznymi, np. poprzez stosowanie minimalistycznych rozwiązań lub technologii bezprzewodowych.

3. Konflikt między Funkcjonalnością a Zachowaniem Detalu Architektonicznego

Problem: Modernizacja często wymaga dostosowania budynku do nowych funkcji użytkowych, co może kolidować z zachowaniem oryginalnych detali architektonicznych.

Rozwiązanie:

- **Adaptacja z szacunkiem:** Każda interwencja powinna być przeprowadzana z maksymalnym szacunkiem dla oryginalnych detali. Nowe elementy architektoniczne powinny być projektowane w sposób harmonizujący z istniejącymi.
- **Odwracalność zmian:** Gdzie to możliwe, zmiany powinny być odwracalne, co oznacza, że w przyszłości można je usunąć bez szkody dla oryginalnej struktury budynku.

4. Problemy Strukturalne i Stabilność Konstrukcji

Problem: Budynki zabytkowe mogą wykazywać liczne problemy strukturalne wynikające z upływu czasu, takie jak osiadanie fundamentów, pęknięcia ścian, czy zgnilizna drewna.

Rozwiązanie:

- Monitorowanie i diagnostyka: Przed przystąpieniem do prac modernizacyjnych konieczne jest przeprowadzenie szczegółowych badań diagnostycznych, aby zidentyfikować wszystkie problemy strukturalne.
- Minimalna interwencja: Należy stosować zasadę minimalnej interwencji, dążąc do naprawy i wzmocnienia istniejących struktur, zamiast ich wymiany.

5. Zachowanie Estetyki i Stylu Architektonicznego

Problem: Dodanie nowoczesnych elementów może zaburzać estetykę i styl historycznego budynku.

Rozwiązanie:

- Projektowanie w kontekście: Nowe elementy architektoniczne powinny być projektowane w taki sposób, aby harmonizowały z istniejącymi stylami i estetyką budynku. To może obejmować użycie podobnych proporcji, materiałów i detali.
- Konsultacje z ekspertami: W proces modernizacji powinni być zaangażowani konserwatorzy zabytków oraz architekci specjalizujący się w renowacji budynków historycznych, aby zapewnić, że wszelkie prace są zgodne z zasadami ochrony dziedzictwa.

3.5. Modernizacje zagrożeniem dla regionalnej formy i detalu architektonicznego obiektów zabytkowych w Sudetach.

Modernizacja obiektów zabytkowych w Sudetach staje się coraz bardziej powszechna, szczególnie w kontekście dostosowania budynków do nowoczesnych standardów użytkowych, poprawy efektywności energetycznej, a także podniesienia komfortu użytkowników. Niestety, tego typu interwencje, jeśli przeprowadzane bez odpowiedniego nadzoru konserwatorskiego i z odpowiednim poszanowaniem wartości regionalno-historycznych, mogą prowadzić do degradacji autentycznych cech architektonicznych budynków. W efekcie nie tylko tracimy elementy materialnego dziedzictwa, ale także integralność i tożsamość kulturową regionu. Efekty takich działań są często nieodwracalne.

Jednym z najpoważniejszych skutków modernizacji jest usunięcie lub zastąpienie (przebudowa lub wymiana) oryginalnych elementów architektonicznych, które stanowią o unikalności obiektu.

Najczęściej dotyczy to: drewnianej stolarki okiennej, ręcznie rzeźbionych belek stropowych, tradycyjnego pokrycia dachu czy zdobienia elewacji. W trakcie przebudowy są niszczone i ustępują miejsca nowoczesnym, masowo produkowanym elementom, które są tańsze, łatwo dostępne i prostsze w montażu.

Przykładem może być wymiana okien w wielu schroniskach na plastikowe lub aluminiowe, które ponadto nie mają zachowanej głębokości osadzenia (przez dodanie ocieplenia lub system montażu konkretnego typu ościeżnic, czym diametralnie zmieniają charakter fasady a wręcz odbiór całej bryły. Odchodząc od tradycyjnej stolarki okiennej, bogatej w zdobienia i z charakterystycznymi podziałami naruszają autentyczność budynku i wpływają na jego percepcję jako regionalnego reliktu historii.

Podobnie, usuwanie drewnianych elementów wykończeniowych i detali w celu zastosowania jako warstwy zewnętrznej (osłonowej) materiałów o niższych kosztach budowy i konserwacji prowadzi do nieodwracalnej zmiany charakteru obiektu.

Zmiany w bryle budynków, takie jak nadbudowy, dobudowy, czy przekształcenia kształtu dachów (podniesienie lub dodanie nowych lukarn) zaburzają proporcje i pierwotny zamysł projektantów.

W skrajnych przypadkach dochodzi do dobudowy nowych pięter lub modernizacja poddaszy, które pierwotnie służyły jako magazyny lub strychy, prowadząc do zmiany funkcji, naruszając jego historyczny układ przestrzenny. Te zmiany często są podyktowane względami ekonomicznymi zmieniającej się funkcji, ale w efekcie wprowadzając elementy obce dla lokalnej tradycji, - która stanowi podstawę przyciągającą w to miejsce turystów.

Nowoczesne materiały i technologie, choć funkcjonalne, żadko współgrają z historycznym kontekstem obiektów zabytkowych. Popularne użycie płyt warstwowych, sztucznych kamieni, plastikowych okien (czy plastikowych okładzin ściennych, symulujących deskowanie) czy nowoczesnych farb akrylowych może drastycznie zmieniać wygląd budynku i jego odbiór w kontekście krajobrazu kulturowego.

Ponadto, niektóre nowe materiały mogą prowadzić do problemów technicznych, takich jak nieuszczelności, problemy z wilgocią lub degradacją oryginalnych struktur. Na przykład, nowoczesne systemy izolacji termicznej mogą powodować kondensację wilgoci w miejscach, które wcześniej były dobrze wentylowane, prowadząc do powolnej degradacji drewnianych elementów konstrukcyjnych. Takie zjawiska są szczególnie widoczne, przy pracach zleconych niewykwalfikowanym firmom wykonawczym które w celu zwiększenia prowizji stosują materiały nie dobrane do historycznych warunków budynku.

Adaptacja budynków zabytkowych do nowych funkcji użytkowych często wymaga drastycznych zmian w ich strukturze. Wprowadzenie nowych otworów okiennych, wejść, czy, zgodnie z przepisami, budowa ramp dla osób niepełnosprawnych w budynkach ogólnodostępnych związane jest z przebudową podstawowych elementów konstrukcyjnych i zagospodarowania najbliższego otoczenia. Na przykład przekształcenie starego schroniska górskiego w luksusowy hotel często wiąże się z koniecznością wykonania izolacji ścian, przebudowy kotłowni (dla zapewnienia zwiększonego zapotrzebowania na energię) instalacji dodatkowych okien, przeszkleń lub lukarn, które zmieniają tradycyjną, zamkniętą formę budynku. Dodatkowo, wymagania związane z bezpieczeństwem pożarowym mogą skutkować dodaniem zewnętrznych klatek schodowych, które nie współgrają z pierwotną bryłą obiektu lub zaburzeniami stropów w celu zrobienia ewakuacyjnej klatki schodowej we wnętrzu.

Modernizacje mogą również negatywnie wpływać na krajobraz kulturowy Sudetów, który jest integralną częścią wartości zabytkowej regionu. Nowoczesne dobudówki, niepasujące materiały wykończeniowe oraz zmiana stylu architektonicznego i nieodpowiedni dobór kolorystyczny zaburzają harmonijną kompozycję krajobrazową, niszcząc regionalny kontekst i historyczny charakter miejscowości. Znacznie silniej uwidacznia się to w małych miejscowościach, ale dotyczy to też obrzeży miejscowości większych takich jak: Szklarska Poręba, Kudowa zdroj, Międzygórze, Karpacz itp.

Przykładem może być wprowadzenie nowoczesnych fasad lub ogrodzeń, które nie nawiązują do tradycyjnych rozwiązań, wprowadzając dysonans w przestrzeni publicznej. W efekcie, nie tylko poszczególne budynki tracą swoją tożsamość, ale również cały krajobraz staje się mniej spójny i zrozumiały z perspektywy historycznej.

Aby lepiej zrozumieć wpływ modernizacji na obiekty zabytkowe, warto przyjrzeć się konkretnym przypadkom. Przykładem jest schronisko na Śnieżce, gdzie zrezygnowano z tradycyjnych materiałów dachowych na rzecz nowoczesnych blach falistych. Zmiana ta nie tylko zmienia wizualny odbiór obiektu, ale również wpływa na jego funkcjonowanie w ekstremalnych warunkach pogodowych.

Podobnie, modernizacja schroniska w Szrenicy, gdzie zrezygnowano z oryginalnych, drewnianych okien na rzecz plastikowych zamienników, spowodowała utratę estetyki i autentyczności budynku. Tego typu przykłady ilustrują, jak modernizacje,

choć często niezbędne z perspektywy użytkowej, mogą prowadzić do nieodwracalnych strat w dziedzictwie architektonicznym.

Proces modernizacji obiektów zabytkowych w Sudetach powinien być prowadzony z najwyższą starannością i w ścisłej współpracy z konserwatorami zabytków. Kluczowe jest zachowanie oryginalnych detali architektonicznych i form budynków, aby nie zatracić ich regionalnego charakteru. Wprowadzenie nowoczesnych technologii i materiałów musi być starannie przemyślane, aby harmonizowały one z historycznym kontekstem obiektu, a nie naruszały jego integralności. Ochrona dziedzictwa architektonicznego Sudetów wymaga nie tylko technicznej wiedzy, ale także zrozumienia i poszanowania dla historycznych wartości tych unikalnych budynków.

3.5.1. Przebudowa ścian zewnętrznych (ocieplenie i stolarka)

Modernizacje budynków zabytkowych mają zawsze na celu poprawę lub zmianę warunków użytkowych. Często jest to jedyny warunek. Ze względu na to że tradycyjne budownictwo korzystało z materiałów i budowlanej wiedzy lokalnej, to na obecne czasy niemal wszystkie parametry nie spełniają wymagań technicznych i oczekiwań właścicieli.

W celu polepszenia warunków najłatwiejsze jest zastosowanie współczesnych (tanich i łatwych w wykonaniu) rozwiązań materiałowo-budowlanych. Jest to myślenie krótkowzroczne. Nie tylko nie uwzględnia wartość, wręcz bezcennej, zachowanej tkanki regionalnej, ale fizyki budowli.

Wiedzą powszechną jest trudność łączenia materiałów o różnych parametrach fizyczno-chemicznych, ze względu na pojawiające się na styku ich łączenia problemy. Tak jak w przypadku stali i betonu mamy do czynienia z współdziałaniem (uzupełnianiem się/niwelacją wad każdego z nich używanego oddzielnie) to tradycyjne materiały budowlane (drewno strugane, kamień, glina itp.) współgrają tylko ze sobą nawzajem. Nadmienić należy że pomiędzy tymi materiałami nie ma równowagi. Na ich styku ze względu na różnice cieplno-wilgotnościowe też pojawiały się problemy w budownictwie tradycyjnym np. mostki termiczne i przemarzanie od kamiennych cokołów.

W budownictwie tradycyjnym próbowano sobie radzić z tym problemem, poprzez regularnie działania konserwatorskie tj. przyjmowano nieuchronność pewnych działań, takich jak:

- Coroczne uzupełnienia ubytków na stykach materiałów (np. w ścianach przysłupowych) wynikające z różnej skurczliwości konstrukcji i wypełnienia. Owocem tego było pojawianie się szpar przez które zimno i wilgoć przedostawały się do wnętrza. Przed sezonem jesienno-zimowym uszczelniano wszystkie styki między materiałami (drewnem a kamieniem, gliną lub innymi materiałami, - w zależności od konstrukcji domu). Stosowano do tego mech, słome lub mieszankę gliny z sieczką ze słomy lub pakułami.
- Pokrycia dachów (wykonywane z łupka, klepek lub słomy), - szczególnie w budynkach mieszkalnych, nie miały być nie „niezniszczalne” ale łatwe i proste w naprawie (uzupełnieniu, uszczelnieniu i naprawie z zastosowaniem materiałów dostępnych lokalnie). To akurat zmieniło się z czasem, szczególnie w budynkach turystycznych, gdzie zaczęto stosować bardzo trwałe pokrycia z blachy na rąbek stojący lub blaszany gont (miedziany, cynkowy lub ze stali ocynkowanej) w celu zapewnienia wieloletniego funkcjonowania bez uciążliwych dla turystów, ewentualnych prac konserwatorskich.
- Regulacja i uszczelnianie stolarki okiennej i drzwiowej, - w tym stosowanie „okien zimowych” tj. montażu dodatkowego skrzydła w ościeżach w okresie jesienno-

zimowym. W wielu budynkach były stosowane okna skrzynkowe które, obecnie niedoceniane, zapewniały mikrowentylację (w wyniku nieszczelności ościeży ze skrzydłami) nie tylko wnętrza ale i ścian. Chroniło to częściowo przed pojawianiem się skroplin wnikających w drewniane konstrukcje ścian, a przestrzeń między skrzydłem zewnętrznym a wewnętrznym tworzyła powietrzną izolację, w której umieszczano (na styku skrzydła zewnętrznego i ościeżnic) pakiety ze słomy, mech itp. które dodatkowo zabezpieczało przed wnikaniem zimnego powietrza do środka.

- Sezonowe docieplanie ścian lub ich fragmentów, stropów, dachów czy kominów (w celu lokalnego osłonięcia budynku przed wiatrem i czynnikami atmosferycznymi) np. przez budowę zagat które lepiej sprawdzały się w wyższych partiach górskich i w obiektach odsłoniętych tj. narażonych na bezpośrednie oddziaływanie wiatru wychładzającego ściany. Była to niezależna konstrukcja w formie przedścianki wznoszonej równolegle do przegród zewnętrznych, o szerokości dostosowanej do wysięgu okapu (aby przegroda nie była narażona na bezpośrednie oddziaływanie zacinającego deszczu i śniegu) najczęściej na wysokość parapetów (a przynajmniej do wysokości cokołów kamiennych).

Zygata składała się ze stelażu lub palisady ze słupków drewnianych, wbijanych bezpośrednio w podłoże, wzmocnień poziomymi ryglami mocowanymi do ścian listewkami. Konstrukcję tą wypełniano liśćmi, igliwem, chrustem, mchem lub słomą.



Ilu. 3.31 Zagata ułożona na wysokość cokołu, wsparta na słupkach z okolic Lewina Kłodzkiego (lata 1930-1940 r.)(autor: nieznany, źródło: Int. 3.20),



Ilu. 3.32. Zygata na do wysokość parapetu z pełnym deskowaniem zewnętrznym, miejscowość Wyrębnia (stan z 1928 r.)(autor: nieznany, źródło: (35a))



Ilu. 3.33 Budynek zrębowy w Kudowie Zdroju, od lat niepoddawany naprawom sezonowym, ale bez współczesnej ingerencji. Widoczne wyszczerbienia w izolacji między zrębami wcześniej wypełnianej gliną ze słomą. Na uwagę zasługuje oryginalna stolarka okienna (skrzynkowa) i zachowane z początku wieku szklenie (autor: własne, 2023)

Można dostrzec że tradycyjne rozwiązania poprawy izolacyjności obiektów, choć miały ograniczyć wnikanie do wnętrza zimnego powietrza, to ze względu na swoją „prowizoryczność” tylko częściowo spełniały swoje zadanie. Nie należy jednak traktować tego jako wadę, ponieważ tak wypracowane działania miały (i mogłyby mieć obecnie) bardzo korzystny wpływ na funkcjonowanie samej przegrody.

Tradycyjne mury, w konstrukcji drewnianej, „pracują” i w skali roku ich wymagania zmieniają się pod względem wentylacyjno-wilgotnościowym. Aby mogły spełniać swoje założenia wytrzymałościowe, izolacyjne a także odporności na degradację biologiczną (grzyby i pleśnie) należy zapewnić im właściwą przenikalność tj. „oddychanie”. To jest jeden z priorytetowych aspektów fizyki-budowli który poza walorami wizualnymi architektury regionalnej jest całkowicie pomijany, lub błędnie rozwiązywany.

W latach 90-tych w nawet w pierwszej dekadzie XXI w., w dobie przemian i powszechnej dostępności do materiałów budowlanych, potomkowie przesiedleńców i ludzie skuszeni (niską w tamtych czasach) ceną domów, zdecydowali się na poprawę swych warunków mieszkaniowych.

W Sudetach największą niedogodnością, ze względu na klimat, jest okres jesienno-zimowy: niskie temperatury, zasy śniegu (utrzymujące się jeszcze wiosną), silny wychładzający budynki wiatr ograniczony lub niemożliwy dostęp do sieci ciepłowniczej. Z tych przyczyn budynki w górach z założenia działają na zasadzie samowystarczalnej tj. w tym przypadku wytwarzają ciepło (piec, kotłownia itp.) i chronią się przed jego utratą (izolacja od zewnątrz i stałe podtrzymywanie temperatury wewnętrznej).

Właściciele domów mieszkalnych, którzy przeważnie zamieszkiwali historyczne budynki regionalne nie z wyboru, ale konieczności, nie byli zamożni i aspekt ekonomiczny był dla nich priorytetowy.

Z rozmów przeprowadzonych z kilkoma właścicielami wynikał następujący tok rozumowania:

- To tylko stary budynek który jest w bardzo złym stanie technicznym,
- Dom się ciągle wychładza więc grzeją czym mogą (węglem, drewnem a w dwóch przypadkach olejem opałowym), ale koszt ogrzewania to znaczący koszt całego życia w skali roku (brak dokładnych deklaracji),
- Jak ograniczą straty ciepła, tym tańsze utrzymanie komfortowej temperatury wewnętrznej (a to komfort życia),
- Nikt im nie pomoże, nie da pieniędzy na jakieś specjalistyczne izolacje a oni nie słyszeli o żadnych i ich na to nie stać,
- Jak przeliczą sobie ocieplenie metodą typową (styropian i wełna mineralna) do kosztów ocieplania to zwróci im się pod 3 latach, a często nie wiedzą że „tylko” ocieplenie w budynku zabytkowym wymaga pozwolenia na budowę.

Przy takim podejściu w efekcie dochodzi do wykonywania robót budowlanych przy izolacji ścian zewnętrznych, metodą równie taną, co destrukcyjną dla zachowanych zabytków. Najczęściej bez wiedzy i uzgodnień z Wojewódzkim konserwatorem zabytków, i Wydziałem Architektury (który takie uzgodnienie by nakazał) właściciele na własną rękę ocieplali budynki stosując do tego płyty styropianowe, często metodą lekką moką (czyli na zaprawie klejącej bezpośrednio do murów (ryglowych, przysłupowych czy nawet zrębowych). Od zewnątrz tynkowane (też nie zawsze). Tak wykonana izolacja termiczna, najczęściej jest wykonana:

- bez warstwy wentylacyjnej na murze (styropian na dystansach lub ruszcie aluminiowym),
- bez krutek wentylacyjnych w ścianie (zapewniających dopływ powietrza i odpływ wilgoci z wnętrza)
- przy równoczesnej wymianie stolarki okiennej z drewnianej (naturalnie nieuszczelnej) na okna z PVC (najtańsze) bez nawietrzaków

Takie roboty budowlane zmieniają ściany w bardzo szczelne przegrody, które wprawdzie ograniczają straty ciepła, ale ograniczają wymianę powietrza i wilgoci z wnętrza i murów. Wilgoć z elementów drewnianych murów może przedostawać się tylko do wnętrza, ale ze względu na rosnące stężenie w pomieszczeniach migracja wilgoci odbywa się w drugą stronę, tj. następuje wzrost wilgoci w murze i początki rozwijania się grzybów i pleśni a także osłabienie parametrów samej ściany. Przy ociepleniu zewnętrznym, przesuwana się linia rosy w ścianie przyczyniając, przez co pojawiają się punkty rosy przy stolarce okiennej i drzwiowej, wokół gniazd belek stropowych, w narożach ścian zewnętrznych a szczególności w dolnych partiach murów, (ponieważ ze względu na oszczędności większość osób nie robi izolacji podłóg).

To część z pojawiających się problemów technicznych, które z czasem (za 20-30lat) doprowadzić może do katastrofy budowlanej a znacznie wcześniej (ok. 5 lat) do zapewnienia we wnętrzu bardzo niezdrowego środowiska życia (zarodniki pleśni i grzybów).

Omawiany sposób ocieplenia, w kontekście analizowania utraty charakteru regionalnego wyrazu architektury, przesłania całą lub fragmenty elewacji, odbierając budynkowi jego indywidualność. Przy zastosowaniu powszechnie stosowanych materiałów, tynków i kolorystyki zachowane budynki reprezentujące styl Sudecki upodobniają się do architektury współczesnej. Nadrzędna zasada planowania przestrzennego jest działanie odwrotne, - to budynki nowo projektowane powinny być dostosowane to regionalnego dziedzictwa kulturowego w: skali, proporcjach, zastosowanych materiałach.



Ilu. 3.34 Budynek mieszkalno–gospodarczy w Lwówku Śląskim (przed modernizacją). (autor: nieznanym, źródło: Int.3.21),



Ilu. 3.35 Budynek mieszkalno–gospodarczy w Lwówku Śląskim, termomodernizacja ścian na całej wysokości, tynkowanie i dobór kolorystyczny tak jak blacho dachówka bez odniesienia do tradycji regionalnej. Powiększone otwory okienne w przyziemiu i stolarka okienna wymieniona w całości na PVC, bez historycznych podziałów. Całkowicie odmieniony charakter budynku. (autor: nieznanym, źródło: Int.3.22),



Ilu. 3.36 Dom przysłupowy przy ul. Kasztanowej 9 w Opolnie Zdroju (1900-1910r.) (autor: nieznanany, źródło: Int.3.23),



Ilu. 3.37 Dom przysłupowy w Opolnie Zdroju, z widocznym ociepleniem ścian 1 piętra i murowanej części przyziemia. Stolarstwo okienne wymieniono w całości na PVC, osadzone w głębi (wynik ocieplenia) i bez historycznych podziałów (autor: nieznanany, źródło: Int.3.24),



Ilu. 3.38 Budynek mieszkalny w Wilkanowie (1900-1910 r.), z ukazaniem historycznej stolarki okiennej (autor: nieznany, źródło: Int.3.25),



Ilu. 3.39 Budynek mieszkalny w Wilkanowie, ogólny charakter budynku zachowany ale stolarka okienna wymieniona w całości na PVC, bez historycznych podziałów; (autor: nieznany, źródło: Int.3.26),

Reasumując prace budowlane, prowadzone bez nadzoru i wytycznych Konserwatora zabytków, przy zewnętrznych elementach budynku najczęściej przyczyniają się do utraty charakteru całego lub części budynku.

Nie oznacza to, że prace takich, w tym terminach modernizacyjnych nie da się przeprowadzić w sposób zgodny z oczekiwaniami właściciela przy zachowaniu istoty formy i regionalnego wyrazu obiektu. Żeby to osiągnąć trzeba sięgnąć po rozwiązania niekonwencjonalne. Założyć należy pozostawienie widocznych elementów konstrukcji (ryglowej, szkieletowej, przysłupowej) wykonując impregnację w celu poprawy parametrów fizyko-chemicznych samego drewna a wypełnienia wykonać z materiałów izolacyjnych, jak zaprawa na bazie lekkich kruszyw o dużej porowatości. Budynek nie zbliży się wprawdzie do wymogów Warunków Technicznych, ale poprawi swoje parametry cieplne przy zachowaniu swej historycznej wartości. Wśród działań, zachęcających do tego, powinno być wprowadzenie wsparcia władz lokalnych do np. współfinansowania ogrzewania by choćby częściowo rekompensować straty właściciela i zachęcać go do rozwiązań, które pozwolą zachować dziedzictwo regionu.

W Polsce można znaleźć, wśród budynków mieszkalnych, (ale również turystycznych) przykłady poprawnie a wręcz dobrze wykonanych prac terminach modernizacyjnych.



Il. 3.40 Zajazd w Gajówce, przed remontem; (autor: nieznany, źródło: Int. 3.27),



Ilu. 3.41 Zajazd w Gajówce, po remoncie, - konstrukcja ryglowa z wypełnieniem zaprawą na bazie kruszyw lekkich (o dużej porowatości), zachowana stolarka drzwiowa, pokrycie z klepek ale stolarka okienna tu również wymieniona na jednoskrzydłową bez podziałów. Pomimo zastosowania nowych technologii ogólny wystrój architektury pozostał w zgodzie z tradycjami regionalnymi (autor: nieznany, źródło: Int. 3.28),

3.5.2. Przebudowa i montaż nowych instalacji

Modernizacja instalacji w zabytkowych budynkach Sudetów, związana jest z pojawianiem się nowych rozwiązań technologicznych oraz aspektem ekonomicznego funkcjonowania mieszkańców. Najczęściej związana jest z wymianą kotłowni, montaż paneli fotowoltaicznych, czy modernizacja przestarzałych instalacji wewnętrznych. Wiąże się to z wieloma wyzwaniami technicznymi i zagrożeniami dla formy oraz detalu architektonicznego.

Wymiana kotłowni i systemów grzewczych

Tradycyjne systemy grzewcze w zabytkowych budynkach często opierają się na starych piecach kaflowych lub kotłach na paliwa stałe, które są energochłonne i nieefektywne. Wymiana kotłowni na nowoczesne, tanie w eksploatacji, ekologiczne systemy, takie jak kotły gazowe, pompy ciepła czy kotły na biomasę, wymaga znacznych ingerencji w strukturę budynku.

Przebudowa kotłowni często wymaga wykonania nowych kanałów wentylacyjnych, kominów i przestrzeni technicznych, które mogą naruszać układ pomieszczeń i oryginalne detale architektoniczne, takie jak historyczne stropy i ściany. Wykucie otworów na nowe instalacje może prowadzić do osłabienia konstrukcji, a zastosowanie nowoczesnych materiałów może być niezgodne z konserwatorskimi wytycznymi. Ponadto należy rozprowadzić ogrzewanie po budynku: do grzejników lub stosując ogrzewanie

podtynkowe, podłogowe lub nawiewne. Wszystkie te rozwiązania wymagają znacznych rozbiórek i przebudów ścian wewnętrznych co może wymagać ingerencji w elementy konstrukcyjne budynku a przy konstrukcji opartej na drewnie, - stwarza istotne problemy w sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego.

Do sierpnia 2024 w Polsce nie było możliwości spełnienia warunków ochrony przeciwpożarowej budynków wykonanych w technologii tradycyjnej, z zastosowaniem (dostępnych już od wielu lat na rynku) impregnatów ogniochronnych. W tym roku zmieniły się przepisy i konstrukcje z drewna struganego (litego) odpowiednio zaimpregnowane, uznawane są za bezpieczne. Dotychczas jedyną na to szansą było obudowanie elementów drewnianych płytami ogniochronnymi lub zabezpieczenie pęczniącym preparatem natryskowym. Wymóg ten nie dawał żadnej szansy na zachowanie regionalnych elementów wystroju wnętrza.

Tu należy nadmienić, że ograniczenia w możliwościach zachowania zabytkowej tkanki budynków Sudeckich, powstałych przed 1945 rokiem, ograniczane są nie tylko funduszami właścicieli i złym stanem technicznym ale również przepisami technicznymi które należy spełniać, dla obiektów istniejących i nowo projektowanych. Wprawdzie część z wymagań dla budynków wpisanych do rejestru zabytków są złagodzone, jest złagodzona, - ale wciąż jest to duże wyzwanie projektowe i budowlane.

Montaż paneli fotowoltaicznych

Jednym z najbardziej widocznych zmian w krajobrazie zabudowy Sudetów są pojawiające się na obiektach panele fotowoltaiczne (a wcześniej kolektory słoneczne). Związane jest to z koniecznością zapewnienia, w tych trudnych warunkach klimatycznych, odpowiednich źródeł ciepła. Dla właścicieli jest to teoretyczna szansa na ograniczenie kosztów użytkowania i zapewnienie częściowej niezależności energetycznej (szczególnie w zakresie wsparcia ogrzewania).

To teoria, którą przez ostatnie lata (2010-2020 r.) była podsycana przez firmy, zajmujące się, montowaniem paneli fotowoltaicznych przy ekonomicznym wsparciu rządu. Polska uzyskała dotacje do rozdysponowania na wsparcie prosumentów którzy zaczęli dysertyfikować źródła wytwarzania energii, czyli zaczęli produkować energię na swoje potrzeby (częściowo lub całkowicie). Wsparcie to momentami przekraczało 50% kosztów montażu instalacji, a właściciel całą energię sprzedawał dystrybutorowi takiemu jak np. Tauron, Enea, po zaniżonych cenach tj. 80% kwoty którą za tą samą ilość musi zapłacić (20 % można nazwać prowizją za przechowywanie wytworzonej energii). Jest to rozwiązanie o tyle niepraktyczne (w kontekście np. schronisk) że budynki muszą być przyłączone do sieci i formalnie nie mogą wytwarzać energii tylko na własny użytek.

Zachęty finansowe, materiały promocyjne i łatwość dostępu do zamówienia takiej usługi przekonały rzeszę ludzi do zdecydowanie się na OZE, niezależnie od przesłanek praktycznych. Energia solarna jest najłatwiejsza w obróbce, dostępna wszędzie na świecie ale jej efektywność zależy od bardzo wielu czynników. Na obszarze Sudetów efektywność paneli fotowoltaicznych (pomimo optymistycznych parametrów map globalnego nasłonecznienia) jest znikoma, a już na pewno nie ekonomiczna. Przy tak wielu dniach zachmurzonych i przy osłabieniu połaci (która niemal całkowicie ogranicza funkcjonowanie systemu) sprawia że panele są skuteczne w miesiącach w których, jeśli chodzi o ogrzewanie, zapotrzebowanie obiektów jest najmniejsze. Na wytworzenia takiej ilości energii elektrycznej by zaspokoić całe zapotrzebowanie budynku nie ma również szansy, nawet w miesiącach letnich. Jaką mogą więc pełnić funkcję w budynkach górskich? Uzupełniając lub rezerwową, wspieraną energią z sieci lub agregatów prądotwórczych a w przypadku ogrzewania ograniczeniem kosztów funkcjonowania kotłowni.



Ilu. 3.42 Schronisko na Hali Szrenickiej w trakcie remontu w 2014 r. Widoczne jest że już wcześniej zostały (na starej połaci dachu) zainstalowane panele fotowoltaiczne które jeszcze bardziej niż po remoncie przykuwają uwagę. (autor: SchiDD, źródło: Int.2.29),



Ilu. 3.43 Schronisko na Hali Szrenickiej po remoncie w 2014 r. Ściany zewnętrzne, renowacja na wysokim poziomie odtworzony charakter budynku pierwotnego. Wymiana pokrycia dachu, wymiana na gont bitumiczny może okazać się równie zgubnym rozwiązaniem co w przypadku schroniska Samotnia. Panele solarne są zainstalowane na dachu, nie dostosowane do geometrii (narożniki paneli wystają ponad boczne połacie) (autor: nieznanym, źródło: Int. 3.30),

Tak rozpromowane OZE znalazło swoich nabywców nie tylko wśród właścicieli budynków nowo projektowanych ale również mieszkańców zabytkowych budynków regionalnych.

Montaż paneli fotowoltaicznych na dachach zabytkowych budynków jest od lat coraz częściej stosowane w celu poprawy efektywności energetycznej. Jednakże, instalacja paneli wiąże się z koniecznością montażu dodatkowej infrastruktury, w tym kabli, falowników oraz uchwytów montażowych na istniejącej strukturze budowlanej.

Panele fotowoltaiczne najczęściej wpływają negatywnie na estetykę budynku, zakłócając jego architektoniczną sylwetkę. Montaż paneli na dachach krytych tradycyjnymi dachówkami lub łupkiem może prowadzić do uszkodzenia oryginalnego pokrycia, a nowe elementy mogą wprowadzać obcy materiałowo i wizualnie element, który zaburza regionalny charakter budowli. Dodatkowo, źle zamontowane panele mogą powodować przecieki, co zagraża całej strukturze dachu.

Modernizacja instalacji elektrycznych i wodno-kanalizacyjnych

Przestarzałe instalacje elektryczne i wodno-kanalizacyjne w zabytkowych budynkach często wymagają całkowitej wymiany, aby spełniały współczesne standardy bezpieczeństwa, efektywności i BHP. Przebudowa takich instalacji zwykle wymaga wykonania bardzo wielu nowych bruzd w ścianach, posadzkach i stropach, co jest wyzwaniem w budynkach o dużej wartości historycznej.

Prace instalacyjne mogą prowadzić do zniszczenia lub uszkodzenia oryginalnych dekoracji, fresków, stiuków czy okładzin drewnianych. Nowoczesne przewody i rury, nawet jeśli ukryte, mogą wpływać na stabilność starych konstrukcji. Istnieje ryzyko, że podczas prac zostaną zniszczone unikatowe detale, które są integralną częścią wartości zabytkowej budynku.

Modernizacja instalacji w zabytkowych budynkach Sudetów jest konieczna, ale wiąże się z ryzykiem uszkodzenia ich historycznej substancji wewnętrznej. Wymagałoby to ścisłej współpracy z konserwatorami zabytków, precyzyjnego planowania oraz użycia odpowiednich (często drogich lub skaplikowanych) technologii, które minimalizują wpływ na strukturę budynku. Należałoby również rozważyć stosowanie metod, które jak najmniej ingerują nie tylko w wygląd ale w oryginalną tkankę budowlaną. Nadrzędne musi być zachowanie autentyczności i estetyki zabytków regionalnych, ze względu na wciąż malejącą ich liczbę.

Zakres bezkrytycznych działań instalacyjnych w budynkach zabytkowych nie jest problemem samych Sudetów, ale całej Polski a pewnie i świata. W budynkach historycznych, o wysokiej wartości i ochronie konserwatorskiej, łatwiej jest kontrolować i wyciągać konsekwencję od właścicieli. Prywatne, często mieszkalne budynki, nieraz omijają procedury administracyjne i działają na własną odpowiedzialność. Te sytuacje nagminnie przyczyniają się do utraty budynków stanowiących o podstawie krajobrazu kulturowego poszczególnych miejscowości.

W budynkach turystycznych, troska o wygląd zewnętrzny i dopasowanie do charakteru regionalnego powinno być znacznie silniejszym priorytetem. Czasem w obrębie jednego budynku widać dobre i złe zastosowanie tego samego systemu. Taką sytuację mamy w schronisku Strzecha Akademicka.



Ilu. 3.44 Panele fotowoltaiczne zainstalowane na południowo-zachodniej połaci dachu Schroniska Strzecha Akademicka. Instalacja nie nawiązuje do jakichkolwiek podziałów i pozostałych elementów budynku i dachu. Nie jest dostosowana do rozstawu rąbków blachy, rozmieszczenia względem lukarn, okien czy kominów. To przykład chaotycznej instalacji obcych elementów na istniejącej tkance zabytkowej. Również kolorystyka i montaż na szynach (nie mocowaniach punktowych) potęguje ten efekt (autor: własne, 2016)



Ilu. 3.45 Panele fotowoltaiczne zainstalowane na południowo-wschodniej połaci dachu Schroniska Strzecha Akademicka. Instalacja częściowo nawiązuje do podziałów i jest dostosowana do rozmieszczenia lukarn. To przykład próby dostosowania instalacji na istniejącej tkance zabytkowej. (autor: własne, 2016)

Podobnie negatywne zastosowanie paneli odnosi się do schroniska Samotnia. Nie tylko w trakcie prac remontowych wymieniono, a tak naprawdę nałożono na istniejące, nowe pokrycie dachu z systemowego gontu bitumicznego. Jak widać, po kilku latach materiał ten się „odparzył” i odpadł.

Zainstalowane tam panele fotowoltaiczne nie nawiązują niczym do obiektu. Nawet ich lokalizacja wydaje się przypadkowa. Zachowany jest tylko optymalny (południowo-wschodni) kierunek połaci. Dwa rzędy połaci, nawet ze sobą nie tworzą spójnej całości i zaburzają odbiór obiektu od strony szlaku, najczęściej uczęszczanego, prowadzącego od schroniska Strzecha Akademicka.



Il. 3.46 Panele fotowoltaiczne zainstalowane na południowo-wschodniej połaci dachu Samotni. Instalacja nie nawiązuje do żadnych elementów budowlanych obiektu. Widać też jak kończy się stosowanie tanich materiałów przy pracach renowacyjnych, - pasy gontu bitumicznego nie przetrwały 5 lat na obiekcie. To przykład nie uwzględniania charakteru budynku przy pracach renowacyjnych i instalacyjnych. (autor: własne, 2016)

Czasem wystarczającym zabiegiem jest odpowiednie umiejscowienie, a nie liczba instalacji. W Szklarskiej Porębie przy ul. Oficerskiej znajduje się budynek, należący niegdyś do ośrodka szkoleniowego „GOS Wysoki Kamień”. Obecnie budynek prywatny (pensjonat) który od strony południowej na zainstalowane dwa szeregi paneli fotowoltaicznych, - których lokalizacja była zaakceptowana przez Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków. Konserwator dla budynku głównego, GOS Wysoki Kamień (na wschód od tego) zalecił takie samo rozwiązanie ale. Ze względu na dużą różnicę kolorystyczną, między pokryciem dachu a panelami, określił by nie zamawiać paneli o odpowiednim kolorze (prawdopodobnie nie wiedział że już są takie możliwości) ale dobrać do instalacji kolor pokrycia (ciemniejszy niż w tym budynku).



Ilu. 3.47 Panele fotowoltaiczne zainstalowane na południowej pości dachu budynku przy ul. Oficerskiej w Szklarskiej Porębie. Instalacja nawiązuje do załamania dachu lukarny. Instalacja, choć traci pod względem efektywności energetycznej (kąąt padania światła) to dobrze komponuje się z całym obiektem i nie dominuje. (autor: własne, 2024)

Najkorzystniejsze byłoby stosowanie paneli fotowoltaicznych wykonanych w technologii dachówki solarnej (np. Tesla solarroof), barwionych paneli solarnych (np. firmy 3S Solar Plus) a w przypadku budynków nowo projektowanych lub zabytkowych o niezachowanej formie i detalu architektonicznym dachów solarnych wykonanych w całości z paneli.



Ilu. 3.48 Budynek pokryty dachem solarnym, pełna pości z paneli fotowoltaicznych, w Kudowie Zdroju (autor: własne, 2023)

Należy zaznaczyć że alternatywą do sytuowania instalacji na obiekcie, jest umieszczenie ich w najbliższym otoczeniu, budynkach gospodarczych lub bezpośrednio terenie. Choć z założenia rozwiązanie takiej zdaje się korzystne i nie zaburzające wyraz architektonicznego, to należy pamiętać o krajobrazie i skali instalacji. W terenach górskich (ze względu na ukształtowanie terenu) wiele miejsc widocznych jest z dużych odległości a obce dla otoczenia kształty i kolory stają się dominantami.

Równie istotna jest skala zamierzeń. Fermy fotowoltaiczne stawiane na podgórzu pokrywają już teraz hektary i choć z drogi nie są szczególnie szpecące (niskie instalacje do 3 m nad poziom terenu) to ze szczytów i punktów widokowych widać je jak czarne, błyszczące niczym jeziora połacie paneli.



Il. 3.49 Ferma fotowoltaiczna przy drodze do Szklarskiej Poręby (autor: własne, 2024)

Ostateczne rozwiązania, - kiedy ekonomia przewyższa etykę

Modernizacje, przebudowy i rozbudowy budynków zabytkowych do nowych funkcji, lub lepszego pełnienia obecnych, nawet jeśli nie są wykonywane zgodnie ze sztuką i deformują lub zaburzają regionalny wyraz architektury, - są rozwiązaniami znacznie lepszymi od brutalnych działań właścicieli (najczęściej deweloperów) którzy traktują zachowany budynek jako przeszkodę inwestycyjną.

W terenach górskich, w szczególności w obrębie miast i obszarów o najkorzystniejszych walorach turystycznych (bliskość stoków, szlaków, widoki) jest ograniczona ilość działek pod przyszłą zabudowę. Tereny na których znajdują się budynki zabytkowe, pod ścisłą ochroną konserwatorską (wpisane do rejestru zabytków) często posadowione są na pierwotnych działkach (wykreślanych w czasach gdy zabudowa była bardziej rozsiana) o powierzchniach często przekraczających 5 arów. Obecnie na tak dużych działkach stawia się całe osiedla. Problemem dla właściciela, który kupi taki teren, jest to że nie po złożeniu wniosku nie otrzyma zgody na wyburzenie a wręcz nakaz zachowania obiektu i przeprowadzenie odpowiednich prac konserwatorskich. Budynki objęte tymi wytycznymi usytuowane są najczęściej w pewnym oddaleniu od drogi i ograniczają możliwości projektowe. Mie pozostawiają (nawet gdyby uzyskano na to zgodę) miejsca na obudowanie ich budynkami inwestycyjnymi na których biznesmeni mogliby zarobić.

Mając dużą działkę w atrakcyjnej lokalizacji z budynkiem zabytkowym i brakiem możliwości jej podzielenia kompleksowego zabudowania, dochodzi do zbrodni wobec architektury regionalnej.

Doświadczony deweloper zleca ekspertyzę stanu technicznego która wykazuje że budynek nie nadaje się do użytkowania, grozi katastrofą budowlaną, - ogradza go i zamyka dla postronnych. Składa wnioski o pozwolenie na rozbiórkę, które zgodnie z prawem są bezcelowe. Zdarzają się wyjątki kiedy w jakiś sposób właściciel przekonuje przedstawicieli władz lokalnych do pozwolenia na wyburzenie, ale przeważnie po otrzymaniu odmowy czeka. Działka z czasem zyskuje, a przynajmniej nie traci, na wartości a zamknięty i niezabezpieczony obiekt budowlany poddaje się powolnej degradacji. Kiedy pod 10-20 latami czynniki atmosferyczne (ekstremalne w warunkach górskich) doprowadzają do zawalenia się dachu i części ścian, budynek nie nadaje się już do remontu a najwyżej odtworzenia. Deweloper uzyskuje zgodę na wyburzenie i natychmiast przygotowuje teren pod nową inwestycję lub dzieli na działki, a po dotychczasowym obiekcie pozostaje tylko ikonografia.

W bardziej ekstremalnych sytuacjach właściciel doprowadza do pojawienia się zdarzenia losowego (najczęściej podpalenia z nigdy nieustalonymi sprawcami) i proces zarabiania na inwestycji zaczyna znacznie szybciej.

Przykładem takiego działania był ośrodek Polon w Szklarskiej Porębie Górnej. Zbudowane w latach 20. XX wieku, pierwotnie funkcjonowało jako Landhaus Fr. Dr. Elbe, a później jako Schwarze Berg-Baude. Po II wojnie światowej schronisko Tannenhofbaude znane również jako schronisko Tannenhof, zostało przekształcone w ośrodek wczasowy Zakładów Chemicznych "Rokita" z Brzegu Dolnego i działało jako Dom Wczasowy Polon.



Ilu. 3.50 Schronisko Tannenhofbaude (poźniej ośrodek Polon) w Szklarskiej Porębie Górnej, (autor: nieznanym, źródło: Int. 3.31),

Był to pensjonat położony na uboczu miasteczka, z widokiem na Szrenicę i Łabski Szczyt. Znajdowało się na dużej działce, o powierzchni około 1,5 ha, co zapewniało ciszę i spokój, tak charakterystyczne dla otoczenia schronisk a jednocześnie umożliwia łatwy dostęp do centrum i wyciągów narciarskich. Ośrodek oferował pokoje 2-6 osobowe i posiadał pełne zaplecze gastronomiczne.

Obiekt został zamknięty w połowie drugiej dekady XXI w. (brak szczegółowej daty). Latami stał zamknięty, popadając w ruiny i stanowiąc noclegownie dla osób bezdomnych.



Il. 3.51 Ośrodek Polon (wcześniej schronisko Tannenhofbaude) w Szklarskiej Porębie Górnej, zdjęcie z 2011 roku, widać że przyziemie zostało ocieplone, stolarka okienna wymieniona na PVC ale deskowania pozostały oryginalne (autor: nieznany, źródło: Int. 3.32),

15 lutego 2019 roku, po wielu latach oczekiwania na pozwolenie na rozbiórkę, budynek został doszczętnie zniszczony w wyniku pożaru, do którego doszło przez celowe zaproszenie ognia (ale nie przez właściciela tylko osobę bezdomną). W tym przypadku deweloper zdecydował się poczekać na powolną degradację a nie „pomoc”, choć w efekcie budynek miał skończyć w ten sam sposób co wiele innych obiektów zabytkowych w atrakcyjnych lokalizacjach.



Ilu. 3.52 Ruiny, pozostawione postępującej degradacji, ośrodka Polon (autor: własne, 2024)

Po pożarze budynek, bez dachu i zachowaną tylko częścią ścian był narażony na destrukcyjne działania atmosferyczne szczególnie niebezpieczne dla budynku w konstrukcji drewniano-murowanej. aż jego stan techniczny został uznany za nieodwracalny i w 2024 r. uzyskał pozwolenie na rozbiórkę.



Ilu. 3.53. Miejsce po wyburzonym ośrodku Polon (autor: własne, 2024)

Obserwując roboty budowlane w Szklarskiej Porębie Górnej, w otoczeniu dawnego ośrodka Polon, widać że zmienia się on w całe osiedle 4-5 kondygnacyjnych budynków wielorodzinnych, przeznaczonych pod wynajem krótkoterwały. Budynków takich powstało

i jest w trakcie budowy kilkadziesiąt a 1,5h działka pod dawnym schronisku i ośrodkiem Polon już jest w trakcie przygotowania pod nową zabudowę.

Nowa zabudowa będzie, tak jak inne w tym terenie, zunifikowana i oderwana od dziedzictwa kulturowego regionu. Projektowane i budowane są obiekty które nie mają w sobie nic charakterystycznego i mogłyby znaleźć się w każdych uwarunkowaniach przyrodniczo-krajobrazowych.



Ilu. 3.54 Osiedla zabudowy wielorodzinnej, pod wynajem krótkoterminowy, w najbliższym sąsiedztwie ośrodka Polon (autor: własne, 2024)

3.6. Podsumowanie CZĘŚCI III

Rozdział poświęcony regionalnej architekturze w Sudetach analizuje unikalny charakter tego regionu, który stanowi cenny element dziedzictwa kulturowego i historycznego Polski. Architektura sudecka, ukształtowana pod wpływem lokalnych warunków geograficznych, klimatycznych oraz kulturowych, odzwierciedla wielowiekową tradycję budownictwa ludowego i adaptacji do specyficznych warunków górskich.

Architektura Sudetów wyróżnia się specyficznymi cechami, takimi jak użycie lokalnych materiałów budowlanych (głównie drewna, kamienia, oraz gliny), zastosowanie tradycyjnych technik konstrukcyjnych (np. budowa zrębowa czy szachulcowa), a także charakterystyczne formy dachów (najczęściej dwuspadowych lub łamanych). Budynki te doskonale wpisują się w krajobraz, tworząc harmonijną całość z otoczeniem. Ich układ przestrzenny oraz detale architektoniczne, takie jak okiennice, ganeczki czy zdobienia, mają nie tylko funkcję estetyczną, ale również praktyczną, odpowiadając na potrzeby mieszkańców i dostosowując się do trudnych warunków klimatycznych.

Zachowanie tej unikalnej architektury jest kluczowe dla utrzymania tożsamości kulturowej regionu oraz dla podtrzymania więzi między przeszłością a teraźniejszością.

Architektura ta stanowi nie tylko element materialnego dziedzictwa, ale również nośnik tradycji, wartości i historii lokalnej społeczności. Modernizacje i przebudowy istniejących obiektów powinny, zatem być przeprowadzane z dużym poszanowaniem dla oryginalnych form i materiałów. Zmiany wprowadzone bez odpowiedniego uwzględnienia kontekstu historycznego mogą prowadzić do utraty autentyczności tych budynków, co w dłuższej perspektywie skutkujeubożeniem krajobrazu kulturowego Sudetów.

Przy modernizacjach i adaptacjach istniejących budynków kluczowe jest zachowanie integralności architektonicznej oraz harmonii z otoczeniem. Wprowadzenie nowoczesnych technologii i materiałów powinno odbywać się w sposób nieinwazyjny, respektujący oryginalną strukturę i estetykę. Podejście to jest zgodne z ideą zrównoważonego rozwoju, która promuje wykorzystanie lokalnych zasobów, minimalizację ingerencji w środowisko oraz dbałość o trwałość i długowieczność obiektów.

Rozdział ten podkreśla, że regionalna architektura Sudetów jest nieodłącznym elementem krajobrazu kulturowego i przyrodniczego tego regionu. Zachowanie jej wartości poprzez odpowiedzialne podejście do modernizacji i przebudów jest kluczowe dla ochrony dziedzictwa kulturowego. Konieczne jest zatem stosowanie metod renowacji, które szanują tradycyjne techniki budowlane i materiałowe, jednocześnie integrując współczesne rozwiązania w sposób subtelny i niewpływający negatywnie na autentyczność obiektów.

CZEŚĆ IV - Rys historyczny rozwoju turystyki w Sudetach

4.0. Wstęp do CZEŚCI IV

Historia infrastruktury turystyki w Sudetach jest związana z rozwojem różnych gałęzi przemysłu w regionie i ewolucją infrastruktury dostępnej dla odwiedzających.

- **Początki Turystyki:** Pierwsze formy turystyki w Sudetach pojawiły się w XVII wieku. Zainteresowanie regionem wzrosło ze względu na malownicze krajobrazy, walory przyrodnicze oraz możliwość rekreacji sanatoryjnej w górach.
- **Rozwój Schronisk Górskich:** W 1845 roku powstało pierwsze schronisko górskie, oferujące zakwaterowanie dla turystów i wędrowców. Schroniska od tego momentu pełniły funkcję baz wypadowych dla entuzjastów górskich wędrówek.
- **Infrastruktura Transportowa:** Wraz z rozwojem przemysłu regionu zaczęła się rozwijać infrastruktura transportowa co wpłynęło na dostępność turystyczną. Drogi, szlaki piesze, a później kolejki linowe czy koleje górskie ułatwiły ludziom dotarcie do różnych obszarów górskich.
- **Rozwój Narciarstwa:** Z końcem XIX wieku zaczęło się rozwijać narciarstwo w Sudetach. Powstawały trasy narciarskie, wyciągi i ośrodki narciarskie, przyciągając miłośników sportów zimowych.
- **Rola Parków Narodowych:** W miarę wzrostu zainteresowania turystów Sudetami, utworzono parki narodowe, takie jak Karkonoski Park Narodowy czy Gór Stołowych Park Narodowy. Ich celem było ochrona unikalnej przyrody regionu.
- **Turystyka Kulturowa:** Z czasem zaczęła rozwijać się turystyka kulturowa, skupiająca się na zabytkach, tradycji i dziedzictwie kulturowym Sudetów. Zamek Książ, Kaplica Czaszek czy kościół Wang to przykłady atrakcji kulturowych.
- **Infrastruktura Turystyczna:** W miastach i miejscowościach turystycznych w Sudetach zbudowano hotele, pensjonaty, restauracje oraz inne obiekty obsługujące potrzeby turystów. Infrastruktura ta ewoluowała, dostosowując się do zmieniających się oczekiwań i standardów turystycznych.
- **Zmiany w Czasach Nowożytnych:** Historia Sudetów, zwłaszcza w XX wieku, jest również związana z tragicznymi w skali globu wydarzeniami historycznymi, takimi jak I i II wojna światowa, późniejsze zmiany polityczne, które wpłynęły na dostępność obszarów górskich.

Sudety cieszą się rosnącą popularnością zarówno wśród turystów krajowych, jak i zagranicznych. Infrastruktura turystyczna nadal ewoluuje, aby spełniać oczekiwania współczesnych podróżnych, zachowując jednocześnie unikalny charakter i piękno tego górskiego regionu.

W historii Sudetów miały miejsce wymuszone migracje i przesiedlenia, które miały znaczący wpływ na kulturę rejonu i wynikającą z niej stylistykę rozwiązań budowlanych. W architekturze widoczna jest spójność regionu polikulturowego.

Na rozwój terenów zurbanizowanych i regionów Śląskich silny wpływ miały zamożne rodziny magnackie, takie jak Schaffgotschów, Zedlitzów czy Hochbergów. Można przyjąć, że to właśnie te rodziny rozpoczynały przełomowe zmiany w zakresie wykorzystywania zasobów Sudetów. Kierowali się aspektami ekonomicznymi zachowując otwartość na nowości, czerpiąc wzorce z innych miejsc Europy były w dużej mierze sprawcami rozwoju Dolnego Śląska. Dzięki intensywnym działaniom lokalnym, wymienionych rodów, a jednocześnie polityce poszczególnych państw, władających na

przestrzeni lat Sudetami, rozwijała się gospodarka, przemysł, miasta, wsie i infrastruktura turystyczna.

Każdorazowo wojny, które regularnie pojawiały się na tych, granicznych ziemiach były okresem stagnacji społeczno-gospodarczej. Podobnie było w przypadku pojawienia się epidemii chorób zakaźnych, które również tu pustoszyły miasta i wsie.

Nie bez znaczenia dla rozwoju lub jego braku miała przynależność narodowa aktualnie zamieszkujących analizowane obszary. Zawsze znaczenie dla rozwoju turystyki miał poziom gospodarczy z równoczesną otwartością na nowinki i wzorce z innych rejonów Europy, co przejawiało się tradycjami spędzania czasu, rodzajami uprawiania turystyki czy wzorcami stylów architektonicznych.

Analiza historii zagospodarowywania Karkonoszy nie może być realizowana bez wnikania w to, co miało miejsce w najbliższych okolicach i miastach przedgórz sudeckiego.

Rozwojowi turystyki zawsze towarzyszyła konkurencja stając się motorem postępu i oferowania usług na coraz wyższym poziomie. Obok pozytywnych działań prostych ludzi i ich pracy, które utrzymywały określone ekosystemy w równowadze, w miarę napływających fal kolonizacyjnych głównie z Zachodu Europy na terenie Sudetów pojawiali się drwale, kurzacy i górnicy doprowadzający do znacznych zmian krajobrazu i środowiska na skale obecnie niewyobrażalną.

Na terenach zdegradowanych gospodarką leśną i górniczą stopniowo powracała przyroda, a wraz z nią zagospodarowanie takich terenów przez rolników i pasterzy, którzy poszerzając z czasem swoje dochody byli w stanie wpłynąć na sposób zagospodarowania i użytkowania wysokich partii Karkonoszy. Stali się prekursorami turystyki zorganizowanej a z czasem również masowej. Pomimo tych działań Karkonosze były jedną z najpóźniej zaludnionych części Europy.

4.1. Początki osadnictwa w Sudetach (do XVII w.)

4.1.1. Pierwsze ślady ludzkiej penetracji regionu(do końca XIII w.)

Najstarsze, odkryte w Sudetach środkowych, ślady pozostawili po sobie ludzie pielgrzymujący do miejsc pradawnych, pogańskich kultów, takich jak: źródło na stoku Grabowca, czy też okolice źródła Łaby - po obecnej stronie czeskiej. Miejsca te przyciągają od wieków rzesze turystów pielgrzymów. To właśnie pierwotni pielgrzymi, jak można sądzić, przetarli pierwsze górskie ścieżki.

Istotne znaczenie miało powstanie "Czeskiej Drogi" prowadzącej ze Śląska do Czech i łączące się z „Śląskim Traktem”. Zapewniły możliwość handlu, pełniąc wówczas funkcję komunikacji handlowej.

Mimo tych pierwotnych wędrówek prowadzących w celu dotarcia do celu pielgrzymkowego, dominująca część wysokogórska musiała poczekać wiele wieków na swoje komunikacyjne, turystyczne i gospodarcze odkrycie. (36)

H. Quiring (znany geolog i historyk dziejów górnictwa) odkrył i eksplorował wiele kopalni „Starego Świata” pochodzących ze wszystkich okresów pradziejów i czasów historycznych. Uznając jego doświadczenie można przyjąć za prawdopodobne, jego sugestie o pierwszych wzmiankach dotyczące Sudetów.

Niektórzy archeolodzy niemieccy i polscy datują początki wydobywania złota nawet na Dolnym Śląsku na 4000 lat wstecz. (37)

Bezsporne dowody potwierdzające pobyt poszukiwaczy złota i szlachetnych kamieni na terenie Sudetów środkowych i obecnego Karpacza można znaleźć w nazwach potoków leżących na północ i północny-wschód od Karpacza: w Płóczkach, Ściegnach,

Wilczej Porębie, a także w Sowiej Dolinie, która według wspomnianego badacza Quringa odwiedzane były już przez Celtów. Już w IV-III wieku p.n.e. mogli oni prowadzić swoje prace poszukiwacze w Sudetach. Dowodzą to typowe kształty starych szybów górniczych, jak również nazwy geograficzne zawierające wyraz „Eule” co oznacza zniekształcone celtyckie określenie „Jilova”, tłumaczone na „złoto”. Quring sugeruje, że Sowią Dolina już w starożytności była miejscem, gdzie Celtowie poszukiwali złota (36)

Znaleziska archeologiczne w rejonie Złotego Stoku, dokonane w okresie I wojny światowej, przy wylocie Sztolni „Gertrudy” wskazywały na podejmowanie prac górniczych w VII i VIII wieku, prawdopodobnie przez Serbów łużyckich. Zajmowali się oni podobną działalnością, a więc poszukiwaniami i wydobywaniem, poza granicami swojego kraju między innymi na Słowacji srebronośnych rud w złożach miedzi. (37)

Badacze niemieccy odkryli, że począwszy od 933 roku, pierwsi germańscy lub frankońscy poszukiwacze złota obecny Złoty Stok nazwali „Rychsteyn” i stąd wzięła się późniejsza nazwa „Reichenstein” (Bogaty Kamień).

Pierwsze wzmianki dotyczą czasowego pobytu ludzi na terenach górskich. Stałe osadnictwo w Sudetach pojawiło się najprawdopodobniej dopiero na przełomie epoki brązu czy żelaza i związane było głównie z ekspansją kultury łużyckiej. Z pewnością istniała już wtedy jakaś osada w rejonie Jeleniej Góry, ale w wyższych partiach gór, porośniętych nieprzebytymi lasami, brak było siedzib i odwiedzane były przez ludzi sporadycznie.

Istotne zmiany nastąpiły około, 990 r. kiedy to książę Polski Mieszko I odebrał Śląsk czeskiemu władcy Bolesławowi, włączając te ziemie do państwa Polan. (38) (39).

Udokumentowane jest, że w roku 1110 funkcjonowała już najstarsza sudecka droga, którą zwano wtedy „Śląską drogą”. Biegła ona: po czeskiej stronie przez Vrchlabi, Strażne, Vyrovkę, koło Lučni boudy, do Jeleniej Góry i Kowar. Był to szeroki trakt, czego dowodem może być fakt, że przeszedł po nim do Czech Bolesław Krzywousty z armią i wozami, zaskakując przeciwnika, którzy nie spodziewali się od strony gór ataku. Wydarzenie to opisuje Gall Anonim, który napisał: „*Nową drogę wytyczyli do Czech (...) Przez okolice straszne, nogą ludzką dotąd nietknięte (...)*” (40).

Pierwsze wzmianki o słowiańskim osadnictwie na pogórzu pochodzą z połowy XIII wieku, a w drugiej połowie tego samego okresu rozpoczęła się druga fala osadnictwa. Na terenach tych osiedlała się również przede wszystkim ludność niemiecka, emigrująca z powodu bardzo dużego zagęszczenia w miastach i wsiach (37).

Fala emigracji obejmowała głównie tereny w pobliżu rzek Úpy i Łaby, gdzie stoki Karkonoszy były bardziej przyjazne dla osiedlania się. Zaczęły powstawać na pogórzu sudeckim, po dzisiejszej czeskiej stronie, miasta takie jak: Hostinné i Trutnov. W tym czasie pierwszymi ludźmi, penetrujący wyższe partie gór w tym Karkonosze, byli oprócz samotnych myśliwych, także wspomniani już poszukiwacze złota, srebra, kamieni szlachetnych oraz rud metali. (40) (41).

Znaczącym faktem dla zagospodarowania Sudetów była data 18.03.1281 r., kiedy to Bernard Lwówecki osadził w Cieplicach zakon joannitów.

4.1.2. Fale osadnicze na przełomie XIII-XIV wieku z zasiedlaniem wyższych partii terenów górskich powyżej

Za początek udokumentowanej historii turystyki w Sudetach uznaje się powstanie uzdrowiska Cieplice pod koniec XIII w. Wtedy to wzrosło zainteresowanie tym regionem, niezwiązane z wydobywaniem i przemysłem, zwłaszcza w bliskich okolicach uzdrowiska (42).

Z roku 1241, z przekazu anonimowego badacza zachowała się informacja, że w czasie najazdu Mongołów na Łądek Zdrój, zniszczeniu uległy urządzenia kąpielowe, co

świadczy o tym, że były one już wówczas wykorzystywane (37). Łądek Zdrój pełnił więc w tych latach funkcję sanatoryjną.

Źródła historyczne podają tylko sześć miejscowości wymienionych w XIII wiecznych dokumentach, a mianowicie: Starą Kamienicą w 1242 r, Jelenią Górę w 1281 r, Cieplice w 1281 r, Malinnik w 1288 r, Rybnicę w 1288 r oraz Jeżów Sudecki w 1299.

W roku 1400 w dzisiejszym Sokołowsku (Görbersdorf) posadowiono warowny zamek rycerski, doceniając warunki lokalizacyjne i niezwykle piękno okolic. Dolinę, nad którą został ten obiekt zlokalizowany nazywano Freudengraben - Doliną Radości, awarownie Ferudenschloss, tj. Zamek Radość (dziś istniejące ruiny nazywane są potocznie zamkiem Radosno) (37).

Karkonosze były coraz intensywniej zasiedlane, przede wszystkim, przez przybyszów z zachodu narodowości niemieckiej i słowiańskiej w rejonach należących do Królestwa Czeskiego aż w 1241 r. Benedyktyni stworzyli na tych terenach swoje probostwo.

Od drugiej połowy XIII wieku Sudety środkowe podzielono na dwie posiadłości:

- na wschód od Przełęczy Okraj - władali nimi cystersi z Krzeszowa,
- na zachód joannicy z Cieplic Śląskich, po których w 1381 roku dobra przejął jeden z możniejszych rycerzy dworu książęcego - Gotsche Schoff (von Schaffgotsch)⁴.

Z dalszym rozwojem górnictwa, w rejonie Kowar, wiąże się następna fala kolonizacji ściągająca górników, hutników i drwali z odległych stron przede wszystkim Europy zachodniej. W okolicy rozwijającego się miasta zakładano nowe siedliska, osady i wsie związane z poszukiwaniem, wydobywaniem i przeróbką rud żelaza, na które w Europie było bardzo duże zapotrzebowanie. Część siedlisk było stawianych w pewnym oddaleniu, bardzo powoli zagospodarowując masywy gór (37).

Silniej powiązana z rozwojem turystyki, działalność sanatoryjno-uzdrowiskowa była rozwijana w Cieplicach Śląskich które wzięły nazwę zarówno z języka niemieckiego – Bad Warmbrunn (Villa Warmbrona 1288 r.), łacińskiego – Callidus fons (1281r.) jak i polskiego – Cheplewode (1318 r.). (40).

Jedną z przyczyną wzrostu zainteresowania rejonem był czynnik związany z wydobywaniem, zasobów naturalnych umożliwiających produkcją szkła w rejonie Karkonoszy.

Zarządzenie signorii weneckiej z r. 1275 i 1285, która dążyła do zmonopolizowania produkcji szkła w całej Europie, zabraniała transportowania surowców niezbędnych do jego wytwarzania i wszyscy, którzy chcieli uniezależnić się od bardzo drogiego, importowanego szkła, rozpoczęli poszukiwania złóż w całej Europie⁵.

Przybycie Joannitów rozpoczęła się intensywna kolonizacja kotliny jeleniogórskiej i miała miejsce pierwsza poważna penetracja gór. (37) Zakon ten nabył na własność Góry Izerskie, które stały się źródłem pozyskiwania kwarcu (niezbędnego do wytwarzania szkła). Jako alkaloidów używano potażu ekstrahowanego z popiołu drzewnego, otrzymywanego z drzew liściastych. Lasy z takim zadrzewieniem występowały w ogromnych ilościach w Karkonoszach i Górach Izerskich.

Rozpoczęło to okres funkcjonowania „ruchomych hut szkła”. Po całkowitym wyeksploatowaniu lasów w najbliższej okolicy huty szkła przenoszono ją w inne miejsce. Było to prostszym i tańszym rozwiązaniem niż organizowanie transport drewna z większej odległości. Sytuacja ta zaczęła zmieniać się dopiero w połowie XVI w. gdy drastycznie

⁴ Protoplasta bogatego rodu śląskiej arystokracji, który funkcjonował na Dolnym Śląsku do 1945 roku. Do von Schaffgotscha należały Kowary.

⁵ W regionie Sudetów odkryto wszystkie składniki do produkcji szkła, których w stosunkowo krótkim czasie odkryto w bardzo dużych ilościach oraz wystarczającej jakości. Okoliczności te spowodowały powstanie wielu hut szkła. W dolinie rzeki Kamiennej było ich przynajmniej kilkanaście.

wyczerpały się zasoby drewna na terenie całych Sudetów. Efekty tego widoczne są po dzisiejszy dzień, w szczególności w późniejszych mononasadzeniach na terenach zdegradowanych.

W związku z wycinkami, w połowie XVI w. zaczęto sprowadzać doświadczonych, w masowej wycince, drwali z Styrii i Karyntii (z obszaru dzisiejszej Austrii). Byli oni obeznani z rozwiązaniami technicznymi przyspieszającymi wycinkę, w szczególności transportowanie drewna na większe odległości z zastosowaniem ryz i klazur. Urządzenia te, a raczej budowle hydro-techniczne, umożliwiały spławianie drewna nawet przy niekorzystnych warunkach terenowych i hydrologicznych⁶.

Po latach pracy drwali całe obszary gór i ich stoków były огоłocone z drzew. Obszary po wycince podlegały nieodwracalnej degradacji w wyniku wypłukiwania gleby do skalnego podłoża. W wyniku tej działalności z bogatych przyrodniczo borów pozostały jedynie resztki zalesienia (43).

W 1355 r. w Kowarach zaczęto wydobywać rudy żelaza (Kowalska Góra, Szmidberg), a w dzisiejszym Jeżowie Sudeckim, złoto i srebro, co potwierdzają archeologiczne ślady robót górniczych. W tym czasie w Szklarskiej Porębie wydobywano już piryty i minerały kobaltu. Kopalnie te były, w tamtych czasach, bardzo niebezpieczne, ponieważ były systematycznie zalewane okresowo pojawiającą się wodą (37).

Kiedy cały Śląsk wrócił do Korony Czeskiej, w II połowie XIV w. zarządcą rozwijających się Cieplic został Gotsche Schoff, rycerz na usługach księcia Bolka II Świdnicko – Jaworskiego. W rękach jego potomków, Schaffgotschów, miejscowość pozostawała przez następne stulecia. Protoplasta tego znakomitego rodu w 1403 r. oddał jedno z dwóch znanych w owym czasie źródeł cystersom sprowadzonym tu z Krzeszowa. Od tej pory zarówno Schaffgotschowie jak i zakonnicy prowadzili tu działalność leczniczą (37).

Rok 1357 to pierwsza wzmiankę o Starym Zdroju (Aqua Antiqua), obecnie dzielnicy Wałbrzycha, jego mineralnych i zdrowotnych źródłach (45) (44).

Z rozbudową uzdrowiska w Cieplicach Śląskich, był silnie powiązany rozwój turystyki, ponieważ to właśnie kuracjusze zapoczątkowali pierwsze typowo turystyczne wyprawy w góry, co udowadnia jak ważne jest zaplecze i organizacja. Oprócz zażywania kuracji i kąpieli wodnych „w dobrym tonie” było udać się w jakieś atrakcyjne miejsce. Głównym celem wycieczek był najwyższy szczyt – Śnieżka oraz pobliski Zamek Chojnik. Turyści docierali na szczyt Śnieżki najczęściej od strony Karpacza tzw. Śląską Drogą. Co bogatsi mogli sobie pozwolić na wjazd konno lub lektyki, pozostali musieli wchodzić pieszo.

Wojny husyckie, które w I połowie XV w. Przetoczyły się przez Śląsk i Sudety, zniweczyły osiągnięcia najstarszych poszukiwaczy (najprawdopodobniej Walonów i Wołochów) i spowodowały ogólny upadek gospodarczy tych terenów. W XVI w.

Ponowiono prace poszukiwawcze i górnicze w Sudetach, w tym najprawdopodobniej w Górach Sowich. Zajmowały się tym tzw. gwarentwa, i równoległe prace prowadzone z rozkazu władz państwowych. Ślady tych prac dotrwały do dzisiaj (46).

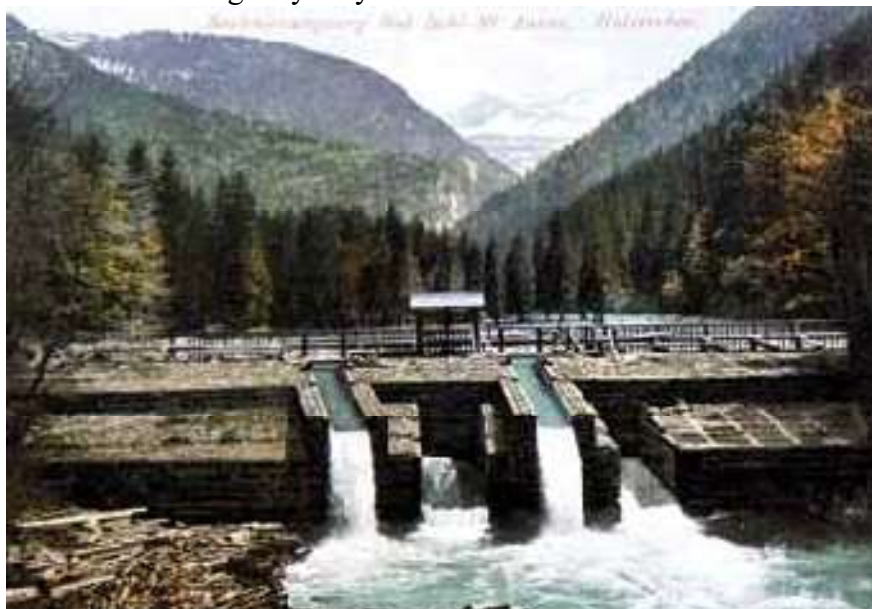
W 1465 r. odbywa się pierwsze turystyczne wejście na Śnieżkę. Dokonał tego czeski mieszczanin z Benatek nad Jizerou. W tamtych czasach wyprawa tego typu wymagała długich przygotowań i trudu wędrowni. Brak było szlaków i wędrowca musiał

⁶ W celu spławiania drewna na stromych zboczach gór konstruowano z gładkich, ociosanych belek wąskie (1-1,5 m) rynny tzw. ryz i służyły do spławiania pni drzew po stromym zboczu. Bieg potoków górskich był kapryśny i nie zawsze dawał się wykorzystywać do spławu. Aby móc w dowolnym czasie organizować spław, każdorazowo na dużą skalę, trzeba było stwarzać odpowiednią rezerwę wodną stosując zastawki i tamy. W tym celu budowano tzw. „klauzury wodne” - drewniano - ziemne przegrody, które uznać można za dzieła sztuki ciesielskiej.

torować sobie drogę przez gęste bory porastające zbocza wzniesień oraz nieprzerwane połączenie kosodrzewiny. Inna wersja mówi o dniu 07 sierpnia 1577 roku w którym grupa dwunastu mieszkańców z Trutnowa, którym przewodził Mistrz Szymon, a jest zanotowany w kronikach z Trutnowa.

Pierwsze wzmianki o osadnictwie w najbliższym otoczeniu Śnieżki związane są z działalnością górniczą w kopalni Obří důl pochodzące z 1456 r. Anonimowy Wenecjanin opisuje swoją ośmiodniową wyprawę z Vrchlabí do kopalni Obří důl pod Śnieżką, gdzie podobno znalazł szkielety ludzkie, a w ich bagażach ametysty, szmaragdy i złoto. Byłby to dowód dotarcia tam górnictwa i już prowadzonego wydobywania. Kopalnia i osada z nią związana może być dowodem najstarszej kolonizacji Karkonoszy wschodnich po obecnie czeskiej stronie.

Od XVI do XIX wieku wytapiano w rejonie żelazo, arsen i rudy miedzi. Od pieców, w których były wytapiane surowce z wykorzystywaniem węgla drzewnego, miasto uzyskało nazwę Pec (czyli Piec) pod Śnieżką⁷. Wydobywanie rud w Pecu trwało z krótkimi przerwami aż do roku 1959, kiedy to górnictwo zaczęło być nieopłacalne i po 450 latach zaniechano dalszego wydobywania.



Ilu. 4.1 - Duża drewniana klauzla na rzeczce Rettenbach w Salzkammergut niedaleko uzdrowiska Bad Ischel (autor: Rat Und Baron; źródło: Int. 4.1)

Klauzy, ryzy, sanie rogate, nosidla na plecy, domy zrębowe, letnie budy, a przede wszystkim nazwiska Otter, Wimmer, Schraml, Kirchschlager są tak samo związane z historią Salzkammergut w Tyrolu, jak i z historią Karkonoszy. (47)

W 1537 r. opat krzeszowski Michał, w Cieplicach wybudował kamienny budynek, który początkowo służył krzeszowskim prałatom, a następnie został przeznaczony na potrzeby gości kuracyjnych.

Mapa Śląska (Silesiae typus descriptus et editusa Martino Heilwig Neissense) Marcina Helwiga to wyjątkowy okaz zabytków kartografii europejskiej. Jest to pierwsza mapa Śląska opracowaną na podstawie rzeczywistych pomiarów i obserwacji autora, a

⁷ Pół wieku później przywędrowali tu drwale, żeby wycinać puszcę, a drewno posyłali na odległość 170 km spławiając je rzekami do kopalni srebra w Kutnej Horze, która w wyniku długoletniej działalności metalurgicznej funkcjonowała na terenach całkowicie pozbawionej lasów. Wybudowali drewniano-ziemne zapory, zwane klauzami, żeby po ich otwarciu spiętrzona woda spławiła drewno w dół. Cztery lata temu dokończono wyręb prawie całej pierwotnej powierzchni lasu.

także w oparciu o informacje zebrane wśród miejscowej ludności podczas licznych podróży Helwiga po rodzinnym Śląsku. Mniej dokładne mapy, uwzględniające głównie lokalizacje miejscowości powstawały jednak już wcześniej (Ilu. 4.2.).

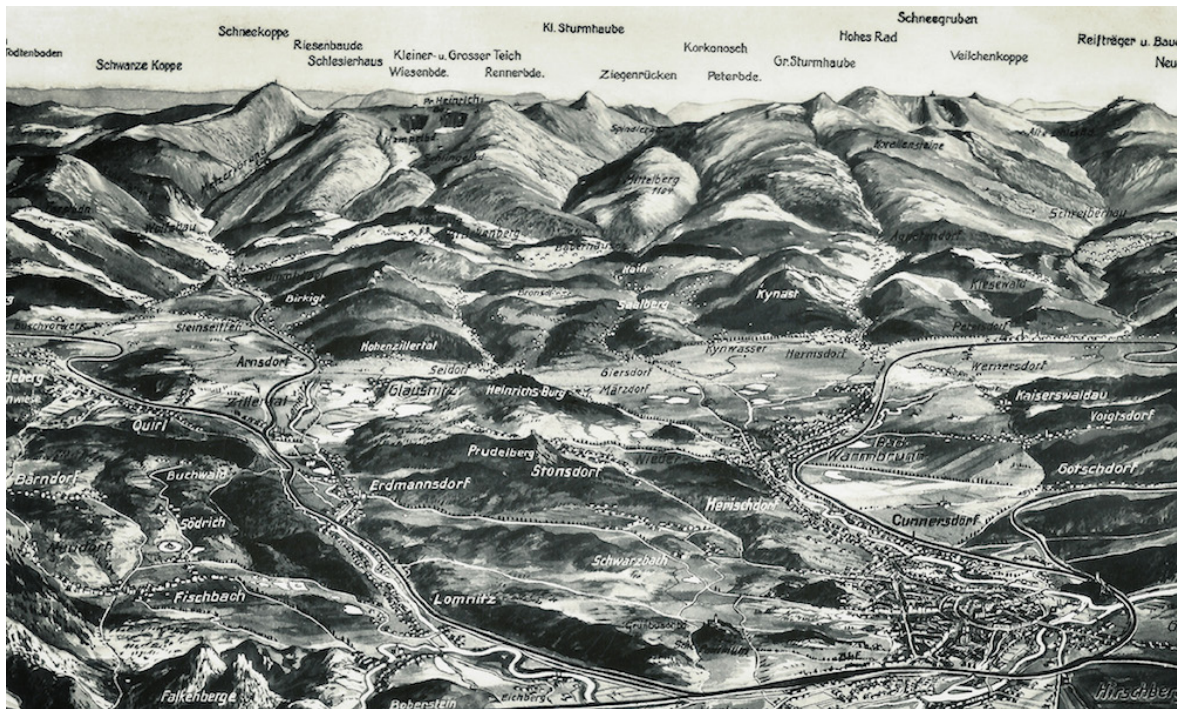


Ilu. 4.2 - Mapa Śląska, 1561 (autor: własne; źródło: Mapa Śląska, 1561, Matka Wszystkich Map Śląska, Wystawa 7 Cudów Wrocławia i Dolnego Śląska 2016)

Wykonana została w nietypowej w skali ok. 1: 530 000, w orientacji południowej, przez co Górny Śląsk znajduje się u dołu mapy. Dolny Śląsk na tym kartograficznym przedstawieniu obfituje w bogatą treść, na którą składają się dość szczegółowa, chociaż niezbyt poprawna, hydrografia (rzeki), osadnictwo (miasta, zamki, klasztory i wsie), topografia, czyli pokrycie terenu lasami oraz sugestywnie przedstawione ukształtowanie terenu – od górnego nad Równiną Wrocławską Masywu Śląży po wyraźnie zdradzające alpejskie cechy „Góry Olbrzymie”, czyli Karkonosze⁸ (48).

Helwig w 1564 roku wydał jeszcze uzupełnienie w formie Omówienia mapy (Ilu. 4.3.) Śląska, które należy traktować, jako swoisty załącznik

⁸ Autor zamieścił na mapie także kilka ciekawych elementów śląskiej historii i kultury, m.in. postać znanego z legend Ducha Gór zwanego Liczyrzepą (jest to jego pierwszy znany wizerunek), najstarszą szkołę biskupią w Smogorzowie (z datą założenia w 966 r.) czy uprawy chmielu w okolicach Gliwic i Bytomia.. Do dziś zachwyca kunsztem wykonania i zadziwiająco, jak na ówczesne czasy, szczegółowością. (49) (50)



Ilu. 4.3 - Wzorując się na mapie Helwiga (orientacja z północy na południe) powstała pocztówka obejmująca Karkonosze i ich przedgórze (autor: wydawnictwo Rübezahl-Verlag Paul Höckendorf, Krummhübel i. Rsgb. Freigegeben d. RI M. Nr E 2517 1639; źródło: Zbiory własne)

W okresie 1563 – 1566 turystyka organizowana była w Karkonoszach dla młodzieży, między innymi eskapady pod kierownictwem rektora szkoły w Jeleniej Górze Krzysztofa Schillinga. Te wycieczki odbywały się pod koniec czerwca (tradycja z okazji św. Jana), i trwały kilka dni. Wycieczki były organizowane z noclegami pod gołym niebem przy ogniskach, z zabawami i śpiewem⁹ (51).

W 1568 r. na pasie obrabianego gruntu wysoko nad rzeką Upą na „zimnej stronie” Marszowa powstał drewniany kościół z cmentarzem. Gdy rozpoczęła się kolonizacja tego regionu przez drwali, rosła liczba mieszkańców i rola Marszowa jako naturalnego centrum Karkonoszy wschodnich. Przełomowy okres trafnie oddaje najważniejsze dzieło z czasów kolonizacji, którą była najstarszą ilustrowaną mapą Karkonoszy.¹⁰

W XVI w. do Cieplickiego Zdroju licznie przybywali już kuracjusze z ziem niemieckich, Polski i z Królestwa Czech aż w 1526 r. Cieplice weszły w skład monarchii habsburskiej. Status zdroju Cieplice utrzymały po dziś dzień, choć znacząco straciły na znaczeniu po II wojnie światowej. W znacznym stopniu zachowała się jednak architektura i układ przestrzenny miasta (Ilu. 4.4 Ilu. 4.5)

⁹ Z zachowanych pamiętników wiadomo, że zdobywano Śnieżkę i odwiedzano źródła Łaby, gdzie uczniowie przeskakiwali przez tę rzekę, by chwalić się potem swymi osiągnięciami np. w Dreźnie i Hamburgu.

¹⁰ Ta mapa to malowidło które według kroniki Simona Hüttela z Trutnowa namalował Jiřík z Rásné za 82 złotych. Malarz podczas swojej pracy patrzył na góry jakby z lotu ptaka od strony południowo-wschodniej, dlatego przedstawił Karkonosze wraz z zabudową między Marszowem i Czarną Horą.

To unikatowe dzieło artystyczne jest prawdziwą studnią historycznych informacji odkrył i zidentyfikował w prywatnych zbiorach we Frankfurcie nad Menem dopiero w 1936 r. historyk sztuki Heinrich Kohlhausen. Wkrótce ilustrowana mapa znalazła się w rękach restauratorów w muzeum we Wrocławiu. (52)



Ilu. 4.4 - Plac Piastowski widok w kierunku zachodnim (autor: własne; źródło: Pocztaówka ze zbiorów Muzeum Przyrodniczego w Jeleniej Górze, 2021)



Ilu. 4.5 - Plac Piastowski widok w kierunku zachodnim w 2021 (autor: własne)

W czasie wojny trzydziestoletniej rozpoczęło się zasiedlanie wyżej położonych terenów górskich. W XVI i XVII wieku zaczęły się rozwijać tzw. gospodarstwa górskie, przeznaczone głównie dla hodowców. Właściciele budowali szałas i wynajmowali je pasterzom. Na stokach wypasano krowy, kozy, owce, konie i produkowano ser. Na górskich polanach prowadzono działalność hodowlano-rolniczą. To dało początek już budowanym (wstępnie drewnianym z czasem kamiennym) budom pasterskim, które w dalszych stuleciach były przekształcane w schroniska górskie np. w XVIII w. Buda Hampla (obecnie schronisko Strzecha Akademicka), dawała schronienie i strawę wędrowcom podążającym na Snieżkę.

W przedziale 1601–1607 Caspar Schwenkfeldt publikuje książki o roślinach i skałach Śląska. W 1607 r. została wydana w Zgorzelcu ostatnia praca badacza karkonoskiej przyrody i cieplickiego lekarza pt. „*Jeleniogórskie gorące źródła, na Śląsku pod Karkonoszami położone*”, która jest pierwszym tak dokładnym naukowym opisem źródła i właściwości leczniczych jego źródeł, które stały się na 200 najbliższych lat podstawą wiedzy o tych górskich rejonach. (53).

W wieku XVII nastąpił okres regresu Sudetów w wyniku wojny 30-letniej i zniszczeń, jakie spowodowała ona na Śląsku i dopiero XVIII w. przyniósł szanse na powolną odbudowę gospodarki Śląska.

W Sudety, w tym w Góry Sowie wyruszyły komisje pruskich urzędników, badaczy, geologów i kartografów górniczych, w celu zlokalizowania miejsc dawnego górnictwa, odnalezienia nowych żył kruszców i określenia potencjalnych możliwości wydobycia. Efektem tych działań było równoczesne podjęcie prac górniczych w wielu rejonach Gór Sowich (54).

Po 1648 r. (po wojnie trzydziestoletniej) w Karkonoszach zaczęli osiedlać się czescy uchodźcy religijni, szukający na peryferiach kraju schronienia przed prześladowaniami władz. (48) (49).

Na wylesionych przez drwali karkonoskich północnych stokach emigranci zakładali wykorzystywali niezagospodarowane po wylesieniu pastwiska, gdzie stawiali budy pasterskie, co spowodowało gwałtowny rozwój osadnictwa wyżej położonych partiach gór (55).

W 1651 roku przy sędziostwie Behndela wyrósł Jagniątków. Nawet w wyludnionych przez wojnę wsiach nie było miejsca dla wciąż napływających emigrantów, toteż osiedlali się oni na wolnych terenach, a więc w wyższych górach. Siedziby lokalizowali powyżej istniejących wsi i był to istotny moment zagospodarowania wyższych partii Sudetów.

Wobec faktu, że nie było tam warunków do uprawy roli, osadnicy zaczęli zajmować się pasterstwem, serowarstwem, wyrębem drewna, ciesiołką, a także zielarstwem i obsługą coraz liczniejszych wędrowców. Świadczyli oni rozmaite usługi-oprowadzanie, noszenie bagażu, sprzedaż wyrobów mleczarskich oraz pamiątek.

Przyjmuje się, że II połowa XVII w. dała początek wędrowkom turystycznym. Do atrakcji turystycznych dołączyło wówczas wiele znanych dzisiaj: wodospady Szklarki i Kamieńczyka, Śnieżne Kotły, Mały i Wielki Staw, skałki Pielgrzymy, Twarożnik oraz Słonecznik (41).

Część czeskich uchodźców przekroczyła główny grzbiet Karkonoszy, osiedlając się na północnych stokach. Powstały wówczas małe osady pasterskie, jak również samotne gospodarstwa założone w wyższych partiach gór. Osiedleńcy korzystali ze ścieżek i traktów transportowych szczególnie tych pozostawionych po drwalach.

Jednocześnie budy powstawały blisko strumieni górskich i potoków oraz miejsc zastojowych obfitych w wodę. Te ujęcia okazały się przydatne w przyszłości dla rozwoju schronisk i wytyczaniu ścieżek turystycznych (56).

Fundatorem budowy kaplicy na Śnieżce był Christoph Leopold Gotthard von Schaffgotsch. Kaplica była wyrazem wdzięczności za odzyskanie wielu dóbr, które zostały skonfiskowane rodzinie Schaffgotsch w czasie wojny trzydziestoletniej. Ojcu fundatora Hansowi Ulrykowi Schaffgotschowi w 1635 roku w za nielojalność wobec cesarza, odebrano cały majątek.¹¹

Kaplica murowana o kształcie walca przykrytego stożkowym dachem z prostokątną dobudówką przedsionka. Mur kaplicy był osłonięty przed surowymi warunkami atmosferycznymi panującymi na Śnieżce przez odeskowanie na pełną wysokość budynku (57) (Ilu. 4.6). W trakcie wielokrotnych prac remontowych kaplica zachowała pierwotną formę po czasy obecne (Ilu. 4.7).



Ilu. 4.6 - Kaplica Św. Wawrzyńca w trakcie budowy (autor: nieznany, digitalizacja wykonana przez: Jelonki.com, źródło: Int. 4.2)

¹¹ Po wojnach kasa królewska, podmiot, który wcześniej skonfiskował majątek rodziny, była znacznie zubożona. Ufundowanie kaplicy, na najwyższym szczycie Karkonoszy, było zabiegiem marketingowym, który miał zademonstrować bogactwo i prawo rodziny Schaffgotschów do obszarów Sudetów. Obszary te stały się w tym czasie jednocześnie przedmiotem sporu z właścicielami ziemskimi po stronie czeskiej, który to spór trwał przez kilkaset lat.



Ilu. 4.7 - Kaplica Św. Wawrzyńca w 2020 r.(autor: własne, 2022)



Ilu. 4.8 -Pierwotne budy z czasem były rozbudowane i zmieniały się w obecne schodniska takie jak Strzecha Akademicka (autor: własne, 2020)

Brak jednoznacznych informacji na temat zagospodarowania budami najwyższych grzbietów Sudetów, ale odnaleźć można wzmiankę z 1666 r. o zniszczeniu, przez sunące w dół zbocza masy śniegu, dwóch bud pasterskich z ich mieszkańcami w kotle, przy niebieskim szlaku na Przełęcz pod Śnieżką. Były to najprawdopodobniej chaty budowniczych kaplicy, którzy w przedziale 1665-1668 rozpoczęli właściwe prace

budowlane. Ze znanych przekazów wynika, że budowę kaplicy prowadził mistrz murarski z Gryfowa Śląskiego: Bartłomiej Nantwig¹².

Gwałtowne wiatry utrudniały przebieg budowy, a mieszkańcy okolicznych bud pasterskich mówili, że: „*Duch Gór nie chce dopuścić do budowy kaplicy*”.

Długość trwania budowy kaplicy na Śnieżce nie jest precyzyjnie znana a aspekty polityczne uznaje się za przyczynę tak długiej realizacji budowy. Jest to istotniejsze niż występujące równoległe problemy ekonomiczno-klimatyczne. Problemy finansowania były powiązane z pożarem zamku Chojnik w 1675, będącej główną siedzibą rodu (59).

Chcąc określić koniec budowy można odnieść się do opisu wycieczki Teodora Bilewicza z 1677 w którym jest mowa o stojącej już na Śnieżce kaplicy (może tylko w stanie surowym).

Wiadomo, że poświęcenie obiektu nastąpiło 10 sierpnia 1681 i miało bardzo uroczysty charakter¹³.

Pierwotnie w kaplicy Św. Wawrzyńca odprawiane były msze tylko 5 razy w roku, w kontrze do tego czeski panowie organizowali festyny w rocznice wyświęcenia źródeł Łaby. Ostatecznie konflikt o szczyt śnieżki kończy śmierć dwóch najzagorzalszych przeciwników, a ich następcy dochodzą w 1710 r. do ostatecznej ugody.

Kaplica stała się więc miejscem pielgrzymek ale pierwsi polscy turyści weszli na szczyt Śnieżki w 1677 r.. Byli nimi: Michał Kazimierz Radziwiłł i Teodor Bilewicz który pozostawił w swoich dziennikach opis swojej wycieczki.

4.1.3. Ośrodki lecznicze sprzyjające organizowaniu wycieczek krajobrazowych

Cieplicki szklarz, Krzysztof Scholtz, prowadzący dziennik w 1682 r. zanotował: „... w czerwcu przybywa tu (...) dostojny pan z Polski. Bardzo chutliwy gość - na całą wieczność. Mieszkał w przeorstwie w czerwonym domu. Prawdziwy dziwkarz, iż jemu równy nieprędko tutaj przyjedzie.” Słowa te dotyczyły turystycznej wizyty kanclerza Wielopolskiego.

Do rosnącej sławy Cieplic przyczynił się pobyt w kurorcie królowej Marysieńki. Fakt ten odnotowały kroniki i dokumenty historyczne. Pobyt królowej Marysieńki w Cieplicach upamiętniono malowidłem w głównym sanatorium. Rozwój uzdrowiska wybitnie sprzyjał rodzącej się turystyce. Wśród odwiedzających Cieplice modne stało się zwiedzanie ruin Chojnika, odwiedzanie podgórskich wodospadów i miejsc atrakcyjnych pod względem przyrodniczym lub krajobrazowym.

W 1696 r. w kaplicy na Śnieżce wyłożono księgę wpisów dla turystów i pielgrzymów. Tego roku górę zdobyła pierwsza kobieta, Maria Adlerin.

Na przełomie XVII i XVIII wieku coraz liczniejsze rzesze pielgrzymów, kuracjuszy przebywających na leczeniu w zdroju czy też zwykłych mieszkańców Kotliny Jeleniogórskiej decydowało się wyruszać na górskie wędrówki, których celem było przede wszystkim zdobycie Śnieżki. Wizyty były potwierdzane wpisami w księgach pamiątkowych lub zakupem i wysłaniem pocztówki z wierzchołka.

¹² Z przekazów historycznych wiadomo, że: przy budowie pracowało do 60 ludzi. W pierwszym etapie na szczycie Śnieżki usunięto warstwę rumowiska o miąższości 14 stóp (około 4,5 m), aby na litej skale usytuować fundament.

¹³ Dokonał tego opat cysterski z Krzeszowa Bernard Rosa, w asyście 10 duchownych i ponad 100 zgromadzonych wiernych. Strona czeska poczuła się tym dotknięta i podburzyła czeskiego biskupa z Hradca Kralove, który najpierw oprostował na piśmie, a 19 października 1684 dokonał poświęcenia pobliskich źródeł Łaby, i odprawiając egzorcyzmy przeciw pogańskiemu demonowi. Obecnych było wielu poddanych, przeciw temu wystąpił z kolei w swoim liście biskup wrocławski. Była to dość medialna wojna nie tyle między narodami co duchownymi.

Wpisy w księdze pamiątkowej w budzie na Złotówce zwanej "Koppenbuch " potwierdzają różnorodność powodów, którymi kierowali się wówczas ludzie, podejmując wysiłek oraz narażając się niejednokrotnie na różne niebezpieczeństwa związane z wędrowaniem po królestwie Ducha Gór, czyli Rzepióra.

Równolegle do rozwijającej się gospodarki wczesno turystycznej pojawili się w rejonie tkacze, którzy z robotnikami leśnymi zakładają w 1705 r. osadę Górzyniec. Tereny te od dawna były odwiedzane przez poszukiwaczy skarbów. Stare przekazy podają, że „między Małą Kamienną a Wilczym Potokiem znajduje się jama, a w niej lutowe złoto, obok jamy drzewo, na którym ryty jest znak pojedynczego pierścienia.”

W tym okresie Schaffgotschowie mieli znaczące zasługi na polu gospodarki i przemysłu, a ich górnośląska fortuna zaliczana była do jednej z największych na Śląsku i w naszym regionie Europy, a jednocześnie byli emisariuszami postępu w gospodarce. Odgrywali niebagatelną rolę na polu kultury gromadząc przebogate kolekcje fauny, floty i minerały szczególnie z Karkonoszy, ale również z całego świata. Cieplicka biblioteka gromadzona przez stulecia zawierała kilkadziesiąt tysięcy ksiąg, dzieł twórców ludzkiej myśli, wśród których wiele z nich to arcydzieła wspaniałe i wybitne. Książki i manuskrypty z księgozbioru Schaffgotschów po rozproszeniu można znaleźć w niejednej polskiej bibliotece. Trudno nie docenić tego faktu, zwłaszcza wobec spustoszeń, jakich dokonała w polskich bibliotekach II wojna światowa i czasy krótko po niej.¹⁴



Ilu. 4.9 - Herb Schaffgotschów na frontonie pałacy w Cieplicach zawierający elementy saskie i piastowskie (autor: własne, 2021)

Analizując tło historyczne koniecznie trzeba odnotować zmianę jak nastąpiła, w przynależności państwowej Dolnego Śląska. W 1742 roku, czyli po pierwszej wojnie śląskiej, niemal cały region włączony został do Prus. Przejęcie władzy przez protestanckich Hohenzollernów oznaczało kres kontreformacji. Mieszkańcy nie odczuli

¹⁴ W wigilię Bożego Narodzenia 1707 r. we Wrocławiu umierała księżniczka Karolina, ostatnia z wielkiej dynastii Piastów. Wraz z jej śmiercią odchodziła w przeszłość siedemsetletnia dynastia pierwszych polskich władców, jak również pierwszych śląskich książąt. Zdawało się, że nazwisko tej dynastii stanie się tylko częścią kart historii. Szesnaście tygodni później 15 kwietnia 1708 r. nowokreowany hrabia Cesarstwa Rzymskiego, Jan Antoni Schaffgotsch a jednocześnie wnuk piastowskiej księżniczki Barbary Agnieszki otrzymał od cesarza zgodę na połączenie herbów swych przodków: Piastów i Schaffgotschów.

tej zmiany, gdyż w rejonie Karkonoszy w połowie XVIII wieku 85% mieszkańców stanowili ewangelicy, a katolicy byli w zdecydowanej mniejszości (148). Takie stosunki wyznaniowe, utrzymała się aż do 1945 roku. (57)



Il. 4.10 - Rycina przedstawiająca dobra hrabiego Schaffgotscha w 1752 r. (autor: Werner, źródło: Int. 4.3)

W roku 1778 uzyskuje Sudety otrzymują połączenie dyliżansowe, przez Kamienną Górę i Świdnicę, z Wrocławiem. Ułatwiło to zbudowanie wówczas Traktu Kamiennogórskiego, wiodący z Kowar, przez Rudawy Janowickie. Od tej daty wyraźnie wzrasta ilość kuracjuszy w uzdrowiskach. Pojawiają się także podróżnicy zainteresowani samymi górami. Nadal znaczną grupę stanowią tu Polacy, którzy, „(...) pochodzący przeważnie z równin Wielkopolski, Mazowsza i Litwy, dotarłszy do Karkonoszy, odkrywali zupełnie nieznanne walory krajobrazowe” (60) (61)

Na podstawie wpisów w księdze pamiątkowej wiemy, że w 1786 r. na Śnieżce było 230 osób, a w 1801 – już 551 turystów, a w 1828 – 808. Czyli średnio, co 20 lat liczba „turystów” wzrasta o 50% a są to wzrosty w czasach, gdy nie istniała jeszcze turystyka zorganizowana.

Od wieków Kudowa miała wielu właścicieli, na tych ziemiach panowali królowie Czech, Polski, monarchii Habsburskiej, monarchii Hohenzollernów i Rzeszy Niemieckiej.

Rozwójowi Kudowy Zdrój jako osady ludzkiej przychylny był łagodny klimat. Trwał aż do XIII wieku naszej ery. W okolicy Góry Parkowej, Świniego Grzbietu i Góry Bluszczowej ekipy archeologów ustaliły dwanaście osad ludzkich z epok kamienia i brązu. Musiało być coś niezwykle atrakcyjnego w okolicach Kudowy, że tak wcześnie powstało ludzkie osadnictwo.

Data odkrycia pierwszych źródeł w Kudowie Zdroju nie jest do końca znana (prawdopodobnie miało to miejsce pod koniec XVI wieku (rok 1580). Lecznicze właściwości wód były znane już od VII wieku ale dopiero 100 lat później pojawiły się pierwsza infrastruktura zdrojowa. Na ten moment w mieście przeważała gospodarka tkacka, większość mieszkańców była zatrudniona w tkactwie chałupniczym.

Pod koniec XVIII w. uzdrowisko zakupiła spółka zrzeszająca lekarzy która już w 1795 roku rozbudowała ośrodek o nowe łazienki i dom gościnny.

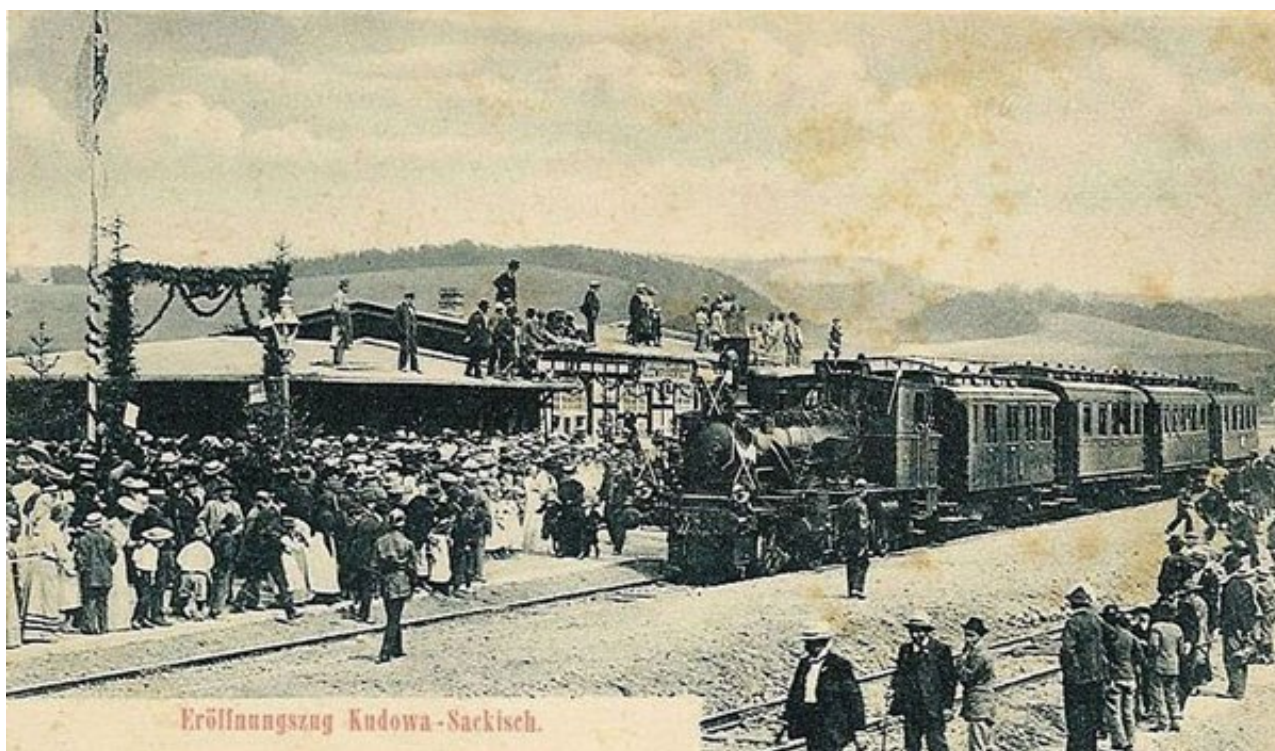
W Kulinie Kłodzkiej i Jawornicy wydobywano ubogie złoża rud żelaza które przewożono do lokalnych hut. (61)

Generalny gubernator śląska: hrabia F. W. Von Gotzen i nowy właściciel Kudowy założył park, promenadę i pawilon do kąpieli gazowych. Dane z 1847 wskazują że w tym roku zdroj odwiedziło 300 kuracjuszy. Zainteresowanie Kudową sprawiło że w 1850 roku A. Duflos dokładnie przebadał skład chemiczny tamtejszych źródeł.



Bad Kudowa um 1800

Ilu. 4.11 - Kudowa Zdrój- Dom Zdrojowy z 1800 roku (autor: nieznany, źródło: dolnyślask.org)



Ilu. 4.12 – Połączenie kolejowe wpłynęło na gwałtowny wzrost przybywających do Kudowy kuracjuszy. Przyjęcie powitalne z 10 lipca 1905 r pierwszego parowozu (autor: nieznany, źródło: zbiory własne)



Ilu. 4.13 – Rozbudowany dom Zdrojowy, otoczony parkiem w Kudwie z 1905 (autor: nieznany, źródło: zbiory własne)

Sławę i gwałtowny rozwój źródła nastąpił po uzyskaniu połączenia kolejowego z Kłodzkiem (1905 roku na ilustracji 4.12). Zwiększenie zainteresowania i pojawiające się nowe obiekty infrastruktury sanatoryjnej wymusiły wybudowaniu własnej elektrowni. W 1906 roku wybudowano „Dom Charlotty” (dzisiaj Zakład Przyrodolecznicy) oraz hotel z teatrem tak zwany „Książęcy Dwór” - obecnie Szpital Uzdrowski „Polonia” (61)

Nowe łaźienki z salą koncertową i pijalnią wód, wybudowane w 1931 roku, do tego stopnia podniosły komfort kuracjuszy i prestiż miejscowości że do Kudowy ściągali tak sławni ludzie jak: J. W. Goethe, Bruno Schultz oraz Winston Churchill.

Na Kudowie Źródła istotnie odbiła się II wojna światowa. Po jej zakończeniu przypadła Polsce, ale ze względu na lokalizację miasto zamieszkiwały różne nacje: niemiecka, czeska i polska. Wymogło to ustanowienie aż trzech równoległych burmistrzów z których po 1946 pozostał już tylko polski.

4.1.4. Laboranci inicjatorami wzrostu ośrodków turystycznych Szklarskiej Poręby i Karpacza w Sudetach

Z połowy XVI w. pochodzą pierwsze pisemne wzmianki o zbieraniu ziół w Sudetach. Zapiski te dotyczą zainteresowania ziołami ze strony tak zwanej "oficjalnej medycyny", reprezentowanej przez uczonych i lekarzy, którzy najczęściej przybywali w Góry Izerskie i Karkonosze z królewskiej Pragi.

W 1578 r. wydana została mapa Karkonoszy, której autorem był mieszkający w czeskim Trutnowie kronikarz Simon Hüttel (1530-1601). Mapa w szczególności sposób łączyła kartograficzny opis gór ze scenami przedstawiającymi najbardziej charakterystyczne miejsca i zajęcia tutejszej ludności.¹⁵

¹⁵ Na mapie pojawiają się dwie postacie laborantów, którzy zbierają korzenie u źródeł Upy, na Białej Łące. Poniżej Hüttel umieścił napis Die natter wurtze - "rdest węzownik".

Dzieje zielarstwa w Górach Izerskich i Karkonoszach to historia z pogranicza medycyny i magii. Z upływem czasu i postępowaniem wiedzy zmieniała się również ocena sposobów leczenia. Ostatnie lata pokazują, że nawet kwestionowane wcześniej przez naukę metody, takie jak hipnoza czy homeopatia, są ponownie stosowane. To samo można dziś powiedzieć o ziołolecznictwie. Dzieje leczenia ziołami to mało znany fragment dziejów Gór Izerskich i Karkonoszy.

W dawnych czasach obok poszukiwania minerałów i kamieni szlachetnych oraz hutnictwa szkła zielarstwo było jednym z najbardziej popularnych zajęć sudeckiej ludności. Tutaj też rozegrał się ostatecznie zabójczy dla karkonoskich laborantów konflikt pomiędzy oficjalną medycyną i sztuką zielarską. (62)

W Górach Izerskich i Karkonoszach laborantami (od łac. laborare - pracować, przygotowywać) zwano ludzi, którzy ze zbieranych roślin, rzadziej z minerałów czy zwierząt, sporządzali, a także sami bądź przez pośredników sprzedawali, różnego rodzaju medykamenty¹⁶ (62).

Chociaż zielarska profesja znana była od dawna, to po raz pierwszy określenie laborant zostało użyte dopiero w rozporządzeniu z dnia 21 stycznia 1739 r., w którym graf von Waldstein: „[...] czyni wiadomym i zakazuje wszystkim laborantom pod groźbą kary polowań i strzelania w tutejszych dobrach Schaffgotschów.”, - widocznie laboranci, oprócz zbierania ziół, szeroko też czerpali z innych darów natury. (63)

Wiedza i umiejętności zielarskie wśród ludności Gór Izerskich i Karkonoszy przekazywane były z pokolenia na pokolenie. (64) Duża odległość od miast i medyków zmuszały wręcz mieszkańców gór do sięgnięcia po naturalne środki, których obfitość dostarczała przyroda. Skuteczne medykamenty utrwały się w tradycji ludowej, natomiast gorsze środki z czasem wypierane były przez lepsze. Można w tym dążeniu znaleźć pierwsze działania do „samowystarczalności” tutejszych mieszkańców.

Przez długi czas rejon Gór Izerskich i Karkonoszy był nieprzystępny, a przez to słabo żeby nie powiedzieć w ogóle nie zaludniony. Jednymi z pierwszych, którzy tutaj się zapuszczali, oprócz wędrowców czy myśliwych, byli Walonowie.

Walonowie dysponowali praktyczną wiedzą z zakresu geologii, ale też posiadali dobrą znajomość otaczającej przyrody i cechował ich dar naukowej obserwacji. Podczas poszukiwań, zdani na własną zaradność, trudnili się dodatkowo myślistwem oraz wykorzystywali górską roślinność w celach spożywczych i leczniczych. (65).

Walonom dobrze znane były uzdrowicielskie właściwości roślin. (66)

Główną bazą walońskich poszukiwaczy skarbów była Stara Wieś Szklarska położona w dolinie nad Szklarskim Potokiem i jego dopływami. Obecnie jest to najstarsza część Szklarskiej Poręby. Osada walońska powstała na przełomie XIII i XIV w. i związana była z lokalnym ośrodkiem hutnictwa szkła.

Stara Wieś Szklarska była dogodnym punktem, z którego w średniowieczu wyruszano na poszukiwania minerałów, kamieni szlachetnych i leczniczych ziół, tak w Karkonoszach, jak i na obszarze Gór Izerskich.

Tutaj mieszcili się wędrujące, stopniowo przemieszczane w górę doliny huty szkła, a wokół powstała osada z kaplicą pielgrzymkową wzmiankowaną w 1488 r. Obok

¹⁶ W źródłach pisanych zachodniosudeccy zielarze byli różnie określani. Najczęściej jako Laboranten [laboranci], ale też: Kräutler [zielarze], Distillateurs [destylatorzy], Halbapotheker [połowiczni aptekarze], Kräutersucher [poszukiwacze ziół], Wurzelmänner [korzennicy], Wurzelgräber [kopacze korzeni], Oelträger [roznosiciele olejków], Arzneihändler [handlarze lekarstwami], Vagabunden mit Medicamente [wędrowcy z medykamentami], Medicine-Händler [handlarze medycyną], Oleari [olejkarze], medicastri indocti [niedouczeni lekarze], Wunderdoktoren [uzdrawiacze].

powstała karczma. Walonowie nawiązali współpracę z hutnikami, którym wskazywali bogate w Górach Izerskich pokłady kwarcu, niezbędne w procesie wytopu szkła¹⁷.

W wydanym w 1720 r. w Hirschberger Merwürdigkeiten przez Zellera tekście księgi walońskiej „*O Kamieniu z siedmioma narożnikami*” znajdujemy zapis datowany na 6 grudnia 1580 r., którego autor nazwany został, jako „*jeden stary, dobry Włoch z Wenecji*”. Sprawozdanie to mówi o zielonej równinie, gdzie rosną piękne, wysokie zioła, która to równina jest odległa od Darniowej Drogi - co oznacza dawną nazwę przestarzej drogi ze Szklarskiej Poręby Dolnej do schroniska pod Łabskim Szczytem - o trzy strzały z kuszy (miejsce było uprzednio wykarczowane przez pobliską hutę szkła).

Izerskich i karkonoskich ziół poszukiwała nie tylko miejscowa ludność, Walonowie, joannici i Włosi. Nie można wykluczyć zielarskich wypraw w Sudety zachodnich zielarzy pochodzących choćby ze wschodniego Tyrolu, z alpejskich dolin Zillerthal i Ahrntahl oraz z pobliskich saksońskich Rudaw.

W tym czasie, pochodzący z walońskiej Bruggi Anselmus Boetius de Boot, uczony, osobisty lekarz i alchemik cesarski, w latach 1590-1596 przebywał kilkakrotnie na Śląsk, i prowadził na Hali Izerskiej poszukiwania minerałów, kamieni szlachetnych, pereł słodkowodnych, pozyskiwanej od małża skójki perłorodnej, i ziół, a towarzyszył mu Heinrich Koberscheit, urzędnik cesarski.

W wyniku tych wypraw w 1609 r. de Boot opublikował słynną księgę *Gemmarum et lapidarum historiae* – "*Historia kamieni drogocennych i pospolitych*"¹⁸.

W botanicznym opisie Cieplic Śląskich i okolic wydanym w 1607 r. (drugie wydanie 1619) Schwenckfeldt pisał, że w górach spotykano licznych korzenników i zielarzy, którzy zbierając zioła prawie zupełnie wytępilli niektóre gatunki roślin. Karkonoscy zielarze uprawiali nierzadko nielegalną praktykę lekarską, co w zdaniem jeleniogórskiego lekarza mieli niezbyt pochlebne opinie, co wyrażał terminem *medicasteri indocti* - "niedouczonej medyków". W dziełach Schwenckfelda zawarty jest sporo praktycznych informacji dotyczących karkonoskich ziół i ich leczniczych właściwości.

W tym czasie zachodniosudeckie ziołolecznictwo stawało się coraz bardziej popularne. W końcu XVI, a także w wieku XVII część zielarzy przeszła z Czech na północną stronę Gór Izerskich i Karkonoszy w obawie przed prześladowaniami religijnymi oraz skutkami wojny trzydziestoletniej. W 1622 r. lub 1623 r. w Karpaczu osiadła grupa protestanckich uchodźców religijnych z Czech. Miał wśród nich znaleźć się Georg Werner, pochodzący z Kłodzka aptekarz. Werner dać miał początek karkonoskiemu ośrodkowi laborantów (67).

Do ogromnej popularności ziołowych leków przyczyniła się legenda otaczająca od wieków Góry Olbrzymie - siedzibę Ducha Gór. Laboranci podtrzymywali ten mit, obierając sobie za patrona karkonoskiego władcę, a jego malowanymi podobiznami ozdabiali zielarskie kramy (68). Dawni laboranci starali się odstraszyć postronnych, aby ukryć w ten sposób przed obcymi miejsca poszukiwań i tajniki produkcji karkonoskich

¹⁷ Szczególne znaczenie dla walońskich poszukiwaczy minerałów i kamieni szlachetnych miał leżący w pobliżu wsi Chybotek, uważany za miejsce, z którego Walonowie po odbyciu stosownych obrzędów rozpoczynali swoje wyprawy. Chybotek - granitowy, dający się rozkołysać głaz, o kształcie przypominającym odwrócony graniastosłup, miał według legend zamykać dostęp do ukrytych skarbów.

¹⁸ Do początków XVII w. wydanych zostało kilkanaście rodzaju herbarzy i opisów śląskich ziół. Tak duża liczba specjalistycznych wydawnictw świadczy o ogromnym zainteresowaniu ze strony wybitnych uczonych ze świata medycyny karkonoskimi ziołami, co niewątpliwie przyczyniło się do ich reklamy. Przez to były chętnie nabywane w całej Europie. Po latach ukoronowaniem tych dzieł stał się wydany w 1777 r. przez grafa Hendricha Gottfrieda von Mattuschka (1734-1779), właściciela licznych dóbr ziemskich, w tym leżącego u stóp Śnieżki Miłkowa, monumentalny herbarz "Folra silesiaca". Herbarz ten stał się najpełniejszą prezentacją świata śląskich roślin w okresie oświecenia i do dziś jeszcze zawiera sporo aktualnych informacji z zakresu botaniki i ziołolecznictwa.

medykamentów. W drugiej połowie XVII w. M. J. Praetorius w zbiorze *Znane i nieznanie historie o karkonoskim Duchu Gór* zamieścił wiele legend dotyczących zielarzy i postaci karkonoskiego tajemniczego władcy. (69)



Fot. 4.14 - Duch gór – pomnik w Szklarskiej Porębie (autor: własne, 2022)

Po ciężkich dla Dolnego Śląska latach wojny trzydziestoletniej ponowny wzrost popularności laborantów datuje się od drugiej połowy XVII w. Kuks, czeskie Baden Baden, został założony przed 1695 r. jako kurort-rezydencja hrabiego F. A. Šporka. W skład kompleksu wchodzi pałac z łaźniami, gościńcami, teatrem, torem wyścigowym, biblioteką oraz arboretum zielarskie, z roślinami pochodzącymi z Sudetów, a szczególnie Karkonoszy i Gór Izerskich.

Pod koniec XVII Karpacz stał się miejscowością, w której mieszkało wielu laborantów, liczył 57 domów. Do najbardziej znanych rodzin zielarskich należeli Grossmann, Exner, Hampel (późniejsi właściciele schroniska Hampel-Baude, dziś Strzecha Akademicka), Negefindt, Rittmann, Finger, Breither, Wehner, Drescher i Schmied (później Schmidt). W tym czasie Karpacz był więc ukształtowanym od dawna ośrodkiem zielarskim. W innych podgórskich osadach Gór Izerskich i Karkonoszy zielarze występują rzadziej, choć na całym obszarze natrafić można na ślady ich działalności.

Około 1700 r. zielarze z Karpacza i okolic utworzyli własny cech, w którym funkcje mistrzowskie pełnili laboranci. Górskich ziół do wyrobu medykamentów szukali sami laboranci, dostarczali ich też ubożsi zbieracze lub ogrodnicy trudniący się hodowlą najbardziej poszukiwanych gatunków. W produkcji leków pomagali mistrzom terminatorzy i czeladnicy. Adolf Traugott von Gersdorf (1744-1807) określił karpaccich zbieraczy ziół, jako ludzi bardzo prostych, prawie że dzieci natury. W tym czasie Karpacz od znacznej liczby zakładów laboranckich, w których wytwarzano i sprzedawano ziołowe leki nazwany został wsią aptekarzy (70).

Domy karkonoskich laborantów nie wyróżniały się na zewnątrz niczym szczególnym. Były to, typowe dla regionu Sudetów, parterowe chaty o dwuspadowych dachach i konstrukcji przysłupowo-zrębowej, lecz ich wnętrza wyglądały zupełnie inaczej. Na parterze przedzielonym sienią największą izbę, częstokroć murowaną z granitowych kamieni, zajmowało laboratorium z piecem i przyrządami służącymi do destylacji (flaszki, retorty, kotły, chłodnice, filtry). Przyległego pomieszczenia używano do produkcji (młynki, sita, mieszalniki, moździerz) i porcjowania medykamentów. W bocznej izbie urządzony był magazyn produktów z szafami, beczkami, skrzyniami i rozlicznymi półkami

na surowce oraz gotowe wyroby. Przewiewne poddasze używane było, jako suszarnia dla ziół i korzeni. Wysuszony materiał ze względu na niebezpieczeństwo pożaru przechowywany był w niewielkich, wolno stojących zabudowaniach. Obok głównego budynku znajdował się ogródek, stanowiący rodzaj podręcznej apteki, w którym rosły liczne zioła (66).

Szklarska Poręba, miejscowość położona w dolinie rzeki Kamiennej, na pograniczu Karkonoszy i Gór Izerskich, do około XIII w., była praktycznie niezamieszkała. W tych okolicach występowały jednak doskonałe warunki do rozwoju hutnictwa: była woda, lasy i kwarc - podstawowe surowce niezbędne do produkcji szkła (71).

Szklarska Poręba swoją nazwę zawdzięcza hutom szkła, których wyroby rozślawiały tę osadę. Niemiecka wersja Schreiberhau (poręba pisarza) nawiązywała do początków osadnictwa na tym terenie, które było związane z hutnictwem i wycinką drzew. Współczesna nazwa miasta, Szklarska Poręba, została nadana po 1945 r.

Na przełomie XIII/XIV w. pojawiają się ślady istnienia w Szklarskiej Porębie Dolnej pierwszych hut szkła. Były to tak zwane huty wędrujące, które po wypaleniu drewna w okolicy przenosiły się w górę Szklarskiego Potoku. Po raz pierwszy nazwa ta pojawia się w dokumencie z 7.08.1366 r. dotyczącym sprzedaży przez Sydila Molsteyna szklarzowi Kuncze huty szkła w "Schribirshau" [Schreiberhau – tzn. Pisarski Wyrąb] ze wszystkimi do niej prawami. (72) (73)

Okolo 1575 znajdują się zapisy o istnieniu huty szkła nad Czeską Strugą, co świadczy o rozwoju hutnictwa szkła na tym terenie. W związku z zatargami religijnymi w Cesarstwie Habsburgów w 1578 r. do Szklarskiej Poręby Górnej przybywa grupa czeskich uchodźców-protestantów pod przewodnictwem Marii Pluch, którzy zakładają osadę od jej imienia nazwaną Marysin. (74)

4.1.5. Ośrodki pątnicze – miejscami powstawaniu wczesnych form turystyki.

Wpływ pątników na rozwój Sudetów od XVI wieku jest znaczący i wielowymiarowy, obejmując aspekty religijne, ekonomiczne, kulturowe i infrastrukturalne. Sudety, jako region górski, stały się ważnym miejscem pielgrzymek głównie ze względu na liczne sanktuaria, kaplice i święte źródła, które przyciągały wiernych z różnych części Europy.

Już od XVI wieku, kiedy to ruchy reformatorskie i kontrreformatorskie zaczęły nabierać na znaczeniu, wzrosło zainteresowanie pielgrzymkami jako formą wyrażenia pobożności i oddania religijnego. W Sudetach powstały liczne miejsca kultu, które stały się celem podróży dla pątników. Wzrost liczby pielgrzymów miał bezpośredni wpływ na rozwój infrastruktury w regionie. Budowano drogi, mosty i miejsca noclegowe, które miały służyć zarówno pątnikom, jak i lokalnym społecznościom.

Jednym z najbardziej znanych miejsc pielgrzymkowych w Sudetach jest sanktuarium w Krzeszowie, które przyciągało wiernych już od XVII wieku. Znajdujące się tam opactwo cystersów było ważnym ośrodkiem religijnym i kulturalnym, co przyczyniło się do rozwoju okolicznych miejscowości. Pielgrzymi, przybywający do Krzeszowa, korzystali z usług lokalnych rzemieślników, kupców i gospodarzy, co stymulowało rozwój gospodarczy regionu. (75a)

Również inne sanktuaria, takie jak Wambierzyce, często nazywane „Dolnośląską Jerozolimą”, miały ogromny wpływ na rozwój Sudetów. Wambierzyce stały się ważnym centrum pielgrzymkowym dzięki lokalnym legendom i cudom przypisywanym tamtejszemu sanktuarium. Wzmocniony ruch pielgrzymkowy przyczynił się do budowy infrastruktury sakralnej i świeckiej, w tym dróg krzyżowych, kaplic i miejsc noclegowych.

Rozwój infrastruktury pielgrzymkowej miał również długoterminowy wpływ na turystykę w regionie. Ścieżki i trasy wytyczone przez pątników stały się później szlakami turystycznymi, które do dziś są wykorzystywane przez miłośników górskich wędrówek. W ten sposób pielgrzymki przyczyniły się do promocji Sudetów jako atrakcyjnego regionu turystycznego, co wpłynęło na rozwój hoteli, schronisk i innych obiektów turystycznych.

Kulturowy wpływ pątników na Sudety jest również nie do przecenienia. Miejsca pielgrzymkowe były ośrodkami nie tylko religijnymi, ale także artystycznymi i intelektualnymi. Opactwa i klasztory, takie jak te w Krzeszowie czy Wambierzycach, były centrami edukacji, kultury i sztuki. Dzięki pielgrzymom, którzy często byli mecenasami sztuki, w Sudetach rozwijało się malarstwo, rzeźba i architektura sakralna.

Bardo Śląskie, położone w Górach Bardzkich, jest jednym z najstarszych ośrodków pątniczych w Sudetach. Miasto zostało prawdopodobnie założone w X wieku jako gród obronny. Jego lokalizacja na średniowiecznym szlaku handlowym z Pragi do Wrocławia, przyczyniła się do jego rozwoju jako ważnego miejsca religijnego i obronnego.

W średniowieczu Bardo stało się znane z kultu maryjnego, kiedy to, według legendy, Matka Boska objawiła się młodemu mężczyźnie, nakazując mu stworzenie figurki. Powstała wówczas figura Madonny Bardzkiej, uważana za najstarszą drewnianą rzeźbę romańską na Dolnym Śląsku, przyciągała pielgrzymów z całego regionu.

Rozwój kultu maryjnego i znaczenie dla Barda przyspieszyły, gdy miasto stało się własnością Cystersów w 1299 roku. Mnisi rozbudowali istniejące kaplice i promowali kult Matki Bożej, co przyczyniło się do zwiększenia liczby pielgrzymów. W 1686 roku rozpoczęto budowę monumentalnej Bazyliki Nawiedzenia Najświętszej Maryi Panny, która została ukończona w 1704 roku. Bazylika ta stała się głównym punktem religijnym i przyciągała tłumy wiernych z całego regionu, stając się jednym z najważniejszych ośrodków pielgrzymkowych na Dolnym Śląsku

Rola Cystersów i pielgrzymki do Barda były kluczowe w średniowieczu i okresie baroku. Oprócz rozbudowy kościoła, mnisi stworzyli również szereg dróg krzyżowych, które prowadziły na Górę Kalwarię, gdzie wzniesiono kaplicę poświęconą Płaczącej Maryi. Te miejsca kultu były otoczone legendami o cudownych uzdrowieniach i miały ogromne znaczenie dla lokalnej społeczności i pielgrzymów, którzy w modlitwie szukali wsparcia w trudnych momentach życia.

Centralnym punktem pielgrzymkowym w Bardzie jest Bazylika Nawiedzenia Najświętszej Maryi Panny, barokowy kościół zbudowany przez Cystersów w latach 1686–1704. Bazylika jest uznawana za jedno z najpiękniejszych dzieł barokowej architektury sakralnej na Dolnym Śląsku i zawiera liczne barokowe dekoracje, w tym obrazy słynnego malarza Michała Willmanna. (76)

W XVIII i XIX wieku, wraz z rozwojem transportu i infrastruktury drogowej, pielgrzymki do Sudetów stały się jeszcze bardziej popularne. Koleje i lepsze drogi umożliwiły łatwiejszy dostęp do miejsc pielgrzymkowych, co dodatkowo zwiększyło liczbę odwiedzających. To z kolei miało pozytywny wpływ na lokalne gospodarki, przyciągając inwestycje i sprzyjając rozwojowi handlu oraz usług. (75) (76)

W drugiej połowie XVII wieku, to znaczy w okres kontrreformacji, której celem było przywrócenie dawnej pozycji Kościoła katolickiego przejawy takich uroczystości miały duży wdzięk polityczny. Zgodnie z obowiązującą wówczas żelazną zasadą *Cuius regio, eius religio* (czyj kraj, tego religia), w księstwie jaworskim, do którego należały Karkonosze, jako podległe bezpośrednio władzy cesarskiej, obowiązującym wyznaniem był katolicyzm. Wyraźnie należy zaznaczyć, że dobie reformacji zdecydowana większość mieszkańców Dolnego Śląska przyjęła wyznanie ewangelickie. Kaplica na najwyższym szczycie Karkonoszy i Prus miała być symbolem dominacji katolicyzmu, a zarazem zwycięstwa Boga nad demonami funkcjonującymi w surowych górskich ostępach. (77)

Nadanie kaplicy wezwania św. Wawrzyńca, diakona Kościoła i męczennika, wynikało prawdopodobnie z faktu, że w Karkonoszach był on, od dawna, czczony, jako opiekun górników, hutników i poszukiwaczy ozdobnych i szlachetnych minerałów. Nieprzypadkowo też konsekratorem kaplicy był Bernard Rosa, opat największego zakonu na Dolnym Śląsku. (78).

Kaplica terytorialnie należała do parafii w Miłkowie, pomimo to opiekę nad nią sprawowali cystersi z klasztoru w Cieplicach, którzy pięć (następnie trzy) razy w roku sprawowali odpustowe nabożeństwa. To spowodowało, że dzięki temu Śnieżka stała się miejscem pielgrzymkowym. Ponieważ osiągnięcie szczytu Śnieżki i zejście z niego, przy ówczesnym stanie ścieżek w Karkonoszach, dla niewprawionych w górskiej wędrówce pątników, stanowiło nie lada problem.

Zatrzymywali się oni na noc na polanie Złotówka w pasterskiej Budzie Daniela (od kolejnych właścicieli zwanej później Budą Samuela, następnie Hampla). Spowodowało to, że w ten sposób buda ta stała się pierwszym karkonoskim obiektem udzielającym skromnej gościny wędrowcom (obecnie na jej miejscu znajduje się schronisko Strzecha Akademicka). Z czasem sława Śnieżki zataczała coraz szersze kręgi, a motywy religijne wśród jej zdobywców zaczęły ustępować poszukiwaniu przeżyć natury estetycznej (podziwianie ze szczytu wschodów słońca oraz innych i rzadkich zjawisk atmosferycznych) czy zwykłej ciekawości. Jednocześnie Śnieżka stała się jednym z ambitniejszych celów wycieczek dla kuracjuszy przebywających w Cieplicach (jest wielce prawdopodobne, że przyczynili się do tego cystersi, będący jednocześnie gospodarzami uzdrowiska i opiekunami kaplicy na Śnieżce). (79)

Rozwój turystyki na Śnieżce był pierwotnie związany z religijnymi uroczystościami. W kaplicy na śnieżce od początku uczestniczyli mieszkańcy zamieszkujące całe pogranicze w tym kilku czeskich miejscowości, zwłaszcza z Horni Malej Upy, w której do 1779 roku nie było świątyni.

Widać było że nabożeństwa na Śnieżce stały się w wielu często tylko pretekstem do wysokogórskich wycieczek. Bliskość uzdrowiska Cieplice sprawiała jednocześnie, że udział w wędrówce na szczyt staje się modny. Takie spędzanie czasu staje się coraz ważniejszym elementem wypoczynku sanatoryjnego. Jest to najprawdopodobniej główna przyczyna fenomenu turystycznego Karkonoszy. Można powiedzieć że masowa turystyka w Karkonoszach rozwinęła się o 100-120 lat wcześniej, niż w jakichkolwiek innych górach na świecie.

4.2. Chaty pasterskie, kurzaćkie i strażnice, - pierwszymi schronieniami „turystycznymi” w Sudetach

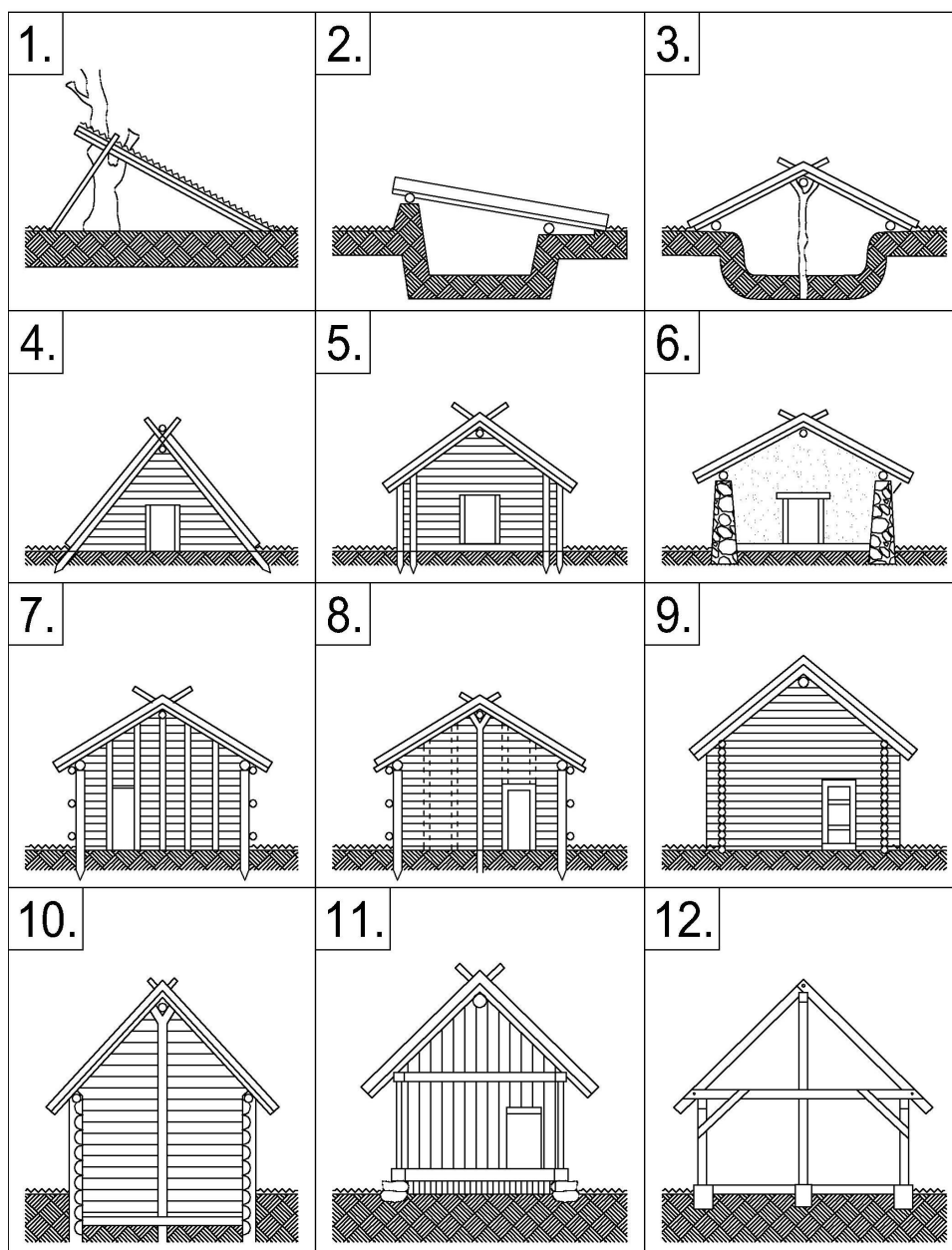
Pierwsze schronienia turystyczne wyrosły z tradycyjnych budowli użytkowanych przez lokalną ludność. Chaty pasterskie, kurzaćkie i strażnice były pionierskimi formami schronień, które nie tylko służyły mieszkańcom, ale również stały się fundamentem dla przyszłych obiektów turystycznych, oferujących schronienie pierwszym wędrowcom i badaczom tych gór.

Istotną dla regionu była stopniowa przebudowa (adaptacja) i stawianie nowych obiektów o coraz bardziej dojrzałej formie. Zakres kształtowania się architektury regionalnej z pierwotnych szałasów do szachulcowych budynków jednopiętrowych (Domów Sudeckich) uwidacznia poniższy schemat (Il. 4.15)

Chaty pasterskie były pierwszym i najczęstszym typem budowli w Karkonoszach. Były to proste, drewniane konstrukcje budowane przez pasterzy, którzy sezonowo przebywali w górach, wypasając owce i bydło na górskich polanach. Chaty te miały często

bardzo prostą konstrukcję, składającą się z jednej izby, w której znajdował się palenisko oraz podstawowe wyposażenie potrzebne do codziennego życia w górach. Chaty te były z reguły budowane na wysoko położonych polanach, blisko pastwisk, co zapewniało łatwy dostęp do wypasanych zwierząt.

Choć pierwotnie służyły wyłącznie pasterzom, z czasem zaczęły być wykorzystywane przez pierwszych turystów i wędrowców, którzy szukali schronienia podczas eksploracji gór. Chaty pasterskie stały się przystanią w surowym górskim klimacie, oferując miejsce do odpoczynku, ochronę przed zmienną pogodą oraz podstawowe warunki do przygotowania posiłku.



Ilu. 4.15. Rozwój architektury siedzib ludzkich w Sudetach od prostego zadaszenia (1, 2, 3) po chałupę o konstrukcji wieńcowej (12) (autor: własne wg (80))

Kolejnym typem budowli były chaty kurzackie, związane z produkcją węgla drzewnego. Kurzakami nazywano ludzi zajmujących się wypalaniem drewna na węgiel drzewny, który był niezbędnym surowcem dla lokalnych kuźni i hut. Chaty te, podobnie jak pasterskie, były prostymi drewnianymi konstrukcjami, często usytuowanymi w pobliżu miejsc, gdzie wypalano węgiel. W przeciwieństwie do pasterskich, chaty kurzackie były bardziej tymczasowe, jako że ich lokalizacja była ściśle związana z miejscami wyrębu i wypalania drewna.

Te chaty również z czasem zaczęły pełnić funkcję schronienia dla wędrowców, którzy przemierzali Karkonosze. Z uwagi na ich położenie, często w odległych, leśnych częściach gór, były one cennym miejscem odpoczynku dla tych, którzy zgubili się lub zostali zaskoczeni przez trudne warunki pogodowe.

Strażnice były kolejnym typem budowli obecnym w Karkonoszach, które odegrały rolę w rozwoju turystyki. Były to budynki używane przez strażników granicznych oraz myśliwych, a także pełniły funkcje obronne lub kontrolne. Strażnice w Karkonoszach były zazwyczaj zbudowane z solidniejszych materiałów, jak kamień czy gruby, heblowany drewniany bal, i miały bardziej złożoną konstrukcję, która mogła obejmować kilka pomieszczeń, a nawet wieżę obserwacyjną.

Ze względu na ich strategiczne położenie, często na przełęczach lub szlakach, strażnice były naturalnym schronieniem dla pierwszych turystów. Podobnie jak chaty pasterskie i kurzackie, oferowały one ochronę przed niesprzyjającymi warunkami, a ich solidniejsza budowa zapewniała lepszą izolację termiczną oraz bezpieczeństwo.

Chaty pasterskie, kurzackie i strażnice w Karkonoszach były nie tylko pierwszymi formami schronienia, ale również przyczyniły się do powstania idei zorganizowanej turystyki górskiej. Z czasem zaczęły pełnić funkcję bardziej formalnych schronisk turystycznych, oferując nie tylko dach nad głową, ale także podstawowe usługi dla turystów. W miarę jak wzrastało zainteresowanie wędrownymi górkami, pojawiały się pierwsze organizacje turystyczne, które zaczęły rozwijać infrastrukturę, a dawne chaty i strażnice przekształcały się w nowoczesne schroniska.

Dziedzictwo tych pierwszych schronień przetrwało do dzisiaj, a wiele współczesnych schronisk turystycznych w Karkonoszach nawiązuje do tradycyjnej architektury i funkcji dawnych chat pasterskich i strażnic, stając się integralną częścią krajobrazu i kultury tych gór.

Pierwsze chałupy wznoszone w Sudetach miały konstrukcję wieńcową a wraz z zwiększaniem się zapotrzebowania na większe obiekty, - zaczęto regularnie budować domy przysłupowe, które po obecne czasy stały się architekturą typową dla tego regionu

4.3. Turystyka zorganizowana w Sudetach

4.3.1. Pierwszy nominowany przewodnik Sudecki, - Franz Pabel (kasa Szczelinca Wielkiego)

Szczeliniec Wielki był w tym czasie nieznany i uważany za niemożliwy do zdobycia. Dalszy rozwój turystyki wiązał się z postępującym rozkwitem „zdrojów” w XVIII wieku, które oprócz zabiegów leczniczych reklamowały w wydawnictwach uroki okolicy i założeniem w 1730 r. Karłowa.

Rozwijająca się uzdrowiskowo Kudowa rozszerzała swoje turystyczne zaplecze budując w 1771 roku drogę do Błędnym Skał. Na końcu ścieżki dyżurował przewodnik.

Z początkami pojawienia się oficjalnego przewodnictwa jest związany z majorem Von Rauchem który zlecił Franciszkowi Pablowi penetrację terenu pod budowę fortu.

Rozpatrywany był Szczeliniec, w związku z czym zrobiono dojście na szczyt, ale ostatecznie fort powstał na górze Ptak.

F. Pabel był wówczas 17-letnim chłopakiem pochodzącym z Karłowa, który z polecenia i na zlecenie von Raucha w 1790 r. odbył wycieczki na Szczeliniec Wielki z odwiedzającymi fort królem Prus: Fryderykiem Wilhelmem II i towarzyszącymi mu księżniczkami.

Jego wizyta i późniejsze wizytacje znamienitych Pruskich dygnitarzy, którzy podążali ścieżkami wędrowek swego króla, zapoczątkowało ruch turystyczny (który możemy nazwać masowym) na Szczeliniec Wielki.

Od 1804 r. wycieczki przybrały bardzo współczesną formę nadzorowanego ruchu turystycznego (podobnego do funkcjonującego obecnie w Sudetach). W celu zbierania funduszy na dalszą rozbudowę i konserwację istniejącej infrastruktury na szczyt, powołano „Kasę Szczelińca Wielkiego”. Z funduszy opłacano prace przy dojściu (uzupełnianie ścieżek i poręczy) a przede wszystkim inwestowano w udostępnianie odwiedzającym kolejnych odcinków tras i punktów widokowych. Sam szczyt był zamykany, a dostęp na niego mieli tylko wędrowcy poruszający się z przewodnikami. Istniała możliwość dostania się na szczyt w lektyce. Było to rozwiązanie dla zamożnych, ale jak widać dawało szansę odwiedzić to miejsce również ludziom schorowanym z pobliskiej Kudowy.

Turystyka masowa w czasach Franciszka Pabla oparta była na wędrowniach do Błędnich Skał, Wodospadu Pośny, Wambierzyc, Kaplicy czaszek i oczywiście na Szczeliniec Wielki.

Rozwijające się trasy doprowadziły wkrótce, z tarasów północnych, do tzw. Fotela pradziada, a na szczycie Strzelińca powstał jeden z najbardziej zdumiewających punktów widokowych z szeroką panoramą na Sudetów. Pierwotnie prowadziły tam drewniane schody które w 1995 roku zastąpiono stalowymi.

Na trasy południowo-wschodnie trasy udostępniono już w 1835 roku i w pobliżu drogi powrotnej (zbudowanej w 1827 roku) do Karłowa ustawiono drewniany pawilon widokowy który przetrwał do 1960 roku.

Szlak z tarasów południowych, zamknięty do roku 2000, został odtworzony i ku czci pierwszego przewodnika nadano mu nazwę Franciszka Pabla.

4.3.2. Budowa schronisk w Sudetach, wyłącznie do celów turystycznych (od 1845r.)

Pierwszy budynek turystyczny który powstał na szczycie Szczelińca wielkiego, było to schronisko zwane „Szwajcarką” które jest uznawane za pierwszy obiekt o założonym przeznaczeniu turystycznym i powstało w 1845 r. Schronisko to jako jedyne w Sudetach, po dziś dzień, nie posiada drogi dojazdowej. Zaopatrzenie obiektu było transportowane przez tragarzy i zwierzęta juczne ale od lat 70-tych funkcjonuje tu wyciąg towarowy (od północnej strony).

Od 1845 roku w Sudetach powstało wiele schronisk, które miały istotny wpływ na rozwój turystyki w regionie.

W połowie XIX wieku turystyka górską zaczęła zyskiwać na popularności, zwłaszcza wśród mieszczan, którzy szukali w górach odpoczynku od codziennych obowiązków. To zapotrzebowanie doprowadziło do budowy pierwszych schronisk turystycznych w Sudetach. Początkowo były to proste konstrukcje, które oferowały podstawowe schronienie i ochronę przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi. Jednym z pierwszych schronisk, które powstało w Sudetach, było Schronisko na Śnieżce (Riesengebirge), wybudowane w 1850 roku. Było to jedno z najwyższych położonych schronisk w Karkonoszach, położone na szczycie Śnieżki (1603 m n.p.m.). Schronisko to,

choć skromne, stało się ważnym punktem na mapie turystycznej, umożliwiając turystom zdobycie najwyższego szczytu Sudetów bez konieczności szybkiego powrotu do doliny.

Tworzenie się w rejonie towarzystw górskich zintensyfikowało rozwój turystyki Sudeckiej od drugiej połowy XIX w. Zaowocowało to modernizacją infrastruktury i obiektów do obsługi wędrowców.

takich jak Karkonoskie Towarzystwo Górskie (RGV), założone w 1880 roku, oraz Sudetengebirgsverein (SGV). Towarzystwa te miały na celu promowanie turystyki górskiej oraz rozwój infrastruktury, w tym budowę nowych schronisk.

W tym okresie powstały takie schroniska jak Schronisko na Hali Szrenickiej (zbudowane w 1872 roku) oraz Schronisko Samotnia (w 1874 roku). Obiekty te były już bardziej rozbudowane niż ich wcześniejsze odpowiedniki i oferowały lepsze warunki noclegowe oraz podstawowe posiłki. Projektowanie schronisk w tym czasie koncentrowało się na ich funkcjonalności i trwałości, biorąc pod uwagę trudne warunki górskie oraz rosnącą liczbę odwiedzających.

Schronisko Samotnia, jedno z najbardziej znanych schronisk w Sudetach, jest doskonałym przykładem architektury tamtego okresu. Położone malowniczo nad Małym Stawem, stało się popularnym miejscem wśród turystów, oferując nie tylko schronienie, ale także niepowtarzalny klimat i bliskość natury.

Na początku XX wieku schroniska w Sudetach zaczęły przechodzić kolejne modernizacje, odpowiadając na rosnące oczekiwania turystów. Nowoczesne schroniska oferowały już nie tylko podstawowe warunki noclegowe, ale również coraz lepsze udogodnienia, takie jak kuchnie, jadalnie, a nawet niewielkie sale rekreacyjne.

Oto kilka przykładów:

- Schronisko na Śnieżce (Riesengebirge): 1850 rok

Lokalizacja: Szczyt Śnieżki, Karkonosze (1603 m n.p.m.)

Opis: Jedno z pierwszych schronisk turystycznych w Sudetach. Położone na najwyższym szczycie Sudetów, oferowało podstawowe schronienie dla turystów zdobywających Śnieżkę. Obiekt ten odegrał istotną rolę w popularyzacji turystyki w Karkonoszach.

- Schronisko na Hali Szrenickiej 1869 rok

Lokalizacja: Hala Szrenicka, Karkonosze

Opis: Schronisko to stało się popularnym miejscem dla turystów wędrujących po Karkonoszach. Położone na Hali Szrenickiej, oferowało turystom możliwość odpoczynku i noclegu na wysokości, skąd mogli kontynuować swoje wyprawy po górskich szlakach.

- Schronisko na Śnieżnych Kotłach (Schnee grubenbaude) 1861 rok

Lokalizacja: Śnieżne Kotły, Karkonosze

Opis: Położone w jednym z najbardziej malowniczych miejsc w Karkonoszach, schronisko przy Śnieżnych Kotłach stało się popularnym celem wycieczek. Oferowało schronienie w wyjątkowym otoczeniu, z widokiem na spektakularne urwiska i górskie stawy.

Te schroniska były jednymi z pierwszych budynków turystycznych w Sudetach, zaprojektowanych specjalnie z myślą o turystach. Ich powstanie przyczyniło się do wzrostu popularności turystyki górskiej w regionie i stanowiło fundament dla rozwoju kolejnych obiektów tego typu.

Jeden z Jagniątkowskich zakładów, Galanterii Drewnianej Gustava Herziga w Jagniątkowie, kupił w 1885 roku Oskar Adam Keil. Rozwinął on produkcję, zaopatrując fabrykę w pierwszą w regionie maszynę parową oraz stworzył pracownię litograficzną i graficzną. Próbował też powołać szkołę snycerską. (81)

W 1884 r. rozpatrywano projekt budowy na szczyt elektrycznej kolei zębatej z Cieplic Zdroju przez Karpacz. Podobne projekty rozpatrywano aż do wybuchu I wojny światowej.



Ilu. 4.16 Zdjęcie schroniska Księcia Henryka w trakcie jego budowy (autor: Fotografia R. Halma z II połowy XIX wieku..Rok 1887, źródło: dolnyslask.org)

W 1889 r. nad Wielkim Stawem zbudowano Schronisko Księcia Henryka (Prinz Heinrich Baude). Było atrakcyjnie położone, bardzo dobrze wyposażone i nowoczesne. Dużą popularność zawdzięczało właśnie malowniczoemu położeniu oraz zapierającym dech w piersi, zimowym zjazdom na saniach. W jednym z najpiękniejszych miejsc Karkonoszy, gdzie Kocioł Wielkiego Stawu ostro wbija się w stok Smogorni zostało wybudowane w latach 1887-1888 schronisko, które bardziej zasługiwało na miano hotelu górskiego. W swoim czasie było jednym z najbardziej luksusowych i najnowocześniejszych w Sudetach. Wyjątkowa była również sama lokalizacja schroniska, które rzadko w tym okresie wnoszono w tak wysokich partiach gór. Powstało dzięki staraniom Towarzystwa Karkonoskiego (Riesengebirgsverein). (81) Nadano mu nazwę na cześć Henryka Hohenzollerna (brata cesarza Wilhelma II), która wizytował obiekt w trakcie jego budowy. Nastawione było głównie na bogatą niemiecką klientelę. Budynek był dwupiętrowy i przykrywał je dwuspadowy dach. Kalenicę oraz elewację frontową zwieńczyły ozdobne zakończenia z drewna. Piwnice i parter miały konstrukcję kamienną, a piętra drewnianą. Od strony północnej znajdowała się weranda z imponującym widokiem na Kotlinę Jeleniogórską i północną stronę Karkonoszy. Pod werandą na kamiennym cokole umieszczono popiersie księcia Henryka (w 2002 roku nurkowie wydobyli je z dna Wielkiego Stawu). Obiekt mógł pomieścić 70 osób w 21 pokojach. W 1892 roku zaczął w nim działać telefon. Trasa od schroniska do Karpacza miała aż 8 km długości! Niestety, schronisko spłonęło w 1946 lub 1947 roku w niejasnych okolicznościach. (82)



Ilu. 4.17 Schronisko Księcia Henryka (autor: nieznany, źródło: int. 7)

Współcześnie pozostały po nim niewielkie ruiny. (82)

W 1868 roku przy wodospadzie „Szklarka” wzniesiono gospodę (dziś schronisko turystyczne Kochanówka położone jest terenie Piechowic , na wysokości 510 m n.p.m., na terenie Karkonoskiego Parku Narodowego, powyżej ujścia potoku Szklarka do rzeki Kamiennej. Schronisko mieści się w zabytkowym budynku wybudowanym w 1868r. przy wodospadzie Szklarki, w środkowej części Wąwozu Szklarki, na lewym brzegu skalnego prog., a na potoku powyżej wodospadu zbudowano stawidło spiętrzające wodę, którą za opłatą otwierano i spuszczano wodę, potęgując wrażenie na turystach. (82)



Ilu. 4.18 Schronisko przy wodospadzie. Lata 1932-1938 (autor: nieznany, źródło: dolny Śląsk.org)



Il. 4.19 - Schronisko Kochanówka w 2022 r. (autor: własne, 2022)

W 1880 r. na Śnieżce uruchomiono małą stację meteorologiczną, zaś w l. 1899-1900 wybudowano do tych celów nowe obserwatorium: 16 m. wys. wieżę z bali dębowych i modrzewiowych. Szkielet wypełniony był kostką azbestowo-korkową (18 cm grubości) z jutą i gipsem, całość spięta śrubami i zakotwiczona stalowymi linami. Była to najdroższa inwestycja w ówczesnej Europie. Dopiero w 1905 roku powstała pierwsza droga na szczyt Śnieżki. Wybudowano ją dla uczczenia 25-lecia Towarzystwa Karkonoskiego. Obserwatorium Meteorologiczne na Śnieżce. Wysokogórskie Obserwatorium Meteorologiczne na Śnieżce, jest ważnym elementem w Światowym Systemie Obserwacji Meteorologicznych. Na szczególną uwagę zasługuje fakt iż obserwacje meteorologiczne na Śnieżce prowadzone są nieprzerwanie od 1880 roku.. Wcześniej pomiary prowadzone były w latach 1880 - 1900 w ówczesnym schronisku przez telegrafistę austriackiego urzędu telekomunikacyjnego. (82)

W 1900 r. Oddano do użytku obserwatorium meteorologiczne na śnieżce, najdroższy tego typu obiekt w Prusach. Budynek ten przetrwał cały wiek i został rozebrany ze względu na jego zły stan techniczny.



Ilu. 4.20 Dawne obserwatorium meteorologiczne na Śnieżce. Poczтівka z 1928 roku (autor: nieznany, źródło: Polska-Org Pl)

W 1912 r. na południowo-zachodnim stoku szczytu Śnieżki powstaje budynek stacji pomp wodnych z turbiną Peltona, funkcjonująca w latach 1912–1956, celem jej było zaopatrzenia w wodę schronisk na Śnieżce. (82)

W 1915 r. kaplica na śnieżce przeszła remont sfinansowany przez Schaffgotschów. Większe uroczystości odbyły się w jubileuszowym dla kaplicy roku 1931, czyli dla uczczenia 250 lat jej istnienia. Z Krzeszowa przybył wówczas benedyktyński opat Albert Schmitt, który w obecności Schaffgotschów odprawił pontyfikalną mszę świętą (83)

4.3.3. Turystyka, - nową gałęzią gospodarczą w regionie

Karkonosze penetrowane gospodarczo, co najmniej od średniowiecza, naukowo od XVI w., pod koniec XVII stulecia stały się popularnym celem wycieczek, które dziś określilibyśmy mianem krajoznawczych. W XVIII w. ich rozpoznawalność wzrosła tak bardzo, że miejscowa ludność zaczęła dorabiać przy obsłudze wędrowców, sprzedając im strawę, oferując nocleg, handlując wytwarzanymi przez siebie pamiątkami, a wreszcie oprowadzając po okolicy. Z tego ostatniego zajęcia wykształciła się nowa profesja – przewodnik górski. W Karkonoszach nowa grupa zawodowa dość szybko ujęta została w karby organizacyjne. Według wielu badaczy stało się to w 1817 r., a więc równo 200 lat temu. (82)

Ryszard Kincel, który położył pionierskie i bez wątpienia największe zasługi w badaniach nad rozwojem tej organizacji, określił ją mianem: „Korpusu Przewodników i Tragarzy Lektyk”. Przypominała ona cech rzemieślniczy złożony z dwóch wyraźnych grup, ściśle ze sobą współpracujących, ale i zachowujących zdecydowaną odrębność. (84)

W państwie pruskim nie mogło jednak funkcjonować coś, czego władza by nie kontrolowała i nie zaprzęgała do swoich interesów, a przynajmniej nie czerpała z tego korzyści. Nic, więc dziwnego, że bardzo szybko, bo już w 1817 r. narzucono karkonoskim przewodnikom oficjalne ramy organizacyjne, rejestrując wszystkich parających się tą profesją i wydając im stosowne legitymacje. (51) (86)

W 1817 r. wymiar turystyki stały się na tyle znaczące, że władze powiatu jeleniogórskiego uregulowały stosownymi przepisami działalność przewodników i tragarzy lektyk, otwierając tym samym nowy rozdział w rozwoju turystyki. (85)

Pierwsza w Europie organizacja przewodnicka Korpus Przewodników Górskich i Tragarzy Lektyk i Bagaży- powołana przez starostę Jeleniej Góry W Alpach podobna organizacja powstała dopiero w 1856 roku, a w Tatrach - w 1875 (41)

W XVIII w. rozpoznawalność Karkonoszy wzrosła tak bardzo, że miejscowa ludność zaczęła dorabiać przy obsłudze wędrowców, sprzedając im strawę, oferując nocleg, handlując wytwarzanymi przez siebie pamiątkami, a wreszcie oprowadzając po okolicy. Z tego ostatniego zajęcia wykształciła się nowa profesja – przewodnik górski. W Karkonoszach nowa grupa zawodowa dość szybko ujęta została w karby organizacyjne. Według wielu badaczy stało się to w 1817.¹⁹

„Lektyka” jest jednak określeniem znacznie przesadzonym. W rzeczywistości stanowiło ją zwykłe krzesło, najczęściej z poręczami oraz dorobioną ławeczką na stopy, do którego przytwierdzano solidne drągi. Za ich pomocą dwóch osiłków nosiło usadzonego na krześle, zbyt słabego do odbycia samodzielnych wędrówek lub po prostu wygodnego „turystę”. Osobę dźwigającą takiego „wędrowca” nazywano Stuhlträger – tragarzem krzesła.

Data powstania ruchu nie jest do końca pewna, skoro w wydanym w 1804 r. opisie Karkonoszy, autorstwa Josepha Konrada Edwarda Hosera, pada stwierdzenie, iż działający w tych górach „zwykli” przewodnicy są „niejako stowarzyszeni”. Wydaje się jednak, że to „stowarzyszenie się” nie miało charakteru oficjalnie urzędowego, nie było ani zatwierdzone, zarejestrowane, ani uznawane przez władze, lecz stanowiło dobrowolną, chyba bardziej koleżeńsko-towarzystwą inicjatywę.

W 1843 r. budowa Kolei Wrocławsko-Świebodzickiej. Końcowa stacja na skraju Sudetów, w pobliżu uzdrowisk w Szczawnie i Starym Zdroju. (87)

W 1843 r. roku za zgodą Zarządu Dóbr rodziny Schaffgotsch została wybudowana i prowadzona przez Gottlieba Schneidera gospoda, która mieściła się na zachód od drogi Jakuszyce-Hala Izerska. Była to duża, parterowa chata o charakterystycznej dla Sudetów Zachodnich konstrukcji przysłupowej, kryta dachem naczółkowym. (88)

W ciągu kolejnych lat rosła liczba członków korpusu przewodnickiego. W 1839 r. zarejestrowano ich już 78, w dziesięć lat później było ich 85, zaś w 1862 r. 140. Podobnie rosła liczba „lektyk”, których w 1839 r. odnotowano 24, aby w 1862 r. dojść do 49 tego typu urządzeń. Wiązało się to z ogólnym wzrostem liczby turystów, którzy jednak pojawiali się w górach tylko sezonowo, więc ich obsługa stanowiła dla miejscowych jedynie dodatkowe i dorywcze zajęcie. Z zachowanych statystyk z Miłkowa wiemy, iż np. w latach 60. XIX w. tragarze lektyk oraz przewodnicy byli zatrudniani średnio od 30 do 44 dni rocznie, choć zdarzały się lata, gdy tych dni było tylko 20. Jednak chętnych do tego dodatkowego zarobku było z reguły więcej, niż wynosiło faktyczne zapotrzebowanie, a także ograniczona liczba miejsc w organizacji przewodnickiej. Dlatego też kandydatom stawiano wysokie wymagania. O warunkach, które musiał spełnić kandydat na przewodnika górskiego mówią m.in. przepisy wydane w 1874 r. (86)

¹⁹ Ryszard Kincel, który położył pionierskie i bez wątpienia największe zasługi w badaniach nad rozwojem tej organizacji, określił ją mianem: „Korpusu Przewodników i Tragarzy Lektyk”. Przypominała ona cech rzemieślniczy złożony z dwóch wyraźnych grup, ściśle ze sobą współpracujących, ale i zachowujących zdecydowaną odrębność. Byli, więc przewodnicy, dobrze znający góry i odpowiedzialni za zorganizowanie oraz przeprowadzenie każdej eskapady oraz tragarze, z reguły również znający góry, ale ich głównym zadaniem było noszenie turystów w lektykach.



Il. 4.21 - Chata Karlstal (autor: nieznany, źródło: fotopolska.eu)

Ze względu na rozwój turystyki w 1824 r, kaplicą na Śnieżce zainteresował się handlarz skór z Cieplic Karol Siebenhaar. Zaadaptował on popadającą w ruinę kaplicę na skromne sezonowe schronisko, które czynne było od czerwca do września.

Fryderyk Sommer, który przejął w 1824 kaplicę zaadaptowaną na schronisko, wybudował na Śnieżce obok kaplicy schronisko zwane Koppenbaude (lub Preußen Baude). To on, będąc katolikiem, po otwarciu nowego schroniska wyremontował kaplicę w 1850 r., by przywrócić jej funkcję sakralną. Tym samym kaplica ponownie zyskała opiekuna, a nowe schronisko stało się zapleczem dla uczestników uroczystości religijnych. (89)

Po jego śmierci w 1840 roku kaplicę przejął jeleniogórski czapnik i rękawicznik Stöckel. Gdy jednak w 1847 roku tuż pod Śnieżką po austriackiej stronie wybudowano schronisko Obří bouda (Riesenbaude), skromny obiekt w zaadaptowanej kaplicy na szczycie stał się mało atrakcyjny. Przejął go wówczas dotychczasowy dzierżawca schroniska nad Śnieżnymi Kotłami Fryderyk Sommer (90)

W 1837 r na Śnieżnych Kotłach stanął mały drewniany domek – bufet i schronisko dla 2 osób, a z biegiem czasu rozbudowany do dużego obiektu schroniskowego. W Tym samym roku budowa pierwszych schronisk w Sudetach Zachodnich: na Wysokim Kamieniu i nad Śnieżnymi Kotłami (87)



Ilu. 4.22 - Schronisko nad Śnieżnymi Kotłami w I poł. XIX w. Lata 1838-1850 (autor: nieznany, źródło: dolnyślask.org)

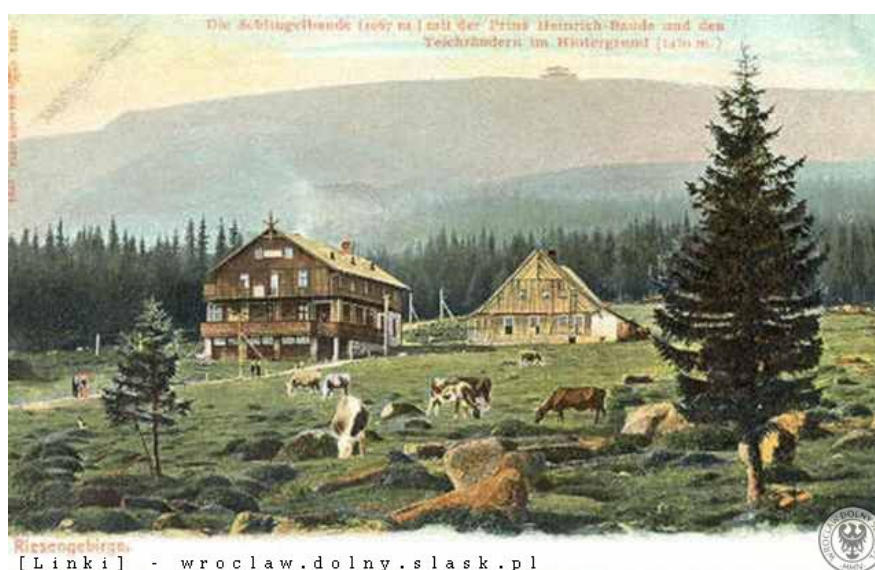
W 1850 r. budowa Schneekoppe Baude, Preussische Baude, Deutsche Baude, Schronisko PTTK „Na Śnieżce” – pierwszy obiekt wybudowano w 1850, następny w 1858, ostatni w 1862/4 – rozebrany w latach 60. XX wieku. Pierwsze schronisko kosztowało ok. 2000 talarów. Talar w owym czasie zawierał ustawowo 16,67 g czystego srebra. Jak z tego widać inwestor poniósł niemały koszt. (beczka piwa kosztowała - 3 talary). Obiekt ten płonął 2 razy i dopiero trzecie schronisko z 1862/4 przetrwało do lat 60. XX w. Stanowiło konkurencję dla zbudowanej w 1824 na Przeł. pod Śnieżką Obři Boudy. Obři Bouda stała tuż za granicą. Jako schronisko służyła do końca lat 60. XX w. W roku 1983 została rozebrana. (89)

Liczba Polaków przybywających w rejon kotliny Jeleniogórskiej w początkach XIX wieku musiała być znaczna, skoro w roku 1850 wydano pierwszy przewodnik turystyczny w języku polskim, autorstwa Rozalii Saulsonowej. Wydrukowany w znanej wrocławskiej oficynie Bogumiła Korna, nosi on tytuł „Warmbrunn i okolice jego w 38 obrazach zebranych przez Pielgrzymkę w Sudetach”. W roku 1858 Schronisko nad Śnieżnymi Kotłami znacznie zniszczył huragan. W latach 1896-97 wzniesiono tu wielopiętrowy hotel górski z wieżą widokową o 44 dwuosobowych luksusowych pokojach i kilku salach restauracyjnych. Popularne były zjazdy na saniach lub nartach organizowane stąd do okolicznych schronisk. Przed II Wojną Światową hotel został rozbudowany. Na początku wojny przejęło go Luftwaffe na własny ośrodek wypoczynkowy. W roku 1944 urządzono w nim stację radiolokacyjną. Po roku 1945 przez kilka lat funkcjonowała nazwa tego obiektu "Wawel". PTTK po roku 1950 uruchomiło w nim tylko bufet i kilka miejsc noclegowych. Jako schronisko PTTK służyło do 1961 roku.



Il. 4.23 - Śnieżne Kotły i schronisko - zdjęcie z Biblioteki Kongresu USA, Lata 1897-1900 (autor: nieznany, źródło: dolnyślask.org)

Od roku 1976 nadaje się stąd program 2 TVP, od roku 1979 programy radiofoniczne, od roku 1981 program 1 TVP, zaś od roku 1996 jeszcze TV Polsat. Odbiera je co najmniej 700 tys. ludności, nie tylko w Kotlinie Jeleniogórskiej, ale też daleko na północ w woj. lubuskim. Telewizyjne anteny nadawcze promieniują tylko w kierunkach półn. zach. - półn. wsch., a znajdują się obok wieży budynku, wewnątrz plastikowej osłony. Bez niej na elementach promieniujących tworzyłaby się zimą gruba warstwa szadzi, co uniemożliwiałoby nadawanie programów. Anteny nadawcze dla radiofonii są natomiast widoczne po północnej stronie wieży. Od 1996 roku działa tu stacja bazowa telefonii komórkowej analogowego systemu Centertel. Warto też wiedzieć, że jest to najwyższej położony w Polsce ośrodek nadawczy RTV. (51)



Il. 4.24 Nieistniejące Schronisko Bronka Czecha w 1904 r (autor: nieznany, źródło: dolnyślask.org)

Na wielu pocztówkach z przełomu XIX i XX wieku widoczne są krowy rasy simental wypasające się w pobliżu ówczesnych schronisk. Trudne warunki bytowania i specyficzne warunki zmuszały do hodowli bydła najbardziej przystosowanego do wysokogórskich pastwisk. (51)

Obecnie władze KPN chcą ponownie na obszarach objętych ochroną czynną umożliwić wypas. Dążą do tego, aby Karkonosze wróciły do stanu sprzed kilkudziesięciu lat, kiedy na górskie polany zapędzano bydło. Wypas jest najlepszym sposobem utrzymania właściwego składu gatunkowego tych zbiorowisk roślinnych. Bez bydła łąki intensywnie zarastają. Karkonoski Park Narodowy wykasza je mechanicznie, ale kosząc usuwa się także rośliny, które dla przyrodników są cenne. Bez bydła części biotopów łąkowych zniknie, bo zarosnie ją las. Dyrekcja Karkonoskiego Parku Narodowego dopuszcza też budowę niewielkich szałasów pasterskich i handlu produktami mlecznymi, niekoniecznie produkowanymi na miejscu. (88)

Jeśli wszystko się powiedzie w sprzedaży mogłyby się znów pojawić pocztówki ze stadem krów pasących się tuż przy schronisku Strzecha Akademicka, takie jak w latach 20. i 30. ubiegłego wieku. Może, któraś z regionalnych mleczarni odtworzyłaby produkcję tradycyjnych karkonoskich serów ziołowych i masła. Przed laty można je było kupić w najlepszych berlińskich sklepach. Lokalny produkt mogłyby zastąpić, sprzedawane dziś w Karpaczu lub Szklarskiej Porębie zakopiańskie oscypki. (51)

W Karłowku około 1850 r. przy wodospadach Pośny powstała gospoda która w innowacyjny sposób podeszła do atrakcji turystycznej. Dla chętnych, po wniesieniu opłaty, urządzano pokazy kaskad które zbudowano w celu spiętrzania wody za pomocą zastawek.

Atrakcja funkcjonowała do wybuchu II wojny światowej, wtedy gospode zamknięto choć wodospady nadal przyciągały turystów. Kaskad już nigdy nie uruchomiono a po zbudowaniu ujęcia wody dla Radkowa, wodospady właściwie wyschły.

Doskonale rozwijał się Karłów, w którym w 1836 r. powstała kolejna gospoda turystyczna. Działała ona do lat 70. XX wieku i cały czas prowadzona była przez rodzinę Stieblerów. W 1833 r. wybudowano szkołę. W połowie XIX w. były w Karłowiu oprócz leśniczówki i młyna 2 tartaki, gorzelnia i 24 warsztaty tkackie, a w roku 1888 uruchomiono agencję pocztową z połączeniem telegraficznym. Do znacznego wzrostu ilości odwiedzających przyczyniło się wybudowanie w latach 1867-1870 głównej arterii komunikacyjnej Gór Stołowych „Szosa Stu Zakrętów”, a na początku XX wieku doprowadzenie linii kolejowych do Kudowy i Radkowa.

4.3.4. Towarzystwa górskie w Sudetach, - intensyfikacja turystyki zorganizowanej i indywidualnej

Rozwój turystyki w Sudetach przed 1914 rokiem był ściśle związany z działalnością towarzystw górskich, które odegrały kluczową rolę w popularyzacji tego regionu, jako celu wędrowek górskich i wypoczynku na łonie natury. Towarzystwa te przyczyniły się do intensyfikacji zarówno turystyki zorganizowanej, jak i indywidualnej, poprzez budowę infrastruktury turystycznej, organizację wycieczek, oraz promowanie idei turystyki, jako formy zdrowego i aktywnego spędzania czasu.

W miarę jak Sudety stawały się coraz bardziej dostępne dzięki rozwojowi sieci komunikacyjnych, takich jak koleje, pojawiła się potrzeba zorganizowania i uregulowania ruchu turystycznego.

W 1 sierpnia 1880 roku powstało pierwsze i jedno z najważniejszych towarzystw górskich w regionie – Towarzystwo Karkonoskie (Riesengebirgsverein, RGV). Stało się to w odpowiedzi na aktywności pod rugiej stronie granicy w tym:

- spotkanie miłośników gór we Vrchlabi (we wrześniu 1879 roku), na którym założono Towarzystwo Górskie dla Czech (Gerirsgverein fur Bohmen),
- ustalenie komitetu założycielskiego Gerirsgverein fur Bohmen (GVFB) w 11 kwietnia

Było to jedno z pierwszych towarzystw tego typu w Europie Środkowej, którego celem było promowanie turystyki górskiej, ochrona przyrody oraz rozwój infrastruktury turystycznej. Organizacja ta szybko zyskała popularność i miała oddziały w różnych częściach Sudetów.

Równoległe, latem w 1880 roku, na ziemiach Kłodzkich, powstało Towarzystwo górskie Hrabstwa Kłodzkiego (GVGG) której nazwę zmieniono na Towarzystwo Gór Kłodzkich (Glatzergebirgserin – GGV).

Inne towarzystwa, takie jak Sudetengebirgsverein (SGV) założone w 1881 roku, również odegrały istotną rolę w rozwoju turystyki w regionie. Podobnie jak RGV, SGV skupiało się na promowaniu turystyki pieszej, budowie szlaków turystycznych, schronisk i punktów widokowych, a także na organizacji wycieczek i wydarzeń turystycznych.

Działalność towarzystw górskich doprowadziła do znacznego rozwoju infrastruktury turystycznej w Sudetach. Już w drugiej połowie XIX wieku powstawały pierwsze oznakowane szlaki turystyczne, które ułatwiały wędrówki po górach. Szlaki te były systematycznie rozbudowywane i oznaczane, co znacznie zwiększyło dostępność gór nawet dla mniej doświadczonych turystów.

Ważnym elementem infrastruktury były również schroniska górskie. Towarzystwa górskie, takie jak RGV, były inicjatorami budowy wielu schronisk, które zapewniały turystom miejsce do odpoczynku i schronienia. Przykładem może być Schronisko na Śnieżce, które zostało zbudowane w 1850 roku i było jednym z pierwszych schronisk w Karkonoszach. Schroniska te nie tylko pełniły funkcję użytkową, ale także stanowiły ważne ośrodki życia towarzyskiego i kulturalnego, gdzie spotykali się miłośnicy górskich wędrówek.

Towarzystwa górskie odgrywały kluczową rolę w organizacji wycieczek górskich. Regularnie organizowano wycieczki dla członków towarzystw oraz dla szerszej publiczności, co sprzyjało popularyzacji turystyki wśród różnych grup społecznych. Wycieczki te miały często charakter edukacyjny, promując nie tylko piękno gór, ale także wiedzę na temat przyrody, geologii i historii regionu.

Dzięki działalności towarzystw górskich, turystyka w Sudetach stała się dostępna nie tylko dla elit, ale także dla szerszej publiczności, co przyczyniło się do rozwoju turystyki masowej. Organizowano również wydarzenia turystyczne, takie jak zjazdy, festyny i konkursy, które przyciągały turystów z całych Niemiec i nie tylko.

Działalność towarzystw górskich miała również duży wpływ na rozwój turystyki indywidualnej. Dzięki rozbudowie infrastruktury i popularyzacji idei wędrówek górskich, coraz więcej osób decydowało się na samodzielne podróże po Sudetach. Rozwój transportu, w tym kolei, umożliwił łatwiejszy dostęp do regionu, co sprzyjało indywidualnym wędrówkom.

Towarzystwa górskie publikowały również liczne przewodniki turystyczne, mapy oraz broszury, które dostarczały niezbędnych informacji dla samodzielnych turystów. Przewodniki te opisywały szlaki, atrakcje turystyczne oraz dawały praktyczne porady dotyczące poruszania się po górach.

Działalność towarzystw górskich przed 1918 rokiem miała ogromne znaczenie dla rozwoju turystyki w Sudetach. Towarzystwa te nie tylko przyczyniły się do popularyzacji

regionu, ale także zbudowały solidne podstawy dla rozwoju infrastruktury turystycznej, która służyła turystom przez kolejne dekady. Ich działalność miała również wpływ na kształtowanie się tożsamości regionalnej oraz na ochronę przyrody, co jest widoczne do dziś.

Dzięki zaangażowaniu towarzystw górskich, Sudety stały się jednym z najważniejszych regionów turystycznych w Europie Środkowej, co przyczyniło się do wzrostu ich znaczenia zarówno pod względem gospodarczym, jak i kulturowym. Dziedzictwo towarzystw górskich, widoczne w postaci licznych szlaków, schronisk i tradycji turystycznych, stanowi cenny element historii tego regionu.

Z inicjatywy RGV powstało w Karkonoszach i na ich Przedgórzu 190 km szlaków turystycznych. Wędrówkę po Karkonoszach ułatwiały liczne schroniska, wiaty i infrastruktura turystyczna co wpłynęło na rozwój turystyki zimowej.

Już wtedy istniały różne typy nart. Jedne służyły do biegania, inne zaś do zjeżdżania, a jeszcze inne do skakania. Mowa jest o okresie pionierów, a nie ,w żadnej mierze, o sporcie masowym. W latach 80. i 90. XIX wieku narciarstwo uważane było za dziwactwo. Deski na nogach kojarzyły się z czymś podejrzanym, diabelskim i niezrozumiałym. Wtedy narciarstwo było sportem ekstremalnym. Narty ściągano ze Skandynawii, ale niewielu wiedziało na początku, jak się ich używa, a techniki jazdy na nich były w powijakach. Dopiero z czasem pojawiły się informacje prasowe i poradniki. (91)

Narciarstwo przestało być uznawane za fanaberię dopiero na przełomie XIX i XX wieku. Narty pierwsi zaakceptowali leśnicy, dopiero później turyści, którzy odkrywali uroki zimy w Karkonoszach. Początkowo narty były wygodnym środkiem lokomocji. Narciarskie imprezy sportowe zwano początkowo festynami. To było dalekie od dzisiejszego rozumienia sportów zimowych. Dopiero później ,po jakimś czasie, ustalono zasadę, że skok uznaje się za zaliczony, jeśli narciarz nie wywróci się przy lądowaniu po oddaniu skoku. Pierwsza skocznia przygotowana została w Karpaczu Górnym, a powstała na stoku po wycince drzew, a jedynym jej elementem dodanym był prymitywny próg. Nie dbano o profil zeskoku, a nawet o bezpieczne wyhamowanie po jego wykonaniu. Pierwsza, w miarę profesjonalna skocznia narciarska, powstała w Karpaczu dopiero w 1912 r. (92)

Tym niemniej jeszcze przed końcem XIX w. tj. przed sprowadzeniem nart do Karkonoszy nikły ruch turystyczny ograniczał się jedynie do pieszych wędrówek nielicznych entuzjastów a jedynym środkiem transportu pretendującym do miana sportowego były rogate sanie. Dawni przodkowie wielu mieszkańców Karkonoszy wschodnich, drwale alpejscy, sprowadzili je wraz z nosidłami i raketami śnieżnymi ze swych stron ojczystych tzn. Z Styrii, Tyrolu i Karyntii. Początkowo używali ich tylko w zimie do zwożenia drewna, ale szybko nauczyli się je wykorzystywać i w lecie do zwożenia siana jak również coraz częściej do wożenia turystów w zimie. (93)

Pec pod Snezkou Areal narciarski SKI-PEC należy do najlepszych arealów na terenie Republiki Czech. Dysponuje 10 wyciągami i 1 kolejką 4-krzeselkową o łącznej długości 7500 m i przepustowości 8750 tys. narciarzy na godzinę.



Ilu. 4.25 - Skocznia narciarka w Harrachovie (autor: własne, 2022)

W roku 1880 powstała regularna komunikacja pasażerska z Jelenią Górą, obsługiwana początkowo przez 40 koni i 20 dylizansów.

W tym roku rozpoczął działalność cieplicki oddział nowo powstałego Towarzystwa Karkonoskiego - RGV. W 1880 roku powstaje też sekcja karkonoska Towarzystwa Górskiego dla Czech (później niezależne Austriackie Towarzystwo Karkonoskie -1883), w tym samym roku powstaje także Towarzystwo Karkonoskie w Jeleniej Górze, wydarzenia te dają początek masowej turystyce w Sudetach. W 1881 powstaje Kłodzkie Towarzystwo Górskie a w 1884 Niemieckie Towarzystwo Górskie Jestedu i gór Izerskich (Liberec). (87)

W kolejnych latach rozbudowuje się infrastruktura turystyczna. Powstanie wież widokowych, na szczytach górskich: Wielka Sowa (1886), Śnieżnik (1899), Jested koło Liberca (1907), Pradziad w Wysokim Jesionku (1910), co ciekawe na Śnieżce wieży nie postawiono). (81)

Poczta działająca już na śnieżce w tabeli rekordów zapisane miała że w 1890 roku z poczty wysłano 130 paczek Ponadto niemiecka a później austriacka poczta była czynna tylko w sezonie letnim od połowy maja do końca września. (81) O statusie międzynarodowym Śnieżki świadczy fakt, że obydwie poczty obsługiwał od 1875 roku jeden austriacki urzędnik pocztowy i telegraficzny, pan Johann Kirchsleger z Małej Upy (Malé Úpy), który ze względu na wykonywany zawód spędził większość swojego życia w schronisku „Czeska buda” (Česká bouda) i dopiero w 1921 roku odszedł na emeryturę.

W 1873 r. Wydano kartę pocztową z widokiem Śnieżki – to prawdopodobnie pierwsza w świecie widokówka, która nadała nazwę tego typu korespondencji. Była to korespondentka, na której 23 lipca 1873 roku Fryderyk Sommer dodał stempel okolicznościowy. Później, w wyniku ogłoszonego konkursu, przyjęto używaną dzisiaj nazwę dawnej korespondentki jako pocztówka. Ową nazwę zgłosił do konkursu Henryk Sienkiewicz (pod pseudonimem). Jak poważnie traktowano w tamtych czasach swoją pracę niech oświadczy fakt, iż na zachowanych kartkach możemy dojrzeć stempel wysyłkowy przybity rano na Śnieżce, a drugi docelowy jeszcze tego samego dnia wieczorem w Berlinie.

W 1875 roku Herman Brehmer założył w Sokołowsku pierwszy na świecie ośrodek klimatycznego leczenia gruźlicy, który stał się wzorcem dla Tytusa Chałubińskiego przy zastosowaniu analogicznej metody leczenia w Zakopanem. (95)

W 1897 roku, z urzędu pocztowego na Śnieżce, wysłano 12 tysięcy pocztówek. Z kolei w 1900 roku, dziennie sprzedawano tu do 1500 kartek pocztowych. Liczby te świadczą o niezwyklej popularności "królowej Sudetów" oraz o rozmiarach panującego tu ruchu turystycznego. Uważa się, że pierwsza wysłana ze Śnieżki pocztówka równocześnie pierwszą na świecie. Kilka lat temu taka kartka wystawiona była na aukcji internetowej za ponad 5 tysięcy zł.

W 1936 r. został wybudowany na szczycie śnieżki budynek Poczty Czeskiej - Česká Poštovna Anežka Pierwszy budynek Poczty Czeskiej przez Wenzela Tippelta i od początku swojego istnienia pełnił funkcję niewielkiego kiosku, w którym sprzedawano pamiątki oraz widokówki. Najwyżej położony urząd pocztowy w Czechach. Nowy obiekt Poczty Czeskiej powstał w miejscu dawnego schroniska i przejął funkcję dawnej poczty mieszczącej się w drewnianym kiosku. Początek działalności poczty przypada na rok 1899, zamknięto go po aneksji Sudetów przez III Rzeszę, ponownie otwarty w 1995 w dzięki inicjatywie Jaroslavy Skrbkovej, dawnej pracownicy poczty z Wielkiej Upy. 11- go września tego roku upłynie dokładnie 110 lat od dnia, kiedy ze szczytu Śnieżki turysta wysłał pocztówkę z okrągłą pieczętą C.K. poczty austriackiej. Na pieczęcie widniał napis „Schneekoppe – Böhmen“.

W 1938 r. poczta Czeska na Śnieżce została zamknięta po zasiedleniu Sudetów przez Niemców. Podczas wojny prosperowała tylko poczta po niemieckiej stronie Śnieżki, ale listy i pocztówki były pieczętowane na poczcie w Karpaczu Górnym. Niemniej jednak wraz z odejściem komunizmu otworzyły się nowe możliwości i perspektywy. Inicjatorką ponownego otwarcia poczty była pani Jaroslava Skrbková z Wielkiej Upy. Jednakże nie było możliwości otwarcia poczty w pierwotnym miejscu ze względu na awaryjny stan Czeskiej budy, która w tym czasie była już zamknięta.

4.3.5. Nowe linie kolejowe w Sudetach do wybuchu 1 wojny światowej – sprzyjające rozwojowi turystyki

Na przyspieszenie gospodarki europy bardzo duży wpływ miał rozwój sieci kolejowej w latach 1848-1914. Szczególnie duże znaczenie miał dla rozwoju turystyki na obszarach górskich, zapewniając dostępność dużej rzeszy mniej zamożnych ludzi. Był to jeden z „kamieni milowych” turystyki masowej (97).

Rozbudowa linii była pracochłonnym i żmudnym zadaniem które w warunkach górskich miało uzasadnienie ekonomiczne. Transport materiałów wydobywczych, dostawy tańszych produktów (rolniczych i przetwórczych), umożliwił stworzenie połączeń. Korzystała z nich turystyka, niejako przy okazji, tworzenia połączeń między głównymi ośrodkami regionu. Kolej Alpejska powstawała przez ponad 50 lat, podobnie miała się sprawa w Sudetach, - ale dzięki temu że rozwój turystyki w tych pasmach gór był podobnie intensywny, można dostrzec że obszary te jako pierwsze w europie zapewniły kolejową komunikację turystyczną (96).

Przed wybuchem I wojny światowej rozwój sieci kolejowej w Sudetach znacząco wpłynął na region, przynosząc korzyści ekonomiczne, turystyczne i społeczne. Budowa nowych linii kolejowych w Sudetach była częścią szerszego trendu industrializacji i modernizacji infrastruktury w Europie, mającego na celu zwiększenie mobilności i poprawę komunikacji między odległymi regionami. (97)

W latach 20.-30. nastąpiła elektryfikacja części sieci kolejowej w niemieckiej części Sudetów

W dniu 9 września 1865 do pobliskiej Rybnicy dotarł pierwszy pociąg (linia Zgorzelec - Lubań - Rybnica, przedłużona w następnym roku do Jeleniej Góry), dzięki czemu kuracjusze z głębi Niemiec mogli dojechać tym nowym środkiem transportu niemal do samego uzdrowiska.

Jednym z kluczowych momentów w rozwoju kolei w Sudetach była budowa linii kolejowej łączącej Wrocław z Wałbrzychem i dalej z Jelenią Górą, która została ukończona w 1867 roku. Linia ta nie tylko połączyła ważne ośrodki przemysłowe Dolnego Śląska, ale także umożliwiła łatwiejszy dostęp do atrakcji turystycznych Sudetów, takich jak Karkonosze. Rozwój tej trasy przyczynił się do wzrostu liczby turystów odwiedzających region, co z kolei wpłynęło na rozwój infrastruktury turystycznej, w tym hoteli, pensjonatów i schronisk górskich. (96).

Kolejna istotna linia kolejowa prowadząca w Sudety to trasa łącząca Wałbrzych z Kłodzkiem, otwarta w 1879 roku. Ta linia była kluczowa dla przemysłu węglowego i tekstylnego w regionie, umożliwiając szybki transport surowców i produktów do innych części Niemiec i Europy. Przebiegająca przez malownicze doliny i przełęcz Sudetów, linia ta również stała się popularna wśród turystów, którzy mogli teraz łatwo dotrzeć do miejsc takich jak Polanica-Zdrój, Duszniki-Zdrój czy Kudowa-Zdrój.

W 1905 roku ukończono budowę linii kolejowej łączącej Jelenią Górę z Karpaczem. Ta trasa, znana z malowniczych widoków, szybko zyskała popularność wśród turystów, szczególnie tych pragnących odwiedzić Karkonosze i Śnieżkę, najwyższy szczyt Sudetów. Linia ta przyczyniła się do rozwoju Karpacza, jako ważnego ośrodka turystycznego, zwiększając liczbę odwiedzających i stymulując rozwój lokalnej gospodarki. (96).

Również linia kolejowa łącząca Zgorzelec z Libercem, otwarta w 1859 roku, odegrała ważną rolę w integracji regionu Sudetów z resztą Europy Środkowej. Połączenie to umożliwiło łatwiejszy dostęp do południowych Sudetów, w tym do Gór Izerskich, co przyciągnęło turystów i inwestycje do regionu.

Budowa tych linii kolejowych przed I wojną światową nie tylko zrewolucjonizowała transport i komunikację w Sudetach, ale również przyczyniła się do społeczno-gospodarczego rozwoju regionu. Dzięki kolei nastąpił wzrost handlu, rozwój turystyki i poprawa jakości życia mieszkańców. Nowe linie kolejowe umożliwiły również migrację ludności, co przyczyniło się do wymiany kulturowej i integracji społecznej.

W 1871-75 – budowa linii kolejowej Wrocław – Międzyzlesie. (97)



Oberschlesische Eisenbahn.
 Vom 1. Juli c. ab wird der Personen- und Frachtverkehr auf der Strecke **Glatz-Sabelschwerdt** eröffnet und tritt nachstehender Fahrplan auf dieser Strecke in Kraft:

Stationszeit.				Stationszeit.			
Stationen.	Bers. Zug Nr.	Bers. Zug Nr.	Bers. Zug Nr.	Stationen.	Bers. Zug Nr.	Bers. Zug Nr.	Bers. Zug Nr.
	87.	89.	91.		88.	90.	92.
Breslau . . . Abf.	7 ¹	10 ³¹	4 ⁵⁵	Sabelschwerdt Abf.	6 ³⁰	11 ¹⁵	5 ⁴⁰
Glatz	9 ⁴⁰	1 ⁰	7 ³⁰	Glatz	7 ⁴	11 ³¹	6 ¹⁷
Sabelschwerdt Anf.	10 ²⁰	1 ¹⁰	8 ¹	Breslau . . . Anf.	9 ³⁷	2 ²⁴	8 ³¹
	Borm.	Borm.	Nachm.		Borm.	Borm.	Nachm.
						Nachm.	

Sämmtliche Rüge befördern Personen in I., II., III. und IV. Wagenklasse.

Il. 4.26 Pierwszy rozkład jazdy opublikowany w lokalnej gazecie w dniu 29 czerwca, w przeddzień pierwszego kursu. Pociągi kursować zaczęły od 1 lipca 1875 (autor: nieznan, źródło: dolnyślask.org)

Wraz z budową drogi wzdłuż doliny rzeki Kamienna rozpoczął się najazd turystów do Szklarskiej Poręby. Drogę tę wybudowano w latach 1845-1849. Jednak dużo większe znaczenie miało oddanie do użytku linii kolejowej łączącej Jelenią Górę z Harrachovem.

W 1896 r. przystąpiono do prac nad przekopaniem tunelu pod Zbójnickimi Skálami. Prace postępowały bardzo szybko. W czerwcu 1902 r. dotarł pierwszy pociąg do Szklarskiej Poręby, a 1 lipca do Harrachova. Jeszcze do 1948 r. kursowały tu pociągi. W tamtym czasie pasażerowie wysiadali w Pisarzewicach, gdyż tak nazywała się wówczas Szklarska Poręba. (96).

4.4. Budowa obiektów rekreacji i wypoczynku w Sudetach (1918-1945)

Okres międzywojenny (1918-1939) oraz czas II wojny światowej (1939-1945) były kluczowymi latami dla rozwoju infrastruktury rekreacyjnej i turystycznej w Sudetach. To właśnie w tym czasie, na fali rosnącego zainteresowania turystyką i aktywnością na świeżym powietrzu, szczególnie w kontekście ideologii niemieckiego nacjonalizmu oraz planów propagandowych III Rzeszy, powstało wiele obiektów rekreacyjnych, wypoczynkowych i turystycznych. Budowa tych obiektów nie tylko przyczyniła się do rozwoju regionu, ale także wpłynęła na jego krajobraz kulturowy i architektoniczny. (98).

Po zakończeniu I wojny światowej w 1918 roku, Sudety stały się popularnym celem turystycznym zarówno dla miejscowej ludności, jak i dla odwiedzających z całych Niemiec oraz innych części Europy. Wpływ na to miało zarówno położenie geograficzne, jak i bogata oferta przyrodnicza regionu, który obfitował w malownicze krajobrazy, gęste lasy, liczne szlaki turystyczne, a także uzdrowiska.

W latach 20. i 30. XX wieku budowano liczne schroniska górskie, pensjonaty i hotele, które miały na celu zaspokojenie rosnących potrzeb turystów. Obiekty te często nawiązywały do lokalnej, tradycyjnej architektury, co miało podkreślać ich związek z regionem. Przykładem mogą być drewniane schroniska stylizowane na chaty sudeckie, które były zintegrowane z krajobrazem i dostosowane do surowych warunków górskich. Często budowano je w kluczowych punktach widokowych lub na popularnych szlakach turystycznych. (98).

W miastach takich jak Karpacz, Szklarska Poręba czy Kudowa-Zdrój powstawały nowoczesne hotele, sanatoria oraz pensjonaty, które miały służyć nie tylko turystom, ale także kuracjom. Rozwój infrastruktury turystycznej był wspierany przez lokalne władze, które dostrzegały w tym potencjał ekonomiczny dla regionu.

Z chwilą dojścia do władzy Adolfa Hitlera w 1933 roku, turystyka w Sudetach nabrała nowego wymiaru. Władze III Rzeszy kładły duży nacisk na rekreację i sport, jako narzędzia kształtowania "zdrowego" społeczeństwa oraz promocji ideologii nazistowskiej. W związku z tym, znacznie wzrosło zapotrzebowanie na obiekty rekreacyjne, takie jak domy wypoczynkowe, ośrodki sportowe oraz obiekty militarne wykorzystywane do szkolenia fizycznego młodzieży.

Schutzgebietsverwaltung (administracja terenów chronionych) nadzorowała rozbudowę infrastruktury w Sudetach, szczególnie w rejonach atrakcyjnych przyrodniczo, które miały przyciągać turystów. Powstawały duże kompleksy wypoczynkowe, które służyły również jako ośrodki szkoleniowe dla młodzieży, np. dla członków Hitlerjugend. Budynki te, choć z zewnątrz często nawiązywały do lokalnej architektury, wewnątrz były wyposażone w nowoczesne udogodnienia oraz przestrzenie służące celom propagandowym.

W czasie wojny, wiele z tych obiektów zostało przekształconych w placówki o charakterze wojskowym lub paramilitarnym. Budowano również nowe schroniska, które miały strategiczne znaczenie dla działań wojskowych, a także obiekty, które służyły, jako miejsca wypoczynku dla żołnierzy wracających z frontu. (97)

Wśród najbardziej znanych przykładów obiektów zbudowanych w latach 1918-1945 w Sudetach można wymienić:

- Schronisko „Strzecha Akademicka” w Karkonoszach: Jeden z największych i najważniejszych obiektów tego typu w regionie, zlokalizowany na wysokości 1258 m n.p.m. Jego rozbudowa w latach 20. XX wieku przyciągnęła rzesze turystów.
- Hotel "Altenberg" w Świeradowie-Zdroju: Znany przedwojenny hotel, który oferował luksusowe warunki dla turystów i kuracjuszy, oraz służył, jako ośrodek wypoczynkowy dla elit III Rzeszy.
- Ośrodek rekreacyjny w Szklarskiej Porębie: Powstał na fali popularności narciarstwa, z infrastrukturą sportową, która miała na celu przyciągnięcie zarówno amatorów sportów zimowych, jak i letnich turystów.

Budowa obiektów rekreacyjnych i wypoczynkowych w Sudetach w okresie 1918-1945 miała długotrwały wpływ na rozwój regionu. Wiele z tych budynków przetrwało do dziś, stanowiąc ważne elementy dziedzictwa kulturowego. Ich architektura, często łącząca tradycyjne sudeckie elementy z nowoczesnymi rozwiązaniami, jest świadectwem bogatej historii regionu. (98).

Współczesne Sudety korzystają z infrastruktury stworzonej w tamtym okresie, choć wiele z tych obiektów wymaga modernizacji i przystosowania do współczesnych standardów turystycznych. Trwa również dyskusja na temat ochrony i zachowania tych budynków, jako ważnych zabytków historycznych, świadczących o burzliwych dziejach tego regionu.

4.4.1. Karkonosze – rejonem o największej atrakcyjności turystycznej i potencjałem inwestycyjnym

Karkonosze, znane również, jako „Góry Olbrzymie” (Riesengebirge), przyciągały turystów swoimi unikalnymi walorami przyrodniczymi, malowniczymi krajobrazami oraz bogatą ofertą rekreacyjną. Wysokie szczyty, takie jak Śnieżka (1 603 m n.p.m.), stanowiły główny cel wędrowek, oferując spektakularne widoki oraz wyzwania dla miłośników górskich eskapad. Szczególnie zachęcająca była w tym czasie turystyka zimowa ze względu na spektakularne warunki pogodowe w wyższych partiach Sudetów (patrz Ilu. 4.27)



Ilu. 4.27 Stare schronisko oraz Kaplica św. Wawrzyńca na Śnieżce w czasie zimnych miesięcy, 1929 (autor: nieznany, źródło: Polska-Org Pl)

W okresie międzywojennym Karkonosze zyskały na popularności dzięki rozwiniętej infrastrukturze turystycznej. Sieć dobrze utrzymanych szlaków turystycznych, schronisk górskich oraz nowoczesnych jak na tamte czasy hoteli sprawiała, że region ten był chętnie odwiedzany zarówno przez lokalnych, jak i zagranicznych turystów. W szczególności Karpacz i Szklarska Poręba stały się głównymi ośrodkami turystycznymi, oferując szeroki wachlarz atrakcji, od pieszych wędrówek po zimowe sporty, takie jak narciarstwo. (98).

W latach 1918-1945 Karkonosze stały się również celem znaczących inwestycji. Proces urbanizacji oraz rozwój infrastruktury turystycznej były wspierane przez inwestycje ze strony zarówno niemieckich, jak i czeskich przedsiębiorców. W regionie powstały liczne pensjonaty, luksusowe wille oraz sanatoria, które przyciągały turystów oraz kuracjuszy z całej Europy. (97)

Inwestycje w infrastrukturę komunikacyjną, w tym rozwój linii kolejowych oraz dróg, znacznie ułatwiły dostęp do regionu. Kolej do Szklarskiej Poręby oraz Karpacza zapewniła wygodny dojazd turystom, co przyczyniło się do zwiększenia ruchu turystycznego. Wzniesiono również liczne mosty oraz tunele, które nie tylko usprawniły transport, ale także stanowiły imponujące osiągnięcia inżynierskie tamtych czasów.

Jednym z najważniejszych przedsięwzięć inwestycyjnych była rozbudowa schronisk górskich, takich jak Schronisko Samotnia w Kotle Małego Stawu, które stało się ikoną turystyki karkonoskiej. W tym okresie modernizowano także istniejące obiekty, przystosowując je do rosnących potrzeb turystów.

Karkonosze w były nie tylko ośrodkiem turystycznym, ale także miejscem intensywnego rozwoju kulturalnego. Organizowano liczne imprezy kulturalne, festiwale oraz zawody sportowe, które przyciągały nie tylko turystów, ale także artystów, pisarzy i intelektualistów. Region ten stał się miejscem spotkań różnych grup społecznych narodowościowych, co sprzyjało wymianie kulturalnej oraz rozwijaniu współpracy międzynarodowej. (98).

II wojna światowa przerwała rozwój Karkonoszy. Region, ze względu na swoje strategiczne położenie oraz infrastrukturę, został częściowo zmilitaryzowany. Wiele obiektów turystycznych, w tym hoteli i schronisk, zostało przekształconych na potrzeby wojskowe, służąc jako bazy dla żołnierzy lub miejsca internowania. Po wojnie Karkonosze znalazły się w granicach Polski, co doprowadziło do znaczących zmian demograficznych i politycznych w regionie. (97)

W regionie o ogromnym potencjale turystycznym i inwestycyjnym. Dynamiczny rozwój infrastruktury, wzrost popularności turystyki oraz znaczące inwestycje przyczyniły się do przekształcenia tego obszaru w jedno z najważniejszych centrów turystycznych Europy Środkowej. Pomimo wybuchu II wojny światowej, która przerwała ten rozwój, Karkonosze zachowały swój wyjątkowy charakter i do dziś są jednym z najbardziej atrakcyjnych regionów turystycznych w Polsce.

W 1926 wybudowano w Szklarskiej porębie nowoczesny tor bobslejowy na Górze Przedział, następnie w latach 1930-1932 dużą skocznnię narciarską na Owczych Skałach. Te inwestycje uprawniały Szklarska Porębę do ubiegania się o prawo organizacji w 1936 r. zimowych igrzysk olimpijskich, które jednak ostatecznie zorganizowano w alpejskim Garmisch Partenkirchen. Okres II wojny światowej nie przyniósł miastu zniszczeń.

Dnia 1.01.1960 nastąpiło nadanie Szklarskiej Porębie praw miejskich, a w 1962 r. wybudowano wyciąg krzesełkowy na Szrenicę. Obecnie ludność Szklarskiej Poręby liczy około 7 500 mieszkańców - mniej więcej tylu, ilu przed II wojną światową. (98).

Od 1980 r. Szklarska Poręba stała się centrum biegów narciarskich za sprawą "Biegów Piastów", które zostały wpisane na listę światowej sieci biegów "Worldoppet".

Czy zimą, czy latem, wiosną i jesienią, każdy znajdzie tu coś interesującego dla siebie. Największe atrakcje związane są z Karkonoszami i Karkonoskim Parkiem Narodowym, który istnieje już od 1959 r. W 1974 r. został on wpisany przez Międzynarodową Unię Ochrony Przyrody ONZ na listę parków o znaczeniu międzynarodowym. Obejmuje on partie Głównego Grzbietu Karkonoszy i dwie enklawy: Wodospad Szklarki i Chojnik.

Muzeum Karkonoskiego w Jeleniej Górze posiada bogate zbiory malarstwa o tematyce pejzażu karkonoskiego licząc około 190 prac niemieckich i znakomitych pejzażystów śląskich. Jest wśród nich m.in. kilka wysoko cenionych, często eksponowanych i publikowanych dzieł z XIX i I poł. XX w. takich znanych artystów jak m.in.: Adalbert Woelfl (1823-1896), Quido Manes (1828-1880), Adolf Dressler (1833-1881), Wilhelm Krauss (1830-1896), Paul Linke (1844-1917), C.E. Morgenstern (1847-1928), Gertrud Staats (1859-1938), Paul Weimann (1867-1945), Franz v. Jackowski (1885-1974).

Miasto na początku XX w. uzyskało wodociągi, kanalizację i elektryczność. W latach 1900-1902 wybudowano linię kolejową Piechowice - Szklarska Poręba - Harrachov - Tanvald. Wśród sportów zimowych od końca XIX w. popularnością cieszyły się sanie rogate, sanki i narty. (98)

4.4.2. Tworzenie ośrodków szkoleniowo-dydaktycznych III Rzeszy w przekształcanych budynkach turystycznych Sudetów

Wychowanie młodzieży przez turystykę za rządów III Rzeszy miało na celu kształtowanie nowego pokolenia zgodnie z ideologią nazistowską, która promowała wartości takie jak siła fizyczna, lojalność wobec państwa i przywódcy oraz przygotowanie do służby wojskowej. Turystyka, a w szczególności organizowane wędrowki, obozy i wycieczki górskie, odgrywały kluczową rolę w propagandzie i systemie edukacyjnym III Rzeszy.

Już od momentu przejścia władzy przez Adolfa Hitlera w 1933 roku, nacisk na aktywność fizyczną i kontakt z naturą stał się integralną częścią programu wychowawczego młodzieży. Organizacje takie jak Hitlerjugend (HJ) i Bund Deutscher Mädel (BDM) były odpowiedzialne za wdrażanie tych wartości w codziennym życiu młodych Niemców. W ramach tych organizacji organizowano liczne wycieczki piesze, biwaki i obozy letnie, które miały na celu rozwijanie siły fizycznej, dyscypliny oraz ducha koleżeństwa.

Turystyka górską, szczególnie w regionach takich jak Sudety, była szczególnie promowana. Sudety, z ich inspirującymi krajobrazami i trudnym terenem, stanowiły idealne miejsce do realizacji tych celów.

Wychowanie młodzieży przez turystykę w III Rzeszy miało, zatem wielowymiarowy charakter. Z jednej strony promowano zdrowy styl życia i kontakt z naturą, z drugiej zaś intensywnie indoktrynowano młodzież, kształtując ją na przyszłych obywateli i żołnierzy wiernych ideologii nazistowskiej. W efekcie turystyka stała się jednym z narzędzi propagandowych reżimu, mającym na celu nie tylko rozwijanie sprawności fizycznej, ale przede wszystkim kształtowanie świadomości i lojalności wobec państwa i jego przywódcy.

W Sudetach, w czasie rządów III Rzeszy, powstało wiele ośrodków przeznaczonych dla młodzieży, które były częścią szerokiego programu wychowawczego Hitlerjugend (HJ) i Bund Deutscher Mädel (BDM). Te ośrodki służyły celom edukacyjnym, sportowym, a także paramilitarnym, mając na celu kształtowanie młodego pokolenia zgodnie z ideologią nazistowską:

Podczas II wojny światowej (1939-1945) Sudety, ze względu na swoje strategiczne położenie oraz naturalne warunki, stały się ważnym miejscem dla parawojkowego i szkoleniowo-wychowawczego wykorzystania wybranych obiektów turystycznych. Region ten, znany wcześniej z pięknych krajobrazów i popularności wśród turystów, został przekształcony w bazę szkoleniową dla różnorodnych jednostek wojskowych oraz ośrodków wychowawczych, które były częścią szeroko zakrojonej maszyny wojennej III Rzeszy.

Jednym z kluczowych obiektów w Sudetach, który został zaadaptowany do celów wojskowych, była Hala Szrenicka w Karkonoszach. Znajdujące się tam schronisko zostało przejęte przez niemieckie wojsko i przekształcone w ośrodek szkoleniowy dla jednostek górskich Wehrmachtu. Szkolenia koncentrowały się na przygotowaniu żołnierzy do walki w trudnych warunkach górskich, co było kluczowe w kontekście operacji prowadzonych na frontach alpejskich i bałkańskich. Ćwiczenia obejmowały wspinaczkę, survival oraz taktyki walki w terenie górskim.

Podczas II wojny światowej (1939-1945) Sudety, z uwagi na swoje strategiczne położenie i specyficzne warunki geograficzne, stały się miejscem intensywnej działalności parawojkowej oraz szkoleniowo-wychowawczej. Wiele obiektów turystycznych, które wcześniej służyły rekreacji i wypoczynkowi, zostało przejętych i przekształconych w ośrodki szkoleniowe, bazy wojskowe oraz miejsca specjalistycznych treningów.

Polanica-Zdrój, znana przed wojną ze swoich walorów uzdrowiskowych, została zaadaptowana na potrzeby szkoleń medycznych. W czasie wojny Polanica-Zdrój była miejscem, gdzie szkolono medyków wojskowych oraz przeprowadzano rehabilitację rannych żołnierzy. Dzięki swojemu uzdrowiskowemu charakterowi, miejscowość ta oferowała odpowiednie warunki do rekonwalescencji i szkolenia personelu medycznego, co było kluczowe dla utrzymania sprawności bojowej niemieckich oddziałów.

Szklarska Poręba, popularny ośrodek turystyczny, został przekształcony w bazę szkoleniową, gdzie odbywały się treningi narciarskie oraz przygotowanie do operacji zimowych. Treningi te były niezbędne dla jednostek przeznaczonych do działań na wschodnim froncie, gdzie warunki zimowe były szczególnie surowe. Szklarska Poręba oferowała idealne warunki do ćwiczeń w trudnym terenie, co przyczyniło się do poprawy zdolności operacyjnych niemieckich żołnierzy.

Wałbrzych, będący jednym z większych miast w regionie, również odegrał ważną rolę w niemieckich przygotowaniach wojennych. Miasto i jego okolice były miejscem licznych szkoleń i ćwiczeń wojskowych. Infrastruktura Wałbrzycha, w tym linie kolejowe i drogi, była wykorzystywana do szybkiego przemieszczania wojsk i sprzętu, co było kluczowe dla operacyjnej mobilności Wehrmachtu.

Jelenia Góra była miejscem, gdzie organizowano intensywne szkolenia i obozy dla młodzieży z Hitlerjugend. Młodzież była szkolona nie tylko w zakresie sprawności fizycznej, ale również ideologicznie przygotowywana do przyszłej służby wojskowej. Treningi obejmowały marsze, ćwiczenia paramilitarne oraz naukę podstaw taktyki wojskowej, co miało na celu stworzenie lojalnych i zdyscyplinowanych przyszłych żołnierzy.

Góry Stołowe oferowały unikalne warunki terenowe do przeprowadzania ćwiczeń wojskowych i szkoleń survivalowych. Naturalne formacje skalne i trudne szlaki były wykorzystywane do treningów wspinaczkowych oraz symulacji działań w trudnych warunkach terenowych. Szkolenia te miały przygotować niemieckie jednostki do operacji w górzystych regionach Europy.

4.5. Lata międzywojenne, rozwój komunikacji samochodowej (1918-1939 r.)

Wykorzystywanie nowego środka komunikacji, jakim był samochód, rozpowszechniło się za sprawą szeroko zakrojonych działań wojennych, prowadzonych w myśl zasady „blitzkriegu” tj. „wojna błyskawiczna” która wymagała zastosowania komunikacji kołowej do przewozu i wykorzystania przez wojsko.

Od 1911 roku producenci amerykańscy automobili byli coraz silniej obecni na rynku europejskim. Powstałe w 1908 roku przedsiębiorstwo General Motors Corporation przejęło brytyjską firmę Vauxhall i niemieckiego Opla. Do produkującego w Europie Forda dołączyły Chrysler i Hudson. Kilkanaście państw europejskich wprowadziło politykę protekcyjną w postaci wyższego opodatkowania i ocenia samochodów amerykańskich. Wielkie samochody amerykańskie stały się dużo droższe, tak, że w Europie powstała cała generacja małych samochodów uniwersalnych – dla wszystkich – takich jak Austin 7 czy Fiat Topolino, które przełamały dominację Forda w Europie (99).

W latach 20. XX w. wiele europejskich firm motoryzacyjnych przeszło okres rozkwitu, m.in. brytyjskie Austin Motor Company, Morris Motor Company i Singer, włoski Fiat czy francuski Citroën. (100).

W Niemczech po przegranej I wojnie światowej, trapienych kryzysem i hiperinflacją, producenci samochodów nie stosowali organizacyjnych rozwiązań Forda, byli rozdrobnieni – w 1927 roku na rynku niemieckim funkcjonowało 27 firm motoryzacyjnych – i mniej konkurencyjni wobec gigantów amerykańskich. Jedynie Opel, w rękach amerykańskiego GM, przeszedł na system taśmowy, obniżając koszty i zwiększając zdolności produkcyjne. W 1928 roku produkował połowę wszystkich niemieckich aut(103). Działająca od 1916 roku firma BMW zaczęła w 1928 roku produkcję tanich BMW Dixi bazujących na modelu Austin 7, który okazał się zbyt mały, by konkurować z Oplem. Konkurencyjny okazał się jedynie Hanomag 2/10 PS nazwany żartobliwie Kommissbrot (pol. komiśniak) konstrukcji hanowerskiej firmy Hanomag – pierwszy niemiecki samochód dla mas(103)(104).

Po dojściu Hitlera do władzy w 1933 roku, naziści planowali masową motoryzację Niemiec, wspierając przemysł motoryzacyjny i budując sieć nowoczesnych autostrad(103). W marcu 1934 roku, podczas międzynarodowego show motoryzacyjnego Hitler ogłosił, że niemiecki przemysł ma wyprodukować samochód dla milionów odbiorców, który gazeta Leipziger Neueste Nachrichten określiła mianem Volkswagen. Auto miało kosztować mniej niż 1000 reichsmarek, a zlecenie na jego konstrukcję otrzymał Ferdinand Porsche (1875–1951) (106), który od jakiegoś czasu nosił się z zamiarem budowy Volksauto. (108).

Jesienią 1933 roku nazista Jakob Werlin, reprezentujący firmę Daimler-Benz Werlin, spotkał się w Berlinie z Hitlerem i Ferdinandem Porsche w celu omówienia planów podjęcia masowej produkcji małych aut osobowych. (105)

Najistotniejszym warunkiem dla przyszłego projektu Porschego była cena maksymalna w wysokości 1000 marek, przy cenie rynkowej podobnych projektów (produkowanych w wytwórni Zundapp i NSU) oscylowała na poziomie 2200 marek.

W styczniu 1934 roku Porsche przedstawił propozycję samochodu za 1550 marek niemieckich. (105)

Prace nad tańszym automobilem trwały intensywnie do 1938 roku i zaowocowały ostatecznym projektem KdF-Wagen (później znanego, jako volkswagen). Samochód ten był dziełem zespołu pod przewodnictwem Karla Rabego, choć niewątpliwym autorem tego projektu jest Ferdynand Porsche i to on zasługuje by nazwać go „ojcem aut produkowanych masowo”. (106).

4.6. Odbudowa turystyki w Sudetach po II wojnie światowej

Po ostatniej wojnie większość wsi w rejonie Gór Stołowych utraciła swe funkcje letniskowe, a niektóre całkowicie zostały opuszczone i znikły z powierzchni ziemi (Karłówek, Ostra Góra). Karłów pozostał jedną z najbardziej popularnych miejscowości wycieczkowych na Ziemi Kłodzkiej, ale także uległ znacznemu wyludnieniu, a przede wszystkim utracił dawny krajobraz leśno-turystycznej osady.

Opiekę nad schroniskiem na Szczelińcu oraz szlakami turystycznymi w Górach Stołowych przejęło Polskie Towarzystwo Turystyczno-Krajoznawcze (PTTK). W latach sześćdziesiątych PTTK zainicjowało budowę nowego schroniska w Pasterce oraz oznakowało nowe szlaki turystyczne, w tym te w okolicach Skalnych Grzybów, które odkryto po huraganie w 1955 roku. Odnowiono również szlaki przedwojenne.

Góry Stołowe mogą pochwalić się najbardziej rozbudowaną siecią pieszych szlaków turystycznych spośród sudeckich pasm górskich, o łącznej długości około 120 km w granicach Parku Narodowego, który zajmuje obszar około 63 km². Wśród szlaków szczególną rolę odgrywa główny szlak sudecki im. Mieczysława Orłowicza, oznaczony kolorem czerwonym, który łączy najważniejsze atrakcje regionu, takie jak Wambierzyce, Skalne Grzyby, Szczeliniec, Błędne Skały i Kudowę Zdrój. W latach 70. wybudowano asfaltową drogę prowadzącą do Błędnych Skał, co umożliwiło dojazd na wysokość 850 m n.p.m.

Po reformie administracyjnej z początku lat 90., rozwój turystyki w regionie został wsparty przez konsorcjum sześciu lokalnych gmin nazwane „Turystyczna szóstka”. W 1997 roku, we współpracy z Parkiem Narodowym Gór Stołowych i czeskim CHKO Broumovsko, utworzono dwie międzynarodowe trasy rowerowe: jedna wokół całego pasma o długości 159 km, oraz krótsza, ponad 50-kilometrowa trasa „Ściany”. W latach 90. połączono polskie i czeskie tereny Gór Stołowych turystycznymi przejściami granicznymi w Ostrej Górze, Kudowie Czerwnej i Radkowie.

W 1996 roku powstał Euroregion Glaciensis, łączący gminy polskie i czeskie, bazujący na wspólnym środowisku geograficznym i historycznych powiązaniach. W ostatnich latach powstały nowe szlaki rowerowe, w tym trasa „Szczeliniec” oraz transgraniczne szlaki im. T.G. Masaryka i Rtyne-Karłów. Od 2004 roku w Parku Narodowym Gór Stołowych udostępniane są zimowe trasy narciarskie.

4.6.1. Powstanie pierwszych organizacji turystycznych w Sudetach (PTT, PTK i powołanie do życia PTTK -1950r.)

Baza turystyczna w wyniku dwóch wojen światowych nie została całkowicie zniszczona, jednak niemieccy właściciele obiektów przeważnie uciekli, a zanim przejęły je organizacje polskie, doszło do szabrowania i bezsensownych zniszczeń. W Karkonoszach zaroilo się w 1945-46 od nowych nazw: schronisko na Hali Szrenickiej zmieniono na im. Jana Kasprowicza, Na Szrenicy na Patria, nad Śnieżnymi Kotłami w Wawel, nad Wielkim Stawem w im. księcia Henryka Pobożnego (bo nikt nie wiedział, że Prinz Heinrich Baude otrzymało imię jednego z Hohenzollernów, a schronisko spłonęło w 1947), przy Przełęczy Karkonoskiej na Odrodzenie, Pod Śnieżką w Śląski Dom. Tylko te dwie ostatnie nazwy funkcjonują do dziś. Skałki Słonecznik stały się Głazami Tetmajera, a Pielgrzymki zostały Trzema Wdowami. (54)

W 1940 r. turystyka napotykała mur oporu obowiązujących przepisów. W kwietniu 1947 WOP zakazywał fotografowania w całym pasie przygranicznym oraz poruszania się pojedynczym osobom. Tworzono grupy wycieczkowe, które musiał prowadzić przewodnik PTT lub PTK oraz uzbrojony żołnierz.

W czasie 2. wojny światowej na Śnieżce i jej zboczach odbywały się ćwiczenia komandosów niemieckich przed atakiem na Norwegię. Uznano, że klimat i średnia roczna temperatura (podobna do strefy koła podbiegunowego) stwarza tu bardzo podobne warunki. W l. 1943-44 na płd. stoku Śnieżki ustawiono działa artylerii przeciwlotniczej i urządzenia do łączności -spodziewano się nalotów alianckich od południa. Obiekty te oraz budynek obserwatorium planowano na pocz. maja 1945 wysadzić w powietrze. Nie doszło do tego dzięki postawie Kurta Glasa – kierownika obserwatorium.

Po 1945 pojawiają się nowe atrakcje turystyczne i są to nie tylko nowe muzea, ale np. podziemia: sztolnie po wydobyciu uranu (powstałe w latach 1948-52) i Jaskinia Niedźwiedzia (odkryta w roku 1966, otwarta dla turystów w 1983). Są jednak także formy skalne zupełnie przed rokiem 1945 nieznane – to Skalne Grzyby. Znajdowały się one w gęstym lesie i dopiero wiatrołomy powstałe po roku 1950 odsłoniły je i spowodowały zainteresowanie się nimi oraz wytyczenie do nich nowych szlaków turystycznych. Jak zatem widać, zniszczenia lasu mogą w efekcie końcowym przynieść pożytek dla turystów. Dziś Skalne Grzyby zarastają lasem ponownie i wiele z nich przestaje być widocznych, a zdecydowanie szkoda.

We wrześniu 1945 powstaje w Przesiece (wówczas Matejkowice) Dolnośląskie Towarzystwo Turystyczno-Krajoznawcze monopolizując sektor turystyki. Walczyło z szabrownictwem i zaczęło przejmować istniejące schroniska. W lutym 1946 powołało ono Dolnośląską Spółdzielnię Turystyczną – pierwszą tego typu w Polsce, jako swój organ do działań gospodarczych i to ona od IX 1946 DTTK stało się oddziałem Polskiego Towarzystwa Tatrzańskiego w Jeleniej Górze.

Władze w Warszawie uznały w 1946 wszystkie schroniska w Sudetach za państwowe i przekazały je (oprócz karkonoskich) Polskiemu Biuru Podróży „Orbis”, które jednak nie wykazało nimi zbyt dużego zainteresowania. W 1949 było w Sudetach o 48 schronisk więcej, niż w roku 1985, jednocześnie był to ułamek tego, co było przed wojną. (111)

Część spłonęła (schr. Bronka Czecha na Polanie, schr. przy Przeł. Kowarskiej, Puchaczówka, Różanka w Górach Kaczawskich) i nie została odbudowana, Kwart na Wysokim Kamieniu w Górach Izerskich – aktualnie odbudowywany, część przekazano innym instytucjom (Rozdroże Izerskie, Kamieńczyk, Grzybowiec nad Jagniątkowem, Orlinek w Karpaczu, pod Śnieżką (strażnica Wojska Ochrony Pogranicza), na Chełmcu (wieża widokowa), pod Wielką Sową, 4 obiekty w Sokolcu, Kozia Hala i Orlica w Zieleńcu – zostały strażnicami Wojska Ochrony Pogranicza (WOP). Od 1951 zaczęło je przejmować Polskie Towarzystwo Turystyczno-Krajoznawcze (PTTK powstałe w 1950 z połączenia PTT i PTK – Polskiego Towarzystwa Krajoznawczego). (48)

W 1949 Fundusz Wczasów Pracowniczych zaczął przejmować tysiące miejsc wypoczynkowych w miejscowościach turystycznych i organizować zorganizowane wczasy. Pojawiła się wówczas konieczność kształcenia nowej kadry turystycznej. Człowiekiem, który stworzył podwaliny polskiego przewodnictwa w Sudetach był Tadeusz Steć (1925-1993), autor fundamentalnych i nadal aktualnych opracowań o Sudetach i jednocześnie wychowawca wielu setek przewodników, a pierwszy kurs zorganizował w V 1950. Był też współorganizatorem GOPR, zwanego tu początkowo Sudeckim Ochotniczym Pogotowiem Ratunkowym (od 1952). Po tragicznej śmierci T. Stecia jego zbiory trafiły do muzeum w Jeleniej Górze. Wprowadzenie stanu wojennego 13 XII 1981 przyniosło turystyce kolejny regres: w l. 1982-83, a „Droga Przyjaźni” w Karkonoszach była dla Polaków szlakiem zamkniętym, za wyjątkiem dwóch odcinków: od skał Słonecznik do Przełęczy pod Śnieżką i od Hali Szrenickiej do Trzech Świnek. Na Śnieżkę wchodziło się wyłącznie z przewodnikiem, który został wcześniej zaakceptowany przez władze wojskowo-milicyjne w Jeleniej Górze i znajdował się na odpowiedniej liście

lojalnych obywateli. Dla pozostałych profesjonalnych przewodników była to zwykła dyskryminacja. Przed Śląskim Domem wszyscy uczestnicy wycieczki robili zbiórkę w dwuszeregu (jak w 1947), a po zejściu ze Śnieżki odliczano ich ponownie. Na szczycie znajdowały się także stałe posterunki czeskich pograniczników, a przekroczenie choćby tylko jedną nogą granicy traktowano jak wielkie przestępstwo. Grupy schodziły z wierzchołka Śnieżki najpierw na wschód za szlakami czerwonym i niebieskim, a potem nowo ułożoną wówczas drogą, tylko po polskiej stronie granicy. Po osiągnięciu drogi jubileuszowej zakręcano nią na zachód.

W 1952 r. przeprowadzono pierwszy kurs znakarski w Sudetach w schronisku „Szwajcarka”, był to początek tworzenia sieci szlaków w Sudetach Zachodnich. W tym samym roku powstaje Sekcja Sudecka GOPR a rok później 17-20 września 1953, odbył się I Ogólnopolski Górski Rajd Turystyczny (org. ZG PTTK) z zakończeniem w Wałbrzychu. Wielka masowa impreza z udziałem 3591 turystów z całej Polski. Dla jej przeprowadzenia wyznakowano szlaki w Sudetach wałbrzyskich, łącząc sieć szlaków na Ziemi Kłodzkiej z Sudetami Zachodnimi. (87). W październiku 1953 powstaje koło przewodnickie w Jeleniej Górze.

Wreszcie w 1956 r. zliberalizowanie przepisów granicznych, w kontekście użytkowania kaplicy na śnieżce. Nie wiadomo czy już w tym czasie na nowo odbywały się odpusty i z jaką regularnością. Wiadomo tylko, że były bardzo skromne – msze święte odprawiali zwykle wikariusze z Karpacza, a uczestniczyła na ogół w nich grupka wiernych z miejscowej parafii. Pogarszał się też stan techniczny kaplicy (mimo napraw przeprowadzanych w latach 1962, 1964 i 1966), która wymagała kapitalnego remontu, a nie działań jedynie naprawczych.

W 1957 r. we Wrocławiu powstaje Akademicki Klub Turystyczny (wzorowany na AKT działającym w l. 1906-23 we Lwowie), zasłużony dla popularyzacji wędrówek wśród studentów. Przy AKT utworzono koło przewodników, które w 1973 r. przyjęło nazwę Studenckie Koło Przewodników Sudeckich. (87)

Wszelkie spory dotyczące obrzędów w kaplicy na Śnieżce pomiędzy Polakami i Czechami (trwające od XVII w.) zakończyły się dopiero r. 1958. Granica państwowa i własnościowa korygowano jeszcze parokrotnie, szczególnie w rejonie Jakuszyca. Pozostała tradycja, która dyktowała odprawianie mszy na Śnieżce 3 razy w roku, przy czym raz dokonuje tego czeski duchowny a pozostałe kapłani z Polski.

4.7.2. Ruch turystyczny w latach 1945-60

Po zakończeniu II wojny światowej Sudety znalazły się w granicach Polski, co miało duży wpływ na rozwój ruchu turystycznego w regionie. Lata 1945-1960 były okresem intensywnych przemian społecznych, gospodarczych i politycznych, które kształtowały charakter turystyki w Sudetach.

Po wojnie Sudety przeszły pod administrację polską, a ludność niemiecka zamieszkująca region została wysiedlona. Proces ten wiązał się z dużym chaosem, zniszczeniami wojennymi oraz zaniedbaniami infrastrukturalnymi. Wiele schronisk, hoteli i pensjonatów zostało porzuconych lub zdewastowanych, co znacząco utrudniało rozwój turystyki w pierwszych latach po wojnie.

Jednakże, mimo trudności, zaczęto stopniowo odbudowywać i przystosowywać infrastrukturę turystyczną do nowych realiów. Nowe polskie władze dostrzegły potencjał turystyczny Sudetów i rozpoczęły działania mające na celu ożywienie ruchu turystycznego.

W drugiej połowie lat 40. i na początku lat 50. rozpoczęto systematyczną odbudowę i adaptację opuszczonych niemieckich schronisk oraz innych obiektów

turystycznych. Polskie towarzystwa turystyczne, takie jak PTTK (Polskie Towarzystwo Turystyczno-Krajoznawcze), odegrały kluczową rolę w przywracaniu Sudetów do życia turystycznego. Zaczęto znakować szlaki turystyczne, organizować wycieczki oraz propagować turystykę pieszą i krajoznawczą.

W latach 50. rozwijała się również turystyka zorganizowana, w tym obozy młodzieżowe i kolonie letnie, które były organizowane przez szkoły i zakłady pracy. Sudety, ze względu na swoje walory przyrodnicze i stosunkowo dobrze rozwiniętą infrastrukturę, stały się popularnym celem takich zorganizowanych form wypoczynku.

W drugiej połowie lat 50. w Polsce nastąpił wzrost zainteresowania turystyką masową, co miało również swoje odzwierciedlenie w Sudetach. Popularność zyskiwały ośrodki wczasowe, schroniska górskie oraz uzdrowiska, które były dostępne dla szerokich warstw społeczeństwa. Wprowadzenie powszechnych wczasów pracowniczych, które były organizowane przez zakłady pracy, przyczyniło się do wzrostu liczby turystów odwiedzających Sudety.

Powstały nowe obiekty turystyczne oraz rozwinięto sieć komunikacyjną, co ułatwiło dostęp do gór. Pojawienie się kolejek linowych, takich jak ta na Śnieżkę, przyczyniło się do wzrostu liczby odwiedzających najbardziej znane szczyty Sudetów. Jednocześnie, władze promowały turystykę krajoznawczą, jako formę spędzania wolnego czasu, co zwiększyło zainteresowanie Sudetami jako destynacją turystyczną.

Okres lat 1945-1960 był kluczowy dla odbudowy i rozwoju ruchu turystycznego w Sudetach. Mimo początkowych trudności, region stopniowo odzyskiwał swoje znaczenie, jako popularny cel turystyczny. Zainicjowane wówczas działania związane z odbudową i adaptacją infrastruktury turystycznej stanowiły podstawę dla dalszego rozwoju turystyki w regionie w kolejnych dekadach. Jednocześnie, wzrost turystyki masowej przyniósł nowe wyzwania związane z ochroną przyrody i zarządzaniem rosnącą liczbą odwiedzających.

W 1959 roku powstała kolej krzeselkowa na Kopę. Jej przepustowość to 600 osób na godzinę. Trzeba przyznać, że znacznie skraca to czas wejścia na szczyt. Niestety z Kopy trzeba jeszcze nieźle się napocić by dotrzeć na Śnieżkę. Czesi, aby tam się znaleźć, potrzebują kwadransa. Mało tego ich kolej dostosowana jest do przewożenia osób na wózkach inwalidzkich, a także wózków dziecięcych. Obecna gondola zapewnia komfort i bezpieczeństwo jazdy, natomiast dawne podwójne krzeselkazawieszony bokiem do kierunku jazdy, nie tylko pozwalały na obcowanie, w dosłownym tego słowoznaczeniu, z przyrodą, ale także (w górnym odcinku) na dotknięcie stopami rosnącej na zboczukosówki.

W 1960 r. Komisja Przewodnicka Zarządu Okręgowego PTTK we Wrocławiu dokonała weryfikacji przewodników, wprowadzając oficjalnie nazwę i zakres uprawnień przewodnika sudeckiego.



Ilu. 4.28 Przejście graniczne polsko-czechosłowackie w Jakuszycach 1946 (autor: nieznanym, źródło: dolny.ślask.org)

Z dniem 16.06.1961 r. wchodzi w życie polsko-czechosłowacka konwencja turystyczna. Na grzbiecie Karkonoszy powstaje Droga Przyjaźni Polsko-Czechosłowackiej. Polskim turystom udostępniono czeskie Karkonosze, czeskim turystom polskie Karkonosze, zachodnią część Ziemi Kłodzkiej i Jezioro Otmuchowskie. Wycieczki do Czech obwarowane są jednak licznymi ograniczeniami. (87)

W roku 1962 uruchomiono kolejkę krzeselkową na Szrenicę w Szklarskiej Porębie

W 1963 r. powstaje Krkonošský národní park (obejmujący czeską część Karkonoszy).

W 1966 r. ostatni pożar schroniska Bronka Czecha (historyczna nazwa Buda Schlingla) na Starej Polanie w Karkonoszach. Obiekt, o niewątpliwie wyjątkowym charakterze regionalnym, nie został już odbudowany.

4.8. Lata 70 i 80-te, -dalszy rozwój turystyki zbiorowej w oparciu o istniejącą sieć schronisk sprzed II wojny światowej.

Pod koniec lat 70. XX wieku słowo „Sudety” postanowiono zastąpić nową nazwą „Krkonošsko-jesenická subprovincie”. Nowa nazwa powstała z połączenia nazw pasm górskich: Karkonoszy oraz Wysokiego i Niskiego Jesionika. Termin ten, choć zupełnie sztuczny, trafił jednak do podręczników i atlasów geografii, dość mocno zakorzeniając się w świadomości współczesnych Czechów. Choć od czasu do czasu w Czechach pojawiają

się głosy o przywrócenie historycznej nazwy, to wciąż oficjalnym określeniem dla tego łańcucha górskiego jest „Krkonošsko-jesenická subprovincie”. Sudetów już oficjalnie nie ma, a sama nazwa „Sudety” może mieć dla Czecha zupełnie inne znaczenie, stając się kolejną pułapką językową.

W 1971 we Wrocławiu ukazuje się pierwszy numer „Informatora Krajoznawczego” – pierwszego periodyku programowo poświęconego krajoznawstwu dolnośląskiemu

W latach 1970-72 – wyznakowano graniczny szlak w Sudetach Wschodnich (pierwszy poza Karkonoszami szlak wiodący na znacznej długości granicą).

W 1972 otwarto granice między Polską a NRD. Zza zachodniej granicy licznie napływają turyści (zwłaszcza w Sudety Zachodnie). (87) i rok później wysadzono wieże widokową na Śnieżniku, pod pretekstem złego stanu technicznego. Przyczyn należy jednak dopatrywać się w polityce przygranicznej.

W 1973 r. rozpoczęto tworzenie Dolnośląskiego Parku Kultury i Wypoczynku w Masywie Ślęży. Cały projekt, noszący wszelkie cechy socjalistycznej gigantomanii, nie zostaje (na szczęście) zrealizowany.

Zły stan techniczny obserwatorium na Śnieżce sprawił, że już po wojnie pojawiły się plany wybudowania nowego. Jednak dopiero w 1969 roku podjęto się ich realizacji. Ówczesny kierownik Obserwatorium Pan Tadeusz Hołdys twierdził, iż powodem opóźnień z powstaniu nowego Obserwatorium był brak odpowiedniego projektu, spełniającego stawiane przed nim wymagania. Rzeczywiście jednym z wcześniejszych pomysłów było wybudowanie potężnego wielopiętrowego obiektu zajmującego większą część polskiej strony Śnieżki. W obiekcie tym miały znajdować się laboratoria i pracownie Obserwatorium, wielopoziomowa restauracja, hotel i olbrzymie hangary do stacjonowania ratraków. Ostatecznie powstał znacznie mniejszy, ale bardziej lekki w swojej formie oryginalny projekt trzech połączonych ze sobą talerzy autorstwa W. Lipińskiego i W. Wawrzyniaka. W celu przygotowania prac, wcześniej konieczne było odbudowanie całej drogi dojazdowej oraz rozebranie schroniska z 1857 roku. Zakończenie prac datuje się na 1974 rok. Opuszczone, stare obserwatorium stało jeszcze przez 15 lat stopniowo niszczyć. Pojawił się pomysł jego odbudowy w Karpaczu, jednak nie został on zrealizowany. W latach 80-tych zamknięto schronisko po czechosłowackiej stronie i od tego roku ostatecznie nie ma już możliwości nocowania na szczycie. (112). Rok później otwarto nowe obserwatorium meteorologicznego na Śnieżce.²⁰ (113)

W latach 1975–1976 Huragan spowodował poważne uszkodzenia kaplicy na Śnieżce. Sytuacja to spowodowała, że proboszcz parafii w Karpaczu ks. Zbigniew Kirsz zmuszony był przeprowadzić gruntowny remont.

W 1980 r. oficjalnie włączono przewodników w organizację uroczystości odpustowych na Śnieżce, co wynikało z ożywienia religijnego, jakie nastąpiło w Polsce po wyborze kardynała Karola Wojtyły na papieża, z drugiej strony ze wzrostem niezależnej aktywności społecznej w 1980 roku „Solidarności”. (57)

W 1981 powstają pierwsze w Sudetach parki krajobrazowe: Książański, Śnieżnicki, Stołowogórski. W kaplicy na Śnieżce 10 sierpnia odprawiono mszę św. w intencji przewodników, od tej pory odpust w dniu św. Wawrzyńca obchodzony jest, jako święto przewodników sudeckich. (87)

²⁰ Po wybudowaniu nowego polskiego obiektu Czesi poczuli się urażeni i zaczęli robić projekty swego nowego schroniska, połączonego z górną stacją wyciągu krzesełkowego (zbud. w 1949 teraz miał on zostać zmodernizowany, by przewozić znacznie więcej osób). W l. 80. w muzeum we Vrchlabi można było obejrzeć zatwierdzony projekt: na podstawie pięciokąta foremnego miała stanąć kula o średnicy ponad 20 m. W r. 1987 doszło do podpisania wstępnych uzgodnień między rządami PRL i CSRS na temat tej budowy: cały transport ciężarowy miał odbywać się samochodami od strony Karpacza. Na szczęście upadek komunizmu w Europie pokrzyżował te plany.

13 grudnia 1981 wprowadzony w Polsce stan wojenny, znaczne ograniczenia swobody poruszania się (najdłużej utrzymywane w strefie nadgranicznej), załamanie ruchu turystycznego uderza w gospodarkę turystyczną, w tym w zawodowych przewodników. Od 1982 – zamieranie borów świerkowych w Górach Izerskich przybiera rozmiary klęski ekologicznej, która w latach 80. rozszerza się na kolejne pasma Sudetów. Okolice Turosszowa, Jeleniej Góry i Wałbrzycha uznano oficjalnie za obszary ekologicznego zagrożenia (87).

W 1985 utworzono Szkołę Górską Przewodników ZG PTTK. Organizowała ona coroczne kursy podstawowe, lawinowe i ski-alpinizmu, bazując w schr. Samotnia i miała cichą zgodę-monopol od Karkonoskiego Parku Narodowego na wspinaczki w kotle Małego Stawu w warunkach zimowych. Działalność jej trwała 10-11 lat, do ok. roku 1996. Potem zajęcia przerwano z braku chętnych (było coraz drożej). Szkoła odrodziła się, w roku, 2002 ale już bez patronatu Zarządu Głównego PTTK, jako prywatna firma i biuro turystyczne.

Zamknięcie linii kolejowej w 1986 r. Kamienna Góra – Mysłakowice raptownie pogarsza dostępność komunikacyjną południowej części Rudaw Janowickich

W 1988 r. powstaje Ślęzański Park Krajobrazowy a do roku 1987 WOP bardzo dokładnie kontrolował turystów idących Drogą Przyjaźni, a po godz. 17-18 (nawet w czasie letnim) zabraniano wędrowek. Pozytywnym tego efektem była może mniejsza ilość zabłądzeń. Jeszcze w r. 1989 można było spotkać się z reprimendą za fotografowanie czeskiego krajobrazu traktując to za przejawy szpiegostwa. Dlatego starający się budować prawdziwą przyjaźń działacze Solidarności Polsko- Czesko-Słowackiej organizowali swe spotkania graniczne w miejscach gorzej strzeżonych (najczęściej w Górach Żółtych, w rejonie Łądka i Bielicy). Spotkania te były oczywiście wówczas nielegalne, a w przyszłości stały się załącznikiem przyjaźni opozycjonistów.

Po zapoczątkowanych w 1989 roku przemianach politycznych w Polsce i Czechosłowacji uroczystości w kaplicy na Śnieżce zyskały nowy wymiar łączący oba kraje. (114)

W 1991 roku na Śnieżce po raz pierwszy spotkali się biskupi z obu sąsiadujących ze sobą krajów – kard. Henryk Gulbinowicz z Wrocławia i Karel Otčenášek z Hradca Králové. Również w środowisku przewodnickim uroczystość zyskiwała coraz większą rangę i znaczenie.

Rok 1991 oznaczał upadek kolei w polskich Sudetach. Zamknięcie w 1991 r. linii Świdnica – Jedlina gwałtownie pogarsza dostępność Gór Sowich, w następnych latach likwiduje się kolejne linie o dużym znaczeniu dla turystyki, redukuje się też liczbę istniejących połączeń

Rok 1991 to ponowne (tym razem całkowite) otwarcie granicy z Niemcami i Czechosłowacją, ruch trans graniczny początkowo ogranicza mała liczba przejść granicznych. Ostateczne odejście Rosjan z uzdrowiska w Łądku (Armia Sowiecka od 1945 r. miała tam swoje sanatoria). W Czechosłowacji reaktywowano Klub Czeskich Turystów, który w ramach repywatyzacji odzyskuje część schronisk. Wydawnictwo Eko-Graf rozpoczyna wydawanie map turystycznych. Kończy się wydawniczy monopol dawnych firm państwowych, w kolejnych latach na dolnośląskiego potentata w wydawaniu map iprzewodników wyrasta firma „Plan”. (87)

W 1992 r. powstaje Park Krajobrazowy „Chełmy”. Początek ożywienia turystyki na Pogórzu Złotoryjskim (terenie zastrzeżonym wcześniej dla prominentnych myśliwych). W ramach reformy administracji kościelnej powstaje diecezja legnicka. Ustanowienie w Krzeszowie jej głównego sanktuarium i w konsekwencji odnowienie ruchu pielgrzymkowego ożywia tę miejscowość. Wprowadzenie w 1992 r. opłat za wstęp do

Karkonoskiego Parku Narodowego. Uzyskiwane z nich środki pozwoliły podjąć na szerszą skalę remonty szlaków w KPN.

W 1993 r. we wrześniu, powstaje Park Narodowy Gór Stołowych, po latach zaniedbań zaczyna się poprawiać zagospodarowanie turystyczne tego pasma.

10 lutego 1994, tragiczna śmierć Waldemara Siemaszki, wieloletniego gospodarza schroniska "Samotnia nad Małym Stawem", którego brak odczuwa się po dzień dzisiejszy. Szczególnie po przejeździe obiektu przez tatrzańskie towarzystwo hotelarskie w 2024 r.

W 1994 r. remont małego domku drewnianego stojącego pomiędzy kapliczką a schroniskiem na Śnieżce i dnia 24.8.1994 poczta Czeska została ponownie otwarta i jest czynna do dziś dnia. Najpierw pieczętka pamiątkowa, którą pieczętowano pocztówki, była wykonana z gumy, jednakże dnia 1.9.1995 poczta otrzymała drogą oficjalną urzędową pieczętkę pocztową. Tak więc po trwającej 56 lat przerwie, tradycja pocztowa ponownie trwa. Jak wiadomo głównym celem przybicia pieczętki jest degradacja wartości znaczka pocztowego, jest to opłata za doręczenie przesyłki. Ale pieczętka pochodząca ze szczytu Śnieżki posiada jeszcze inne przesłanie - jest to dowód naszego osiągnięcia i wyczynu sportowego, że potrafilismy zdobyć ten szczyt i jako dowód przesyłamy swoim najbliższym pocztówkę z tego miejsca z okolicznościowym stemplem.

W 1995 r. udostępniono sztolnie z czasów II wojny światowej w Walimiu rozpoczyna proces szerszego zagospodarowania turystycznego obiektów podziemnych w Sudetach. (87)

W 1996 wchodzi w życie polsko-czeska umowa o przejściach granicznych na szlakach turystycznych, początkowo w Sudetach powstaje 16 takich przejść, z czasem ich liczba się powiększa.

Znaczący wpływ na dostępność całego masywu karkonoskiego ma budowa kolejki krzesiówkowej w 1998 r. i kompleksu narciarskiego na Czarnej Górze w Masywie Śnieżnika

W 1999 w ramach reformy samorządowej przywrócono powiaty i duże województwa; prawie całe Sudety znalazły się w województwie dolnośląskim (87)

Lata 2000 przynoszą modę na szlaki rowerowe, przeróżne podmioty znakują je, część z nich, nieodnawiana, po kilku latach przestaje pełnić swoją funkcję a równocześnie zauważalna jest katastrofalna degradacja linii kolejowej Wrocław – Jelenia Góra. Czas przejazdu wydłuża się do ponad 3,5 godz., drastyczna redukcja połączeń dalekobieżnych (stopniowa poprawa od r. 2010).

W roku 2001 na prowadzącej czeską stronę szczytu ścieżce zwanej Trawerssem odsłonięto obelisk, upamiętniający ofiary katastrofy lotniczej samolotu Junkers Ju 52 ewakuującego rannych żołnierzy z oblężonego Wrocławia, a który rozbił się w lutym 1945. (87)

W 2004 r. rozpoczęto ruch turystyczny w najstarszej części kopalni Kovárna. Zwiedzający mogą tu zobaczyć nie tylko około 250 metrów unikalnych pomieszczeń w masywie Śnieżki. (115)

Od roku 2004 powstają regionalne stowarzyszenia promujące miejscowości z okolicami, komunikacja prywatna często dużo lepszą od państwowej (PKP i PKS). Coraz większe znaczenie nabiera informacja turystyczna z internetu – przed rokiem 1995 jej w ogóle nie było..

Od roku 2004 polskie schronisko na Śnieżce zaczęło przyjmować także turystów czeskich, turyści obu nacji chodzą sobie po dziś dzień po całym wierzchołku góry. Formalnie jednak na szczycie Śnieżki nadal przejścia granicznego nie ma. Nie wolno, zatem Polakom zjechać w dół czeskim wyciągiem (chyba, że wcześniej z Pecy wyjechali nim do góry). W roku 2004 rozebrano ostatecznie schronisko czeskie.

Nad Jelenim potokiem w 2007 roku Martin Janda odkrył najstarszy karkonoski świerk liczący sobie 322 lata. Potwierdziły ten fakt badania dendrologiczne. Drzewo to jest prawie rówieśnikiem kaplicy na Śnieżce, która została poświęcona 10 sierpnia 1681 roku.

4.9. Budowa nowych obiektów przeznaczonych dla turystyki zbiorowej i indywidualnej o formie architektonicznej obcej dla regionu sudeckiego

W latach 1980-1990 w Sudetach powstało wiele obiektów turystycznych, które miały na celu rozwinięcie infrastruktury turystycznej, poprawę dostępności regionu i zaoferowanie różnorodnych form wypoczynku oraz rekreacji dla odwiedzających. Poniżej przedstawiono formy i przykłady takich obiektów:

Formy Obiektów Turystycznych

Hotele i Pensjonaty: Obiekty te były budowane w celu zapewnienia komfortowego zakwaterowania dla turystów. Wiele z nich oferowało dodatkowe usługi, takie jak restauracje, bary, baseny, spa i sale konferencyjne.

Schroniska Górskie: Przeznaczone dla turystów preferujących aktywny wypoczynek i górskie wędrówki. Schroniska te były usytuowane na szlakach turystycznych i oferowały proste, ale funkcjonalne warunki noclegowe.

Ośrodki Wypoczynkowe i Kolonie Letnie: Były to kompleksy, które oferowały różnorodne formy rekreacji, w tym zajęcia sportowe, kulturalne i edukacyjne. Były często skierowane do rodzin oraz grup zorganizowanych.

Obiekty Sportowe: Budowano kompleksy sportowe, które obejmowały boiska, hale sportowe, baseny oraz obiekty do sportów zimowych, takie jak stoki narciarskie i wyciągi.

Domy Wczasowe: Popularne w okresie PRL, oferowały różnorodne programy wczasowe dla pracowników zakładów pracy oraz ich rodzin.

W 2008 r. po czeskiej stronie Śnieżki istnieje nowy budynek czeskiej poczty w miejscu rozebranego schroniska, otwarty latem 2008 i jest to najwyższy położony punkt pocztowy w Czechach. Natomiast nie istnieją zbudowania czeskiego schroniska istniejącego istniejący w latach 1868–2005.



Il. 4.29 - Nowy budynek poczty czeskiej na Śnieżce o nowoczesnej konstrukcji (autor: własne, 2022)

W 2010 r. uruchomiono kolej gondolową na Stóg Izerski i dokonano reaktywacji linii kolejowej Szklarska Poręba – Harrachov

W 2011 r. otwarto monstrualnej wielkości i nieprzystający skalą estetyką i wielkością, do pozostałej zabudowy, hotel „Gołębiewski” w Karpaczu, obiekt cieszący się dużym zainteresowaniem klientów, ale wzbudzający poważne kontrowersje z powodu jego skali i niedopasowania do otoczenia. Ten sławny już hotel jest jednym z finalistów plebiscytu na Makabryłę roku 2010.

Obok szczytu funkcjonuje górna stacja kabinowej kolejki linowej (z kabinami dla 4 osób), oddanej do użytku 22 lutego 2014, powstałej w miejsce istniejącego do 2012 wyciągu krzeselkowego z miasta Pec pod Sněžkou i o niezmienionej przepustowości 250 osób na godzinę (116)

Z danych ruchu turystycznego wynika, że 14.08.2016 r. przy 6600 odwiedzających Śnieżkę aż 4500 osób weszło na nią zakosami, czyli drogą trudniejszą jednak niewątpliwie krótszą. Pozostałe dwa tysiące osób skorzystało z Drogi Jubileuszowej. Duża jednak część osób wchodzących na szczyt zakosami schodzi z niego łatwiejszą drogą. Największe nasilenie ruchu wystąpiło w godzinach 9-16 a najmniejsze 21-23. Praktycznie na Śnieżkę w badanym dniu nie weszła ani jedna osoba tylko przez trzy wieczorne godziny. Zauważa się także ruch w bardzo wczesnych godzinach rannych wynikający z chęci obejrzenia ze szczytu wschodu Słońca.

Przykłady zdeformowanych nowym stylem architektonicznym obiektów Turystycznych

Hotel Gołębiewski w Karpaczu

Hotel Gołębiewski, otwarty w 1989 roku, stał się jednym z najbardziej znanych hoteli w Sudetach. Jest to duży kompleks oferujący luksusowe zakwaterowanie, liczne udogodnienia, takie jak baseny, spa, restauracje, bary i centrum konferencyjne. Hotel położony jest blisko centrum Karpacza, co umożliwia łatwy dostęp do głównych atrakcji turystycznych, takich jak Świątynia Wang i szczyt Śnieżka.

Ośrodek Wypoczynkowy w Szklarskiej Porębie

Szklarska Poręba stała się popularnym miejscem wypoczynku, oferując liczne ośrodki wypoczynkowe. Jeden z nich, Ośrodek Wypoczynkowy Krucze Skały, został zbudowany w latach 80. XX wieku i oferuje zakwaterowanie, restaurację, boiska sportowe oraz dostęp do licznych szlaków turystycznych.

Dom Wczasowy Karłów

Położony w miejscowości Karłów, w pobliżu Gór Stołowych, Dom Wczasowy Karłów oferuje zakwaterowanie dla turystów odwiedzających Błędne Skały i Szczeliniec Wielki. Ośrodek ten był popularny wśród rodzin i grup zorganizowanych, oferując różnorodne formy rekreacji i wypoczynku.

4.10. Apartamentowce – intruzami w formie i skali w zabudowie osiedli w Sudetach

Problem budowy, tzw. apartamentowców i lokalizowania tych ogromnych, jeśli chodzi o kubaturę, obiektów zupełnie nie korelujących z zastanym otoczeniem dotyczy nie tylko Sudetów tj. terenów górskich. Takie przegabarytowane obiekty powstają w całej

Polsce i na świecie na terenach o wysokiej wartości turystycznej np. w Rewalu niedługo zostanie oddany budynek już określany jako „potwór” i „monstrum”.

Budynki apartamentowe w Sudetach są często projektowane z myślą o zapewnieniu nowoczesnych udogodnień i komfortu dla turystów. Oferują one przestronne, dobrze wyposażone apartamenty, często z dostępem do udogodnień takich jak baseny, spa, siłownie i restauracje. Wiele z tych budynków powstaje w popularnych miejscowościach turystycznych, takich jak Karpacz, Szklarska Poręba czy Polanica-Zdrój, gdzie popyt na luksusowe zakwaterowanie jest wysoki.

W Karpaczu i Szklarskiej Porębie, które są popularnymi miejscowościami turystycznymi, obserwuje się intensywną budowę nowych apartamentowców. Niektóre z tych projektów spotkały się z krytyką ze strony lokalnych społeczności i organizacji ochrony dziedzictwa kulturowego, które obawiają się o wpływ na tradycyjny charakter tych miejsc. W Polanicy-Zdroju nowe inwestycje również budzą kontrowersje, zwłaszcza w kontekście ich skali i zgodności z istniejącą zabudową uzdrowiskową.

4.10.1. Wielkogabarytowe budynki apartamentowe

Zdaża się że w krajobrazie regionu istnieje dominanta architektoniczna. Za taką można uznać piramidy w Gizie, dr5apacze chmur w Nowym Jorku, opere w Sydney czy Big Ben w Londynie. To obiekty, które przykuwają uwagę, skalą lub stylem i stają się wizytówką miejsca.

Zdarza się, że budowle takie nie są reliktem przeszłości, ale ich lokalizacja kształt i forma jest zawsze przemyślana i jeśli nie od razu, to z czasem stają się w ludzkim odbiorze czymś istotnym, ikonicznym.

Choć przedstawiane poniżej obiekty są dominantami dla całego regionu, to nie można ich w jakikolwiek sposób uznać za wartościowe i cenne. Nie ma też logicznej odpowiedzi na pytanie, czemu i kto pozwolił na ich budowę.

Wielkogabarytowe obiekty hotelowe są czymś tak odległym od architektury regionalnej, cechującej się wywarzoną skalą, naturalnymi materiałami, swoistym klimatem. Hotele takie jak Gołębiowski w Karpaczu niszczą, całkowicie rujnują charakter całej miejscowości. Ich skala nie ma żadnego lokalnego odniesienia, chyba że do samych gór. Bryła jest zwarta i nażuczająca się, zaprojektowana bez wyczucia i stylu a potem wybudowana z poślednich materiałów, które sprawiają że ten wygodny dla turystów ośrodek, jest akceptowalny od wewnątrz tj. z okien i balkonów, - miejsc z których widać wszystko poza nim samym.

W przypadku przedstawionych przykładów nie trzeba nawet argumentować negatywnej oceny, ponieważ wyrok wydali już mieszkańcy i władze lokalne próbujące poniewczasie zabronić jego budowie.

Takie obiekty nigdy nie powinny powstać i błędu tego nie wolno już nigdy popełnić, a gdyby była możliwość, - istniejące Apartamentowce wielkogabarytowe powinny zostać rozebrane nie tylko z krajobrazu gór, ale wszystkich rejonów o określonej wartości kulturowej i cennych krajobrazowo.

Hotel Gołębiewski w Karpaczu



Il. 4.30 Hotel Gołębiewski w Karpaczu (autor: Gołębiewski Holding Sp. z o.o., źródło: <https://www.golebiewski.pl/karpacz/galeria>)

Hotel Gołębiewski w Karpaczu to jeden z największych obiektów hotelowych w regionie, zlokalizowany u podnóża Śnieżki. Z powierzchnią porównywaną do Pałacu Kultury i Nauki w Warszawie, obiekt wyróżnia się dziewięciopiętrową konstrukcją, 880 pokojami, podziemnym parkingiem na 600 miejsc i rozbudowanym kompleksem rekreacyjnym z basenami, saunami i salami konferencyjnymi.

Budowa hotelu wzbudziła liczne kontrowersje, szczególnie ze względu na swoją skalę i wpływ na krajobraz regionalny. Obiekt jest o 5 metrów wyższy niż pozwalał miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego, co stanowiło złamanie zatwierdzonego projektu przez konserwatora zabytków. Władze lokalne zdecydowały się na zmianę planu zagospodarowania, co spotkało się z ostrą krytyką, wskazując na samowolę budowlaną i łamanie zasad ochrony krajobrazu.

Architektura hotelu, nazywana czasem "gargamelem", zdominowała okolicę, nie wpisując się w tradycyjną estetykę Karkonoszy, gdzie dominują budynki drewniane, szalowane i zdobione w stylu alpejskim czy skandynawskim. Zamiast tego, Gołębiewski wprowadza elementy luksusowe, przypominające zamki francuskie, które nie współgrają z historycznym charakterem regionu. Konstrukcja, ze swoimi przeskalowanymi elementami, wieżyczkami i łukami, jest często krytykowana za brak poszanowania dla lokalnej architektury i krajobrazu, a jej obecność uznawana jest za destrukcyjną dla estetyki Karpacza i Karkonoszy.

Hotel Gołębiewski w Karpaczu jest przykładem, jak nowoczesna architektura, jeśli nie dostosowana do kontekstu, może negatywnie wpływać na krajobraz i zaburzać harmonię tradycyjnej zabudowy.



Ilu. 4.31 Hotel Gołębiewski w Karpaczu (autor: Gołębiewski Holding Sp. z o.o., źródło: <https://www.golebiewski.pl/karpacz/galeria>)



Ilu. 4.32 Hotel Gołębiewski w Karpaczu (autor: Gołębiewski Holding Sp. z o.o., źródło: <https://www.golebiewski.pl/karpacz/galeria>)

Zieleniec – Apartamentowiec Infinity



Ilu. 4.33 Apartamentowiec Infinity (autor:nieznany, źródło: <https://infinity-zieleniec.pl/>)

Infinity Zieleniec Ski & Spa to ogromny kompleks na tle kameralnego charakteru Zielenca, co wzbudza kontrowersje dotyczące jego skali i wpływu na lokalny krajobraz. Budynek, ze swoimi 356 apartamentami, znacząco wyróżnia się swoją wielkością i nowoczesnym stylem, który nie nawiązuje do tradycyjnej architektury regionu. Jego dominująca forma zakłóca harmonijny układ miejscowości, składającej się głównie z mniejszych pensjonatów i domów. Krytycy podkreślają, że tak duża inwestycja może zmienić charakter Zielenca z przyjaznego uzdrowiska w górski kurort o komercyjnym charakterze



Ilu. 4.34 Apartamentowiec Infinity (autor:nieznany, źródło: <https://www.e-hotelarz.pl/arttykul/74636/nowy-generalny-wykonawca-infinity-zieleniec-skispa/>)

Infinity Zieleniec Ski & Spa zagraża lokalnej architekturze i estetyce przez swoją skalę, masywną formę i nowoczesny wygląd, które nie harmonizują z tradycyjną zabudową Zielenca. Kompleks jest znacznie większy niż otaczające go budynki, co sprawia, że dominuje nad historyczną i regionalną architekturą miejscowości. Jego współczesna, komercyjna estetyka może zaburzać poczucie autentyczności i spójności wizualnej krajobrazu, które są kluczowe dla atrakcyjności turystycznej i uzdrowskiej Zielenca.



Ilu. 4.35 Apartamentowiec Infinity w trakcie budowy (autor:Infinity, źródło: <https://walbrzych.wyborcza.pl/walbrzych/51,178336,30389169.html#S.galeria-K.C-B.1-L.1.duzy>)

Szklarska Poręba – hotel Bornit



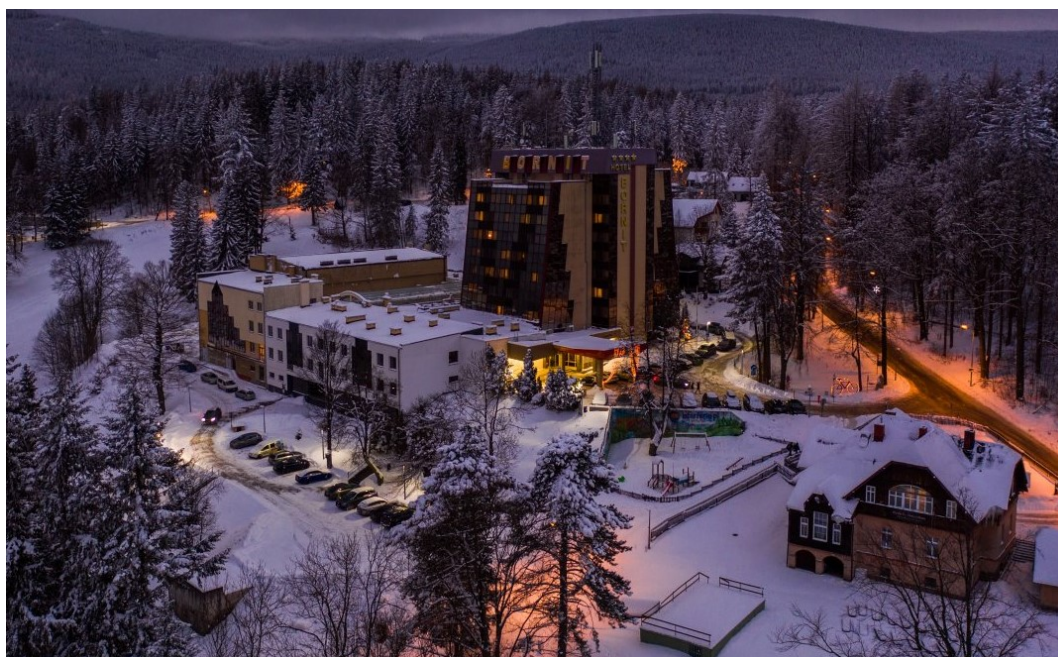
Ilu. 4.36 Hotel Bornit w Szklarskiej Porębie (autor: Bornit źródło: <https://www.interferie.pl/interferie-sport-hotel-bornit/o-nas/galeria>)

Hotel Bornit, znany obecnie jako Interferie Sport Hotel Bornit, położony jest w Szklarskiej Porębie na wysokości około 750 metrów n.p.m. Hotel oferuje piękne widoki na Karkonosze i znajduje się blisko szlaków turystycznych oraz tras narciarskich i rowerowych, co czyni go popularnym wyborem dla miłośników sportów górskich.



Ilu. 4.37 Hotel Bornit w Szklarskiej Porębie (autor: Bornit źródło: <https://www.interferie.pl/interferie-sport-hotel-bornit/o-nas/galeria>)

Hotel jest znany z rozbudowanej infrastruktury rekreacyjnej, w tym basenów, saun, sal konferencyjnych oraz restauracji. Jest to jeden z większych obiektów hotelowych w regionie, co wpływa na lokalny krajobraz, jednak jego rozmiar jest w porównaniu do wcześniejszych przykładów w jakiś sposób wkomponowany w otoczenie.



Ilu. 4.38 Hotel Bornit w Szklarskiej Porębie (autor: Bornit źródło: <https://www.interferie.pl/interferie-sport-hotel-bornit/o-nas/galeria>)

4.10.2. Domy wielorodzinne, - przeznaczone na wynajem krótkoterminowy

Budynki wielorodzinne, przeznaczone pod wynajem krótkoterminowy, nazywane potocznie „apartament owcami” stały się istotną częścią gałęzi turystycznej, szczególnie w dużych miastach i miejscowościach atrakcyjnych turystycznie. Rzadziej powstają w oddaleniu od terenów zurbanizowanych.

Inwestorzy, szukający zysku w nieruchomościach, coraz chętniej decydują się na apartotele ze względu na rosnącą popularność miejsc o wysokim standardzie. Nad morzem sezon turystyczny trwa kilka miesięcy. W górach – cały rok.

Inwestycja w apartotele – znany od lat i sprawdzony system inwestowania w nieruchomości na wynajem w atrakcyjnych miejscach, z których można również korzystać osobiście niesie wiele wątpliwości architektonicznych.

Aparthotel to budynek składający się z wielu wygodnych apartamentów, zazwyczaj z sypialnią, pokojem dziennym i łazienką. W budynku działa zazwyczaj wiele dodatkowych usług – strefa SPA, restauracje, obiekty handlowe czy room service. Zgodnie z nazwą aparthotel jest więc połączeniem wygody apartamentów z dostępem do usług hotelowych.

Na pobyt w takich miejscach najczęściej decydują się rodziny z dziećmi na wakacjach lub osoby przebywające w podróży służbowej, oczekujące wyższego standardu i dostępu do szerszej palety usług niż ma to miejsce w przypadku zwykłego apartamentu do wynajęcia.

Na podobnej zasadzie działają condohotele – pierwotnie różnica była taka, że te ostatnie składały się z pokoi, a nie apartamentów, ale obecnie nazwy aparthotel i condohotel są coraz częściej używane zamiennie.

Osoba inwestująca w aparthotel kupuje jeden lub kilka takich apartamentów i czerpie zyski z najmu. Właściciel sam może korzystać ze swojego apartamentu, ale w określonym czasie w ciągu roku.

Co istotne, zarządzaniem apartotelem zajmuje się wyspecjalizowany operator – firma, która ma doświadczenie w tej materii. To jej obowiązkiem jest pozyskiwanie klientów, ich obsługa i dbanie o sam apartament oraz pokrywanie kosztów utrzymania nieruchomości.

Osoba, która decyduje się na taką inwestycję, jest formalnie właścicielem apartamentu – jest to wpisane w księgę wieczystą. Może, więc swobodnie dysponować nieruchomością, w tym sprzedać ją w dowolnym momencie.

Inwestycja w aparthotel jest, więc czymś więcej niż zwykłą inwestycją finansową – poza zwrotem w formie udziału w zyskach z najmu inwestorzy zazwyczaj liczą też na wzrost wartości samego apartamentu – co w perspektywie długoterminowej jest właściwie pewne, bo ceny nieruchomości rosną, a zainteresowanie wypoczynkiem w atrakcyjnych miejscowościach i w komfortowych warunkach też się zwiększa, wraz ze wzrostem zamożności Polaków.

4.10.2.1. Karpacz

Karpacz, będący jednym z najpopularniejszych górskich kurortów w Sudetach, jest znany z wyjątkowego krajobrazu i licznych atrakcji turystycznych. W odpowiedzi na rosnący napływ turystów oraz zwiększone zainteresowanie inwestycjami w nieruchomości, w Karpaczu w ostatnich latach powstało wiele nowoczesnych budynków apartamentowych. Te inwestycje mają na celu zaspokojenie zapotrzebowania na komfortowe i luksusowe zakwaterowanie zarówno dla turystów, jak i dla osób poszukujących drugiego domu lub inwestycji.

Charakterystyka Budynków Apartamentowych

1. Lokalizacja i Otoczenie

Budynki apartamentowe w Karpaczu są zazwyczaj zlokalizowane w strategicznych miejscach, blisko głównych atrakcji turystycznych, takich jak Świątynia Wang, kompleks narciarski Kopa czy deptak miejski. Często budowane są na malowniczych zboczach gór, co zapewnia wspaniałe widoki na Karkonosze, w tym na najwyższy szczyt – Śnieżkę. Lokalizacja tych budynków często oferuje bezpośredni dostęp do szlaków turystycznych i tras narciarskich.

2. Architektura i Design

Architektura apartamentowców w Karpaczu łączy nowoczesne rozwiązania z elementami tradycyjnymi, które nawiązują do lokalnego stylu górskiego. Cechy charakterystyczne tych budynków to:

- Naturalne materiały: Wykorzystanie drewna, kamienia i szkła, co pozwala na harmonijne wkomponowanie budynków w górski krajobraz.
- Duże okna i balkony: Zapewniające naturalne oświetlenie wewnątrz oraz umożliwiające podziwianie panoramicznych widoków na góry.
- Skośne dachy: Typowe dla budownictwa górskiego, które pomagają w odprowadzaniu śniegu i nawiązują do tradycyjnej architektury regionu.

3. Wyposażenie i Udogodnienia

Apartamenty w nowych budynkach są zazwyczaj przestronne, nowoczesnie urządzone i wyposażone w wysokiej jakości materiały. Do typowych udogodnień należą:

- Nowoczesne kuchnie i łazienki: W pełni wyposażone, z użyciem nowoczesnych urządzeń i materiałów wykończeniowych.
- Strefy wellness i spa: Dostęp do saun, jacuzzi, basenów oraz centrów fitness.
- Przestrzenie rekreacyjne: Pomieszczenia wspólne, świetlice, place zabaw dla dzieci oraz tereny zielone wokół budynków.
- Parking i bezpieczeństwo: Podziemne lub naziemne parkingi, systemy monitoringu i kontroli dostępu, które zapewniają bezpieczeństwo mieszkańców i gości.

4. Ekologiczne i Zrównoważone Rozwiązania

Nowoczesne budynki apartamentowe w Karpaczu coraz częściej uwzględniają ekologiczne technologie, takie jak:

- Panele słoneczne: Wykorzystywane do produkcji energii elektrycznej i ogrzewania wody.
- Systemy oszczędzania energii: Automatyczne systemy zarządzania energią, które optymalizują zużycie.
- Materiały przyjazne dla środowiska: Wykorzystanie ekologicznych materiałów budowlanych i wykończeniowych.

Przykłady Inwestycji

1. Green Mountain Hotel & Apartments

Green Mountain Hotel & Apartments to kompleks apartamentowy położony w malowniczej okolicy Karpacza. Oferuje luksusowe apartamenty z dostępem do szerokiej gamy udogodnień, w tym strefy wellness, basenu, restauracji i centrum fitness. Budynek charakteryzuje się nowoczesnym designem z elementami tradycyjnymi, co pozwala na harmonijne wpisanie się w górski krajobraz.

2. Apartamenty Sun & Snow Residence Karpacz

Sun & Snow Residence Karpacz to nowoczesny kompleks apartamentowy zlokalizowany blisko centrum miasta. Oferuje przestronne apartamenty z pełnym wyposażeniem, centrum

spa, sauny oraz restaurację. Lokalizacja obiektu zapewnia łatwy dostęp do głównych atrakcji turystycznych i tras narciarskich.

3. Rezydencja na Skale

Rezydencja na Skale to kompleks apartamentowy położony na zboczu góry, oferujący zapierające dech w piersiach widoki na Karkonosze. Apartamenty są luksusowo wyposażone i zapewniają wysoki standard pobytu. Obiekt posiada również strefę wellness oraz przestrzenie rekreacyjne.



Ilu. 4.39 - „Blżej Chmur” apartamentowiec (autor: własne, 2022)



Ilu. 4.40 – Karpacz budynki wielorodzinny na wynajem krótkotrwały (autor: własne, 2022)

4.10.2.2. Szklarska Poręba

Szklarska Poręba, jedno z najważniejszych centrów turystycznych w Sudetach Zachodnich, przeżywa rozwój infrastruktury turystycznej, w tym budowy nowoczesnych budynków apartamentowych. Te inwestycje są odpowiedzią na rosnące zapotrzebowanie na komfortowe zakwaterowanie dla turystów przez cały rok, zarówno zimą, jak i latem. Poniżej przedstawiam szczegółową charakterystykę budynków apartamentowych w Szklarskiej Porębie.

Charakterystyka Budynków Apartamentowych

1. Lokalizacja i Otoczenie

Budynki apartamentowe w Szklarskiej Porębie są zazwyczaj zlokalizowane w strategicznych miejscach, blisko stoków narciarskich, szlaków turystycznych i atrakcji przyrodniczych. Wiele z nich powstaje w malowniczych miejscach, oferujących widoki na Karkonosze, Góry Izerskie i okoliczne lasy, co zwiększa ich atrakcyjność dla turystów poszukujących bliskiego kontaktu z naturą.

2. Architektura i Design

Architektura apartamentowców w Szklarskiej Porębie łączy nowoczesne rozwiązania z elementami tradycyjnymi, charakterystycznymi dla regionu górskiego. Cechy charakterystyczne tych budynków to:

- Naturalne materiały: Wykorzystanie drewna, kamienia i szkła, co pozwala na harmonijne wkomponowanie budynków w górski krajobraz.
- Przeszkłone fasady: Duże okna i przeszkłone balkony, które zapewniają wspaniałe widoki na otaczającą przyrodę.
- Skośne dachy: Typowe dla regionu, które pomagają w odprowadzaniu śniegu i nawiązują do tradycyjnej architektury górskiej.

3. Wyposażenie i Udogodnienia

Apartamenty oferowane w nowych budynkach są zazwyczaj przestronne, nowoczesnie urządzone i wyposażone w wysokiej jakości materiały. Do typowych udogodnień należą:

- Nowoczesne kuchnie i łazienki: W pełni wyposażone, z nowoczesnymi urządzeniami i materiałami wykończeniowymi.
- Strefy wellness i spa: Dostęp do saun, jacuzzi, basenów oraz centrów fitness.
- Przestrzenie rekreacyjne: Pomieszczenia wspólne, świetlice, place zabaw dla dzieci oraz tereny zielone.
- Parking i bezpieczeństwo: Podziemne lub naziemne parkingi, systemy monitoringu i kontroli dostępu, które zapewniają bezpieczeństwo mieszkańców i gości.

4. Ekologiczne i Zrównoważone Rozwiązania

Nowoczesne budynki apartamentowe w Szklarskiej Porębie coraz częściej uwzględniają ekologiczne technologie, takie jak:

- Panele słoneczne: Do produkcji energii elektrycznej i ogrzewania wody.
- Systemy oszczędzania energii: Automatyczne systemy zarządzania energią, które optymalizują zużycie.
- Materiały przyjazne dla środowiska: Wykorzystanie ekologicznych materiałów budowlanych i wykończeniowych.

Przykłady Inwestycji

1. Apartamenty Blue Mountain Resort

Kompleks apartamentowy Blue Mountain Resort oferuje luksusowe zakwaterowanie z licznymi udogodnieniami, w tym strefą wellness, basenami, restauracjami i centrum konferencyjnym. Apartamenty są przestronne, elegancko urządzone i wyposażone w nowoczesne udogodnienia, zapewniając wysoki standard pobytu.

2. Apartamenty Cristal Resort

Cristal Resort to nowoczesny kompleks apartamentowy położony blisko centrum Szklarskiej Poręby. Oferuje komfortowe apartamenty z pełnym wyposażeniem, centrum spa, sauny oraz restaurację. Lokalizacja obiektu zapewnia łatwy dostęp do stoków narciarskich i szlaków turystycznych.

3. Sun & Snow Resort

Sun & Snow Resort to kompleks apartamentowy oferujący luksusowe warunki pobytu z licznymi udogodnieniami, takimi jak basen, spa, centrum fitness oraz restauracja. Apartamenty są nowocześnie urządzone, przestronne i doskonale wyposażone, co zapewnia komfortowy pobyt dla turystów.



Ilu. 4.41 – Budowane osiedle w Szklarskiej Porębie (autor: własne, 2024)

Tremonti to nowa inwestycja w Szklarskiej Porębie, bardzo blisko stoku narciarskiego Ski Arena Szrenica. Planowane zakończenie budowy już w 2023 roku!

Oferta zawiera 268 apartamentów wykończonych i wyposażonych pod klucz w wysokim standardzie 5* oraz miejsca postojowe naziemne i podziemne.



Ilu. 4.42 – Apartamentowce w Szklarskiej Porębie (autor: własne, 2024)

Strefa SPA, basen zewnętrzny i wewnętrzny, jacuzzi, profesjonalna narciarnia rowerownia, bilard, kręgielnia oraz sala zabaw dla dzieci z animatorem to tylko część atrakcji, które oferuje inwestycja. Dla klientów biznesowych hotel oferował będzie doskonałe warunki do organizacji integracji firmowych oraz szkoleń. Pomocne będą m.in.: sala konferencyjna przystosowana dla 500 osób (z możliwością podziału na 2 mniejsze sale), duża restauracja, bar oraz klub nocny.

Przemyślana koncepcja gwarantuje sukces i wysokie obłożenie bez względu na sezon. Pierwszy obiekt pod tą marką - Tremonti Ski & Bike Resort w Karpaczu działa już od kilku lat i cieszy się ogromną popularnością. Został doceniony nie tylko w opiniach gości, ale także w wielu prestiżowych konkursach branżowych.



Ilu. 4.43 – Apartamentowce z lat 2000 (autor: nieznane, źródło: int 4.4)



Ilu. 4.44 – Apartamentowce (projekt) w Kudowie Zdroju (autor: nieznane, źródło: int 4.5)

Kudowa-Zdrój, położona w malowniczych Sudetach, jest znana przede wszystkim, jako uzdrowisko, które przyciąga turystów swoimi walorami leczniczymi i pięknymi krajobrazami. W ostatnich latach, podobnie jak w innych popularnych miejscowościach turystycznych, obserwuje się tam rosnący trend budowy budynków apartamentowych. Te nowe inwestycje są odpowiedzią na rosnący popyt na komfortowe i nowoczesne

zakwaterowanie zarówno dla turystów, jak i dla osób poszukujących drugiego domu lub inwestycji w nieruchomości.

Charakterystyka Budynków Apartamentowych w Kudowie-Zdroju

1. Lokalizacja i Otoczenie

Budynki apartamentowe w Kudowie-Zdroju są zazwyczaj zlokalizowane w strategicznych miejscach, blisko głównych atrakcji turystycznych oraz uzdrowiskowych. Wiele z nich znajduje się w pobliżu Parku Zdrojowego, który jest sercem miasta i miejscem spacerów oraz rekreacji dla mieszkańców i gości. Lokalizacja tych budynków często oferuje widok na otaczające góry i tereny zielone, co dodatkowo zwiększa ich atrakcyjność.

2. Architektura i Design

Architektura nowych apartamentowców w Kudowie-Zdroju często stara się łączyć nowoczesne rozwiązania z elementami nawiązującymi do tradycyjnego stylu regionu. Budynki te charakteryzują się eleganckim, często minimalistycznym designem, z dużymi przeszkleniami, balkonami i tarasami, które pozwalają cieszyć się pięknymi widokami. W niektórych projektach widać nawiązania do historycznej architektury uzdrowiskowej, z wykorzystaniem naturalnych materiałów takich jak drewno i kamień.

3. Wyposażenie i Udogodnienia

Apartamenty w tych budynkach są zazwyczaj przestronne i dobrze wyposażone, oferując wysoki standard wykończenia. W skład udogodnień często wchodzi:

- Nowoczesne kuchnie i łazienki: W pełni wyposażone, z nowoczesnymi urządzeniami i wysokiej jakości materiałami wykończeniowymi.
- Strefy wellness i spa: Wiele budynków oferuje dostęp do basenów, saun, jacuzzi oraz sal fitness, co jest dużym atutem dla osób szukających relaksu i odnowy biologicznej.
- Przestrzeń rekreacyjną: Pomieszczenia wspólne, takie jak salony, świetlice, place zabaw dla dzieci oraz tereny zielone, które sprzyjają integracji mieszkańców i gości.
- Parking i bezpieczeństwo: Podziemne lub naziemne parkingi oraz systemy zabezpieczeń, takie jak monitoring i kontrola dostępu, które zwiększają komfort i bezpieczeństwo mieszkańców.

4. Ekologiczne i Zrównoważone Rozwiązania

Wiele nowych budynków apartamentowych w Kudowie-Zdroju uwzględnia ekologiczne rozwiązania, takie jak:

- Systemy oszczędzania energii: Panele słoneczne, pompy ciepła oraz energooszczędne systemy ogrzewania i wentylacji.
- Zarządzanie wodą: Systemy zbierania deszczówki i jej ponownego wykorzystania, a także instalacje redukujące zużycie wody.
- Materiały przyjazne dla środowiska: Wykorzystanie ekologicznych materiałów budowlanych i wykończeniowych.

Przykłady Inwestycji

1. Rezydencja Parkowa

Jeden z nowoczesnych apartamentowców zlokalizowany w pobliżu Parku Zdrojowego. Rezydencja Parkowa oferuje luksusowe apartamenty z widokiem na park i góry, wyposażone w najnowsze udogodnienia. Budynek charakteryzuje się nowoczesnym designem z elementami klasycznymi, co harmonijnie wpisuje się w uzdrowiskowy charakter Kudowy-Zdroju.

2. Apartamenty Nad Rzeką

Kompleks apartamentowy położony w spokojnej części miasta, blisko terenów zielonych i rekreacyjnych. Apartamenty Nad Rzeką oferują przestronne mieszkania z dużymi balkonami, a także dostęp do strefy wellness i przestrzeni wspólnych. Inwestycja wyróżnia

się nowoczesnym podejściem do ekologii, z systemami oszczędzania energii i zarządzania wodą.



Il. 4.45 – Apartamentowce (projekt) w Kudowie Zdroju (autor: nieznane, źródło: int 4.6)

4.10.2.3. Zieleniec

Zieleniec, znany głównie jako popularny ośrodek narciarski w Sudetach, w ostatnich latach doświadczył dynamicznego rozwoju infrastruktury turystycznej, w tym budowy nowoczesnych budynków apartamentowych. Te nowe inwestycje mają na celu zaspokojenie rosnącego popytu na komfortowe i luksusowe zakwaterowanie zarówno dla miłośników sportów zimowych, jak i letnich turystów. Poniżej przedstawiam charakterystykę budynków apartamentowych w Zieleńcu.

Charakterystyka Budynków Apartamentowych

1. Lokalizacja i Otoczenie

Budynki apartamentowe w Zieleńcu są zazwyczaj zlokalizowane w bliskim sąsiedztwie stoków narciarskich, co zapewnia łatwy dostęp do tras zjazdowych i wyciągów. Inwestycje te często znajdują się także w malowniczych miejscach, oferujących widoki na otaczające góry i lasy, co dodatkowo podnosi ich atrakcyjność.

2. Architektura i Design

Architektura apartamentowców w Zieleńcu łączy nowoczesne rozwiązania z elementami tradycyjnymi, charakterystycznymi dla górskiej zabudowy. Budynki te często charakteryzują się:

- Drewnianymi i kamiennymi elewacjami: Nawiązującymi do tradycyjnej architektury górskiej, co pozwala im harmonijnie wpisać się w otoczenie.
- Dużymi oknami i balkonami: Zapewniającymi naturalne oświetlenie wewnątrz i możliwość podziwiania widoków.
- Skośnymi dachami: Typowymi dla budownictwa górskiego, które pomagają w odprowadzaniu śniegu.

3. Wyposażenie i Udogodnienia

Apartamenty w nowych budynkach są zazwyczaj przestronne i luksusowo wyposażone, oferując wysoki standard wykończenia. Do typowych udogodnień należą:

- Nowoczesne kuchnie i łazienki: W pełni wyposażone, z użyciem wysokiej jakości materiałów wykończeniowych.

- Strefy wellness i spa: Wiele budynków oferuje dostęp do saun, jacuzzi, basenów oraz centrów fitness.
- Przestrzenie rekreacyjne: Pomieszczenia wspólne, takie jak świetlice, pokoje zabaw dla dzieci oraz tereny zielone wokół budynków.
- Parking i bezpieczeństwo: Podziemne lub naziemne parkingi oraz systemy monitoringu i kontroli dostępu.

4. Ekologiczne i Zrównoważone Rozwiązania

Nowoczesne budynki apartamentowe w Ziemeńcu coraz częściej uwzględniają ekologiczne technologie, takie jak:

- Panele słoneczne: Wykorzystywane do produkcji energii elektrycznej i ogrzewania wody.
- Systemy zarządzania energią: Automatyczne systemy optymalizujące zużycie energii.
- Materiały przyjazne dla środowiska: Wykorzystywane w budownictwie i wykończeniu wnętrz, promujące zrównoważony rozwój.

Przykłady Inwestycji

1. Apartamenty Zieleniec Resort

Zieleniec Resort to kompleks apartamentowy oferujący luksusowe zakwaterowanie w sercu Ziemeńca. Apartamenty są przestronne, nowoczesnie urządzone i wyposażone w najwyższej jakości materiały. Kompleks oferuje strefę wellness, restaurację oraz bezpośredni dostęp do stoków narciarskich.

2. Apartamenty Winterpol

Apartamenty Winterpol to nowoczesny obiekt położony tuż przy wyciągach narciarskich. Oferuje komfortowe apartamenty z widokiem na góry, centrum spa, sauny oraz restaurację. Lokalizacja obiektu zapewnia łatwy dostęp do tras zjazdowych, co jest dużym atutem dla miłośników sportów zimowych.

3. Resort Ski & Spa

Resort Ski & Spa to kompleks apartamentów oferujących luksusowe warunki pobytu z licznymi udogodnieniami, takimi jak basen, spa, centrum fitness oraz restauracja. Apartamenty są przestronne, nowoczesnie urządzone i doskonale wyposażone, co zapewnia wysoki komfort pobytu.



Ilu. 4.46 – Apartamentowce (projekt) w Duszniku Zdroju (autor: nieznane, źródło: int 4.7)

Zieleniec to część kurortu Duszniki – Zdrój na Ziemi Kłodzkiej, do którego z Wrocławia samochodem jedzie się tylko dwie godziny. Do samego Wrocławia z Warszawy dojedziemy autem w zaledwie trzy godziny – tylko ekspresówką.

Wiele osób kojarzy to miejsce z doskonałymi stokami narciarskimi, funkcjonuje tu w sezonie zimowym ponad 30 wyciągów i ponad 20 km tras zjazdowych. Świetnie biega się tu na nartach - na połączonych trasach po polskiej jak i czeskiej stronie - czemu dodatkowo służy powietrze i unikalny, zbliżony do alpejskiego mikroklimat.

Ale góry to nie tylko narty. W lecie turyści wybierają szlaki piesze, rowerowe trasy, single tracki czy otwarty w tym sezonie bije park. Czynne są tam latem koleje linowe, można pograć w golfa, jeździć konno. Zieleniec stara się przyciągać turystów przez cały rok, oferując coraz to nowe atrakcje jak Bike Park, czy ponad 200 kilometrów doskonale przygotowanych szlaków rowerowych w ramach Singletrack Glacensis – dla zaawansowanych jak i rodzinnych rowerzystów.

W samym sercu Zielenca powstaje aparthotel Infinity Zieleniec ski&spa .

To 356 apartamentów jedno-, dwu- i trzypokojowych, liczących od 28 do 63 metrów kwadratowych. Budynek powstaje na górskim zboczu, co latem otwiera możliwość wyjścia wprost na szlak, natomiast zimą bezpośrednio na stok narciarski.

W aparthotelu zaplanowano strefę SPA, w tym basen, sale zabiegowe wellness oraz zaplecze gastronomiczne i handlowo-usługowe. Inwestycja będzie mieć również centrum konferencyjne do organizacji spotkań czy szkoleń. Infinity Zieleniec Ski&SPA to jedyne takie przedsięwzięcie na Ziemi Kłodzkiej, które czynne będzie cały rok.

4.12. Posumowanie CZĘŚCI IV

Początki historii osadnictwa a z czasem pojawienia się turystyki w regionie związana jest z jej potencjałem naturalnym: biologicznym (zielarstwo) i geologicznym (złoża naturalne i przemysł szklarski).

Historia turystyki w Sudetach jest ściśle związana z rozwojem tego regionu, jako popularnego miejsca wypoczynku i aktywności na łonie natury. Region ten zyskał na znaczeniu turystycznym już w XIX wieku, kiedy to zaczęto doceniać jego walory krajobrazowe oraz korzystne warunki do uprawiania turystyki pieszej i narciarskiej. Karpacz, położony w cieniu Śnieżki – najwyższego szczytu Sudetów, jest jednym z najbardziej znanych kurortów górskich w Polsce. Rozwój turystyki w Karpaczu rozpoczął się dynamicznie wraz z nadejściem kolei do Jeleniej Góry w 1895 roku, co ułatwiło dostęp do tego regionu. Wkrótce potem miasto zaczęło przyciągać miłośników sportów zimowych, co przyczyniło się do budowy kolejki krzeselkowej na górę Kopę, co dodatkowo zwiększyło jego atrakcyjność, jako ośrodka narciarskiego.

Historia turystyki w Sudetach obejmuje również elementy kulturowe i historyczne. W regionie tym znajdują się liczne zabytki, takie jak średniowieczne zamki, kościoły oraz kapliczki, które są odwiedzane przez turystów zainteresowanych historią i kulturą tego obszaru.

Również krajobrazy Sudetów, w tym ich bogactwo przyrodnicze, stały się przedmiotem ochrony, co dodatkowo przyciąga turystów zainteresowanych ekoturystyką i geoturystyką. Wprowadzenie takich form turystyki ma na celu zachowanie unikalnych wartości przyrodniczych Sudetów, co jest szczególnie ważne w kontekście zmieniających się warunków klimatycznych i rosnącej presji turystycznej.

Te elementy, połączone z rozwijającą się infrastrukturą turystyczną, przyczyniły się do ukształtowania Sudetów, jako ważnego centrum turystycznego w Europie Środkowej. Współcześnie region ten oferuje szeroką gamę atrakcji zarówno dla amatorów sportów

zimowych, jak i turystów poszukujących wypoczynku na łonie natury czy zainteresowanych dziedzictwem kulturowym.

Z analizy chronologicznych przemian można dojść do wniosków dotyczących analizowanego zagadnienia obiektów turystycznych:

- Pierwsze obiekty powstające w Sudetach miały charakter schronów, - schronień do sezonowego lub czasowego pobytu ludzi,
- W terenach wysokogórskich powstawały chaty, strażnice i wiaty a budynki na stały pobyt ludzi, w tym badaczy, lokalizowano w niższych partiach gór,
- Odkrycie złóż naturalnych i efektywne przerabianie ich lokalnie (np. huty szkła) wpłynęły na gwałtowny rozwój ośrodków urbanistycznych w niższych partiach masywu i na podgórzu,
- Wraz z napływem ludności rozwijały się osrodki miejskie i wiejskie a „schrony” w wyższych partiach gór zaczęły pełnić funkcję czasowych obiektów turystycznych dopełniających dalsze pełnienie funkcji użytkowych (np. chat pasterskich),
- Zainteresowanie turystyką w obszarach górskich zmieniło ekonomie regionu i zaczęło wypierać funkcje użytkowe (produkcyjne) na rzecz usługowych przy tym zaczęto rozbudowywać i budować obiekty górskie o przeznaczeniu docelowo turystycznym,
- Powstałe schroniska wspomagane siecią noclegową ośrodków miejskich zaspokajało zapotrzebowanie zróżnicowane pod względem oczekiwań i komfortu usług,
- Zwiększenie dostępności gór i podgórzy dzięki rozbudowie sieci kolejowej a następnie dostępnością kołową (samochodami) wpłynęło na gwałtowny wzrost zainteresowania turystyką regionu i wpłynęło na szczytowy rozwój całej infrastruktury turystycznej w Sudetach,
- W okresie wojen światowych nie nastąpiła stagnacja a jedynie zmiana grup docelowych, modernizacja i utrzymanie bazy noclegowej do czasu skończenia II wojny światowej,
- Po 1945 r. nastąpiła degradacja części obiektów turystycznych, szczególnie tych znajdujących się w najbliższym sąsiedztwie granicy z przyczyn społecznych tj. braku poczucia odpowiedzialności regionalnej przesiedleńców,
- W latach 60-tych i 70-tych częściowo zmodernizowano zachowane obiekty, jednak nagminnie stało się projektowanie nowych budynków o znacznie większej kubaturze i w nurcie obowiązującej „nowoczesnej” stylistyce architektonicznej,
- W latach 80-tych i 90-tych zaczęto modernizować zabytkowe obiekty (powstałe do 1945 r.) w celu ich zachowania i zmodernizowania do nowych oczekiwań turystów, - przebudowa schronisk do klasy hoteli górskich przy zastosowaniu dostępnych na rynku rozwiązań technologiczno-technicznych (fotowoltaika, izolacje wewnętrzne, przebudowa instalacji i kotłowni), - nieskoordynowane działania i niespójność przepisów prawa tj. konieczności uzgadniania poszczególnych elementów wpływających na wydzźwięk architektoniczny obiektu wpłynęło dewastacyjnie na charakter regionalny poszczególnych obiektów i nie zagwarantowało oczekiwanej trwałości rozwiązań (np. bitumiczny gont na Samotni, szambo dla Strzechy Akademickiej),
- Od XXI w. widoczne jest powolne acz postępujące modernizowanie nie tylko obiektów zlokalizowanych w wyższych partiach gór ale wszczęto samych ośrodków miejskich i wiejskich. W celu zapewnienia atrakcyjności regionu dla rosnących wymagań turystycznych rozpoczęła się masowa rozbudowa

najważniejszych ośrodków turystycznych Sudetów nowymi osiedlami z zabudową „apartamentową” tj. budynkami średniowysokimi (na ile pozwalają MPZP) z podnajmowanymi mieszkaniami. Stwarza to bardzo duże zagrożenia dla krajobrazu, urbanistyki i funkcjonowania regionu. Apartamenty stają się obiektem inwestycyjnym (osób nie mieszkających w regionie) podnajmowanym turysta, co sprawia że:

- brak jest podtrzymywania regionalnego funkcjonowania codziennego gospodarki, - nie mieszkają tam ludzie na stałe, tereny poza sezonem są wymarłymi dzielnicami miast i wsi,
- pieniądze z bazy noclegowej nie pozostają w regionie i nie mogą być inwestowane w rozwój ośrodków,
- sztucznie zawyżone ceny mieszkań dla mieszkańców stałych, - deweloperka nastawiona jest na wysokie ceny a kupujący traktują mieszkania inwestycyjnie i są w stanie zapłacić więcej,
- przeludnienie w okresach sezonowych, - okresowe znacznie zapotrzebowanie na media, wymagające przebudowy infrastruktury miejskich sieci,
- budynki i zagospodarowanie terenu są zunifikowano, - brak im charakteru regionalnego (powstają w całej Polsce identyczne) z materiałów budowlanych tj. tanie materiały budowlane które w warunkach górskich szybciej, jeśli nie od początku, tracą wyjściowe parametry techniczne (np. wytrzymałościowe, izolacyjne) i estetyczne (już widoczne są wyblaknięcia i przebarwienia ściennych okładzin z imitacji drewna),
- zmiana warunków lokalnych, - geotechniczne warunki posadowienia wymagają na terenach górskich (przy dużych osiedlach) wykonywania bardzo dużych niwelacji terenu dochodzących do 2 kondygnacji a z zachowaniem warunków i przepisów prawa budowlanego przekształcają powierzchnie na nieprzepuszczające wody (wybrukowane parkingi, dojścia, chodniki itp.) co wpływa na konieczność zwiększenia przepustowości kanalizacji deszczowej i zagraża pojemności samych strumieni i rzek do których ona prowadzi. Gwałtowne opady czy topnienie śniegu, które w większości odprowadzane jest w krótkim okresie czasu do cieków wodnych stwarza realne zagrożenie sezonowymi podtopieniami niżej położonych terenów.

CZEŚĆ V - Kierunki rozwoju turystyki górskiej w Polsce i na Świecie

5.0. Wstęp do CZEŚCI V

Krajobraz górski pełen jest naturalnych piękności i oferuje unikalne możliwości dla rozwoju turystyki. Przemiany w turystyce w obszarach górskich odzwierciedlają zmieniające się trendy społeczne, ekonomiczne i środowiskowe.

Zrównoważony Rozwój: Coraz większe znaczenie przywiązywane jest do zrównoważonego rozwoju w kontekście turystyki górskiej. Wprowadzane są środki mające na celu minimalizowanie wpływu turystyki na środowisko, zachowanie dziedzictwa kulturowego i dbanie o równowagę między rozwojem a ochroną przyrody.

Turystyka Aktywna: Wzrasta popularność turystyki aktywnej, obejmującej wędrowki górskie, wspinaczkę, narciarstwo, rowerowe wycieczki czy inne formy aktywności fizycznej. Turyści poszukują autentycznych doświadczeń związanych z naturą i aktywnością.

Turystyka Kulturowa: Rozwija się turystyka kulturowa, skupiająca się na dziedzictwie kulturowym, zabytkach, lokalnej kuchni i tradycjach. Turystyka kulturowa może obejmować także udział w wydarzeniach lokalnych i festiwalach.

Edukacja i Interpretacja Przyrody: Wzrasta rola edukacji i interpretacji przyrody w turystyce górskiej. Powstają ścieżki edukacyjne, ośrodki interpretacji, które mają na celu podniesienie świadomości ekologicznej i kulturowej wśród odwiedzających.

Rozwój Infrastruktury: Inwestycje w rozwój infrastruktury turystycznej, takiej jak szlaki turystyczne, trasy narciarskie, oznakowane ścieżki, schroniska górskie czy miejsca noclegowe. Infrastruktura ta ma ułatwiać dostęp do atrakcji górskich.

Turystyka Sezonowa i Poza Sezonem: Wprowadzenie działań mających na celu zrównoważenie turystyki sezonowej, tak aby obszary górskie były atrakcyjne także poza szczytowym sezonem. To może obejmować różnorodne atrakcje i wydarzenia dostosowane do różnych pór roku.

Turystyka Technologiczna: Wykorzystanie nowych technologii w turystyce, takich jak aplikacje mobilne, wirtualna rzeczywistość czy inteligentne systemy zarządzania turystyką. Technologie te mogą poprawić komfort podróży, dostarczać informacje turystyczne i tworzyć interaktywne doświadczenia.

Współpraca Lokalna i Globalna: Zintegrowane podejście do rozwoju turystyki, które obejmuje współpracę na poziomie lokalnym i międzynarodowym. Partnerstwa z sektorem prywatnym, społeczeństwem obywatelskim i instytucjami publicznymi mogą przyczynić się do zrównoważonego wzrostu turystyki.

Rozwój turystyki w krajobrazie górskim powinien być holistycznym procesem, uwzględniającym aspekty ekonomiczne, społeczne, kulturowe i środowiskowe. Właściwe zarządzanie tym procesem może przynieść korzyści zarówno turystom, jak i społecznościom lokalnym, jednocześnie zachowując unikalność i piękno górskiego krajobrazu.

Atrakcyjność i atrybuty krajobrazu górskiego w historii

Atrakcyjność krajobrazu górskiego przyjmowana jest dziś, jako coś oczywistego, i to przez bardzo różnych odbiorców. Ale tak smao było tak w przeszłości. Wartość krajobrazu wiąże się przede wszystkim ze sposobem jego zagospodarowania, a owo

zagospodarowanie nie tylko jest współcześnie zróżnicowane, ale też znacząco zmieniało się w historii. Wynikało to z istnienia barier, jakie wynikały ze zróżnicowanych cech krajobrazu. Dla dawnego zbieracza-myśliwego krajobraz górski nie stanowił nic atrakcyjnego. Stanowił jedynie miejsce zamieszkania będąc stosunkowo bogatym źródłem pożywienia. Krajobrazy górskie było trudne i bardziej niebezpieczne dla egzystencji, o czym decydowała rzeźba terenu, nieprzewidywalny klimat oraz obecność dzikich zwierząt. Te same negatywne cechy sprawiały, że życie w krajobrazie górskim stanowił dobrą ochronę przed zagrażającymi mieszkańcom gór „obcymi” przybyszami, którzy nie byli w stanie poradzić sobie z trudnymi warunkami środowiska. Nie przypadkowo pierwotne kultury zbieracko łowieckie przetrwały najdłużej w obszarach górskich. (117)

Prawdziwą rewolucję w postrzeganiu krajobrazu górskiego przynoszą czasy współczesne, a przede wszystkim w związku z rozwojem turystyki i sportów zimowych. W wielu obszarach górskich, szczególnie położonych blisko centrów cywilizacyjnych, obsługa ruchu turystycznego stała się głównym zajęciem miejscowej ludności, wypierając rolnictwo lub jego upadek, pasterstwo i górnictwo. Krajobrazy górskie stawały się „mekką turystów i narciarzy”, co czyni góry dziś powszechnie za bardzo atrakcyjne. To dzisiejsze postrzeganie gór bardzo silnie odbiega od postrzegania gór przez turystów w wiekach poprzednich. W wieku XVIII w powozach przejeżdżających przez Alpy – jak podają źródła historyczne – zasłaniano okna, i to wcale nie ze strachu, lecz uważając, że oglądanie takich brzydkich rzeczy jak góry nie przystoi szanującym się podróżnikom. (118)

Wybitny badacz Karpat, Stanisław Staszic, zdobywszy w 1805 roku szczyt Krywania w Tatrach, komentuje również bez zachwyty: „*wśród łysych skalisk natura sama łysa i zimna*”. (119)

Skoro dziś krajobrazy górskie uważamy za atrakcyjne, nasuwa się pytanie: na ile nasze przekonanie o atrakcyjności krajobrazów górskich jest obiektywne, a na ile subiektywne. Na ile krajobrazy górskie dla ludzi (zakładając tu przeciętnego odbiorcę) są rzeczywiście atrakcyjne, a na ile przekonanie o atrakcyjności tego krajobrazu wynika z obecnie panującej mody, utrwalonych stereotypów oraz być może wszechobecnej reklamy. Bardzo interesujące, byłoby przeprowadzenie badań (z pogranicza geografii i socjologii) na ten temat. By takie badania były jednak możliwe, niezbędne jest określenie podstawowych atrybutów (cech), decydujących o „obiektywnej” atrakcyjności krajobrazu. (117)

W ocenie jakie atrybuty posiada krajobraz górski niewiele mogą pomóc dostępne definicje atrakcyjności turystycznej ponieważ koncentrują się one głównie na wskazaniu, iż o atrakcyjności decydują walory turystyczne, infrastruktura turystyczna i dostępność. Z kolei walory turystyczne określają to, co przyciąga turystów. (120)

Ale obecnie jest bardzo wiele elementów przyciągających turystów w tereny górskie. Obszarom turystycznym poszczególnym gór Europy odrębną monografię poświęcił. Kurek W. (121)

Ale zakłada on że atrakcyjność obszarów górskich jest czymś oczywistym, pisząc: „...*obszary górskie są, obok terenów nadmorskich, najważniejszymi regionami turystycznymi. Ich atrakcyjność...*” Analizując tą pracę, można oczywiście bez trudności odnaleźć pewne wskazywane przez niego walory turystyczne poszczególnych obszarów górskich; przy jednoczesnym braku syntetycznego spojrzenia na zagadnienie atrakcyjności turystycznej gór. Aby móc się zbliżyć do takiego spojrzenia, postanowiono sięgnąć do podstawowego znaczenia terminu. Słownik Wyrazów Obcych PWN (Elżbieta, 1993) definiuje atrakcyjność, jako właściwość tego, co jest atrakcyjne, co wzbudza zainteresowanie, co pociąga niezwykłością. Z kolei wg atrakcyjny to: pociągający, nęcący, wabiący, interesujący. Słownik ten podaje też podstawowe cechy atrakcji (a więc czegoś

zbliżonego do waloru): stanowi ona urozmaicenie, przyjemność, rozrywkę i niespodziankę. Te cztery określenia stwarzają dobrą możliwość przeanalizowania powodów, dla których góry są dziś dla turysty tak atrakcyjne.

Można przyjąć, że góry dla turysty stanowią:

- urozmaicenie – spotyka w nich coś innego niż, na co dzień;
- przyjemność – pobyt w nich przynosi mu zadowolenie;
- rozrywkę – pobyt w nich bawi go, cieszy, nie pozwala mu się nudzić;
- niespodziankę – spotyka w nich rzeczy niespodziewane, nieoczekiwane.

Te cztery cechy, powierzchownie jednak, pozwalają równocześnie określić krajobraz górski, jako: oryginalny (inny niż inne), dający zadowolenie, cieszący i nieoczekiwany. Dla każdego z tych czterech parametrów można wskazać po kilka cech, stanowiących atrybuty atrakcyjności krajobrazu górskiego, a jest ich łącznie dwadzieścia dwa.

Krajobraz oryginalny. Podstawowym atrybutem krajobrazu oryginalnego jest coś, co można określić, jako swoistość krajobrazowa gór (patrz Ilu. 5.1). Tylko tutaj występują wszystkie porządki przestrzenne krajobrazu. (122)



Ilu. 5.1 Najwyższa góra Hiszpanii Teide leży na Teneryfie (Wyspy Kanaryjskie) o wysokości 3718 m. n. p. m, (Autor: własne)

Nie wnika to z przyczyny, że góry są inne niż pozostałe lądowe obszary kuli ziemskiej, ale powiązania z budową geologiczną są czymś oczywistym. Ta swoistość krajobrazowa gór jest przy tym widoczna z daleka, a granice pomiędzy obszarami górskimi, a nizinami czy wyżynami zwykle wyraźnie zaznaczają się w krajobrazie. Drugą ważną cechą krajobrazu oryginalnego jest różnorodność przyrodnicza zmieniająca się wraz z wysokością. Na stosunkowo małej przestrzeni tak w poziomie, jak i pionie zróżnicowanie flory jest spektakularnie różnorodne. Wiąże się to m.in. z faktem, iż w górach pasy krajobrazowe są znacznie węższe niż w obszarach nizinnych (123)

Turysta przemierzający pieszo szlaki górskie, w krótkim czasie ma możliwość zaobserwowania bardzo zróżnicowane krajobrazy. Podobnie jest z różnorodnością kulturową. Przekroczenie w Karkonoszach granicy z Czechami unaocznia jak inne są pozostałości historyczne w tak niewielkiej przestrzeni. Jest ona w górach znacznie większa niż na Niżu, co wynika z przetrwania w górach tradycyjnych kultur pasterskich czy rolniczych, a także z trudności komunikacyjnych pomiędzy poszczególnymi częściami gór, co w licznych przypadkach sprawiało, że w nieodległych od siebie dolinach czy kotlinach rozwijały się dawniej różne języki czy dialekty, różna architektura, stroje czy obyczaje tubylców. W przypadku gór, gdzie na ogół granice państw przebiegały i przebiegają wzdłuż grzbietów wzniesień, a w niesprzyjających układach politycznych różnice pomiędzy graniczącymi obszarami stawały się niejednokrotnie granicami gospodarczymi, a na pewno granicami kulturowymi. To wszystko powoduje, że góry stwarzają szczególnie rozległe możliwości naukowo-badawcze, a także dydaktyczne i poznawcze. Można tą cechę określić, jako znaczny potencjał naukowo-dydaktyczny. (117)

Podział krajobrazów ze względu na osobiste odczucia:

Krajobraz dający zadowolenie. Wśród cech krajobrazu wskazać należy walory estetyczne. Współczesny człowiek krajobrazy górskie uważa za ładne, nieistotne czy z powodu rzeczywistych przymiotów wskazanych wcześniej, czy z powodu wpływu edukacji, mody czy reklamy. Wiąże się z tym zapewne postrzeganie krajobrazu górskiego, jako – na tle niżowych krajobrazów kulturowych – naturalnego, rzecz można nawet dzikiego. Obok słabego przekształcenia przez działalność człowieka, krajobrazy górskie uważane są za czyste, niezanieczyszczone lub słabo zanieczyszczone przez człowieka, a to we współczesnych realiach jest wartością samą w sobie. Nie mniej ważną sprawą jest to, że w góry stwarzają każdemu turyście możliwość uzyskania sukcesu oczywiście na miarę jego możliwości fizycznych. Góry się „zdobywa”, a zdobycie czegokolwiek daje zadowolenie.

Prawdopodobnie w dawnych czasach nawet turyści wnoszeni w lektykach odczuwali takie same poczucie zadowolenia przy całkowicie biernym fizycznie wysiłku. W dodatku jest to zadowolenie, które może być przymierzone do możliwości każdego człowieka, jednemu satysfakcję daje wejście na Mont Everest, innemu na Śnieżkę czy Rysy, a jeszcze innemu dojście pieszo do Morskiego Oka.

Krajobraz cieszący. Niewątpliwie ludzie udają się w góry także dla rozrywki, czyli inaczej dla przyjemnego spędzenia wolnego czasu, a gdy jest on zorganizowany w zakresie oferowanych atrakcji zadowolenie odbiorców jest ewidentnie spotęgowane..Góry skłaniają do czynnego spędzania czasu, połączonego z wysiłkiem, a przynajmniej stwarzają możliwość aktywności fizycznej. Wiąże się to silnie z typową dla gór możliwością sprawdzenia się, pokonania o swoich słabościach, lękach, zmęczeniu czy zniechęceniu.

Kolejna ważna cecha to realna szansa przeżycia przygody, coraz rzadsza w otaczającym nas, coraz lepiej zorganizowanym świecie. W ogromnej większości pobyt w górach to, z wyjątkiem rzadkich przypadków samotników, kontakt z innymi ludźmi, zaś jak wiadomo radość przeżywana z kimś jest wielokrotnie większa od radości przeżywanej samotnie. W górach rodzą się i wzmacniają przyjaźnie, wzajemna pomoc i wsparcie jest czymś naturalnym; czuje się ludzką solidarność wobec wielkości i potęgi otaczającego świata.

Krajobraz nieoczekiwany. Atrybut ten potrafi zaskakiwać każdego, nawet turystę obeznanego z górami. Ta zmienność krajobrazu górskiego potęgowana przez zjawiska atmosferyczne ma zarówno wymiar przestrzenny jak i czasowy. Zmienność w czasie

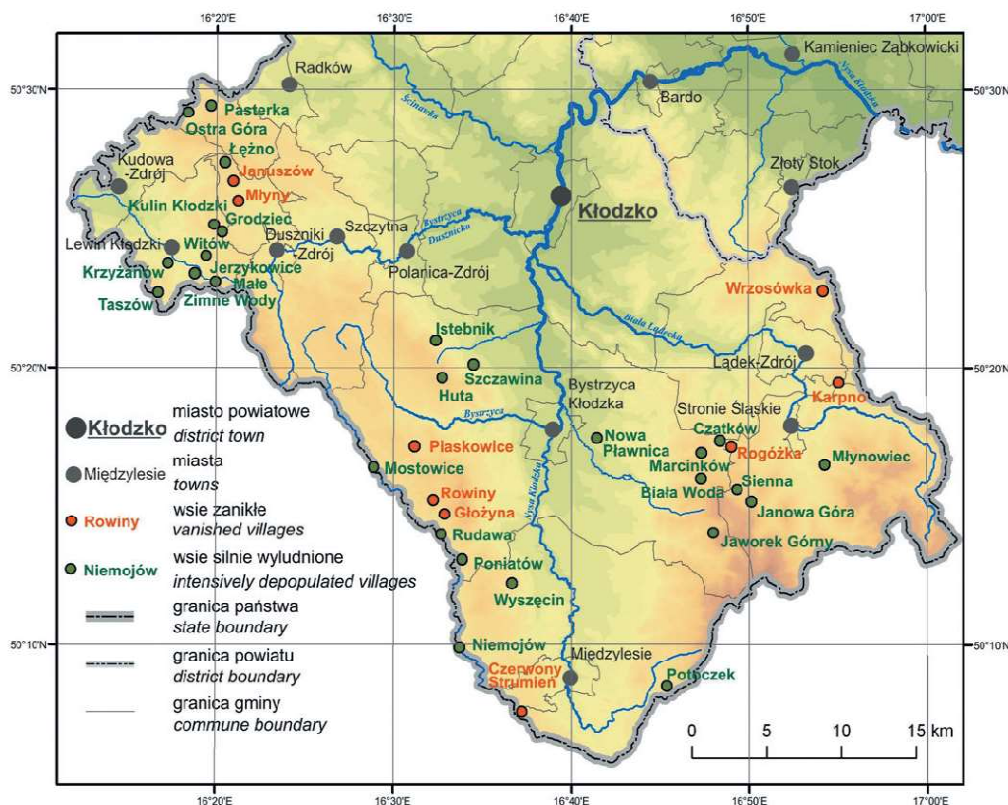
wynika zarówno ze zmienności zjawisk pogodowych, jak i ze zmienności sezonowej przyrody, określanej przez turystów, jako „zmienność warunków”.

Oczywistym jest, że góry potrafią przynosić niespodzianki poprzez różne rzadko spotykane sytuacje, jak choćby spotkania żyjących w górach dzikich zwierząt, obserwacje procesów morfogenetycznych (lawiny, obrywy) czy innych zjawisk ekstremalnych.

Wszystkie jednak atrybuty, bez względu na okres i skalę ich występowania, w jakiś sposób determinują atrakcyjność krajobrazu. Pojawia się zatem problem: jeśli nie wszystkie atrybuty atrakcyjności krajobrazu są stałe, to czy atrakcyjność krajobrazu również podlega istotnym zmianom w czasie? Wydaje się, że tak; przykładowo atrakcyjność krajobrazu Karkonoszy w listopadzie (krótki dzień, często słaba widoczność, bardzo ograniczone możliwości penetracji i inne) wydaje się znacznie mniejsza, niż w lipcu czy w lutym. Podobnie atrakcyjność krajobrazu górskiego jest zupełnie inna w pogodny dzień, gdy z polan szczytowych roztacza się rozległy widok, a inna w dzień deszczowy i mgielny, gdy widoczność ogranicza się do kilku metrów. (124)

Atrakcyjność krajobrazu górskiego nie wszyscy, zatem potrafią jednakowo docenić. W tym kontekście nadal pozostają aktualne słowa wypowiedziane przez Adama Balona, Prezesa Koła Przewodników Tatrzańskich w Krakowie na kursie przewodnickim w 1986 roku: „Nigdy nie mówcie przyjeżdżającym turystom, że góry są piękne... Po pierwsze, dlatego, że jak ktoś sam tego nie zauważył, to nie warto mu tego mówić. Po drugie, dlatego, że gotów w to uwierzyć i zacząć tu przyjeżdżać, a po co nam tu taki...”

Przemiany społeczne i demograficzne w rejonach gór



Ilu. 5.2 Mapka przedstawiająca miejscowości, które zupełnie zanikły, lub mocno się wyludniły. Na podstawie Przeglądu Geograficznego z 2013r. (Autor: Agnieszka Latocha, źródło: Int. 5.1)

Historia dostarcza wielu przykładów jak przemiany społeczne i demograficzne w powiązaniu z polityką mogą wpływać na zjawiska mające miejsce w obszarach górskich. Szczególnie niekorzystna sytuacja wytworzyła się na obszarach górskich Francji

w Alpach, w Pirenejach, w Masywie Centralnym jak również w Sudetach, gdzie recesja zaludnienia i osadnictwa przybrała największe rozmiary powodując nieodwracalne zmiany strukturalne.

W Austrii i Szwajcarii w latach 60. i 70. XIX wieku rolnictwo górskie, stając się częścią wolnego rynku, zaczęło borykać się z kryzysem spowodowanym niską wydajnością, co wpłynęło negatywnie na sytuację ekonomiczną rolników. W Austrii próbowano przeciwdziałać temu zjawisku, tworząc nowe miejsca pracy w przemyśle na terenach alpejskich. W Szwajcarii z kolei rozwój gospodarczy został wzmocniony przez turystykę okresu „Belle Epoque”, która kwitła w całej Europie, w tym także w Sudetach. To właśnie wtedy powstały jedne z najstarszych i najbardziej ekskluzywnych hoteli, zlokalizowane w najatrakcyjniejszych miejscach turystycznych. Niemniej, ten rozwój ograniczał się głównie do wybranych, nielicznych miejscowości.

Przemiany demograficzne na terenach alpejskich można zobrazować na przykładzie Austrii. W drugiej połowie XIX wieku obszary górskie doświadczyły znaczącego spadku liczby ludności, podczas gdy po II wojnie światowej nastąpił wzrost zaludnienia, będący efektem rozwoju przemysłu oraz turystyki. W Alpach Włoskich, z wyłączeniem południowego Tyrolu, tradycyjne struktury ekonomiczne przetrwały do końca XIX wieku, ponieważ uprzemysłowienie tych terenów nastąpiło dopiero po zjednoczeniu Włoch w 1861 roku. W efekcie, regiony te zaczęły doświadczać znacznej migracji mieszkańców z terenów górskich, prowadząc miejscami nawet do depopulacji.

W krajach Europy Środkowo-Wschodniej i Południowej masowe zmiany demograficzne i gospodarcze rozpoczęły się dopiero po zakończeniu II wojny światowej, często związane z przymusowymi wysiedleniami ludności, co na dużą skalę miało miejsce także w Sudetach.

Dynamiczny rozwój przemysłu, zwłaszcza sektorów niewymagających wysoko wykwalifikowanej siły roboczej, przyczynił się do powstania dużej liczby miejsc pracy. Jednakże, rozwój ten nie szedł w parze z rozbudową infrastruktury mieszkaniowej. W efekcie, wielu mieszkańców wsi, którzy podjęli zatrudnienie w miastach, było zmuszonych do pozostania na terenach wiejskich i codziennego dojeżdżania do pracy. Zjawisko to było szczególnie widoczne w Polsce oraz w krajach dawnej Jugosławii.

Podobne zmiany zaszły w polskich Karpatach, gdzie po II wojnie światowej nastąpiły istotne przekształcenia demograficzne i gospodarcze, co często prowadziło do niemal całkowitego zaniechania turystyki. Zmiany te były wynikiem zarówno czynników zewnętrznych, jak i wewnętrznych, a kluczowym elementem był rozwój przemysłu, który stworzył liczne miejsca pracy. Znaczenie rozwoju przemysłowego było szczególnie odczuwalne w polskich Karpatach i Sudetach, gdzie wpłynął on znacząco na lokalną sytuację ekonomiczną. (125) Nastąpił również wzrost liczby zakładów przemysłowych w polskich regionach górskich, zwłaszcza w istniejących już ośrodkach przemysłowych, co jest doskonale widoczne na przykładzie Dolnego Śląska. Zmiany te wywołały intensywne ruchy migracyjne, które różniły się pod względem charakteru i natężenia. Główne formy migracji obejmowały stałą emigrację z wsi do miast oraz codzienne dojazdy do pracy, możliwe dzięki niewielkim odległościom i dobrze rozwiniętej infrastrukturze kolejowej.

Odptyw ludności wiejskiej był w dużym stopniu spowodowany długotrwałą różnicą dochodów pomiędzy rolnictwem a innymi sektorami gospodarki. Rolnictwo nie zapewniało dochodów porównywalnych z pracą w przemyśle, co dodatkowo motywowało mieszkańców wsi do szukania zatrudnienia w miastach (126). Podobną rewolucję przemysłową przechodziły wszystkie tereny górskie, również miasta uzdrowiskowe w Sudetach. . (127)

5.1. Wpływ turystyki na środowisko przyrodnicze

Turystyka często wywiera negatywny wpływ na środowisko naturalne, zwłaszcza w przypadku jej masowego charakteru, gdy zostaje przekroczona naturalna chłonność turystyczna danego obszaru. Szczególnie dotyczy to terenów wrażliwych i mało odpornych na presję ludzką, takich jak rejony górskie. W takich miejscach intensywna działalność turystyczna może prowadzić do degradacji krajobrazu, erozji gleby, zanieczyszczenia wód i niszczenia siedlisk przyrodniczych.

Mimo negatywnych skutków, turystyka może czasami przyczynić się do ochrony środowiska, zwłaszcza gdy część dochodów z działalności turystycznej jest przeznaczana na działania proekologiczne. Przykładem mogą być fundusze na ochronę przyrody, inwestycje w infrastrukturę minimalizującą wpływ turystów na ekosystem, czy tworzenie obszarów chronionych dedykowanych turystyce i rekreacji, które pomagają w zachowaniu cennych walorów przyrodniczych.

Jednym z poważnych problemów związanych z turystyką jest hałas generowany przez środki transportu używane do podróży turystycznych, takie jak samoloty, samochody i autobusy, oraz przez pojazdy rekreacyjne, na przykład skutery śnieżne. W miejscowościach turystycznych hałas dodatkowo potęgowany jest przez działalność obiektów rozrywkowych, co negatywnie wpływa na jakość życia mieszkańców oraz przyrodę.

Kolejnym problemem jest zanieczyszczenie środowiska przez odpady pozostawiane przez turystów, zwłaszcza na obszarach o dużym natężeniu ruchu turystycznego. Śmieci nie tylko zaśmiecają krajobraz, ale również zanieczyszczają rzeki i inne zasoby wodne, niszcząc delikatne ekosystemy. Również hotele i inne obiekty turystyczne często przyczyniają się do zanieczyszczania wód, wpływając na pogorszenie jakości środowiska naturalnego.

Fizyczne skutki turystyki obejmują również degradację ekosystemów wskutek budowy infrastruktury turystycznej, takiej jak hotele, restauracje, urządzenia rekreacyjne, drogi i lotniska. Budowa obiektów oraz niszczenie terenów wzdłuż szlaków turystycznych przyczynia się do degradacji krajobrazu, zmniejszenia przestrzeni życiowej zwierząt oraz ogólnego pogorszenia walorów przyrodniczych danego obszaru.

Turystyka często prowadzi do uniformizacji zabudowy, gdzie ignorowany jest tradycyjny charakter lokalnej architektury i budownictwa. Nowe inwestycje turystyczne nierzadko nie nawiązują do regionalnych stylów, co skutkuje zanikaniem kulturowej i architektonicznej tożsamości miejsc. Fizyczne oddziaływanie turystyki obejmuje również wylesianie oraz nieracjonalne wykorzystanie terenów. W obszarach górskich szczególnie widoczne jest wylesianie stoków pod budowę infrastruktury sportów zimowych, takich jak stacje narciarskie, wyciągi czy nartostrady.

Nawet ekoturystyka, w tym obserwacja dzikich zwierząt, niesie ze sobą ryzyko negatywnego wpływu na przyrodę. Obecność turystów może wywoływać stres u dzikich zwierząt, prowadząc do zmiany ich naturalnych zachowań i zakłócania ekosystemów, w których żyją. Takie ingerencje mogą mieć długotrwałe konsekwencje dla zdrowia populacji zwierząt i równowagi środowiskowej (133).

5.2. Turystyka na obszarach chronionych

Obszary chronione są tworzone przede wszystkim w celu ochrony cennych zasobów przyrodniczych oraz dziedzictwa kulturowego, ale pełnią również ważne funkcje rekreacyjne i edukacyjne. Turystyka i ochrona przyrody są ze sobą nierozzerwalnie związane — rozwój turystyki często przyczynia się do ustanawiania takich obszarów, by

zachować ich unikalne walory. Jednakże, intensywny ruch turystyczny może również stanowić zagrożenie dla tych miejsc, szczególnie gdy popyt na wypoczynek w miejscach o wysokich walorach przyrodniczych przekracza możliwości środowiska do regeneracji. Nadmierna liczba turystów może prowadzić do degradacji naturalnych ekosystemów, co podważa pierwotny cel ochrony tych terenów. (134)

Wśród najczęściej obserwowanych szkód powodowanych przez turystykę na terenach chronionych można wymienić wydeptywanie ścieżek, zaśmiecanie, hałas, zanieczyszczanie powietrza i wody, niszczenie roślinności, erozję gleb, zakłócanie życia dzikich zwierząt oraz pożary. Te negatywne skutki stanowią poważne wyzwanie dla zarządzania obszarami chronionymi i wymagają szczególnej uwagi w kontekście zrównoważonego rozwoju turystyki (135).

Zainteresowanie obszarami chronionymi jako miejscami turystyczno-rekreacyjnymi stale rośnie, co wynika z kilku czynników, takich jak wzrastające zainteresowanie turystyką poznawczą, przyrodniczą czy ekoturystyką. Ważnym czynnikiem wpływającym na ten trend są również zmiany demograficzne, szczególnie starzenie się populacji w krajach europejskich. Starsze osoby często wybierają bardziej pasywne formy turystyki, co powoduje, że obszary chronione stają się atrakcyjne dla tej grupy turystów, zarówno obecnie, jak i w przyszłości.

Według klasyfikacji IUCN (1994) wyróżnia się sześć kategorii obszarów chronionych, z których większość ma za zadanie pełnić funkcje turystyczne i rekreacyjne, z wyjątkiem rezerwatów ścisłych. Mimo że turystyka na obszarach chronionych ma swoje korzyści, niesie ze sobą również ryzyko degradacji środowiska. Stopień zagrożenia zależy od intensywności ruchu turystycznego, jego form oraz skali inwestycji, takich jak infrastruktura noclegowa, gastronomiczna, transportowa czy sportowo-rekreacyjna.

Korzyści ekonomiczne:

- wzrost liczby miejsc pracy dla lokalnej społeczności,
- wzrost dochodów,
- stymulowanie rozwoju nowych przedsiębiorstw turystycznych,
- pozyskanie nowych rynków zbytu,
- poprawa poziomu życia społeczności lokalnej,
- generowanie dochodów z podatków od usług turystycznych,
- stwarzanie warunków dla zdobywania nowych zawodów,
- wzrost funduszy na cele ochrony przyrody. (79)

Ochrona zasobów przyrodniczych i kulturowych:

- ochrona procesów ekologicznych i obszarów źródliskowych,
- ochrona bioróżnorodności (w tym genowej, gatunkowej i ekosystemów),
- ochrona zasobów kulturowych,
- edukacja dotycząca zasobów przyrodniczych i kulturowych,
- możliwości podejmowania badań naukowych,
- rozwój lokalnej infrastruktury, transportu i komunikacji.

Turystyka na obszarach chronionych, jak wcześniej wspomniano, jest również istotnym źródłem dochodów. Składają się na nie m.in. dotacje rządowe, opłaty za wstęp do parków narodowych, opłaty za usługi rekreacyjne i noclegowe, wypożyczanie sprzętu sportowego, usługi żywieniowe, działalność handlowa (sprzedaż pamiątek, odzieży, sprzętu sportowego), darowizny, pomoc zagraniczna, sprzedaż praw autorskich oraz opłaty parkingowe.

Korzystanie turystyczne z obszarów chronionych powinno być jednak ograniczone do form turystyki, które minimalizują wpływ na środowisko naturalne. Do najmniej inwazyjnych form aktywnej turystyki należą turystyka piesza, rowerowa, konna, narciarstwo biegowe oraz wspinaczki górskie. W przeciwieństwie do nich, narciarstwo zjazdowe jest jedną z najbardziej destrukcyjnych form, wymagającą budowy licznych obiektów infrastrukturalnych, takich jak wyciągi, kolejki linowe i nartostrady, które znacząco przekształcają krajobraz.

Górskie parki narodowe, charakteryzujące się unikalnymi walorami przyrodniczymi, przyciągają turystów, co wymaga odpowiedniego zarządzania ruchem turystycznym. Kluczowe jest takie planowanie, które umożliwi korzystanie z atrakcji przyrodniczych, jednocześnie minimalizując wpływ turystyki na ekosystemy. Ruch turystyczny w górskich parkach narodowych jest zróżnicowany — w niektórych parkach, jak na przykład na Półwyspie Skandynawskim, jest niewielki i nie stanowi większego zagrożenia dla ochrony przyrody, podczas gdy w innych regionach intensywność turystyki wymaga większej kontroli i regulacji.²¹

We Włoszech jednym z najczęściej odwiedzanych parków jest Park Narodowy Abruzzo, który rocznie przyciąga około 2 milionów turystów. W Polsce do najbardziej obciążonych ruchem turystycznym należą parki górskie, takie jak Tatrzański Park Narodowy z 2,5 miliona odwiedzających rocznie, Karkonoski Park Narodowy, który gości 1,5 miliona turystów, oraz Pieniński Park Narodowy z około 600 tysięcy odwiedzających (Partyka, 2002). W okresie letnim, zwłaszcza w weekendy, szczególnie atrakcyjne krajobrazowo obszary tych parków często doświadczają znacznego przekroczenia wskaźników turystycznej chłonności, co negatywnie wpływa na ich przyrodę i infrastrukturę²²

Zagospodarowanie turystyczne parków narodowych (obiekty noclegowe gastronomiczne, urządzenia sportowo-rekreacyjne) jest bardzo zróżnicowane zarówno pod względem ilościowym jak i jakościowym niektórych parkach (zwłaszcza skandynawskich), gdzie jest niewielki ruch turystyczny, właściwie nie ma żadnej infrastruktury turystycznej, poza znakowanymi szlakami i schroniskami. W niektórych (zwłaszcza alpejskich) zagospodarowanie turystyczne jest bardzo intensywne (schroniska turystyczne, szlaki turystyki pieszej, konnej, rowerowej, turystyki wodnej, wyciągi narciarskie kolejki linowe, nartostrady itp.).

Antropopresja turystyczna w parkach narodowych

Parki narodowe na całym świecie, a zwłaszcza w Europie, są narażone na dużą presję ze strony turystów, szczególnie w sezonie letnim, który jest okresem szczytowego ruchu turystycznego. Tatrzański Park Narodowy stanowi doskonały przykład tego zjawiska — aż 67% wszystkich odwiedzin przypada na okres od czerwca do września, z czego najwięcej turystów przybywa w lipcu i sierpniu, co stanowi 46% całkowitego rocznego ruchu. Tak intensywne obciążenie parku w krótkim czasie znacząco wpływa na jego infrastrukturę oraz środowisko naturalne, powodując erozję szlaków, hałas oraz degradację przyrody (138).

Analiza wpływu różnych form turystyki na środowisko naturalne powinna być kluczowym elementem przy planowaniu ich rozwoju w parkach narodowych. Szlaki

²¹ Duża jest natomiast frekwencja turystów w parkach alpejskich, do czego przyczyniają się: dobra dostępność komunikacyjna, gęsta sieć dróg, jak również duża liczba kolejek linowych, ułatwiających przemieszczanie się turystów w wyższe partie górskie. (136)

²² W wielu parkach górskich są uprawiane różnorodne aktywne formy rekreacji (turystyka piesza, rowerowa, konna, paralotniarstwo, kajakerstwo), a także pasywne, jak fotografowanie, obserwowanie przyrody, samokształcenie się w oparciu o ścieżki dydaktyczne itp. (137)

turystyczne odgrywają fundamentalną rolę w zarządzaniu ruchem turystycznym — umożliwiają one zwiedzanie najciekawszych obszarów parku, jednocześnie ograniczając niekontrolowaną penetrację terenu. Chronią one obszary o szczególnych wartościach przyrodniczych i pełnią funkcję edukacyjną, uświadamiając turystom wartość ochrony przyrody.

Organizatorzy wycieczek oraz przewodnicy turystyczni również mają istotny wpływ na minimalizowanie negatywnego oddziaływania turystyki na środowisko poprzez odpowiednie kierowanie ruchem turystów. Kluczowym elementem jest także dobór odpowiedniego czasu wizyt w parkach narodowych. Zaleca się ograniczanie wizyt w okresach, gdy roślinność jest najbardziej podatna na uszkodzenia, czyli podczas wzrostu roślin oraz w czasie, gdy gleba jest mokra i podatna na erozję (139).

Strefowanie obszarów na chronionych terenach

Strefowość jest kluczową metodą zarządzania użytkowaniem turystycznym na obszarach chronionych, która pomaga rozwiązywać problemy związane z ochroną przyrody. Polega na wydzielaniu stref o różnej intensywności i formach użytkowania, takich jak strefy ścisłej ochrony przyrody oraz strefy przeznaczone do turystyki. Dzięki temu podejściu możliwe jest przestrzenne zróżnicowanie działań, co pozwala na lepsze dostosowanie użytkowania terenu do jego wartości przyrodniczych i potrzeb ochrony.

Strefowanie umożliwia ograniczenie negatywnego wpływu działalności człowieka na środowisko, minimalizując presję turystyczną na obszarach wrażliwych, jednocześnie pozwalając na bardziej intensywne użytkowanie tam, gdzie jest to mniej szkodliwe. Taki sposób zarządzania przyczynia się do zrównoważonego rozwoju turystyki na obszarach chronionych, chroniąc przyrodę i utrzymując jej walory dla przyszłych pokoleń (140).

Tworzenie stref w parkach narodowych wymaga podjęcia decyzji dotyczących rodzaju turystyki oraz określenia obszarów dedykowanych różnym formom aktywności turystycznej. Kluczowe jest tutaj uwzględnienie stopnia wpływu poszczególnych rodzajów turystyki na środowisko (UNEP, 2002).

Strefy ochronne, często obejmujące znaczne powierzchnie, pozwalają na zrównoważone zarządzanie obszarami chronionymi. Przykładem może być Park Narodowy Pyrénées, gdzie strefa ochronna obejmuje aż 206 tys. ha, na których znajduje się 86 gmin z populacją liczącą 30 tys. mieszkańców. W tej strefie prowadzona jest działalność gospodarcza, w tym rolnicza, natomiast sam park o powierzchni 46 tys. ha służy głównie ochronie przyrody i turystyce. W tym przypadku nie ma strefy rezerwatowej dedykowanej wyłącznie badaniom naukowym.

Podobne podejście zastosowano w Parku Narodowym Lasu Bawarskiego, pierwszym niemieckim parku narodowym utworzonym w 1970 roku. W celu rozwiązania konfliktu między ochroną przyrody a rozwojem turystyki, park został podzielony na strefy. Strefa centralna jest obszarem ściśle chronionym, gdzie działalność człowieka jest zakazana. Na obrzeżach, w strefie drugiej, zlokalizowane są obiekty takie jak restauracje, parkingi i szlaki turystyczne, jednak ich rozwój jest ściśle kontrolowany. Trzecia strefa, mająca status parku przyrody, koncentruje się na rozwoju turystyki, umożliwiając społeczności lokalnej czerpanie korzyści z napływu turystów. Takie zróżnicowanie zapewnia ochronę najcenniejszych przyrodniczo terenów, jednocześnie wspierając rozwój turystyki (141).

W Parku Narodowym Szumawa w Czechach wyznaczono dwie strefy ochronne, które mają na celu ograniczenie wpływu turystyki na przyrodę. W pierwszej strefie obowiązują surowe przepisy, które zakazują biwakowania, rozpalania ognisk, wjazdu pojazdów silnikowych, organizowania imprez sportowych, uprawiania sportów wodnych na rzekach, a także jazdy na rowerach poza wyznaczonymi trasami. Dodatkowo, na całym

obszarze parku obowiązuje zakaz chodzenia poza szlakami, pływania w rzekach oraz jazdy na nartach poza wyznaczonymi trasami.

Z kolei Park Narodowy Krkonoše posiada trzy strefy ochronne, z których pierwsza jest najbardziej rygorystycznie chroniona. W tej strefie zabronione jest biwakowanie, rozpalanie ognia, korzystanie z transportu motorowego, organizowanie imprez sportowych i turystycznych, a także uprawianie sportów wodnych na rzekach i jazda na rowerach poza wyznaczonymi trasami. Dodatkowe zakazy obowiązują w strefach I i II, gdzie zabrania się chodzenia poza szlakami, pływania w rzekach i jeziorach oraz jazdy na nartach poza trasami narciarskimi.

Główne kierunki działań to:

- ochrona naturalnego i kulturowego krajobrazu, jako podstawy rozwoju ekonomicznego, czyli turystyki i rolnictwa;
- tworzenie warunków do rozwoju nowych miejsc pracy, np., w ekoturystyce, rolnictwie organicznym, handlu itd.;
- transgraniczna współpraca w dziedzinie turystyki, transporcie, planowaniu regionalnym. (144)

Szlaki turystyczne

Przeciwdziałanie niszczycielskim skutkom turystyki dla środowiska jest między innymi wyznaczanie szlaków turystycznych – szczególnie w górach, zarówno niskich, jak i wysokich. Pojęcie szlaku turystycznego występuje zarówno w różnych aktach normatywnych, jak też w literaturze przedmiotu. Jednak obecnie brak ustawowego zdefiniowania tego pojęcia. W przeszłości taka definicja znajdowała się w już nieobowiązującym zarządzeniu Przewodniczącego Głównego Komitetu Kultury Fizycznej i Turystyki z 10 IV 1962 r. (M.P. Nr 38, poz. 183) w sprawie lądowych szlaków turystycznych. Zgodnie z § 1 tego zarządzenia lądowymi szlakami turystycznymi były drogi i ścieżki lądowe oznakowane właściwymi znakami turystycznymi. Ta lakoniczna definicja kładła więc nacisk na oznakowanie danego ciągu komunikacyjnego specjalnym systemem znaków i nawet dzisiaj bywa uważana za sensowną. (145)

Szlaki turystyczne są to „drogi lądowe lub wodne zagospodarowane dla potrzeb turystyki”, dodając do tego cel poznania krajoznawczego w przypadku szlaków przechodzących przez tereny o znacznych walorach turystyczno-krajoznawczych. (146)

Szlak turystyczny to „trasa wytyczona w przestrzeni turystycznej dla potrzeb zwiedzających (nie zawsze oznakowana), prowadząca do najatrakcyjniejszych walorów, z zachowaniem szeregu przepisów w tym m.in. bezpieczeństwa zwiedzających i ochrony walorów” (147)

Najnowsza literatura z dziedziny nauk geograficznych nie wnosi nowego podejścia do określenia szlaków turystycznych. Dowodzi tego definicja, według której szlak turystyczny stanowi „wytyczona trasa turystyczna, oznakowana w terenie tablicami lub znakami informacyjnymi, łącząca atrakcyjne miejsca i obiekty pod względem widokowym, przyrodniczym, kulturowym” (148)

Do dorobku nauk geograficznych odwołują się również autorzy podręcznika pt. *Turystyka w ujęciu interdyscyplinarnym*, w którym znalazła się definicja mówiąca, że szlak turystyczny to „droga lub ścieżka prowadząca przez atrakcyjne obszary, miejscowości i obiekty turystyczne, przystosowana do potrzeb określonych form wędrowek” (149)

Sprawdzone w wieloletniej praktyce określenie szlaku turystycznego stosuje PTTK w swoich instrukcjach znakowania szlaków turystycznych. Obecnie obowiązująca instrukcja znakowania szlaków turystycznych, zatwierdzona 21 IV 2007 r. przez Zarząd Główny PTTK *Instrukcja znakowania szlaków turystycznych*, Polskie Towarzystwo Turystyczno-Krajoznawcze, Zarząd Główny, Warszawa 2007., ustala w pkt. III ust. 1, że „szlakiem turystycznym jest wytyczona w terenie trasa służąca do odbywania wycieczek, oznakowana jednolitymi znakami (symbolami) i wyposażona w urządzenia informacyjne, które zapewniają

bezpieczne i spokojne jej przebycie turyście o dowolnym poziomie umiejętności i doświadczenia, o każdej porze roku i w każdych warunkach pogodowych, o ile szczegółowe wymagania nie stanowią inaczej (okresowe zamykanie w przypadku niekorzystnych warunków pogodowych lub ze względów przyrodniczych na terenach chronionych) Podobną definicję stosuje Główny Urząd Statystyczny, (150)

Przedstawione ustalenia w zakresie definicji szlaku turystycznego, zawarte w powołanej instrukcji znakowania szlaków turystycznych PTTK z 2007 r., mają ograniczone znaczenie normatywne. Wszelkie, bowiem instrukcje wydawane przez organy tego stowarzyszenia w ramach realizacji statutowych zadań związanych z wytyczaniem, znakowaniem i konserwacją szlaków turystycznych, podobnie jak i inne jego akty wewnętrzne, nie mają charakteru aktów normatywnych powszechnie obowiązujących. Podkreśla się to w literaturze przedmiotu (151)

W kwestii definicji szlaku turystycznego odwołują się one do dorobku nauk geograficznych, biorąc pod uwagę głównie ujęcie przedmiotowe, a nie funkcjonalne szlaku turystycznego. Według wskazanego projektu taki szlak powinien być ustawowo zdefiniowany, jako „oznakowana trasa, wraz z obiektami towarzyszącymi, przeznaczona i przystosowana do uprawiania określonej formy turystyki, łącząca miejsca, obiekty, walory przyrodniczo-kulturowe, miejscowości oraz inne elementy przestrzeni”. Przy tym szlakiem w rozumieniu projektowanej ustawy miałyby być „także trasa, przeznaczona do uprawiania określonej formy rekreacji ruchowej i aktywnego wypoczynku”. W założeniu słusznie zmierzało to do połączenia elementów poznawczych i rekreacyjnych szlaków turystycznych i objęcia całości tych zagadnień jedną ustawą. (152)

Niewątpliwie ustawowa definicja szlaku turystycznego powinna mieć charakter ogólny, ale nie oznacza to, że ma obejmować wszelkie rodzaje szlaków turystycznych wyróżniane w publikacjach naukowych lub dydaktycznych, czy tym bardziej w języku potocznym. Nie wystarcza odwołanie się do dorobku nauk geograficznych i preferowanie przedmiotowego ujęcia szlaku turystycznego. Konieczne jest jednoczesne uwzględnienie przede wszystkim dwóch podstawowych funkcji takiego szlaku: turystycznej i rekreacyjnej (153)

Rodzaje szlaków turystycznych

Podział szlaków turystycznych na podstawie ich głównej tematyki na przyrodnicze i kulturowe nie jest tylko ogólnikowy i niepełny, ale zarazem bez znaczenia z prawnego punktu widzenia. Podobnie trzeba ocenić, jako nieprzydatne dzielenie szlaków turystycznych według motywów (celów podróży). Nie wnosi też niczego istotnego kryterium podziału według okresu wykorzystania szlaku turystycznego i odróżnianie szlaków sezonowych i całorocznych. Natomiast jest uzasadnione dzielenie szlaków turystycznych według środka transportu wykorzystywanego do poruszania się po szlaku. W literaturze przedmiotu wskazano, że ten podstawowy podział jest dokonywany przede wszystkim na podstawie formy turystyki. (154).

Szlaki turystyczne można podzielić na różne kategorie: miejskie, lokalne, regionalne, krajowe, subkontynentalne i kontynentalne. Szlaki o zasięgu kontynentalnym zazwyczaj pokrywają bardzo duże odległości i są stosunkowo rzadko spotykane. Warto również nawiązać do klasyfikacji szlaków turystycznych przedstawionej w punkcie III ust. 2 tej instrukcji, gdzie wyróżniono szlaki piesze (górskie i nizinne), ścieżki spacerowe, przyrodnicze i dydaktyczne, a także szlaki narciarskie, rowerowe, kajakowe oraz jeździeckie.

Każdy rodzaj szlaku posiada swój własny, spójny system oznakowania i urządzeń informacyjnych, które są komplementarne i w pełni przekazują potrzebne informacje. Szlaki te tworzą zintegrowaną sieć na terenie kraju, łącząc się z trasami w państwach sąsiednich. W rezultacie, niektóre z polskich szlaków turystycznych stanowią elementy większych, międzynarodowych lub ogólnoeuropejskich sieci, co jest szczególnie widoczne w Karkonoszach, na pograniczu polsko-czeskim (154).

Rodzaje szlaków turystycznych wyróżnione we wskazanej instrukcji PTTK z 2007 r. są oparte na kilku połączonych kryteriach: charakteru środowiska, przez które dany szlak jest wytyczony, rodzaju środków transportu wykorzystywanych do poruszania się po szlaku lub braku takich środków, celu wędrowki, a także kryterium związku określonego szlaku ze szlakami wyznaczonymi w innych państwach. Kryteria te nie są, więc jednoznacznie wytyczone, ale w literaturze przedmiotu ocenia się, że podziały szlaków turystycznych dokonane przez PTTK są przydatne do wykorzystania w projektowanej ustawie o szlakach turystycznych (155)

Narzuca się pytanie o miejsce szlaków górskich w ramach wymienionych różnych podziałów szlaków turystycznych. Nie zostało ono wyraźnie określone w obu wersjach projektu założeń do projektu ustawy o szlakach turystycznych z 2010 r. (156)

Funkcje szlaków turystycznych

Szlaki turystyczne spełniają wiele różnych funkcji, ale dla ich istoty najważniejsze jest, o czym wyżej wspomniano przy omawianiu pojęcia szlaku turystycznego, realizowanie dwóch podstawowych funkcji: turystycznej i rekreacyjnej. Większość szlaków spełnia obie te funkcje, ale można wskazać takie szlaki, które realizują tylko jedną z nich.

W literaturze przedmiotu wskazuje się, że funkcja turystyczna szlaku polega na udostępnianiu i wskazywaniu turystom obszarów, na których występują walory turystyczne, oraz umożliwianiu i ułatwianiu poruszania się po takich obszarach (157)

W konsekwencji analizy pojemnego terminu szlaku można mówić o realizowaniu zarazem bardziej szczegółowo ujętych takich funkcji, jak funkcja poznawcza, edukacyjna, wychowawcza, promocyjna i ekonomiczna. Jednocześnie szlaki turystyczne stanowią ciągi komunikacyjne umożliwiające bezpieczne korzystanie z obszarów atrakcyjnych pod względem turystycznym i tym samym niewątpliwie szlaki spełniają także bardziej szczegółowo ujęte funkcje, jak funkcja informacyjna, komunikacyjna, integracyjna (także w skali międzynarodowej) przy zapewnieniu bezpieczeństwa turystów.

Z kolei funkcja rekreacyjna szlaków turystycznych, chociaż bywa włączana w ramy funkcji turystycznej, to przecież nieraz występuje samodzielnie. (158)

Niewątpliwie szlaki górskie spełniają, co do zasady, zarówno funkcję turystyczną, jak też rekreacyjną. Spośród innych wyżej wymienionych, bardziej szczegółowo ujętych funkcji szlaków turystycznych, szlaki górskie realizują również funkcję poznawczą, wychowawczą, promocyjną, ekonomiczną, informacyjną, komunikacyjną, integracyjną, ochronną, ekologiczną, zdrowotną, wypoczynkową i społeczną. Szczególnego podkreślenia w ich wypadku wymaga funkcja zapewnienia bezpieczeństwa osobom korzystającym z tego rodzaju szlaków ze względu na wspomniane już specyficzne zagrożenia, które na nich występują, wynikające z charakteru obszarów górskich. Samo pojęcie takiego szlaku wymaga doprecyzowania ustawowego ze względu na niejasności, co do zakresu ustawowo uregulowanego pojęcia gór w ustawie o bezpieczeństwie i ratownictwie w górach i na zorganizowanych terenach narciarskich z 2011 r. W przyszłych regulacjach prawnych obejmujących problematykę o szlakach turystycznych powinny znaleźć normatywy wyraz szczególnie ważna funkcja zapewnienia bezpieczeństwa na szlakach górskich, związana ze zwiększonym ryzykiem wędrowania pieszo lub różnymi środkami transportu po tego rodzaju szlakach turystycznych. (159)



Ilu. 5.3 Plitwickie Jeziora (Chorwacja) zdegradowana powierzchnia przez nadmierny ruch turystyczny (Autor: własne, 2018)

W Polsce na obszarach o wyższym statusie ochrony przyrody, takich jak parki narodowe i rezerваты przyrody, zgodnie z art. 15 ust. 1 pkt 15 ustawy o ochronie przyrody, zabronione jest poruszanie się poza wyznaczonymi szlakami pieszymi, rowerowymi, narciarskimi, konnymi czy też wodnymi. Szczególnie restrykcyjne przepisy obowiązują w masowo odwiedzanych Karkonoszach i Tatrach. (160) (161)²³

Wszystkie wymienione powyżej elementy stanowią zespół przyczyn o charakterze technicznym powodującym schodzenie turystów ze szlaków. Sytuacja zastana na szlaku często wymusza na turystach pewne zachowania, skutkujące dłuższym lub krótszym opuszczeniem wyznaczonej trasy. (162)²⁴

Skomplikowana struktura własności terenów leżących w granicach niektórych parków narodowych stanowi również ważny aspekt rozważań dotyczących nielegalnej dyspersji. Na terenie parku narodowego obowiązują trzy rodzaje ochrony: ścisła, gdzie nie powinno się dopuszczać ruchu turystycznego, czynna, która wymaga ingerencji w funkcjonowaniu ekosystemu dla utrzymania celu bądź obiektu ochrony i wreszcie ochrona krajobrazowa, stanowiąca bardzo łagodną formę zabezpieczenia przyrody danego obszaru. W parkach narodowych ze względu na złożone formy własności, a także nacisk na udostępnianie parku dla turystyki i rekreacji, postępuje się bardzo niekonsekwentnie,

²³ Każdy obszar chroniony, który udostępniany jest dla celów turystycznych, musi być do tego właściwie przygotowany. Celowi temu służą zazwyczaj rozmaite urządzenia turystyczne, które podzielić można na trzy zasadnicze grupy, tj. związane z: komunikacją (dotarciem do interesujących obiektów), pobytem (baza noclegowa, gastronomiczna) i zaspokojeniem potrzeb poznawczych (edukacja, muzea, punkty informacyjne i in.). (161)

²⁴ Analiza wyników badań prowadzonych na różnych obszarach pozwala na stwierdzenie, że nielegalna dyspersja nie jest zjawiskiem marginalnym i wynosi od kilku procent w Ojcowskim Parku Narodowym (8,7%), do kilkudziesięciu procent w Pienińskim Parku Narodowym (34,7%) i Tatrzańskim Parku Narodowym (93,7%), przy czym w Tatrzańskim Parku Narodowym poziom nielegalnej dyspersji oszacowano jedynie dla narciarzy wysokogórskich. (163)

Poza tym poruszanie się poza wyznaczonymi szlakami w razie wypadku utrudnia odnalezienie poszkodowanego, a tym samym udzielenie mu szybkiej i skutecznej pomocy. Niebezpieczeństwo to jest szczególnie ważne w przypadku osób, które schodząc ze szlaku mają świadomość łamania obowiązujących przepisów, w związku, z czym starają się ukryć swoją obecność.

dopuszczając, np. na obszarach objętych ochroną ścisłą (powyżej górnej granicy lasu w Tatrzańskim Parku Narodowym) masowy ruch turystyczny. (165)

Zjawisko nielegalnej dyspersji nie jest zjawiskiem marginalnym. Dotyczy ono, bowiem około 30% turystów odwiedzających parki narodowe w sezonie letnim i aż 90% narciarzy wysokogórskich, co oznacza dziesiątki tysięcy osób łamiących przepisy.

Przyczyny nielegalnej dyspersji można podzielić na dwie składowe (techniczne i wolicjonalne), a dochodzi do tego jeszcze niekonsekwencja parku w zabezpieczeniu obszarów cennych przyrodniczo.

Środowiskowe skutki nielegalnej dyspersji są coraz bardziej widoczne na różnych obszarach i obejmują m.in. niszczenie szaty roślinnej, zwiększoną eutrofizację i erozję szlaków, jak również gleb nielegalnie użytkowanych, powstawanie „dzikich ścieżek”, płoszenie zwierząt oraz śmiecenie.

Poruszanie się poza szlakami zwiększa także zagrożenie dla samych turystów, przez podwyższone ryzyko wypadków oraz utrudnione akcje poszukiwawczo-ratownicze.

Konsekwencje oddziaływania ruchu turystycznego na przyrodę

Turystyka wywiera znaczący negatywny wpływ na florę i faunę, prowadząc do licznych zjawisk niszczących naturalne ekosystemy. Wśród zagrożeń dla fauny wymienić można przerwanie łańcuchów pokarmowych, polowania na zwierzęta oraz ich zabijanie w celach handlowych, np. na pamiątki. Wewnętrzne i zewnętrzne migracje zwierząt są często zakłócanie, co wpływa na ich naturalne zachowania i rozrodczość. Działalność turystyczna powoduje również niszczenie roślinności przez wydeptywanie szlaków, ruch pojazdów oraz zbieranie drewna i roślin. Budowa infrastruktury turystycznej, takiej jak wyciągi czy drogi, prowadzi do zmian w szacie roślinnej i niszczenia naturalnych siedlisk.

Działalność turystyczna przyczynia się do zanieczyszczenia środowiska poprzez odpadki, wycieki ropy, zanieczyszczenie powietrza spalinami oraz hałas generowany przez środki transportu i urządzenia rekreacyjne. Negatywnym skutkiem jest także erozja gleby spowodowana intensywnym ruchem turystycznym, ubijaniem ziemi oraz budową infrastruktury, co zwiększa ryzyko osuwisk, obrywów i lawin oraz niszczy wyjątkowe formacje geologiczne, takie jak jaskinie i skałki.

Zasoby naturalne również ulegają wyczerpywaniu w wyniku turystyki. Intensywne korzystanie z zasobów wód powierzchniowych i podziemnych, zużywanie surowców energetycznych do produkcji energii oraz eksploatacja zasobów mineralnych pod budownictwo turystyczne prowadzą do zmiany warunków hydrologicznych i zwiększają ryzyko pożarów.

Zmienione użytkowanie ziemi, dominacja obiektów turystycznych oraz zaśmiecanie krajobrazu negatywnie wpływają na estetykę i integralność środowiska naturalnego. Alpy stanowią najbardziej znany przykład degradacji ekosystemów na dużą skalę. Znaczne powierzchnie lasów zostały wycięte pod nartostrady, wyciągi, budynki i drogi, co zmniejszyło zdolność stoków do retencji wody i znacznie zwiększyło ryzyko osuwisk oraz lawin. . (166)

Szacuje się, że rocznie przez Alpy przejeżdża ponad 7 milionów samochodów ciężarowych i około 50 milionów samochodów osobowych. Intensywny ruch, zwłaszcza w sezonie wakacyjnym, prowadzi do wielokilometrowych korków, gdyż większość turystów podróżuje samochodami; na przykład w Szwajcarii aż 70% turystów wybiera ten środek transportu. Skutkiem tak dużej liczby pojazdów jest znaczne pogorszenie jakości powietrza w górskich dolinach, które niegdyś służyły z czystego powietrza. Transport samochodowy przyczynia się do zanieczyszczeń szczególnie w dolinach takich jak dolina Innu oraz na przełęczach Brenner i Gotharda.

W odróżnieniu od transportu tranzytowego, turystyczny ruch samochodowy jest rozproszony po całym obszarze Alp, co prowadzi do lokalnych zanieczyszczeń powietrza oraz hałasu. Problem ten jest dodatkowo pogłębiany przez trudności w wymianie powietrza w dolinach i kotlinach śródgórskich, gdzie częste inwersje temperatur powodują kumulację zanieczyszczeń. Zimą, kiedy turystyka osiąga szczyt, poziom zanieczyszczeń w alpejskich miejscowościach turystycznych jest tak wysoki, jak w dużych miastach i ośrodkach przemysłowych.

W celu poprawy jakości powietrza i redukcji hałasu, niektóre alpejskie ośrodki, takie jak Zermatt, Saas-Fee, Riederalp i Kühboden, wprowadziły strefy wolne od ruchu samochodowego oraz ograniczyły liczbę miejsc parkingowych i przepustowość wyciągów. Takie działania mają na celu ochronę środowiska i poprawę warunków zdrowotnych zarówno dla turystów, jak i mieszkańców tych regionów (167).

Wpływ narciarstwa na środowisko

Najbardziej popularną formą turystyki górskiej i najbardziej szkodliwą dla środowiska naturalnego należą sporty zimowe, w tym narciarstwo. (168)

Zagospodarowanie narciarskie często wiąże się z przekształcaniem dużych powierzchni stoków górskich, co odbywa się przy użyciu materiałów wybuchowych i ciężkiego sprzętu budowlanego. Przykładem takiej działalności jest budowa infrastruktury noclegowej i tras narciarskich w Albertville, gdzie przemieszczono około 1 miliona metrów sześciennych ziemi. Tego rodzaju przekształcenia terenu zwiększają ryzyko występowania osuwisk oraz lawin, które mogą zagrażać zarówno ludziom, jak i infrastrukturze (169).

Stoki wykorzystywane do narciarstwa są szczególnie narażone na różnorodne formy degradacji, które są najbardziej widoczne wzdłuż wyciągów narciarskich oraz nartostrad. Przemiany te obejmują erozję gleby, zniszczenie roślinności i destabilizację zboczy, co negatywnie wpływa na naturalne ekosystemy górskie i powoduje długotrwałe szkody w środowisku (170).

Oddziaływanie narciarstwa na roślinność górską jest zróżnicowane i zależy od wielu czynników, takich jak ukształtowanie terenu, stromość stoków, ekspozycja, głębokość ukorzenia roślin oraz grubość pokrywy śnieżnej. Szczególnie destrukcyjny wpływ na roślinność ma stosowanie urządzeń do wytwarzania sztucznego śniegu, które są powszechnie używane w ośrodkach narciarskich w przypadku niedostatku śniegu i w celu wydłużenia sezonu narciarskiego. Produkcja sztucznego śniegu wiąże się z dużym zużyciem energii i wody, a długo zalegający śnieg negatywnie wpływa na roślinność, ograniczając okres wegetacji i prowadząc często do jej degradacji.

Pobór wody do wytwarzania sztucznego śniegu wywiera również negatywne skutki na ekosystemy rzeczne, obniżając poziom wód, co zakłóca migracje i reprodukcję ryb, czyniąc je bardziej podatnymi na ataki drapieżników. Problem ten jest szczególnie poważny, gdy pobór wody odbywa się w okresach najniższego poziomu rzek.

Wpływ turystyki narciarskiej na faunę jest różnie oceniany. Z jednej strony zwierzęta mogą tracić energię, gdy zmuszone są do przemieszczania się na większe odległości w poszukiwaniu pożywienia. Z drugiej strony, niektórzy badacze uważają, że zwierzęta nie reagują strachem na narciarzy, natomiast negatywnie wpływają na nie hałaśliwe urządzenia do zaśnieżania i mechaniczne pojazdy śnieżne. Szczególnie niebezpieczne dla zwierząt są biegi narciarskie, których trasy prowadzą przez ostoje fauny, zwłaszcza ptaków. Aby minimalizować te negatywne skutki, wprowadza się okresy ochronne dla zwierząt, zwłaszcza w okresach lęgowych. W Austrii istnieje również zasada, że można oddalać się od szlaków turystycznych jedynie do 500 metrów (173).

Metody ochrony środowiska w Europie przed turystyką masową

Na szczycie Mont Blanc często z trudem można znaleźć wolne miejsce. Na bardzo małym fragmencie lodu przebywa tłum turystów z przewodnikami, którzy docierają tu z Chamonix, Courmayer i z innych miejscowości z Francji i Włoch. Każdego roku na Mont Blanc wchodzi 2–3 tys. osób. To nie znaczy, że jest łatwo! Średnie na Mont Blanc ginie prawie 100 osób rocznie. Z opublikowanych szacunków suma wszystkich alpinistycznych ofiar śmiertelnych wynosi od 6000 do 8000.

Podobne sceny obserwować można na wapiennych szczytach w Dolomitach i w innych znanych górach alpejskich. W Polsce nadmierny ruch turystyczny występuje w Tatrach, a zwłaszcza w rejonie Morskiego Oka, na wielu szczytach górskich (Giewont, Kasprowy Wierch) oraz w Pieninach (Trzy Korony, Sokolica) oraz w Karkonoszach w rejonie Śnieżki. Wpływ turystyki pieszej na środowisko przyrodnicze nie jest tak znaczny jak innych form turystyki, wymagających budowy rozmaitych urządzeń potrzebnych do uprawiania określonego typu turystyki.

Główne skutki powstające w środowisku przyrodniczym związane z turystyką pieszą są następujące:

- niszczenie szaty roślinnej przez wydeptywanie i zrywanie roślin,
- niepokojenie zwierząt i redukcja ich życiowego obszaru (turyści docierają do każdego zakątka gór),
- wzrost liczby pożarów w lasach spowodowanych przez turystów (niedopałki papierosów, ogniska),
- pozostawianie śmieci i odpadków (na dużych wysokościach nie zachodzi proces kompostowania),
- hałas powodujący płoszenie zwierząt.

Rozwój turystyki na zasadach ochrony przyrody

Konflikty między rozwojem turystyki a ochroną przyrody i dziedzictwa kulturowego są powszechnym zjawiskiem. Przykładem takiego konfliktu jest Tatrzański Park Narodowy, gdzie od lat trwa spór między lokalną społecznością oraz inwestorami a zwolennikami ochrony przyrody. Lokalne władze i inwestorzy dążą do przeznaczenia części parku na potrzeby narciarstwa, rozbudowy kolejki linowej o większej przepustowości, budowy infrastruktury usługowej oraz organizacji masowych imprez sportowych, w tym zimowej olimpiady. Zwolennicy ochrony przyrody obawiają się jednak negatywnego wpływu tych inwestycji na unikalne walory parku.

Podobne napięcia można zaobserwować w Parku Narodowym Gran Sasso-Laga w Apeninach, gdzie planowana jest budowa urządzeń narciarskich, które mogą zaszkodzić delikatnym ekosystemom parku, zwłaszcza endemicznej florze i faunie oraz cennym alpejskim łąkom. Pomimo sprzeciwu ze strony obrońców przyrody, rada parku wydała zgodę na budowę nowego wyciągu czteromiejscowego o przepustowości 2400 osób na godzinę i długości 1336 metrów.

Innym przykładem jest góra Olimp w Grecji, znana ze swojej mitologicznej przeszłości. Lokalne władze zdecydowały się na rozwój turystyczny tego obszaru, co obejmuje restaurację historycznych i religijnych zabytków, budowę schronisk na stokach, zbudowanie stopni na szlakach turystycznych oraz rozwój stacji narciarskiej. Te plany spotkały się z oporem działaczy ochrony przyrody, którzy obawiają się, że inwestycje te mogą zniszczyć unikalne walory przyrodnicze i krajobrazowe Olimpu (178) (179).

Często też społeczności lokalne są przeciwne tworzeniu obszarów chronionych, obawiając się wprowadzenia różnego rodzaju zakazów i utraty terenów rolnych i leśnych, lub też niszczenia upraw przez zwierzyńcę.

Osiągnięcie celów edukacji w zakresie zrównoważonego rozwoju turystyki powinno się opierać na kodeksie, który ogranicza w maksymalnym stopniu negatywny wpływ turystyki. Edukacja ekologiczna powinna być adresowana przede wszystkim do:

- osób podejmujących decyzje w zakresie polityki turystycznej,
 - touroperatorów zajmujących się profesjonalnie przemysłem turystycznym,
 - turystycznych organizacji społecznych,
 - lokalnej społeczności zainteresowanej rozwojem turystyki,
 - dziennikarzy zajmujących się problematyką turystyczną i ochroną środowiska,
 - działaczy, zwłaszcza menedżerów parków,
 - nauczycieli zajmujących się tą problematyką,
 - oraz samych turystów (uprawiających turystykę pieszą, alpinizm, narciarstwo itp.
- (180)

Parki należące do sieci PAN powinny więc mieć między innymi przygotowaną strategię ochrony przyrody i rozwoju zrównoważonego turystyki.

W skład sieci PAN wchodzi między innymi górskie parki: Sumava (Czechy), Abrużo (Włochy), Strandza (Bułgaria), Mercantour (Francja), Retezat (Rumunia), rezerwat Dadia (Grecja).

Modele turystyki na obszarach górskich

Na podstawie dotychczasowej wiedzy można wyróżnić kilka modeli rozwoju turystyki w regionach górskich. Pierwszy model opiera się na inicjatywie społeczności lokalnej lub jej dużym udziale w rozwoju turystyki, natomiast drugi wynika z polityki państwa oraz inwestycji dużego kapitału. Austria jest przykładem kraju, w którym turystyka rozwijała się głównie dzięki lokalnym inicjatywom, podczas gdy we Francji rozwój ten był napędzany przez działania państwowe. Szwajcaria i Włochy reprezentują modele pośrednie, łączące oba podejścia.

W Austrii turystyka zaczęła się rozwijać jeszcze przed utworzeniem rozbudowanej sieci drogowej. Początkowo turyści odwiedzali kraj głównie w celach zdrowotnych, odwiedzając uzdrowiska takie jak Bad Ischl i Badgastein, oraz uprawiając wspinaczkę i myślistwo. Rozwój kolei spowodował spadek popularności starych ośrodków i jednocześnie powstawanie nowych, zlokalizowanych w bardziej atrakcyjnych miejscach. Turystyka narciarska rozwinęła się na krótko przed I wojną światową; już w 1896 roku wydano pierwszą książkę poświęconą technice jazdy na nartach, a w 1908 roku powstał pierwszy na świecie wyciąg narciarski w Stuben w Arlbergu.

Po II wojnie światowej nastąpił dynamiczny rozwój turystyki letniej, a od lat 60. także turystyki zimowej. W latach 70. zauważono wzrost liczby turystów, choć średni czas ich pobytu zaczął się skracać. W tym czasie zaczęły rozwijać się gospodarstwa agroturystyczne, które oferowały stosunkowo tanie usługi w malowniczych okolicach. W austriackiej turystyce zawsze dominowały małe przedsiębiorstwa prowadzone przez lokalnych mieszkańców, takie jak restauracje i pensjonaty. Liczba miejsc noclegowych w Austrii wzrosła średnio z 20 w 1961 roku do 26 w 1973 roku i 35 w 1994 roku, a wzrost ten dotyczył także sezonu zimowego.

We Francji rozwój turystyki był znacznie bardziej scentralizowany. Ze względu na duże wyludnienie Alp, lokalna ludność miała ograniczony wpływ na rozwój turystyki. W okresie powojennym, w wyniku polityki państwowej, rozpoczęto budowę dużych

ośrodków narciarskich, które zdominowały francuską część Alp i przyczyniły się do intensyfikacji turystyki zimowej, w odróżnieniu od innych regionów alpejskich. (181)

Pierwszym wysokogórskim ośrodkiem narciarskim, który powstał na niezagospodarowanym terenie Alp Francuskich, był Alpe d'Huez, założony w 1934 roku na wysokości 2035 m n.p.m. Ośrodek ten inspirował się włoskim Sestiere, powstałym dziesięć lat wcześniej. Pierwsza generacja nowoczesnych ośrodków narciarskich we Francji była zlokalizowana tuż przed II wojną światową na wyższych partiach gór, powyżej granicy stałego osadnictwa, gdzie warunki do narciarstwa były zawsze sprzyjające. Przykładami takich ośrodków są Alpe d'Huez, Meribel czy Le Revard.

Ogromny sukces Courchevel, które stało się największym ośrodkiem masowej turystyki narciarskiej, zainspirował powstanie kolejnych ośrodków, takich jak Chamrousse, Serre-Chevalier oraz Les Deux Alpes. W latach 60. i 70. nastąpiła budowa ośrodków trzeciej generacji. Na niezagospodarowanych terenach Alp Francuskich powstało jednocześnie 20 nowych ośrodków, co stanowiło największą operację tego rodzaju we francuskich górach. Wśród nich znalazły się takie miejsca jak La Plagne, Superdévoluy, Avioraz, Flaine, Les Arcs, Les Ménuires, Le Corbier, Val Thorens, Tignes, Vars, Pra-Loup, La Foux d'Allos, Orcieres-Merlette, Isola 2000 oraz Les Karellis (181).

W latach 1970-75 planowano utworzenie 150 tysięcy nowych miejsc noclegowych w hotelach, zarówno w 23 nowych ośrodkach, jak i w 20 już istniejących. Państwo odegrało kluczową rolę w rozwoju tych miejsc, wpływając na wybór lokalizacji, budowę oraz rozbudowę sieci drogowej, a także przejmowanie ziemi na cele turystyczne. Przy projektowaniu ośrodków narciarskich przeprowadzono szczegółowe analizy terenowe, które obejmowały oceny topograficzne, warunki śniegowe i odpowiednią wysokość. Większość ośrodków powstała na wysokości od 1800 do 2400 m n.p.m. (181).

Architekci musieli uwzględnić podział na odpowiednie strefy funkcjonalne oraz planować rozwój ośrodków satelitarnych w niższych partiach (np. La Plagne) lub wyższych (np. Les Arcs) w stosunku do głównych stacji. Dzięki takiemu podejściu zagospodarowanie obejmowało całe doliny i masywy górskie, takie jak La Grande Plagne, Les Trois-Vallées, L'Espace Killy, Le Grand Massif, Les Portes du Soleil i La Foret Blanche, co gwarantowało sukces tych inwestycji (182).

Koncepcja harmonijnego rozwoju turystyki

Ekoturystyka koncentruje się na obszarach o naturalnej lub minimalnie zmienionej przyrodzie, które w Europie często znajdują się w regionach górskich. Trudna dostępność i niska wartość gospodarcza wielu górskich obszarów przyczyniają się do ich zachowania w stosunkowo naturalnym stanie. Ekoturystyka obejmuje formy turystyki, które bazują na zasobach przyrodniczych, z głównym naciskiem na obserwację i podziwianie przyrody oraz poznawanie tradycyjnej kultury lokalnej. Zasady ekoturystyki, takie jak minimalizowanie wpływu na środowisko, partycypacja w kosztach ochrony przyrody i dostosowanie liczby odwiedzających do chłonności obszaru, często nie są spełniane przez obecnie spotykane formy turystyki w górach.

Choć termin „ekoturystyka” jest bardziej popularny w krajach pozaeuropejskich, takich jak Australia, Afryka, Ameryka i Azja, w Europie częściej używa się pojęcia „turystyka zrównoważona”, promowanego także przez Unię Europejską. Mimo że ekoturystyka i turystyka zrównoważona mają wspólną zasadę harmonijnego rozwoju ekologicznego, społecznego i ekonomicznego, nie są to pojęcia tożsame (183).

Ekoturystyka, choć stanowi niewielki procent całkowitego rynku turystyki, rozwija się w szybkim tempie, z rocznym wzrostem na poziomie 10-15%. Coraz więcej osób interesuje się tą formą turystyki, a biura podróży oferujące wyjazdy do regionów o nienaruszonej przyrodzie rosną w liczbie. Ekoturystyka odpowiada na potrzeby turystów,

którzy są świadomi znaczenia ochrony środowiska i chcą aktywnie obserwować przyrodę, jednocześnie wspierając jej ochronę(184).

Również WTO określiła główne kryteria oceny turystyki zrównoważonej. Dotyczą one: ochrony środowiska, antropopresji, intensywności użytkowania. Turystyka na obszarach górskich Europy wpływa na społeczność lokalną, gospodarki odpadami, procesu planowania, stanu ekosystemów, satysfakcji konsumentów, satysfakcji lokalnej ludności i wkładu turystyki do lokalnej gospodarki (185)

Dla przykładu są to:

- kontrola użytkowania ziemi,
- kontrola planowania nowych inwestycji,
- kontrola nielegalnego budownictwa drugich domów,
- określenie standardów i norm dotyczących środowiska (wody pitnej, wody użytkowanej do celów rekreacyjnych, emisji gazów i pyłów itp.),
- tworzenie obszarów prawnie chronionych,
- zarządzanie ruchem drogowym i ograniczanie ruchu samochodowego,
- ograniczanie liczby turystów (186)

Przykładem regionu, w którym przywiązuje się dużą wagę do ochrony środowiska przyrodniczego i którego polityka rozwoju regionalnego uwzględnia zasady zrównoważonego rozwoju, może być szwajcarski kanton Graubünden. (187)

Turystyka stanowi kluczowy sektor gospodarki w tym regionie, a połowa miejsc pracy jest bezpośrednio lub pośrednio związana z działalnością turystyczną. W niektórych miejscowościach odsetek ten sięga nawet 70-95%. Najcenniejszym zasobem regionu, który wspiera koncepcje zrównoważonego rozwoju turystyki, jest przyroda, obejmująca czyste powietrze i wody, dobrze zachowaną naturalną roślinność oraz walory krajobrazu kulturowego.

Mieszkańcy zdają sobie sprawę, że rosnąca liczba turystów wybiera miejsca o czystym środowisku, a w przyszłości turyści będą jeszcze bardziej preferować takie tereny. Z tego powodu lokalne władze i społeczność wykazują dużą troskę o ochronę i utrzymanie wysokiej jakości środowiska naturalnego, dbając o to, aby turystyka rozwijała się w harmonii z przyrodą i nie naruszała jej delikatnej równowagi(188).

Kultura ludowa i rolna w górach

Kultura ludowa jest jedną z największych atrakcji turystycznych obszarów górskich. Na przykład obrzędy związane z rozpoczęciem sezonu wypasowego i jego zakończeniem są bardzo często spotykane w wielu regionach górskich i przyciągają wielu turystów, między innymi w Tatrach i na Podhalu, jak również, w Karpatach Rumuńskich, w Alpach, a zwłaszcza w Bawarii i Tyrolu

Główną formą użytków rolnych są łąki i pastwiska, które na stokach górskich tworzą wraz z dużymi kompleksami leśnymi krajobraz o wysokich walorach, którego atrakcyjność jest magnesem dla turystów. Charakterystyczne, regionalne budownictwo posiada w wielu regionach górskich cenne i wyjątkowe wartości architektoniczne. W budownictwie regionalnym wykorzystywane są naturalne i lokalne materiały budowlane (drewno, kamień).



Ilu. 5.4 Góry Iżerskie po Czeskiej stronie. Płaskowyż zabudowany domami letniskowymi i gospodarskimi (Autor: własne, 2016)

To właśnie te zasoby przyrodnicze i kulturowe sprawiają, że tereny wiejskie w górach odznaczają się dużą atrakcyjnością dla celów turystyczno-rekreacyjnych. Dla przykładu ten właśnie czynnik zadecydował, że w Karpatach Polskich jest największa w kraju koncentracja wsi o dobrze rozwiniętej funkcji turystycznej, które już w okresie międzywojennym, stały się wsiami letniskowymi. W czeskiej części Sudetów istnieje długa tradycja istnienia wsi o charakterze letniskowym, a te najbardziej malownicze znajdują się w Karkonoszach.

Obszary wiejskie w Europie od wielu lat przechodzą różnorodne procesy przemian, które różnią się charakterem i intensywnością w poszczególnych krajach. W państwach zachodnioeuropejskich, po okresie masowego odpływu ludności z terenów wiejskich, nastąpiła stabilizacja demograficzna, wspierana przez politykę państwową, która promowała rolnictwo oraz wprowadzała dopłaty dla gospodarstw, zwłaszcza na terenach górskich, gwarantowane ustawowo. Celem tych działań było ograniczenie migracji z obszarów wiejskich i porzucania gospodarstw rolnych.

Odpływ ludności z terenów wiejskich ma negatywne konsekwencje nie tylko ekonomiczne, ale także kulturowe, ponieważ tylko obecność mieszkańców wsi umożliwia zachowanie tradycyjnego krajobrazu kulturowego. W ostatnich latach, na wielu atrakcyjnych terenach wiejskich, które stają się coraz bardziej popularne jako miejsca do życia i pracy, obserwuje się napływ ludności z miast, co jest wyraźnie widoczne na Podhalu.

W Europie Środkowej, zwłaszcza w Polsce, obszary wiejskie często borykają się z kryzysem gospodarczym i wysokim bezrobociem. W celu ożywienia gospodarki wiejskiej jednym z kluczowych działań jest poszukiwanie alternatywnych źródeł zatrudnienia. Turystyka staje się jedną z priorytetowych dziedzin wspieranych w ramach polityki rozwoju wsi, oferując nowe możliwości dla lokalnych społeczności.



Il. 5.5 Regionalna tradycyjna uprawa winnej latorośli na Fuerteventurze (Wyspy Kanaryjskie, Hiszpania) (Autor: własne, 2015)

Stopień rozwoju obszarach wiejskich turystyki jest uzależniony od wielu czynników. Do najważniejszych należą: atrakcyjność przyrodnicza i kulturowa, położenie w stosunku do dużych miast, konkurencyjność innych terenów turystycznych (np. nadmorskich), sytuacja demograficzna, tradycje wypoczynku na terenach wiejskich, polityka państwa, działania władz lokalnych (111).

Obszary wiejskie cieszą się dużą popularnością jako miejsca turystyki recepcyjnej w całej Europie. Szacuje się, że turystyka wiejska stanowi od 10 do 20% wszystkich form wypoczynku w krajach europejskich, a około 23% turystów wybiera wieś jako miejsce swojego wypoczynku. Ten segment rynku jest jednym z najszybciej rozwijających się w turystyce. W porównaniu z innymi sektorami gospodarki wiejskiej, takimi jak przemysł, przedsiębiorstwa turystyczne są zazwyczaj mniej kapitałochłonne, co sprawia, że ich założenie i prowadzenie jest łatwiejsze.

Turystyka wiejska jest popularna niemal we wszystkich krajach Europy, a jej najlepiej rozwinięte formy i długie tradycje obserwuje się w Austrii, Szwajcarii, Niemczech, Francji, Włoszech, Wielkiej Brytanii oraz w Polsce i Czechach. W tych krajach turystyka wiejska stanowi istotny element rozwoju gospodarki lokalnej, przyciągając turystów poszukujących spokojnego wypoczynku w otoczeniu przyrody i tradycyjnej kultury.

Turystyka – w obiektach rekreacji indywidualnej

Obecnie w każdy weekend można zaobserwować zjawisko masowych wyjazdów mieszkańców dużych miast na tereny wypoczynkowe, zarówno w strefie podmiejskiej, jak i na dalsze odległości. Zjawisko to jest powszechne w całej Europie, a wybór destynacji i formy wypoczynku często zależy od zamożności mieszkańców. Dużą grupę wśród wyjeżdżających stanowią osoby korzystające z własnych domów wypoczynkowych.

Obszary wiejskie są głównym miejscem lokalizacji tego typu obiektów, które najczęściej znajdują się w atrakcyjnych krajobrazowo miejscach. W krajach Europy

Zachodniej od kilku do kilkunastu procent rodzin posiada tzw. drugie domy. Najwięcej takich domów jest we Francji, gdzie liczba drugich domów wynosi około 3 miliony, co stanowi około 15% noclegów w całej bazie turystycznej. Procentowo, w stosunku do liczby gospodarstw domowych, największą liczbę drugich domów odnotowuje się w Szwecji, Norwegii, Hiszpanii, Francji, Szwajcarii i Czechach (193).

Zjawisko drugich domów jest przedmiotem badań geografii turystyki, studiów obszarów wiejskich i studiów mieszkaniowych, zwykle w małych skalach przestrzennych. Międzynarodowe porównania, zwłaszcza ilościowe, są rzadkie z powodu braku zgodności w definiowaniu drugich domów oraz niedostępności porównywalnych danych statystycznych. Specyficzną grupę drugich domów stanowią zaadaptowane na cele turystyczne dawne zabudowania mieszkalne i gospodarcze położone na halach wysokogórskich, szczególnie popularne w Alpach. Opuszczone hale, ze względu na swoje malownicze położenie i wyjątkowe walory krajobrazowe, stają się atrakcyjnymi miejscami wypoczynku letniego, gdzie znajdują się drugie domy. W Tyrolu spośród 126 budynków położonych na halach, aż 77 jest wykorzystywanych do celów turystycznych, a pozostałe służą działalności rolniczej, leśnej oraz na polowania. (195)

Turystyka uzdrowiskowa

Europa, dzięki bogactwu naturalnych zasobów leczniczych, takich jak wody mineralne i termalne, jest wiodącym obszarem lecznictwa uzdrowiskowego na świecie. Wykorzystywanie tych zasobów do celów leczniczych ma bardzo długą historię, o czym świadczą pozostałości urządzeń odkrytych w Sankt Moritz, które pochodzą z epoki brązu. W czasach starożytnego Rzymu terapia wodna była powszechnie stosowana w licznych uzdrowiskach na terenie Europy, takich jak Baile Herculane i Singeorz-Bai w Rumunii, Hisaria w Bułgarii, Baden w Szwajcarii i Austrii, Wiesbaden w Niemczech oraz Aix-les-Bains we Francji. W średniowieczu powstały kolejne znane uzdrowiska, takie jak Baden-Baden, Karlsbad i Plombières-les-Bains.

W XVIII i XIX wieku, w związku z rozwojem przemysłu, handlu i transportu, rozpoczął się intensywny rozwój europejskich uzdrowisk. Do najbardziej popularnych uzdrowisk położonych w regionach górskich i wyżynnych należały Baden, Karlowe Wary, Mariańskie Łaźnie, Bagnere-de-Bigorne oraz Aix-les-Bains. W tym czasie, oprócz obiektów leczniczych, takich jak sanatoria i pijalnie, zaczęły powstawać luksusowe hotele, pensjonaty oraz obiekty rozrywkowe. Uzdrowiska stały się popularne nie tylko wśród kuracjuszy, ale także wśród przedstawicieli burżuazji, inteligencji, artystów, polityków i przedsiębiorców, stając się miejscami spotkań elit. Na przełomie XIX i XX wieku wiele uzdrowisk przekształciło się z typowo leczniczych w wielofunkcyjne miejscowości uzdrowiskowo-wypoczynkowe(81).

Współcześnie uzdrowiska pełnią nie tylko funkcje lecznicze, ale także wypoczynkowe i rekreacyjne. Oferują zabiegi wzmacniające zdrowie, możliwość uprawiania sportów, takich jak narciarstwo, oraz pełnią rolę centrów kongresowych i miejsc organizacji festiwali filmowych oraz imprez kulturalnych. Choć lecznictwo uzdrowiskowe, będące niegdyś podstawą rozwoju uzdrowisk, traci na znaczeniu, dynamicznie rozwijają się funkcje wypoczynkowe oraz usługi związane z odnową biologiczną. W Europie znajduje się około 1200 uzdrowisk. Najwięcej uzdrowisk posiadają: Włochy (300), Niemcy (260), Hiszpania (128), Francja (96) i Austria (24).

W większości krajów uzdrowiska to miejscowości posiadające zasoby naturalnych tworzyw leczniczych i klimat o właściwościach leczniczych. Muszą one spełniać wymogi czystości środowiska oraz dysponować odpowiednimi urządzeniami służącymi do leczenia uzdrowiskowego. Struktura własnościowa uzdrowisk europejskich jest zróżnicowana. W

krajach Europy Zachodniej 80% uzdrowisk jest własnością prywatną, 10% stanowi własność państwową, a 10% to uzdrowiska komunalne (196)

W uzdrowiskach krajów Europy Środkowej nadal dominuje własność państwowa i tylko nieliczne z nich zostały sprywatyzowane. Różna jest też polityka finansowa wobec uzdrowisk. Na ogół większość kosztów pobytu w uzdrowisku pokrywana jest przez samych kuracjuszy. Odchodzi się stopniowo od finansowania lecznictwa uzdrowiskowego przez budżet państwa i towarzystwa ubezpieczeniowe. Na przykład w Niemczech od 1996 r. każdy obywatel ma prawo do jednego na cztery lata finansowanego przez państwo pobytu w uzdrowisku. Ze względu na strukturę funkcjonalną uzdrowisk można wyróżnić: uzdrowiska mono-funkcyjne, uzdrowiska wielofunkcyjne z dominującą funkcją leczniczą, uzdrowiska wielofunkcyjne z uzupełniającą funkcją leczniczą (197).

Polska dysponuje bogatymi zasobami naturalnych tworzyw leczniczych, na bazie których działa 43 uzdrowiska, z czego 10 znajduje się w Sudetach, a 12 w Karpatach. Wśród najczęściej występujących zasobów są szczawy oraz wody chlorkowo-sodowe. Do uzdrowisk górskich o znaczeniu międzynarodowym zaliczają się Krynica, Kudowa, Polanica i Łądek-Zdrój. Największy rozwój polskich uzdrowisk, podobnie jak w innych krajach europejskich, przypadł na XIX wiek, zwłaszcza na jego drugą połowę. W tym okresie powstawały także uzdrowiska klimatyczne, spośród których najbardziej znane było Zakopane. (201) (198).

Najważniejsze choroby leczone w polskich uzdrowiskach górskich to:

- schorzenia reumatyczne (39%),
- schorzenia układu oddechowego (20%),
- schorzenia układu krążenia (18%),
- schorzenia układu trawiennego (10%). (202)

Agroturystyka

Do najkorzystniejszych form turystyki zaliczamy promowaną ostatnio agroturystykę, czyli wypoczynek w gospodarstwach rolnych. Agroturystyka umożliwia wykorzystanie zasobów mieszkaniowych terenów wiejskich i produkowanej w gospodarstwie żywności.



Il. 5.6 Sprzedaż produktów regionalnych na ruchomym stoisku w Berlinie (Autor: własne, 2022)

Ocena atrakcyjności wypoczynku w gospodarstwach rolnych wskazuje, że mniejsze gospodarstwa o zróżnicowanej produkcji mają lepsze warunki do prowadzenia agroturystyki niż większe jednostki. Gospodarstwa agroturystyczne często zrzeszają się w organizacjach, które wspierają je w zakresie promocji, reklamy oraz pośrednictwa. Organizacje te publikują specjalne katalogi, które zawierają opisy warunków wypoczynku, oferowanych usług oraz zdjęcia gospodarstw. Agroturystyka jest uważana za łagodną formę turystyki, która wywiera minimalny wpływ na przyrodę i zachowuje tradycje kulturowe.

Stan obecny i perspektywy rozwoju agroturystyki w różnych krajach i regionach zależą od wielu czynników, takich jak konkurencyjność innych form turystyki oraz atrakcyjność wypoczynku na wsi. Przykładem jest Hiszpania, gdzie mimo oficjalnego programu promującego wypocznik w gospodarstwach rolnych (vacaciones en casas de labranza), agroturystyka nie przyniosła oczekiwanych rezultatów i nie zyskała szerokiej popularności (203).

Przyczyna jest prosta. Obszary wiejskie nie są w stanie zaoferować „atrakcyjniejszych” warunków wypoczynku niż tereny nadmorskie spełniające wyższy poziom warunków luksusowego wypoczynku.

5.3. Podsumowanie CZĘŚCI V

Kierunki rozwoju górskiej turystyki zarówno w Polsce, jak i na świecie obejmują różnorodne aspekty, które mają na celu zwiększenie atrakcyjności regionów górskich, podniesienie standardów usług, jak również zwiększenie świadomości ekologicznej i ochrony przyrody. Poniżej przedstawiam główne trendy, które obecnie kształtują sektor turystyki górskiej.

Ekoturystyka i turystyka zrównoważona, - Jest to trend wzrastający na znaczeniu, który kładzie nacisk na minimalizację wpływu turystyki na środowisko naturalne. Działania w tym kierunku obejmują promowanie szlaków pieszych i rowerowych, które są mniej inwazyjne dla środowiska, a także budowanie świadomości wśród turystów na temat ochrony przyrody. Rozwój infrastruktury turystycznej z myślą o ekologii, takiej jak ekologiczne hotele czy wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, to kluczowe elementy tego trendu.

Dostępność i inkluzja, - Rozwijanie turystyki górskiej w kierunku większej dostępności dla osób o różnym stopniu sprawności fizycznej. Przykładem może być dostosowywanie szlaków i atrakcji tak, aby były one dostępne dla osób na wózkach inwalidzkich czy dla osób starszych.

Rozwój turystyki przygodowej, - Turystyka przygodowa, w tym wspinaczka skalna, paralotniarstwo czy rafting, staje się coraz bardziej popularna. Oferowanie specjalistycznych kursów i wypraw, które pozwalają na bezpieczne uprawianie tych sportów, to jeden z ważniejszych kierunków rozwoju w regionach górskich.

Ulepszanie infrastruktury, - Modernizacja i rozbudowa infrastruktury turystycznej, w tym lepsze zarządzanie szlakami turystycznymi, rozbudowa sieci schronisk górskich, a także poprawa dostępności i jakości usług gastronomicznych i noclegowych. Wiele regionów stawia również na rozwój cyfrowych narzędzi turystycznych, takich jak aplikacje mobilne ułatwiające nawigację czy planowanie wycieczek.

Promocja dziedzictwa kulturowego, - Integrowanie atrakcji kulturalnych z turystyką górską, na przykład poprzez organizację festiwali, wystaw i wydarzeń edukacyjnych, które promują lokalne tradycje i historię. To również sposób na przyciąganie turystów poza sezonem wysokim.

Międzynarodowa współpraca, - Wzmacnianie współpracy transgranicznej w celu wspólnego promowania regionów górskich, współdzielenia najlepszych praktyk w zakresie zarządzania turystyką i ochrony środowiska, a także tworzenia transnarodowych produktów turystycznych, takich jak szlaki piesze czy rowerowe przekraczające granice państw.

Te trendy wskazują na dynamiczny rozwój turystyki górskiej, który stara się odpowiedzieć na rosnące oczekiwania turystów oraz wyzwania związane z ochroną środowiska i zmianami społecznymi.

Trendy te w widoczny sposób są zunifikowane i choć starają się wspierać próbe zachowania wartości i charakteru regionu to sprowadzają te założenia do możliwości ekonomicznych i zaleceń które są uzależnione od podejścia poszczególnych właścicieli i zarządców. Stwarza to niewątpliwe możliwości i zagrożenia a powinno odbywać się w porozumieniu wszystkich zainteresowanych stron:

- Właściciela obiektu lub terenu, - określającego plan zamierzeń i ich zakres,
- Władz lokalnych/samorządowych, - decydujących o nadrzędnych warunkach lokalnych,
- Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków, - dającego wytyczne szczegółowe dla budynku, jego elementów i możliwych do zastosowania zakresu budowy lub przebudowy,
- Ekologów, - określających możliwości ograniczenia wpływu inwestycji na środowisko,
- Architekta, Instalatorów i technologów – przedstawiających w drodze dyskusji możliwości spełnienia wszystkich lub części oczekiwań z oceną ich wpływu na wydzwięk architektoniczny obiektu i regionu,

Rozwój turystyki wynika z zainteresowania właściwościami regionu, ale opiera się, jak każda gałąź gospodarki, na aspekcie ekonomicznym tj. opłacalności konkretnych działań, ich stopie zwrotu i planowanych zyskach. Bez brania tego pod uwagę historyczna turystyczna zabudowa w Sudetach może podzielić los wielu regionalnych budynków pozostawionych powolnej technicznej śmierci lub ulegających „wypadką” takim jak przypadkowe podpalenia, - które niwelują problem nieopłacalnej inwestycji w konserwatorskie prace remontowe i zwalnia działkę pod przyszłą zabudowę np. apartamentową. Aby uniknąć takich praktyk należałoby budynki o wysokiej wartości historycznej (nie tylko estetycznej) poddać ścisłej ochronie i dotacji wspierającej jej „nieekonomiczne” funkcjonowanie ze środków samorządowych tak by zachowanie zabytku było priorytetem dla wszystkich zainteresowanych stron a umożliwiałoby jego użytkowe istnienie dla przyszłych pokoleń turystów.

CZEŚĆ VI – Uwarunkowania ekologiczne i możliwości uzyskania autonomii wybranych mediów w budynku.

6.0. Wstęp do CZEŚCI VI

Podstawą turystyki górskiej jest pragnienie przeżycie niezapomnianej przygody połączonej z przeżyciem estetycznym, jakim są niepowtarzalne i unikalne widoki krajobrazów gwałtownie się zmieniające.

Dla wielu turystów wysiłek fizyczny kończący jakiś etap podróży jest również wartością samą w sobie. Poza konieczną kondycją dla uprawiania wypraw wysokogórskich, odpowiednim sprzętem i umiejętnościami czynnikiem absolutnie niezbędnym jest możliwość regeneracji, odpoczynku, a to zapewniają schroniska, schrony, gospody i inne obiekty turystyczne.

W tym miejscu szczególnie interesujące i intrygujące są problemy związane z rozwojem turystyki, zmian jakie w jej obrębie zachodziły, ewolucji usług turystycznych, analizy negatywnego wpływu jej na środowisko, ewolucji regulacji prawnych zapewniających bezpieczeństwo i zminimalizowanie wpływu ludzi na wszystkie składniki przyrody. Wszystkim tym działaniom towarzyszyła kiedyś ewolucja schronisk górskich, których pojawiała się coraz więcej o coraz większym standardzie świadczonych usług.

Ta sytuacja zmieniła się obecnie diametralnie, gdyż oczekiwania turystów w powiązaniu ze świadomością negatywnych oddziaływań ich na środowisko oraz powstałych unormowań prawnych koniecznych dla zachowania obszarów górskich w jak najmniejszym stopniu zmieniony przez ludzi spowodował trudną sytuację dla świadczących usługi turystyczne w rejonach najbardziej podatnych na zniszczenie lub zanieczyszczenie.

Odkryciem ostatnich kilkunastu lat jest budownictwo pasywne, czyli współczesny ideał budownictwa energooszczędnego, gwarantujący „przyjazny” stosunek do otoczenia i minimalny wpływ na środowisko. Pomimo wysokich kosztów wykonawczych a stosunkowo niskich eksploatacji technologie związane z realizacją pasywności znajdują wielu inwestorów. Postęp technologiczny w rozwoju zróżnicowanych metod pozyskiwania ciepła i elektryczności przynosi coraz to nowe i bardziej skuteczne rozwiązania. Jednocześnie pojawia się pytanie, czy stare schroniska górskie mogą się stać pasywne. Odpowiedź jest trudna, gdyż na przykład w przypadku obiektów historycznych i zabytkowych ingerencja w ich elewacje, naruszenie konstrukcji czy też zmiany wewnętrzne mogą pozostawać w sprzeczności z przepisami o ochronie zabytków. W takim przypadku wydaje się, że jedynym sensownym rozwiązaniem jest budowa obiektów schroniskowych budowanych od podstaw uwzględniających wszystkie zasady pasywności.

Realizacja budowy nowych schronisk w obszarach ochrony przyrody, krajobrazu i środowiska może być niewykonalna, i w takim przypadku jedynym sensownym rozwiązaniem jest modernizacja istniejących obiektów w zakresie dopuszczalnym przez prawo. Taki sposób modernizacji nie gwarantuje ewolucji w zakresie całkowitej pasywności. Dobrym rozwiązaniem mogły być w warunkach gór wysokich kontenerowe schrony pasywne, których wyposażenie gwarantowałoby minimalny wpływ na środowisko, a jednocześnie nie byłyby związane z gruntem, czyli zgodnie z prawem budowlanym nie mogłyby traktowane, jako obiekty budowlane.

Aby pozostawać w zgodzie z przepisami ochrony przyrody lokalizacja omawianych obiektów, „czyli kontenerów pasywnych” mogłaby być realizowana w bliskim sąsiedztwie istniejących schronisk, które przekształcone by zostały i sprowadzone do roli restauracji, sklepów lub obiektów muzealnych oraz magazynu i wypożyczalni sprzętu turystycznego

albo narciarskiego. Jednocześnie takie konstrukcje mogłyby być obsługiwane zdalnie, czyli bez konieczności obsługi bezpośredniej. Do dodatkowych zalet takiego rozwiązania. Opracowanie przenośnego schronu pasywnego posiada wiele walorów, do których należą między innymi możliwość lokowania ich na stałe lub okresowo w bardzo wysokich partiach gór umożliwiając zdobywanie przez alpinistów trudnych szczytów.

Analiza historii turystyki górskiej umożliwia poznanie motywacji turystów do jej uprawiania, a płynące z niej wnioski umożliwiają opracowywanie optymalnych warunków jej realizacji. Powody wędrówek górskich w przeszłości mogą dzisiejszego turystę zadziwiać, choćby modne w XIX wieku podziwianie wschodów i zachodów słońca z miejsc o doskonałej widoczności krajobrazu i na ogół z najwyższych wzniesień w danym paśmie gór. Obok analizy historii danego regionu pod względem turystyki bardzo sensowne byłoby wykorzystanie w „kontenerach pasywnych” elementów stylu architektonicznego typowego dla danego regionu.

Taka historyczna kontynuacja byłaby w pełni uzasadniona, gdyż pozostawałaby w zgodzie z doczasową spuścizną tradycji regionu. Takie rozwiązanie byłoby bardzo korzystne, ale jego realizacja byłaby fałszywa, gdyż przy zachowaniu wybranych elementów bryły takiego obiektu, zewnętrznych motywów zdobniczych i jego rozwiązania wewnętrzne musiałyby być podporządkowane zapleczu technicznemu wymaganemu do realizacji pasywności budynku. Wobec konsekwentnej realizacji kontynuowania tradycji stylu regionalnego, lepszym rozwiązaniem jest, jak to obecnie ma miejsce w wielu miejscach na świecie, nie przebudowa zachowanych, ale budowa nowoczesnych obiektów schroniskowych, w lokalizacji niekonfrontującej się z architekturą regionalną (w oddaleniu wizualnym).

6.1. Autonomia budynków i możliwości jej uzyskiwania.

6.1.1. Charakterystyka autonomii w budownictwie

- Autonomia – *„Autonomia, ustanawianie norm dla siebie samego; przeciwieństwo heteronomii; normy autonomiczne – normy ustanowione przez tych, których mają obowiązywać. „ (Def. Encyklopedia powszechna PWN 1980)*
- Budynek autonomiczny (dom autonomiczny) – budynek zaprojektowany tak, by mógł funkcjonować niezależnie od zewnętrznej infrastruktury, to jest bez dostarczania z zewnątrz energii elektrycznej, wody oraz bez odbierania ścieków i kanalizacji burzowej.
- Budownictwo autonomiczne opiera się na:
 - Użycie dostępnych na miejscu zasobów (energii słonecznej, energii wiatrowej, wody deszczowej) powoduje zmniejszenie niekorzystnego wpływu na środowisko.
 - Budynki autonomiczne są zazwyczaj energooszczędne, co pozwala na dalsze zmniejszenie kosztów ich utrzymania. Taka tendencja wynika z tego, że łatwiej zaspokoić potrzeby energetyczne budynku odłączonego od sieci, gdy są one mniejsze.
- Budynek autonomiczny nie jest z definicji przyjazny dla środowiska, jednakże jego niezależność od zewnętrznych (nieodnawialnych) źródeł energii oznacza mniejszy wpływ na środowisko niż budownictwa tradycyjnego.

Zainteresowanie budownictwem pasywnym rozpoczęło się w Europie Zachodniej podczas kryzysu paliwowego w latach siedemdziesiątych. Ciepło zawsze było problemem, szczególnie w trudnych warunkach geograficznych. Góralska chata w Alpach austriackich posadowiona tysiąc metrów nad poziomem morza narażona jest na srogie zimy i szalejącej

wiatr , który potęgował uczucie zimna. Mieszkańcy do ogrzania chaty stosują dostępne powszechnie drewno. Jednak chata postawiona na szczycie góry czy pagórka, narażona na ciągłe działanie wiatru, w dodatku niezbyt szczelna (pełna szpar, przez które wdzierają się wiatr) byłaby niezwykle trudna do ogrzania – każda ilość wyprodukowanego przez piec ciepła zostanie pochłonięta przez zewsząd wdzierające się zimno. Dlatego górale stawiali swoje chałupy na zboczach, „przytulając” budynek jedną ścianą do zbocza, co chroniło przed wiatrem i dawało stabilną temperaturę (grunt poniżej poziomu przemarzania ma zawsze stałą temperaturę). Dodatkowo kolejną ścianę, narażoną na bezpośrednie działanie wiatru, osłaniano składowanym na zimę drewnem opałowym, sztaplując (okrywając) je pod sam okap. W ten sposób sezonowo „chłodniejszą ścianę” osłaniano i pogrubiano o kilkadziesiąt centymetrów, co zwiększało jej izolacyjność cieplną. W ten sposób przy mniejszej ilości spalonego drewna, uzyskiwano komfortowy (jak na tamte warunki) klimat wewnątrz. Być może trudno w to uwierzyć, ale trzymanie zwierząt hodowlanych (kozy, krowy czy owce) w jednym budynku sąsiadujące z izbą mieszkalną, powodowało dodatkowe „ogrzewanie” budynku, ponieważ tak przetrzymywany inwentarz emitował ciepło w sposób naturalny.

Ten historyczny przykład oddaje istotę budownictwa energooszczędnego; a mianowicie żeby minimalizować straty ciepła, wykorzystywać warunki lokalne dostosowywać do nich rozwiązania. Problem wytwarzania sprzyjającego klimatu wewnątrz budynków może dostarczyć architektura hiszpańska wzorująca się na osiągnięciach mauretańskich. W tych rejonach, gdzie problemem jest nie ogrzewanie, a schładzanie wentylacja i obieg powietrza jest panaceum na istniejące warunki.. Bez elektryczności i klimatyzacji stosowano tam typy rozwiązań umożliwiających ograniczenie upału – przez budowę podcieni, czy układu budynku, w którego centralnej części korytarz służył, jako dysza przyspieszająca pęd powietrza i „wyciągająca” gorące powietrze z pomieszczeń.



Il. 6.1 Malaga (Hiszpania) osłony nad ulicą zabezpieczające przed upałem. Jest to przykład zastosowania prostych rozwiązań i zaskakująco wymiernych korzyści dla utrzymania przyzwoitych standardów klimatycznych. (Autor: własne, 2017)

Specyfika domów o niskich wymaganiach energetycznych

W literaturze naukowej i technicznych opracowaniach, dotyczącej budynków o niskim zapotrzebowaniu energetycznym najczęściej spotykamy się z pojęciami domów energooszczędnych i pasywnych, które niekiedy są nazywane także „zero-energetycznymi”. Terminy te są często stosowane zamiennie przez specjalistów zajmujących się budową tego typu budynków. Kluczową różnicą między budynkiem energooszczędnym a pasywnym jest ilość energii potrzebnej do ogrzewania, wyliczonej na jednostkę powierzchni w skali rocznej, z uwzględnieniem dużych wahań zapotrzebowania na ogrzewanie między okresem letnim i zimowym.

W Polsce od 1 stycznia 2009 roku obowiązuje prawo nakazujące, aby każdy istniejący budynek przeznaczony do sprzedaży lub wynajmu, a także nowo powstały, posiadał świadectwo charakterystyki energetycznej (Dz.U.2009 nr 161 poz. 1279). Dokument ten określa ilość energii, wyrażoną w kWh na m² powierzchni użytkowej, niezbędną do zaspokojenia potrzeb związanych z użytkowaniem budynku w ciągu roku, i jest ważny przez 10 lat.

Zgodnie z polskimi normami, tradycyjny dom wymaga średnio od 65 do 120 kWh/m²/rok na ogrzewanie, natomiast dom energooszczędny potrzebuje od 50 do 70 kWh/m²/rok. Domy pasywne charakteryzują się jeszcze niższym zużyciem energii, wynoszącym zaledwie 15 kWh/m²/rok. W Polsce realizacje w standardzie pasywnym są nadal rzadkością, co kontrastuje z sytuacją w krajach europejskich będących liderami w zakresie budownictwa pasywnego.

Tabela 6.1. Podział budynków ze względu na roczne zużycie energii potrzebnej do ogrzewania (autor: własne, wg. źródeł podanych w tabeli)

Rodzaj budynku	Zużycie energii	Źródło wg literatury przedmiotu
Dom Tradycyjny spełniający obecne normy energetyczne	$\leq 120 \text{ kWh/m}^2$	Piotrowski, R., Dominiak, P. (2012). <i>Budowa domu pasywnego krok po kroku</i> . Warszawa: Wydawnictwo Przewodnik Budowlany. S.44; Wnuk, R. (2012). <i>Budowa domu pasywnego w praktyce</i> . Warszawa: Wydawnictwo Przewodnik Budowlany. S.18; Węglarz, A., Stępień, R. (2011). <i>Dom Pasywny</i> . Warszawa: Instytut na Rzecz Ekorozwoju, przy współpracy Krajowej Agencji Poszanowania Energii S.A. S. 5.
Dom Energooszczędny	$\leq 50-70 \text{ kWh/m}^2$	Stachowicz, A., Fedorczyk-Cisak, M. (2007). Niskoenergetyczne budynki – analiza zużycia energii w całym cyklu istnienia budynku. <i>Czasopismo Techniczne. Budownictwo</i> , 4 (1–B), S. 137; Kasperkiewicz, K. (2005). <i>Wybrane zagadnienia oceny i projektowania energooszczędnych budynków mieszkalnych</i> . Warszawa: Instytut Techniki Budowlanej. S.4.
Dom Pasywny	$\leq 15 \text{ kWh/m}^2$	Kaczkowska, A. (2009). <i>Dom pasywny</i> . Krosno: Wydawnictwo KaBe. S.8;

Świeże powietrze pobierane z zewnątrz jest automatycznie ogrzewane przez zużyte ciepłe powietrze, które jest usuwane mechanicznie z budynku (204)

Domy energooszczędne, ze względów ekonomicznych, mogą zostać wyposażone w instalację solarną, pobierającą energię z promieniowania słonecznego i służące do ogrzewania wody, jak również systemy grzewcze z wykorzystaniem pompy ciepła, umożliwiające pobieranie energii odnawialnej zawartej w środowisku otaczającym budynek: w powietrzu atmosferycznym, gruncie, wodzie powierzchniowej lub gruntowej.

Idea domu pasywnego opiera się na maksymalnym wykorzystaniu promieniowania słonecznego oraz ciepła generowanego przez mieszkańców i urządzenia bytowe do ogrzewania budynku, przy jednoczesnym minimalnym zapotrzebowaniu na dodatkową energię. Domy pasywne budowane są w tradycyjnych, sprawdzonych technologiach, takich jak murowane czy drewniane, jednak ich kształt, orientacja względem stron świata oraz rozmieszczenie pomieszczeń odgrywają kluczową rolę w efektywności energetycznej. W domach energooszczędnych takie wymagania nie są konieczne, choć ich spełnienie jest zalecane.

Optymalny projekt domu pasywnego charakteryzuje się minimalizacją powierzchni ścian, podłogi na gruncie oraz dachu w stosunku do powierzchni użytkowej, co zmniejsza straty ciepła. Kluczowe jest również odpowiednie usytuowanie budynku względem stron świata — pomieszczenia strefy dziennej powinny znajdować się po stronie południowej, co pozwala na maksymalne wykorzystanie energii słonecznej. Dom pasywny powinien mieć zwartą bryłę, co ogranicza mostki termiczne. Z tego powodu nie każda działka spełnia warunki do budowy budynku pasywnego.

Domy pasywne powinny być bardzo dobrze izolowane, bez mostków termicznych i szczelne. Dzięki czemu znikome ilości ciepła dostarczone np. przez nagrzewnicę powietrza współpracującą z systemem wentylacyjnym i uzupełnione przez zyski bytowe i słoneczne w pomieszczeniach wystarczająco ogrzeją wnętrze.

Dom pasywny, w przeciwieństwie do budynku energooszczędnego, nie wymaga instalacji grzewczej złożonej z instalacji rozprowadzającej czynnik grzewczy i źródła ciepła. Dzięki niewielkiemu zapotrzebowaniu na energię, niskie koszty jej produkcji lub zakupu, oszczędności na etapie wykonywania instalacji (brak konieczności wykonywania instalacji grzewczej), przy równoczesnym zapewnieniu komfortu cieplnego.

Dom pasywny jest często mylony z budynkiem niskoenergetycznym (energooszczędnym), który może zużywać stosunkowo mało energii na cele grzewcze. Tego typu budynki są w Polsce dość często budowane i potrafią zużyć rocznie tylko 30 kWh/m², czyli 3 litry oleju opałowego na 1 m² rocznie lub 3 m³ gazu ziemnego.

Tylko dom certyfikowany przez Instytut Domów Pasywnych można uznać za pasywny. Tylko wtedy mamy pewność, że faktycznie spełnia wszystkie wymogi. W Polsce odpowiednikiem domu pasywnego jest standard NF15 powstały w ramach, niestety zakończonego już przez NFOSiGW, programu dofinansowania energooszczędnych budynków mieszkalnych.

Tabela 6.2. Wymagania dla budynku pasywnego według Instytutu Domów Pasywnych w Darmstadt (autor: własne wg. IDP w Darmstadt)

Zapotrzebowanie na energię do ogrzania budynku	≤15 kWh/(m ² ·rok)
Maksymalne zapotrzebowanie na moc cieplną do ogrzewania budynku	≤10 W/m ²
Współczynnik przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne	≤0,15 W/(m ² ·K)
Współczynnik przenikania ciepła przez okna przy minimalnym współczynniku przepuszczalności energii	≤0,8 W/(m ² ·K) ≥50–60%

słonecznej	
Szczelność budynku n50	$\leq 0,6$ l/h
Sprawność rekuperatora przy poborze energii elektrycznej	$\geq 75\%$ $\leq 0,45$ Wh/m ³ dostarczonej objętości powietrza wentylacyjnego
Zużycie energii pierwotnej do zaspokojenia wszystkich potrzeb energetycznych domu	≤ 120 kWh/(m ² ·rok)
Brak mostków termicznych	$\leq 0,01$ W/(m·K)

Limity zużycia energii obowiązujące w domu pasywnym

Dom pasywny charakteryzuje się bardzo niskim zapotrzebowaniem na energię użytkową do ogrzewania, wynoszącym do 15 kWh/m² rocznie. Oznacza to, że do ogrzania 1 m² takiego budynku przez cały rok wystarczy zaledwie 1,5 litra oleju opałowego lub 1,5 m³ gazu ziemnego. Dla domu o powierzchni 100 m² roczne zużycie wynosi jedynie 150 litrów oleju opałowego lub 150 m³ gazu ziemnego. Dla porównania, dom jednorodzinny wybudowany zgodnie z aktualnymi przepisami (WT2017) i ogrzewany gazem zużywa około 4 m³ gazu ziemnego na 1 m² rocznie, co stanowi niemal trzykrotnie wyższe zużycie.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, aktualnie projektowany dom jednorodzinny powinien osiągać wskaźnik EP (nieodnawialnej energii pierwotnej) dla ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej poniżej 95 kWh/(m²·rok). Standard ten jest znacznie wyższy w porównaniu do wymogów stawianych budynkom pasywnym, co pokazuje, jak daleko posunięta jest ich efektywność energetyczna.

Wymogi odnośnie izolacyjności przegród

Budynek pasywny charakteryzuje się doskonałą izolacją termiczną, co oznacza, że współczynnik przenikania ciepła (U) dla wszystkich nieprzezroczystych przegród zewnętrznych powinien wynosić mniej niż 0,15 W/(m²·K). Dla okien i drzwi współczynnik ten musi być niższy niż 0,80 W/(m²·K). Przegrody zewnętrzne muszą być także szczelne oraz wolne od mostków termicznych, co jest kluczowe dla utrzymania wysokiej efektywności energetycznej budynku.

Zgodnie z zaleceniami Instytutu Domów Pasywnych, ściany budynków pasywnych powinny cechować się dużą bezwładnością cieplną, co zapewnia stabilność temperatury we wnętrzu domu. Mimo to, technologia budowy ścian nie jest kluczowa — istotne są grubość oraz parametry cieplne zastosowanej izolacji. Na przykład, aby osiągnąć współczynnik przenikania ciepła na poziomie 0,15 W/(m²·K), grubość warstwy termoizolacyjnej z tradycyjnych materiałów, takich jak styropian czy wełna mineralna, powinna wynosić około 30 cm.

Porównując wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej przegród oraz zapotrzebowania na energię pierwotną według standardów WT2017, WT2021 oraz wymagań dla domów pasywnych, można zauważyć znaczne różnice w efektywności energetycznej, co podkreśla zaawansowane wymagania stawiane budynkom pasywnym.

Tabela 6.3. Wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej przegród i energii pierwotnej (autor: własne, wg, WT2023 oraz standardu pasywnego dla domu jednorodzinnego)

	WT2017	WT2021	Dom pasywny
UC(max) – ściany zewnętrzne [W/(m ² ·K)]	0,23	0,20	0,15
UC(max) – podłogi na gruncie [W/(m ² ·K)]	0,30	0,30	0,15
UC(max) – okna [W/(m ² ·K)]	1,1	0,9	0,8
UC(max) – dachy, stropodachy [W/(m ² ·K)]	0,18	0,15	0,15
EP (nieodnawialna energia pierwotna) dla ogrzewania i wentylacji oraz c.w.u. [kWh/(m ² ·rok)]	95	70	Cała energia pierwotna < 120

Aby osiągnąć standard domu pasywnego, należy zapewnić następujące elementy:

- Optymalna lokalizacja działki: Dom powinien być zlokalizowany na niezacienionej działce, umożliwiającej orientację budynku na południe, z naturalnymi barierami, takimi jak wzniesienia lub drzewa, chroniącymi go od strony północnej.
- Wysokiej jakości izolacja i szczelność: Wszystkie przegrody zewnętrzne muszą być bardzo dobrze izolowane i szczelne, co pozwala na znaczne oszczędności energii cieplnej.
- Elementy o wysokiej akumulacji ciepła: W budynku powinny znaleźć się elementy, które dobrze magazynują ciepło, co pomaga w utrzymaniu komfortowej temperatury w pochmurne dni i zapobiega przegrzewaniu wewnątrz w okresach intensywnego nasłonecznienia.
- Duże przeszklenia od strony południowej: Optymalne zyski słoneczne zapewniają duże okna od strony południowej, natomiast strona północna powinna być praktycznie pozbawiona przeszkleń.
- Energooszczędne okna montowane w warstwie izolacji: Okna muszą być energooszczędne, szczelne i zamontowane w izolacji cieplnej metodą trójwarstwowego montażu, co minimalizuje mostki termiczne.
- Minimalizacja mostków termicznych: Mostki termiczne muszą być eliminowane, np. poprzez rezygnację z balkonów lub zastosowanie specjalnych rozwiązań, a także zachowanie ciągłości izolacji, szczególnie w miejscach połączenia płyty fundamentowej z izolacją ścian zewnętrznych.
- Wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła: Dom pasywny powinien być wyposażony w system wentylacji mechanicznej z rekuperacją, o sprawności co najmniej 75%.
- Energooszczędne przygotowanie ciepłej wody użytkowej: Zalecane jest wykorzystanie kolektorów słonecznych lub powietrznej pompy ciepła, która może również służyć do ogrzewania powietrza wentylacyjnego do odpowiedniej temperatury.

Budynki energooszczędne i pasywne różnią się architektonicznie od tradycyjnych domów. Charakteryzują się prostą bryłą bez wykuszy, lukarn i balkonów, ponieważ takie elementy zwiększają powierzchnię wymiany ciepła między budynkiem a otoczeniem, a także są trudne do odpowiedniego ocieplenia i uszczelnienia. Garaże umieszcza się zazwyczaj poza bryłą budynku, ale jeśli inwestor decyduje się na garaż w konstrukcji domu, powinien być on oddzielony konstrukcyjnie od reszty budynku, np. w formie przybudówki.

Domy pasywne wykorzystują duże przeszklenia od strony południowej do pozyskiwania energii słonecznej, jednakże mogą one powodować straty ciepła w chłodne dni i przegrzewanie budynku latem. Aby temu zapobiec, okna powinny być wyposażone w osłony, takie jak żaluzje, rolety, ekrany czy elementy zacieniające. Osłony te mogą być wykonane z różnych materiałów, w tym drewna, metali, tekstyliów lub tworzyw sztucznych. Przykładowo, zastosowanie rolet pozwala na redukcję zużycia energii nawet o 20%. Warto również zrezygnować z przeszkleń od strony północnej, jeśli to możliwe.

W domach pasywnych kluczowym elementem jest wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna z rekuperatorem o wydajności powyżej 75%, która umożliwia odzysk ciepła z powietrza wywiewanego. Często stosuje się również gruntowe wymienniki ciepła, które służą do wstępnego ogrzewania powietrza wentylacyjnego zimą i schładzania latem. Głównym założeniem w domach pasywnych jest ograniczenie zapotrzebowania na ciepło do tego stopnia, aby ogrzewanie mogło być realizowane jedynie przez podgrzanie powietrza wentylacyjnego. Do tego celu najczęściej stosuje się nagrzewnice wodne lub elektryczne, umieszczone w głównym kanale nawiewnym, które mogą być zasilane przez pompę ciepła. Niewielka moc cieplna (około 10 W/m²) sprawia, że korzystanie z energii elektrycznej, zwłaszcza tej wyprodukowanej na miejscu, staje się opłacalne.

Choć budynki pasywne mają zwartą bryłę, nie oznacza to, że muszą być nieestetyczne. Warto podkreślić, że wiele schronisk w Sudetach, zwłaszcza tych położonych powyżej 1200 m n.p.m., również projektowano jako obiekty o zwartej bryle bez elementów odstających. O estetyce decydują detale oraz dodatkowe elementy, takie jak oszklone werandy, ogrody zimowe czy oranżerie, które umieszczane są od strony południowej budynku, gdzie zyski ciepła z promieniowania słonecznego przewyższają straty. Latem odpowiednio wentylowane przybudówki mogą stanowić strefę buforową, chroniącą wnętrze budynku przed przegrzaniem.

Ważne jest, aby w projektach uwzględniać urządzenia techniczne, takie jak wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła, pompy ciepła, gruntowe wymienniki ciepła, instalacje grzewcze i solarne, które są kluczowe dla osiągnięcia standardu domu pasywnego.

Koszty budowy i eksploatacji

Do niedawna koszty budowy domów pasywnych w Polsce były o 20-30% wyższe w porównaniu do budynków spełniających obowiązujące przepisy budowlane. Jednak wprowadzenie nowych wymagań cieplno-wilgotnościowych od stycznia 2017 roku nieco zmniejszyło te różnice. Aby przekształcić budynek spełniający normy WT 2017 w dom pasywny, należy podjąć kilka kluczowych działań:

- **Zastosowanie wentylacji nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła** oraz zwiększenie szczelności budynku do poziomu $n_{50}=0,6$ 1/h. Koszt tego rozwiązania wynosi około 30 000 zł.
- **Instalacja okien o wysokiej izolacyjności ($U_w \leq 0,80$ W/(m²•K))** oraz dodatkowe ocieplenie przegród zewnętrznych do poziomu $U \leq 0,15$ W/(m²•K), a także redukcja mostków cieplnych. Koszt wynosi od 10 000 do 15 000 zł.

Dodatkowo, dom z wentylacją mechaniczną z odzyskiem ciepła nie wymaga budowy kominów wentylacyjnych, co pozwala zaoszczędzić 3 000-4 000 zł. W przypadku domu pasywnego nie ma również konieczności instalowania klasycznej instalacji grzewczej, co generuje oszczędności od 5 000 do 10 000 zł, w zależności od wybranego systemu ogrzewania, np. ogrzewania elektrycznego akumulacyjnego lub nagrzewnicy powietrza wentylacyjnego.

Łącznie, dodatkowe koszty związane z budową domu pasywnego w stosunku do wariantu bazowego WT 2017 wynoszą około 35 000 zł, co stanowi wzrost kosztów budowy o 9%. Warto jednak rozważyć, jakie oszczędności energetyczne przyniesie budowa domu pasywnego w porównaniu do budynku spełniającego normy WT 2017.

Zakładając, że oba domy są ogrzewane przy użyciu kotła gazowego o identycznej sprawności, koszt wytworzenia 1 kWh energii wynosi 0,25 zł. Roczne oszczędności energii dla domu o powierzchni 138 m² wynoszą 7 912 kWh, co przekłada się na oszczędności rzędu 1 978 zł rocznie. W takim scenariuszu dodatkowe koszty budowy domu pasywnego zwrócą się po 17,6 latach.

Jeśli oba domy byłyby ogrzewane urządzeniami zasilanymi energią elektryczną, której koszt wynosi 0,60 zł/kWh, roczne oszczędności wzrosłyby do 3 560 zł, co skróciłoby okres zwrotu inwestycji do mniej niż 10 lat.

Budowa domów pasywnych w Polsce – podsumowanie

Liczba budynków pasywnych w Polsce jest obecnie niewielka, lecz wciąż pojawiają się nowe oferty deweloperów i producentów komponentów do ich budowy. Co daje nadzieję, że to się wkrótce zmieni. Ponadto z jednej strony wzrasta świadomość inwestorów, a z drugiej wymogi stawiane nowym budynkom są coraz ostrzejsze, więc budownictwo pasywne będzie tanieć i miejmy nadzieję rozwijać się w większym tempie.

A korzyści dla użytkowników takich budynków są znaczne. Przede wszystkim takie obiekty dają duże możliwości sterowania komfortem cieplnym, szczególnie jeśli dodatkowo zastosujemy inteligentne systemy zarządzania energią. Znaczenie ma też kwestia możliwości znacznej redukcji codziennych wydatków związanych z użytkowaniem domu. Ich wadą jest wyższy koszt budowy, w porównaniu do domu realizowanego w technologii tradycyjnej. Domy pasywne, pozwalają uzyskać spore oszczędności i korzyści, dlatego warto zainteresować się rozwojem i wykorzystaniem tej technologii. (204)

Budynek inteligentny

Budownictwo pasywne opiera się na precyzyjnym zaprojektowaniu domu, uwzględniającym jego kształt, położenie względem stron świata, izolację, wentylację i systemy ogrzewania. Kluczową rolę w oszczędności energii odgrywa także automatyka domowa, która zarządza urządzeniami, instalacjami oraz innymi elementami technicznymi domu. Domy wyposażone w centralny system zarządzania, który kontroluje ogrzewanie, wentylację, chłodzenie, przesłony okienne oraz inne instalacje, nazywane są inteligentnymi.

W inteligentnym domu użytkownik ustawia preferowaną temperaturę i wilgotność powietrza, a system automatycznie decyduje, kiedy uruchomić poszczególne instalacje, aby uniknąć przegrzania lub przechłodzenia pomieszczeń. Głównym zadaniem systemu zarządzania jest optymalizacja zużycia energii poprzez jej wykorzystanie wyłącznie wtedy, gdy jest to konieczne, w dokładnie potrzebnej ilości, oraz przy maksymalnej sprawności konwersji energii. Automatyka domowa może zmniejszyć zużycie energii nawet o 30%, a największe oszczędności uzyskuje się poprzez zarządzanie oświetleniem, regulację wentylacji oraz kontrolę ogrzewania.

Dodatkowym elementem wspierającym oszczędność energii są inteligentne liczniki, które stają się coraz bardziej powszechne w Polsce i są integralną częścią inteligentnych sieci energetycznych (smartgrid). Współpracując z automatyką domową, umożliwiają precyzyjne monitorowanie i optymalizację zużycia energii elektrycznej, co przekłada się na dodatkowe oszczędności.

Stosowanie odnawialnych źródeł energii

Stosowanie odnawialnych źródeł energii zyskuje na popularności, głównie dzięki atrakcyjnym dofinansowaniom dla osób prywatnych oraz faktowi, że energia słoneczna jest bezpłatna. To sprawia, że instalacja systemów solarnych stała się opłacalna, a energia słoneczna jest najczęściej wykorzystywanym odnawialnym źródłem energii w budownictwie. Typowy system solarny z obiegiem wymuszonym, przeznaczony do podgrzewania wody użytkowej, składa się z kolektora (płaskiego lub próżniowego), zbiornika ciepłej wody użytkowej (c.w.u.), węzownicy, pompy cyrkulacyjnej, regulatora i czasami dodatkowego źródła ciepła, takiego jak grzałka elektryczna czy woda kotłowa.

Odpowiednio dobrane kolektory mogą pokryć do 70% rocznego zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową, co czyni je efektywnym rozwiązaniem. Dodatkowo, kolektory słoneczne są ekologiczne, przyczyniając się do redukcji emisji szkodliwych substancji, wspierając tym samym ochronę środowiska.

Wentylacja i ogrzewanie

W budynku pasywnym nie stosuje się wentylacji grawitacyjnej, popularnej w tradycyjnym budownictwie. Układ wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej jest źródłem zarówno świeżego powietrza, jak i 80-90% energii cieplnej Andrzej Jurkiewicz: Dom prawie pasywny – wentylacja, ogrzewanie i chłodzenie, Doradca Energetyczny, nr 03/2009, Warszawa 2009, s. 12-15. Wyposażenie układu wentylacyjnego w domu pasywnym obejmuje rekuperacyjny wymiennik ciepła, który odzyskuje około 75% ciepła z powietrza usuwanego z budynku. Dodatkowym źródłem energii cieplnej może być gruntowy wymiennik ciepła (GWC), który współpracuje z pompą ciepła, zwiększając efektywność systemu. Gruntowy wymiennik ciepła transportuje powietrze używane do wentylacji budynków, wykorzystując stabilną temperaturę gruntu, która na głębokości poniżej 1 metra utrzymuje się na poziomie 8-9°C przez cały rok.

Zimą GWC umożliwia wstępne ogrzewanie powietrza, co zmniejsza zapotrzebowanie na dodatkowe źródła ciepła, a latem pomaga w ochłodzeniu i osuszeniu powietrza, co poprawia komfort termiczny w budynku. Dzięki temu system wentylacyjny działa wydajniej, przyczyniając się do zmniejszenia zużycia energii i zwiększenia efektywności energetycznej budynku (205).

Prawidłowo zaprojektowany i wykonany gruntowy wymiennik ciepła (GWC) jest w stanie podgrzewać powietrze wentylacyjne do około 2°C, niezależnie od warunków zewnętrznych. Dzięki temu można znacząco zmniejszyć koszty inwestycyjne związane z instalacją grzewczą, obniżyć moc kotłowni oraz uzyskać rosnące oszczędności eksploatacyjne. Połączenie GWC z centralami rekuperacyjnymi pozwala osiągnąć wysoką sprawność temperaturową systemu, wynoszącą nawet 95%.

Do układu GWC z rekuperatorem można przyłączyć pompę ciepła, której działanie opiera się na pobieraniu ciepła ze źródła o niższej temperaturze i przekazywaniu go do ośrodka o wyższej temperaturze, przy wykorzystaniu energii elektrycznej do napędu sprężarki. W zależności od pory roku pompa ciepła może służyć zarówno do ogrzewania, jak i chłodzenia powietrza w budynku. Efektywność pompy ciepła wyraża współczynnik COP (Coefficient of Performance), który określa stosunek ilości ciepła uzyskanego przez pompę do ilości energii elektrycznej zużytej przez sprężarkę. Wartość COP jest tym wyższa, im mniejsza jest różnica temperatur między źródłem dolnym (np. gruntem) a górnym (powietrzem w budynku) i wynosi średnio od 3 do 4(204).

W porównaniu do tradycyjnego grzejnika elektrycznego, który dostarcza tyle mocy grzewczej, ile pobiera energii elektrycznej, pompa ciepła wyróżnia się znacznie wyższą efektywnością energetyczną. Dzięki zdolności do przekształcania energii ze źródeł o

niższej temperaturze w ciepło użytkowe, pompa ciepła może dostarczyć nawet kilka razy więcej energii cieplnej niż ilość zużytej energii elektrycznej, co czyni ją urządzeniem wysoce energooszczędnym. (206)

Pompy ciepła mogą współpracować z różnymi typami kolektorów, w tym gruntowymi (poziomymi, spiralnymi i pionowymi), jak również z systemami wodnymi i powietrznymi. Wybór odpowiedniego źródła dolnego pozwala na optymalne dopasowanie systemu do lokalnych warunków i potrzeb budynku, co dodatkowo zwiększa efektywność i oszczędności energetyczne.

Materiały zmiennofazowe PCM

Materiały zmiennofazowe (PCM) o dużej pojemności cieplnej są wkomponowywane w strukturę budynku, aby zwiększyć jego zdolność do magazynowania ciepła. Dzięki wysokiej bezwładności cieplnej, budynek zyskuje stabilniejsze warunki termiczne we wnętrzu i lepiej wykorzystuje naturalne źródła ciepła, takie jak promieniowanie słoneczne, oraz chłodu, np. niższe temperatury w nocy. W rezultacie zmniejsza się zapotrzebowanie na energię przeznaczoną na ogrzewanie i klimatyzację.

Zasada działania materiałów PCM jest stosunkowo prosta: w momencie wzrostu temperatury otoczenia, materiały te pochłaniają ciepło, co powoduje zmianę ich stanu skupienia ze stałego na ciekły, podczas której następuje zerwanie wiązań chemicznych. Gdy temperatura spada, PCM wracają do stałego stanu, oddając wcześniej zgromadzone ciepło do otoczenia.

Materiały PCM mogą być wykorzystywane jako dodatek do tradycyjnych materiałów budowlanych lub jako wypełnienie specjalnych zasobników ciepła umieszczanych w różnych miejscach budynku. Mogą mieć charakter organiczny (np. węglowodory nasycone, kwasy tłuszczowe) lub nieorganiczny (sole i ich hydraty). Pojemność cieplna tych materiałów zależy głównie od ciepła przemiany fazowej, które wynosi od 100 do 250 kJ/kg. (206)

Domy pasywne murowane a drewniane

Odpowiednie parametry cieplne przegród zewnętrznych zapewnia gruba warstwa izolacji termicznej, na przykład styropianu grafitowego o podwyższonej twardości i trwałości

Domy pasywne są wyjątkowo energooszczędne w trakcie eksploatacji. Można je wybudować zarówno w technologii szkieletu drewnianego, jak i tradycyjnej murowanej.

Domy pasywne nie wymagają konwencjonalnego ogrzewania. Do zapewnienia wysokiego komfortu zamieszkania wystarczy niewiele energii zużywanej na cele grzewcze. Większość może pochodzić z energii słonecznej oraz ciepła emitowanego przez ciało ludzkie lub urządzenia RTV/AGD. Pozostałą energię niezbędną do ogrzewania budynku może pochodzić z urządzeń wykorzystujących odnawialne źródła ciepła np.. pompy ciepła, ale również racjonalnym uzupełnieniem zapotrzebowania energetycznego jest spalanie peletu lub innej biomasy. Dodatkowa energia na potrzeby grzewcze może być niezbędna tylko w dni zimne. Dom pasywny powinien być tak zaizolowany termicznie, że posiada nieznaczne zapotrzebowania na energię grzewczą - maksymalnie 15 kWh/(m²•rok), co w przybliżeniu odpowiada zawartości energetycznej 1,8 m³ gazu ziemnego, 2,2 kg suchego drewna lub peletu albo 2 kg węgla kamiennego. (207)

Zalety domu pasywnego murowanego

Ściany wymurowane z ceramiki lub silikatów mają stosunkowo dużą masę, zwiększając ją wszystkie wzmocnienia żelbetowe (nadproża, słupy, wieńce). Dzięki temu

cechuje je duża bezwładność cieplna - dłużej się nagrzewają niż lekkie ściany i dłużej oddają ciepło do otoczenia. Duża zdolność akumulacji ciepła przez masywny mur sprzyja utrzymaniu stałej temperatury i wilgotności powietrza wewnątrz budynku. Ponadto im cięższy materiał budowlany, tym lepsza jest jego izolacyjność akustyczna, a ponadto jest niepalny. Domy pasywne wybudowane w tej technologii charakteryzują się zwartą, wytrzymałą statycznie konstrukcją, o bardzo wydłużonej żywotności. Jest to bardzo ważne ze względu na to, że w budynku pasywnym istotna jest szczelność przegród zewnętrznych, czyli niska przepuszczalność powietrza (infiltracja i eksfiltracja). Mury nie mogą mieć pęknięć lub miejsc, w których powietrze przepływa niekontrolowanie przez przegrodę zewnętrzną.

Wady domu pasywnego murowanego

Ściany murowane są materiało- i pracochłonne. Technologia murowa ma ograniczone możliwości prefabrykacji, a to powoduje, że przegrody mają często niższą, jakość wykonania niż te robione w powtarzalny sposób w fabryce. Podczas wytwarzania materiałów budowlanych niezbędne jest użycie dużej ilości energii pierwotnej, stąd produkcja bywa uciążliwa dla środowiska naturalnego, a użyte surowce nie pochodzą z zasobów odnawialnych. Przegrody zewnętrzne są grubsze, a eliminacja mostków cieplnych stwarza problemy.

Mostki cieplne to miejsca, które emitują więcej ciepła na zewnątrz niż sąsiadujące powierzchnie. Ich powstawaniu sprzyja przerwanie lub zmniejszenie grubości izolacji termicznej na ścianach zewnętrznych. Najczęściej występują w miejscu połączenia ściany z balkonem, daszkami, wieńcami i nadprożami. Budynki mają olbrzymią masę, stąd niezbędne są znaczna grubość płyty fundamentowej, a także posadowienie budynku na gruntach o wysokiej nośności. Budowa trwa długo, a ciągłość prowadzonych prac zależy od panujących warunków atmosferycznych. Nieuniknione są też przerwy technologiczne z racji wykonywania prac z wykorzystaniem tak zwanych technologii mokrych. Koszty budowy domu są, więc nieco wyższe niż w technologii szkieletu drewnianego.

Duża bezwładność budynku, która jest postrzegana, jako zaleta, ogranicza możliwość szybkiej zmiany temperatury wewnątrz budynku (207)

Zalety domu pasywnego o konstrukcji drewnianej

W ścianie o konstrukcji szkieletowej udział drewna wynosi zaledwie 10-15%, reszta to materiały je wypełniające i obudowujące. Przegrody w tej technologii to konstrukcja lekka. Drewno nie jest widoczne na zewnętrznej powierzchni przegród, więc wyglądem nie różni się od murowanych.

Coraz częściej konstrukcję takich domów wykonuje się z drewna klejonego, które skutecznie eliminuje wady drewna litego, czyli wady naturalne, niewłaściwą wilgotność, niewystarczające zabezpieczenie przed grzybem, pleśnią i szkodnikami, zmianami kształtu i rozmiarów czy też uszkodzeniami w wyniku bezpośredniego działania warunków atmosferycznych. Materiały będące obudową szkieletu chronią go przed działaniem warunków atmosferycznych, a także przed bezpośrednim działaniem ognia w razie pożaru. Największymi zaletami drewna, szczególnie klejonego, są niska masa własna, elastyczność oraz wyjątkowe wytrzymałość i nośność. Drewno klejone charakteryzuje się jednym z najlepszych współczynników masy do nośności umożliwiającym budowanie obiektów o bardzo dużej rozpiętości.

Konstrukcja szkieletowa drewniana idealnie nadaje się do prefabrykacji, co gwarantuje jeszcze wyższą, jakość prac i obniża koszty budowy. Szkielet drewniany najczęściej usztywnia się płytami drewnopochodnymi, a przestrzenie pomiędzy

elementami konstrukcyjnymi wypełnia materiałem izolacyjnym. Elementy nośne oraz izolacja termiczna występują, więc w jednej warstwie, dzięki czemu grubość przegrody zewnętrznej bywa o 20-30% mniejsza niż w domu murowanym. Przy takiej samej powierzchni zabudowy zyskuje się więc dodatkową powierzchnię mieszkania. Drewno ma znacznie mniejszą masę niż elementy murowe, stąd też budynek nie wymaga posadowienia na gruntach o wysokiej nośności. Jest również naturalnym materiałem budowlanym, którego zasoby są odnawialne. Na etapie produkcji elementów konstrukcyjnych oraz w trakcie budowy zużycie energii pierwotnej jest wielokrotnie niższe, niż ma to miejsce przy zastosowaniu technologii murowej. W domu pasywnym o konstrukcji szkieletowej drewnianej prawie nie występują mostki cieplne. Można je dodatkowo ograniczyć, wykonując elementy konstrukcyjne z dwuteowników drewnianych.

Szkieletowy dom drewniany buduje się krócej. Wykonanie szkieletu drewnianego bezpośrednio na budowie z konfekcjonowanego materiału nie przekracza 2-3 tygodni. Natomiast wybudowanie domu w stanie surowym z prefabrykatów trwa nie dłużej niż tydzień. Suche technologie stosowane przy budowie domu umożliwiają prace w prawie każdych warunkach atmosferycznych, nie wymagają przerw technologicznych

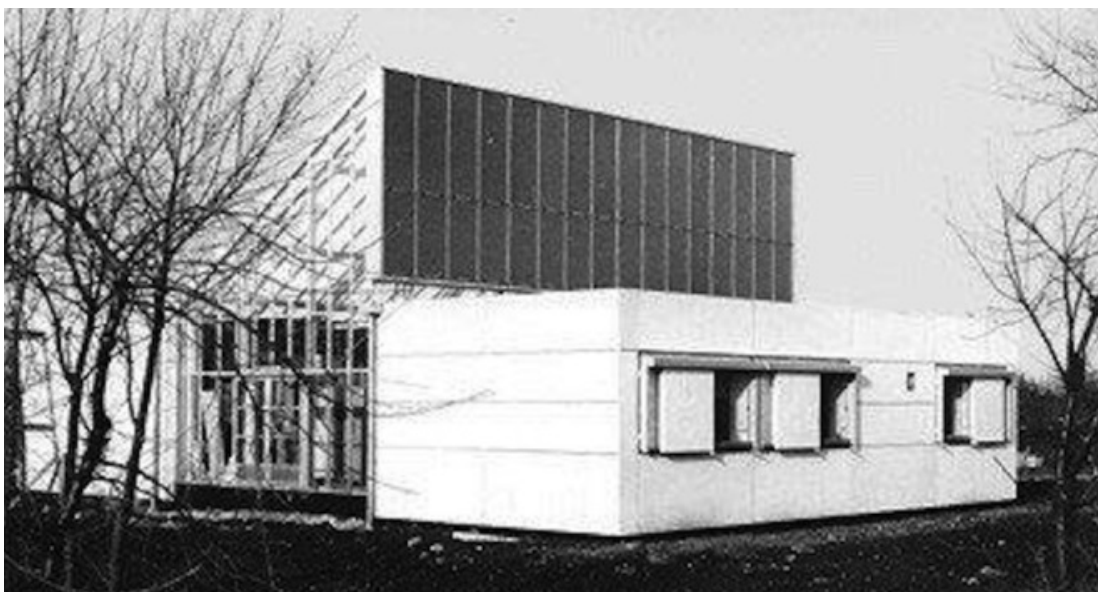
Wady domu pasywnego o konstrukcji drewnianej

Drewno to materiał naturalny, więc istnieje ryzyko zmiany jego struktury (skurczu, pęknięć) pod wpływem zmian warunków atmosferycznych. Jedynie zastosowanie materiałów klejonych i drewnopochodnych ogranicza takie ryzyko. Konstrukcja drewniana wymaga zabezpieczenia przegrody przed działaniem wody oraz wilgoci, bo nie jest na te czynniki odporna. Zaniedbania i zaniechania mogą być przyczyną niższej żywotności budynku. Drewniana konstrukcja szkieletowa ma nieco krótszą żywotność niż mury, lecz właściwie wykonana i eksploatowana może służyć nawet przez kilkaset lat. Drewno jest materiałem, który łatwo ulega pożarom, dlatego ściany pokrywa się płytami gipsowo-kartonowymi, najlepiej ognioochronnymi układanymi w dwóch warstwach. Konstrukcja drewniana ma też bardzo niskie parametry izolacji akustycznej.

6.1.2. Budownictwo pasywne w Europie i Polsce

6.1.2.1. Rozwój budownictwa energooszczędnego w Europie

Domy o parametrach zbliżonych do współczesnych domów pasywnych zaczęto budować już w latach 70. i 80. XX wieku, głównie w odpowiedzi na kryzys paliwowy. Pionierami w tej dziedzinie były kraje skandynawskie, Niemcy i Austria, które jako jedne z pierwszych w Europie zaczęły eksperymentować z nowymi technologiami oszczędzania energii w budynkach. Jedną z pierwszych udanych realizacji był „DTH zero-energyhouse” — doświadczalny dom pasywny wybudowany w 1973 roku na kampusie politechniki w Kopenhadze. Projekt ten stał się istotnym krokiem w rozwoju budownictwa energooszczędnego i był jedną z pierwszych odpowiedzi na wyzwania związane z ograniczeniem zużycia energii w sektorze budowlanym.



Ilu. 6.2 Domu pasywny “Philips Experimental House” w Akwizgranie z 1974 r. (Autor: nieznanego źródła: Int. 6.1.),

Przełom w rozwoju budownictwa niskoenergetycznego nastąpił dzięki projektom szwedzkiego architekta Hansa Eeka. Jego realizacje z 1985 roku — domy w Halmstadt w Szwecji i w Ingolstadt w Niemczech — charakteryzowały się wysoką szczelnością, doskonałą izolacją oraz zastosowaniem wysokiej jakości okien, wspieranych przez niezawodną wentylację mechaniczną. Przykład ten pokazuje, że ewolucja domów pasywnych była stopniowa i wymagała ciągłego doskonalenia technologii.

Kolejnym istotnym krokiem w kierunku współczesnych domów pasywnych był projekt „Energy-autarchic solar house” zrealizowany przez Instytut Energii Słonecznej (Institute of Solar Energy) we Freiburgu w Niemczech w latach 1991-1992, prawie dwadzieścia lat po pierwszych eksperymentach w tej dziedzinie. W tym budynku zastosowanie pasywnych technologii i odzysku ciepła wykazało wysoką skuteczność, co było efektem postępu technologicznego i rosnącej wiedzy na temat efektywności energetycznej.

W 1991 roku, również w Niemczech, w dzielnicy Kranichstein w Darmstadt, powstał budynek uznany za pierwszy w pełni pasywny dom. Za koncepcję architektoniczną odpowiadał zespół architektów: Bott, Rider i Westermeyer, a projekt został zrealizowany pod kierunkiem Wolfganga Feista z Instytutu Mieszkalnictwa i Środowiska (Institut Wohnen und Umwelt). Obecnie budynek zamieszkują cztery rodziny, a jego zapotrzebowanie na ogrzewanie jest minimalne, ograniczając się jedynie do niewielkiego ogrzewania uzupełniającego(208).

W pasywnym budynku w Darmstadt zastosowano m.in. specjalnie izolowane ramy okienne, które skutecznie ograniczają mostki termiczne oraz emisję CO₂. Ważnym elementem było także zastosowanie regulowanej wentylacji mechanicznej, co zapewniało optymalne warunki wewnętrzne przy minimalnym zużyciu energii. Badania przeprowadzone na obiekcie potwierdziły bezawaryjne działanie wszystkich kluczowych komponentów budynku, co doprowadziło do ich wprowadzenia do szerszej produkcji. Dowodzi to, jak istotne jest testowanie rozwiązań budowlanych na bieżąco przed ich implementacją na szerszą skalę, co pozwala na praktyczne sprawdzenie ich efektywności i niezawodności.. (209)



Ilu. 6.3 Darmstadt (dzielnica Kranichstein) budynek, który jako pierwszy uznano w pełni za pasywny stając się wzorcem dla wielu projektantów (Autor: nieznany źródło: Int. 6.2.)

Dokładne dane na temat liczby domów pasywnych zbudowanych na świecie są trudne do ustalenia. Szacunki Instytutu w Darmstadt wskazują, że do 2012 roku istniało ponad 37 tysięcy takich budynków, głównie w Europie, Stanach Zjednoczonych, Kanadzie oraz Japonii. Prawdopodobnie do początku 2019 roku w Europie zrealizowano około 32,5 tysiąca jednostek mieszkaniowych w standardzie pasywnym, z największą koncentracją w Niemczech i Austrii. Warto podkreślić, że w standardzie pasywnym budowane są nie tylko domy mieszkalne jedno- i wielorodzinne, ale również szkoły, przedszkola, biura, fabryki oraz schroniska górskie.

Jednym z przykładów takiego budownictwa jest schronisko „Schiestlhaus” w austriackich Alpach, zlokalizowane na wysokości 2154 m n.p.m. na zboczu góry Hochschwab w paśmie Północnych Alp Wapiennych. To wyjątkowe schronisko zostało zbudowane w standardzie pasywnym w oparciu o projekt badawczy prowadzony na Uniwersytecie Technicznym w Wiedniu. „Schiestlhaus” jest przykładem innowacyjnej koncepcji samowystarczalnego energetycznie obiektu, który skutecznie funkcjonuje nawet w ekstremalnych warunkach klimatycznych, potwierdzając, że budownictwo pasywne jest skuteczne w różnych środowiskach (209).



Il. 6.4 Schronisko „Schiestlhaus” odporny na ekstremalne warunki pogodowe budynek górnego schroniska (Autor: nieznanego źródła: Int. 6.3.)

Na główny materiał konstrukcyjny wybrano drewno, które najlepiej spełnia wymagania budowy w warunkach wysokogórskich. Solidne fundamenty budynku zostały wykonane w technologii masywnej, betonowej. Ściany konstrukcyjne składają się ze specjalnych prefabrykowanych elementów drewnianych. Zgodnie ze standardami budynku pasywnego, wszystkie przegrody zewnętrzne ocieplono z wykorzystaniem najwyższej jakości materiałów, a połączenia pomiędzy poszczególnymi elementami dokładnie uszczelniono.

Lokalizacja na górze Hochschwab pozwoliła zwrócić budynek w kierunku południowym i maksymalnie wykorzystać promieniowanie słoneczne, które na tej wysokości jest wyjątkowo korzystne. Duże okna od strony południowej pozwalają ogrzać i doświetlić zaplanowane w tym miejscu pomieszczenia główne, czyli pokoje gościnne i restaurację. Od północy, wschodu i zachodu w ścianach znajdują się jedynie niewielkie przeszklenia, służące doświetleniu znajdujących się tam pomieszczeń technicznych i ciągów komunikacyjnych. W projekcie zastosowano szczelne trój-szybowe okna o współczynniku przenikania ciepła dla okna $U_w = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Jednym z kluczowych elementów projektu schroniska „Schiestlhaus” było opracowanie systemu zaopatrywania budynku w energię elektryczną i ciepłą. Głównym źródłem ogrzewania jest odzysk ciepła z wentylacji, która została wyposażona w wymienniki ciepła o wysokiej sprawności, wynoszącej 85%. Dzięki zastosowaniu wysokiej jakości izolacji termicznej przegród zewnętrznych oraz kontrolowanej wentylacji z rekuperacją, pomieszczenia wspólne są ogrzewane podgrzanym powietrzem nawiewanym z zewnątrz. Obrotowy wymiennik ciepła dodatkowo przekazuje większość ciepła i wilgoci z powietrza wywiewanego do powietrza nawiewanego, co znacznie zwiększa efektywność systemu.

Dodatkowo w pralni i suszarni zaplanowano instalację grzejników zasilanych ciepłem pochodzącym z kolektorów słonecznych, co wspiera pasywne ogrzewanie

budynku. Temperatura w głównych pomieszczeniach wspólnych została zaplanowana zgodnie z wymaganiami komfortu cieplnego i powinna utrzymywać się w granicach 20-26°C. Minimalne temperatury w sypialniach, korytarzach i toaletach ustalono na 15°C, a w suszarniach na 20°C. W magazynach znajdujących się w piwnicy temperatura powinna wynosić od 0 do 10°C. Poza sezonem, gdy schronisko nie jest użytkowane, temperatura w całym budynku powinna pozostawać dodatnia, aby zapobiegać zamarzaniu instalacji i utrzymać odpowiednie warunki przechowywania.

Zapotrzebowanie na ciepło pokrywają też trzy zbiorniki buforowe o łącznej pojemności 2 tys. litrów, zasilane w większości z kolektorów słonecznych o powierzchni 46 m². Kolektory, zintegrowane z południową fasadą budynku, zapewniają 80% energii cieplnej wykorzystywanej w schronisku na różne cele: głównie przygotowanie ciepłej wody użytkowej, w mniejszym stopniu m.in. na dogrzanie obiektu. Ponadto w kuchni wymiennik ciepła połączono z dodatkowym kotłem zasilanym drewnem. Uzyskane w ten sposób ciepło służy do gotowania i zasilania zbiornika buforowego.

Z uwagi na to, że większa część południowej fasady została przeznaczona na kolektory słoneczne, ogniwa fotowoltaiczne o łącznej powierzchni 68 m² umieszczono na froncie tarasu (u podnóża budynku). Ta instalacja fotowoltaiczna o mocy 7,5 kWp pokrywa 60% całkowitego zapotrzebowania budynku na energię elektryczną. Jako uzupełnienie zastosowano zasilany olejem rzepakowym agregat kogeneracyjny, który pokrywa pozostałą część zapotrzebowania na energię elektryczną (40%). Urządzenie to pełni także rolę awaryjnego źródła energii elektrycznej oraz ciepła.

Ponieważ w pobliżu schroniska brak jest źródeł wody pitnej, obiekt korzysta w całości z wody opadowej magazynowanej w cysternie. Zbiornik o pojemności 34 m³ znajduje się w zachodniej części piwnicy. Deszczówka po wstępnym oczyszczeniu trafia do zbiornika na wodę pitną, a następnie jest przepuszczana przez szereg filtrów, poddawana sterylizacji w promieniach UV i w efekcie nadaje się do spożycia.

W związku z utrudnioną utylizacją odpadów, specjaliści zaangażowani w projekt opracowali specjalny system postępowania ze ściekami i odpadami. Ze względu na ograniczone zasoby wody oraz potrzebę minimalizowania ilości produkowanych ścieków, w obiekcie funkcjonują jedynie suche toalety. We wschodniej części piwnicy znajduje się wielostopniowa, w pełni biologiczna oczyszczalnia ścieków ze sterylizacją UV. Odpady gospodarcze usuwane są z tego terenu podczas regularnych lotów zaopatrzeniowych i utylizowane w innym miejscu.

Opisane wyżej rozwiązania pozwoliły ograniczyć zapotrzebowanie budynku na energię do ogrzewania do poziomu 12,9 kWh/m²/rok.



Ilu. 6.5 Kolektory słoneczne i ogniwa fotowoltaiczne zamontowane na budynku schroniska (Autor: nieznanym źródło: Int. 6.3.)

Położenie w terenie trudno dostępnym i wyjątkowo wrażliwym ekologicznie wymuszało na projektantach zastosowanie specjalistycznych rozwiązań. Budynek musiał być odporny na ekstremalne warunki pogodowe – silne podmuchy wiatru i opady śniegu, niskie temperatury w zimie. Do schroniska nie prowadzi żadna droga ani kolejka linowa, więc materiały budowlane dostarczano przy pomocy helikopterów. Brak wodociągu i kanalizacji oraz dostępu do sieci elektroenergetycznej wymagał zaś opracowania rozwiązań zapewniających samowystarczalność tego obiektu. Wysokogórskie położenie dało jednak doskonale warunki do produkcji energii słonecznej. Szczególnym aspektem projektu była też dbałość o kwestie związane z pozbywaniem się odpadów i nieczystości. Ten obszar górski jest bowiem jednym z głównych źródeł zaopatrzenia w wodę dwóch bardzo dużych austriackich miast – Wiednia i Grazu, więc musi być wolny od wszelkiego typu zanieczyszczeń.

W 2006 roku w Smolcu pod Wrocławiem wybudowano pierwszy certyfikowany dom pasywny w Europie Środkowo-Wschodniej, co stanowiło istotny krok w rozwoju tego typu budownictwa w Polsce. Inicjatorem projektu było biuro projektowe „Lipińscy Domy” we współpracy z Instytutem Budynków Pasywnych. Dom jednorodzinny o powierzchni 133 m² charakteryzował się niskim zapotrzebowaniem na ciepło wynoszącym jedynie 15 kWh/m²/rok, co czyniło go wzorcowym przykładem budynku pasywnego. Pomimo sukcesu technologicznego, koszty budowy były o 37% wyższe niż w przypadku tradycyjnych domów o podobnych rozmiarach.

W Polsce powstał jeszcze jeden certyfikowany dom pasywny w Wólce koło Warszawy, o powierzchni 206 m², ze wskaźnikiem energii do ogrzewania wynoszącym również 15 kWh/m²/rok. W standardzie pasywnym zrealizowano także dwa obiekty użyteczności publicznej: halę sportową w Słomnikach koło Krakowa oraz pierwszy w Europie pasywny kościół na Równi Szaflarskiej w Nowym Targu. Choć liczba domów energooszczędnych rośnie, budownictwo pasywne w Polsce napotyka na liczne bariery, zwłaszcza finansowe. Budowa domu pasywnego w Polsce jest obecnie wyceniana na około 20% więcej niż domu spełniającego wymagania świadectwa energetycznego, podczas gdy w Europie Zachodniej ten koszt wzrasta jedynie o kilka procent.

Głównymi przyczynami wyższych kosztów są brak lokalnych technologii oraz konieczność importowania droższych materiałów z Europy Zachodniej, a także brak odpowiednich dofinansowań na budownictwo niskoenergetyczne. W 2009 roku tylko 1% nowych domów jednorodzinnych w Polsce posiadało ponadstandardową izolację cieplną, jednak do 2013 roku liczba ta wzrosła do 21%, a do sierpnia 2014 roku do 28% nowych budynków. Program dopłat do kredytów na budowę domów energooszczędnych wprowadził istotne zmiany na rynku, dofinansowując do 2018 roku budowę 16 tysięcy domów i mieszkań o wysokim standardzie energooszczędności. Celem programu jest także rozwój technologii energooszczędnych w Polsce oraz przygotowanie rynku do budowy budynków o niemal zerowym zużyciu energii zgodnie z wymogami UE do 2021 roku.

Polska może czerpać wzorce z doświadczeń takich krajów jak Niemcy, Austria czy kraje skandynawskie, które poprzez badania, wdrożenia oraz dotacje państwowe osiągnęły wysoki stopień wdrożenia budownictwa pasywnego. W Polsce działają już instytucje wspierające rozwój tego sektora, takie jak Instytut Budynków Pasywnych przy Narodowej Agencji Poszanowania Energii S.A. we współpracy z Instytutem Techniki Budowlanej i Politechniką Warszawską, Polski Instytut Budownictwa Pasywnego i Energii Odnawialnej im. Güntera Schlagowskiego w Gdańsku (PIBP) oraz Centrum Budownictwa Pasywnego w Poznaniu.

Zgodnie z przepisami, od 2020 roku wszystkie nowo powstałe budynki w Polsce muszą spełniać wymagania dotyczące niskiego zapotrzebowania na energię do ogrzewania oraz wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych znajdujących się w pobliżu. Te wymogi są zgodne z założeniami budownictwa pasywnego, co sugeruje, że po 2020 roku wszystkie nowe budynki w Polsce będą spełniały standardy pasywności, choć niekoniecznie będą certyfikowane.

Domy pasywne wymagają odpowiedniego ustawienia względem słońca, aby maksymalnie wykorzystać promieniowanie słoneczne do pasywnego ogrzewania oraz do zasilania systemów solarnych wspierających czynne ogrzewanie budynku. Taka konfiguracja bywa wyzwaniem, zwłaszcza w schroniskach górskich oraz w gęsto zabudowanych obszarach miejskich, gdzie ekspozycja na słońce jest ograniczona. Dlatego też odpowiednia ekspozycja działki i analiza lokalnych warunków nasłonecznienia są kluczowymi elementami na etapie planowania budowy domu pasywnego.

W Polsce najkorzystniejsze warunki napromieniowania słonecznego występują w regionach helioenergetycznych, takich jak nadmorski i pomorski, gdzie od kwietnia do września odnotowuje się najwyższe sumy napromieniowania oraz najwięcej godzin słonecznych w skali kraju. Kolejnym sprzyjającym obszarem jest region podlasko-lubelski, gdzie częsty napływ suchych mas powietrza z Ukrainy przyczynia się do korzystnych warunków słonecznych.

Najmniej sprzyjające warunki dla energetyki słonecznej występują w regionach podgórskim, suwalskim, warszawskim i górnośląskim. W regionach warszawskim i górnośląskim negatywny wpływ na efektywność energetyki słonecznej mają zanieczyszczenia powietrza pochodzenia przemysłowego. W regionach podgórskich dodatkowym utrudnieniem są czynniki orograficzne, które powodują zaburzenia przepływu powietrza i ograniczają dostęp promieni słonecznych (210).

Pozyskiwanie energii z przydomowych siłowni wiatrowych w Polsce jest stosunkowo łatwe z uwagi na sprzyjające warunki przyrodnicze. Około 50% powierzchni kraju znajduje się w strefie o korzystnych warunkach wiatrowych, co umożliwia efektywne wykorzystanie energii wiatru do zasilania małych turbin wiatrowych. (211)

Działka przeznaczona pod ekologiczną inwestycję, taką jak przydomowa elektrownia wiatrowa, musi spełniać określone wymagania lokalne. Przede wszystkim powinna być dobrze przewietrzana, niezalesiona, oddalona od krawędzi lasów i innych

zabudowań oraz posiadać jak najmniej drzew i krzewów. Idealnym miejscem byłoby wzniesienie, które zapewnia lepsze warunki wiatrowe. To ogólne wytyczne, jednakże każda tego rodzaju inwestycja jest również regulowana przez przepisy ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. Nr 80 poz. 717, z późn. zm.) oraz ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. Nr 243 poz. 1623), które klasyfikują te urządzenia jako obiekty budowlane, wymagające spełnienia odpowiednich wymogów prawnych. Aktualnie w Polsce procedury związane z budową przydomowej elektrowni wiatrowej są skomplikowane i wymagają uproszczenia, aby promować wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii w budownictwie.

Pod względem przyrodniczym Polska nie napotyka większych barier w rozwoju budownictwa pasywnego. Mimo wyższych początkowych nakładów inwestycyjnych, koszty te zwracają się w trakcie użytkowania budynków dzięki znacznym oszczędnościom wynikającym z niskiego zużycia energii na ogrzewanie i ciepłą wodę. W przypadku domów energooszczędnych zwrot inwestycji następuje po kilku latach, natomiast w przypadku domów pasywnych, przy sprzyjających okolicznościach, może on nastąpić najwcześniej po kilkunastu latach.

Tabela 6.4. Zestawienie kosztów i zysków dla domu energooszczędnego i pasywnego.(autor: własne, wg, uśrednionych cen producentów)

Koszty/zyski	Dom energooszczędny	Dom pasywny
Dodatkowe koszty budowy	kilka %	24%
Zmniejszenie kosztów ogrzewania	3 krotnie	min. 8 krotnie
Zwrot dodatkowych kosztów budowy	kilka lat	min. kilkanaście lat

Wdrażanie budownictwa energooszczędnego i pasywnego wiąże się z koniecznością respektowania specyficznych wymogów lokalizacyjnych, co dotychczas bywało często lekceważone w procesie planowania przestrzennego. Brak uwzględnienia tych wymogów w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego już teraz stwarza ryzyko pojawienia się kolejnej bariery w postaci ograniczonej dostępności działek o odpowiednim usytuowaniu i rozmiarach, które spełniałyby kryteria budowy domów energooszczędnych i pasywnych.

Odpowiednie lokalizacje wymagają działek dobrze nasłonecznionych, odpowiednio przewietrzanych oraz o specyficznej orientacji względem stron świata, co jest kluczowe dla maksymalizacji zysków energetycznych z promieniowania słonecznego. Jeśli te warunki nie zostaną uwzględnione na etapie planowania przestrzennego, w przyszłości może nastąpić ograniczenie możliwości realizacji ekologicznych inwestycji, co wpłynie na tempo rozwoju tego rodzaju budownictwa i podniesie koszty inwestycyjne.

Do najważniejszych specyficznych wymagań powodujących wspomnianą wyżej „powierzchniochłonność” i „nieracjonalność wykorzystania przestrzeni” należą: rzut budynku prostokątny lub kwadratowy, orientacja południowa najdłuższej elewacji, odległość od innych budynków, właściwa ekspozycja dla kolektorów słonecznych, miejsce na ewentualne skośne usytuowanie budynku w obrębie działki, miejsce na instalację gruntowego wymiennika ciepła (212)

Wobec tego, w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego należy uwzględnić następujące warunki dla budownictwa niskoenergetycznego: korzystny układ dróg i ulic, odpowiednią wielkość i proporcje działek budowlanych w przypadku podziałów geodezyjnych lub ich scalania, odpowiedni przebieg obowiązujących linii zabudowy i ewentualne rezygnacje z niekorzystnych linii zabudowy, wybór właściwej

formy dachów w zależności od kierunku przebiegu ulic, odpowiednie kąty spadku dachów stromych i kierunki ich kalenic

Nierealne wydaje się spełnienie wymogów dyrektywy unijnej odnoszącej się do budownictwa pasywnego w warunkach polskich do 2020 roku, z kilku przyczyn: problematyki barier finansowych, braku polskich tanich rozwiązań technologicznych w zakresie budownictwa energooszczędnego i pasywnego, utrudnień związanych z pozyskiwaniem odnawialnej energii ze „źródeł pobliskich” (zwłaszcza budowy przydomowych elektrowni wiatrowych), nierozwiązanej kwestii uwzględnienia tego rodzaju domów w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego oraz braku określenia wymogów i definicji takiego budownictwa w polskim ustawodawstwie.

Zastosowanie neoporu, czyli specjalnego polistyrenu spienialnego produkowanego przez firmę BASF, jest popularną i ekonomiczną technologią w budowie domów. Neopor jest używany zarówno jako materiał konstrukcyjny, jak i izolacyjny, co znacząco obniża koszty budowy dzięki eliminacji potrzeby stosowania oddzielnych materiałów do tych funkcji. Ponadto, budowa z dużych prefabrykowanych bloków z neoporu przynosi korzyści czasowe, gdyż montaż jest szybki i eliminuje konieczność budowy niektórych elementów, takich jak tradycyjna więźba dachowa. Prefabrykowane monobloki od razu tworzą sklepienie, co upraszcza i przyspiesza proces budowy, jednocześnie minimalizując ryzyko błędów wykonawczych. (213)

Konstrukcja z neoporu, dzięki swojej lekkości, umożliwia budowę domów na terenach, które byłyby niedostępne dla tradycyjnych budynków, takich jak torfowiska czy grunty o słabszej nośności. Lekka struktura budynku nie tylko pozwala na budowę w trudnych warunkach, ale również minimalizuje obciążenie fundamentów, co jest korzystne dla długoterminowej stabilności konstrukcji.

Polskie warunki środowiskowe nie stanowią istotnej przeszkody dla budownictwa energooszczędnego i pasywnego. Te technologie z powodzeniem funkcjonują w krajach o podobnych, a nawet bardziej wymagających warunkach klimatycznych, takich jak Niemcy, Austria, Wielka Brytania, a także w Skandynawii i regionach wysokogórskich. Kluczowym czynnikiem jest jednak dostosowanie lokalnych planów zagospodarowania przestrzennego, które powinny uwzględniać działki odpowiednich rozmiarów i o korzystnym usytuowaniu pod kątem energooszczędnych inwestycji.

Wysoki poziom zaawansowania budownictwa niskoenergetycznego w krajach Europy Zachodniej, takich jak Niemcy, Austria i kraje skandynawskie, kontrastuje z początkową fazą rozwoju tego sektora w Polsce. To zjawisko budzi obawy w kontekście realizacji unijnych dyrektyw, które zobowiązują Polskę do wdrożenia budownictwa o standardzie „niemal zero-energetycznym” do końca 2020 roku. W polskich realiach, budownictwo pasywne pozostaje nadal kosztowniejsze, często o ponad 20% droższe niż budownictwo tradycyjne spełniające aktualne wymogi energetyczne. Zwrot nakładów na budowę domów pasywnych jest rozłożony na wiele lat, a inwestorzy mogą liczyć na oszczędności związane z obniżonym zużyciem energii dopiero po długim okresie użytkowania.

Kraje Europy Zachodniej zdołały rozwiązać problem wysokich kosztów budownictwa pasywnego dzięki dotacjom, odpowiednim regulacjom oraz rozwiniętym rynkom technologii energooszczędnych. W efekcie koszty budowy domów pasywnych są tam jedynie nieznacznie wyższe od budynków tradycyjnych, a oszczędności na użytkowaniu są odczuwalne niemal natychmiast po zakończeniu budowy.

6.1.2.2. Regulacje i wymagania prawne rozwiązań ekologicznych w budownictwie Europejskim

Technologie ekologiczne stosowane w budownictwie Zgodnie z wytycznymi Unii Europejskiej od 2021 r. wszystkie budynki powstające na terenie całej UE będą musiały cechować się właściwie zerowym zużyciem energii. Oznacza to, że budować będzie można wyłącznie domy energooszczędne. (214)

Rozwój sektora budowlanego wymaga wprowadzenia niskoenergetycznych rozwiązań na rynek. Obecnie budynki wzniesione w tradycyjnej technologii pochłaniają około 40% całkowitego zużycia energii (paliw kopalnych) na terenie Unii Europejskiej oraz Stanów Zjednoczonych (

Trend budownictwa niskoenergetycznego w Unii Europejskiej określiła dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z 19 maja 2010 roku w sprawie charakterystyki energetycznej budynków. Przesłanką do powstania wyżej wymienionej dyrektywy była konieczność działań ukierunkowanych na znaczne ograniczenie zużycia energii – ograniczenie uzależnienia energetycznego Unii i konieczność zmniejszenia zużycia energii ze źródeł nieodnawialnych, – która ma na celu ograniczenie emisji gazów cieplarnianych o minimum 20% (a nawet o 30% w założeniu odpowiednich porozumień międzynarodowych) poniżej poziomu z 1990 roku według postanowienia protokołu z Kioto z 1997 roku (215)

Zgodnie z omawianą dyrektywą państwa członkowskie powinny spełnić następujące kryteria:

- a) do 31 grudnia 2020 roku wszystkie nowe budynki powinny być budynkami o niemal zerowym zużyciu energii;
- b) po 31 grudnia 2018 roku nowe budynki zajmowane przez władze publiczne oraz będące ich własnością powinny być budynkami o niemal zerowym zużyciu energii (216)

Zgodnie z załącznikiem nr 1 wyżej wymienionej dyrektywy budynek o niemal zerowym zużyciu energii zdefiniowany jest jako budynek o bardzo wysokiej charakterystyce energetycznej z założeniem, że niemal zerowa lub bardzo niska ilość wymaganej energii powinna pochodzić w bardzo wysokim stopniu z energii ze źródeł odnawialnych, w tym energii ze źródeł odnawialnych wytwarzanej na miejscu lub w pobliżu (217)

Według danymi Eurostatu, w przeciętnym polskim domu na ogrzanie metra kwadratowego przeznaczają się średnio 120 kWh rocznie. Taki wynik pod tym względem plasuje Polskę na szarym końcu całej Europy – w innych krajach UE o podobnym klimacie średnia wynosi około 50 kWh rocznie na metr kwadratowy. Po 31 grudnia 2020 r. wszystkie budynki powstające na terenie Unii będą musiały cechować się właściwie zerowym zużyciem energii – ma to prowadzić do zmniejszenia emisji dwutlenku węgla, a także zwiększania produkcji energii ze źródeł odnawialnych.

Wymagania od 2021 r.

Od początku 2021 r. zaczęły obowiązywać nowe, jeszcze bardziej surowe wymogi dotyczące izolacyjności termicznej wszystkich elementów składowych powstającego domu – tak, by każdy nowo budowany dom był domem realnie energooszczędnym. Współczynnik przenikania ciepła przez ściany zewnętrzne (U), który obecnie może wynosić nie więcej niż 0,18 W/m². od 1 stycznia 2021 r. zostanie zmniejszony do 0,15 W/m². Od 2017 r. maksymalna wartość współczynnika przenikania ciepła dla okien pionowych wynosi 1,1 W/m², od 2021 r. – a będzie to już tylko 0,9 W/m². Ten sam współczynnik dla okien połaciowych zostanie zmniejszony z 1,3 W/m² do 1,1 W/m², zaś

dla drzwi w ścianach zewnętrznych – z 1,5 W/m² do 1,3 W/m². Nie zmieni się współczynnik izolacyjności podłóg na gruncie. Ma to sprawić, że zapotrzebowanie na ogrzanie jednego metra kwadratowego domu wyniesie maksymalnie 70 kWh rocznie. Będzie to, więc około 40% mniej niż obecnie.

Uwarunkowania prawne budownictwa niskoenergetycznego dla projektowania i wykonawstwa w Polsce

Budownictwo niskoenergetyczne obejmuje budowę budynków energooszczędnych i budynków pasywnych. Podstawowym kryterium energooszczędności jest uzyskanie odpowiedniego wskaźnika rocznego jednostkowego zapotrzebowania na energię użytkową do celów ogrzewania i wentylacji (EUco), obliczonego zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej z 27 lutego 2015 r. (218)

Podczas planowania i projektowania obiektów budowlanych należy rozstrzygnąć wiele problemów. Jednym z nich jest dobór rozwiązań materiałowych i technologicznych projektowanej konstrukcji.

W polskich warunkach klimatycznych budynek energooszczędny definiuje się jako obiekt, którego wskaźnik sezonowego zapotrzebowania energii na cele ogrzewania i wentylacji (E) wynosi mniej niż 70 kWh/m²/rok. Dla porównania, budynki projektowane w 2008 roku, zgodne z ówczesnymi przepisami, miały wskaźnik sezonowego zapotrzebowania ciepła na poziomie około 90-120 kWh/m²/rok powierzchni użytkowej. W Polsce budynki energooszczędne często klasyfikuje się na podstawie wartości progowych zużycia energii na m² powierzchni użytkowej, wyrażonych na przykład w litrach oleju opałowego na m² powierzchni ogrzewanej. Zgodnie z tą klasyfikacją wyróżnia się:

1. Budynki energooszczędne 7-litrowe – Charakteryzują się zapotrzebowaniem na energię cieplną na poziomie około 70 kWh/m²/rok, co odpowiada zużyciu około 7 litrów oleju opałowego na m² ogrzewanej powierzchni rocznie. Tego typu budynki są obecnie podstawowym standardem energooszczędnym w Polsce.
2. Budynki energooszczędne 5-litrowe – Budynki te zużywają około 5 litrów oleju opałowego na m² powierzchni ogrzewanej w skali roku, co odpowiada zapotrzebowaniu na energię cieplną rzędu 50 kWh/m²/rok. Koszt budowy takiego obiektu jest o ponad 10% wyższy niż budynku referencyjnego, zgodnego z aktualnymi polskimi przepisami, czyli zużywającego około 120 kWh energii na m² powierzchni użytkowej rocznie.
3. Budynki niskoenergetyczne 3-litrowe – Tego typu budynki charakteryzują się zużyciem 3 litrów oleju opałowego na m² ogrzewanej powierzchni rocznie, co przekłada się na zapotrzebowanie energetyczne na poziomie 30 kWh/m²/rok. Koszt budowy budynku 3-litrowego jest wyższy o około 15% w porównaniu do budynku referencyjnego (2-litrowego).

Taka klasyfikacja pomaga w określeniu poziomu energooszczędności budynków oraz ocenie kosztów inwestycyjnych w stosunku do oszczędności na etapie eksploatacji.

Podstawowym aktem prawnym, na podstawie, którego powinno projektować się parametry izolacji cieplnych, jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, które obowiązuje już ponad 4 lata. Niestety nadal nie wszystkie obiekty są projektowane zgodnie z określonymi w przepisach nowymi, zaostrzonymi wymaganiami izolacyjności cieplnej. Głównym zadaniem izolacji technicznych instalacji sanitarnych jest ograniczenie strat

energii cieplnej, jakie występują, gdy temperatura otoczenia odbiega od temperatury wewnątrz instalacji. Problem dotyczy zarówno rurociągów grzewczych będących składnikiem układów centralnego ogrzewania, instalacji ciepłej wody użytkowej, systemów chłodniczych, jak i przewodów wentylacji bytowej i klimatyzacji. Innym równie ważnym zagadnieniem jest ochrona instalacji przed kondensacją na jej powierzchni pary wodnej. Zgodnie ze standardami Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej przyjmuje się, że:

- "budynek energooszczędny" to taki, dla którego wskaźnik rocznego jednostkowego zapotrzebowania na energię użytkową do celów ogrzewania i wentylacji $EU_{co} \leq 40$ kWh/m², natomiast
- "budynek pasywny" charakteryzuje się wskaźnikiem rocznego jednostkowego zapotrzebowania na energię użytkową do celów ogrzewania i wentylacji $EU_{co} \leq 15$ kWh/m²,

Budynek pasywny zapewnia wyjątkowo wysoki komfort cieplny bez konieczności stosowania tradycyjnych systemów grzewczych lub klimatyzacyjnych. Osiąga się to poprzez wykorzystanie pasywnych źródeł ciepła, takich jak urządzenia elektryczne, promieniowanie słoneczne wpadające przez przeszklenia południowych fasad oraz ciepło emitowane przez mieszkańców lub użytkowników. Kluczowym elementem jest także drastyczne ograniczenie strat ciepła, co jest możliwe dzięki doskonałej izolacji ścian i odzyskowi ciepła z systemów wentylacyjnych.

Dla porównania, standardowe budynki wykonane w tradycyjnej technologii i spełniające aktualne przepisy budowlane charakteryzują się wskaźnikiem energooszczędności na poziomie EU_{co} wynoszącym od 90 do 120 kWh/m² rocznie. Oznacza to, że budynki pasywne są kilkukrotnie bardziej efektywne energetycznie, co przekłada się na znacznie niższe koszty eksploatacyjne oraz mniejsze oddziaływanie na środowisko. (219)

Oprócz wskaźnika rocznego jednostkowego zapotrzebowania na energię użytkową do celów ogrzewania i wentylacji (EU_{co}), w ocenie energooszczędności budynków stosuje się dodatkowe kryteria, które mają istotny wpływ na efektywność energetyczną budynków. Do najważniejszych z nich należą:

- Grubość warstwy izolacyjnej ścian zewnętrznych – Im grubsza warstwa izolacji, tym lepsza ochrona przed stratami ciepła, co obniża zapotrzebowanie na energię potrzebną do ogrzewania.
- Współczynnik przenikania ciepła ścian zewnętrznych (U-value) – Wartość ta określa, jak skutecznie przegrody budynku (ściany, okna, drzwi) zapobiegają utracie ciepła. Im niższy współczynnik U, tym lepsza izolacyjność termiczna.
- Grubość warstwy izolacyjnej dachu lub stropodachu – Dobrze zaizolowany dach minimalizuje straty ciepła przez górną część budynku, co jest kluczowe dla zapewnienia energooszczędności.
- Usytuowanie okien – Optymalne rozmieszczenie okien, zwłaszcza na południowej fasadzie, pozwala na maksymalne wykorzystanie naturalnego promieniowania słonecznego do dogrzewania wnętrza budynku.
- Współczynnik przenikania ciepła okien (łącznie z ramami okiennymi i ościeżnicami) – Współczynnik ten wskazuje, jak dużo ciepła może przenikać przez okna. Okna o niskim współczynniku U (poniżej 0,8 W/m²K) są kluczowe dla budynków pasywnych.
- System ogrzewania – Efektywność systemu grzewczego oraz jego integracja z innymi źródłami ciepła, jak np. rekuperacja, ma znaczący wpływ na całkowite zużycie energii.
- Wykorzystanie energii odnawialnej (w tym słonecznej) – Instalacja systemów fotowoltaicznych, kolektorów słonecznych czy pomp ciepła wspomaga redukcję

zapotrzebowania na energię z nieodnawialnych źródeł i zwiększa efektywność energetyczną budynku.

- Te kryteria łącznie wpływają na charakterystykę energetyczną budynków, przyczyniając się do redukcji kosztów eksploatacyjnych i obniżenia emisji CO₂. (220)

W 2010 roku w prawie Unii Europejskiej wprowadzono definicję budynku o niemal zerowym zużyciu energii. Zgodnie z art. 2 pkt 2 dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 roku w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (wersja przekształcona), opublikowanej w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej L 153 z 18 czerwca 2010 roku, i wdrożonej do polskiego prawa ustawą o charakterystyce energetycznej budynków z dnia 29 sierpnia 2014 roku (Dz.U. 2014, poz. 1200 z późniejszymi zmianami), budynek o niemal zerowym zużyciu energii to budynek o bardzo wysokiej charakterystyce energetycznej, określonej zgodnie z wytycznymi zawartymi w załączniku I do dyrektywy.

W myśl tej definicji, niemal zerowa lub bardzo niska ilość energii potrzebnej do funkcjonowania budynku powinna być w jak najwyższym stopniu pozyskiwana z odnawialnych źródeł energii, w tym z energii wytwarzanej na miejscu lub w bliskim sąsiedztwie. Kluczowym celem tej regulacji jest promowanie budownictwa, które minimalizuje zużycie energii z konwencjonalnych źródeł, zwiększając jednocześnie udział energii odnawialnej w pokrywaniu zapotrzebowania energetycznego budynków.

W Polsce standard ten obowiązuje od 1 stycznia 2021 r. dla wszystkich budynków, a dla budynków zajmowanych przez władze publiczne i będących ich własnością od 1 stycznia 2019r.

Tendencja wzrostowa zużycia energii prowadzi do zwiększenia emisji dwutlenku węgla przez ten sektor. Stąd w 2000 r. Rada Unii Europejskiej zaaprobowała plan działania Komisji Europejskiej w sprawie efektywności energetycznej i zażądała szczegółowych instrumentów prawnych dla sektora budowlanego.

Krajowy cel w zakresie oszczędności energii ma jednak charakter indykatorywny i nie wiąże się dla państw członkowskich UE z prawnym obowiązkiem uzyskania tej wartości docelowej. Należy zwrócić uwagę, że przedmiotowa dyrektywa eksponuje wspieranie wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych, co może mieć pozytywny wpływ na rozwój budownictwa energooszczędnego.

W kwestii budownictwa energooszczędnego (zrównoważonego) Parlament Europejski podkreślił jego znaczenie w rezolucji z 31 stycznia 2008 r. w sprawie planu działania na rzecz racjonalizacji zużycia energii: sposoby wykorzystania potencjału (2007/2106(INI)) (Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej C 68 E z 21 marca 2009 r.). Punkt 29 tego dokumentu zaleca Komisji Europejskiej wprowadzenie obowiązkowego standardu, aby wszystkie nowe budynki wymagające ogrzewania lub chłodzenia były realizowane zgodnie z wymaganiami budynków pasywnych lub równoważnymi standardami dla budynków niemieszkalnych od 2011 roku. Zalecenia obejmują także konieczność stosowania pasywnych rozwiązań w zakresie ogrzewania i chłodzenia od 2008 roku.

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych (Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 140 z 5 czerwca 2009 r.) wspiera działania na rzecz efektywności energetycznej w kontekście wyznaczonego celu – 20% udziału energii odnawialnej w całkowitym zużyciu energii w Unii Europejskiej do 2020 roku, z krajowym celem dla Polski na poziomie 15%. Takie regulacje tworzą sprzyjające warunki dla rozwoju budownictwa energooszczędnego poprzez wprowadzenie instalacji odnawialnych źródeł energii do sektora budowlanego.

Działania te są wspierane przez Dyrektywę 2010/31/UE z 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (wersja przekształcona) (Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 153 z 18 czerwca 2010 r.), która stawia wymagania dotyczące efektywności energetycznej budynków. Zgodnie z zapisami tej dyrektywy, która stanowi nowelizację dyrektywy 2002/91/WE z 16 grudnia 2002 r., w ciągu kilku lat wszystkie nowo powstające budynki będą musiały spełniać wyższe standardy energetyczne.

Unia Europejska nałożyła na państwa członkowskie obowiązek, aby od 31 grudnia 2020 roku wszystkie nowe budynki były budynkami o niemal zerowym zużyciu energii, a od 31 grudnia 2018 roku wszystkie nowe budynki zajmowane przez władze publiczne musiały spełniać te same standardy. Państwa członkowskie zostały zobowiązane do opracowania krajowych planów zwiększenia liczby budynków o niemal zerowym zużyciu energii, uwzględniających różnice w kategoriach budynków.

Ponadto państwa członkowskie muszą wdrożyć polityki i działania, które będą zachęcały do przekształcania istniejących budynków podczas ich renowacji w budynki o niemal zerowym zużyciu energii, wzorując się na politykach sektora publicznego. Dyrektywa zobowiązuje również Komisję Europejską do monitorowania postępów w realizacji tych celów i publikowania co trzy lata raportów dotyczących wzrostu liczby budynków o niemal zerowym zużyciu energii oraz opracowywania planów działania wspierających najlepsze praktyki w tej dziedzinie.

Międzynarodowa Agencja Energetyczna (IEA) największy potencjał wzrostu efektywności energetycznej dostrzega w budynkach i produkcji energii. W stosunku do problemów współczesnej architektury, za ich interdyscyplinarnym ujmowaniem przemawia szereg czynników o podłożu prawnym, technicznym, ekonomicznym czy też swoistej mody na estetykę oraz ekologię. Ta wielotorowość koniecznych i oczekiwanych działań stwarza wiele ułudnień w procesie projektowania i wykonawstwa współczesnych realizacji inwestycyjnych.

Aleksander Wallis pisze, że „przez obiekt architektury rozumiemy zaprojektowaną i zbudowaną materialną oprawę wyodrębnionej przestrzeni fizycznej, przeznaczonej do określonego użytkowania przez jednostki, grupy społeczne lub zbiorowości. Dzięki architektonicznej oprawie wyodrębniona przestrzeń staje się zdolna do zaspokajania rozmaitych społecznych potrzeb i z przestrzeni fizycznej staje się przestrzenią kulturową.” (221)

Każdy obiekt architektoniczny powinien być zdolny do zaspokojenia biologicznych i kulturowych potrzeb społecznych. Jeżeli nie spełnia takich wymagań, nie można takiej budowli zaliczyć do architektury. (222)

Jak czas, oczywiście w powiązaniu ze światowymi trendami w zakresie ochrony środowiska zmienił pojmowanie architektury. Nowe innowacje i polityka uzupełniły i rozszerzyły zakres definiowania architektury oraz przypisał architektom rolę wykonawców regulacji prawnych w powiązaniu wykorzystania nowych technologii materiałowych oraz technologii przyjaznych środowisku.

Procesu degradacji środowiska stał się niezaprzeczalnym faktem a powiązany ze zmianami klimatycznymi stały się dla przedstawicieli państw Unii Europejskiej bodźcem do wdrażania nowych standardów w realizowaniu proekologicznych zamierzeń budowlanych. Architekci w proekologicznych działaniach, dotyczących problemów projektowania architektury proekologicznej w środowisku zrównoważonym, stwarzają się w zespołach pomocniczych Rady Unii Europejskiej, m.in. w European Sustainable Cities Expert Group on Urban Environment bo to gwarantuje dostęp do najnowszych technologii i zdobyczy na tym polu oraz pośrednio wpływa na kształtowanie międzynarodowych standardów oraz prostszy przepływ technologii. Dzisiejszym trendem

jest budownictwo niskoenergetyczne, a jeszcze lepiej pasywne, a w pełni autonomiczne. (223)

Zanim doszło do rozwinięcia tych trendów świat musiał przyjąć szereg konwencji międzynarodowych, (czyli umów dotyczących środowiska a wynikających z międzynarodowych długoletnich badań rejestrujących niepokojące tendencje niekorzystnych zmian). W zupełnie logiczny sposób i następstwie zaobserwowanych globalnych zmian pojawiły się szczególnie regulacje prawne w ramach wspólnoty europejskiej w postaci wszystkich obowiązujących dyrektyw, czyli ustaw w rozumieniu krajowych oraz rozporządzenia mających charakter sugestii przy realizacji zamierzeń architektonicznych. Dostosowanie prawodawstwa do europejskich standardów pociągnęło za sobą wysyp technologii materiałowej, inżynierskiej i konstrukcyjnej dających możliwość projektowania i budowy obiektów energooszczędnych a nawet autonomicznych.

Jedyną alternatywą dla Polski, aby budownictwo spełniające wymagania dyrektywy tak, by nie generowało znacznie wyższych kosztów, niż budownictwo dotychczasowe i w rezultacie nie doprowadziło do powszechnego zastoju budowlanego, konieczne jest poszukiwanie nowych rodzimych, a więc tańszych, rozwiązań technologicznych w zakresie konstrukcji, materiałów i urządzeń wymaganych do stosowania w tym szczególnym rodzaju budownictwa, oraz stworzenie, co jest niezwykle ważne, mechanizmu wsparcia finansowego ze strony państwa dla inwestorów i użytkowników.

Zapis dyrektywy w Polsce powoduje jeszcze kolejny rodzaj utrudnień, które dotychczas nie uwzględniano. Utrudnienia te związane ze charakterystycznymi wymaganiami lokalizacji dla domów o szczególnie niskim zużyciu energii, który to rodzaj powinien zwrócić szczególną uwagę planistów przy sporządzaniu miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego.

Wyżej wymienione zagadnienia dotyczące problematyki wdrażania budownictwa niskoenergetycznego, zwłaszcza pasywnego, w szczególności obejmujące aspekt finansowy, poszukiwań technologicznych i materiałowych, współpracy środowisk naukowych i badawczych oraz praktyków, a także zagadnień wymogów lokalizacyjnych.

Brak spójności systemu certyfikacji w stosowaniu technologii autonomicznych

Systemy certyfikacji budynków ekologicznych stanowią istotne narzędzie w promowaniu zrównoważonego rozwoju w sektorze nieruchomości. Umożliwiają one standaryzację oceny ekologiczności budynków, co czyni je atrakcyjnymi dla inwestorów, deweloperów i zarządców, dążących do zmniejszenia kosztów eksploatacji i realizacji celów związanych z odpowiedzialnością społeczną przedsiębiorstw (CSR). Certyfikaty potwierdzają ekologiczność budynków, a jednocześnie wyznaczają standardy i cele, do których dążyć powinni budowlancy, inwestorzy oraz mieszkańcy.

Systemy certyfikacji w Europie

W Europie funkcjonuje wiele programów certyfikacyjnych, które różnią się zakresem i kryteriami oceny. Do najbardziej znanych należą BREEAM, LEED, SBTool, DGNB oraz HQE, z których każdy ma swoje unikalne cechy i specyfikę.

BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method), wprowadzony w 1990 roku w Wielkiej Brytanii, był pierwszym szeroko stosowanym systemem oceny ekologiczności budynków. Jest on zarządzany przez prywatny instytut BRE i stanowił wzór dla wielu innych systemów na świecie.

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) został opracowany przez U.S. Green Building Council (USGBC) w 1996 roku. Choć jest to system amerykański, zdobył popularność również w Europie, chociaż jego skuteczność jest często krytykowana za brak uwzględnienia specyficznych warunków klimatycznych i lokalnych regulacji.

SBTool, opracowany przez grupę kanadyjskich badaczy w 1996 roku, ma na celu uwzględnianie lokalnych warunków klimatycznych i przepisów. Jest wykorzystywany głównie w Hiszpanii i Włoszech, gdzie funkcjonuje jako podstawa systemów certyfikacyjnych takich jak "VERDE" i "Protocollo ITACA".

DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) to niemiecki system certyfikacji wprowadzony w 2009 roku. Jest jednym z najbardziej wszechstronnych systemów, ponieważ uwzględnia czynniki środowiskowe, ekonomiczne oraz społeczne, co czyni go wyjątkowym na tle innych systemów.

HQE (Haute Qualité Environnementale) to francuski system certyfikacji, który koncentruje się na ocenie jakości środowiskowej budynków. System ten, utworzony w 1996 roku, jest prowadzony przez Association pour la HQE.

Wyzwania i krytyka systemów certyfikacji

Różnorodność systemów certyfikacyjnych w Europie sprawia, że porównywanie efektywności ekologicznej budynków staje się trudne. Systemy te różnią się zakresem ocen i kryteriami, co wynika z ich niezależnego rozwoju oraz różnic narodowych i klimatycznych. Na przykład, BREEAM i LEED koncentrują się na podstawowych cechach ekologicznych budynków, takich jak zużycie energii i wody, natomiast system DGNB uwzględnia również koszty, funkcjonalność oraz stabilność wartości.

Systemy certyfikacji mogą również napotykać na krytykę za brak uwzględniania specyficznych lokalnych warunków, co ogranicza ich uniwersalność. LEED i BREEAM, pomimo swojej popularności, są często oskarżane o brak adaptacji do lokalnych przepisów i warunków klimatycznych. W przeciwieństwie do nich, SBTool oferuje bardziej elastyczne podejście, które pozwala na lepsze dostosowanie oceny do specyfiki lokalnych rynków.

Systemy certyfikacji budynków ekologicznych odgrywają kluczową rolę w promowaniu zrównoważonego budownictwa, ale wymagają ciągłego rozwoju i dostosowywania do zmieniających się warunków. Stanowią one fundament do podejmowania świadomych decyzji inwestycyjnych, jednak ich skuteczność zależy od uwzględnienia różnorodnych interesariuszy i lokalnych specyfikacji.

Systemy oceny i certyfikacji budynków ekologicznych odgrywają kluczową rolę w promowaniu zrównoważonego budownictwa na rynku nieruchomości. W przeciwieństwie do certyfikacji, systemy oceny koncentrują się na wsparciu firm budowlanych i deweloperów w planowaniu, budowie i zarządzaniu zielonymi budynkami, oferując przejrzyste kryteria konstrukcji ekologicznych. Dzięki niższym kosztom są szczególnie atrakcyjne dla budynków mieszkalnych.

Europejskie systemy oceny

W Europie istnieje wiele uznanych systemów oceny budynków ekologicznych, które cieszą się popularnością zwłaszcza w krajach skandynawskich, znanych z surowych norm środowiskowych:

1. Miljöklassad (Szwecja): Jeden z najważniejszych systemów w Szwecji, który ocenił już ponad 2000 budynków.
2. PromisE (Finlandia): Fiński system oceny, który wspiera budownictwo ekologiczne poprzez określenie szczegółowych wytycznych i norm.
3. Økoprofil (Norwegia): Norweski system, który skupia się na promowaniu ekologicznych rozwiązań w budownictwie.

Te systemy są preferowane w krajach skandynawskich, ponieważ ich przepisy środowiskowe są już bardzo surowe, co sprawia, że formalna certyfikacja budynków nie zawsze przynosi dodatkowe korzyści.

System oceny Unii Europejskiej

W odpowiedzi na rosnącą potrzebę podnoszenia efektywności energetycznej budynków, Unia Europejska wprowadziła własny system oceny w ramach dyrektywy EPBD (Energy Performance of Buildings Directive) oraz zainicjowała w 2005 roku "Program Zielonego Budownictwa" (GreenBuildingProgramme). Program ma na celu zwiększenie świadomości ekologicznej oraz dostarczenie informacji na temat opłacalnych inwestycji energooszczędnych. Aby uzyskać status „Zielonego Partnera w Budownictwie”, wymagane jest spełnienie kilku warunków:

- Przeprowadzenie audytu energetycznego: Ocena zużycia energii i identyfikacja obszarów, które mogą być zoptymalizowane.
- Przygotowanie planu działania: Zawiera kroki i strategie na rzecz poprawy efektywności ekologicznej budynku.
- Realizacja planu działania: Implementacja zaplanowanych działań.
- Składanie regularnych sprawozdań: Monitoring i raportowanie zużycia energii.

System ten jest mniej wymagający niż pełna certyfikacja, co czyni go bardziej dostępnym i praktycznym narzędziem dla mniejszych projektów i inwestycji.

Wyzwania i tendencje

Różnice w podejściu do certyfikacji i oceny wynikają z lokalnych warunków prawnych i ekologicznych. Kraje o surowszych przepisach środowiskowych często mają krótszą historię certyfikacji na dużą skalę, jak na przykład Niemcy, które wprowadziły system certyfikacji dopiero w 2009 roku. Natomiast kraje o słabszej ochronie środowiska, jak USA, preferują formalną certyfikację, gdyż systemy te wyznaczają wyższe standardy niż lokalne przepisy budowlane.

Międzynarodowe sieci certyfikacyjne

Większość systemów oceny i certyfikacji należy do dwóch głównych międzynarodowych sieci: World Green Building Council (WGBC) oraz International Initiative for a Sustainable Built Environment (iiSBE). WGBC, która obejmuje m.in. LEED, BREEAM, hiszpański VERDE i niemiecki DGNB, ma bardziej komercyjny charakter, koncentrując się na popularyzacji zielonego budownictwa na całym świecie. Z kolei iiSBE skupia się na badaniach i rozwoju, wspierając rozwój systemów takich jak SBTool. Obie organizacje regularnie organizują międzynarodowe konferencje, które służą wymianie wiedzy i doświadczeń w dziedzinie zrównoważonego budownictwa.

Systemy oceny i certyfikacji budynków ekologicznych wspierają przejście do zrównoważonego rozwoju, promując bardziej efektywne i przyjazne środowisku praktyki w sektorze budowlanym. Jednak ich sukces zależy od ciągłego dostosowywania się do lokalnych potrzeb i warunków, aby maksymalizować korzyści dla wszystkich interesariuszy.

6.1.2.3. Prawne regulacje europejskie i krajowe w Polsce

Polska, od momentu przystąpienia do Unii Europejskiej, ma obowiązek zaimplementowania w prawie polskim każdej uchwalonej przez nią dyrektywy. Stan wdrażania unijnych aktów prawnych dotyczących budownictwa niskoenergetycznego do prawodawstwa polskiego nie jest pełny.

Ustawa o charakterystyce energetycznej budynków z 29 sierpnia 2014 r. (Dz. U, 2014, poz. 1200 z późniejszymi zmianami) wprowadziła znaczące zmiany w polskim systemie prawnym, obejmując także modyfikacje w ustawie Prawo budowlane z 7 lipca 1994 r. (Dz. U, 1994, Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami) oraz ustawie o gospodarce nieruchomościami z 21 sierpnia 1997 r. (Dz. U, 1997, Nr 115, poz. 741 z późniejszymi zmianami). Te regulacje mają na celu promowanie budownictwa niemal

zeroenergetycznego, wprowadzając nowe standardy projektowania i wymagania techniczno-budowlane dla budynków oraz mechanizmy wspierające inwestorów planujących budowę lub zakup budynków energooszczędnych.

Wymagania dla świadectwa charakterystyki energetycznej

Świadectwo charakterystyki energetycznej jest kluczowym dokumentem, który musi być sporządzany dla określonych budynków i lokali w konkretnych sytuacjach, zgodnie z przepisami prawa. Świadectwo to przedstawia informacje dotyczące rocznego zapotrzebowania na energię na potrzeby:

- Centralnego ogrzewania: Określa ilość energii potrzebnej do ogrzania budynku w skali roku.
- Ciepłej wody użytkowej: Informacje na temat zapotrzebowania energetycznego do podgrzewania wody użytkowej.
- Wentylacji i klimatyzacji: Ocena zapotrzebowania na energię związaną z wymianą powietrza w budynku i jego chłodzeniem.
- Oświetlenia (dla budynków użyteczności publicznej): Szczegółowe dane dotyczące energii potrzebnej do oświetlenia wnętrza budynku.

Dokument ten nie tylko prezentuje dane o zapotrzebowaniu energetycznym budynku, ale również porównuje je z wartością referencyjną, co umożliwia ocenę efektywności energetycznej budynku w odniesieniu do standardów i norm obowiązujących w danym czasie. Dzięki temu świadectwo energetyczne pełni funkcję informacyjną dla potencjalnych nabywców lub najemców, pomagając im podjąć świadome decyzje dotyczące zakupu czy wynajmu nieruchomości.

Znaczenie regulacji prawnych

Regulacje te mają istotny wpływ na rynek nieruchomości i budownictwa, bowiem promują praktyki zgodne z ideą zrównoważonego rozwoju. Zmuszają inwestorów, projektantów i wykonawców do stosowania nowoczesnych rozwiązań technicznych i technologicznych, które zmniejszają zużycie energii w budynkach.

Dążenie do budownictwa niemal zeroenergetycznego wiąże się także z rozwijaniem narzędzi wsparcia finansowego, takich jak ulgi podatkowe, dotacje czy programy dofinansowania, które mają na celu zrekompensowanie wyższych kosztów inwestycyjnych związanych z wdrożeniem energooszczędnych rozwiązań. Przepisy te stają się więc kluczowym elementem polityki energetycznej kraju, nakierowanej na poprawę efektywności energetycznej budynków oraz redukcję emisji gazów cieplarnianych, zgodnie z europejskimi i krajowymi celami klimatycznymi.

Wdrożenia w prawodawstwie polskim dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (wersja przekształcona) (Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 153 z 18 czerwca 2010 r.)

Nowelizacja rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. dotyczącego warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U, 2002, Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami), wprowadzona od 1 stycznia 2014 r., znacząco zaostrzyła wymagania dotyczące efektywności energetycznej budynków. Od tego momentu budynki muszą spełniać jednocześnie dwa kryteria: wskaźnika EP (roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną) oraz minimalnej izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych (ścian, podłóg, dachów, stropów, okien i drzwi) oraz przewodów instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej.

Kluczowe wymagania i wyzwania

Przed nowelizacją, budynki musiały spełniać tylko jedno z tych kryteriów, co znacznie upraszczało projektowanie. Teraz projektanci muszą brać pod uwagę kompleksową kombinację czynników, które wpływają na wartość wskaźnika EP, takich jak:

- Izolacja cieplna: Wysokie standardy izolacyjności cieplnej są niezbędne do spełnienia wymagań energetycznych.
- Sposób wentylacji: Systemy wentylacyjne z odzyskiem ciepła, takie jak rekuperacja, mogą znacząco obniżyć zapotrzebowanie na energię.
- Rodzaj paliwa do ogrzewania: Wybór między gazem, biomasą czy pompami ciepła ma kluczowy wpływ na wskaźnik EP.
- Położenie budynku: Lokalizacja i orientacja względem stron świata wpływają na pasywne zyski ciepła słonecznego.

Zmiany w przepisach dotyczące budynków przebudowywanych

Nowelizacja uwzględnia również odrębne wymagania dla budynków przebudowywanych, co jest istotne w kontekście modernizacji i renowacji starszych obiektów, które często nie spełniają obecnych standardów energetycznych.

Wsparcie prawne i finansowe dla poprawy efektywności energetycznej

Polska wprowadziła szereg regulacji mających na celu poprawę efektywności energetycznej w budownictwie, w tym ustawę o efektywności energetycznej z 15 kwietnia 2011 r. oraz ustawę o wspieraniu termomodernizacji i remontów z 21 listopada 2008 r. Środki poprawy obejmują:

- Fundusz Termomodernizacji i Remontów: Finansowanie inwestycji termomodernizacyjnych, które pozwalają na zwiększenie efektywności energetycznej istniejących budynków.
- Systemy zielonych inwestycji: Dofinansowanie projektów w sektorze publicznym, takich jak zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej.
- Dofinansowanie dla przemysłu i MŚP: Audyty energetyczne oraz zadania inwestycyjne mające na celu oszczędność energii.

Integracja odnawialnych źródeł energii

Ustawa o odnawialnych źródłach energii z 20 lutego 2015 r. wspiera wdrażanie technologii odnawialnych w budownictwie niskoenergetycznym. Przepisy te są komplementarne wobec ustawy o charakterystyce energetycznej budynków, tworząc kompleksowe ramy prawne i finansowe dla rozwoju budownictwa energooszczędnego. Zgodność z dyrektywami unijnymi, takimi jak dyrektywa 2009/28/WE, promuje stosowanie odnawialnych źródeł energii w sektorze budowlanym, co jest kluczowym elementem strategii zrównoważonego rozwoju energetycznego Polski.

Wyzwania dla projektantów i inwestorów

Obowiązek jednoczesnego spełnienia wymagań wskaźnika EP i izolacyjności cieplnej stanowi wyzwanie, szczególnie dla starszych budynków, które wymagają gruntownych modernizacji. Wymaga to innowacyjnych rozwiązań technologicznych, takich jak zaawansowane systemy izolacyjne, rekuperatory czy odnawialne źródła energii. W rezultacie, inwestycje w budownictwo energooszczędne, mimo wyższych kosztów początkowych, przynoszą długoterminowe korzyści w postaci oszczędności na kosztach eksploatacyjnych oraz zwiększonej wartości rynkowej budynków.

6.2. Wykorzystanie energii odnawialnej

Na każdy metr kwadratowy powierzchni Ziemi dociera rocznie około 1000 kWh energii słonecznej. Budynek w standardzie domu pasywnego na utrzymanie komfortu cieplnego potrzebuje rocznie około 15 kWh/m² energii termicznej, a przecież to przestarzały standard i już dziś opłacalna jest budowa domów o zapotrzebowaniu na ciepło wielokrotnie mniejszym..

Wydaje się, że przy obecnym poziomie rozwoju techniki nie powinno być szczególnie kosztowne i trudne przetworzenie energii słońca na ciepło użytkowe, a także jego akumulowanie latem do wykorzystania zimą ze sprawnością mniejszą niż 1,5% ($15 \text{ [kWh/m}^2\text{/rok]} / 1000 \text{ [kWh/m}^2\text{/rok]} \times 100\%$).

Współczesne kolektory słoneczne podgrzewające wodę mają sprawność 50-60%. Sprawność ogniw fotowoltaicznych PV (produkujących prąd) to około 16% i ciągle rośnie, w odróżnieniu od ich cen, które spadają. Połączenie tych dwóch urządzeń (już dziś dostępne na rynku europejskim), zwane ogniwami hybrydowymi PV-T, z każdego metra kwadratowego dachu skierowanego na południe i nachylonego pod kątem 35-45o pozwala uzyskać rocznie około 500 kWh energii termicznej i około 160 kWh energii elektrycznej. Sprawność gruntowego zasobnika ciepła umieszczonego pod budynkiem, według badań wynosi nie mniej niż 60%. Zatem rocznie z każdego m² dachu powinniśmy uzyskać co najmniej 300 kWh ciepła i około 160 kWh energii elektrycznej. Autonomia energetyczna jest więc możliwa, nawet w kilkukondygnacyjnych budynkach, i na świecie powstały ich już dziesiątki. Żeby jednak miała ona jakikolwiek realny wpływ na nasze losy, musi być tania, czyli dostępna. Właśnie to było głównym wyzwaniem dla zespołu projektowego, który - niezależnie od niesprzyjającej tej idei polityki państwa i braku wsparcia ze strony wydawałoby się powołanych do tego instytucji - zrealizował to zadanie nakładem wyłącznie własnych środków. W przypadku domów energooszczędnych, aby uzyskać właściwe dla niego standardu energooszczędności, zainstalowanie takich urządzeń nie zawsze będzie konieczne, o tyle w przypadku domów pasywnych, stanowiących wybitny rodzaj domów niskoenergetycznych, te rozwiązania są nieuniknione.

6.2.1. Taksonomia odnawialnych źródła energii

Odnawialne źródła energii (OZE) odgrywają kluczową rolę w globalnym miksie energetycznym, będąc fundamentem strategii zmniejszania emisji gazów cieplarnianych i promowania zrównoważonego rozwoju. Definicje OZE, zarówno w polskim prawie energetycznym, jak i w dyrektywach Unii Europejskiej, obejmują szeroki zakres źródeł, które nie są oparte na paliwach kopalnych i które wykorzystują naturalne procesy odnawialne.

Definicje odnawialnych źródeł energii

- **Prawo energetyczne w Polsce** (Art. 3 pkt 20) definiuje odnawialne źródła energii jako te, które wykorzystują energię wiatru, promieniowania słonecznego, energię geotermalną, fal morskich, prądów i pływów morskich, spadku rzek oraz energię z biomasy, biogazu wysypiskowego i biogazu powstałego z odprowadzania lub oczyszczania ścieków.
- **Dyrektywa 2003/54/WE** definiuje OZE jako źródła energii niekopalnej, takie jak energia wiatru, promieniowania słonecznego, geotermalna, fal, prądów i pływów morskich, hydroenergia oraz energia pozyskiwana z biomasy i biogazu.

- **Dyrektywa 2009/28/WE** rozszerza definicję OZE, obejmując energię aerotermalną, hydrotermalną i energię oceanów, a także biogaz pochodzący z oczyszczalni ścieków i wysypisk śmieci.

• **Klasyfikacja odnawialnych źródeł energii według Światowej Rady Energetycznej**

Światowa Rada Energetyczna wyróżnia trzy główne rodzaje odnawialnych zasobów energii:

- **Energia ruchów planetarnych:** obejmuje m.in. energię pływów morskich i fal.
- **Energia promieniowania słońca:** najważniejsze źródło, które zasila większość procesów odnawialnych na Ziemi.
- **Energia wnętrza Ziemi:** wykorzystuje ciepło pochodzące z głębi planety, m.in. energię geotermalną.

Rozszerzając te kategorie, możemy wyodrębnić bardziej szczegółowe typy, takie jak energia wiatru, energia z biomasy, energia spadku rzek, czy energia wodoru.

Dynamika rozwoju odnawialnych źródeł energii

W 2015 roku dominującym źródłem energii odnawialnej była energia wodna, stanowiąca 71% całkowitej energii dostarczanej przez OZE. Kolejnymi źródłami były:

- **Energia wiatru** – 15% udziału w miksie OZE.
- **Energia biomasy i biopaliw** – 6%.
- **Energia słoneczna** – 4,6%.
- **Energia geotermalna** – 1,5%.

Przewidywania wskazywały, że do 2020 roku energia wiatrowa i słoneczna mogłyby osiągnąć produkcję na poziomie zbliżonym do hydroenergetyki, co znacząco zwiększyłoby udział OZE w ogólnym miksie energetycznym, przekraczając 20%.

Wzrost znaczenia odnawialnych źródeł energii jest odpowiedzią na potrzebę zmniejszenia zależności od paliw kopalnych oraz dążenie do dekarbonizacji gospodarki. Dynamiczny rozwój technologii OZE, wspierany regulacjami prawnymi i politykami klimatycznymi, umożliwia zwiększenie udziału energii odnawialnej, co jest kluczowe dla osiągnięcia celów klimatycznych i zrównoważonego rozwoju na poziomie globalnym.

6.2.2. Energia solarna (pozyskiwana: elektryczna i cieplna)

Kolektory obecnie stosuje się stosunkowo często na dachach budynków o funkcji turystycznej, ale bez próby dostosowania ich wyglądu i kształtu krycia do formy i ukształtowania połaci dachu (do parametrów regionalnej architektury).

Rozwiązaniem nie będącym w sprzeczności z zabytkowym-regionalnym charakterem obiektu jest ferma fotowoltaiczna, ale ze względu na powierzchnie fermy paneli szklanych wpływają one na cały krajobraz otoczenia.

6.2.2.1. Pasywne wykorzystanie energii słonecznej

Pasywne wykorzystywanie energii solarnej:

- otwarcie budynków w kierunku południowym i optymalizacja powierzchni
- przeszklonych;
- unikanie zacielenia (lokalizacja w stosunku do istniejących elementów zagospodarowania)

- terenu, dobór zieleni, optymalizacja bryły obiektów);
- przeszklone wewnętrzne atria;
- zamknięcie budynków od strony północnej (bufory termiczne);
- stosowanie okien o wysokiej izolacyjności termicznej z zastosowaniem szkła
- z powłokami selektywnymi;
- stosowanie reagujących na zmiany klimatu przegród i powłok zewnętrznych;
- stosowanie ogrodów zimowych odizolowanych termicznie od przegród zewnętrznych i konstrukcji budynków. (224)

Wykorzystanie światła naturalnego

Wykorzystanie światła:

- optymalizacja kształtowania otworów okiennych;
- stosowanie przeszklonych atriów jako elementów doświetlających. (225)

Akumulacja ciepła i zmniejszenie wewnętrznych wahań temperatury

- akumulowanie energii cieplnej w gruncie (instalacje długoterminowego przechowywania energii cieplnej z gruntowymi wymiennikami ciepła);
- akumulacja energii w masywnych elementach konstrukcji budynków (fundamenty, podziemne parkingi i magazyny, murowane ściany, żelbetowe konstrukcje stropów i dachów z zewnętrzną izolacją termiczną).

Projektowanie z pasywną ochroną przed utratą ciepła:

- efektywność izolacji termicznej przegród zewnętrznych;
- zwarta bryła budynków z korzystnym ukierunkowaniem względem stron świata;
- ograniczenie powierzchni przegród zewnętrznych w stosunku do kubatury budynku;
- strefowanie funkcji pod względem energetycznym poprzez tworzenie stref buforowych z pomieszczeń o podobnych wymaganiach termicznych;
- konstrukcja ścian dająca optymalne dla danego rozwiązania współczynniki przenikania ciepła;
- kontrolowana infiltracja powietrza w budynkach, która daje możliwość osiągnięcia wysokiej sprawności wentylacji mechanicznej, unikanie wychłodzenia pomieszczeń oraz kondensacji pary wodnej w przegrodach zewnętrznych;
- eliminacja mostków termicznych, np. eliminacja zbędnych występow na elewacjach, specjalistyczne montowanie zewnętrznej stolarki okiennej i drzwiowej. (226)

Projektowane elementy chroniące przed przegrzaniem:

- podwójne fasady z cyrkulacją powietrza i ruchomymi elementami osłaniającymi;
- transparentna izolacja z naturalną cyrkulacją powietrza;
- systemy żaluzji zewnętrznych i wewnętrznych;
- dobór przegród selektywnych;
- stosowanie wielostopniowych systemów ochrony przed przegrzaniem w postaci przesłon, żaluzji oraz ekspansywnej roślinności pnącej i płożącej. (227) (228)

Rozwiązania techniczne:

- pojemność cieplna konstrukcji jako element wpływający na mikroklimat wnętrza;
- przeszklone atrium jako innowacyjny system zintegrowania wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej;
- przeszklone atrium jako element inteligentnego oświetlenia światłem naturalnym;
- Biofunkcjonalność elementów budowlanych współpracujących z systemami technologicznymi jako cel optymalizacji ekonomicznej rozwiązań;

- kompilowanie struktury budynków z systemami kolektorów słonecznych i paneli fotowoltaicznych;
- podwójne fasady i transparentne izolacje z naturalną cyrkulacją powietrza, która wspomaga izolację termiczną oraz naturalne przewietrzanie budynków;
- rekuperatory z odzyskiwaniem ciepła z usuwanego powietrza i wody;
- pozyskiwanie i magazynowanie energii solarnej w ogrodach zimowych ukierunkowanych na południe, odizolowanych termicznie od konstrukcji budynków;
- wyposażanie budynków w systemy zarządzania, inteligentne instalacje z automatycznym/ indywidualnym sterowaniem przez użytkowników oraz wydajne pod względem energetycznym urządzenia techniczne AGD, wentylacyjne, oświetleniowe, c.w.u. itd. (229)

6.2.2.2. Aktywne pozyskiwanie energii solarnej

Rys historyczny technologii fotowoltaicznej, - Zjawisko fotoelektryczne odkrył w 1839 roku francuski fizyk, Antoine César Becquerel wraz ze swoim synem, Alexandrem Edmondem, który był jego asystentem. Nazwisko kojarzy nam się raczej z promieniotwórczością. I słusznie, bowiem noblista Antoine Henri Becquerel to wnuk odkrywcy fotowoltaiki, a syn jego asystenta. Odkrycie nastąpiło podczas eksperymentów z elektrodami metalowymi i elektrolitem; uczeni skonstatowali, że przewodnictwo zwiększa się wraz z podświetleniem, co oznaczało, że pewne materiały wytwarzają prąd elektryczny pod wpływem światła.

Niemal 40 lat później dwaj angielscy fizycy, William Grylls Adams i Richard Evans Day odkryli efekt fotowoltaiczny, podświetlając połączenie selenu i platyny. Po raz pierwszy wykazano, że prąd elektryczny może być wytwarzany bez udziału elementów ruchomych i pozyskiwany ze światła słonecznego za pomocą ogniwa stałego. Philipp Eduard Anton von Lenard, niemiecki fizyk, profesor m.in. Śląskiego Uniwersytetu Fryderyka Wilhelma we Wrocławiu, jeszcze w XIX stuleciu rozpoczął badania zjawiska fotoelektrycznego. Wyniki zebrał w pracy pt. Überlichtelektrische Wirkung (o działaniu fotoelektrycznym), którą opublikował w 1902 roku. Podważył w niej obowiązującą wówczas XIX-wieczną teorię falową światła, formułując nowe prawa zjawiska fotoelektrycznego. Udowodnił między innymi, że nie występuje ono poniżej określonej częstotliwości fali świetlnej, którą nazwał częstotliwością progową, a także że maksymalna energia fotoelektronów nie jest zależna od natężenia fali świetlnej, padającej na katodę. Powszechne uznanie wyników badań Lenarda zaowocowało przyznaniem mu w 1905 roku Nagrody Nobla w dziedzinie fizyki.

Wyjaśnienie zjawiska fotoelektrycznego ogłosił w tym samym roku Albert Einstein. Bazował on na teorii Maxa Plancka, według której światło emitowane jest w sposób nieciągły, a w przestrzeni rozchodzi się jako fala elektromagnetyczna. Natomiast według Einsteina kwanty światła (fotony) rozchodzą się w przestrzeni jak cząsteczki materii. Zetknięcie się fotonu z elektronem w metalu może spowodować wchłonięcie fotonu przez elektron, co skutkuje przekazaniem energii fotonu elektronowi. Einstein doczekał się za wyjaśnienie tego zjawiska Nagrody Nobla w 1921 roku.

Historia rozwoju w Polsce, - Pochodzący z Kcyni na Pałukach Jan Czochralski, syn dobrze sytuowanego mistrza stolarskiego, po ukończeniu szkoły średniej wyjechał do pracy do Berlina, gdzie później podjął studia chemiczne. Tytuł inżyniera chemika uzyskał w 1910 roku i całe swoje życie zawodowe poświęcił pracy naukowej i wynalazczej, specjalizując się w metalografii. W 1916 roku odkrył metodę pomiaru szybkości krystalizacji metali, a dwa lata później opracował metodę wytwarzania monokryształów

metali. W późniejszych latach opracował metodę produkcji kryształów krzemu, wykorzystując swoje poprzednie prace. Metoda ta stosowana jest do dziś, a wytworzone w ten sposób kryształy krzemu stanowią surowiec do budowy ogniw fotowoltaicznych. Dzięki technologii prof. Czochralskiego, którego wynalazek został zastosowany m.in. do skonstruowania pierwszych tranzystorów przez firmę Texas Instruments z USA, rozwiązana została kwestia zasilania urządzeń pracujących w kosmosie.

Już w XX wieku, w roku 1905, Albert Einstein opisał efekt fotowoltaiczny w artykule naukowym. Udowodnił w nim istnienie pakietów energii świetlnej, które nazwał kwantami. Odkrycie to przyniosło mu Nagrodę Nobla w dziedzinie fizyki w 1921 roku i legło u podstaw rozwoju technologii laserowej.

Jan Czochralski nie doczekał szerokiego zastosowania swojej technologii w przemyśle. Zmarł w 1953 roku, a pierwsze moduły fotowoltaiczne zostały zbudowane rok później. Miały one bardzo niską wydajność – zaledwie 4 proc., ale już w roku 1958 została ona zwiększona do 9 proc. Wtedy właśnie NASA zastosowała je po raz pierwszy do zasilania sztucznych satelitów. Jednak ich powszechne zastosowanie nie było jeszcze możliwe ze względu właśnie na niską wydajność i bardzo wysokie koszty produkcji. Dopiero w latach 70. XX wieku udało się je obniżyć. Rozpoczęła się szybka kariera ogniw fotowoltaicznych. Początkowo zastosowane zostały do zasilania platform wiertniczych i świateł nawigacyjnych na morzu, następnie do świateł sygnalizacyjnych na kolei, a w 1978 roku specjaliści z NASA po raz pierwszy zastosowali fotowoltaikę do zasilania w energię elektryczną indiańskiej wioski, złożonej z piętnastu domów.

Fotowoltaika i lata 80. ubiegłego stulecia to dalsza ekspansja ogniw fotowoltaicznych, które były coraz bardziej wydajne, a koszty ich produkcji systematycznie spadały. W roku 1981 świat obiegła wiadomość o udanym przelocie nad kanałem La Manche samolotu, napędzanego systemem fotowoltaicznym. Samolot zbudował Brytyjczyk Paul MacCready, a nazwał go „Solar Challenger”. Pilotował go osobiście, przelatując odległość 262 km. W 1982 roku w Australii powstał samochód na ogniwa fotowoltaiczne, który przejechał trasę 2000 mil w ciągu 20 dni. W końcu lat 80. wydajność ogniw wynosiła już ponad 20 proc., co zachęcało do coraz szerszego wdrażania tej technologii.

W 1954 roku uczeni amerykańscy Gerald Pearson, Daryl Chapin i Calvin Fuller z Bell Laboratories (obecnie AT&T) stworzyli pierwsze w historii ogniwa krzemowe, które mogły generować prąd elektryczny. Wynalazek ten był głośno komentowany w ówczesnej prasie. Nadano mu szumne miano początku nowej ery, prowadzącej ostatecznie do realizacji wykorzystania niemal nieograniczonej energii słońca do zastosowań cywilizacyjnych. Było to jednak określenie mocno na wyrost, bowiem koszty tej technologii były zbyt wysokie, aby wdrożyć ją do powszechnych zastosowań. Wykorzystała ją natomiast armia amerykańska; w 1958 roku uznała krzemowe generatory za doskonałe źródło zasilania satelitów szpiegowskich, krążących wokół Ziemi.

Początkowo jednak technologia ta została odrzucona jako niezwyfikowana. Dowództwo amerykańskiej marynarki wojennej, która otrzymała zadanie uruchomienia pierwszego satelity, zdecydowało o użyciu baterii chemicznych do zasilania satelity Vanguard. Tymczasem zmarły w 1999 roku dr Hans Ziegler, amerykański inżynier niemieckiego pochodzenia, pionier w dziedzinie satelitów komunikacyjnych, zakwestionował tę decyzję. Uzasadniał, że możliwości baterii konwencjonalnych są ograniczone i szybko się wyczerpią, a sprzęt wartości wielu milionów dolarów pozostanie bezużyteczny, natomiast baterie słoneczne umożliwią jego dłuższą eksploatację. Ostatecznie zdecydowano o wyposażeniu satelity Vanguard I obydwoma rodzajami zasilania. Opinia dr. Zieglera potwierdziła się – baterie chemiczne wyczerpały się po tygodniu, natomiast ogniwa krzemowe zasilają satelitę przez wiele lat.

W latach 60. i 70. XX wieku Stany Zjednoczone postawiły na rozwój technologii fotowoltaicznej, dzięki czemu udało się znacznie obniżyć jej koszty, ale także gabaryty, trwałość i wydajność. W rezultacie cena jednego wata energii elektrycznej, pozyskanej z ogniw krzemowych, spadła ze 100 do 20 dolarów. Dało to asumpt do wykorzystania fotowoltaiki w miejscach, gdzie nie było linii energetycznych, np. pola naftowe, platformy wiertnicze, itp. Nowy przemysł fotowoltaiczny pozyskał dzięki temu znaczne środki kapitałowe na dalszy rozwój.

Kontynuacja specjalistycznych badań sprawiła, że technologia fotowoltaiczna podczas kryzysu energetycznego w latach 70. XX wieku zaczęła być wdrażana także poza zastosowaniami kosmicznymi. Podjęto nad nią badania na całym świecie. W rezultacie koszty energii, wyprodukowanej w tej technologii, spadły na tyle, że ceny stały się konkurencyjne w stosunku do energii wytwarzanej ze źródeł konwencjonalnych.

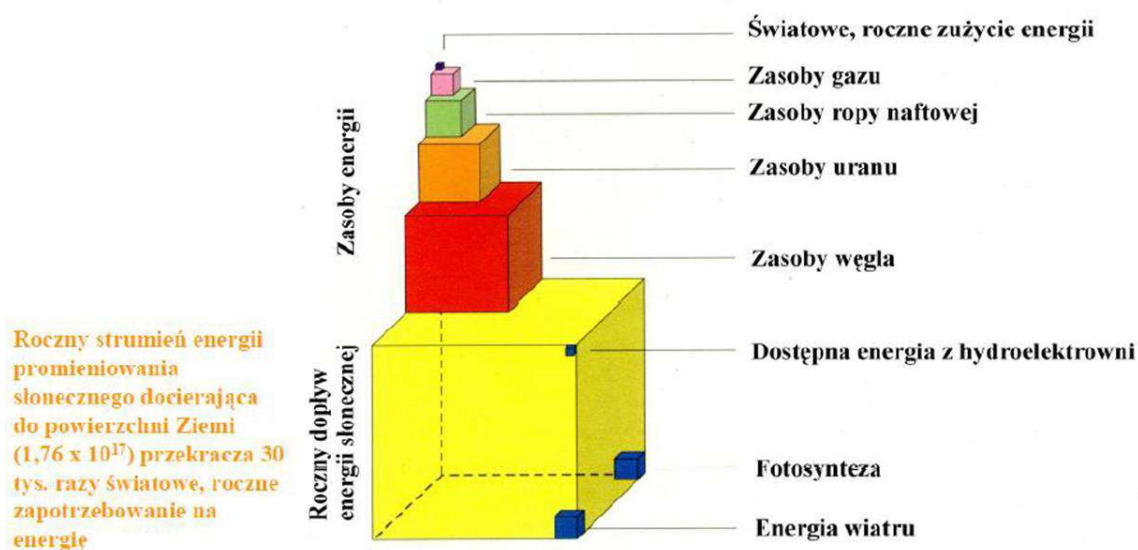
Wykorzystanie energii słonecznej

Wiele rozwiązań technicznych pozwala na uzyskanie energii słonecznej. Systemy, te można podzielić na bierne (pasywne) i aktywne (czynne).

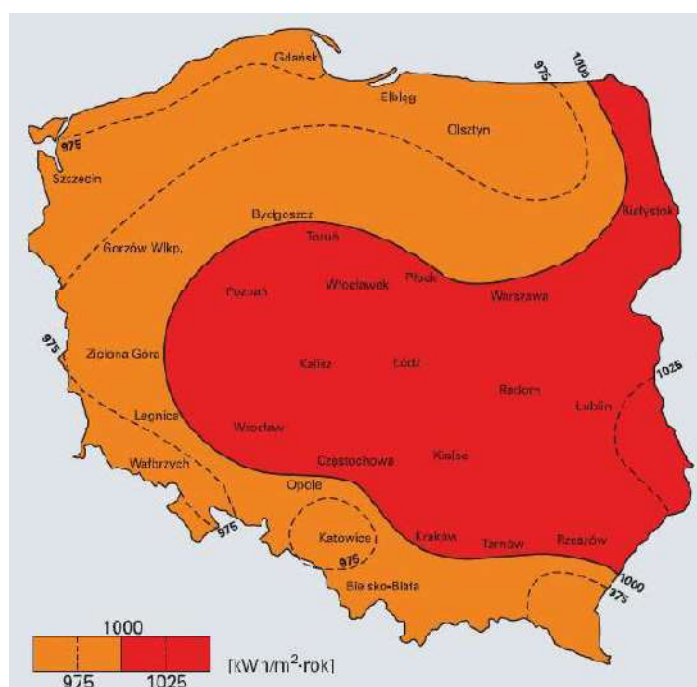
Systemy bierne wykorzystują zjawisko promieniowania, przewodzenia oraz konwekcji docelowo zamiany promieniowania słonecznego na ciepło. Są mało skomplikowane i nie wymagają ogromnych środków finansowych. Przykładem takiego systemu jest ogród zimowy. Słońce nagrzewa pomieszczenie zbudowane ze szkła.

Systemy aktywne przetwarzają energię słoneczną w energię użyteczną za pomocą urządzeń. Przykładami są kolektory słoneczne i ogniwa fotowoltaiczne. W kolektorach słonecznych następuje konwersja fototermiczna, czyli przemiana promieniowania słonecznego w energię cieplną. Ogniwa fotowoltaiczne działają natomiast na innej zasadzie. Promieniowanie słoneczne zostaje przetworzone na prąd.

Fotowoltaika (PV) - dziedzina nauki i techniki zajmująca się przetwarzaniem światła słonecznego na energię elektryczną, czyli inaczej wytwarzanie prądu elektrycznego z promieniowania słonecznego przy wykorzystaniu zjawiska fotowoltaicznego PV - to międzynarodowy skrót nazwy efektu fotowoltaicznego (PV=PhotoVoltaic), innowacyjnej technologii produkcji energii elektrycznej na bazie światła, promieniowania słonecznego.

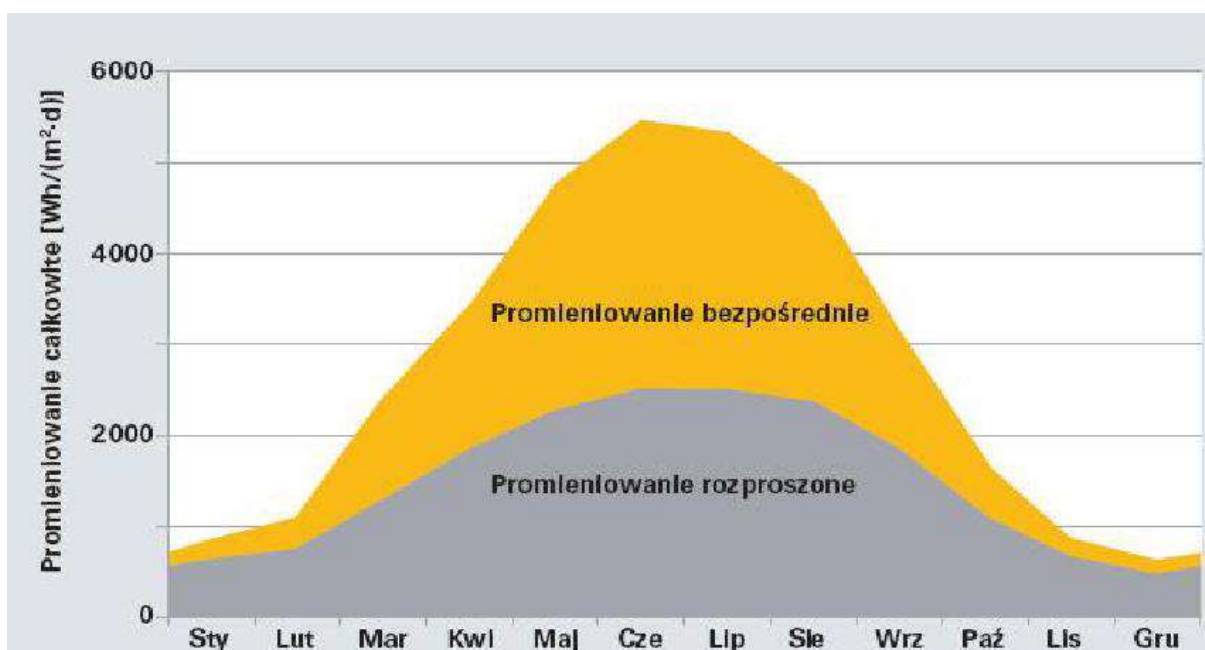


Il. 6.6 Stosunek zasobów energii (Autor: Zonneslag Wevelgem, źródło: Int. 6.4.),



Ilu. 6.7 Całkowite promieniowanie słoneczne w Polsce (Autor: nieznany, źródło: Int. 6.5.),

Średnio od 950 – 1050 kWh/m²rok (średnia długoterminowa). Poszczególne sumy roczne energii promieniowania całkowitego mogą odbiegać od średniej: do 30%.



Ilu. 6.8 Średnie dzienne sumy promieniowania (Autor: nieznany, źródło: Int. 6.6.)

W elektrowniach fotowoltaicznych wykorzystuje się urządzenia do sterowania ogniwami oraz przetwornice napięciowo-prądowe niezbędne do przesyłania wytworzonej energii do sieci elektroenergetycznej. Ogniwa fotowoltaiczne wytwarzają prąd stały o niskim napięciu. Napięcie jest też w dużej mierze zależne od ilości promieniowania

docierającego do ogniwa. Wytworzony prąd jest przesyłany do sieci elektroenergetycznej, po uprzednim przejściu przez falowniki, za pomocą, których prąd stały zostaje przekonwertowany na prąd zmienny.

Ogniwa są zbudowane z płytek krzemowych. Krzem jest materiałem, który szeroko wykorzystuje się w elektronice i który powszechnie występuje na ziemi. Tworzy on struktury monokrystaliczne, polikrystaliczne i amorficzne. Ogniwa zrobione z krzemu monokrystalicznego są lepsze od ogniw z krzemu polikrystalicznego, jednak cena produkcji przechyla się na korzyść krzemu polikrystalicznego, który jest dużo tańszy.

Aby produkcja ogniw nie była tak droga oraz żeby zaoszczędzić cenny materiał, wykorzystuje się technologię cienkowarstwową. Polega ona na położeniu cienkiej warstwy półprzewodnika na podłożu z innych materiałów, które są dużo tańsze. Zaletą tej technologii jest to, że można nadać ogniwu dowolny kształt, który pozwoli na wkomponowanie ogniw w elewację budynku lub stworzenie ogniwa na podłożu z materiałów elastycznych. Technologia cienkowarstwową umożliwiła także tworzenie ogniw wielozłączowych. Ogniwo takie złożone jest z kilku warstw materiałów, z których każdy ma inne właściwości absorpcji widma promieniowania słonecznego. Ponieważ każda warstwa takiego ogniwa jest w stanie zaabsorbować inną długość fali, to finalnie całe ogniwo działa lepiej, niż to zbudowane z jednego rodzaju materiału.

Technologia cienkowarstwową, po dopracowaniu, mogłaby służyć do stosowaniu w domach regionalnych bez deformowania elementów architektury regionalnej. Można by produkować pokrycia dachów, deskowania, czy pokrywać elementy istniejące cienkowarstwowym natryskiem, - przy dopracowaniu ich nietransparentności (żeby były niewidoczne, lub działające na zasadzie półprzezroczystych lakierów).

W odniesieniu do górskich obiektów Sudeckich występuje na ten moment problem z trwałością i wytrzymałością tego systemu. Utrata efektywności od 20-40% (po 5-10 latach) oraz niewielka odporność mechaniczna i fizyczna (na wysokie amplitudy temperatur, - którymi charakteryzuje się teren górski) na tą chwilę nie daje szans na szerokie stosowanie tego rozwiązania.

Systemy fotowoltaiczne, w porównaniu do innych źródeł energii odnawialnej, jak na przykład farmy wiatrowe, nie wytwarzają dokuczliwego hałasu. Stawianie systemów fotowoltaicznych nie wymaga przekształcania środowiska naturalnego oraz zmiany zagospodarowania terenu, ponieważ podczas produkcji energii cieplnej nie wytwarzają się żadne szkodliwe substancje. Nie występuje więc zanieczyszczenie środowiska ani wytwarzanie gazów cieplarnianych.

Kolektory słoneczne

Do pozyskiwania ciepła z energii słonecznej wykorzystywane są kolektory słoneczne. Działają one na nieco innej zasadzie niż ogniwa fotowoltaiczne. Istotnym elementem kolektorów jest absorber, który pochłania energię słoneczną i przekazuje ją w postaci ciepła na element mechaniczny. Kolektory słoneczne dzieli się ze względu na różne elementy mechaniczne, czyli na:

- kolektory cieczowe,
- kolektory powietrzne.

Najczęściej wykorzystywanymi do podgrzewania wody są kolektory płaskie, które składają się z systemu kanałów przepływowych, nośnika ciepła, którym w tym wypadku jest ciecz, absorbera promieniowania słonecznego, obudowy zewnętrznej oraz warstwy izolacji termicznej. Zadaniem izolacji termicznej jest oddzielenie dolnej powierzchni kolektora od obudowy. Od góry kolektor osłonięty jest przezroczystą szybą, która umożliwi zbieranie promieni słonecznych.

Ciepło pobierane jest przez powietrze, które przepływa nad lub pod absorberem. W celu zwiększenia ilości ciepła, które może zostać zaabsorbowane, powierzchnia absorbera jest pofałdowana. Kolektory powietrzne mają pewną przewagę nad kolektorami cieczowymi, a mianowicie nośnik ciepła nie zmienia stanu skupienia (nie ulega wrzeniu i nie zamarza) oraz mają prostą budowę kanałów. Wadą jest to, że w porównaniu do kolektorów cieczowych istnieją opory w przekazywaniu energii z absorbera do powietrza, co finalnie zwiększa temperaturę absorbera i prowadzi do powstania strat ciepła do otoczenia.

Systemy bierne to systemy, w których zmiana energii promieniowania słonecznego w ciepło użyteczne odbywa się w sposób naturalny wykorzystując zjawiska promieniowania, przewodzenia i konwekcji. Systemy te są bardzo proste i nie wymagają dużych nakładów finansowych.

W systemach biernych (lub inaczej pasywnych) promieniowanie słoneczne jest wykorzystywane przede wszystkim do bezpośredniego ogrzewania pomieszczeń mieszkalnych. W tym celu dąży się do takiego ukształtowania bryły i usytuowania budynku względem stron świata, aby jak największa jego powierzchnia była wystawiona na działanie promieni słonecznych. Efekt ten można jeszcze poprawić stosując różnego rodzaju przewodniki, np. szkło. Ten ostatni sposób polega na przepuszczaniu promieniowania krótkofalowego przez przeszklenia, które jest następnie pochłaniane i kumulowane w przystosowanych do tego celu elementach budynku (stropy, ściany), a następnie emitowane do pomieszczeń w postaci promieniowania termicznego. (231)

Stąd też system bierny generuje trzy rodzaje „zysku” energetycznego:

- bezpośredni – w którym kluczową rolę odgrywa usytuowane pomieszczeń z dużymi przeszkleniami na stronę południową,
- pośredni – w którym wykorzystuje się dodatkowe elementy umieszczone za przeszkleniem odbierające promieniowanie słoneczne, np. ciężkie i lekkie ściany termiczne, baseny itp.,
- zysk kompensacyjny – poprzez atria, szklarnie, werandy itp.

W polskich warunkach klimatycznych sprawność energetyczna systemów pasywnych waha się od 20 do 60,0%. Jednak biorąc pod uwagę, fakt, że ich stosowanie jest związane jedynie z początkowym okresem procesu inwestycyjnego (etap projektu architektonicznego), to takie osiągnięcie można uznać za co najmniej zadowalające. Systemem zysków pasywnych (biernych) określa się takie sposoby wychwytywania, akumulacji i rozdziału zysków ciepła, w których procesy heliologiczne przebiegają bez stosowania mechanicznych urządzeń napędowych. Transport ciepła odbywa się na drodze konwekcji naturalnej, przewodzenia i promieniowania. Istota działania pasywnych systemów wykorzystania energii promieniowania słonecznego polega na przepuszczaniu do wnętrza obiektu promieniowania krótkofalowego przez przezroczyste przegrody, które na napotkanych elementach struktury budynku ulegają konwersji w energię cieplną. Elementy pochłaniające nagrzewając się emitują długofalowe promieniowanie cieplne, które nie jest wypromieniowywane na zewnątrz.

Jednym z najprostszych pasywnych systemów pozyskiwania energii słonecznej jest system zysków bezpośrednich. Pochłanianie, akumulowanie i emitowanie ciepła następuje w obrębie pomieszczenia. Ściany wewnętrzne i stropy są jednocześnie kolektorem, magazynem i emitorem energii cieplnej pozyskanej z promieniowania słonecznego. Adamowicz W.: Analiza celowości i zakresu zastosowania pasywnych systemów pozyskiwania energii słonecznej budynku jednorodzinny. (230) (231)

Najprostszą formą systemu zysków bezpośrednich pozyskujących energię z promieniowania słonecznego jest zastosowanie przezroczystych przegród – okien. Okna

pełnią kilka funkcji: przede wszystkim stanowią źródło światła dziennego, umożliwiają infiltrację/eksfiltrację powietrza zapewniając odpowiednią ilość powietrza do wentylacji pomieszczeń. oraz wpływają na zapotrzebowanie energetyczne budynku. W przypadku stosowania systemu zysków bezpośrednich okna od strony południowej powinny być jak największe. Należy jednak pamiętać, iż odpowiednie doświetlenie pomieszczeń nie powinno kolidować z ochroną przed nadmiernymi stratami ciepła pomieszczeń ogrzewanych w okresie sezonu grzewczego oraz ochroną przed przegrzewaniem pomieszczeń, wywołanym nadmiernymi zyskami ciepła od promieniowania słonecznego w okresie letnim (232)

Zasada strefowania pomieszczeń mieszkalnych

Istotny wpływ na wielkość zysków cieplnych z promieniowania słonecznego ma sposób rozwiązania układu funkcjonalno-przestrzennego budynku. Stąd też pomieszczenia w nim przewidziane powinny być przyporządkowane do jednej z poniższych stref temperaturowych:

- I. $T \leq 16\text{C}^\circ$ – pomieszczenia pomocnicze, przedsionki, korytarze, cieplarnie,
- II. $T = 18\text{-}20\text{C}^\circ$ – sypialnie, garderoby, pomieszczenia wc,
- III. $T = 20\text{-}22\text{C}^\circ$ – pokoje dzienne, pracy, zabaw, kuchnie.

Pomieszczenia charakteryzujące się podobnymi parametrami temperaturowymi powinny sąsiadować ze sobą w pionie lub poziomie, aby dodatkowo wyeliminować straty ciepła.. (231)

Montaż, - Kolektory montujemy na dostępnych powierzchniach niezacienionych. Najczęściej są to dachy, ze względu na to, że nie zajmują przestrzeni i są nasłonecznione. Również może to być działka wokół zasilanego obiektu. Istnieją również kolektory fasadowe montowane na ścianach budynku.

Warunkiem ograniczającym dla miejsca umieszczenia kolektorów może być brak możliwości ustawienia ich w odpowiednim kierunku świata i optymalnemu nachyleniu do poziomu. Maksymalną korzyść można otrzymać ustawiając kolektory na południe.. Dopuszcza się odchylenie kąta azymutu w granicach od 30 do 45o.

Kolektor to jednak tylko urządzenie, które przetwarza energię słoneczną na energię cieplną, czyli pełni podobną funkcję jak kocioł.

Najtańsze w wykonaniu, układy do przygotowania ciepłej wody stosuje się tam, gdzie energii słonecznej jest najwięcej. Wystarczy wybrać się na wakacje w rejon śródziemnomorski albo dalej na południe, żeby zobaczyć jak dachy są dosłownie „usiane” kolektorami słonecznymi. (232)

System instalacji solarnej, - Musimy przewidzieć zarówno wspomagające źródło ciepła jak i zbiornik do magazynowania ciepła (lub przygotowanej ciepłej wody). I tak powstaje nam najprostszy układ do przygotowania wody: Dodatkowym źródłem ciepła wspomagającym instalację słoneczną może być zarówno źródło konwencjonalne (energia elektryczna, kotłownie gazowe i olejowe, sieć ciepłownicza itp.) jak i niekonwencjonalne (np. pompy ciepła pozyskujące energię z gruntu lub wód gruntowych).

Do wyprodukowania ciepłej wody na potrzeby jednego mieszkańca potrzeba 1÷2 m² kolektora (taka powierzchnia pozwala na pokrycie 40÷70% rocznego zapotrzebowania ciepła na przygotowanie ciepłej wody, zaś w miesiącach letnich zapewni prawie 100% energii potrzebnej do podgrzewu wody),na każdy 1 m² kolektorów musimy przewidzieć 50÷100 dm³ pojemności zasobnika, właściwie dobrana instalacja słoneczna do ogrzewania powinna pokrywać potrzeby w 20÷30%,niestety na wszystkich etapach pozyskiwania energii słonecznej występują straty ciepła. Pewna część docierającego do kolektorów

promieniowania słonecznego jest tracona na skutek odbicia i absorpcji. Wielkość tych strat wyznacza tzw. sprawność optyczną kolektorów. Podczas ogrzewania kolektorów oddają one ciepło do otoczenia skutek przewodnictwa cieplnego, wypromieniowania i konwekcji. Dalsze straty generowane są w procesie przesyłu i magazynowania ciepła. Ogólnie tracone jest 40÷70% energii słonecznej (sprawność 30÷60%). (232)

Usytuowanie pomieszczeń względem stron świata, - Z uwagi na wymagania higieniczno-sanitarne wynikające z Warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, a także na konieczność zapewnienia odpowiedniego komfortu zamieszkania (mikroklimat) pomieszczenia w budynku powinny być lokalizowane względem stron świata w następujący sposób:

- strona północna (nawietrzna) – strefa buforowa skupiająca pomieszczenia o możliwie najmniejszej ilości otworów oraz te, które nie wymagają ogrzewania, np. garaż, komórka, schowek, warsztat (również kuchnie, sypialnie) itd.,
- strona południowa (zawietrzna) – strefa przewodząca i akumulacyjna, tzn. skupiająca pomieszczenia z większą ilością okien, np. pomieszczenia pobytu dziennego, cieplarnie itp.

Pomieszczenia lokalizowane od strony południowej powinny być jednoprzestrzenne bez wyraźnych podziałów, które mogłyby zakłócić cyrkulację powietrza do części północnej budynku. Stąd też partię wejściową umieszcza się zazwyczaj prostopadle do osi północ-południe. (230)

Analiza „roży” wiatrów, - Analiza „roży” wiatrów dla danej lokalizacji pozwala na oszacowanie wpływu przemieszczających się mas powietrza na straty ciepła w budynku. Z tego względu powinno się go sytuować w miejscach osłoniętych naturalnymi przeszkodami, np. za szpalerem drzew, nasypem ziemnym, czy innymi obiektami. (286)

Jednym z najistotniejszych czynników decydujących o sprawności systemu w pasywnych stosowanych w budynku jest jego kształt. Za optymalne z tego punktu widzenia uważa się takie rozwiązania, których podstawę stanowi koło lub kwadrat, a ich wysokość nie przekracza długości największego boku lub średnicy. Stąd też im bardziej zwarta bryła tym mniejsza jest powierzchnia jej ścian zewnętrznych, a tym samym mniejsze straty cieplne. (233)

Materiały nawierzchniowe, okładzinowe i kolorystyka budynku, - Barwa i rodzaj materiałów nawierzchniowych oraz okładzinowych stosowanych w budynku odgrywają niebagatelną rolę. Odpowiednio je dobierając można zwiększyć lub zmniejszyć chłonność termiczną obiektu, np. beton oraz materiały kamienne w jasnej tonacji odbijają, natomiast nawierzchnie bitumiczne, trawiaste i ziemne pochłaniają promieniowanie słoneczne.

Rodzaj i rozpowszechnienie rozwiązań przegród kumulacyjnych, - Obecnie do najbardziej rozpowszechnionych przegród akumulacyjnych należą tzw. Ściany Trombe'a, wodne, z cegły słonecznej oraz sadzawki dachowe. Wszystkie one działają na podobnej zasadzie, tzn. absorbują promieniowanie słoneczne padające na ich zewnętrzną część, a następnie w postaci energii termicznej przesyłają (przenikanie) do wnętrza budynku i tam je wypromieniowują. Oprócz przegród akumulacyjnych stosowane są również rozwiązania kubaturowe, np. cieplarnie. Pełnią one wiele funkcji (całoroczne uprawy roślin, nawilżanie powietrza itp.), ale przede wszystkim stanowią istotny element architektoniczny. (234)

Możliwości zapewnienia energii, - Energia słoneczna dopływa do Ziemi w ilościach wielokrotnie przekraczających zapotrzebowanie. Obliczono, że dla zaspokojenia potrzeb

w zakresie energii elektrycznej dla Europy wystarczy pokryć ogniwami fotowoltaicznymi 0,34% jej obszaru, co odpowiada wielkością obszarowi Holandii. Samo wykorzystanie dla ogniw fotowoltaicznych dostępnych dachów i fasad umożliwiłoby wytworzenie 40% potrzebnej energii elektrycznej. Gęstość promieniowania słonecznego docierającego do Ziemi wynosi od 800 do 2300 kWh/m² rocznie. Średnia wartość dla Europy wynosi 1200 kWh/m²rok, a dla Polski – 1000 kWh/m²rok. (232)

Organiczne ogniwa fotowoltaiczne, - Budowa ogniw I i II generacji opiera się na krzemie lub innych pierwiastkach, niestety w większości szkodliwych. W przeciwieństwie do nich, ogniwa organiczne pewnej niemieckiej marki wprowadzone na rynek w 2019 r. zbudowane są z cząsteczek bazujących na węglu. Nie jest to jedyna innowacyjność w porównaniu z tradycyjnymi panelami. Technologia wytwarzania modułów organicznych pozwala na osiągnięcie bardzo małych grubości przy jednoczesnym zachowaniu dużych powierzchni ogniw fotowoltaicznych. Wymiary paneli wynosić mogą np. 5 x 3 m przy grubości zaledwie 1 mm.

Ogniwa słoneczne tego rodzaju pozwalają na pominięcie konstrukcji wsporczych tradycyjnych mocowań – nakleja się je bezpośrednio na elementy budynku – dachy czy fasady. Wydajność paneli nie jest imponująca w porównaniu z krzemowymi i wynosi od 8 do 13% (firma planuje zwiększyć ją do około 20% w przyszłości), jednak z uwagi na fakt, że można montować moduły do wielu powierzchni o różnych kształtach, niekiedy zastosowanie ultra cienkich modułów organicznych może być jedynym dostępnym rozwiązaniem.

Technologia PERC, - Opracowana w Australii technologia PERC ang. *Passivated Emitter Rear Cell Totally Diffused*), co w wolnym tłumaczeniu można określić jako pasywację tylnej ścianki ogniwa z całkowitym rozproszeniem, ma w stosunku do konwencjonalnych paneli dwie zalety: zwiększa uzysk, pozwala na uzysk mimo częściowego zacienienia modułu.

Twórcy PERC opracowali ogniwo, które nie tylko absorbuje energię fotonów z przedniej ścianki modułu, ale również odbiera ją z tylnej ścianki (czyli tej, która w konwencjonalnych rozwiązaniach nie bierze udziału w poborze energii słonecznej). Dzięki temu wydajność paneli zwiększa się niemal o 50%. Dodatkową zaletą jest umożliwienie uzysku nawet mimo częściowego zacienienia paneli, dzięki zastosowaniu sekcji w modułach i odpowiedniemu ich elektrycznemu powiązaniu. Wydajność zwykłego, częściowo zacienionego panelu spada praktycznie do zera, natomiast moduł PERC ciągle produkuje energię, nawet w tak niekorzystnej sytuacji.

Technologia HIT- wymagające dalszych prac badawczych. Znana od kilku lat technologia HIT (ang. *Heterojunction with Intrinsic Thin Layer*), łączy warstwę krzemu monokrystalicznego z warstwami krzemu amorficznego. Taki zabieg pozwala na wyprodukowanie bardzo cienkich ogniw, o grubościach nie przekraczających 100 μm, przy jednoczesnym zachowaniu dużej sprawności, sięgającej nawet 22% (a nawet nieco większej, jak deklarują niektórzy producenci). Panele HIT pozwalają na absorpcję niskoenergetycznego światła rozproszonego, występującego w pochmurne dni, zwiększając tym samym ogólną wydajność systemu w skali roku. Niestety, moduły HIT są cały czas stosunkowo drogie (średnio o 20 – 30 % droższe niż konwencjonalne), dlatego ich popularność nie jest zbyt duża.

BIPV – fotowoltaika zintegrowana z budynkami, - jest to najkorzystniejsze rozwiązanie w podejściu do budynków zabytkowych. BIPV (ang. *BuildingIntegratedPhotovoltaics*) jest ideą, która łączy rolę tradycyjnych paneli słonecznych z funkcją materiałów budowlanych. Odbiorcy pozwala na obniżenie kosztów związanych z budową oraz montażem instalacji fotowoltaicznej ponoszonych odrębnie, natomiast w skali globalnej zakłada przekierowanie produkcji materiałów budowlanych oraz fotowoltaicznych na produkcję zintegrowaną, ograniczając zanieczyszczenia powodowane przez fabryki.

Najbardziej znanym i najszerzej stosowanym produktem BIPV jest obecnie dachówka solarna, która stała się w ostatnim czasie produktem tak powszechnym, że dostępnym nawet na popularnych platformach zakupowych. Oczywiście BIPV to nie tylko dachówki, ale również balustrady balkonów, fasady budynków i wspomniane wcześniej szyby solarne, idealne szczególnie do obfitujących w szkło wielkomiejskich biurowców.

Zastosowanie w ogniw Perowskitowych, ewolucja fotowoltaiki

Na wstępie trzeba zaznaczyć że zastosowanie ogniw Perowskitowych, teoretycznie będące rewolucją w fotowoltaice, wymaga szczegółowych badań a ich parametry, przytaczane poniżej opierają się głównie na opracowaniach samych wynalazców. Stwarza to niebezpieczny konflikt między rzetelnością a możliwościami ekonomicznymi (dla uzyskiwania dotacji i fundatorów).

Perowskit to minerał, posiadający krystaliczną strukturę. Dobrze absorbuje promienie słoneczne i przewodzi prąd. Minerale te są znane nauce od lat 30. XIX wieku, kiedy to odkrył je w górach Ural rosyjski naukowiec Lew Perowski. Dziś pozyskiwane są także na drodze syntezy.

W 2009 roku, japoński badacz Tsutomu Miyasaka odkrył, że perowskity mogłyby być wykorzystywane do tworzenia fotowoltaicznych ogniw słonecznych. Niedługo po tym, bo w 2014 roku, Oldze Malinkiewicz udało się dokonać wspomnianego wyżej przełomu na tym polu. Był to kamień milowy w rozwoju fotowoltaiki, ponieważ unikalne cechy ogniw perowskitowych otwierały zupełnie nowe możliwości zastosowań w energetyce.

Elastyczne perowskitowe ogniwa słoneczne wywołały ogromne zainteresowanie społeczności naukowej dzięki ich szerokim perspektywom komercjalizacji. Jednak stabilność tych urządzeń nadal stanowi jeden z głównych problemów na drodze do szybkiego wdrożenia przemysłowego. (235)

Panele słoneczne to w zasadzie krzem. Materiał ten jest wykorzystywany w około 95 proc. paneli dostępnych obecnie na rynku. Jednak krzemowe ogniwa słoneczne mają ograniczone możliwości pozyskiwania energii słonecznej, a ich produkcja jest nadal stosunkowo droga – pisze Casey Crownhart na portalu MIT Technology Review. Perowskity od dawna wydawały się obiecującym rozwiązaniem jako potencjalnie tańsze, lżejsze i bardziej wydajne materiały solarne. Jednak mimo tak dużego zainteresowania (a także licznych startupów, które próbują skomercjalizować tę technologię), niektórzy eksperci ostrzegają, że ogniwa słoneczne na bazie perowskitów mogą być jeszcze dalekie od osiągnięcia znaczących efektów komercyjnych – o ile w ogóle do tego dojdzie. (236)

Chociaż ostatnie badania nad ogniwami perowskitowymi wykazały postęp w kluczowych parametrach, takich jak wydajność, w rzeczywistości materiały te mogą być jeszcze dalekie od tego, by sprawdzić się w warunkach rzeczywistych. Perowskity to rodzina materiałów syntetycznych, które skutecznie pochłaniają światło słoneczne i stosunkowo łatwo można je wykorzystać do pokrywania powierzchni, tworząc tanie ogniwa słoneczne, które mogą pobierać energię słoneczną i przekształcać ją w elektryczność. Szybki postęp prac nad perowskitami spowodował duży napływ naukowców, którzy mają nadzieję

wykorzystać te materiały. Prace naukowe zapowiadają nowe osiągnięcia, a w ślad za nimi idą fundusze. Na przykład Departament Energii USA oferuje nagrody za rozpoczęcie działalności dla firm zajmujących się perowskitami.

Kilka początkujących firm, takich jak Microquanta Semiconductor, Oxford PV i Saule Technologies, pozyskało milionowe fundusze, a nawet uruchomiło projekty demonstracyjne. Jednak jest kilka powodów, dla których nowe instalacje słoneczne prawdopodobnie nie będą zasilane perowskitami. Na pierwszym miejscu listy znajduje się to, że są one zbyt kruche. Co prawda, są one coraz bardziej wytrzymałe. Kiedyś perowskity rozpadały się, gdy naukowcy przenosili nowo wyprodukowaną próbkę do laboratorium w celu przeprowadzenia testów. W jednym z ostatnich badań, opublikowanym w kwietniu w Science, naukowcy odkryli nowy sposób konstruowania perowskitowych ogniw słonecznych z dodatkami, które poprawiły wydajność i żywotność. Ogniwa wytrzymały 1500 godzin pracy w wysokiej temperaturze i wilgotności w laboratorium.

Problemem jest przełożenie tych wyników na świat rzeczywisty. Naukowcom trudno jest symulować warunki rzeczywiste, a krzem postawił wysoko poprzeczkę – wielu producentów gwarantuje, że ich panele zachowają 80 proc. swojej wydajności przez 30, nawet 40 lat. W niedawnych testach terenowych naukowcy odkryli, że ogniwa na bazie perowskitu po kilku miesiącach osiągają ponad 90 proc. swoich początkowych parametrów. Jednak utrata prawie 10 proc. wydajności ogniwa to nadal problem. Kolejnym utrudnieniem jest fakt, że wszystkie te testy zostały przeprowadzone przy użyciu małych ogniw. Skalowanie perowskitów i tworzenie większych ogniw, które można połączyć w pełnowymiarowe panele słoneczne, często prowadzi do pogorszenia wydajności i żywotności.

Letian Dou, badacz perowskitów z Purdue University, twierdzi, że dopracowanie perowskitów za pomocą takich metod, jak dodanie stabilizatorów i materiałów chroniących je przed żywiołami, może w końcu umożliwić ogniwom słonecznym wytrzymanie kilku dekad w normalnych warunkach pracy. Przewiduje on jednak, że minie jeszcze dekada lub więcej, zanim perowskity osiągną znaczący postęp komercyjny. Perowskity niekoniecznie muszą bezpośrednio konkurować z krzemem, ponieważ mogą być stosowane w ogniwach tandemowych, w których warstwa perowskitowa jest umieszczona na ogniwie krzemowym. Ponieważ te dwa materiały wychwytyują światło o różnej długości fali, mogłyby się wzajemnie uzupełniać. (236)

Niemieccy naukowcy widzą przyszłość w procesie zwanym współ odparowywaniem, który jest już dobrze znany i szeroko stosowany w innych branżach. Polega na podgrzewaniu materiałów pierwotnych w próżni, aż nie zaczną odparowywać. Pary mieszają się ze sobą oraz osiadają i formują ciekłą krystaliczną warstwę na zimniejszym podłożu szklanym. Według zespołu naukowców ten proces produkcji perowskitowych ogniw fotowoltaicznych pozwala na stworzenie stabilniejszych cienkowarstwowych powłok o większej żywotności. (237)

Jakie są zalety tej metody? Główny autor badania, Paul Piston wskazuje na fakt, że "każda część procesu może być bardzo dobrze kontrolowana. W ten sposób warstwy stają się bardzo jednorodne, a grubość i skład kryształów można łatwo regulować" - co daje nadzieję na skuteczne wykorzystanie tego procesu do masowej produkcji.

Proces opisany został w pracy "Fazy krystaliczne i termiczna trwałość współ odparowywanych cienkich filmów CsPbX₃ (X = I, Br)", opublikowanej w sierpniu 2022 roku w czasopiśmie Physical Chemistry Letters. Zespół był w stanie wytworzyć warstwy perowskitu, które ulegają rozkładowi dopiero w temperaturze powyżej 360 ° C. Ponadto korzystając z prześwietleń promieniami rentgena, zespół zaobserwował formowanie się i rozkład kryształów w czasie rzeczywistym.

Metoda współ odparowywania nie jest jedyną, która daje realne nadzieje na przemysłowe wykorzystanie wyjątkowych właściwości perowskitów. Perowskitowy przemysł jest obecnie na etapie szybkiego rozwoju i badań, a w wyścigu tym uczestniczy również nasza rodzime przedsiębiorstwo Saule Technologies. Pod przewodnictwem młodej naukowiec Olgi Malinkiewicz i w spółce z gigantem rynku budowlanego, szwedzkim Skanska, firma opracowuje właśnie pierwsze budynki pokryte półprzezroczystą, perowskitową, wytwarzającą energię powłoką. Ich technika produkcji zakłada zastosowanie druku atramentowego i ma pozwalać na pokrycie powłoką fotowoltaiczną obiektów o dowolnym kształcie.

Jakie perspektywy może to przed nami stwarzać? Wieżowce, biurowce i domy prywatne, których południowa fasada, włącznie z oknami, pokryta jest cienkowarstwową, wytwarzającą energię powłoką. Tańsze instalacje fotowoltaiczne. Panele fotowoltaiczne montowane w miejscach, gdzie nie było to możliwe ze względu na ich dużą masę. Zmniejszenie emisji spalin kopalnych i poprawa jakości powietrza, a w związku z tym zdrowia publicznego. Czy ogniwa perowskitowe pomogą nam osiągnąć taką przyszłość? Mają duży potencjał, ale wydaje się, że najważniejsza zmiana musi zająć w świadomości społeczeństwa. Jeśli nie nauczymy się myśleć naprzód, trudno będzie skorzystać nawet z najbardziej korzystnych technologii. Ceny paneli fotowoltaicznych już na chwilę obecną są na tyle korzystne, że dobrze zaprojektowana instalacja może zwrócić się w 7-12 lat, a generować zysk przez następnych kilkanaście lub nawet kilkadziesiąt.

Rozwój technologii tandemowych ogni perowskitowych.

Do niedawna Oxford PV był pionierem i liderem technologicznym w dziedzinie, fotowoltaiki opartej na perowskicie z portfolio ponad 350 patentów. Posiada znaczącą organizację badawczo-rozwojową w Oxfordzie w Wielkiej Brytanii oraz fabrykę w Brandenburg an der Havel w Niemczech. W grudniu 2020 r. perowskitowe ogniwo słoneczne Oxford PV ustanowiło nowy certyfikowany rekord świata na poziomie 29,52%.

Obecnie główna technologia fotowoltaiczna – krzem – osiąga swój praktyczny ekonomiczny limit wydajności fotowoltaicznej. Technologia ogniwa perowskitowo – krzemowego pozwoli producentom krzemowych ogni słonecznych i modułów przełamać tę barierę. Znacząca poprawa wydajności fotowoltaiki krzemowej umożliwi redukcję kosztów, która zmieni ekonomię i przyspieszy globalny wzrost produkcji energii elektrycznej ze słońca.

Perowskit Oxford PV to cienkowarstwowa technologia fotowoltaiczna, wykonana powszechnie dostępnych, tanich materiałów syntetycznych. Jest 200 razy skuteczniejszy w pochłanianiu energii słonecznej w porównaniu z konwencjonalnymi krzemowymi ogniwami słonecznymi. Z tego powodu można go nakładać, jako cienką warstwę o grubości poniżej jednego mikrona na krzemowe ogniwa słoneczne, aby radykalnie poprawić ich wydajność.

Tandemowe ogniwa słoneczne, wbudowane w moduły fotowoltaiczne, dostarczają więcej mocy na metr kwadratowy. Po nałożeniu na konwencjonalne ogniwa krzemowe o wymiarach 156 mm x 156 mm, powstałe tandemowe ogniwa perowskitowo – krzemowe wykazują znacznie lepszą wydajność. Przekształcają one 29,52% energii słonecznej w energię elektryczną. Przewyższa to najwyższą w historii wydajność jednozłączowego krzemowego ogniwa słonecznego, potwierdzając zdolność perowskitu do zwiększania wydajności fotowoltaiki opartej na krzemie.

Podejście tandemowe – powlekanie zwykłego wafla krzemowego cienką warstwą materiału perowskitowego – umożliwia przechwytywanie większej ilości dostępnego promieniowania słonecznego. Warstwa perowskitu pochłania krótsze fale, podczas gdy warstwa krzemu pochłania fale dłuższe.

Wczesne prototypy perowskitowych ogniw fotowoltaicznych były niestabilne i szybko ulegały degradacji. Jednak w ciągu ostatniej dekady naukowcy stale poprawiali stabilność i trwałość materiałów perowskitowych zarówno do zastosowań wewnętrznych, jak i zewnętrznych.

Niektórzy badacze energii słonecznej pozostają sceptyczni wobec perowskitów, wskazując na potencjał degradacji materiału pod wpływem wilgoci, ostrych temperatur, mgły solnej, tlenu i innych pierwiastków. Case mówi, że ogniwa Oxford PV przeszły szereg przyspieszonych testów warunków skrajnych, zarówno wewnętrznych, jak i zewnętrznych.

Grudzień 2020 r. był miesiącem, w którym amerykańskie National Renewable Energy Laboratory certyfikowało nowy rekord brytyjskiej firmy Oxford PV. Pojedyncze ogniwo słoneczne pokryte mineralnym perowskitem, jak potwierdził NREL, może teraz przekształcić 29,52% padającej energii słonecznej w energię elektryczną.

Firma twierdziła, że w ciągu czterech lat wyprodukuje ogniwa z 33 – procentową wydajnością. Jeden z konkurentów w wyścigu perowskitowo – krzemowym fotowoltaiki, niemiecki instytut badawczy Helmholtz – Zentrum Berlin, osiągnął już 29,15 procent wydajności ze swoim ogniwem perowskitowym i spodziewa się, że będzie w stanie podnieść jego wydajność do 32,4 procent. Nie osiągnęli jednak tych rezultatów do 2023 r.

Dnia 23 lipca 2021 r. Oxford PV ogłosił zakończenie rozbudowy swojego zakładu produkcyjnego w Brandenburgii nad Hawelą w Niemczech. Zakład mieści pierwszą na świecie masową linię produkcyjną innowacyjnych tandemowych ogniw słonecznych typu perowskit na krzemie firmy Oxford PV o docelowej rocznej zdolności produkcyjnej 100 MW. Oxford PV spodziewała się, że linia rozpocznie pełną produkcję w 2022 roku. Oxford PV spodziewała się, że rozpocznie sprzedaż swoich ogniw perowskitowo – krzemowych na początku 2022 r. Byłaby wówczas pierwszą firmą, która wprowadziła taki produkt na światowy rynek fotowoltaiczny. (238)

Rozwijanie ogniw perowskitowych w Polsce

Jak czytamy na stronie Saule Technologies, początkowa wydajność produktu wyniosła około 10 proc, czyli porównywalna z technologią chińską. Jego całkowita cena będzie zależała od wymagań związanych z aplikacją materiału na danej powierzchni. Może ona wynieść 50 euro/m² do 2022 r. Naukowcy spodziewają się, że początkowy okres żywotności ogniwa wyniesie kilka lat, a z czasem ulegnie wydłużeniu.

Technika druku atramentowego pozwala na projektowanie modułów fotowoltaicznych z perowskitu o dowolnych kształtach. Obszary pokryte warstwą perowskitową można dostosować zgodnie z wymaganiami. Ogniwa są odporne na uszkodzenia spowodowane zginaniem i fałdowaniem. Elastyczność produktu końcowego zależy tylko od materiałów stanowiących podłoże.

Obecnie opracowane ogniwa są drukowane na elastycznej, przezroczystej folii. W ten sposób perowskity będzie można także zainstalować np. na szybach okien. Saule Technologies przekonuje, że możliwe jest uzyskanie różnych poziomów półprzezroczystości. Mimo że wydajność spada wraz ze wzrostem przejrzystości, jest ona nadal opłacalna ekonomicznie ze względu na wewnętrznie niski koszt technologii.

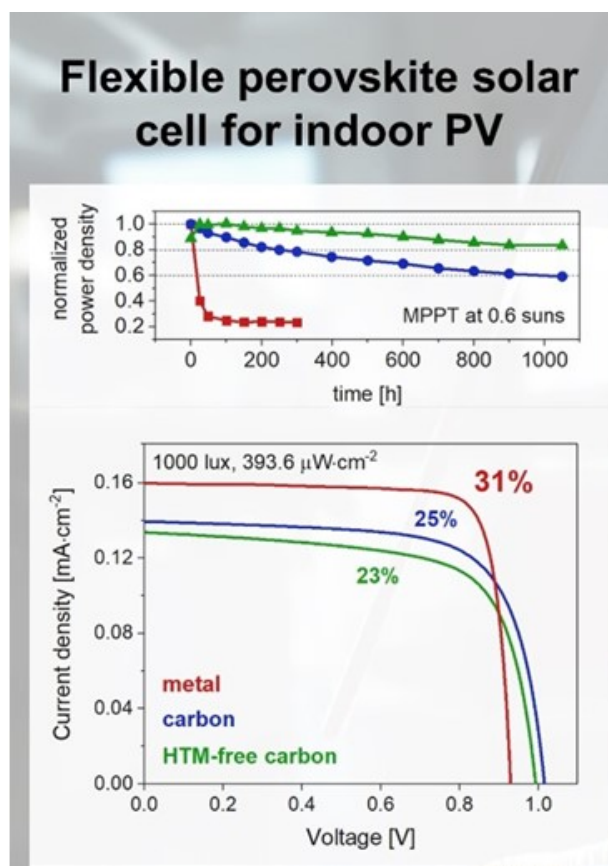
Grubość ogniwa słonecznego wynosi nawet około 1 mikrona. Całkowita grubość modułu zależy od podłoża i technologii hermetyzacji, co jest określane przez wymagania konkretnego zastosowania. Waga ogniwa jest znikoma w porównaniu z podłożem, a zatem całkowita masa zależy od materiałów, z których te elementy są zbudowane. Obecna waga modułów Saule to ok. 500 g/m².

Technologia zastosowana przez Saule umożliwia projektowanie gotowego produktu w szerokiej gamie dostępnych kolorów. Jest to cecha szczególnie pożądana

w budowaniu zintegrowanych aplikacji, umożliwiającą architektom projektowanie np. energooszczędnych z dużym stopniem swobody.

Po pracach przygotowawczych Saule Technologies stała się pierwszą firmą na świecie, która zaczęła masowo produkować i sprzedawać fotowoltaiczne ogniwa perowskitowe wydajne nawet w sztucznym świetle. Polska firma produkuje wytwarza ogniwa słoneczne w swoim pilotażowym zakładzie od maja 2021 roku. Fabrykę w czerwcu odwiedził z najważniejszych europejskich polityków. Niedawno do wyścigu o miano lidera w produkcji perowskitowych ogniw słonecznych dołączyli Chińczycy, których duże panele perowskitowe mają wydajność na poziomie 10%. (239)

Na razie w ramach badań naukowych, lecz perowskity Saule osiągnęły właśnie wydajność ponad 3 razy większą niż chińska konkurencja – 31%. (takim wynik ogłosiła firma w sierpniu 2022 r.).



Ilu. 6.9 Wydajność ogniw perowskitowych (Autor: Saule Technologies, źródło: Int. 6.7.)

Firma opracowuje wciąż badania mające na celu poprawę technicznych aspektów tej technologii, poprawiając niezawodność i wydajność tych urządzeń. Stosujemy duże organiczne cząsteczki amonu do modyfikowania zakopanego interfejsu między warstwą transportującą dziury (HTL) a materiałem pochłaniającym perowskit. Dzięki jodkowi 4-fluorofenetyloamoniowemu (FPEAI) osiągamy wydajność 18,66% dla elastycznego ogniwa słonecznego o dużej powierzchni (1 cm²), co stanowi znaczną poprawę w stosunku do pierwotnego urządzenia bez modyfikacji. Zastosowana strategia pasywacji skutkuje lepszą ekstrakcją otworu i zmniejszoną stratą rekombinacji nieradiacyjnej na zakopanej granicy. Ponadto wykazujemy powstawanie niskowymiarowych faz perowskitu w pobliżu materiału transportującego dziury po włączeniu dużych kationów amonowych. Skutkuje to znacznie zwiększoną stabilnością termiczną i nasiąkaniem światła

wytwarzanych urządzeń. Nie uzyskaliśmy żadnej utraty w ciągu 1000 godzin starzenia w temperaturze 85 ° C, żadnej utraty w ciągu 1000 godzin nasiąkania światłem przy obwodzie otwartym i mniej niż 10% spadku w ciągu 1000 godzin pracy przy maksymalnym punkcie mocy dla zoptymalizowanej obróbki pasywacyjnej za pomocą FPEAI. Pokazujemy również metodę monitorowania stabilności strukturalnej cienkich warstw perowskitu po długotrwałym naświetlaniu, wynikającym z ilości cząsteczkowego jodu uwalnianego z warstwy.

Stabilność ogniw perowskitowych

Stabilność działania perowskitów poprawiła się w ciągu ostatnich kilku lat. Jednak większość obecnie instalowanych ogniw krzemowych ma gwarancję wyższą niż panele PSC, bo aż około 25 lat. Wartość ta może być jeszcze przez dłuższy czas nie do osiągnięcia dla perowskitów. PSC są szczególnie wrażliwe na działanie tlenu i wilgoci, które mogą zakłócać stabilność wiązania w kryształach, uniemożliwiając efektywne poruszanie się elektronów przez materiał. Naukowcy pracują nad wydłużeniem żywotności perowskitów, zarówno poprzez opracowanie mniej reaktywnych receptur PSC, jak i znalezienie lepszych sposobów ich łączenia.

Obecnie, szacowanie długoterminowej wydajności ogniw słonecznych odbywa się za pomocą procedury przyspieszonych testów. W procedurze tej, ogniwa lub panele poddawane są stres testom poprzez umieszczenie ich w ekstremalnych warunkach, co pozwala symulować przyspieszone zużycie. Przejście pełnej serii testów oznacza zwykle, że krzemowy panel słoneczny przetrwa co najmniej 25 lat, chociaż inżynierowie nie mogą być stuprocentowo pewni, że ta zależność znana dla paneli krzemowych jest prawdziwa także dla nowych materiałów, takich jak perowskity.

Aby poprawić stabilność swoich produktów Saule wprowadził zmiany w metalowych stykach w ogniwie, a także w warstwie perowskitu. Pierwsza generacja ogniw perowskitowych w osłonie z tworzywa sztucznego firmy Saule będzie miała, co najmniej 10-letnią gwarancję zachowania wydajności.

PV zintegrowane z budynkiem - technologia BIPV

Jednym z najbardziej oczywistych obszarów zastosowań ogniw perowskitowych jest fotowoltaika nabudynkowa czyli BIPV (building integrated photovoltaics). Fotowoltaika zintegrowana z budynkiem płynnie wtapia się w architekturę obiektu w postaci dachów, zadaszeń, ścian osłonowych, a także fasad i systemów nasłoneczniających – świetlików. W przeciwieństwie do tradycyjnych paneli fotowoltaicznych, BIPV może być bardziej atrakcyjny pod względem estetycznym. Panele BIPV stanowią integralną część budynku pełniąc nie tylko funkcję dostarczania energii, ale mogą stanowić część izolacyjną lub dekoracyjną budynku.

Do wad tych rozwiązań należy niższa efektywność w porównaniu do tradycyjnych rozwiązań PV, jeśli uwzględniamy tu zajmowaną powierzchnię. Wynika ona z ich niższej sprawności w przekształcaniu energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną.

Kłopotliwa będzie również wymiana uszkodzonych ogniw, bo część instalacji będzie trudno dostępna dla monterów. Rozwiązanie może być nieopłacalne w przypadku istniejących budynków, w których BIPV dostosować trzeba do już obecnej architektury. Niewątpliwie dużo łatwiej jest wprowadzić te rozwiązania do planów zupełnie nowych obiektów.

Dostępne są także szyby fotowoltaiczne. Instalowane są jako materiały budowlane i działają jak urządzenie generujące energię, wpuszczając naturalne światło do wnętrza pomieszczeń, podobnie jak ma to miejsce w przypadku tradycyjnych szyb. Ogniwa

fotowoltaiczne wbudowane w szklaną powierzchnię okien stosowane są już od dawna. Problem z ich praktycznym zastosowaniem, między innymi w polskich warunkach klimatycznych, polega na tym, że część światła słonecznego dostarczanego do wnętrza pomieszczeń zabierana jest na produkcję energii, co powoduje spadek ilości światła w pomieszczeniach.

Fotowoltaiczne słoneczne ekrany akustyczne (PVNB)

Kolejnym z zastosowań rozwiązań cienkowarstwowych, w tym także perowskitów, może być budowa paneli PV połączonych z funkcją dźwiękochłonną czyli PVNB – Photovoltaic Noise Barriers. Hałas drogowy jest problemem mieszkańców m.in. dużych aglomeracji miejskich. Aby go rozwiązać w 48 stanach USA zbudowało prawie 3000 mil barier dźwiękowych z komponentów zawierających ogniwa fotowoltaiczne. Departamentowi Energii Stanów Zjednoczonych udało się w ten sposób połączyć redukcję hałasu ze zrównoważonym wytwarzaniem energii.

Biorąc pod uwagę powszechne stosowanie ekranów akustycznych w USA, potencjał wytwarzania z nich energii słonecznej prawdopodobnie wyniesie około 400 gigawatogodzin (GWh) rocznie. Odpowiada to w przybliżeniu rocznemu zużyciu energii elektrycznej przez 37 000 domów. (240)

Stwierdzić można, że widoczny jest rozwój technologii zastosowania perowskitów zarówno w tandemach jak i wykorzystaniu ogniwa całkowicie perowskitowych, prace badawcze i doświadczalne produkty (komercyjne) z czasem przyniosą bardzo znaczącą poprawę efektywności i trwałości produktów opracowanych z zastosowaniem tej technologii.

Przedstawiane przez polskiego producenta wyniki efektywności nieujawnia pełnych kart technicznych i badawczych w szczególności dotyczących aspektów: trwałości, spadów efektywności przy skalowaniu ogniwa, realnych kosztów produkcji (brak możliwości zamówienia indywidualnego). Ośrodek badawczy/fabryka – opiera swoje funkcjonowanie na kolejnych dotacjach (już ponad 170mln) a stworzyła jedynie obiekty testowe. Jest to duży wkład w naturę badań nad efektywniejszym wykorzystaniem energii solarnej – jednak wyniki tych badań są utajnione i nieweryfikowalne.

Na ten moment technologia ogniwa perowskitowych nie ma szerszego zastosowania komercyjnego, szczególnie trudno byłoby mówić o tym, jako ekonomicznym rozwiązaniu w kontekście obiektów wysokogórskich, gdzie trwałość, niezawodność jest znacznie istotniejsza niż niewielki (w stosunku do paneli krzemowych) wzrost efektywności.

6.2.2.3. Innowacyjne podejście do fotowoltaiki –dachy solarne

Jednym z najbardziej innowacyjnych rozwiązań, badanych i oferowanych „komercyjnie” od 2020 r. przez firmę Tesla są dachy solarne tj. transparentne pokrycia dachów imitujące wygląd dachów tradycyjnych przy zastosowaniu „ukrytych” paneli fotowoltaicznych pod zewnętrzną warstwą transparentną dla promieni słonecznych, ale ukrywających wizualnie same elementy fotowoltaiczne.



Ilu. 6.10 Prezentacja dachówki w formie łupka z wmontowanym panelem fotowoltaicznym (Autor: Tesla, źródło: Int. 6.8.)

Firma Elona Muska miała ambitne plany w kontekście podboju rynku energii odnawialnych. Trzy lata temu ogłoszono, że planowany jest montaż 1 tys. instalacji Solar Roof tygodniowo. Z opublikowanych niedawno informacji dowiadujemy się, że do osiągnięcia celów jest naprawdę daleko.(241)

Z danych opublikowanych przez Wood Mackenzie wynika, że do tej pory zamontowano tylko 3 tys. instalacji Tesla Solar Roof. Jeśli zaś chodzi o łączną moc wykonanych dachów solarnych, wynosi ona 30 MW.



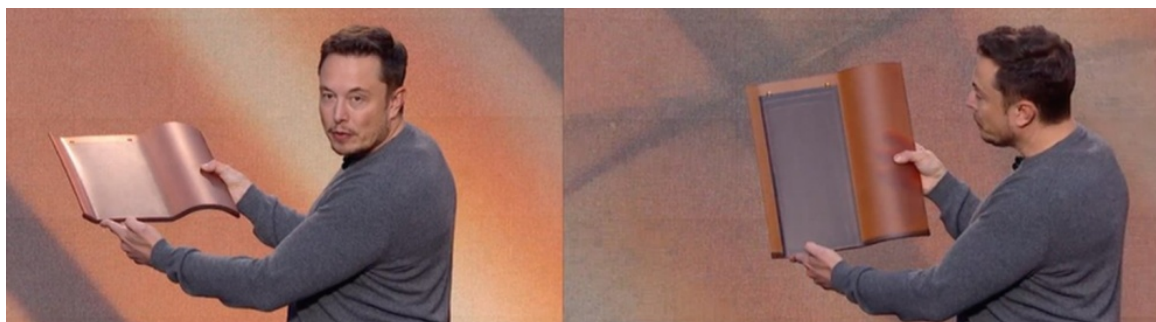
Ilu. 6.11 Widok dachu solarnego pokrytego „łupkiem” (Autor: Tesla, źródło: Int. 6.8.)

Tesla Solar Roof, innowacyjny system dachowy wykonany ze szklanych dachówek z wbudowanymi ogniwami fotowoltaicznymi, wzbudził duże zainteresowanie po premierze, która odbyła się kilka lat temu. Jednak szczegółowe dane na temat instalacji zawsze były nieuchwytne, co utrudniało analizę rozwoju produktu, aż do teraz - mówi Max Issokson, analityk badawczy i główny autor raportu "Five Years In: Tesla Solar Roof deployments miss expectations".

Z planowanego 1 tys. montażu tygodniowo, które planowano na początek 2020 r., wyszło niewiele. Według analizy Wood Mackenzie w 2022 r. w ciągu tygodnia montowano średnio 21 instalacji tygodniowo, a w najlepszym pod tym względem pierwszym kwartale 2022 r. - 32 instalacje tygodniowo.

W skali Stanów Zjednoczonych Tesla Solar Roof odgrywa marginalną rolę, jeśli chodzi o rynek dachów. Szacuje się, że w ciągu roku w całym kraju buduje się ok. 5 mln dachów, z czego Tesla Solar Roof stanowią mniej niż 0,03 proc.

- Inne produkty mogą przejąć inicjatywę w zintegrowanych z budynkiem dachach słonecznych. Systemy dachowe Timberline Solar firmy GAF Energy są lepiej przygotowane do powszechnego zastosowania. Produkt ten jest szybszy i łatwiejszy w montażu, a firma pozyskuje klientów, gdy ci rozważają wymianę pokrycia dachowego - dodał Issokson.



Ilu. 6.12 Dachówka ma widoczny panel fotowoltaiczny tylko pod odpowiednim kątem (Autor: Tesla, źródło: Int. 6.8.)

Zdaniem analityka przyszłość systemu Tesli będzie zależec w dużej mierze od tego, w którą stronę rozwijany będzie produkt. Jego zdaniem konieczne jest uproszczenie i usprawnienie instalacji i dotarcie do szerszej grupy klientów.

6.2.2.4. Możliwości wykorzystania fotowoltaiki w projektowaniu nowych i przy modernizacji budynków zabytkowych.

Zastosowanie fotowoltaiki (paneli fotowoltaicznych, a kilkanaście lat temu kolektorów słonecznych) to najpowszechniej stosowana metoda przy modernizacji budynków turystycznych w tym wysokogórskich. Ze względu na dostępność, niewielkie koszty montażu powszechnie wspierają autonomię i obniżają koszty użytkowania. W trendzie tym brak jednak analiz wpływu danego systemu na historyczne budynki o regionalnym wyrazie architektonicznym.

Najwyżej położona gruntowa instalacja fotowoltaiczna w Polsce została zamontowana przy Schronisku Górskim PTTK „Rysianka”, w Beskidzie Żywieckim. Elektrownia słoneczna, o mocy 32 kWp, znajduje się na wysokości 1 290 m n.p.m. Jej wykonawcą jest Columbus Energy.



Ilu. 6.13 Instalacja terenowa paneli fotowoltaicznych (Autor: Materiały prasowe Columbus Energy, źródło: Int. 6.9.)

Instalacja na Hali Rysianka składa się z 87 modułów monokrystalicznych Sunport 370 Wp Full Black oraz 2 nowoczesnych inwerterów Solis, przystosowanych do pracy na zewnątrz budynku. Szacowana roczna zdolność produkcyjna elektrowni wynosi ok. 33 MWh.

Zgodnie z wypowiedzią Wykonawcy: *„Realizacja dla schroniska „Rysianka” była dla nas bardzo ciekawym przedsięwzięciem projektowo-logistycznym. Po raz pierwszy montowaliśmy instalację na takiej wysokości i tak skomplikowanym podłożu. W projekcie wykorzystaliśmy naturalne pochylenie terenu w kierunku południowym i dodatkowo zastosowaliśmy duży kąt paneli, co zapobiega nadmiernemu osadzaniu się śniegu oraz zwiększa wydajność paneli – tłumaczy Piotr Trojanowski, Kierownik Realizacji w Terenie Columbus Energy. – Już po kilku miesiącach pracy instalacji widzimy ponadprzeciętne uzyski. Instalacja działa od grudnia 2021 r., a jej produkcję zaczęliśmy monitorować w połowie stycznia 2022 r., po podłączeniu do sieci. W tym czasie, do początku września, instalacja wyprodukowała już ponad 28 MWh energii elektrycznej. Co ciekawe, już w marcu wygenerowała 4,5 MWh energii, czyli porównywalnie do wyników z miesięcy letnich – maja i czerwca, gdy dzień jest najdłuższy.”*

Energię z instalacji fotowoltaicznej dzierżawcy schroniska wykorzystują przede wszystkim do oświetlenia obiektu, zasilania urządzeń elektrycznych oraz podgrzania wody użytkowej. Zasilanie schroniska „Rysianka” energią słoneczną pozwoli w ciągu roku ograniczyć emisję CO² o blisko 23 tony.

Budynki są modernizowane i przynosi to wymierne korzyści dla środowiska i ekonomiczności poszczególnych obiektów, a widząc innowacyjne podejście, choćby podejścia firmy Tesla przy próbie wprowadzenia dachów solarnych, - należy stwierdzić, że możliwości zastosowania energii solarnej jest przyszłością ale w przypadku budynków zabytkowych należałoby poczekać na lata w których możliwe będzie zastosowanie takich systemów bez wpływu na charakter wizualny obiektu.

Wyciągnąć można z tego jednoznaczny wniosek: brak obecnie systemów fotowoltaicznych, które mogłyby być stosowane bez zaburzenia i dewastacji bryły i detalu zabytkowych budynków Sudeckich.

6.2.3. Energia geotermalna (pozyskiwana: energia cieplna)

6.2.3.1. Energia geotermalna – zasada działania i wykorzystanie

Energia geotermalna, zarówno na całym świecie, jak i w samej Polsce, nie jest najpopularniejszym z odnawialnych źródeł. Jej potencjał jest jednak ogromny. Całość bazuje na tzw. gorących źródłach i wielu osobom z pewnością kojarzy się z islandzkimi gejzerami. I słusznie. Jako przykład na początek Islandia będzie doskonałym wzorem wykorzystania energii z wnętrza Ziemi. W tym kraju ponad 90% energii wykorzystywanej do ogrzewania pochodzi właśnie z geotermii. Coraz częściej też z odnawialnego źródła generowana jest energia elektryczna. (242)

Islandia korzysta z wyjątkowych warunków, jakie stwarza jej geograficzne położenie. Obrazują to naturalne gejzery licznie występujące na terenie tego kraju. Siłę, która tkwi pod ziemią pokazują te największe - jeden z nich – Steamboat Geysir, znajdujący się na terenie Parku Narodowego Yellowstone w USA, wyrzuca wodę nawet na 90 metrów, a unosząca się para ma 92°C. Ilość ciepła zmagazynowana we wnętrzu naszej planety jest ogromna i wynosi ok. 35 TW. Do głębokości 10 km przekracza 50 000-krotnie ilość ciepła zgromadzoną we wszystkich złożach gazu ziemnego i ropy naftowej na całym świecie. To tylko pokazuje możliwości, jakie są ukryte pod ziemią i które z powodzeniem można wykorzystać w celach energetycznych. (243)

Oprócz Islandii, wykorzystanie energii geotermalnej rozwija się również we wspomnianych Stanach Zjednoczonych, a także m.in. w Turcji, Nowej Zelandii, Indonezji i na Filipinach. Nie trzeba jednak szukać daleko, bowiem również w Polsce korzysta się z geotermii. (244)

Najlepszym tego przykładem jest duża inwestycja o nazwie Geotermia Podhalańska – zasila ona 90% hoteli w Zakopanem, dostarczając do nich ciepło. Przedsięwzięcie jest wciąż rozwijane i dołącza do niego coraz więcej małopolskich gospodarstw. Jak w ogóle doszło do tego, że zaczęto w Polsce wykorzystywać energię geotermalną? Złoża były często odkrywane wtedy, kiedy szukano zupełnie, czego innego – ropy naftowej. Tak było chociażby w przypadku okolic Bańskiej Niżnej. Dzisiaj poszukiwanie możliwości pozyskiwania energii z wód geotermalnych jest już celem samym w sobie, a jej źródła są coraz częściej zagospodarowywane – elektrownie geotermalne znajdują się m.in. w Mszczonowie, Poddębicach, Pyrzycach i Uniejowie. Są to inwestycje zorientowane na pozyskiwanie ciepła, nie prądu. Energia geotermalna w Polsce ma się, więc całkiem dobrze, jednak są wciąż niewykorzystane obszary występowania wód geotermalnych, które dają szansę na nowe inwestycje.

Energia geotermalna – fizyka pozyskiwania energii

Energia geotermalna jest formą energii cieplnej, pochodzącą z wnętrza Ziemi, której źródło znajduje się głęboko pod powierzchnią planety, w płaszczu Ziemi. Powstawanie tej energii jest wynikiem rozpadu pierwiastków promieniotwórczych, takich jak uran, tor i potas. Proces ten generuje znaczną ilość ciepła, powodując, że temperatury w jądrze Ziemi sięgają nawet kilku tysięcy stopni Celsjusza.

W miarę zbliżania się ku powierzchni, temperatura ulega znacznemu spadkowi – szacuje się, że może wynosić około 80°C na każdy kilometr głębokości. Energia cieplna transportowana jest ku górze na skutek konwekcji, czyli ruchu mas materii napędzanego różnicami temperatur. W efekcie, ciepło to magazynuje się w skałach oraz w wodach podziemnych znajdujących się na znacznych głębokościach pod powierzchnią Ziemi. Ciepło to może pozostawać uwięzione pod skorupą Ziemi lub wydobywać się na

powierzchnię w postaci zjawisk takich jak gejzery i gorące źródła, gdzie można je bezpośrednio obserwować (244).

Wykorzystanie energii geotermalnej jest silnie uzależnione od lokalnych uwarunkowań geologicznych, takich jak aktywność wulkaniczna i możliwość infiltracji wód opadowych. Istotną rolę odgrywa również gradient geotermiczny, który opisuje tempo wzrostu temperatury w głąb Ziemi. W Polsce wartość tego parametru wynosi około 32-33°C na kilometr, natomiast w Islandii osiąga nawet 100°C na kilometr, co czyni tę wyspę wyjątkowo korzystną dla eksploatacji energii geotermalnej (242).

Pozyskiwanie tej energii odbywa się głównie poprzez odwierty na głębokości kilku kilometrów, co wymaga zaawansowanej technologii i znacznych nakładów finansowych, czyniąc geotermię jednym z trudniejszych do wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Proces konwersji energii cieplnej w energię elektryczną różni się od produkcji energii cieplnej. W przypadku produkcji prądu, woda pozyskiwana z głębi Ziemi musi osiągać znacznie wyższe temperatury i ciśnienie – nawet do 460°C oraz ciśnienie rzędu 30 barów, co jest wielokrotnie wyższe od tego, z którym spotykamy się na co dzień.

Woda o tak wysokich parametrach jest tłoczona na powierzchnię, gdzie zasila turbinę, a jej energia cieplna jest przekształcana na energię mechaniczną. Turbina napędza generator, który produkuje energię elektryczną. Po przejściu przez ten cykl, woda jest z powrotem wtłaczana do podziemnych zasobów, zamykając obieg (242).

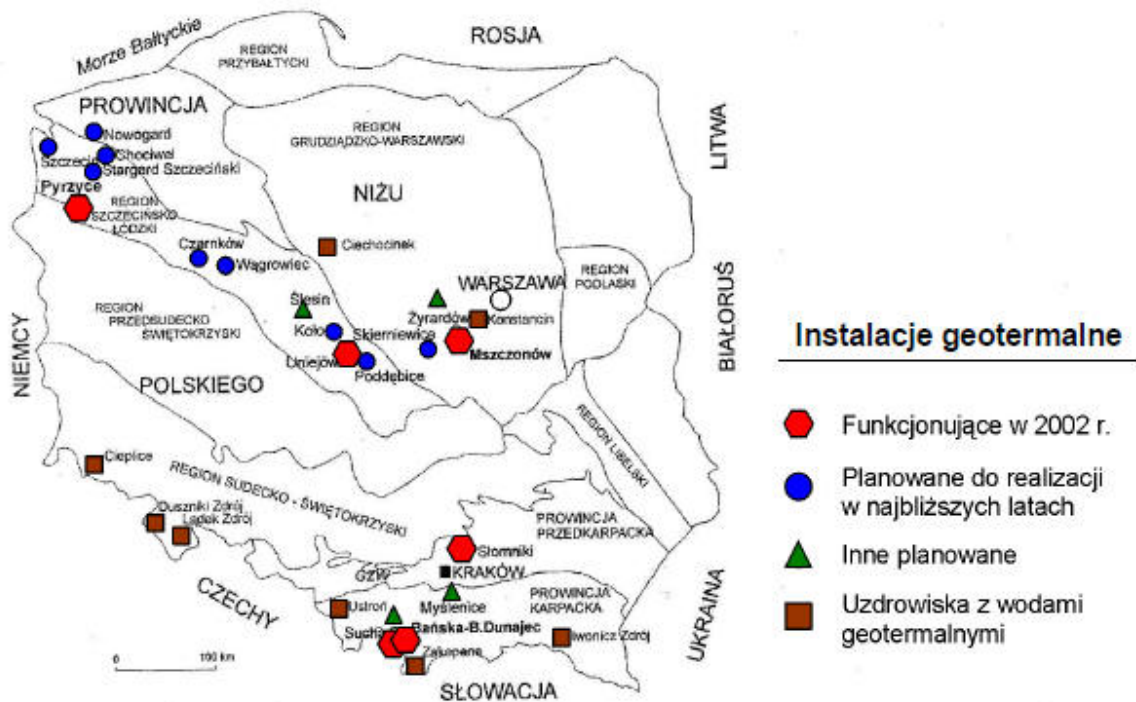
Efektywność wykorzystania energii geotermalnej zależy od charakterystyki źródła. Niskotemperaturowe źródła najczęściej nadają się jedynie do celów grzewczych, natomiast źródła wysokotemperaturowe mogą również zasilać produkcję energii elektrycznej. Przykładem zróżnicowanego zastosowania geotermii jest Islandia, gdzie ponad 90% populacji korzysta z energii geotermalnej do ogrzewania, ale tylko około 27% całkowitej produkcji energii elektrycznej pochodzi z geotermii.

Rodzaj źródła energii geotermalnej ma kluczowe znaczenie dla opłacalności jej wydobycia, nie tylko z powodu temperatury, ale także składu chemicznego wód geotermalnych. Złoża mocno zmineralizowane mogą powodować powstawanie osadów i korozji w instalacjach, co zwiększa koszty eksploatacji i czyni takie źródła mniej efektywnymi. W takich przypadkach koszty utrzymania odwiertów mogą przewyższać korzyści z pozyskiwanego ciepła, co wpływa na decyzję o eksploatacji.

Podstawowe metody wykorzystania energii geotermalnej to bezpośrednie użytkowanie ciepła oraz zastosowanie pomp ciepła. Wybór metody zależy od lokalizacji źródła wód geotermalnych, jego wydajności oraz zamierzonego celu energetycznego. Bezpośrednie użytkowanie ciepła jest możliwe głównie w przypadku bliskości i dostępności źródeł o odpowiednich parametrach. Natomiast pompy ciepła są bardziej uniwersalnym rozwiązaniem, które pozwala na wykorzystanie nawet niższej temperatury wód (244).

Energia geotermalna może być również stosowana na mniejszą skalę, np. do ogrzewania pojedynczych gospodarstw domowych za pomocą tzw. płytkiej geotermii. Systemy te korzystają z pomp ciepła, które wykorzystują ciepło zgromadzone płytko pod powierzchnią gruntu. Tego typu instalacje współpracują z tradycyjnymi systemami ogrzewania, jak grzejniki czy ogrzewanie podłogowe. Chociaż instalacje geotermalne cechują się wysoką efektywnością i niskimi kosztami eksploatacji, wymagają one znacznych nakładów początkowych, zaczynających się od kilkudziesięciu tysięcy złotych (242).

W Polsce do lat 90. ciepłe wody termalne wykorzystywane były tylko w balneologii i rekreacji. Od 1993 r. uruchomiono w kraju sześć geotermalnych instalacji ciepłowniczych.



Ilu. 6.14 Stan geotermii w Polsce do roku 2002 (Autor: nieznan, źródło: Int. 6.10.)



Ilu. 6.15 Stan geotermii w Polsce do roku 2012 (Autor: nieznan, źródło: Int. 6.11.)

Jak widać z zestawienia powyższych ilustracji ilość ciepłowni się nie zmieniła, ale dużo projektów jest w trakcie realizacji. Poniżej w tabeli dodatkowa informacja odnośnie zainstalowanej mocy i kierunku wykorzystania energii w poszczególnych lokalizacjach.

Zalety energii geotermalnej, - Energia geotermalna posiada szereg zalet, które czynią ją atrakcyjną alternatywą dla tradycyjnych systemów ogrzewania, takich jak kotły czy ogrzewanie gazowe, a także nowoczesnym sposobem pozyskiwania energii elektrycznej. Jej największą korzyścią jest brak emisji szkodliwych substancji do atmosfery, co sprawia, że jest to rozwiązanie przyjazne dla klimatu i środowiska. Odnawialność tego źródła energii oznacza, że jej zasoby nie wyczerpują się w krótkim czasie, a produkcja energii geotermalnej nie generuje negatywnego wpływu na ekosystemy.

Z praktycznego punktu widzenia, energia geotermalna wyróżnia się swoją niezależnością od warunków atmosferycznych. W przeciwieństwie do innych odnawialnych źródeł energii, takich jak energia słoneczna czy wiatrowa, geotermia zapewnia stabilność dostaw przez cały rok. Dzięki temu można łatwo przewidzieć, ile energii zostanie pozyskane, co czyni geotermię bardziej przewidywalnym i niezawodnym źródłem energii.

Energia geotermalna może być wykorzystywana również na mniejszą skalę, np. w pojedynczych gospodarstwach domowych, gdzie stosuje się tzw. płytką geotermię. Instalacja takiego systemu odnawialnych źródeł energii w domu nie tylko przyczynia się do ochrony środowiska, ale także podnosi wartość nieruchomości, dodając jej nowoczesny i ekologiczny charakter (242).

Wady energii geotermalnej, - Energia geotermalna, choć posiada wiele zalet, ma również swoje wady. Jednym z kluczowych ograniczeń jest zależność od specyficznych warunków geologicznych, co oznacza, że nie w każdym miejscu jej wykorzystanie jest możliwe. Przede wszystkim, efektywność źródła geotermalnego zależy od jego temperatury, a złoża o odpowiednio wysokiej temperaturze nie występują powszechnie. Nawet jeśli takie złoża istnieją, mogą być położone zbyt głęboko pod powierzchnią, co znacznie podnosi koszty wydobycia i sprawia, że inwestycja staje się nieopłacalna.

Kolejną wadą jest kosztowna i skomplikowana technologia potrzebna do pozyskiwania energii geotermalnej. Systemy wykorzystujące tę energię wymagają zaawansowanej infrastruktury, w tym głębokich odwiertów i specjalistycznych instalacji, co wiąże się z wysokimi nakładami finansowymi na budowę i utrzymanie.

Dodatkowo, istnieją pewne kontrowersje co do pełnej odnawialności energii geotermalnej. Zasoby ciepła we wnętrzu Ziemi, choć ogromne, nie są niewyczerpalne. Proces pobierania gorącej wody lub pary wodnej i oddawania jej z powrotem jako schłodzonej cieczy powoduje stopniowe wychładzanie źródła. Choć jest to bardzo powolny proces, może w dłuższym okresie wpływać na zmniejszenie wydajności złoża. Mimo tych ograniczeń, ilość ciepła znajdującego się w głębi Ziemi w stosunku do skali jego obecnego wykorzystania sprawia, że obawy o wyczerpanie zasobów są raczej odległe i mało prawdopodobne w najbliższych dekadach. (242).

Gruntowe wymienniki ciepła

Gruntowe pompy ciepła działające w systemie zamkniętym (GPC), pozyskujące energię cieplną z podłoża skalnego poprzez otworowe wymienniki ciepła (OWC), z głębokości od około 100 do około 300–400 metrów p.p.t., w zależności m.in. od lokalnych warunków naturalnych i obowiązujących przepisów prawa. Ten rodzaj energii jest najczęściej nazywany „geotermią niskotemperaturową”, a czasami także „geotermią niskiej entalpii”, czy też „płytką energią geotermalną”. Wszystkie wymienione terminy

w sposób mniej lub bardziej dokładny opisują wybrane charakterystyczne cechy opisywanego zjawiska przyrodniczego, choć żaden z nich nie czyni tego w pełni. Technologia GPC jest wydajna ze względu na niewielką zmienność temperatury środowiska skalnego w otoczeniu OWC, pozwalającą osiągać wyższe wartości sezonowego współczynnika efektywności w porównaniu do np. powietrznych pomp ciepła. W roku 2015 całkowita liczba instalacji GPCw Europie przekroczyła 1,7 miliona (EGEC 2017), jednak udział technologii GPC w redukcji zanieczyszczenia atmosfery w większości miast Europy jest wciąż relatywnie niski co może być spowodowane m.in.: znacznymi kosztami początkowymi inwestycji – zakupem GPC, wykonaniem OWC, a w następnej kolejności także relatywnie wysokimi cenami energii elektrycznej. (246)

Energia produkowana przez GPC może być traktowana jako OZE wyłącznie w przypadku skojarzenia z np. geotermalnymi instalacjami wysokotemperaturowymi, panelami fotowoltaicznymi lub turbinami wiatrowymi generującymi energię cieplną lub elektryczną ma pozytywny wpływ na efektywność energetyczną oraz końcowy efekt ekologiczny całego systemu. (247)

Dodatkowo sprawność technologiczną GPC można zwiększyć stosując je zarówno do ogrzewania zimą i chłodzenia latem, jak też sezonowego magazynowania energii w podłożu skalnym i wodach podziemnych. Proces rozwoju technologii GPC wiąże się z potrzebą ujednoczenia i dostosowania polskiego prawodawstwa, rozwoju tzw. dobrych praktyk, czyli opracowania metodyki i wytycznych wykonywania, odbioru instalacji oraz serwisu i monitoringu po wykonawczego w celu zmniejszenia ryzyka ekologicznego związanego z np. zwiększoną ilością wierceń i ewentualnymi wyciekami z nieuszczelnionych instalacji podziemnych (248)

Wady i zalety gruntowych wymienników ciepła, - Jako element systemu wentylacji z odzyskiem ciepła jest instalacją ekologiczną oraz ekonomiczną w użytkowaniu. Grunt jest ośrodkiem o specyficznych właściwościach termicznych - na pewnej głębokości temperatura jest na stałym poziomie. Własność tą wykorzystuje się w GWPC. Przepływające powietrze ogrzewa się od gruntu, a następnie za pośrednictwem rekuperatora ciepło oddawane jest do wnętrza domu. Zimą powietrze po przejściu przez wymiennik ulega wstępnemu ogrzewaniu, natomiast w lecie jest schładzane. U podstaw działania gruntowego wymiennika ciepła leży zdolność gruntu do całorocznej stabilizacji temperatury. Przez cały rok na głębokości ok. 1,5 metra średnia temperatura gruntu utrzymuje się na poziomie około 4°C.

Grunt charakteryzuje się dużą pojemnością cieplną co stoi u podstawy konstrukcji gruntowego wymiennika ciepła. Dlatego też o GWPC mówi się, że to darmowa energia z gruntu. Ma on za zadanie zmniejszyć różnice temperatury powietrza dostarczanego do budynku względem tej pochodzącej bezpośrednio z atmosfery. Tego typu instalacje służą do wstępnego ogrzewania w okresie zimowym lub chłodzenia latem powietrza wprowadzanego do budynku. System ten może być wspomagany pracą pompy ciepła.

Początkowo gruntowe wymienniki ciepła stosowane były wyłącznie w budownictwie typu domów autonomicznych oraz wznoszonych zgodnie z niemiecką normą charakterystyczną dla domu pasywnego. Z czasem rozwiązanie to upowszechniło się i obecnie jest już coraz chętniej stosowane również przez prywatnych inwestorów, którym zależy na wysokiej jakości powietrza wentylacyjnego. Budynki wyposażone w GWPC odznaczają się niską energochłonnością. Eksploatacja GWPC ma korzystny wpływ na mikroklimat.

Montaż systemu wentylacji we współpracy z GWPC należy uwzględnić na etapie projektowania budynku. Wynika to z konieczności przeprowadzenia wielu prac w obiekcie oraz na posesji. W projekcie powinny być określone:

- przestrzeń wymagana do ułożenia GPWC w gruncie, wskazania jego miejsca wejścia do budynku, umiejscowienia czerpni powietrza
- moc (grzewczą i chłodniczą) wymiennika gruntowego

Dzięki temu możliwe jest określenie przewidywanej mocy grzewczej instalacji CO w budynku pomniejszonej o wartość mocy GWPC. Taki bilans pozwala na oszczędności w kosztach inwestycyjnych systemu wentylacji oraz instalację w budynku źródła ciepła o mniejszej mocy.

Rodzaje wymienników (251):

- **Wymiennik rurowy**, - Wymiennik rurowy jest kanałem powietrznym zakopany w gruncie.
- **Wymiennik żwirowy**, - Wymiennik żwirowy jest bezprzeponowym wymiennikiem ciepła, w którym powietrze przepływa przez złożę o dużej granulacji.
- **Wymiennik płytowy**, - Wymiennik płytowy jest wymiennikiem bezprzeponowym, przepływające przez wymiennik powietrze ma częściowo bezpośredni kontakt z gruntem.

Dobór odpowiedniego GPWC, - Poza oczywistym finansowym aspektem, wybór rodzaju gruntowego powietrznego wymiennika ciepła będzie zależał od takich czynników jak: wielkość działki, a w zasadzie od powierzchni terenu jaki możemy przeznaczyć pod wymiennik, rodzaj gruntu, oraz poziom wód gruntowych.

Prawidłowo dobrany i wbudowany GPWC powinien się charakteryzować:

- dużą efektywnością wymiany ciepła (duże zyski ciepła lub chłodu);
- małymi oporami przepływu powietrza;
- odpornością na warunki atmosferyczne i gruntowe. (251)

Zastosowanie rurowego gruntowego powietrznego wymiennika ciepła (GPWC) jest skutecznym sposobem na poprawę efektywności energetycznej systemu wentylacyjnego budynków, zwłaszcza w warunkach zmiennych temperatur. W okresie zimowym GPWC pozwala na podgrzewanie powietrza zewnętrznego o około 7 °C, co znacząco obniża zapotrzebowanie na dodatkowe źródła ciepła w systemach wentylacyjnych. Dzięki temu grunt może służyć jako efektywne źródło ciepła, choć jego wpływ na całkowite zyski ciepła wynosi jedynie około 8-9%, co odpowiada zyskowi rzędu 1002 kWh.

W lecie GPWC pełni rolę naturalnego chłodzenia powietrza wentylacyjnego, obniżając jego temperaturę do około 16 °C, co zmniejsza potrzebę użycia klimatyzacji lub innych systemów chłodzenia. Funkcja ta jest szczególnie korzystna w okresach upałów, gdy temperatura zewnętrzna jest znacznie wyższa od temperatury gruntu, co skutecznie zwiększa komfort cieplny w budynku.

W okresach przejściowych, takich jak wiosna i jesień, gdy temperatura powietrza zewnętrznego i gruntu jest zbliżona, przepuszczanie powietrza przez GPWC może nie przynosić znaczących korzyści termicznych, a w niektórych przypadkach może nawet wpływać negatywnie na temperaturę powietrza nawiewanego do budynku. W takich sytuacjach zaleca się wyłączenie GPWC i bezpośrednie pobieranie powietrza z zewnątrz do systemu wentylacyjnego, aby zoptymalizować pracę systemu w kontekście aktualnych warunków atmosferycznych.

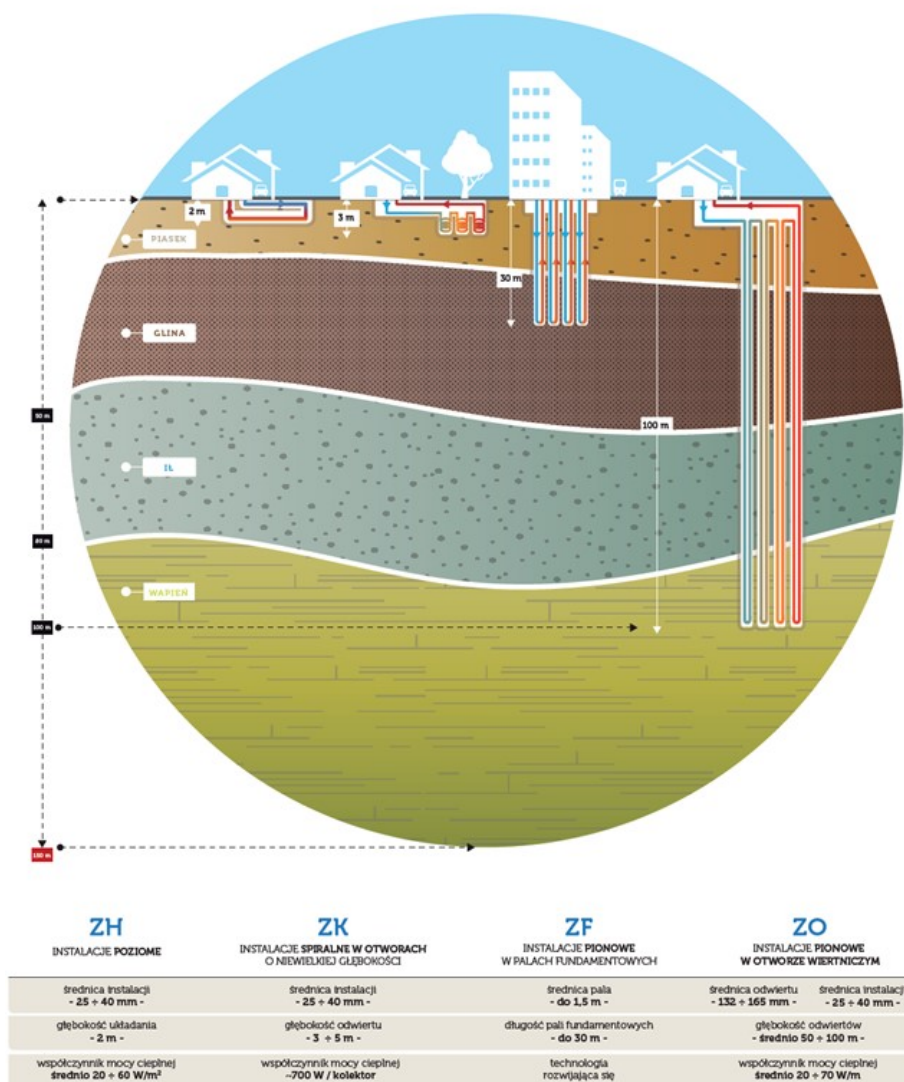
W ten sposób GPWC wspomaga zarówno ogrzewanie, jak i chłodzenie powietrza, dostosowując się do zmiennych potrzeb budynku w zależności od sezonu, co przyczynia

się do obniżenia całkowitych kosztów eksploatacyjnych i zwiększa efektywność energetyczną całego systemu wentylacyjnego (253).

Latem zyski energetyczne (w postaci chłodu) są większe, procentowo stanowią 24%, natomiast ilościowo są na podobnym poziomie, co zyski (w postaci ciepła) zimą (924 kWh). W obliczonym przypadku już stosunkowo nieduża długość wymiennika dawała znaczące efekty zmiany temperatury powietrza nawiewanego do budynku. Jednak użyte w obliczeniach zależności nie uwzględniają zmian temperatury gruntu w wyniku wymiany ciepła. W rzeczywistości temperatura gruntu kontaktującego się ze ścianką wymiennika ulega zmianie pogorszając tym samym warunki wymiany ciepła, dlatego w praktyce należałoby zwiększyć długość wymiennika kilkukrotnie.

Podsumowując. Zyski z zastosowania GPWC, codo wartości są stosunkowo nieduże. Po za tym przeprowadzona analiza nie uwzględniała energii potrzebnej do napędu wentylatorów przetłaczających powietrze przez GPWC, więc w rzeczywistym przypadku ogólny zysk energetyczny będzie jeszcze mniejszy.

Praca GPWC latem procentowo daje dobre wyniki analizy energetycznej. Sam GPWC zaś stanowi pewnego rodzaju alternatywę dla klasycznych systemów chłodzenia powietrza. Aby w pełni określić opłacalność stosowania GPWC należy przeprowadzić analizę ekonomiczną dla konkretnego przypadku.



Ilu. 6.16 Zestawienie poszczególnych instalacji geotermalnych źródło (Autor: nieznany, źródło: Int. 6.12.)

6.2.3.2. Efektywność instalacji geotermalnych i ich wpływ na architekturę obiektów nowo projektowanych i przy modernizacji budynków zabytkowych.

Instalacje geotermalne wykorzystują naturalne ciepło zgromadzone w ziemi do ogrzewania i chłodzenia budynków, co czyni je jednym z najbardziej efektywnych i ekologicznych rozwiązań energetycznych. Również w warunkach górskich.

Efektywność takich systemów wynika z ich zdolności do wykorzystywania stałej temperatury gruntu, co zapewnia stabilne i niezawodne źródło energii przez cały rok.

- Współczynnik wydajności (COP): Geotermalne pompy ciepła (GHP) mają wysoki współczynnik wydajności, zazwyczaj wynoszący od 3 do 5, co oznacza, że mogą dostarczyć od trzech do pięciu jednostek ciepła na każdą jednostkę energii elektrycznej zużytej do ich zasilania. W porównaniu z konwencjonalnymi systemami ogrzewania, które mają COP na poziomie 0,7-1,5, instalacje geotermalne są znacznie bardziej efektywne.
- Koszty eksploatacji: Choć początkowe koszty instalacji systemów geotermalnych są wyższe niż tradycyjnych źródeł ogrzewania, ich niskie koszty eksploatacyjne i długowieczność sprawiają, że inwestycja zwraca się zazwyczaj w ciągu kilku lat. Dzięki ograniczonemu zużyciu energii elektrycznej, systemy te obniżają koszty ogrzewania i chłodzenia budynków, przyczyniając się jednocześnie do redukcji emisji CO₂.

Wpływ na architekturę obiektów nowo projektowanych

- Integracja z projektem: W nowo projektowanych obiektach instalacje geotermalne mogą być integralną częścią systemów energetycznych budynku od samego początku. Pozwala to na optymalne zaprojektowanie budynku pod kątem energetycznym, w tym właściwą izolację, odpowiednie rozmieszczenie pomp ciepła i systemów rozprowadzania energii.
- Design i estetyka: W przypadku nowo projektowanych obiektów, instalacje geotermalne nie wpływają negatywnie na estetykę budynków, ponieważ większość systemu jest ukryta pod ziemią. To daje architektom swobodę w kreowaniu formy budynku bez konieczności uwzględniania dużych jednostek zewnętrznych czy widocznych elementów systemu grzewczego.
- Zrównoważony rozwój: Zastosowanie geotermii w nowo projektowanych budynkach podkreśla dążenie do zrównoważonego rozwoju. Budynki te stają się bardziej przyjazne dla środowiska, co jest coraz częściej kluczowym wymogiem w nowoczesnej architekturze. Certyfikaty ekologiczne, takie jak LEED czy BREEAM, często wymagają zastosowania odnawialnych źródeł energii, w tym geotermii, co wpływa na zwiększenie wartości nieruchomości.

Wpływ na architekturę przy modernizacji budynków zabytkowych

- Ochrona dziedzictwa architektonicznego: Modernizacja budynków zabytkowych z wykorzystaniem technologii geotermalnej może być wyzwaniem, szczególnie ze względu na konieczność zachowania integralności i wyglądu historycznego obiektu. Wprowadzenie takich instalacji wymaga starannego planowania, aby minimalizować ingerencję w oryginalne elementy architektoniczne.
- Nieinwazyjność: Jednym z głównych atutów instalacji geotermalnych w budynkach zabytkowych jest ich nieinwazyjny charakter. Ponieważ większość instalacji znajduje się pod ziemią, nie wymaga ona widocznych zmian w elewacji budynku ani dodawania elementów, które mogłyby zakłócić jego historyczny charakter.

- Zachowanie estetyki: Systemy geotermalne mogą być łatwo zintegrowane z istniejącą strukturą budynku bez naruszania jego estetyki. Na przykład, pompy ciepła mogą być zainstalowane w piwnicach lub innych pomieszczeniach pomocniczych, które nie są widoczne z zewnątrz.
- Efektywność energetyczna: Modernizacja budynków zabytkowych z wykorzystaniem geotermii znacząco poprawia ich efektywność energetyczną, co jest istotne w kontekście rosnących wymagań dotyczących ochrony środowiska. Zastosowanie odnawialnych źródeł energii pozwala na zmniejszenie kosztów ogrzewania i chłodzenia, jednocześnie poprawiając komfort użytkownika budynku.

Instalacje geotermalne oferują znaczące korzyści w zakresie efektywności energetycznej i zrównoważonego rozwoju zarówno w nowych budynkach, jak i przy modernizacji zabytkowych obiektów. Dzięki swojej nieinwazyjności i możliwości integracji z architekturą, są idealnym rozwiązaniem dla architektów i inwestorów dążących do tworzenia ekologicznych, energooszczędnych budynków bez kompromisów w zakresie estetyki czy ochrony dziedzictwa.

6.2.4. Energia wiatru (pozyskiwana energia: elektryczna)

6.2.4.1. Charakterystyka i sposób wytwarzania energii z wiatru

Energia wiatru od wieków wykorzystywana była przez ludzkość do rozwoju. Pierwsze w Europie wiatraki pojawiły się w Holandii i przekształcały energię wiatru na mechaniczną. Od Średniowiecza skrzydła (łopaty) napędzane siłą wiatru wprawiały w ruch urządzenia do mielenia zboża w młynach, pompowania wody, a także do osuszania polderów. Współczesne zastosowanie przejawia się głównie w pozyskiwaniu energii elektrycznej z wiatru. W 2003 roku tę energię czerpało w Europie ok. 12 mln odbiorców (głównie w Niemczech, Hiszpanii, Holandii, Danii i Wielkiej Brytanii) (254)

Zagospodarowanie przestrzeni pod urządzenia zwane siłowniami wiatrowymi jest bardzo ważnym czynnikiem. Przede wszystkim turbiny mogą być wykorzystywane do produkcji prądu przez rolników. Nie bez znaczenia jest też kwestia bezpośredniego sąsiedztwa odbiorców energii, co pozwala na zminimalizowanie strat przesyłu. Jako przykład można podać rejon północno – wschodniej Republiki Federalnej Niemiec. W Meklemburgii – Pomorzu Przednim utworzono znaczne obszary farm wiatrowych, szczególnie przy granicy z Polską.

Energia wiatru, jako forma energii kinetycznej przemieszczających się mas powietrza, jest jednym z odnawialnych źródeł energii, które wykorzystuje się do produkcji energii elektrycznej za pomocą turbin wiatrowych. Poza produkcją prądu, energia wiatru może być używana również w tradycyjnych wiatrakach, służących do mielenia ziarna czy pompowania wody, oraz jako napęd w jachtach żaglowych.

W 2018 roku energia wiatru dostarczyła globalnie 1270 TWh energii elektrycznej, co stanowiło 4,8% światowego zapotrzebowania na energię. Krajami o największym udziale energii wiatrowej w produkcji krajowej były Dania (49,7%), Irlandia (22,9%), Portugalia (22,3%) i Hiszpania (17,7%). W Polsce w 2017 roku energia wiatru przyczyniła się do wytworzenia 14,9 TWh energii, co odpowiadało 8,7% zapotrzebowania krajowego.

Historia wykorzystania energii wiatru sięga starożytności. Najwcześniejszym znanym jej zastosowaniem były łodzie żaglowe, używane już około 3200 lat p.n.e. w starożytnym Egipcie. Wzmianki o wiatrakach znajdują się w Kodeksie Hammurabiego z XVIII wieku p.n.e., gdzie wskazano ich zastosowanie do melioracji pól i pompowania wody. Pierwsze projekty wiatraków o pionowej osi obrotu stworzył Heron z Aleksandrii w

I wieku n.e. Wiatraki o poziomej osi obrotu, które obecnie są najbardziej powszechne, pojawiły się w Europie w XII wieku. Na ziemiach polskich pierwszy udokumentowany wiatrak powstał dzięki zezwoleniu księcia Wisława z Rugii w 1271 roku dla zakonników z Białego Buku.

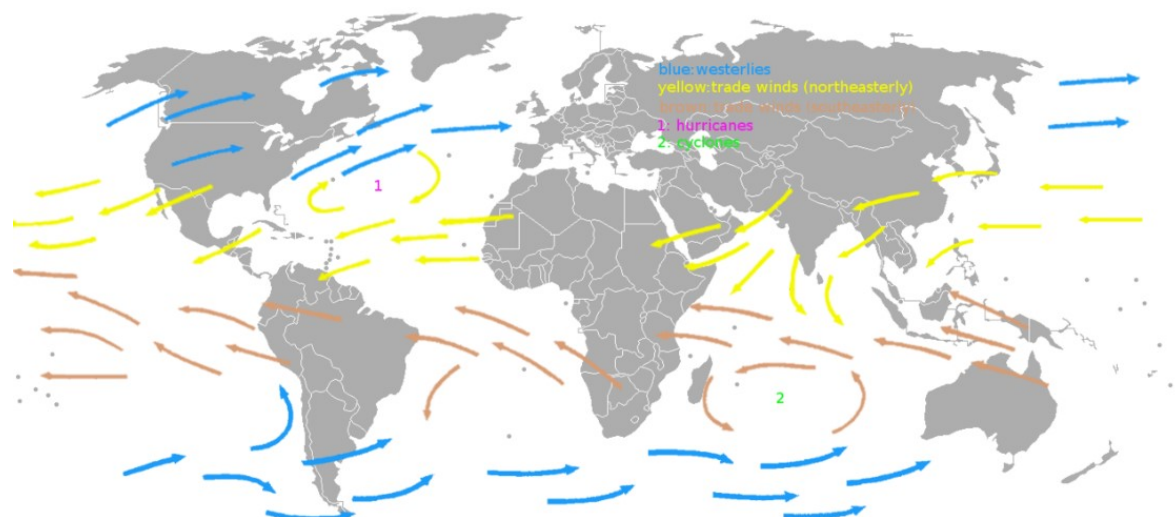
Wykorzystanie energii wiatru ewoluowało przez wieki, od prostych mechanizmów po zaawansowane turbiny wiatrowe, które dzisiaj stanowią kluczowy element globalnego miks energetycznego i odgrywają istotną rolę w transformacji ku bardziej zrównoważonemu systemowi energetycznemu.

Po wynalezieniu generatora elektrycznego możliwe stało się wykorzystanie energii wiatru do produkcji prądu. Pierwszą turbinę wiatrową skonstruował James Blyth w 1887 roku, a jej patent uzyskał w 1891 roku. Blyth używał jej do zasilania oświetlenia w swoim domu. Małe turbiny do generowania energii elektrycznej dla domów wolnostojących zaczęły być popularne na początku XX wieku. Pierwsze przemysłowe turbiny o mocy 100 kW zostały uruchomione w ZSRR w 1931 roku. Mimo to przez wiele lat turbiny wiatrowe nie stanowiły realnej konkurencji dla elektrowni napędzanych paliwami kopalnymi.

Pierwsze poważne próby masowego wykorzystania turbin wiatrowych miały miejsce w latach 70. XX wieku, głównie z powodu kryzysu naftowego. Jednak do końca XX wieku energia wiatrowa nie zyskała na znaczeniu w światowej produkcji energii. W 1995 roku łączna moc wszystkich turbin wiatrowych na świecie wynosiła zaledwie 4,5 GW, co stanowiło mniej niż 0,1% globalnego zapotrzebowania na energię elektryczną.

Efektywność turbin wiatrowych jest silnie uzależniona od prędkości wiatru; moc generowana przez turbinę rośnie w trzeciej potęgze prędkości wiatru. Oznacza to, że jeśli prędkość wiatru podwoi się, moc turbin wzrasta aż ośmiokrotnie. Dlatego kluczowe jest, aby turbiny były instalowane w miejscach o silnych i stałych wiatrach.

Jednak nie cała energia kinetyczna wiatru może zostać wykorzystana do produkcji prądu. Wynika to z tego, że turbina spowalnia przepływ wiatru, co ogranicza możliwość dalszego napływu powietrza. Teoretyczna maksymalna efektywność turbiny, znana jako limit Betza, wynosi około 59,3%. W rzeczywistości efektywność ta jest zazwyczaj niższa z powodu różnych strat technologicznych i konstrukcyjnych.



Il. 6.17 Mapa stale utrzymujących się wiatrów przy powierzchni Ziemi (Autor: nieznany, źródło: Int. 6.13.)

Energia kinetyczna wiatru ma swoje źródło w energii światła słonecznego. Nierównomierne ogrzewanie powierzchni Ziemi powoduje, że lądy nagrzewają się i stygną szybciej niż oceany, co prowadzi do powstawania różnic temperatur, prądów

konwekcyjnych w atmosferze, różnic ciśnień oraz cyrkulacji powietrza. Szacuje się, że około 1% energii słonecznej docierającej do powierzchni Ziemi przekształca się w energię wiatru, co może przekładać się na sumaryczną moc rzędu 900 TW. Większość tej mocy pochodzi z wiatrów wiejących na dużych wysokościach oraz nad oceanami. Szacunkowo, ilość mocy, którą można praktycznie wykorzystać, wynosi od 18 do 170 TW, w zależności od zastosowanej metodologii. Dla porównania, całkowite zapotrzebowanie na energię ludzkości wynosi 15–18 TW.

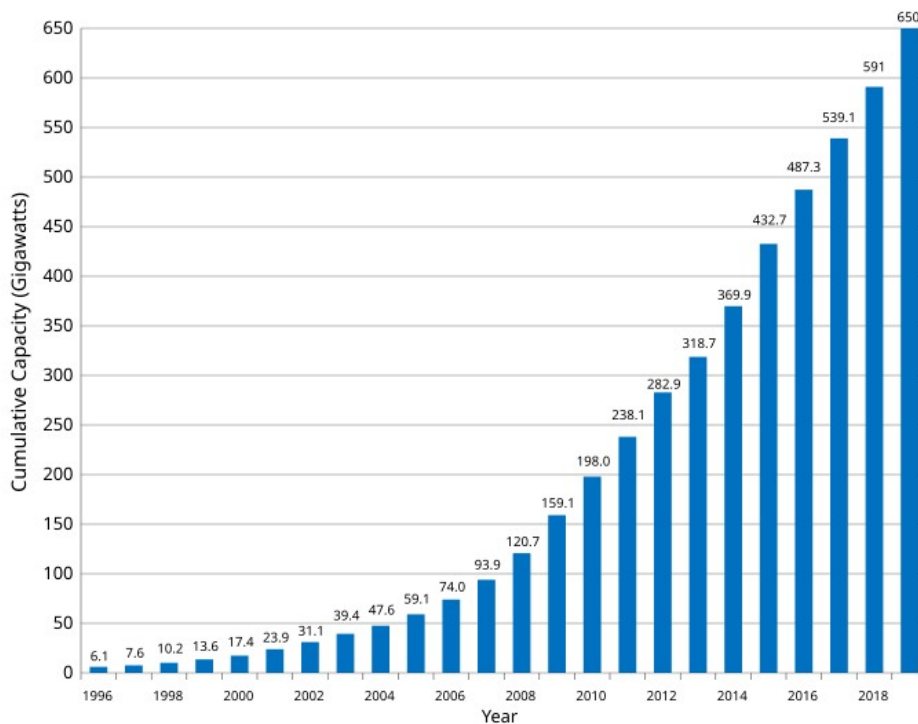
Głównym urządzeniem służącym do przekształcania energii wiatru na energię elektryczną jest turbina wiatrowa, która jest kluczowym elementem elektrowni wiatrowej. Składa się z wirnika zamontowanego na wieży oraz generatora prądu. Ponieważ wiatry przy powierzchni Ziemi często mają niską prędkość, zwiększenie średnicy wirnika oraz wysokości wieży może poprawić wydajność produkcji prądu. Jednakże ograniczenia techniczne związane z wytrzymałością materiałów wpływają na maksymalne parametry tych urządzeń. Największe współczesne turbiny posiadają wirniki o średnicy 164 metrów zamontowane na wieżach o wysokości 187 metrów, co pozwala na generowanie mocy do 7 MW.

Ze względu na zmienność siły wiatru, turbiny wiatrowe rzadko działają z maksymalną możliwą mocą. Współczynnik wydajności, który jest stosunkiem rzeczywiście wytworzonej energii do teoretycznie możliwej, zwykle wynosi od 20% do 40%. Turbiny umieszczone w szczególnie korzystnych lokalizacjach osiągają najwyższe wartości tego współczynnika. Na przykład turbina o mocy 1 MW i współczynniku wydajności 35% generuje rocznie około 3066 MWh, co stanowi znacznie mniej niż teoretycznie możliwe 8760 MWh.

Moc generowana przez turbiny wiatrowe jest silnie uzależniona od siły wiatru, co sprawia, że może ona gwałtownie zmieniać się z godziny na godzinę, a także podlegać zmianom w cyklach dobowych i rocznych. Zmienność ta stanowi istotne wyzwanie dla systemów energetycznych, gdyż odbiorcy energii elektrycznej wymagają stabilnych i niezawodnych dostaw. Aby zminimalizować wpływ tych wahań, duże elektrownie wiatrowe są często wspomagane przez konwencjonalne elektrownie lub systemy magazynowania energii, takie jak elektrownie szczytowo-pompowe czy sprężone powietrze (CAES).

Kombinacja energii wiatrowej z energią słoneczną może częściowo zredukować problem zmienności produkcji energii. Wyże baryczne, które przynoszą bezchmurne niebo i stosunkowo słabe wiatry przy powierzchni, sprzyjają większej produkcji energii słonecznej. Z kolei niższe baryczne, charakteryzujące się bardziej wietrzną i pochmurną pogodą, są bardziej sprzyjające produkcji energii wiatrowej. Na wielu obszarach obserwuje się również sezonowe zmienności: najsilniejsze wiatry często występują zimą, kiedy dostępność energii słonecznej jest najmniejsza. Tego typu komplementarność pomaga lepiej zbilansować produkcję energii odnawialnej w ciągu roku.

Global Wind Power Cumulative Capacity (Data: GWEC)



Ilu. 6.18 Sumaryczna moc farm wiatrowych na świecie w kolejnych latach (Autor: nieznany, źródło: Int. 6.14.)

Konstrukcja podstawowa wiatraka, - Typowa elektrownia wiatrowa składa się z fundamentu, wieży, gondoli, wirnika i piasty. Fundament jest najczęściej betonowy, zwykle w kształcie koła o średnicy 20 m, wkopany na głębokość ok. 3 m lub dodatkowo palowany jeśli wymagają tego parametry geologiczne podłoża. Wieża jest zwykle stalową konstrukcją stożkową malejącą w kierunku wierzchołka o przekroju koła i średnicy ok. 4-6 m. Złożona z segmentów całkowita długość wynosi najczęściej 80-150 m. Gondola o średnich wymiarach ok. 10 m (długość)x3 m (wysokość)x3 m (szerokość), umieszczona jest na wieży i ustawiona w kierunku wiatru. W środku znajduje się generator prądu. Wirnik (rotator) typowej turbiny wiatrowej składa się z trzech łopatek, które są wykonane na ogół z włókna szklanego lub węglowego.

Średnica mieści się w przedziale 40-100 m. Piasta jest centralnym elementem wirnika odpowiedzialnym za obracanie się łopatek.

Zastosowanie energetyki wiatrowej, jako kwestie zagospodarowania obszarów pod budowę farm wiatrowych wymaga spełnienia szeregu uregulowań prawnych.

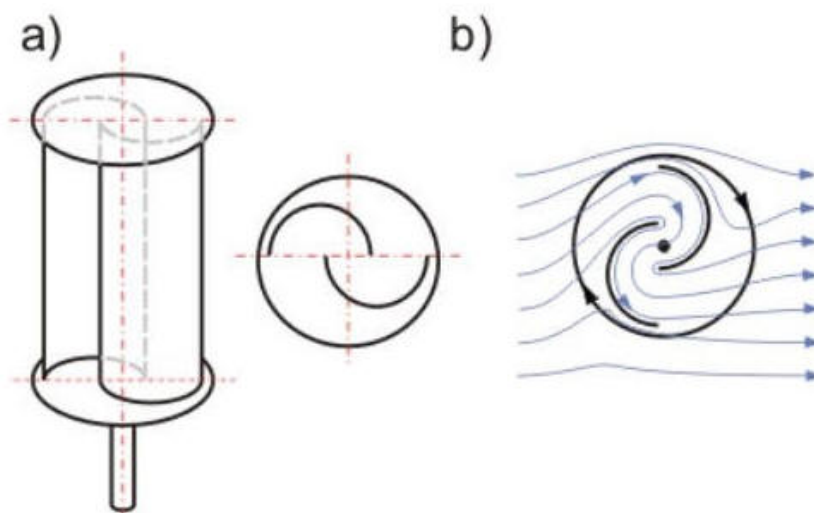
Rodzaje siłowni wiatrowych

Siłownie wiatrowe o pionowej osi obrotu, - Siłownie wiatrowe typu VAWT (Vertical Axis Wind Turbine) czyli o wirniku o osi pionowej były najwcześniejszymi typami wiatraków, znanymi już w starożytności. Współcześnie tego typu turbiny nie mają przemysłowego zastosowania. Istnieje wiele ich odmian o obiecujących osiągnięciach, są to jednak urządzenia małej mocy mające zastosowanie na okrętach, jachtach, w domkach jednorodzinnych, czy wręcz jako instalacje prototypowe wykonane w celach badawczych. Poniżej kilka rozwiązań.

Wirnik Savoniusa, opracowany w 1922 roku przez fińskiego inżyniera Sigurda J. Savoniusa, to typ silnika wiatrowego z pionową osią obrotu, charakteryzujący się prostą konstrukcją. Jego działanie opiera się na wykorzystaniu dwóch półcylindrycznych łopatek ułożonych naprzemiennie, które obracają się pod wpływem wiatru, tworząc ruch obrotowy. Wirnik Savoniusa jest popularny zarówno wśród amatorów budujących własne siłownie wiatrowe, jak i wśród profesjonalnych producentów turbin wiatrowych.

Mimo swojej prostoty i niskich kosztów produkcji, wirnik Savoniusa cechuje się stosunkowo niską sprawnością przetwarzania energii wiatru na energię użyteczną. Jest to spowodowane głównie dużymi stratami aerodynamicznymi i ograniczoną efektywnością, co sprawia, że jego maksymalna wydajność wynosi około 15-20% energii dostępnej w wietrze. Mimo to, urządzenie cieszy się popularnością ze względu na swoją niezawodność, niskie koszty produkcji oraz zdolność do pracy w różnych warunkach wiatrowych, bez potrzeby skomplikowanego ukierunkowywania względem kierunku wiatru.

Dzięki tym cechom, wirnik Savoniusa jest często stosowany w małych systemach wiatrowych do zasilania urządzeń niskonapięciowych, pomp wodnych oraz jako element konstrukcyjny instalacji edukacyjnych czy eksperymentalnych, które demonstrują podstawowe zasady działania turbin wiatrowych.



Ilu. 6.19 Zasada działania wirnika Savoniusa, a) budowa, b) zasada działania (Autor: nieznany, źródło: Int. 6.15.)

Wirnik Darrieu'sa

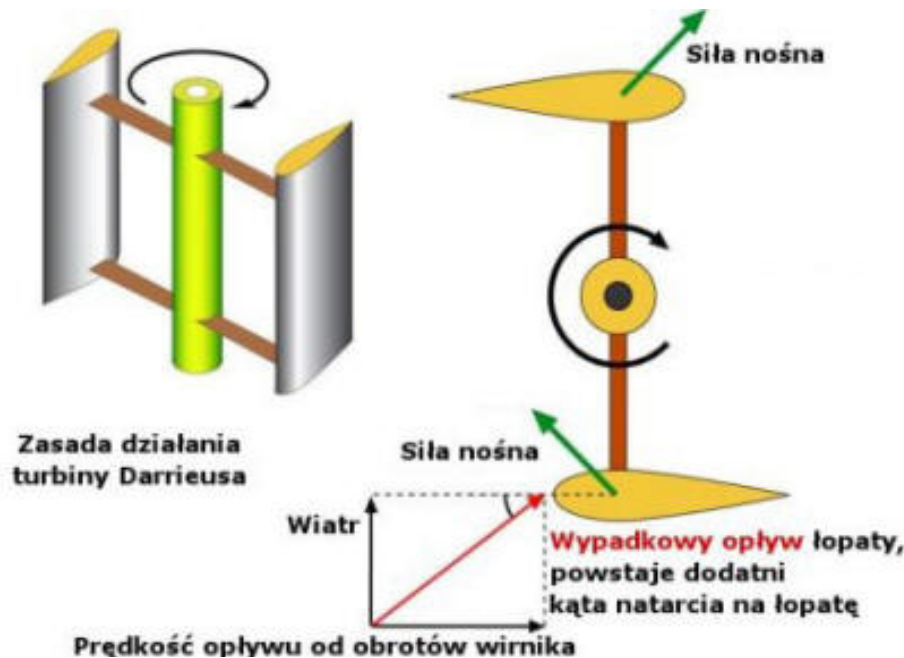
Wirnik Darrieusa, opatentowany w 1931 roku przez francuskiego inżyniera Georges'a Darrieusa, jest specyficznym typem turbiny wiatrowej z pionową osią obrotu, który wykorzystuje siłę nośną generowaną przez przepływ wiatru wokół odpowiednio ukształtowanych łopatek. Charakterystyczną cechą wirnika Darrieusa jest brak momentu startowego, co oznacza, że sam wirnik nie jest w stanie samodzielnie rozpocząć ruchu i wymaga wstępnego napędzenia.

Do rozpędzenia wirnika Darrieusa często stosuje się napęd elektryczny, jednak istnieją także inne rozwiązania, takie jak zastosowanie dodatkowych wirników Savoniusa, które pełnią funkcję pomocniczą w uruchomieniu głównej turbiny. Po osiągnięciu odpowiedniej prędkości obrotowej wirnik Darrieusa zaczyna efektywnie wykorzystywać siłę nośną, co prowadzi do generowania momentu napędowego.

Działanie wirnika Darrieusa opiera się na zasadzie powstawania siły nośnej, która jest efektem przepływu wiatru wokół łopatek o aerodynamicznym profilu, podobnym do profilu skrzydła samolotu. Ruch powietrza wokół łopatek powoduje powstanie różnicy ciśnień na ich powierzchniach, co generuje siłę napędową i powoduje obrót turbiny. Wirniki tego typu są znane z wysokiej

sprawności energetycznej oraz zdolności do pracy przy wysokich prędkościach obrotowych, co czyni je efektywnymi w produkcji energii elektrycznej.

Mimo zalet, takich jak większa sprawność i wyższe prędkości pracy w porównaniu do wirników Savoniusa, wirniki Darrieusa mają również wady, w tym skomplikowaną konstrukcję oraz konieczność zastosowania dodatkowego systemu napędowego do ich uruchomienia. Są one wykorzystywane głównie w specjalistycznych zastosowaniach i tam, gdzie potrzebna jest większa wydajność turbin wiatrowych.



Il. 6.20 Zasada działania silnika Darrieu'sa (Autor: nieznany, źródło: Int. 6.16.)

Turbina typu H

Turbina typu H, będąca odmianą wirnika Darrieusa, to konstrukcja wiatrowa, w której moment napędowy powstaje dzięki sile nośnej generowanej na powierzchni płatów o profilu przypominającym skrzydło lotnicze. Charakterystyczną cechą tych turbin jest prosty, pionowy układ łopat, które rozmieszczone są symetrycznie wokół osi obrotu, tworząc kształt litery "H". Dzięki temu, wirniki te łączą zalety pionowych turbin wiatrowych, takie jak możliwość pracy niezależnie od kierunku wiatru, z efektywnym wykorzystaniem siły nośnej.

Rotory typu H można traktować jako uproszczoną wersję klasycznego wirnika Darrieusa, w której płaty są montowane prosto, bez charakterystycznego zakrzywienia. Rozwiązania tego typu mogą mieć różną liczbę łopat – od dwóch do pięciu, co wpływa na stabilność i wydajność turbiny.

Turbiny typu H są dostępne w różnych skalach, od małych konstrukcji mikro o mocy kilkudziesięciu watów, stosowanych do zasilania niewielkich urządzeń, po większe jednostki o mocach dochodzących do kilkudziesięciu kilowatów, które mogą być używane w małych instalacjach komercyjnych i przydomowych. Ich zalety to prosta konstrukcja, niskie koszty produkcji oraz łatwość montażu i konserwacji, co sprawia, że są popularne zarówno wśród amatorów, jak i profesjonalistów zajmujących się energią odnawialną.

Mimo swojej prostoty, turbiny typu H mogą efektywnie przetwarzać energię wiatru na energię mechaniczną, szczególnie w miejscach o zmiennych kierunkach wiatru, gdzie tradycyjne turbiny poziome mogą mieć trudności z optymalnym ustawieniem względem wiatru.



Ilu. 6.21 Turbina typu H (Autor: nieznany, źródło: Int. 6.17.)

To kolejna konstrukcja Savoniu'sa w której powierzchnie robocze wirnika stanowią powierzchnie walcowe ułożone wzdłuż linii śrubowej. W efekcie tej modyfikacji zapewniono zmniejszenie zmienności momentu napędowego w trakcie obrotu wirnika.

Podobnym rozwiązaniem jest turbina wiatrowa Helix Wind, w której zastosowano „kieszenie chwytające wiatr” rozmieszczone, podobnie jak powierzchnia czynna wirnika turbiny „świderkowej”, wzdłuż linii śrubowej. „Kieszenie”, wykonane z tworzywa sztucznego, są pojedynczymi elementami, które łączone są ze sobą tworząc powierzchnię czynną wirnika. Turbina ta charakteryzuje się małą zmiennością momentu napędowego, dużą, jak na modyfikację silnika Savonius'a sprawnością wykorzystania energii wiatru, modułową budową umożliwiającą dostarczenie turbiny do użytkownika końcowego w paczce do samodzielnego montażu. Inną cechą tej turbiny jest niepowtarzalny wygląd, który jest atutem zapewniającym oprócz efektu energetycznego również wrażenia estetyczne.

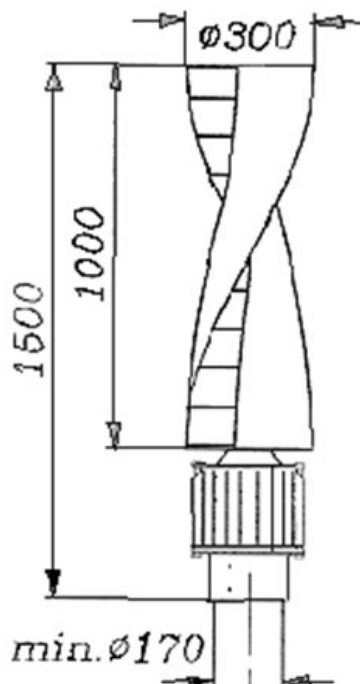
Silnik wiatrowy Turby, opracowany w Holandii, jest modyfikacją klasycznego wirnika typu H, zaprojektowaną tak, aby umożliwić efektywne wykorzystanie wiatru wiejącego z dowolnego kierunku. Turbina Turby charakteryzuje się zdolnością do wykorzystania wiatru nie tylko wiejącego prostopadłe do osi obrotu, ale również od dołu, co czyni ją wyjątkowo przystosowaną do pracy w gęsto zabudowanych obszarach miejskich, gdzie zabudowa może zakłócać kierunek i przepływ powietrza.

Jednym z przykładów innowacyjnych wariacji na temat turbin z pionową osią obrotu są "świderkowe" turbiny fińskiej firmy WINDSIDE. Cechą wyróżniającą te turbiny jest ich zdolność do pracy przy niskich prędkościach wiatru – nawet od 1,5 m/s, co jest atutem w regionach o słabszych wiatrach. Dzięki swojej konstrukcji, turbiny WINDSIDE są także wyjątkowo wytrzymałe na silne podmuchy, co zwiększa ich niezawodność w ekstremalnych warunkach pogodowych. Dodatkowo, turbiny te generują minimalny hałas, co jest znaczącą zaletą w porównaniu do tradycyjnych turbin wiatrowych, których końcówki łopat mogą osiągać prędkości rzędu 250 km/h, generując znaczne dźwięki.

Siłownie wiatrowe WINDSIDE są lekkie i niedrogie dzięki uproszczonej konstrukcji, w której napęd z wirnika jest przekazywany bezpośrednio na prądnicę, bez użycia przekładni zębatych. Dla przykładu, turbina z powierzchnią działającą na wiatr

wynoszącą 2 m^2 może osiągnąć moc 50 W przy prędkości wiatru 6 m/s , a całkowita masa takiej instalacji wynosi około 200 kg . Dzięki tym właściwościom, turbiny te mogą być instalowane na istniejących budynkach, wieżach czy innych konstrukcjach, co czyni je idealnym rozwiązaniem do miejskich zastosowań.

Instalacja kilku niewielkich turbin tego typu może przynieść znaczące korzyści energetyczne. Przykładowo, umieszczając turbiny na wysokości, gdzie zasoby wiatru wynoszą około 100 W/m^2 i średnia prędkość wiatru wynosi 5 m/s , można uzyskać około 301 kWh/rok energii elektrycznej. To sprawia, że tego rodzaju turbiny są nie tylko efektywne, ale również ekologiczne i łatwe w adaptacji do różnorodnych warunków przestrzennych.



Il. 6.22 Turbiny z rotorem bębnowym (Autor: nieznan, źródło: Int. 6.17.)

Turbiny wiatrowe z wirnikiem bębnowym to kolejna grupa turbin wiatrowych z pionową osią obrotu, które można zakwalifikować jako turbiny reakcyjne. W konstrukcjach tych wirnik ma formę bębna, co pozwala na efektywne wykorzystanie energii wiatru do generowania mocy. Turbiny te mogą być wyposażone w kierownice strumienia powietrza, które optymalizują przepływ czynnika roboczego (powietrza), kierując go na łopatki wirnika, lub mogą być pozbawione takich kierownic, co czyni je prostszymi i tańszymi w budowie.

Wirniki bębnowe bez kierownic strumienia powietrza mają prostszą budowę, co zmniejsza koszty produkcji i utrzymania. Tego typu konstrukcje charakteryzują się stabilnym działaniem nawet przy zmiennych kierunkach wiatru, co jest ich dużym atutem w warunkach miejskich, gdzie turbulencje powietrza są częste. Dzięki swojej budowie, wirniki bębnowe mogą być używane w miejscach o ograniczonej przestrzeni oraz tam, gdzie konieczne jest zapewnienie bezpieczeństwa i minimalnego poziomu hałasu.

Ich zastosowanie jest szczególnie korzystne w miejscach, gdzie warunki wiatrowe nie są idealne do zastosowania turbin z poziomą osią obrotu, ponieważ wirniki bębnowe lepiej radzą sobie z wiatrami o niskich prędkościach i zmiennych kierunkach, co czyni je uniwersalnym rozwiązaniem w zróżnicowanych warunkach środowiskowych.



Ilu. 6.23 Turbiny bębnowe (Autor: nieznany, źródło: Int. 6.17.)

Siłownia Piskorza

Siłownia Piskorza to projekt siłowni wiatrowej o pionowej osi obrotu, zaprojektowanej i wyprodukowanej w Polsce przez Waldemara Piskorza, który również opatentował to innowacyjne rozwiązanie. Pierwsza instalacja tej siłowni została uruchomiona w miejscowości Kodeń nad Bugiem i miała moc 0,5 MW. Konstrukcja składała się z trzech wież o łącznej wysokości 30 metrów.

Charakterystyczną cechą siłowni Piskorza była jej cicha praca i brak generowania infradźwięków, co stanowiło istotną zaletę, zwłaszcza w kontekście lokalizacji w pobliżu zamieszkałych obszarów. Niestety, z różnych przyczyn, projekt nie zyskał trwałej kontynuacji, a siłownia w Kodniu została ostatecznie rozebrana. Mimo to, siłownia Piskorza pozostaje przykładem innowacyjnego podejścia do energetyki wiatrowej w Polsce, pokazując potencjał pionowych turbin wiatrowych jako alternatywy dla tradycyjnych rozwiązań.



Ilu. 6.24 Siłownia Piskorza, - nieistniejąca (Autor: nieznany, źródło: Int. 6.17.)

Regulacje prawne dla energii wiatrowej

Chcąc podjąć próbę analizy prawnych aspektów wykorzystania energetyki wiatrowej, na wstępie winno się odnieść do europejskich uregulowań w zakresie ochrony środowiska i zasilania. W Traktacie o Unii Europejskiej określono cele polityki Wspólnoty w dziedzinie energetyki. Zobowiązano się do wspierania rozwoju nowych i odnawialnych form energii (art. 176a ust. 1 lit. c) Dz.U.2009 r., Nr 203, poz. 1569.. W Unii Europejskiej zwraca się obecnie uwagę przede wszystkim na Pakiet klimatyczno– energetyczny oraz cele ilościowe 3 x20%. Na tej podstawie wyznaczono trzy główne cele w europejskiej polityce energetycznej: redukcja emisji gazów cieplarnianych o 20%, zmniejszenie zużycia energii o 20% i zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii do 20% całkowitego zużycia energii w Unii Europejskiej. Parlament Europejski mając świadomość niemożliwości spełnienia owych norm przez członków Wspólnoty wprowadził możliwość handlu uprawnieniami do emisji stosując ETS (255)

Rosnące zainteresowanie zasilaniem z wiatru wynika z potrzeby zwiększenia udziału odnawialnych źródeł energii (OZE), co jest kluczowym elementem polityki ekologicznej Unii Europejskiej. Podstawowym aktem prawnym, który reguluje te dążenia w krajach członkowskich, jest Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady z 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych, zmieniająca i uchylająca wcześniejsze dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE (Dz. U. L 140 z 5 czerwca 2009 r., 2009/28/WE).

W załączniku nr 1 do tej dyrektywy określono cele dotyczące udziału OZE w poszczególnych krajach Unii Europejskiej. Polska została zobowiązana do osiągnięcia 15% udziału energii z OZE w końcowym zużyciu energii brutto do 2020 roku. Według danych Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki, w 2011 roku udział odnawialnych źródeł energii w Polsce wynosił około 10%, podczas gdy dominującymi źródłami były węgiel kamienny i brunatny, które stanowiły 90% miks energetycznego.

To zobowiązanie stanowiło istotny bodziec do rozwoju sektora energii odnawialnej, w tym energii wiatrowej, w Polsce i innych krajach członkowskich UE, które dążyły do spełnienia wyznaczonych celów ekologicznych (256).

Polski ustawodawca uregulował kwestie prawne dotyczące energetyki wiatrowej w trzech podstawowych aktach prawnych: Ustawie z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane Dz. U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414 ze zm. Ustawie z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym Dz.U. z 2003 r. Nr 80, poz. 717 ze zm., 3. Ustawie z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko Dz. U. z 2008 r. Nr 199, poz. 1227 ze zm., oraz odpowiednich aktach wykonawczych wydanych na podstawie powyższych ustaw. (257)

Budowę elektrowni wiatrowej należy traktować jako szczególny przypadek procesu inwestycyjnego. Przedsiębiorstwa energetyczne poprzez świadczone usługi wpływają na szeroko pojęte bezpieczeństwo energetyczne państwa. Ponadto, zaspokajają powszechne potrzeby, wpływają na warunki funkcjonowania odbiorców. Dlatego proces został poddany szczególnemu reżimowi prawnemu

Przygotowywanie inwestycji i sama budowa farm wiatrowych odbywa się w kilku etapach. Pierwszy związany jest z kwestiami własnościowymi dotyczącymi gruntu, na którym ma być zlokalizowana inwestycja. (258)

Kolejnym etapem budowy farmy wiatrowej powinna być analiza siły wiatru na obszarze, który ma zostać zagospodarowany energetycznie. Badanie takie trwa z reguły około 12 miesięcy. Dokonywane jest przy użyciu jednego lub kilku masztów pomiarowych na podstawie zgody właściwych organów administracji publicznej oraz pozwolenia Prezesa Urzędu Lotnictwa Cywilnego (259)

W rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. Dz.U. 2007 r. Nr 120, poz. 826 ze zm. określono dopuszczalny poziom hałasu w środowisku. Zasięg dźwięku emitowanego przez turbiny ma wpływ na ich umiejscowienie. Kolejnym ograniczeniem lokalizacyjnym jest odległość farmy wiatrowej od drogi. Odległości wynikające z ustawy o drogach publicznych Dz. U. 1985 r. Nr 14, poz. 60 ze zm. wyznaczają minimalny dystans, jaki może dzielić obiekt budowlany od drogi. Odległość ta jest uzależniona od rodzaju drogi oraz od tego, czy dany obiekt znajduje się na obszarze zabudowanym czy niezabudowanym. Wobec powyższego, umożliwia się instalację tych urządzeń w odległości ok. 500 m od zabudowań mieszkalnych (258)

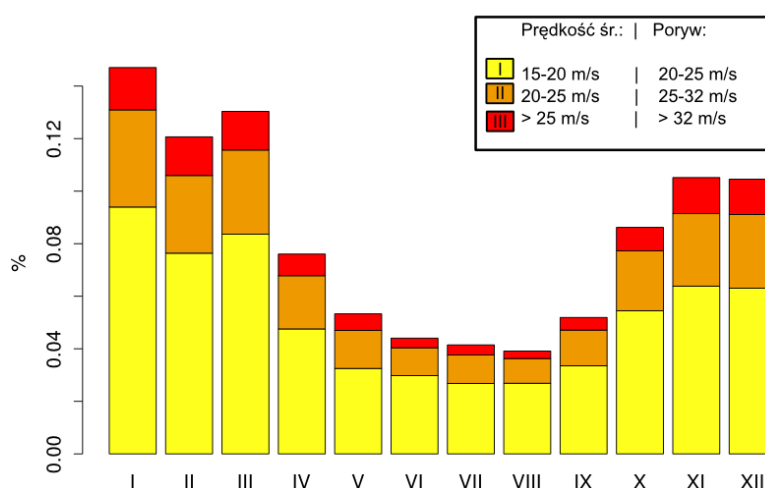
Efektywność energii wiatru w Polsce (sezonowe i przestrzenne)

Średnio w roku na obszarze Polski zdarza się ok. 6 dni z zagrożeniami wywołanymi obecnością silnego wiatru (bez uwzględnienia obszarów wysokogórskich). Najwięcej dni z porywami wiatru powyżej 20 m/s lub średnimi prędkościami wiatru powyżej 15 m/s notuje się w rejonie środkowego i wschodniego Wybrzeża (Hel 21,3 dnia/rok, Łeba 18,6 dnia/rok), natomiast znacznie rzadziej huraganowe prędkości wiatru występują w rejonie Podlasia i Polesia (Włodawa 1,3 dnia/rok, Siedlce, Białystok 2,1 dnia/rok).

W szczytowych partiach gór występowanie wiatru silnego jest zjawiskiem dość powszechnym (Śnieżka ok. 260 dni, Kasprowy Wierch ok. 100 dni w roku).

Należy jednak zauważyć, że w związku ze specyficznym charakterem przepływu mas powietrza uzależnionym ściśle od konfiguracji terenu (rzeźby terenu, rodzaju pokrycia terenu, osłonięcia przez przeszkody terenowe, itp.), prędkość wiatru podlega dużej zmienności czasowo-przestrzennej, co sprawia że w dowolnym miejscu cechy wiatru lokalnego mogą się znacznie różnić od ogólnych charakterystyk wiatru w regionie. Mniejsza częstość występowania silnego wiatru jest typowa dla rozległych dolin i obniżen terenu oraz na obszarach zurbanizowanych, natomiast wyższe prędkości wiatru występują w otoczeniu lokalnych, nieosłoniętych kulminacji terenu.

W ujęciu sezonowym największe zagrożenie związane z ekstremalnymi prędkościami wiatru przypadają na okres od października do kwietnia, z największym prawdopodobieństwem wystąpienia huraganowych prędkości wiatru w styczniu



Il. 6.25 Miesięczny udział częstości przekroczeń poszczególnych progów zagrożeń meteorologicznych związanych z silnym wiatrem w Polsce (1993-2010). Wartości procentowe w odniesieniu do rocznej sumy wystąpienia zjawiska (Autor: nieznany, źródło: Int. 6.18.)

W omawianym okresie wzmożona prędkość wiatru związana jest z ogólną cyrkulacją atmosfery. Zwykle czas oddziaływania takiego rozkładu ciśnienia wynosi od kilku do kilkunastu godzin, jednak w skrajnych przypadkach układ cyklonalny powodujący powstanie silnego wiatru może zalegać nad obszarem Polski przez ponad 3-4 dni. W zależności od stopnia rozbudowania, dynamiki oraz trajektorii niżu atmosferycznego zasięg występowania wysokich prędkości wiatru może obejmować swoim zasięgiem zarówno obszar większości kraju, jak i może mieć charakter regionalny. Najwyższe prędkości wiatru obserwuje się zwykle w wąskim (nadmorskim) pasie Wybrzeża o szerokości ok. 20-30 km. Na Bałtyku dochodzi wówczas do powstania sztormu, a w przypadku długookresowych wiatrów z sektora północnego wzrasta prawdopodobieństwo wystąpienia 'cofki' w niżej położonych ujściowych odcinkach rzek. W pozostałej części kraju największe zagrożenie ekstremalnymi prędkościami wiatru występują w Polsce zachodniej i centralnej, a także w górach i na przedgórzach gór oraz na Suwalszczyźnie. Przy przejściu cyklonu również w Polsce wschodniej obserwuje się podwyższone prędkości porywów wiatru, jednak statystycznie niebezpieczeństwo z nimi związane jest znacznie mniejsze niż w innych regionach kraju. Wybrane rekordowe prędkości wiatru w porywie (z wyłączeniem obszarów górskich) związane z obecnością układów cyklonalnych zamieszczono w tabeli:

Tabela 6.5. Zestawienie skrajnych prędkości wiatru w punktach pomiarowych Polski. (autor: własne, wg, IMGW-PIB)

Rekordy prędkości wiatru w porywie na wybranych stacjach meteorologicznych IMGW-PIB, na wysokości wiatromierza (z wyłączeniem obszarów górskich i podgórszych).			
prędkość wiatru w porywie	Stacja	data	typ cyrkulacji atmosferycznej wg Lityńskiego
46 m/s	Kalisz	21 października 1986	Wc
44 m/s	Łeba	8 lutego 1990	Wc
41 m/s	Hel	4 grudnia 1999	NWc
40 m/s	Warszawa	14 czerwca 1979	SWc

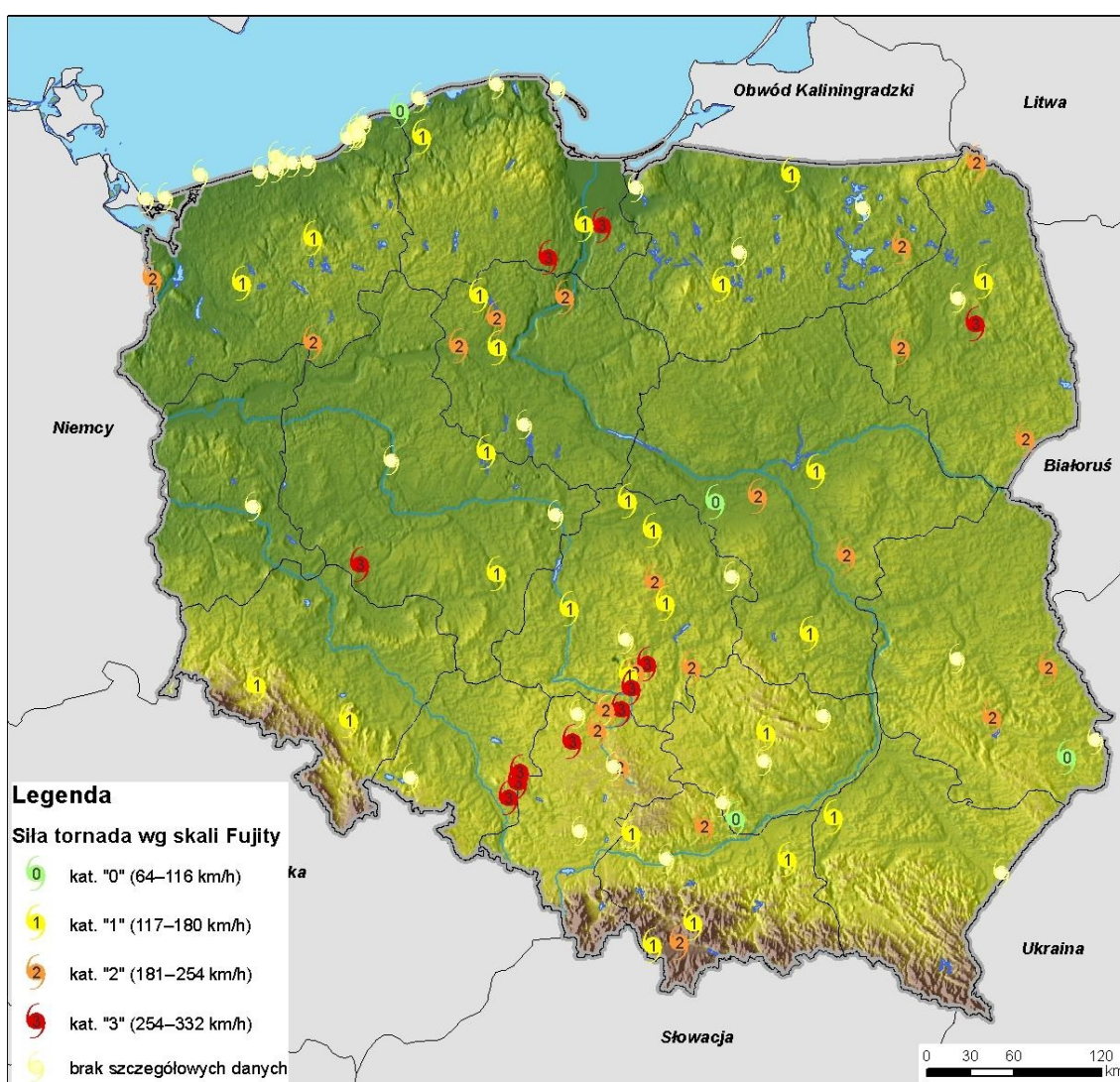
Wzmożona gradientowość cyrkulacji atmosferycznej pokrywa się z okresem częstszego występowania wiatrów fenowych w Karpatach i Sudetach oraz na przedgórzach obu łańcuchów górskich. Liczba dni z wiatrem halnym w rejonie Tatr wynosi 106 dni w roku, a w rejonie Karkonoszy 128 dni. Wprawdzie zasięg oddziaływania wiatrów fenowych w skrajnych przypadkach może przekraczać kilkadziesiąt kilometrów, jednak niszcząca działalność fenów ogranicza się przede wszystkim do obszarów górskich i ich bezpośredniego przedpola. Występowanie wiatrów fenowych w połączeniu z wysokogradientowym polem ciśnienia lub obecnością splotu niskostratosferycznego odpowiada także za rekordowe prędkości wiatru w górach:

- 80 m/s - Śnieżka (luty 2004)
 - 75 m/s -Kasprowy Wierch (maj 1968)
- oraz na przedpolu gór:
- 48 m/s - Bielsko-Biała (listopad 1985)
 - 47 m/s - Zakopane (grudzień 1976)

Mniejszy gradient ciśnienia atmosferycznego w miesiącach letnich sprawia, że ekstremalne prędkości wiatru związane są głównie z procesami turbulencyjno-konwekcyjnymi, zwykle o lokalnym charakterze i krótkim okresie trwania. Oprócz silnego wiatru towarzyszącego zjawiskom burzowym zdecydowanie większe zagrożenie niesą ze sobą tornada (w Polsce określane mianem trąb powietrznych).

Według Europejskiej Bazy Danych o Gwałtownych Zjawiskach Atmosferycznych (ESWD, www.eswd.eu) w Polsce od 1995 roku potwierdzono 105 przypadków tornad. Według zweryfikowanej skali zniszczeń najwięcej było tornad skali F0 (17-32 m/s) – 26, 22 tornada o sile kat. F2 (50-70 m/s) i 11 tornad o prędkości wiatru w leju odpowiadającej skali F3 (71-92 m/s). Pozostałe 42 przypadki nie zostały sklasyfikowane.

Najwięcej zniszczeń w ostatnich latach związanych z przejściem tornad obserwowano w Polsce centralnej, w województwach: opolskim, śląskim i łódzkim oraz kujawsko-pomorskim, choć należy zauważyć, że w każdym regionie kraju takie zjawiska były odnotowywane z bardzo zbliżoną frekwencją.



Il. 6.26 Trąby powietrzne obserwowane w Polsce w latach 1995-2013 (Autor: Europejskiej Bazy Danych o Gwałtownych Zjawiskach Atmosferycznych, źródło: Int. 6.19.)

6.2.4.2. Wykorzystanie turbin wiatrowych w pobliżu budynku w celu zapewnienia autonomii energetycznej

Turbin wiatrowe mogą stanowić kluczowy element systemów autonomicznych zasilania energetycznego dla budynków wysokogórskich. Dzięki korzystnym warunkom wiatrowym w górach, turbin wiatrowych można skutecznie wykorzystać do generowania energii elektrycznej, która wspiera autonomię energetyczną tych budynków. Poniżej opisane są techniczne aspekty i możliwości wdrożenia turbin wiatrowych w takich lokalizacjach.

Moc	50W	100W	200W	300W	500W	1000W	2000W	3KW
Prędkość pomiarowa (m/s)	8	8	8	8	8	8	10	10
Napięcie wyjściowe (V)	12	12	12	24	24	48	96	220
Prędkość startowa (m/s)	2	2	2	2	2	2	2	3
Prędkość pracy (m/s)	3-20	3-20	3-20	3-20	3-20	3-20	3-20	3-20
Prędkość maksymalna (m/s)	40	40	40	40	40	40	40	40
Wysokość wieży (m)	6	6	6	6	6	6	6	8
Typ wieży (mm)	60×3	60×3	60×3	60×3	75×4	75×4	89×4	133×5
Sugerowane akumulatory	12V100AH×1	12V100AH×1	12V100AH×2	12V100AH×2	12V150AH×2	12V150AH×4	12V100AH×8	12V100AH×16
Zastosowanie	Telewizor, Wentylator, Światło	Telewizor, Wentylator, Światło	Telewizor, Wentylator, Światło	Telewizor, Wentylator, Światło	Zmywarka, Telewizor, Wentylator, Światło	Mała lodówka, Zmywarka, Telewizor, Pompa, Wentylator, Światło	Lodówka, Zmywarka, Telewizor, Pompa, Wentylator, Światło	Klimatyzacja, Lodówka, Zmywarka, Telewizor, Pompa, Wentylator, Światło

Ilu. 6.27 Zestawienie efektywności turbin wiatrowych (Autor: nieznany, źródło: Int. 6.17.)

Góry charakteryzują się silnymi i stabilnymi warunkami wiatrowymi, które są korzystne dla turbin wiatrowych. Prędkość wiatru wzrasta wraz z wysokością, co czyni wysokogórskie lokalizacje optymalnym dla instalacji wiatrowych. Średnie prędkości wiatru w takich miejscach często przekraczają 5-7 m/s, co jest wystarczające dla efektywnej pracy turbin.

Dla wysokogórskich budynków, w zależności od specyficznych warunków, można zastosować różne typy turbin wiatrowych, ja korzystniejsze wydają się:

- W niższych partiach turbiny o poziomej osi obrotu (HAWT): Są najbardziej efektywne przy stabilnych warunkach wiatrowych. Wymagają one odpowiedniego ustawienia w stosunku do kierunku wiatru, co może być wyzwaniem w zmiennych warunkach górskich.
- Turbiny o pionowej osi obrotu (VAWT): Lepiej radzą sobie w zmiennych kierunkach wiatru i mogą być bardziej odpowiednie dla górskich warunków. Są też mniej wrażliwe na turbulencje, co jest ich dużą zaletą w nierównym terenie.

Przed doбором i wykonaniem instalacji należy przeprowadzić:

- Analizę wiatru: Przed instalacją konieczne jest przeprowadzenie szczegółowej analizy warunków wiatrowych, aby wybrać najbardziej optymalną lokalizację. Może to obejmować użycie anemometrów do pomiaru prędkości i kierunku wiatru przez co najmniej rok.
- Fundamenty: W górach wymagane są solidne fundamenty dostosowane do trudnego terenu, często skalistego. Fundamenty muszą być w stanie wytrzymać ekstremalne warunki pogodowe i obciążenia wiatrem.
- Transport i Montaż: Proces transportu komponentów turbin w góry może być logistycznie skomplikowany i kosztowny. Wymaga to odpowiedniego planowania oraz często użycia specjalistycznego sprzętu.

Integracja z Systemem Energetycznym (czyli innymi rozwiązaniami wewnątrz obiektów istniejących lub projektowanych).

- **Magazynowanie Energii:** Aby zapewnić niezawodność zasilania, niezbędne jest zastosowanie systemów magazynowania energii, takich jak baterie. Mogą one magazynować nadmiar energii produkowanej w wietrzne dni, aby była dostępna w okresach bezwietrznych.
- **Systemy Hybrydowe:** Turbiny wiatrowe mogą być częścią hybrydowego systemu energetycznego, który może obejmować również panele słoneczne oraz agregaty prądotwórcze na biomasę, co zwiększa stabilność zasilania.
- **Sterowanie i Monitorowanie:** Zastosowanie zaawansowanych systemów zarządzania energią (EMS) pozwala na optymalizację pracy turbin, zarządzanie obciążeniami oraz efektywne wykorzystanie magazynów energii.

Wyzwania Techniczne

- **Lód i Śnieg:** Wysokie góry narażone są na ekstremalne warunki zimowe. Lód i śnieg mogą wpływać na efektywność turbin oraz wymagać dodatkowych rozwiązań odładzających.
- **Hałas i Wibracje:** Turbiny wiatrowe mogą generować hałas i wibracje, które mogą być problematyczne w pobliżu zamieszkałych budynków. Wybór odpowiednich technologii i lokalizacji minimalizujących te efekty jest kluczowy.

Korzyści Ekonomiczne i Ekologiczne

- **Oszczędności Energetyczne:** Choć inwestycja początkowa w turbiny wiatrowe jest znaczna, długoterminowe oszczędności na kosztach energii mogą być znaczące.
- **Redukcja Emisji:** Wykorzystanie energii wiatrowej zmniejsza zależność od paliw kopalnych i redukuje emisję gazów cieplarnianych, co jest korzystne dla środowiska.

Integracja turbin wiatrowych w pobliżu budynków wysokogórskich stanowi efektywny sposób na zapewnienie autonomii energetycznej. Wymaga to jednak szczegółowego planowania, odpowiednich analiz i zaawansowanych technologii, aby sprostać specyficznym wyzwaniom związanym z warunkami górskimi. W długoterminowej perspektywie, takie rozwiązania mogą przynieść znaczące korzyści ekonomiczne i ekologiczne.

Nie można jednak zapomnieć o istotnym wpływie klasycznych wiatraków na krajobraz. W warunkach górskich efektywność obecnych wiatraków (szczególnie tych o pionowej osi obrotu) zapewniałaby bardzo dobrą alternatywę dla zapewnienia obiektom wysokogórskim samowystarczalności energetycznej, ale ich dominująca forma byłaby ekspozowana nie tylko w najbliższym otoczeniu obiektów zabytkowych ale również przy ogólnym odbiorze krajobrazu.

Można by rozpatrzyć stosowanie wielkich turbin wiatrowych w najbliższym otoczeniu budynków i oczywiście, jako elementy wkomponowane w nowo projektowane obiekty turystyczne.

Podsumowując warto by zachęcić badaczy i producentów do rozwijania turbin wiatrowych z pionową osią obrotu, które mogłyby wtapiać się (przynajmniej wizualnie) przy obiektach zabytkowych albo w środowisku o wysokiej wartości krajobrazowej, bez dominowania ich swoją formą, kolorem i skalą.

6.2.5. Energia z wody (wytwarzana energia: elektryczna)



Ilu. 6.28 Schemat lokalizowania MEW w warunkach górskich (Autor: własne, źródło: GPT, 2024)

Przed II wojną światową elektrownie wodne stanowiły podstawowe źródło taniej energii elektrycznej w Niemczech, szczególnie w regionie Sudetów. Wówczas brakowało gęstej sieci linii przesyłowych, a energetykę wodną reprezentowały różnorodne obiekty, takie jak młyny, pompy wodne, folusze oraz elektrownie, których liczba przekraczała 8000. Niestety, w okresie PRL wiele z tych urządzeń zostało zdemontowanych lub zniszczonych jako symbol przestarzałej technologii kapitalistycznej. W 1954 roku w Polsce działało 6330 czynnych elektrowni wodnych oraz 800 nieczynnych, z których przynajmniej 700 mogło zostać ponownie uruchomionych. Dodatkowo istniał potencjał na budowę około 1000 nowych obiektów na dopływach rzek i zbiornikach retencyjnych. Jednakże, w latach 80., podczas ogólnopolskiej inwentaryzacji obiektów hydroenergetycznych, zarejestrowano jedynie 650 elektrowni wodnych i śpiętrzeń.

W Polsce do małej energetyki wodnej zalicza się elektrownie o mocy zainstalowanej do 5 MW, natomiast w Europie Zachodniej granica ta wynosi 10 MW. Od 1991 roku osoby prywatne oraz spółki mogły posiadać i eksploatować małe elektrownie wodne (MEW). Obecnie w Polsce działa około 300 takich siłowni, skoncentrowanych głównie na północy kraju, w województwie jeleniogórskim oraz na Podkarpaciu. W 2000 roku wyprodukowały one około 150 GWh energii elektrycznej. W skali kraju wszystkie elektrownie wodne wytwarzają około 1% energii elektrycznej, podczas gdy w Norwegii udział ten sięga aż 99%. Wytwarzanie energii z OZE o mocy poniżej 1 MW nie wymaga w Polsce koncesji.

Mimo stosunkowo niewielkiego potencjału hydroenergetycznego Polski, energetyka wodna jest najczęściej wykorzystywanym źródłem odnawialnym, dostarczając około 16% energii elektrycznej na świecie, co czyni ją trzecim co do wielkości źródłem energii po węglu i gazie ziemnym. Teoretyczne zasoby energii wodnej na świecie wynoszą około 40,700 TWh/rok, a zasoby możliwe do eksploatacji szacowane są na 14,400 TWh/rok, z największymi potencjałami występującymi w Chinach, Rosji, Brazylii,

Kanadzie, Kongu, Indiach, USA i Indonezji. W Polsce zasoby energii wodnej są skromne, a ich wykorzystanie wynosi zaledwie 12%, co plasuje kraj znacznie poniżej państw takich jak Francja (niemal 100%) czy Norwegia (84%).

Najbardziej perspektywiczne regiony dla rozwoju hydroenergetyki w Polsce to Mazury, Pomorze, Karpaty i Sudety. Szacowany teoretyczny potencjał hydroenergetyczny Polski to 23 TWh, a techniczny – 12 TWh rocznie. Większość produkcji pochodzi z małych elektrowni wodnych o mocy poniżej 5 MW, z których największe to elektrownie w Żarnowcu, Porąbce-Żar, Solinie, Włocławku i Żydowie. Przyszłość krajowej hydroenergetyki wiąże się z rozwojem małej energetyki wodnej, której produkcja wynosi około 0,6 TWh rocznie.

Elektrownie wodne, choć mają długi okres zwrotu nakładów (do 30 lat), oferują większą stabilność w produkcji energii w porównaniu do elektrowni wiatrowych. Średni czas wykorzystania mocy zainstalowanej w elektrowniach wodnych wynosi 4000 godzin rocznie, co jest dwukrotnie większe niż w przypadku elektrowni wiatrowych. Hydroenergetyka, choć w Polsce nie tak rozwinięta jak w innych krajach, nadal stanowi kluczowy element strategii zrównoważonego rozwoju energetycznego.

Budowa elektrowni wodnych jest bardzo kapitałochłonna. Nakłady inwestycyjne w zależności od typu elektrowni wynoszą od 3 do 15 tys. zł/ kW. I tak, dla małej elektrowni wodnej (do 5 MW) zbudowanej na istniejącym jazie średnie nakłady jednostkowe szacuje się na 3-5 tys. zł/kW, budowanej z jazem ñ 6-10 tys. zł/kW, zaś dla dużej elektrowni wodnej (powyżej 5 MW) budowanej z jazem - 10-15 tys. zł/kW. Dla porównania, średnie nakłady jednostkowe dla elektrowni wiatrowej wahają się od 3,5 do 4 tys. zł/kW, a elektrociepłowni na biomasę lub biogaz 5-7,5 tys. zł/kW. Średnie ceny energii elektrycznej ze źródeł wodnych szacowane są w przedziale od 0,15 do 0,40 zł/kWh. To niewiele mniej niż średnie ceny energii wytworzonej w elektrowniach wiatrowych: 0,25 do 0,40 zł/kWh, a więcej niż ceny energii pochodzącej z elektrociepłowni na biomasę i biogaz (0,20-0,30 zł/kWh).

Elektrownie wodne mają istotną zaletę, jaką jest brak emisji zanieczyszczeń do atmosfery, takich jak spaliny, pyły czy popioły, co czyni je przyjaznymi dla środowiska w porównaniu do tradycyjnych elektrowni opartych na paliwach kopalnych. Ich eksploatacja przyczynia się do zmniejszenia zużycia tych surowców, wspierając działania na rzecz zrównoważonego rozwoju i ochrony zasobów naturalnych.

Jednak budowa dużych zbiorników wodnych niesie ze sobą istotne wyzwania środowiskowe. Tego rodzaju inwestycje ingerują w naturalne procesy hydrologiczne rzek, co może prowadzić do zmian w strukturze ekosystemów wodnych. Jednym z problemów jest zamulanie zbiorników, które skutkuje ograniczeniem ilości tlenu w wodzie, co negatywnie wpływa na życie biologiczne, prowadząc do zamierania organizmów wodnych. Ponadto, zmiany te mogą wpływać na przepływy rzeczne, zaburzając naturalne warunki życia wielu gatunków, a także mogą przyczynić się do degradacji jakości wody, zmniejszając jej wartość ekologiczną i użytkową.

Obiekty hydrotechniczne powodują też zmniejszenie populacji wielu gatunków ryb, zwłaszcza tych, które na tarło wracają z morza do rzek. Tego szkodliwego oddziaływania nie stwierdza się w przypadku małych elektrowni wodnych, dlatego rozwój MEW ma poparcie ekologów. Dzielone zobowiązania i MEW Zgodnie z dyrektywą 2001/77/WE, Polska w 2010 r. powinna posiadać 7,5-proc udział energii z odnawialnych źródeł energii w krajowym zużyciu energii. Ten udział może być osiągnięty poprzez wykorzystanie biomasy lub rozwój energetyki wiatrowej i małej energetyki wodnej.

Mógłby mieć w tym udział sposób zapewnienia potrzeb energetycznych schronisk, poprzez stawianie MEW w niedalekim oddaleniu od obiektów i uniezależniając je od przełączenia do centralnej sieci (tak jak ma to miejsce schronisku pod Śnieżnikiem).

6.2.5.1. Klasyfikacja i metoda działania Małych Elektrowni Wodnych

Klasyfikacja małej energetyki wodnej (MEW) nie jest jednoznaczna i może różnić się w zależności od kraju i stopnia rozwoju jego technologii. Najczęściej stosowany podział obejmuje trzy kategorie:

- Mikroenergetyka wodna: obejmuje elektrownie o mocy zainstalowanej do 50 kW.
- Minienergetyka wodna: dotyczy obiektów o mocy od 50 kW do 1 MW.
- Mała energetyka wodna: elektrownie o mocy zainstalowanej od 1 MW do 15 MW.

Podział ten różni się w poszczególnych krajach, co zależy od lokalnych uwarunkowań i stopnia rozwoju technologicznego.

MEW klasyfikuje się także w zależności od wysokości spadu wody, co wpływa na konstrukcję i działanie elektrowni:

- Niskospadowe: z wysokością spadu od 2 do 20 metrów.
- Średnospadowe: z wysokością spadu od 20 do 150 metrów.
- Wysokospadowe: z wysokością spadu powyżej 150 metrów.

Elektrownie te mogą wykorzystywać potencjał energetyczny niewielkich rzek, rolniczych zbiorników retencyjnych, systemów nawadniających, wodociągowych, kanalizacyjnych, czy kanałów przerzutowych. Konstrukcja hydrotechniczna w MEW jest zazwyczaj nieskomplikowana, a same budynki elektrowni przypominają wyglądem zwykłe budynki gospodarcze.

Obecnie dąży się do pełnej automatyzacji takich obiektów, inwestując w rozbudowę wyposażenia elektrycznego, które stanowi tylko 3-10% całkowitych kosztów inwestycyjnych. Automatyzacja ma na celu zwiększenie efektywności i ułatwienie zarządzania elektrownią, co jest kluczowe dla optymalizacji działania małych elektrowni wodnych.

Dzięki łatwemu dostępowi do wody płynącej można tanio produkować energię. Na dodatek elektrownie wodne można zaprojektować na kilka sposobów. Oznacza to, że z dobrodziejstw zielonej energii skorzystają zarówno całe miasta, jak i pojedyncze gospodarstwa domowe. Wszystko zależy od znalezienia właściwego miejsca oraz zdobycia odpowiednich nakładów finansowych.

Co uznaje się za małą elektrownię wodną, - W Polsce nie ma oficjalnej definicji małych elektrowni wodnych (MEW), ale zazwyczaj do tej kategorii zalicza się instalacje o łącznej mocy nieprzekraczającej 5 MW. Taką definicję częściowo odzwierciedla ustawa o odnawialnych źródłach energii (ustawa o OZE), zgodnie z którą elektrownie wodne o mocy nieprzekraczającej 5 MW są uprawnione do otrzymywania tzw. zielonych certyfikatów. Ale ustawa zawiera również inne regulacje odnoszące się do mocy zainstalowanej, takie jak limit mocy 20 MW dla elektrowni wodnych uprawnionych do korzystania z aukcji dla źródeł odnawialnych, oddzielne rozwiązania (ceny, koszyki aukcyjne i gwarantowane taryfy FIP) dla instalacji o mocy nie przekraczającej 1 MW, a także osobne mechanizmy (ceny, taryfy gwarantowane FIT i pewne uproszczenia) dla elektrowni wodnych definiowanych, jako „małe instalacje”, o mocy mniejszej niż 500 kW. Mała energetyka wodna – wymagania prawne i techniczne

Aby wybudować w konkretnym miejscu małą elektrownię zasilaną wodą, należy spełnić kilka warunków. Podstawą jest odnalezienie właściwego terenu. Musi być on przede wszystkim łatwo dostępny, aby eksploatacja i budowa MEW przebiegała bezproblemowo. Jest to ważne także ze względu na konieczność podłączenia elektrowni do sieci elektrycznej. Jednak najważniejszym warunkiem, bez spełnienia którego MEW nie powstanie, jest wybór lokalizacji z odpowiednim przepływem i spadkiem rzeki.

Przewagą MEW w tej kwestii jest możliwość postawienia jej nawet na rzekach o stosunkowo niskim spadku i niewielkim przepływie. Dzięki temu mini elektrownie wodne cieszą się rosnącym zainteresowaniem ze strony indywidualnych odbiorców energii. Istotnym elementem tego typu konstrukcji jest turbina wodna. Przepływająca przez nią ciecz spadkowa wpędza w ruch wirnik, który napędza generator prądotwórczy. Ze względu na niski spad większości polskich cieków, stosuje się u nas przede wszystkim turbiny niskospadowe, takie jak śruby Archimedeusza czy turbiny Kaplana.

Budowa małej elektrowni wodnej wymaga ponadto uzyskania szeregu pozwoleń administracyjnych. Wynika to z charakteru konstrukcji – mimo wszystko ingeruje w środowisko, choć pozwala na pozyskanie czystej energii elektrycznej. Na samym początku projekt małej elektrowni wodnej musi zostać zaopiniowany oraz zaakceptowany przez burmistrza lub wójta gminy, który podejmuje decyzję na podstawie konsultacji z Regionalną Dyrekcją Ochrony Środowiska. RDOŚ określa też warunki zabudowy i zagospodarowania terenu. W następnym kroku należy uzyskać pozwolenie wodnoprawne. Wydaje je starosta powiatu lub marszałek województwa.

W świetle polskiego prawa każdy grunt z wodami płynącymi uznawany jest za państwową własność. W związku z tym niezbędne staje się nabycie praw do dysponowania nieruchomościami Skarbu Państwa. Można ją dostać od Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie. Dopiero po skompletowaniu wszystkich pozwoleń można uzyskać, od starosty lub wojewody, decyzję o pozwoleniu na budowę MEW. Elektrownie wodne potrzebują jeszcze tylko podłączenia do sieci energetycznej, co wiąże się z uzyskaniem warunków technicznych przyłączenia i podpisaniem umowy przyłączeniowej z lokalnym operatorem. Z kolei Urząd Regulacji Energetyki udziela koncesji na wytwarzanie energii elektrycznej poprzez odnawialne źródła energii.

Projektowanie małych elektrowni wodnych jest więc dość pracochłonnym zajęciem, ale gwarantuje stosunkowo szybki zwrot z inwestycji. Trzeba jednak pamiętać, że do kosztów inwestycyjnych należy doliczyć cenę uzyskania wyżej wymienionych pozwoleń, nabycia praw do użytkowania nieruchomości oraz sporządzenia niezbędnej dokumentacji budowlanej i technologicznej.

Koszt budowy MEW, - W kwestii takiej jak mała elektrownia wodna koszt budowy zależy od kilku czynników. Pod uwagę bierze się skalę przedsięwzięcia, zakres koniecznych robót ziemnych, konstrukcyjnych, hydrotechnicznych, materiały budowlane, skorzystanie z usługi generalnego wykonawstwa robót budowlanych lub samodzielna koordynacja ekip budowlanych, czas potrzebny na realizację oraz opłaty administracyjne i koszty nabycia praw do nieruchomości. Wycena zlecenia odbywa się zawsze w indywidualny sposób. Cena małej elektrowni wodnej waha się w przedziale od kilkuset tysięcy do nawet kilkudziesięciu milionów złotych.

Na wydatek rzędu kilku milionów decydują się przede wszystkim przedsiębiorcy oraz instytucje publiczne. Z kolei klient indywidualny może pozwolić sobie na kilka razy tańszą MEW. Jest to sprawdzony sposób na pozyskiwanie taniej i czystej energii z OZE.

Projekt małej elektrowni wodnej stanowi opłacalne przedsięwzięcie. W praktyce nie wymaga stałej obsługi, co dodatkowo obniża koszt eksploatacji. Nakłady inwestycyjne zwracają się w kilka lat. Zdarzają się projekty MEW z 4-5 letnią stopą zwrotu z inwestycji, natomiast najczęściej spotykane, akceptowalne przez inwestorów okresy zwrotu z zainwestowanego kapitału zawierają się w przedziale 7-12 lat. Na dodatek koszty operacyjne utrzymują się na niezmiennym, stosunkowo niskim poziomie. Dla przykładu roczna eksploatacja MEW o mocy zainstalowanej ok. 250 kW może wynosić 130 tys. zł, ale przychód z produkcji prądu to już 750 tys. zł. Te liczby zależą oczywiście od wielkości

i rodzaju hydroelektrowni. W każdym przypadku przychód jest większy niż koszty operacyjne.

Zalety inwestowania w hydroenergetykę, - Inwestycja w małe elektrownie wodne to poważny wydatek, jednak jest on rekompensowany przez wiele korzyści, jakie niesie za sobą wykorzystywanie, na co dzień OZE. Użytkownicy przydomowych hydroelektrowni cenią sobie zwłaszcza uniezależnienie od zewnętrznych, dość drogiego źródeł energii i rozpatrują taką inwestycję przez pryzmat oszczędności.

Ponadto warto uświadomić sobie pozostałe zalety budowy MEW:

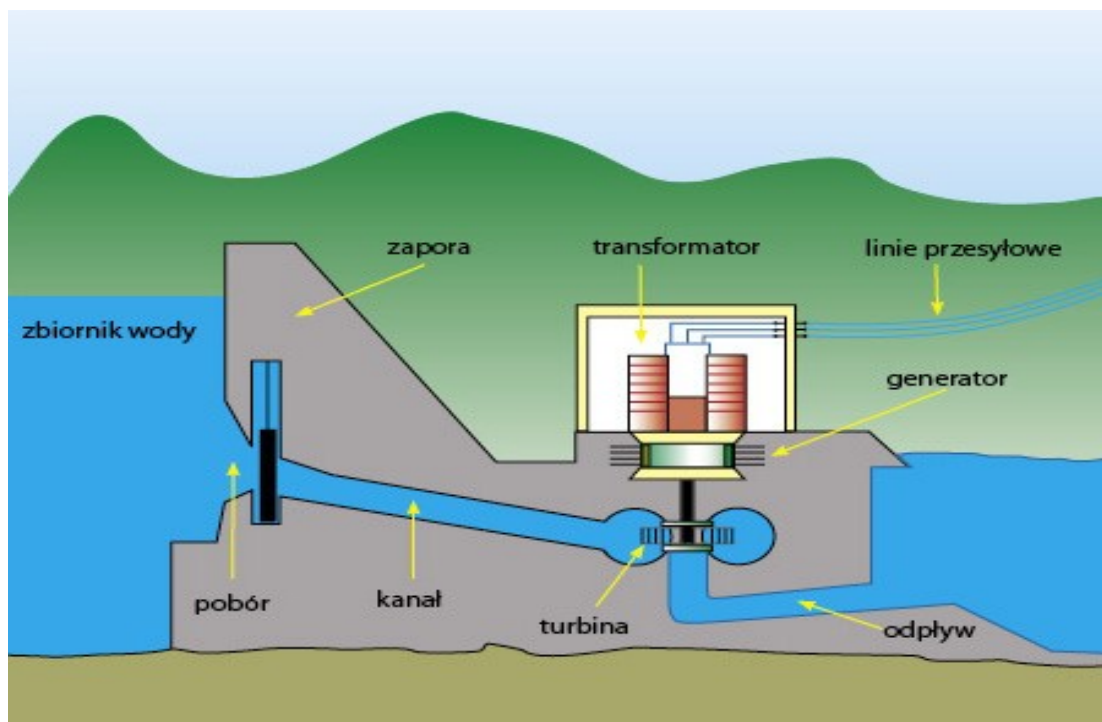
- Bezpieczeństwo – zarówno użytkowanie, jak i powstawanie elektrowni wodnych nie niesie za sobą takiego ryzyka jak np. kopalnie węgla.
- Stabilne dostawy energii – w przeciwieństwie do elektrowni wiatrowych czy słonecznych, których produktywność zależy od pogody, MEW wymagają jedynie przepływu wody, który występuje stale w rzekach. Dodatkowo elektrownie wodne przyzbiornikowe mają dodatkową funkcję magazynowania energii w postaci retencjonowania wody.
- Czystość – odnosi się ona nie tylko do zielonej energii, ale również do najbliższego środowiska MEW. Pozwala na oczyszczenie rzek ze stałych nieczystości dzięki kratom, stabilizuje brzegi rzeki, a turbina dodatkowo natlenia wodę, co przyspiesza proces samoczyszczenia.
- Cena – koszty małej elektrowni wodnej mogą wydawać się wysokie, ale na dłuższą metę okazuje się to wyjątkowo opłacalne.
- Przyjazna infrastruktura – MEW jest bardzo estetyczną strukturą. Można ją więc zagospodarować w taki sposób, aby służyła celom rekreacyjnym. (232)

Wybór optymalnego miejsca pod MEW, - W 2017 roku w Polsce działało 766 elektrowni wodnych, z czego 756 stanowiły obiekty o mocy nieprzekraczającej 10 MW. Łączna moc zainstalowana w polskich elektrowniach wodnych wynosiła 988,38 MW, z czego 294,75 przypadało na małe elektrownie wodne. Oprócz instalacji funkcjonujących, w 2017 roku w procesie uzyskiwania pozwoleń lub w budowie znajdowały się 162 projekty MEW (do 10 MW) o łącznej mocy zainstalowanej 55,97MW i planowanej produkcji 252 GWh/rok. Ponadto, istnieje znacznie większy potencjał, który mógłby zostać wykorzystany w dłuższej perspektywie. Łączny teoretyczny potencjał hydroenergetyczny polskich rzek szacuje się na 23,6 TWh/rok, z czego potencjał techniczny wynosi 13,7 TWh/rok⁵. Potencjał techniczny do wykorzystania w małych elektrowniach wodnych szacuje się na 5 TWh rocznie, a około 50 procent z tego potencjału (2,5 TWh) uznaje się za możliwy do zrealizowania z punktu widzenia ekonomicznego.

Szacuje się, że w latach 20. i 30. XX wieku na terenie dzisiejszej Polski znajdowało się około 8 tysięcy obiektów hydroenergetycznych (różnego typu młyny wodne i niewielka liczba elektrowni). W 1953 roku nadal istniało 7 230 instalacji, ale już tylko 2 131 z nich przetrwało do lat 80., w tym jedynie 300 obiektów było eksploatowanych. Obecnie zarówno instytucje państwowe, jak i organizacje pozarządowe wskazują na możliwość ponownego uruchomienia dawnych instalacji, gdyż ich potencjał oceniany jest jako opłacalny pod względem ekonomicznym i zrównoważony w aspekcie ochrony przyrody.

Z czego składa się elektrownia wodna:

Elektrownia wodna (hydroelektrownia) to zakład przetwarzający energię kinetyczną wody na energię elektryczną.



Ilu. 6.29 Schemat wytwarzania prądu przez elektrownie (Autor: nieznany, źródło: Int. 20)

Zapora - Większość elektrowni wodnych posiada zapory, choć nie są one niezbędne we wszystkich przypadkach. Zapory przegradzają dolinę rzeki, spiętrzając jej wody, i mogą być budowane w różnych celach: tworzenia zbiorników rekreacyjnych, stawów hodowlanych, zbiorników przeciwpowodziowych, zaopatrywania w wodę, czy nawadniania upraw. Często początkowo zapory służyły innym celom niż produkcja energii, a elektrownie wodne dobudowywano później. W USA z 80 tys. zapór tylko 2400 służy produkcji energii elektrycznej. Zapory budowane są jako ziemne, betonowe lub rzadziej kamienne, z czego w Polsce dominują betonowe. Elementy zapory, takie jak przelewy, śluzy, przepusty i przepławki, regulują przepływ wody, umożliwiają żeglugę i migrację ryb. Coraz częściej preferuje się mniejsze zapory ze względu na ich mniejszy wpływ na środowisko.

Turbina wodna - Znana również jako silnik wodny rotodynamiczny lub turbina hydrauliczna, przekształca energię kinetyczną przepływającej wody na pracę mechaniczną. W zależności od kierunku przepływu wody wyróżniamy turbiny osiowe, diagonalne, promieniowe i styczne. Ze względu na sposób przetwarzania energii turbiny dzielą się na akcyjne (przetwarzające energię kinetyczną) i reakcyjne (przetwarzające energię kinetyczną i ciśnienia). Wybór turbiny zależy od wysokości spadku i ilości wody. Akcyjne turbiny, jak turbina Peltona, stosuje się przy wysokich spadach, natomiast reakcje, takie jak turbina Francisa czy Kaplana, przy niższych spadach.

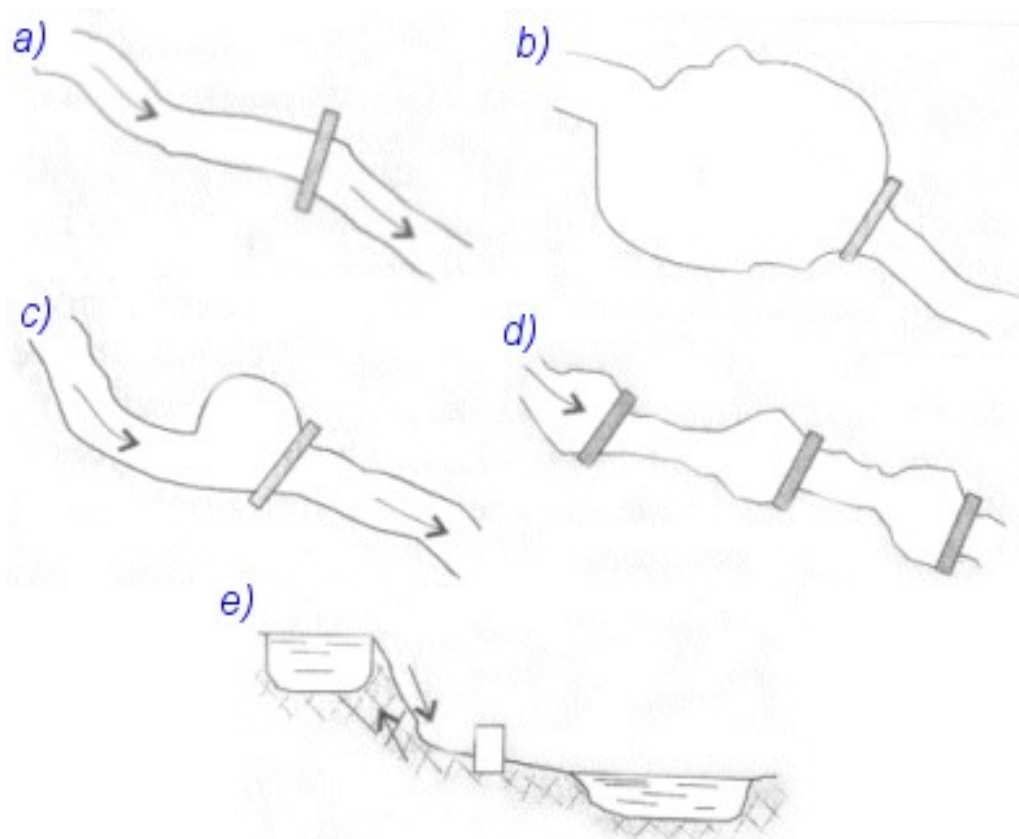
Generator - Połączony z turbiną, przetwarza energię mechaniczną na elektryczną. Jego działanie opiera się na prawie indukcji elektromagnetycznej Michaela Faradaya, gdzie ruch przewodnika w polu magnetycznym generuje prąd. Wirnik generatora, poruszany przez turbinę, obraca się w silnym polu elektromagnetycznym, przekształcając energię mechaniczną w elektryczną.

Linie przesyłowe - Transmitują wyprodukowaną energię do odbiorców. Ponieważ energia elektryczna traci część mocy w postaci ciepła podczas przesyłu, konieczne jest jej wcześniejsze zwiększenie napięcia w stacjach transformatorowych, co zmniejsza straty.

Przed dystrybucją do odbiorców napięcie musi zostać ponownie obniżone w stacjach przekąźnikowych, aby energia była odpowiednia do użytku domowego i przemysłowego.

6.2.5.2. Pozyskanie energii dla projektowanych i modernizowanych budynków.

Rodzaje elektrowni i turbin wodnych możliwych do zastosowania



Ilu. 6.30 Schemat kształtowania zbiorników na ciekach wodnych (Autor: nieznany, źródło: Int. 21)

a) **Przepływowe bez zbiornika** - Są to elektrownie wodne, które nie posiadają zbiorników wodnych, co oznacza, że ich produkcja energii jest bezpośrednio zależna od przepływu wody w rzece. Charakteryzują się wysokimi kosztami budowy i ograniczoną możliwością regulacji mocy, a ich wydajność zależy od pory roku i warunków pogodowych.

b) **Regulacyjne z dużym zbiornikiem wodnym** - Elektrownie te są wyposażone w duże zbiorniki wodne, które umożliwiają regulację produkcji energii w cyklu dobowym i tygodniowym. Zbiorniki te pełnią również funkcję zabezpieczenia przeciwpowodziowego, co dodatkowo zwiększa ich wartość użytkową.

c) **Zbiornikowe z małym zbiornikiem wodnym** - Tego typu elektrownie dysponują małymi zbiornikami wodnymi, które pozwalają na krótkoterminową regulację produkcji energii, szczególnie w godzinach szczytowego zapotrzebowania. Zapewniają elastyczność działania, choć na ograniczoną skalę w porównaniu do dużych zbiorników.

d) **Kaskadowe** - Elektrownie kaskadowe wykorzystują system wielu zbiorników wodnych, które mogą być regulowane indywidualnie lub globalnie, umożliwiając optymalne zarządzanie produkcją energii. Umożliwiają także magazynowanie nadwyżek energii i zapewniają dodatkową ochronę przeciwpowodziową.

e) **Pompowo-szczytowe** - Tego rodzaju elektrownie są zaprojektowane do przetwarzania nadmiaru energii elektrycznej, często dostępnej w nocy, na energię potencjalną wody, którą przechowuje się w górnym zbiorniku. W ciągu dnia, gdy zapotrzebowanie na energię jest najwyższe, energia ta jest odzyskiwana i zwracana do sieci elektroenergetycznej. Elektrownie te pełnią rolę ogromnych "akumulatorów", stabilizując sieć energetyczną.

Obecnie stosuje się różne systemy turbin wodnych, nazwane na cześć ich konstruktorów. Do najpopularniejszych należą:

- Turbiny Peltona
Turbiny Peltona są przeznaczone do pracy przy bardzo dużych spadach wody. Charakteryzują się akcyjnym działaniem, gdzie energia kinetyczna wody jest przekazywana do wirnika poprzez uderzenie w łopatki w kształcie czarek. Strumień wody, doprowadzany przez dysze, jest rozdzielany i odchylany prawie o 180 stopni, co pozwala na maksymalne wykorzystanie energii kinetycznej wody. Moc turbin można regulować poprzez zmianę przekroju wylotowego dyszy za pomocą przesuwanej osiowo iglicy. Jest to rzadki przykład turbiny czysto akcyjnej, gdzie prędkość czynnika wzrasta tylko w wieńcu kierowniczym, a wirnik jedynie odchyła strumień.
- Turbiny Kapłana (śmigłowe)
Turbiny Kapłana są stosowane na niskich spadach i mają możliwość regulacji dzięki nastawnym łopatom. Pozwala to na jednoczesne dostosowanie łopatek kierowniczych i wirujących do zmieniających się warunków pracy, co utrzymuje wysoką sprawność przy różnych obciążeniach. W układzie poziomym lub ukośnym turbiny te mogą być instalowane w obudowie rurowej, co upraszcza konstrukcję i obniża koszty wykonania. Turbiny Kapłana są szeroko stosowane w małych elektrowniach wodnych i mogą pracować przy dwóch kierunkach przepływu, co czyni je wszechstronnymi.
- Turbiny Francisa
Turbiny Francisa są przeznaczone do pracy przy średnich spadach. Są to turbiny reakcyjne, które przetwarzają zarówno energię kinetyczną, jak i energię ciśnienia wody. Charakteryzują się wysoką sprawnością i są powszechnie stosowane w elektrowniach wodnych o średnich parametrach spadów.
- Turbiny Deriaza
Turbiny Deriaza są stosowane przy średnich i niskich spadach. Ich konstrukcja umożliwia dostosowanie łopatek wirnika do zmieniających się warunków przepływu, co zapewnia lepszą regulację pracy turbiny.
- Pompoturbiny
Pompoturbiny są specjalistycznymi urządzeniami, które mogą pracować zarówno jako turbiny, jak i pompy. Używane są w elektrowniach pompowo-szczytowych, gdzie w nocy nadmiar energii elektrycznej jest wykorzystywany do pompowania wody do górnego zbiornika, a w ciągu dnia woda spada, generując energię elektryczną.

W ramach każdego z tych systemów turbin występują różne typy, które można podzielić na szybkobieżne, średnibieżne i wolnobieżne, w zależności od ich konstrukcji i przeznaczenia.

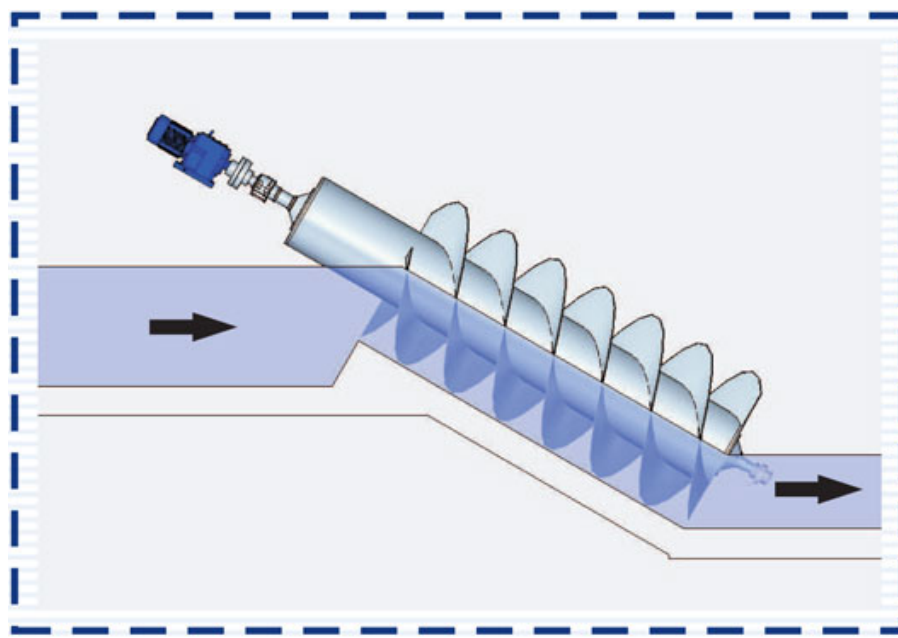
Turbina najkorzystniejsza dla warunków wodnych w górach

Najkorzystniejsze dla schronisk jest wykorzystanie najprostszych i najmniej awaryjnych systemów pozyskiwania energii z wody tj. znana od starożytności turbina Archimedesesa.

Zasada działania turbiny Archimedesesa turbiny śruba jest stosunkowo prosta. Śruba Archimedesesa korzysta z energii kinetycznej płynącej wody, zazwyczaj dostarczanej przez rzekę, a nawet mały strumień

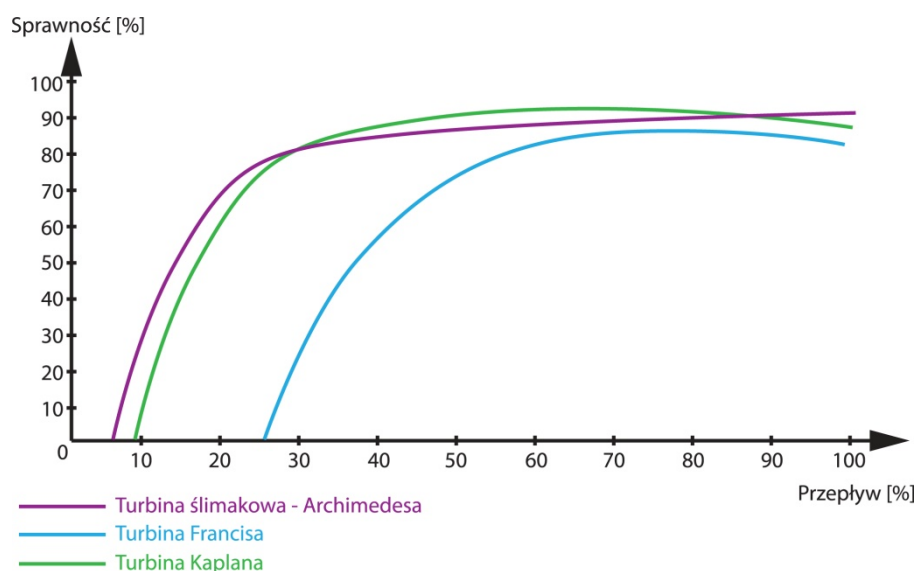
Turbina ślimakowa, znana również, jako koło wodne nadsięberne, cechuje się prostotą i niezawodnością, dorównując niemal sprawnością turbinie Kaplana. Jest to urządzenie składające się z wirnika turbiny zamontowanego w specjalnie zaprojektowanej rynnie i podpartego na górnym i dolnym łożysku. Wirnik napędzany jest przepływem wody, a jego ruch jest przekazywany za pomocą prostej przekładni do generatora asynchronicznego, typowo stosowanego w Małych Elektrowniach Wodnych (MEW).

System regulacji i przekładnia umożliwiają optymalną pracę turbiny w szerokim zakresie przepływu wody – od 10% do 100%, co sprawia, że urządzenie jest wyjątkowo efektywne nawet przy zmieniających się warunkach hydrologicznych. Dzięki swojej prostocie, turbinę ślimakową charakteryzuje niska awaryjność, co jest jej dużą zaletą w porównaniu do bardziej skomplikowanych turbin wodnych. To sprawia, że jest często wybierana, jako efektywne i niezawodne rozwiązanie dla małych instalacji hydroenergetycznych, szczególnie tam, gdzie kluczowe są niskie koszty eksploatacji i minimalne wymagania serwisowe.



Il. 6.31 Mechanizm działania turbiny ślimakowej (Autor: nieznany, źródło: Int. 22)

Wykres poniżej przedstawia porównanie turbiny ślimakowej z turbiną Kaplana i Francisa (ilu. 6.32).



Ilu. 6.32 Schemat porównania efektywności turbin wodnych (Autor: nieznany, źródło: Int. 22)

Typ turbiny wodnej	Wydajność układu - przepływ									
	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Śruba Archimedesesa	25	74	77	79	82	83	84	85	86	87
Turbina Kaplana	15	70	85	88	90	90	90	90	88	85
Turbina Francisca	-	-	15	58	72	78	82	82	82	80
Turbina Banki	-	40	60	68	72	74	75	74	72	70

Sprawność turbin wodnych [%]

Ilu. 6.33 Zestawienie efektywności turbin wodnych źródło (Autor: nieznany, źródło: Int. 22)

Turbiny ślimakowe dzięki swojej konstrukcji (duża średnica wirnika), bardzo małym obrotom i grawitacyjnej zasadzie działania są przyjazne dla ryb, które swobodnie i bezpiecznie przepływają przez turbinę. Też inne organizmy żyjące w rzece przepływają przez wirnik traktując go, jako bystrotok. To samo dotyczy liści, gałęzi i rumowiska w nurcie rzeki. Ponieważ nie odbija się to negatywnie dla produkcji energii elektrycznej, nie trzeba instalować gęstych krat i zbędne są czyszczarki.

6.2.6. Energia z biomasy (uzyskiwana energia cieplna)

Biomasa jest najbardziej uniwersalna, jako źródło energii, spośród wszystkich odnawialnych, ponieważ umożliwia produkcję ciepła, energii elektrycznej i paliwa silnikowego.

Nie zapominajmy, że biomasa sprawdza się nie tylko jako źródło energii: jest także doskonałym źródłem żywności i surowców produkcyjnych (takich jak drewno czy olej) – w związku z czym popyt na biomasę ze strony licznych konkurujących ze sobą branż jest wysoki. Możliwości pozyskiwania biomasy, którą można wykorzystywać w sposób zrównoważony, są niestety ograniczone – a w polityce krajów europejskich przyjęto priorytety związane z wykorzystaniem pozostałości produkcyjnych i odpadów.

Biomasa jest szczególnym odnawialnym źródłem energii z kilku przyczyn. Po pierwsze, dzięki biomase można bezpośrednio pozyskać trzy rodzaje energii: energię elektryczną, ciepło i paliwa (w postaci płynnej, stałej i gazowej). Po drugie, biomasa jest prosta w magazynowaniu i obsłudze; w okresach chwilowego deficytu promieni słonecznych lub wiatru można błyskawicznie zwiększyć wydajność produkcyjną generatorów zasilanych biomasą. Po trzecie, biomasa wiąże się z zasadniczym, typowym

dla tego źródła energii ograniczeniem – jej wykorzystanie w sposób zrównoważony wymaga ścisłego przestrzegania zasad gospodarowania. Niezależnie od liczby zainstalowanych paneli słonecznych nie będziemy w stanie wyczerpać dostępnego nam słońca. Nie uszczuplimy zasobu wiejących na ziemi wiatrów, budując kolejne turbiny wiatrowe. Natomiast korzystając z biomasy musimy pamiętać o przeciw działaniu wyczerpywaniu zasobów, o unikaniu monokultur ograniczających bioróżnorodność i o nie zaspokajaniu potrzeb energetycznych państw zamożnych kosztem potrzeb żywnościowych ubogich krajów.(232)

Biomasa jest w stanie zaspokoić liczne i zróżnicowane potrzeby energetyczne, – dlatego jej udział w globalnych zasobach energetycznych jest znacznie większy, niż hydroelektrowni lub elektrowni jądrowych,(które dostarczają wyłącznie energii elektrycznej); a nawet większy, niż wszystkich pozostałych odnawialnych źródeł energii łącznie. Z treści raportu World Energy Outlook 2011 opublikowanego przez Międzynarodową Agencję Energetyczną wynika, że w ciągu ubiegłego dziesięciolecia „biomasa i odpady” zapewniły pokrycie dziesięciu procent zapotrzebowania na energię w skali globalnej, natomiast udział energii jądrowej spadł poniżej sześciu procent.

Mówiąc dzisiaj o biomacie mamy najczęściej na myśli etanol pochodzący z kukurydzy, biodiesel z rzepaku, biogaz z odpadów organicznych i kukurydzy, granulki drewniane (zwane także pelletami) z trocin itp. – nie zaś drewno opałowe czy odchody zwierzęce (np. gnojowicę).

Bioenergię pozyskuje się głównie w dwóch branżach: w leśnictwie i w rolnictwie. Niemcy i Polska są największym producentem drewna w Unii Europejskiej – a jest ono zdecydowanie największym źródłem bioenergii w kraju. Około 40 procent niemieckiej produkcji drewna wykorzystuje się jako źródło energii; pozostała część produkcji służy jako surowiec budowlany lub przemysłowy. Niemcy są także wiodącym rynkiem biogazu – w roku 2010 ponad 60 procent europejskiej energii elektrycznej pochodzącej z biogazu wytwarzano w Niemczech, przy czym dynamika wzrostu stale rośnie. (243)

Z badań wynika, że w ciągu kolejnych dziesięcioleci udział biomasy w energetyce może wzrosnąć ze względu na spadek liczby ludności i wzrost produkcji z hektara. Pamiętajmy jednak, że organizacje ekologiczne podkreślają wpływ upraw energetycznych na stan środowiska naturalnego: na przykład znaczne zwiększenie uprawy kukurydzy dla potrzeb energetycznych (jak również problemy związane z monokulturą kukurydzianą) wiąże się często z likwidacją cennych terenów zielonych i pastwisk. Uprawy energetyczne mogą wywierać niekorzystny wpływ na jakość wód gruntowych, a także powodować erozję gleb. Aby zapobiec powyższemu niekorzystnym zjawiskom, znowelizowana niemiecka ustawa o odnawialnych źródłach energii ogranicza ilość kukurydzy i innych zbóż objętą dopłatami.

Powstaje szereg inicjatyw promujących wykorzystywanie substancji mniej szkodliwych dla środowiska naturalnego, takich jak materiał pochodzący z gospodarki krajobrazem i innych pozostałości.

Zgodnie z unijną dyrektywą o energii ze źródeł odnawialnych, biopaliwa i inne płynne nośniki bioenergii muszą spełniać wyśrubowane kryteria zrównoważonego rozwoju, aby zostały uznane za energię odnawialną, której przysługuje wsparcie określone w rozporządzeniu o zrównoważonym wykorzystaniu biomasy.

Nie jest jednakże jasne, czy ostre kryteria wystarczą, aby zapobiec wzrostowi cen żywności na świecie wywołanemu przez wykorzystanie biomasy dla celów energetycznych. W przyszłości wykorzystanie biomasy będzie szczególnie istotne w dwóch obszarach: paliw lotniczych i dla pojazdów ciężkich (w tych sektorach transportu, w których wykorzystanie napędów elektrycznych lub innych rozwiązań technicznych nie jest obecnie możliwe), a także w kogeneracji (produkcji energii elektrycznej i ciepłej w

skojarzeniu), jako że zakłady wytwarzające energię elektryczną i ciepło w skojarzeniu przetwarzają biomasę do postaci obu nośników przy najwyższym wskaźniku wydajności i najbardziej korzystnym wskaźniku emisji gazów cieplarnianych.

Ponadto, biogaz, a wodór w szczególności, uważa się za kluczowe rozwiązanie w sezonowym magazynowaniu energii możliwej do wykorzystania w długie zimowe wieczory. Czyli gdy jej zużycie jest najwyższe, a wykorzystanie energii słonecznej jest niemożliwe.

6.2.6.1. Wykorzystanie biomasy w pozyskiwaniu energii cieplnej

Wykorzystywanie kotłowni stosujących biomasę jest szeroko stosowane w warunkach schronisk górskich i wywodzi się jeszcze z czasów pierwotnych obiektów opalanych drewnem, trawą, torfem itp., czyli materiałami dostępnymi w najbliższym otoczeniu obiektu i wymagały niewielkiego nakładu wysiłku, czasu i pieniędzy.

Obecnie należałoby uznać, że pozyskiwanie paliwa z biomasy (organicznego) samodzielnie przez schroniska powstałe do 1945 r. miało „ślad węglowy” bliski „0” choć już samo wytwarzanie energii z tych źródeł obarczone jest wysokim wpływem na środowisko (zanieczyszczeniami).

Wiele kotłowni zostało zmodernizowanych w stronę elektrowni gazowych i wydaje się to słuszne pod względem ekologicznym, należałoby jednak rozważyć pozostawienie alternatywnego sposobu pozyskiwania energii cieplnej w wybranych (najwyżej położonych) schroniskach by mogły korzystać z konwencjonalnych i historycznie uzasadnionych paliwa takich jak drewno, by w przypadku ewentualnych awarii lub odcięcia obiektu od możliwości dostaw zapewnić możliwość przetrwania użytkownikom budynku.(243)

6.2.7. Energia z wodoru (potencjalna autonomia elektryczna)

W styczniu Ministerstwo Klimatu i Środowiska przekazało do konsultacji publicznych projekt „Polska Strategia Wodorowa do roku 2030 z perspektywą do 2040 r.” Mają one nie tylko ograniczyć emisję CO₂, ale też przybliżyć Polskę do niezależności energetycznej, jak i przyczynić się do rozwoju przemysłu i transportu oraz do wzrostu konkurencyjności naszej gospodarki.



Il. 6.34 Stacja tankowania wodoru (Autor: FrankHH / Shutterstock, źródło: Int. 23)

Inżynierowie i fizycy znają właściwości wodoru od 200 lat. I od tego czasu próbują go w różny sposób wykorzystywać. – Wodór znalazł zastosowanie choćby w przypadku sterowca Hindenburg (największy sterowiec w historii; jego ostatni przelot w maju 1937 z Frankfurtu nad Menem do Lakehurst w USA zakończył się katastrofą, wskutek której zakończono loty pasażerskie sterowców – przyp. red.) – mówi dla Fabryk w Polsce prof. Władysław Mielczarski, elektroenergetyk z Politechniki Łódzkiej. I dodaje, że obecnie wodór z powodzeniem stosowany jest chociażby w elektrowniach („za pomocą wodoru, który jest wtedy płynny i ma temperaturę -180 stopni Celsjusza, chłodzimy stojany generatorów”) czy w hutnictwie w procesach spalania.

Polska jest jednym z największych producentów tzw. brudnego wodoru w Europie. Powszechnie rozróżnia się trzy typy (kolory) wodoru: szary, niebieski i zielony. – Tzw. szary wodór otrzymywany jest z metanu bez procesu jakiegokolwiek oddzielenia CO₂, który trafia do atmosfery; niebieski – z paliw kopalnych poprzez reforming metanu, zgazowanie węgla (stosują to np. Chiny) z wychwyceniem w tym procesie ditlenku węgla; zielony zaś wiąże się z odnawialnymi źródłami energii (i procesem elektrolizy wody). Ale nie ma sensu kolorować wodoru – wyjaśnia w rozmowie z Fabrykami w Polsce prof. Magdalena Dudek z Wydziału Energetyki i Paliw AGH w Krakowie. Rozwiązania technologiczne bazujące na tzw. klasycznym wodorze – kontynuuje prof. Dudek – mogą być wykorzystywane również w niskoemisyjnych technologiach wodorowych.

Polska ma duże ambicje związane z wykorzystaniem wodoru. Zdaniem Tomasza Sielamowicza, kierownika Wydziału Innowacji w Narodowym Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, wodór jest szansą dla polskiej gospodarki, której wykorzystanie przybliży Polskę do osiągnięcia niezależności energetycznej. Ponadto, rozsądne i strategicznie uzasadnione wdrożenie technologii wodorowych w różnych gałęziach przemysłu, przybliży Polskę do spełnienia zobowiązań podjętych wraz z krajami członkowskimi Unii Europejskiej, dotyczących osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2050 r.

Korzyścią wdrażania technologii wodorowych w transporcie zarówno lądowym, jak i morskim, w magazynowaniu energii, w różnych gałęziach przemysłu i wielu innych sektorach jest ich niska emisyjność. Działania opisane w Polskiej Strategii Wodorowej mają na celu dążenie do produkcji tzw. wodoru zielonego, czyli z odnawialnych źródeł energii. (245)

Obecnie czysty wodór jest szczególnie cenny z perspektywy przemysłu motoryzacyjnego. Mowa tu o samochodach osobowych, ciężarowych, ale również o transporcie miejskim. Wodór może być wykorzystany w przemyśle stoczniowym (statki napędzane wodorem), czy w kolejnictwie (lokomotywy napędzane wodorem). Zastosowanie zielonego wodoru w przemyśle motoryzacyjnym stałoby się nie tylko szansą na zmniejszenie emisji spalin i ilości zanieczyszczeń, w tym problemu smogu w miastach, ale również rozwiązało problem „zielonego paliwa”, którego nie rozwiązały samochody elektryczne – ładowane często prądem, wytworzonym przez elektrownie węglowe.

Tomasz Sielamowicz dodaje, że w połowie marca, w związku z uruchomieniem naboru do programu „Nowa Energia”, realizowanego przez NFOŚiGW, pojawi się możliwość uzyskania pierwszego w Polsce wsparcia na inwestycje z zakresu wdrażania technologii wodorowych.

Prof. Magdalena Dudek zwraca uwagę, że oczywiście można dyskutować nad tym, co będzie lepsze: samochody elektryczne bazujące na klasycznych bateriach, czy na ogniwach paliwowych. Ale dodaje, że wodór będzie miał bardzo duże znaczenie w hybrydowych źródłach energii, czyli bazujących na połączeniu baterii z ogniwami paliwowymi.

Z technologiami wodorowymi wiążą się jednak poważne wyzwania. Chociażby te związane z właściwościami wodoru, który jest bardzo lekki i ma dużą zdolność przenikania. Generuje to problemy z magazynowaniem czy transportowaniem wodoru. Brakuje też regulacji prawnych w kwestii użytkowania wodoru – obecnie jednak trwają prace nad nimi, więc wydaje się, że pojawienie się stosownych regulacji jest kwestią czasu.

Natomiast według Tomasza Sielamowicza największym problemem, z którym muszą zmierzyć się kraje wdrażające strategię wodorową, w tym Polska, jest koszt wytwarzania wodoru. Obecnie kilogram czystego wodoru kosztuje na rynku ok. 10 euro. Strategie państw rozwiniętych, np. Japonii, zakładają osiągnięcie do 2030 r. kosztu wodoru na poziomie 2-3 dolarów za kilogram paliwa. Minimalizacja kosztu wodoru, zapewnienie ekonomicznej opłacalności technologii wodorowych w szerokim zastosowaniu, stanowi bardzo duże wyzwanie.

Prof. Władysław Mielczarski do Polskiej Strategii Wodorowej podchodzi ze sceptycyzmem. Zwraca uwagę na zacofanie technologiczne Polski, ale też m.in. na wspomniany już problem z magazynowaniem i transportem wodoru, który jest częścią bardzo lekką, nie bez przyczyny czasem nazywaną „złośliwą”, gdyż „ucieka nam niemalże przez wszystko”.

Nieliczne koncerny motoryzacyjne produkują samochody w tych technologiach: Toyota (model Mirai – dwie generacje), Hyundai (Nexo) i Honda (FCX Clarity; Clarity FCV). Transport wodoru możliwy jest za sprawą specjalistycznych cystern. Ale w opinii prof. Mielczarskiego „pozwole to na przesyłanie relatywnie niewielkiej ilości wodoru”, z kolei żeby robić to w sposób bardziej efektywny, należałoby „wtłoczyć wodór do rurociągu, tak jak gaz czy ropę – tyle że wtedy on ucieknie – więc trzeba by zbudować specjalne rurociągi, które są nieprawdopodobnie kosztowne”.

Kolejny problem wiąże się z wykorzystywaniem wodoru w technologii ogniwo paliwowych. – Wtłaczamy w ogniwa wodór, dzięki czemu uzyskujemy prąd elektryczny; możemy też odzyskiwać ciepło. Kłopot w tym, że te ogniwa mają relatywnie niewielką moc, do ok. 1000 KM. Samochody osobowe mają mniej więcej po 100-200 KM. Chodzi o to, że nie uzyskamy w ten sposób dużej mocy energetycznej rzędu tysięcy MW jaka potrzebna jest w systemie elektroenergetycznym. Ogniwa paliwowe można stosować w sposób ograniczony.

Można spróbować spalać wodór w zwykłych silnikach („próbowało to robić BMW, ale wycofano się z tego”) albo w turbinach gazowych. Generalnie jest problem ze spalaniem wodoru, ponieważ „on spala się wybuchowo”. Pojawia się chmura, w której „palący się wodór ucieka do góry, a jednocześnie spala się do tyłu i mamy tzw. flashback”. Obrazując na przykładzie kuchenki gazowej, „gdyby zatłoczyć do niej wodór, a następnie zapalić palnik, to jeden obłok ognia skierowałby się do sufitu, a drugi w tył w przewody zasilające”.

Największy problem, zdaniem Mielczarskiego, tkwi jednak w samej zielonej polityce, jako że odnawialne źródła energii nie dają 100 proc. gwarancji na dyspozycyjność energii dwadzieścia cztery godziny na dobę przez siedem dni w tygodniu

Oczywiście można tę energię magazynować. Ale biorąc pod uwagę, jakie mamy magazyny, nie uda się w ten sposób zmagazynować energii na skalę przemysłową. Technologie wodorowe to próba ratowania zielonej polityki. Jest to próba zastąpienia hałdy węglowej, która jest najtańszym i efektywnym magazynem, podobnym magazynem jest zbiornik gazu, ale to paliwa kopalne, od których chcemy odejść. Wiemy już, że wiatraki i panele PV nie gwarantują ciągłego zasilania odbiorców w energię elektryczną. Może uda się z paneli PV i wiatraków zaspokoić 40-50 proc. zapotrzebowania na energię, ale na pewno nie 100 proc. Fizyka jest bezwzględna.

Opinie wśród naukowców i ekspertów w kontekście rozwoju energetyki wodorowej są podzielone. Prof. Magdalena Dudek i Tomasz Sielamowicz – w odróżnieniu od prof. Władysława Mielczarskiego – podchodzą z optymizmem do rozwoju i możliwości przyszłego wykorzystania technologii wodorowych. Zaznaczają, że bariery technologiczne, które stanowią wyzwania – na przykład dotyczące magazynowania i transportu wodoru – są do rozwiązania, i że na świecie skuteczne rozwiązania (w przypadku motoryzacji związane choćby z lekkimi, a jednocześnie bardzo wytrzymałymi zbiornikami na wodór) są już stosowane.

Krytycznie nastawiona jest prof. Magdalena Dudek która podkreśla, że w Polsce gospodarka wodorowa – mimo dużego potencjału – nie rozwiąże wszystkich problemów sektora energetycznego. Może być za to bardzo dobrym uzupełnieniem dla odnawialnych źródeł energii, biopaliw, jak i innych technologii wytwarzających energię. – Technologie wodorowe będą ważnym wektorem przejściowym między energetyką klasyczną, bazującą na paliwach kopalnych (nieodnawialnych), a nowymi alternatywnymi (odnawialnymi) rozwiązaniami technologicznymi.

Podstawową zaletą technologii wodorowych jest znikomy wpływ na środowisko i wyższa sprawność konwersji energii. Generatory energii elektrycznej, bazujące na ogniwach paliwowych, są wysoko sprawnymi generatorami konwersji energii chemicznej paliwa na energię elektryczną. Inne zalety to m.in. możliwość wykorzystania ciepła odpadowego, jak i oczywiście ograniczenie emisji CO² i innych związków toksycznych.

6.2.7.1. Produkcja bezemisyjnej energii elektrycznej z wodoru dla poszczególnych obiektów w Sudetach

Brak obecnie rozwiniętej technologii w tym sektorze dającej możliwość zastosowania na szeroką skalę (komercyjnie) w obiektach budowlanych, tym bardziej w tak wymagających obiektach jak schroniska wysokogórskie.

Wraz z rozwojem tej dziedziny wytwarzania energii, - mogłoby to być jedno z najkorzystniejszych opcji dla budynków wymagających samowystarczalności a usytuowanych na terenach o wysokiej wartości przyrodniczej. Energia wodorowa ma znikomy wpływ na środowisko, w odróżnieniu do obecnie stosowanych systemów energetycznych w schroniskach Sudeckich.

6.2.8. Energia atomowa – małe generatory SMR i fuzji jądrowej (produkcja energii elektrycznej)

Na wstępie trzeba zaznaczyć, że energia pozyskiwana z atomu to rozwiązanie futurystyczne w skali Polski. Najprawdopodobniej, po przeprowadzeniu wszystkich niezbędnych testów, małe reaktory atomowe lub fuzyjne zostaną przetestowane w warunkach górskich w Alpach. Na ich przykładzie będzie można dopiero zweryfikować efektywność w warunkach zbliżonych do Sudeckich.

Należy również zaznaczyć, że ilość, produkowanej w tej metodzie, energii znacznie przekracza zapotrzebowanie nie tylko pojedynczego obiektu, ale całych zespołów turystycznych. Mogłaby to być alternatywa dla obecnie stosowanego przyłączenia do sieci z elektrociepłowni poprzez stworzenie elektrowni lokalnych (np. dla Karpacza i budynków w Karkonoszach), których korzyść to mniejsze straty energii na przesyle.

Perspektywy rozwoju rynku małych reaktorów modułowych

Rozwój technologii małych reaktorów modułowych (SMR) sprawia, że możliwe staje się wykorzystanie energetyki jądrowej, i kapitałochłonnej inwestycji w duże elektrownie. Rozwojem tego rynku interesują się więc eksporterzy technologii jądrowych, potencjalni importerzy i prywatni inwestorzy. Niższe koszty i szerokie możliwości zastosowania mogą sprawić, że SMR odegrają istotną rolę w wysiłkach na rzecz dekarbonizacji. Ich upowszechnienie będzie jednak zależeć m.in. od pomyślnego komercyjnego wdrożenia pierwszych modeli, certyfikacji na rynkach europejskich oraz określenia polityki UE wobec energetyki jądrowej.



Ilu. 6.35 Model małego reaktora SMR (Autor: Pascal Rossignol/Reuters, źródło: Int. 24)

Technologia wytwarzania, - SMR (*Small Modular Reactors*) to zaprojektowane w technologii modułowej małe reaktory jądrowe (o mocy do 300 MW, podczas gdy większość współczesnych dużych reaktorów ma moc ok. 1000 MW i więcej). Do kategorii SMR zaliczane są różne typy reaktorów: lekkowodne, prężne, wysokotemperaturowe oraz na stopione sole. Na świecie istnieje (na różnych etapach rozwoju) ok. 50 koncepcji SMR. Reaktory modułowe mogą być używane do wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej znajdującej zastosowanie przy produkcji wodoru, odsalaniu wody morskiej i innych procesach przemysłowych. Dzięki małym rozmiarom i charakterystyce bezpieczeństwa SMR mogą być budowane w lokalizacjach o słabo rozwiniętej sieci energetycznej, ograniczonej dostępności wody chłodzącej, a także w bliskości instalacji przemysłowych, np. zastępując konwencjonalne kotły gazowe lub węglowe. SMR mogą stanowić elastyczne i niezawodne wsparcie dla systemów energetycznych z coraz większym udziałem odnawialnych źródeł energii (OZE). Podobnie jak w przypadku dużych elektrowni jądrowych wyzwaniem dla wdrożenia SMR pozostaje jednak gospodarka odpadami promieniotwórczymi i wypalonym paliwem jądrowym oraz dopuszczenie ich na rynek przez regulatorów (certyfikacja rozwiązań technicznych poszczególnych typów SMR).(254)

Rozwój technologii modułowej wynika z chęci pokonania barier, które w ostatnich latach hamowały inwestycje w dużą energetykę jądrową. Przełomowe znaczenie SMR wynika z faktu, że seryjna produkcja małych reaktorów umożliwi znaczące obniżenie kosztów i czasu powstawania modułowych elektrowni jądrowych. Instalacja kolejnych,

identycznych bloków w jednej lokalizacji pozwoli na łatwiejsze dostosowywanie podaży energii do lokalnego popytu oraz upraszczanie budowy.

Kierunki rozwoju SMR, - Reaktory modułowe mogą stać się technologią eksportową potentatów branży jądrowej, a także atrakcyjnym rozwiązaniem dla krajów-importerów.

Rosyjski Rosatom, jeden ze światowych liderów branży, planuje rozwijać SMR, wykorzystując doświadczenie w budowie małych reaktorów jądrowych dla floty lodołamaczy. W 2027 r. w Jakucji ma zostać uruchomiona pilotażowa rosyjska elektrownia wykorzystująca SMR, która zasili m.in. lokalne kopalnie złota. Problemem wielu regionów Rosji jest brak dostępu do centralnej sieci elektroenergetycznej, czego rozwiązaniem mogą stanowić reaktory modułowe. SMR rozwijają też Chiny: chińskie koncerny zdobyły duże doświadczenie dzięki dynamicznemu rozwojowi energetyki jądrowej w kraju i planują ekspansję zagraniczną. Obecnie pierwsze SMR powstają na wyspie Hajnan (w pobliżu istniejącej już elektrowni jądrowej), która według władz ma stać się wyspą „czystej energii”, m.in. jądrowej.

Amerykańska branża jądrowa od lat boryka się z problemami na rynku krajowym oraz konkurencją na rynkach zagranicznych. Szanse na rozwój upatruje nie tylko w budowie dużych reaktorów, ale także w pracach nad najnowszymi technologiami jądrowymi, w tym SMR. Certyfikację amerykańskiego regulatora uzyskała już (w sierpniu 2020 r.) pierwsza konstrukcja reaktora SMR koncernu NuScale, a założona przez Billa Gatesa TerraPower jest wśród podmiotów, które otrzymały rządowe dofinansowanie na rozwój nowoczesnych technologii związanych z SMR. Według strategii przyjętej przez poprzednią administrację SMR mogą znaleźć zastosowanie m.in. w bazach wojskowych oddalonych od sieci elektroenergetycznej. Doświadczenie związane z ich upowszechnieniem w kraju może stanowić atut w promocji za granicą – strategia postuluje zresztą współpracę z zagranicznymi regulatorami przy certyfikacji.(256)

W Europie eksportem tej technologii zainteresowane są m.in. Francja i Wlk. Brytania. Francja wytwarza ponad 70% swej energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych i należy do światowych liderów w tej dziedzinie. Jej rząd wspiera inwestycje w branży, w tym w SMR, jako część polityki przemysłowej i klimatycznej, a krajowe koncerny pracują nad własnym projektem SMR – NUWARD. Wlk. Brytania przewiduje, że reaktory modułowe będą wykorzystane przy realizacji planu zielonej rewolucji przemysłowej. Zamierza przeznaczyć do 385 mln funtów na fundusz zaawansowanych technologii jądrowych, z czego do 215 mln na SMR. Prace rozwojowe prowadzi m.in. brytyjski Rolls-Royce (nad reaktorami o mocy aż 440 MW).

SMR cieszą się rosnącym zainteresowaniem nie tylko eksporterów technologii. Wykorzystanie tych reaktorów do redukcji emisji CO₂ w energetyce i ciepłownictwie rozważają np. Finlandia i Estonia. Inwestycje w SMR planują też prywatni inwestorzy, m.in. z Polski.(254)

Nadchodzące perspektywy rozwoju SMR, - Można się spodziewać, że znaczenie SMR będzie rosło szczególnie po 2030 r., gdy zostaną wdrożone pierwsze komercyjne reaktory i możliwe będzie usprawnienie ich produkcji (dotychczas nie powstała jeszcze żadna taka instalacja).

Warto podkreślić, że nadzór nad technologią SMR (Small Modular Reactors) powinien być prowadzony przez dedykowaną krajową jednostkę, która zapewni ścisłą kontrolę nad ujednoliconymi standardami zabezpieczeń i ochroną środowiska lokalnego. Producenci i operatorzy SMR aktywnie współpracują z krajowymi i międzynarodowymi organami nadzoru jądrowego, dążąc do standaryzacji norm bezpieczeństwa, co jest kluczowe ze względu na różnorodność wczesnych projektów.

Najbardziej zaawansowane kraje w zakresie certyfikacji SMR to USA (gdzie zatwierdzono projekt NuScale), Kanada, Rosja oraz Chiny. Projekty realizowane w tych państwach najprawdopodobniej staną się wzorcem regulacyjnym dla całego sektora SMR.

Rozwój SMR napotyka jednak na wyzwania ekonomiczne, w tym ryzyko związane z brakiem ustandaryzowanych norm oraz wczesnym etapem rozwoju projektów, możliwe opóźnienia w budowie, przekraczanie budżetów (znane z dużej energetyki jądrowej), a także konkurencję kosztową ze strony odnawialnych źródeł energii i magazynów energii. Te czynniki sprawiają, że inwestycje w SMR są obciążone niepewnością i wymagają znacznego wsparcia ze strony państw. Można jednak oczekiwać, że wraz ze wzrostem zaufania do tej technologii – szczególnie dzięki rozwojowi w państwach OECD – finansowanie prywatne będzie zyskiwać na znaczeniu. (254)

Istotną rolę będą odgrywać SMR w polityce przemysłowej oraz planach transformacji energetycznej konkretnych państw i UE. Europejski Zielony Ład – kładący nacisk na wykorzystywanie rozwiązań nisko- lub zeroemisyjnych m.in. w energetyce, ciepłownictwie, przemyśle – teoretycznie stwarza możliwość zwiększenia wsparcia takich innowacji jak SMR. Wciąż jednak w UE trwa debata o spełnianiu przez energetykę jądrową warunków do uznania jej za zrównoważone źródło energii, zgodne z europejską zieloną taksonomią.

Z jednej strony „paliwo” nie jest odnawialne ze względu na pochodzenie z wyczerpywanych złóż, które należy wzbogacić (przetworzyć z wykorzystaniem znacznej ilości energii), która to technologia wytwarza bardzo duże ilości zanieczyszczeń.

Wątpliwości Komisji Europejskiej (KE) budzi m.in. kwestia, czy gospodarka odpadami jądrowymi spełnia kryterium „braku znaczącej szkodliwości” dla ludzi i środowiska. W marcu br. naukowcy Wspólnego Centrum Badawczego (Joint Research Centre – dyrekcja generalna KE zapewniająca doradztwo oparte na dowodach naukowych) opublikowali raport postulujący uznanie energetyki jądrowej za zrównoważoną. Wnioski z dokumentu zostaną przeanalizowane przez kolejne ciała doradcze KE, a ostateczna decyzja będzie opublikowana w drugiej połowie br. Kraje członkowskie dzielą się na zdecydowanych przeciwników energetyki jądrowej (m.in. Niemcy, Austrię) oraz zwolenników wiążących przyszłość z tą technologią (m.in. Polskę, Francję, Węgry, Czechy, Słowację). Ze względu na znaczenie energetyki jądrowej w UE (odpowiada za ok. 25% produkcji energii elektrycznej) wątpliwe jest, by KE przychyliła się do opinii przeciwników. Dlatego albo określi technologię jądrową jako „neutralną” i pozostawi decyzję o jej wdrażaniu poszczególnym krajom UE, albo wyda ocenę pozytywną, co otworzy możliwość finansowania technologii jądrowych, w tym SMR, na równi z np. OZE.

Upowszechnienie SMR może oznaczać możliwość rozwoju całej branży jądrowej po latach stagnacji. Dla Polski, planującej inwestycje w tradycyjne elektrownie jądrowe, stworzy szansę pogłębienia współpracy eksperckiej i technicznej, w tym z sojusznikami, m.in. z Francją, USA i Wlk. Brytanią. W interesie Polski leży, by wraz z państwami, które podobnie postrzegają znaczenie energetyki jądrowej, zabiegać o włączenie tego źródła energii w plany dekarbonizacji UE (i uwzględnienie np. kryterium neutralności technologicznej). W tym kontekście istotne będą kolejne raporty dotyczące energetyki jądrowej zlecone przez KE, a także sygnały płynące z zaplanowanego na listopad szczytu klimatycznego w Glasgow (COP26).

Zagrożenia i ograniczenia w możliwościach lokalnego pozyskiwania energii atomowej

Lokalne pozyskiwanie energii atomowej, w szczególności za pomocą małych reaktorów modułowych (SMR), wiąże się z wieloma korzyściami, ale także z istotnymi zagrożeniami i ograniczeniami.

Bezpieczeństwo i Zagrożenia Radiologiczne

- **Awaria Reaktora:** Choć SMR są zaprojektowane z myślą o zwiększonym bezpieczeństwie, ryzyko awarii reaktora i wydostania się materiałów radioaktywnych zawsze istnieje. Nawet niewielkie wycieki mogą mieć poważne skutki dla lokalnej populacji i środowiska.
- **Zarządzanie Odpadami:** Radioaktywne odpady wymagają długoterminowego przechowywania i zarządzania. Istnieje ryzyko kontaminacji środowiska w przypadku niewłaściwego przechowywania lub awarii systemów składowania.

Regulacje i Zgody

- **Licencjonowanie i Regulacje:** Proces uzyskiwania licencji na budowę i eksploatację reaktora jądrowego jest złożony i czasochłonny. Obejmuje rygorystyczne oceny bezpieczeństwa, które mogą trwać wiele lat.
- **Spółeczna Akceptacja:** Lokalne społeczności mogą sprzeciwiać się budowie reaktora jądrowego w ich pobliżu ze względu na obawy dotyczące bezpieczeństwa i wpływu na środowisko. Brak akceptacji społecznej może opóźnić lub blokować projekty.

Koszty i Finansowanie

- **Koszty Początkowe:** Budowa SMR, mimo że tańsza od tradycyjnych dużych reaktorów, nadal wiąże się z wysokimi kosztami początkowymi. Finansowanie takich projektów może być wyzwaniem, szczególnie dla mniejszych firm lub instytucji.
- **Ekonomika Skali:** SMR, ze względu na swoją mniejszą skalę, mogą mieć wyższe koszty operacyjne na jednostkę energii w porównaniu do dużych reaktorów, co może wpływać na ich konkurencyjność ekonomiczną.

Technologia i Infrastruktura

- **Rozwój Technologiczny:** SMR są stosunkowo nową technologią i mogą wymagać dalszych badań i rozwoju, aby osiągnąć pełną dojrzałość technologiczną i operacyjną.
- **Infrastruktura Wsparcia:** Wprowadzenie SMR wymaga infrastruktury wsparcia, takiej jak transport, przechowywanie paliwa jądrowego oraz zarządzanie odpadami, co może wymagać dodatkowych inwestycji.

Czynniki Geopolityczne i Prawne

- **Ryzyko Geopolityczne:** Rozwój energetyki jądrowej może wiązać się z międzynarodowymi napięciami i ryzykiem związanym z proliferacją broni jądrowej. Państwa mogą nałożyć ograniczenia na eksport technologii jądrowych.
- **Zmieniające się Przepisy:** Przepisy dotyczące energetyki jądrowej mogą się zmieniać w odpowiedzi na zmiany polityczne lub wydarzenia związane z bezpieczeństwem jądrowym, co może wpływać na stabilność i przewidywalność inwestycji.

Ograniczenia Techniczne

- **Zarządzanie Paliwem:** Zarządzanie cyklem paliwowym, w tym dostawy, przechowywanie i utylizacja zużytego paliwa, stanowi wyzwanie logistyczne i techniczne.

- Integracja z Siecią: Integracja SMR z istniejącą siecią energetyczną może wymagać dostosowania infrastruktury przesyłowej i dystrybucyjnej, co może być kosztowne i czasochłonne.

Wpływ na Środowisko

- Zmiany Klimatyczne: Choć energia jądrowa jest niskoemisyjna, budowa i eksploatacja reaktorów mogą mieć lokalny wpływ na środowisko, w tym na zasoby wodne i ekosystemy.
- Utylizacja Odpady: Procesy utylizacji i przetwarzania odpadów radioaktywnych muszą być ściśle kontrolowane, aby zapobiec długoterminowym zagrożeniom dla środowiska.

6.2.8.1. Możliwości zastosowania w Sudetach lokalnej sieci wysokogórskiej zasilającej całą infrastrukturę turystyczną przez reaktor SMR.

Wielkość małego reaktora modułowego (SMR) w metrach kwadratowych (m^2) może się różnić w zależności od konkretnego projektu i producenta. Poniżej zostały przedstawione przykładowe dane na temat wymiarów i zajmowanej powierzchni przez niektóre z popularnych modeli SMR:

NuScale Power Module

- Pojedynczy moduł: Każdy moduł NuScale ma wysokość około 23 metrów i średnicę 4,5 metra. Całkowita powierzchnia zajmowana przez jeden moduł na poziomie gruntu to około $16 m^2$.
- Zakład wielomodułowy: Typowa elektrownia NuScale może składać się z 12 modułów, z całkowitą powierzchnią potrzebną dla całego zakładu (wliczając w to infrastrukturalne budynki i systemy pomocnicze) wynoszącą około 10-15 hektarów.

SMART (System-integrated Modular Advanced Reactor)

- Pojedynczy moduł: Moduł SMART, opracowany przez Korea Atomic Energy Research Institute (KAERI), ma kompaktowy design, z reaktorem i generatorami pary zintegrowanymi w jednym pojemniku. Wielkość pojedynczego modułu to około 15 metrów wysokości i 6 metrów średnicy, co daje powierzchnię około $28 m^2$.
- Zakład wielomodułowy: Powierzchnia potrzebna dla pełnego zakładu z kilkoma modułami SMART i infrastrukturą pomocniczą może wynosić około 5-10 hektarów.

mPower (Babcock & Wilcox)

- Pojedynczy moduł: Moduł mPower ma wysokość około 25 metrów i średnicę 4 metrów, co daje powierzchnię około $13 m^2$.
- Zakład wielomodułowy: Pełna instalacja z wieloma modułami mPower i odpowiednią infrastrukturą pomocniczą może zajmować powierzchnię od 5 do 10 hektarów.

Integral Molten Salt Reactor (IMSR)

- Pojedynczy moduł: Moduł IMSR ma kompaktowy design, z reaktorem i systemem wymiany ciepła zintegrowanym w jednym pojemniku. Wielkość modułu IMSR to około 8 metrów średnicy, co daje powierzchnię około $50 m^2$.
- Zakład wielomodułowy: Powierzchnia potrzebna dla pełnej instalacji IMSR z infrastrukturą pomocniczą może wynosić około 5-8 hektarów.

Podsumowując wielkość pojedynczego modułu SMR w metrach kwadratowych waha się w granicach od około $13 m^2$ do $50 m^2$ w zależności od konkretnego projektu. Pełne zakłady wielomodułowe, wraz z niezbędną infrastrukturą pomocniczą, mogą zajmować jednak od kilku do kilkunastu hektarów. Dokładne wymagania powierzchniowe

zależą od liczby modułów, specyficznego projektu reaktora, lokalnych warunków oraz wymagań regulacyjnych.

Na obszarach chronionych wygospodarowanie kilku hektarów pod infrastrukturę wytwarzania energii jest nieopłacalne i jedyną realną sytuacją zastosowania tej metody jest dyserfikacja energetyki lokalnej, postawienie modułu SMR w niższych partiach lub dopracowania technologii i umieszczenia go pod ziemią przy zachowaniu minimalnej strefy ochronnej np. na poziomie 50-100m.

6.3. Zapewnienie zapotrzebowania na wodę i utylizacji ścieków

Bardzo istotnymi zagadnieniami związanymi z funkcjonowaniem obiektów infrastruktury turystycznej w aspekcie ochrony środowiska są działania związane z gospodarką wodą i ściekami oraz odpadami, a stanowi to bardzo istotny problem większości polskich schronisk górskich.. Poprawiające się zaopatrzenie polskiej wsi wodę wiąże się z koniecznością zagospodarowania ścieków pozostających po jej zużyciu. Nie zawsze istnieją możliwości zagospodarowania ścieków w ich pierwotnej ilości i postaci, tj. bez konieczności oczyszczania, natomiast produktem ubocznym tego procesu są osady, bardzo niebezpieczne dla środowiska (260)

Obiekty turystyczne w dużych aglomeracjach najczęściej odprowadzają ścieki do kanalizacji miejskiej, natomiast mieszczące się w małych miejscowościach i we wsiach pensjonaty czy gospodarstwa agroturystyczne muszą samodzielnie rozwiązać ten problem poprzez zastosowanie tanich w budowie, ale drogich w utrzymaniu zbiorników bezodpływowych lub przez inwestycję we własną, biologiczną oczyszczalnię ścieków i jest to w Polskich warunkach zjawisko masowe. (261)

W celu oczyszczania powstających ścieków bytowo-gospodarczych wykorzystuje się coraz częściej przydomowe oczyszczalnie, czyli instalację zarówno do domów jednorodzinnych, jak i do małych i średnich firm, w tym schronisk górskich. Dzięki specjalnie budowanym zbiornikom, wyposażonych w filtry i podłoże bogate w bakterie posiadające zdolności do oczyszczania ścieków poprzez ich fermentację, ścieki są oczyszczane, a następnie odprowadzane do gruntu, rzeki lub innego „odbiornika”. Istnieje również możliwość odprowadzenia takiej wody do kanału burzowego zamiast kanalizacji miejskiej, pod warunkiem że kanał burzowy jest przystosowany do odbioru dodatkowych ilości wody, natomiast dla pojedynczych obiektów typu schronisko górskie proces zrzutu oczyszczonej z zanieczyszczeń wody jest trudny do realizacji. Technologia ta zmniejsza zanieczyszczenie środowiska przy nieznacznych nakładach na jej instalację. Przydomowy system oczyszczania ścieków, z wykorzystaniem biochemicznych reakcji, jest stosunkowo prostym i tanim sposobem adaptacji naturalnych procesów przyrodniczych, ale w przypadku zlokalizowania obiektów turystycznego na terenach chronionych następuje wiele trudności..(263)

Wszystkie rozwiązania techniczne, jakie zostaną zastosowane w obiekcie turystycznym, dla ograniczenia zużycia wody i produkcji ścieków, a co za tym idzie obniżenia kosztów funkcjonowania, będą mieć jednak nieduże znaczenie bez odpowiedniego zachowania klientów i personelu hotelowego. Konieczne jest więc, poza modernizacjami, informowanie gości o podejmowanych działaniach i zachęcanie ich do przyłączenia się do hotelowego programu troski o środowisko, co zawsze skutkuje dobrymi efektami. Zagospodarowanie odpadów to istotny element funkcjonowania obiektów turystycznych, z uwagi na dużą ilość serwowanych napojów w małych butelkach, stosowanie plastikowych naczyń i sztućców oraz ogromną ilość odpadów opakowaniowych generowanych przez część kuchenną, a problem ten w przypadku

schronisk górskich jest szczególnie trudny do realizacji.. Skuteczna gospodarka odpadami w turystyce powinna się opierać na uniwersalnej zasadzie trzech „R”, tj.:

- Reduce (ograniczenie ilości wytwarzanych odpadów),
- Reuse (powtórne użycie tego, co do użycia nadal się nadaje),
- Recycle (odzysk surowców ze wszystkich możliwych strumieni odpadów).

Poprawę efektywności gospodarki odpadami w obiekcie turystycznym należy rozpocząć od skierowania się do źródła powstawania odpadów, które jeżeli jest to możliwe należy ograniczyć do minimum.. Głównym zadaniem jest identyfikacja tych miejsc, gdzie powstaje ich najwięcej, a także opracowanie rozwiązań, które pozwolą zapobiegać powstawaniu odpadów. W zaopatrzeniu sekcji gastronomicznej warto zwrócić uwagę, czy z części opakowań nie można zrezygnować już na poziomie dostawcy, co jak pokazuje praktyka jest realnym i sprawdzonym rozwiązaniem. Na przykład w przypadku warzyw i owoców dobrze sprawdzają się skrzynki wielokrotnego użytku zamiast tych tekturowych czy styropianowych, których zagospodarowanie w schroniskach górskich na pewno nastęcza wiele trudnień.. Obecnie gospodarka odpadami w obiektach turystycznych najczęściej sprowadza się do zastosowania ich segregacji z wykorzystaniem pojemników lub worków o określonym kolorze, w zależności od rodzaju odpadu. Zorganizowanie selektywnej zbiórki, w przypadku schronisk górskich, powinno angażować zarówno pracowników, jak i klientów i jest, jak pokazuje praktyka bardzo trudnym zadaniem. Przeszkolenie personelu pomoże w dobrym zarządzaniu odpadami w kuchni, która generuje ich największe ilości, natomiast wyznaczenie na terenie obiektu miejsc z pojemnikami na poszczególne rodzaje odpadów i stworzenie instrukcji, które pomogą w prawidłowym sortowaniu, pozwoli zaangażować w tego typu działalność klientów (262).

6.3.1. Woda użytkowa i gospodarcza w budynkach górskich

Pozyskiwanie wody użytkowej i gospodarczej w budynkach górskich, zwłaszcza w trudno dostępnych obszarach, wymaga zastosowania zróżnicowanych metod, które są dostosowane do lokalnych warunków geograficznych, klimatycznych i środowiskowych. Wybór odpowiedniej technologii jest kluczowy dla zapewnienia autonomii takich budynków, jak schroniska, chaty, czy małe ośrodki turystyczne.

Wykorzystywane są pojedyncze lub częściowo wszystkie z poniższych metod:

Ujęcia wody powierzchniowej, - Woda powierzchniowa, pochodząca z potoków, rzek czy jezior górskich, jest jednym z głównych źródeł wody dla budynków w terenach górskich.

- **Wydajność i dostępność:** Wysokie położenie źródeł pozwala na wykorzystanie siły grawitacji do transportu wody do budynków. Ważnym elementem jest jednak zbadanie sezonowości przepływów, gdyż wiele górskich cieków wodnych może zniknąć w okresie letnim.
- **Oczyszczanie:** Z uwagi na obecność zanieczyszczeń organicznych i mineralnych, wodę z takich źródeł należy poddać procesom oczyszczania. Stosuje się mechaniczne filtry, a w razie potrzeby także dezynfekcję (np. za pomocą chlorowania lub promieniowania UV).

Zbieranie wody deszczowej, - Zbieranie i magazynowanie wody deszczowej jest skutecznym sposobem na zapewnienie autonomii wodnej budynków górskich.

- Systemy zbierania: Dachy budynków są wykorzystywane, jako powierzchnie zbierające wodę deszczową, która jest następnie kierowana do zbiorników. Ważne jest, aby powierzchnie dachowe były odpowiednio zaprojektowane, minimalizując straty wody wraz z zapobieganiem jej zanieczyszczeniu.
- Przechowywanie: Woda deszczowa jest gromadzona w specjalnych zbiornikach, które mogą być umieszczone nad ziemią lub pod nią. Zbiorniki te muszą być zabezpieczone przed zamarzaniem w zimie oraz odpowiednio wentylowane, aby uniknąć rozwinięcia się bakterii.
- Uzdatnianie: Woda deszczowa przed użyciem powinna być poddana procesom uzdatniania, w tym filtracji i dezynfekcji, aby była bezpieczna do spożycia lub użytkowania gospodarczo.

Ujęcia wód podziemnych, - Wody podziemne są często czystym i stabilnym źródłem wody, choć ich eksploatacja w terenach górskich może być wyzwaniem.

- Studnie i odwierty: Wykonywane są głębokie odwierty, aby dotrzeć do warstw wodonośnych. Ważnym aspektem jest zbadanie potencjału wodonośnego i jakości wody, aby określić jej przydatność do użytku.
- Pompy: Ze względu na głębokość ujęć, często konieczne jest zastosowanie pomp głębinowych, które mogą działać na energię elektryczną lub solarną, zapewniając transport wody na powierzchnię.
- Ochrona przed zanieczyszczeniami: Niezbędne jest monitorowanie, jakości wód podziemnych, aby zapobiec zanieczyszczeniom związanym z działalnością ludzką lub naturalnymi procesami geologicznymi.

Oczyszczanie i recykling wody szarej, - Woda szara, czyli woda odpadowa pochodząca z umywalk, pryszniców czy pralek, może być oczyszczana i ponownie używana, co zmniejsza zużycie świeżej wody.

- Systemy oczyszczania: Filtracja, sedimentacja, oraz bioreaktory są stosowane do oczyszczania wody szarej. Oczyszczona woda może być używana do splukiwania toalet, nawadniania roślin czy do celów porządkowych.
- Bezpieczeństwo: Systemy te muszą być odpowiednio zaprojektowane, aby zapobiec rozwojowi patogenów i zapewnić bezpieczne użytkowanie wody.

Efektywne zarządzanie wodą, - Oprócz pozyskiwania wody, kluczowe jest jej efektywne zarządzanie i minimalizacja zużycia.

- Systemy oszczędzania wody: Zastosowanie urządzeń o niskim zużyciu wody, takich jak toalety o niskim przepływie czy oszczędne baterie, pomaga w redukcji zapotrzebowania na wodę.
- Kontrola wycieków: Regularna kontrola i konserwacja instalacji wodnych zapobiega stratom wody spowodowanym wyciekami, co jest szczególnie ważne w trudno dostępnych lokalizacjach, gdzie naprawy mogą być skomplikowane.
- Pozyskiwanie i zarządzanie wodą w budynkach górskich to kompleksowy proces, który wymaga dostosowania do lokalnych warunków oraz zastosowania odpowiednich technologii. Stosowanie różnych metod, takich jak ujęcia wody powierzchniowej i podziemnej, zbieranie wody deszczowej oraz oczyszczanie wody szarej, pozwala na osiągnięcie autonomii wodnej budynków w terenach górskich.

6.3.2. Zagospodarowanie i utylizacja ścieków bytowych w warunkach górskich

Zagospodarowanie i utylizacja ścieków bytowych w warunkach górskich stanowi wyzwanie z uwagi na specyfikę terenu, trudny dostęp do infrastruktury oraz konieczność ochrony wrażliwych ekosystemów. Efektywne i ekologiczne rozwiązania w tej dziedzinie są kluczowe dla minimalizowania negatywnego wpływu działalności ludzkiej na środowisko naturalne.

Ścieki bytowe w budynkach górskich, takich jak schroniska, chaty czy małe ośrodki turystyczne, obejmują przede wszystkim wody z kuchni, łazienek i toalet. Mogą one zawierać substancje organiczne, detergenty, a także mikroorganizmy, które mogą negatywnie oddziaływać na środowisko, jeśli nie zostaną odpowiednio przetworzone.

W warunkach górskich stosuje się różne technologie oczyszczania ścieków, dostosowane do specyfiki terenu, wielkości obiektu oraz dostępnych zasobów. Wybór odpowiedniej metody zależy od wielu czynników, w tym od warunków geologicznych, klimatycznych i przestrzennych.

- **Biologiczne oczyszczalnie ścieków:** Są to najczęściej stosowane rozwiązania górskich obszarach. Oczyszczanie biologiczne wykorzystuje mikroorganizmy do rozkładu materii organicznej. Przykładem są oczyszczalnie osadów czynnych lub złoża biologiczne. Proces ten jest efektywny i stosunkowo tani, jednak wymaga odpowiednich warunków do działania, takich jak dostęp do tlenu i stabilna temperatura.
- **Systemy filtracyjne:** W miejscach, gdzie pełne oczyszczanie biologiczne jest trudne do wdrożenia, stosuje się systemy filtracyjne, takie jak filtry piaskowe, złoża korzeniowe lub filtry biologiczne. Filtry te zatrzymują zanieczyszczenia, a woda przefiltrowana jest znacznie czystsza. Filtracja może być wspomagana przez procesy chemiczne, takie jak koagulacja i flokulacja, które pomagają w usunięciu trudniejszych zanieczyszczeń.
- **Kompostujące toalety:** W przypadku mniejszych budynków lub tam, gdzie nie ma dostępu do wody, kompostujące toalety stanowią alternatywne rozwiązanie. Pozwalają na przetwarzanie odpadów w humus, który może być później użyty jako nawóz. Są to systemy suche, które minimalizują zapotrzebowanie na wodę i energię, jednak wymagają regularnej konserwacji i zarządzania produktem końcowym.

W warunkach górskich ważne jest zastosowanie rozwiązań, które nie tylko skutecznie oczyszczają ścieki, ale także minimalizują wpływ na środowisko i są łatwe w obsłudze.

- **Membrany filtracyjne:** Technologia membranowa pozwala na dokładne oczyszczanie ścieków poprzez oddzielanie zanieczyszczeń od wody na poziomie molekularnym. Membrany mogą być stosowane, jako uzupełnienie biologicznych oczyszczalni ścieków, zwiększając efektywność oczyszczania.
- **Reaktory beztlenowe:** W miejscach, gdzie dostęp do tlenu jest ograniczony, reaktory beztlenowe mogą być używane do rozkładu substancji organicznych. Proces ten jest bardziej złożony, ale pozwala na produkcję biogazu, który może być wykorzystany, jako źródło energii.

Po oczyszczeniu ścieków, pozostają osady, które muszą być odpowiednio zagospodarowane. W warunkach górskich proces ten może być wyzwaniem ze względu na trudności transportowe i brak infrastruktury.

- **Stabilizacja i kompostowanie:** Stabilizacja osadów poprzez kompostowanie jest jednym z najczęściej stosowanych metod w warunkach górskich. Osady są

mieszane z materiałami organicznymi, takimi jak trociny czy słoma, co przyspiesza proces kompostowania i przekształca odpady w wartościowy nawóz organiczny.

- Termiczna utylizacja: W niektórych przypadkach osady mogą być poddane procesowi spalania w specjalnych piecach. Proces ten pozwala na zmniejszenie objętości odpadów, jednak wymaga dostępu do odpowiednich technologii i może wiązać się z problemem emisji zanieczyszczeń.
- Składowanie osadów: W przypadku braku możliwości przetwarzania, osady mogą być składowane na specjalnie przygotowanych składowiskach. Wymaga to jednak przestrzegania rygorystycznych norm środowiskowych, aby zapobiec zanieczyszczeniu gleby i wód gruntowych.

Zarządzanie ściekami w warunkach górskich wiąże się obecnie z wieloma wyzwaniami:

- Transport: Trudności w transporcie materiałów i technologii do odległych miejsc mogą znacząco zwiększać koszty budowy i eksploatacji systemów oczyszczania ścieków.
- Klimat: Ekstremalne warunki klimatyczne, w tym niskie temperatury, mogą wpływać na efektywność procesów biologicznych i chemicznych w oczyszczalniach.
- Ochrona środowiska: Wrażliwość ekosystemów górskich wymaga stosowania technologii, które minimalizują ryzyko zanieczyszczenia wód i gleby. Ważne jest także przestrzeganie norm i regulacji dotyczących ochrony środowiska.
- Zagospodarowanie i utylizacja ścieków bytowych w warunkach górskich wymaga zastosowania innowacyjnych i zrównoważonych rozwiązań, które uwzględniają specyficzne warunki lokalne. Wybór odpowiedniej technologii oraz skuteczne zarządzanie osadami są kluczowe dla ochrony wrażliwych ekosystemów oraz zapewnienia zrównoważonego rozwoju turystyki w regionach górskich.

6.4. Nowe technologie w dążeniu do osiągnięcia określonego stopnia autonomii obiektów turystycznych.

Współczesna turystyka górska, a więc funkcjonowanie schronisk poza ścisłą zabudową centów turystycznych jest przyczyną wielu zagrożeń dla środowiska naturalnego.

Eksploatując atrakcyjne rejony górskie z punktu widzenia przyrody, często jest zorientowana na krótkoterminowe zyski ekonomiczne i w wielu przypadkach przyczynia się do zagłady tego, z czego sama pierwotnie miała czerpać zyski. Pojawiający się dylemat realizacji działań proekologicznych odnosi się do schronisk górskich, które w ogromnej większości są własnością PTTK, a dzierżawcy mają w zasadzie utrudnione możliwości działań, co w prosty sposób wynika z kosztów realizacji zamierzeń pro ekologicznych. Niewłaściwe planowanie rozwoju turystyki i wypoczynku może w sposób bezpośredni wywołać zniszczenia środowiska naturalnego i kulturowego, których skala i natężenie będą zależały od konkretnego regionu, formy podróży a przede wszystkim od liczby turystów.

Aspekt ekologiczny w doktrynach politycznych i agendach międzynarodowych ruchów ekologicznych przyczyniło się do wprowadzenia koncepcji rozwoju zrównoważonego w turystyce (263)

Za sprawą ludzi zaangażowanych w ochronę przyrody i dziedzictwa kulturowego należy upowszechniać takie formy turystyki i kierunki rozwoju, które wpłyną na

ograniczenie niekorzystnych zmian w środowisku naturalnym, a szczególnie na obszarach najcenniejszych z punktu widzenia różnorodności przyrodniczej i kulturowej (264)

Głównie turystyka o charakterze masowym stwarza największe szkody w środowisku, natomiast turystyka alternatywna, choć na mniejszą skalę ilościową i terytorialną, również zagraża środowisku przyrodniczemu. Turystyka alternatywna, czyli realizowana indywidualnie lub w małych grupach, bezpośrednio w środowisku naturalnym, może jednak stanowić źródło niebezpieczeństw ekologicznych o charakterze lokalnym (265)

Wzrastająca świadomość oraz wymogi prawne przedsiębiorców (organizatorów turystyki i usługodawców) jak również turystów pozwala na podejmowanie wspólnych działań, korzystnych dla obu stron, jak również dla społeczności lokalnej oraz środowiska. Proekologiczne i Eko-innowacyjne działania wiążą interes ekonomiczny ze sferą ekologii. Sytuacja to jest korzystna i atrakcyjna nie tylko dla polityków i rządzących, ale także dla przedsiębiorstw oraz społeczeństwa.

Ochrona środowiska w turystyce jest niewątpliwie jest zagadnieniem złożonym ze względu na wielość i różnorodność rozwiązań prawnych, które często jedynie w sposób pośredni regulują istotne kwestie dotyczące tej działalności. Turystyka w górach w powiązaniu ze schroniskami górskimi jest w specyficznej sytuacji, gdy funkcjonuje na terenach Parków Narodowych, czy obszarach chronionych. Turystyka światowa wykazuje wyraźnie nowe trendy wpływając na nową generacja turystów, którzy zwracają szczególną uwagę na aspekt ekologiczny w ocenie atrakcyjności turystycznej obszaru. Jak wynika z literatury A. Mrocza, S. Sacha, Czynniki ekologiczne w kształtowaniu, jakości produktu turystycznego, „Folia Turistica” 2000, nr 9, s. 20., „zjawisko to jest wynikiem wzrostu świadomości ekologicznej o skali zagrożeń życia i jakości wypoczynku miejsca zamieszkania i pobytów turystycznych”. Rozwój wszystkich form turystyki zrównoważonej, zwłaszcza na obszarach cennych przyrodniczo, ma polegać głównie na umiejętnym sterowaniu ruchem turystycznym w czasie i przestrzeni, tworzeniu stref służących różnym typom penetracji turystycznej oraz planowaniu potrzebnej infrastruktury, dostosowanej do indywidualnych warunków obszaru chronionego. Takie działania doskonale widać na przykładzie Karkonoskiego Parku Narodowego, jak również Tatrzańskiego. (266) (267)

Sama obecność człowieka, a w szczególności podejmowanie przez niego jakiegokolwiek działalności w środowisku, nieuchronnie prowadzi do niekorzystnych zmian w naturalnych biotopach w wyniku antropogennych przekształceń, których głównym skutkiem jest wprowadzanie do otoczenia zanieczyszczeń i skażeń (268) (269)

W dzisiejszych czasach istotnym zagadnieniem w proekologicznym funkcjonowaniu obiektów turystycznych jest posiadanie opracowanego systemu zarządzania zagadnieniami związanymi ze środowiskiem, dlatego, że coraz więcej gości domaga się jego stosowania, potwierdzonego odpowiednim certyfikatem, świadczącym o braku ujemnego oddziaływania na środowisko. Taka wysoka świadomość ekologiczna doskonale widoczna jest u turystów w państwach alpejskich, a w mniejszym stopniu w Polsce.

W większości obiektów, a szczególnie w schroniskach należących do PTTK podejmowane są działania jedynie zaradcze, głównie u źródła zanieczyszczeń, polegające na wprowadzeniu zmiany do procesu produkcji i świadczonych usług oraz zmniejszeniu zużycia surowców. Takie działanie jest możliwe poprzez zintegrowany łańcuch zarządzania, szeroko rozumiane wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych (tam gdzie to jest możliwe) oraz poprawę jakości świadczonych usług w powiązaniu z działaniami proekologicznymi (270)

Minimalizacja kosztów w obiektach turystycznych, w szczególności schroniskach górskich, w wyniku wprowadzania rozwiązań związanych z szeroko rozumianą ochroną środowiska, wymagają pewnych nakładów finansowych, zwłaszcza w przypadku starszych obiektów noclegowych. Dylemat pojawia się w przypadku adresata takich inwestycji. Kto ma ponosić takie koszty- PTTK, czy dzierżawca.

Na przykład pozyskiwanie energii z alternatywnych źródeł stanowi coraz poważniejsze wyzwanie dla krajów, dla których zrównoważony rozwój oznacza także racjonalne wykorzystywanie surowców energetycznych oraz poprawę stanu środowiska. Wspieranie produkcji i wykorzystania energii z odnawialnych źródeł stało się ważnym i koniecznym zarazem celem polityki Unii Europejskiej. W przypadku schronisk górskich takie rozwiązania, pomimo długoterminowego zwrotu inwestycji jest bardzo uzasadniona. (271) (272)

Od obiektów turystycznych oczekuje się obecnie nie tylko świadczenia usług o wysokim standardzie, ale także spełnienia wielu kryteriów związanych z oddziaływaniem obiektu na środowisko przyrodnicze (273)

Zastosowanie w obiektach turystycznych rozwiązań technicznych i organizacyjnych sprzyjających ochronie środowiska ma także znaczący wpływ na obniżkę kosztów ich eksploatacji, zwłaszcza w zakresie zużycia energii, wody czy prowadzenia gospodarki odpadowej, bez obniżenia jakości świadczonych usług, co niestety w przypadku schronisk górskich nie zawsze się sprawdza. (274)

Czynnik ekologiczny w sektorze usług turystycznych

Wytyczne do proekologicznych działań zasad w turystyce zostały sformułowane wspólnie przez World Tourism Organization, World Travel, Tourism Council i Earth Council w dokumencie pod nazwą Agenda 21 for Travel & Tourism Industry. Jednocześnie największa na świecie organizacja zajmująca się wdrażaniem tych zasad w przemyśle turystycznym jest GreenGlobe, która posiada członków w ponad 100 krajach. Zadaniem tej organizacji jest wydawanie praktycznych poradników popularyzujących prośrodowiskowe rozwiązania w różnych sektorach turystyki oraz przyznaje wysoko honorowanych certyfikatów, jakości ekologicznej. (275)

Wszelkie takie proekologiczne działania wymagają wiedzy oraz stanowczego i racjonalnego stanowiska decydentów w zakresie ochrony środowiska przyrodniczego, jego zasobów naturalnych, a przede wszystkim ochrony zdrowia człowieka. Rozwiązania proekologiczne wdrażane w gospodarce, a w tym w branży turystycznej, zapewni lepszą, jakość życia mieszkańcom obszarów atrakcyjnych pod względem turystycznym, organizatorom turystyki oraz samym turystom. (276)

Ochrona środowiska w aspekcie turystyki wiąże się ściśle z technologiami wykorzystywanymi w prowadzeniu i funkcjonowaniu obiektów hotelarskich i gastronomicznych. Przykładem może być bezpieczeństwo sanitarne w basenach na terenie obiektów turystycznych. Zamiast chlorować wodę przy użyciu agresywnych związków zastosować można, równie skuteczne, ozonowanie wody w basenach.

Właściciele (dzierżawcy) tych obiektów coraz rzadziej przechodzą obojętnie wobec problematyki ochrony środowiska. Zastosowanie nowych, proekologicznych technologii jest dla świadczących usługi turystyczne nie tylko korzystną inwestycją poprawiającą wyniki ekonomiczne, ale także dobrym atutem w walce o klienta z konkurentami. Topowe i w modzie stają się certyfikaty przyznawane obiektom turystycznym, które stanowią wiarygodne potwierdzenie proekologicznych inicjatyw podejmowanych przez dany hotel, pensjonat czy schronisko górskie.

Wiele zależy jednak od tego, czy certyfikat dotyczy dużego hotelu w mieście, czy raczej izolowanego w górach schroniska, ponieważ troska o środowisko tych dwóch grup

obiektów ma nieco inny charakter i wymiar. Poprzez wdrożenie oszczędnych i przyjaznych środowisku rozwiązań właściciele tych obiektów zmuszeni są i chcą obniżyć koszty eksploatacji, podnieść jakość oferowanych usług oraz zwiększyć swoją konkurencyjność.

Institucje odpowiedzialne za rozwój gospodarczy (w tym turystyczny) regionów o atrakcyjnych walorach przyrodniczych i kulturowych powinny upowszechniać wśród usługodawców międzynarodowe standardy ekologicznego działania oraz zachęcać do uzyskiwania certyfikatów jakości, co w dzisiejszych czasach przy wsparciu finansowego Unii Europejskiej jest łatwiejsze niż kiedykolwiek wcześniej (277)

Jakie są możliwe na dzisiaj rozwiązania przyjazne środowisku, które , możliwe są do zastosowania np. w hotelarstwie, schroniskach górskich i gastronomii?

Do działań takich zaliczyć można:

- zastosowanie ekologicznych kryteriów przy projektowaniu obiektów,
- dobór materiałów budowlanych przyjaznych środowisku i zdrowiu człowieka,
- właściwy system zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków,
- racjonalne gospodarowanie energią oraz wodą,
- zapewnienie bezpieczeństwa zdrowotnego żywności i żywienia,
- serwowanie potraw regionalnych i ekologicznych,
- ochrona krajobrazu przyrodniczego i kulturowego,
- ograniczenie posługiwania się własnym transportem,
- nowoczesny i sprawny transport (pojazdy elektryczne i gazowe),
- minimalizacja wytwarzania odpadów i ich zagospodarowanie u źródła,
- próba budowy małych elektrowni wodnych czy wiatrowych,
- wykorzystywanie kolektorów słonecznych i pomp ciepła,
- organizacja szkoleń w zakresie działań pro-środowiskowych dla personelu obiektu, dostawców, współpracowników (np. przewodników, instruktorów) oraz klientów.

Dzisiejsze realia wskazują, że rzeczywiste działania w zakresie ochrony środowiska przez usługodawców w branży turystycznej ograniczają się obecnie głównie do:

- instalacji energooszczędnych żarówek i wyłączników czasowych oraz instalacji kolektorów słonecznych;
- instalacji urządzeń oszczędzających wodę w łazienkach i toaletach;
- komputerowego sterowania ogrzewaniem, wentylacją i oświetleniem (termostaty i regulatory dostawy energii);
- ograniczenia prania pościeli i wymiany ręczników (na życzenie gości);
- tworzenia zintegrowanego systemu zarządzania zasobami obiektu;
- wstępnej segregacji odpadów, ułatwiającej ich recykling. Czyli ten zestaw działań w ograniczonym stopniu realizuje możliwe do podjęcia inicjatywy.

Zastosowanie oraz wykorzystywanie alternatywnych źródeł zielonej energii (praktycznie niewyczerpywanej) cieszy się w Polsce coraz większym zainteresowaniem, co wiąże się z rosnącymi cenami energii i kosztami utrzymania budynków, jak również większą świadomością ekologiczną społeczeństwa odnośnie do zużycia surowców energetycznych i zanieczyszczenia środowiska, tym bardziej, że uruchomione zostały programy współfinansujące takie rozwiązania.. (278)

Ponadto wykorzystywanie w ciepłownictwie odnawialnych źródeł energii jest naturalnym kierunkiem działania, a wkrótce stanie się także obowiązkiem, co wynika z polityki Unii Europejskiej i innych inicjatyw międzynarodowych

Najnowsze rozwiązania techniczne w zakresie działań proekologicznych bardzo często nie są do przyjęcia, gdyż są naogół bardzo drogie dla wielu przedsiębiorców, co

sprawia, iż nie stać ich na ich wdrażanie, a czas zwrotu inwestycji to bardzo długi okres. Wdrożenie nowych, proekologicznych technologii wiąże się zawsze z wysokimi kosztami, które bezpośrednio wpływają na wzrost ceny konkretnych usług i często nie stać przeciętnego turysty na poniesienie większych wydatków finansowych, pomimo iż chętnie partycypowałyby w tego typu działaniach na rzecz ekologii. Za ekologiczną turystykę nie można obarczać tylko producentów oraz dostawców towarów i usług turystycznych. Turyści powinni być także świadomi problemów, z którymi borykają się poszczególne obszary recepcji turystyki, i powinni wymagać od tour-operatorów szczegółowej informacji w tym zakresie, a w szczególnie trudnej sytuacji są dzierżawcy schronisk górskich. Działania w ochronie środowiska w aspekcie turystyki wiąże się ściśle z technologiami wykorzystywanymi w prowadzeniu i funkcjonowaniu obiektów hotelarskich i gastronomicznych.

Właściciele (dzierżawcy) tych obiektów coraz rzadziej przechodzą obojętnie wobec problematyki ochrony środowiska. Stosowanie nowych, proekologicznych technologii jest dla nich nie tylko korzystną inwestycją poprawiającą wyniki ekonomiczne, ale także dobrym atutem w walce o klienta z konkurentami. Modne i coraz częściej konieczne stają się certyfikowanie obiektów turystycznych stanowiąc wiarygodne potwierdzenie proekologicznych inicjatyw podejmowanych przez dany hotel, pensjonat czy schronisko górskie. Jest to także rodzaj ram, które pomagają nadać kierunek i skoordynować planowane działania. Z kolei instytucje odpowiedzialne za rozwój gospodarczy (w tym turystyczny) regionów o atrakcyjnych walorach przyrodniczych i kulturowych powinny upowszechniać wśród usługodawców międzynarodowe standardy ekologicznego działania oraz zachęcać do uzyskiwania certyfikatów, jakości (279)

Produkt turystyczny posiadający potwierdzone działania na rzecz, jakości środowiska staje się obecnie czynnikiem konkurencji na rynku turystycznym, natomiast opatrzenie jakiegokolwiek produktu symbolem, gwarancją, jakości ekologicznej wywołuje wzrost zaufania klientów, co nie jest bez znaczenia wobec specyficznych cech tej dziedziny gospodarki..

Zrealizowanie założeń „zrównoważonego rozwoju” w turystyce masowej nie jest proste, a wręcz zdaje się niemożliwe. Wymaga zmiany postawy i skoordynowanych działań wśród reprezentantów przemysłu turystycznego. Sektor zakwaterowania, usług gastronomicznych i transportowych stanowi podstawowy filar przemysłu turystycznego. W działaniach kontrolnych coraz powszechniejsze stosowane są urządzenia monitorujące na bieżąco zużycie i produkcję energii przez budynek. Dostarczają one danych głównie administracji budynku, umożliwiając monitoring wytworzonej i użytkowanej energii. Takie działania pozwalają na zlokalizowanie przestrzenne i czasowe nieoczekiwane (ponadnormatywnego) zużycia energii. W efekcie takich działań ułatwiają wykorzystanie „świadomości energetycznej” użytkowników budynku, zapewniają dane do zarządzania energią w budynku, a poprzez połączenie z siecią komputerową umożliwiają dostęp do monitoringu spoza budynku. Ceny ogrzewania systematycznie rosną, a zgodnie z wymogami UE do 2020 r. aż 15% energii wytwarzanej w naszym kraju ma pochodzić ze źródeł odnawialnych, ale już wiadomo, że nie sprostamy tym wymogom. Coraz częściej inwestorzy podczas wymiany systemów grzewczych wybierają ogrzewanie gazowe kondensacyjne, o wyższej sprawności, mniejszym zużyciu gazu i bardziej ekologicznych parametrach (280)

W sektorze kolektorów słonecznych wzrost ich zastosowania osiągnął poziom ok. 35% w stosunku do sytuacji sprzed dziesięciu lat, w sektorze pomp ciepła typu powietrze – woda zaś – ok. 30%. Nieco mniejsza progresja (ok. 20%) dotyczy kotłów kondensacyjnych gazowych. Zapewnie ten trend będzie się utrzymywał, ale nie ze względu na troskę o środowisko (ekologię), a przede wszystkim z obawy o dalszy wzrost cen energii i ze

względem na indywidualne bezpieczeństwo energetyczne urządzeń opartych o odnawialne źródła energii, objęte programem wsparcia władz rządowych i samorządowych.

Znowelizowana dyrektywa EPBD (the Energy Performance of Buildings Directive 2002/91/EC) zobowiązuje i wymusza na państwach członkowskich UE do stworzenia takich warunków prawnych i rynkowych, aby od 31 grudnia 2020 r. wszystkie nowo powstające budynki były niskoenergetyczne lub pasywne, tj. prawie niezużywające energii zewnętrznej. Coraz częściej można spotkać w budownictwie systemy wykorzystujące tzw. energię odnawialną, w tym energię słoneczną, ciepło gruntu (pompy ciepła), energię wód geotermalnych czy małe elektrownie wiatrowe. Duży koszt urządzeń oraz specyficzne wymagania, co do warunków naturalnych systemy te nie są zbyt mocno rozpowszechnione. Jednak przyszłość przed takimi rozwiązaniami rysuje się perspektywnie.

Energoszczędne rozwiązania w budownictwie, jeżeli mają być skuteczne, muszą mieć charakter kompleksowy, powinny, bowiem dotyczyć zarówno zagadnień konstrukcyjno-budowlanych, jak i instalacyjnych. Duże oszczędności energetyczne uzyskuje się, stosując nowoczesne kompleksowe systemy grzewcze, np. dachowe pola ogniw fotowoltaicznych w połączeniu z polami kolektorów do przygotowania ciepłej wody i wspomagania wielko powierzchniowego ogrzewania ściennego (np. płyty gipsowe z zabudowanymi registrami ogrzewania wodnego), a takie rozwiązania wydają się jedynymi słusznymi w przypadku schronisk górskich. Duże powierzchnie ogniw fotowoltaicznych pozwalają na produkcję energii elektrycznej na własne potrzeby oraz na sprzedaż. Postęp technologiczny w budownictwie polega na opracowywaniu i wdrażaniu nowych rozwiązań konstrukcyjnych oraz efektywniejszych systemów energetycznych dla budynków. Coraz popularniejsze stają się pompy ciepła, a także kondensacyjne kotły gazowe, natomiast kotły olejowe i przepływowe podgrzewacze wody oraz ogrzewanie elektryczne, ze względu na wysokie koszty eksploatacji, nie znajdują obecnie praktycznego zastosowania. Obecnie rynek oferuje wiele rozwiązań – od tradycyjnych po ekologiczne i ekonomiczne. Ostateczną decyzję podejmuje właściciel i użytkownik obiektu.

Nowatorskie przedsięwzięcia pozwalają na radykalne obniżenie energochłonności budynków w nowym typie budownictwa, np. domów pasywnych czy autonomicznych, który jest wyposażony w technologie aktywnego pozyskiwania energii odnawialnej na potrzeby domu w odróżnieniu od budynków pasywnych.

Oczyszczanie ścieków realizowane jest we własnej oczyszczalni, a woda deszczowa gromadzona w całości wykorzystana jest na własne potrzeby. W przypadku pojawiających się nadwyżek konieczne staje się tylko podłączenie do sieci wodociągowej oraz elektrycznej głównie w celu sprzedaży nadwyżek prądu produkowanego przez ogniwa fotowoltaiczne czy też przez mikroturbinę wiatrową. Małe elektrownie wodne, a te funkcjonujące w Polsce nazwać można je miniaturowymi (do 5 MW) działają na obszarze całego kraju. Obecnie uruchamiane są ponownie obiekty, w których z różnych przyczyn (ekonomicznych, politycznych) przerwano produkcję energii w ubiegłych latach. Obiekty takich elektrowni na ogół zlokalizowane są na małych i średnich rzekach i nie powinny stanowić zagrożenia ekologicznego. (262)

Trzeba mieć świadomość, że powstawanie licznych elektrowni na krótkich odcinkach rzek wywiera ujemny wpływ na cały ekosystem. Możliwości wykorzystania lokalnych, przydomowych małych elektrowni wodnych dla potrzeb turystyki wynikają z ogólnego zapotrzebowania na energię elektryczną w zakresie potrzeb socjalnych i funkcjonowania urządzeń stanowiących wyposażenie współczesnych siedzib ludności. Trzeba zdawać sobie sprawę, że Polska nie posiada znaczącego potencjału wodno-energetycznego, natomiast współczesna technika umożliwia korzystanie z zasobów wodnych w większym stopniu w porównaniu z minionymi latami, a eksploatacja urządzeń

może być prowadzona na wysokim poziomie zautomatyzowania i niezawodności, co w sposób oczywisty uatrakcyjni takie działania. (281)

Głównym i nie rozwiązywalnym problemem jest nadprodukcja energii w gospodarstwach indywidualnych, co wiąże się z brakiem sposobów jej gromadzenia. Dzisiejsze technologie zastosowane w kolektorach słonecznych coraz częściej ogrzewają nie tylko wodę użytkową, ale zaczynają także stanowić dodatkowe uzupełnienie konwencjonalnego źródła ciepła w obiektach turystycznych. Ciepło energii słonecznej pozwala na zaspokojenie rocznego zapotrzebowania budynku nawet w 95%. Urządzeniami do bezpośredniej konwersji energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną są panele fotowoltaiczne, a postęp w pojawianiu się nowych innowacji jest zaskakująco duży. Nowoczesne systemy fotowoltaiczne mogą być podłączone do sieci (nie muszą używać systemów akumulatorów) a odłączone od sieci wymagają systemu akumulatorów, co czyni je mniej opłacalne kosztowo, ale równocześnie dają możliwość bezpośredniego zasilania urządzeń.

Coraz większym zainteresowaniem cieszą się pompy ciepła, zwłaszcza w krajach skandynawskich (głównie w Szwecji). W polskich warunkach jedynie 2–3% nowo wybudowanych obiektów posiada tego rodzaju urządzenia grzewcze, natomiast w krajach realizujących od dawna politykę ekologiczną i bogatych poziom wykorzystania tej technologii wynosi w Szwecji 95%, a w Szwajcarii 75%. Aktualnie zainteresowanie inwestorów pompami ciepła w Polsce jest dość duże, ale ograniczone wysokimi kosztami instalacji, co przy niewielkim wsparciu finansowym ze strony władz państwowych blokuje popularyzację tej technologii.

Pompy ciepła to urządzenia umożliwiające odbiór bezpośrednio energii cieplnej z naturalnych źródeł (grunt, woda lub powietrze), która jest wykorzystywana na potrzeby ogrzewania budynków i ciepłej wody. Transformacja i wymiana ciepła realizowana jest w zamkniętym obiegu na drodze przemian termodynamicznych czynnika roboczego na ostateczną energię. Zasadniczymi elementami takiego rozwiązania są pompy, sprężarka, dwa wymienniki ciepła (parownik i skraplacz) oraz zawór rozprężający. Rynek pomp ciepła rozwija się w Polsce nieco wolniej niż u naszych unijnych sąsiadów, a to z powodu braku państwowych subwencji i zachęt, a ta sytuacja prawdopodobnie zmieni się najbliższym czasie. Jedynym dzisiaj rozwiązaniem jest wykorzystanie kredytów Banku Ochrony Środowiska. W przypadku schronisk górskich, nie wiadomo, kto ma po taki kredyt sięgnąć- PTTK – właściciel schroniska, czy dzierżawca. (282)

Coraz częściej w Polsce wzrasta zainteresowanie możliwością zagospodarowania odnawialnych zasobów energii, czyli energia geotermiczna, a w szczególności energia geotermalna (zawarta w wodach, parze wodnej oraz otaczających skałach). Wykorzystanie wód geotermalnych w celach grzewczych jest obecnie bardzo kosztowne i trudne w realizacji oraz eksploatacji, natomiast w przypadku geotermii głębokiej wytwarzanie energii elektrycznej jest obecnie w naszym kraju mało opłacalne. Czynnikiem decydującym o kosztach pozyskania tej energii jest tak zwany wskaźnik geotermiczny, informujący o ile wzrasta temperatura w danym miejscu na głębokości 100m pod powierzchnią ziemi. Jak do tej pory w Polsce energię geotermalną pozyskuje się głównie w celach grzewczych i w ograniczonym zakresie do celów gospodarczych, a zadania takie realizują jednostki samorządu terytorialnego lub bogaci inwestorzy. Ciepłem z tego źródła ogrzewane są również gospodarstwa indywidualne, w tym świadczące usługi turystyczne podłączone do istniejących systemów. (283)

Elektrownie geotermalne nie wywierają niekorzystnego wpływu na zasoby, krajobraz i są niezależne od warunków pogodowych. Aktualnie największym użytkownikiem energii geotermalnej jest Islandia, gdzie prawie cała energia cieplna

korzysta z tych źródeł. Elektrownie geotermalne nie wywierają niekorzystnego wpływu na zasoby, krajobraz i są niezależne od warunków pogodowych.

Przykładem produkcji energii są biogazownie, w których zasadniczym procesem pozyskiwania biogazu jest beztlenowa fermentacja odpadów organicznych, odpadów zwierzęcych lub osadów ściekowych, ale w przypadku obiektów turystycznych niestosowana ze względu na uciążliwość, jakie towarzyszą tej technologii. Funkcjonowanie biogazowni wiąże się również z bezpiecznym i ekologicznym zagospodarowaniem odpadów, ale w przypadku obiektów zlokalizowanych w obszarach intensywnej turystyki ze względu na odory nie należy się spodziewać, że znajdzie zastosowanie. Produkt wytwarzany przez biogazownie może być wykorzystywany w różnoraki sposób: spalany i przetwarzany na energię elektryczną lub energię cieplną albo oczyszczony i wtłoczony do sieci gazowych. Ponadto działanie biogazowni pozwala w znaczący sposób zredukować ilość ścieków i odpadów naturalnych oraz zahamować niekorzystne procesy niekontrolowanego rozkładu biomasy w środowisku, a w przypadku schronisk górskich technika ta raczej nie znajdzie zastosowania.

W XXI w., w dobie globalnych i lokalnych problemów środowiskowych, katastrof ekologicznych, zmniejszania się bioróżnorodności na Ziemi, zrównoważony rozwój wydaje się koniecznością szczególnie w turystyce, gdzie ilość turystów wzrasta z roku na rok, a pojemność polskich gór jest jednak ograniczona i ich środowisko nie może sprostać coraz większej presji odwiedzających te obszary i zlokalizowane na nich obiekty. Prawidłowość ta dotyczy w szerokim znaczeniu turystyki, w obrębie, której pojawiają się nowe trendy alternatywę np. ekoturystyka. Ekoturystyka i ekologicznie czysty produkt turystyczny stają się modne i poszukiwane przez klientów rezygnujących z turystyki masowej, a wyspecjalizowane firmy oferują coraz więcej tego typu sposobu spędzania czasu. Można stwierdzić optymistycznie, iż świadomość proekologiczna touroperatorów, hotelarzy i uczestników ruchu turystycznego, jak również liczba podejmowanych przedsięwzięć na rzecz ochrony środowiska stale wzrasta, co zaczyna być widać wśród ofert biur podróży specjalizujących się w takiej działalności (284)

Ponadto obiekty, które istnieją już od dłuższego czasu i niejednokrotnie posiadające długą historię funkcjonowania, deklarują ciągłą modernizację i chęć zmian na lepsze w przyszłości. Jak zawsze wszelkie bariery wynikają przede wszystkim z wysokich kosztów finansowych, które musiałyby ponieść poszczególne przedsiębiorstwa, chcąc zmodernizować swoje obiekty. Niemniej jednak, gdyby to klienci zaczęli wyraźnie precyzować swoje wymagania i wybierać te obiekty, które są przyjazne dla środowiska, z pewnością niejednen przedsiębiorca musiałby znaleźć środki na inwestycje proekologiczne, a ci którzy się na to decydują zawsze wyraźnie podkreślają zakres swojej modernizacji i plany na przyszłość.

Po omówieniu obecnie dostępnych i stosowanych źródeł mogących zapewnić „autonomie” budynków widać, że trend ten nie bierze pod uwagę uwarunkowań architektonicznych tj. zastanej formy obiektu. Zalecenia, systemy i metody określone dla „zrównoważonego rozwoju” opierają się na efektywności i minimalizowaniu wpływu na środowisko. Brakuje tu jednoznacznych odniesień do istniejącej na rynku sytuacji modernizowania obiektów historycznych. Nadrzędna jest „ekologia”, co prowadzi do niebezpiecznej sytuacji marginalizowania idei zachowania dorobku architektonicznego regionu i możliwości ich unicestwienia poprzez przebudowy wszystkich elementów, których parametry techniczne da się poprawić, - w tym przegród zewnętrznych, pokrycia ścian i dachów, - które stanowią o ich wyjątkowości. Zaznaczyć tu należy, po raz kolejny, że liczba budynków z zachowanym wyrazem architektonicznym, tradycyjnej zabudowy sudeckiej, znacząco spadła po 1945 roku. Pojedyncze obiekty turystyczne, zlokalizowane w wyższych partiach gór, poddawane modernizacją, - należałoby chronić uznając je za

działa sztuki, i poddawać pracę konserwatorskim i restauratorskim. Priorytetem prac budowlanych powinno być zachowanie formy i detalu, a zastosowane materiały nie powinny ich przesłaniać, zaburzać lub zmieniać w odbiorze (przynajmniej wizualnym).

6.4.1. Wybrane przykłady z Europy

6.4.1.1. Monte Rosa – 2795 m.n.p.m. (Alpy-Szwajcaria)



Ilu. 6.36 Schronisko Monte Rosa po przebudowie (Autor: Photo @ Markus Gerber, źródło: Int. 25)

6.4.1.1.4. Stopień zaawansowania autonomii

Na flance szwajcarskiej masywu Monte Rosa znajduje się schronisko o nazwie "Monte Rosa Hütte". To schronisko górskie położone na wysokości około 2 883 metrów nad poziomem morza, co czyni je jednym z najwyższej usytuowanych schronisk w Alpach.

Monte Rosa Hütte:

Położenie: Schronisko znajduje się na południowy zachód od szczytu Dufourspitze, najwyższego szczytu masywu Monte Rosa. Jest to punkt wypadowy dla taterników i turystów planujących zdobycie szczytu.

Historia: Monte Rosa Hütte zostało otwarte w 1894 roku. Od tego czasu przeszło kilka modernizacji, ale zachowuje swój tradycyjny charakter górskiego schroniska.

Architektura: Schronisko ma tradycyjną, alpejską architekturę. Zbudowane jest z kamienia i drewna, co pozwala mu lepiej współistnieć z naturalnym otoczeniem górskim.

Udogodnienia: Pomimo swojego wysokiego położenia, schronisko oferuje podstawowe usługi. Są to miejsca do spania, restauracja serwująca proste dania górskie, a także miejsca do odpoczynku i relaksu.

Znaczenie Turystyczne: Monte Rosa Hütte jest ważnym miejscem dla alpinistów, taterników i turystów odwiedzających masyw Monte Rosa. To miejsce, gdzie wielu wspinaczy rozpoczyna swoją wędrówkę w kierunku szczytu Dufourspitze.

Wędrówki i Wspinaczki: Schronisko stanowi punkt wyjścia dla różnych szlaków wędrownych i tras wspinaczkowych w masywie Monte Rosa. Jest bazą wypadową dla tych, którzy pragną zdobyć najwyższe szczyty tego masywu.

Otoczenie: Okolice schroniska oferuje spektakularne widoki na otaczające szczyty górskie i lodowce. To miejsce jest także często odwiedzane przez miłośników fotografii z powodu malowniczych krajobrazów.

Monte Rosa Historia

1894–1895 – wybudowano pierwszą, drewnianą chatę zdolną pomieścić 25 osób.

1918 – rozbudowa kwater schroniska do 45 miejsc.

1930 – przebudowa pierwotnej konstrukcji; wzmocnienie budynku 50 cm kamiennym murem.

1939–1940 – kolejna rozbudowa schroniska. Trzypiętrowy budynek posiada kwatery dla 86 osób. Przemianowanie budynku na Monte Rosa Hut.

1972–1975 – wraz z rosnącą popularnością turystyki i narciarstwa w regionie schronisko przechodzi dalszą rozbudowę. Dodane zostaje kolejne 30 miejsc noclegowych oraz pomieszczenia na sprzęt narciarski i wspinaczkowy.

1983–1984 – rozbudowa schroniska do 150 miejsc noclegowych.

2003–2009 – budowa nowego schroniska (powyżej starego).



Il. 6.37 Stare Schronisko Monte Rosa 2 795 m n.p.m (Autor: nieznan, źródło: Int. 26)

Stare schronisko, - Trzypiętrowy murowany budynek na wysokości 2795 m stanowi bazę wypadową dla turystów pragnących zdobyć szczyty masywu Monte Rosa, w tym najwyższy Dufourspitze (4634 m). Schronisko dysponuje miejscami noclegowymi dla 150 osób. Posiada osobne kwatery dla przewodników. Toalety stanowi murowany wychodek położony 20 metrów od głównego budynku. W schronisku brak bieżącej wody zdatnej do picia. Można zakupić wrzątek w cenie 2 franków za litr. Cena noclegu bez wyżywienia wynosi 33 franki. A obok tego nowoczesność gdyż wszystkie opłaty można dokonać za pomocą kart kredytowych.

Kamień węgielny pod budynek położono w sierpniu 2008 r., a fundamenty ukończono przed nadejściem zimy. Dzięki prefabrykowanym elementom, które początkowo zostały przetransportowane pociągiem, a następnie przewiezione helikopterem na plac budowy i zmontowane na miejscu, budynek został ukończony latem 2009 r. Po zaledwie pięciu miesiącach. Po inauguracji 120-osobowa chata została zamknięta na zimę, a następnie ponownie otwarta dla alpinistów na sezon letni od kwietnia do września.

Dzięki połączeniu wyjątkowej architektury i przełomowej technologii projekt zapowiada nowy rozdział w zrównoważonym budownictwie. ETH Zurich chce wykorzystać to, jako przykład tego, jak połączenie doskonałej architektury z zrównoważonym rozwojem i najnowocześniejszą technologią może działać. Dla SAC - z ponad 120 000 członków, jednego z największych związków sportowych w Szwajcarii - budowa nowej chaty jest kamieniem milowym w jej 145-letniej historii.

New Monte Rosa Hut kosztować około 6,5 mln USD. Oprócz SAC i ETH Zurich wielu patronów i sponsorów, w tym Holcim, zapewniało wsparcie finansowe i rzeczowe, aby umożliwić realizację projektu.

Najbardziej złożona drewniana konstrukcja Szwajcarii jest pokryta mieniącą się aluminiową powłoką i ma zintegrowany system fotowoltaiczny.

W doskonałej izolacji na wysokości 2883 metrów nad poziomem morza budynek działa w ekstremalnych warunkach klimatycznych, jest w pełni samowystarczalny i pokazuje, że w każdych warunkach można budować w sposób zrównoważony. Mamy tu jednak do czynienia z całkiem nowym obiektem, w którym można było „wyliczyć” poszczególne zapotrzebowania na media biorąc pod uwagę współczynniki strat, obłożenia turystycznego itp. W zabytkowych budynkach jest to niemożliwe bez ich wyburzenia lub całkowitej przebudowy.



Ilu. 6.38 Prace budowlane po aktualizacji projektu 2010 (Autor: Tonatiuh Ambrosetti, źródło: Int. 27)

Architektoniczna forma chaty ma na celu maksymalizację wydajności energetycznej: konstrukcja kuli lub cylindra zapewnia najmniejszy rozmiar powierzchni w stosunku do objętości, a tym samym oszczędza energię. Aktualizacja projektu 2010 - „Autonomiczne schronisko alpejskie, chata Monte Rosa, Zermatt, Szwajcaria”: Po sześciu latach pracy na desce kreślarskiej - z czego dwie w ramach projektu studenckiego - i fазie budowy obejmującej dwa lata, nowa chata Monte Rosa w pobliżu Zermatt otwarty we wrześniu 2009:



Ilu. 6.39 System fotowoltaiczny zintegrowany z budynkiem, a południowa fasada generuje energię (Autor: Photo @ Markus Gerber, źródło: Int. 25)

Budowa została zakończona we wrześniu 2009 r., A nowy SAC Monte Rosa Hut został otwarty dla publiczności w marcu 2010 r. 2 883 m n.p.m. Nowa chata Monte Rosa jest obecnie najbardziej złożoną drewnianą konstrukcją w Szwajcarii. Pokryty mieniącą się srebrną aluminiową powłoką i zintegrowanym z południową fasadą systemem fotowoltaicznym, generuje własną moc i oczekuje się, że będzie, w co najmniej 90% samowystarczalna (z wyłączeniem gotowania).

Kolektory słoneczne, zainstalowane w sąsiedztwie konstrukcji, przetwarzają energię słoneczną, która zapewnia ciepłą wodę i ogrzewa powietrze nawiewane w systemie wentylacyjnym, aby kontrolować temperaturę w pomieszczeniach. W ciągu kilku miesięcy roku, w których lód topnieje, woda jest gromadzona i przechowywana w jaskini, aby zapewnić gościom spłukiwane toalety i cztery gorące prysznice. Oparty na bakteriach system mikrofiltracji czyści ścieki; szara woda jest następnie ponownie wykorzystywana do spłukiwania toalety i do mycia.

Tak wysoki stopień samowystarczalności energetycznej wymaga interakcji poszczególnych komponentów i przemyślanego zarządzania energią. Oprogramowanie opracowane przez Szwajcarski Federalny Instytut Technologii (ETH Zurich) obsługuje

technologię w chacie. Odpowiednie dane z systemu rezerwacji, magazynowania energii i stacji pogodowej są na przykład przekazywane z chaty do komputera w ETH Zurich. Następnie komputer wykorzystuje dane do maksymalizacji stopnia samowystarczalności energetycznej. Wszelkie późniejsze niezbędne działania - takie jak polecenie włączenia połączonej jednostki ciepła i energii, jeśli promieniowanie słoneczne jest niewystarczające do wytworzenia wystarczającej mocy - są przekazywane z powrotem do chaty i wykonywane automatycznie.

6.4.1.2 The On Mountain Hut – 2500 m.n.p.m. (Alpy-Szwajcaria).



Ilu. 6.40 The On Mountain Hut (Autor: Anne Lutz i Thomas Stöckli, źródło: Int. 28)

The On Mountain Hut to wyjątkowy obiekt turystyczny położony na wysokości 2500 metrów nad poziomem morza w Alpach Szwajcarskich. Został zaprojektowany przez szwajcarską firmę On, znaną głównie z produkcji innowacyjnych butów do biegania, jako miejsce, które odzwierciedla filozofię marki: połączenie technologii, funkcjonalności i bliskości natury.

On Mountain Hut wyróżnia się nowoczesnym designem, który harmonijnie łączy się z surowym, alpejskim krajobrazem. Budynek został zaprojektowany z myślą o minimalnym wpływie na środowisko naturalne, z wykorzystaniem ekologicznych materiałów i technologii. Jest to konstrukcja modułowa, co pozwala na łatwy montaż i demontaż, minimalizując ślad budowlany na dziewiczych terenach górskich.

W konstrukcji zastosowano zaawansowane materiały o wysokiej wydajności termicznej, które zapewniają komfort cieplny w trudnych warunkach klimatycznych. Elewacja budynku składa się z paneli o wysokiej izolacyjności, co pozwala na utrzymanie odpowiedniej temperatury wewnątrz obiektu, nawet przy niskich temperaturach zewnętrznych. Okna zostały zaprojektowane tak, aby maksymalizować dostęp naturalnego światła, jednocześnie chroniąc przed stratami ciepła.

Jednym z kluczowych elementów projektu była niezależność energetyczna schroniska. On Mountain Hut jest wyposażony w panele fotowoltaiczne, które dostarczają energię elektryczną na potrzeby oświetlenia, ogrzewania i innych systemów. Magazynowanie energii odbywa się w bateriach, co umożliwia korzystanie z niej także w nocy lub podczas dni o ograniczonym nasłonecznieniu.

Budynek jest wyposażony w system zbierania wody deszczowej, która jest następnie filtrowana i używana do celów gospodarczych, takich jak mycie czy spłukiwanie toalet. Woda pitna jest dostarczana z pobliskich źródeł górskich, a ścieki są przetwarzane na miejscu za pomocą biologicznych oczyszczalni ścieków, co pozwala na minimalizację wpływu na środowisko.

On Mountain Hut oferuje przestrzeń dla turystów, którzy pragną doświadczyć piękna Alp z dala od cywilizacji. Wnętrze są zaprojektowane w stylu minimalistycznym, z wykorzystaniem naturalnych materiałów, takich jak drewno i kamień, co podkreśla bliskość natury. Schronisko oferuje miejsca noclegowe dla niewielkiej liczby gości, co sprzyja kameralnej atmosferze i pozwala na pełne zanurzenie się w otaczającym krajobrazie.

On Mountain Hut to przykład nowoczesnej, zrównoważonej architektury, która nie tylko spełnia funkcje użytkowe, ale również szanuje i chroni środowisko naturalne. Projekt ten jest przykładem tego, jak innowacyjne technologie mogą być harmonijnie wkomponowane w ekstremalne warunki, tworząc funkcjonalne i estetyczne schronienie w sercu gór.

On Mountain Hut w Alpach Szwajcarskich to nowoczesne, autonomiczne schronisko, które łączy nowatorskie technologie z poszanowaniem dla natury. Dzięki zastosowaniu zaawansowanych materiałów, niezależnych systemów energetycznych i odpowiedzialnemu zarządzaniu zasobami, jest to obiekt, który stanowi wzór dla przyszłych inwestycji w terenach górskich.

Ekologiczna chatka w Alpach powstała za sprawą architektów z pracowni ON, której założyciele Olivier Bernhard, Caspar Coppetti i David Allemann pochodzą ze Szwajcarii i od najmłodszych lat obcowali z pięknem Alp Szwajcarskich. To właśnie, dlatego postanowili stworzyć w nich jeden ze swoich najbardziej odważnych projektów, który nazwali The On Mountain Hut.



Il. 6.41 The On Mountain Hut (Autor: Anne Lutz i Thomas Stöckli, źródło: Int. 28)

6.4.1.3. Solvay Hut – 4003 m.n.p.m. (Alpy-Szwajcaria)



Ilu. 6.42 Solvay Hut (Autor: onairpk, źródło: Int. 29)

Solvay Hut, znana również, jako Refuge Solvay, jest jednym z najslynniejszych schronisk górskich w Alpach, położonym na północno-wschodnim grzbiecie Matterhornu na wysokości 4003 metrów nad poziomem morza. Ze względu na swoją lokalizację i historię, jest to jedno z najwyżej położonych schronisk w Alpach, dostępne tylko dla alpinistów.

Schronisko zostało zbudowane w 1915 roku przez Szwajcarski Klub Alpejski (SAC) i nazwane na cześć Ernesta Solvaya, belgijskiego chemika i filantropa, który sfinansował jego budowę. Budowa Solvay Hut była niezwykle trudnym przedsięwzięciem ze względu na ekstremalne warunki terenowe i wysokość. Materiały budowlane były transportowane ręcznie na grzbiet Matterhornu, co było wyczynem inżynieryjnym tamtych czasów.

Solvay Hut to niewielka drewniana konstrukcja, która oferuje schronienie dla maksymalnie 10 osób. Budynek jest bardzo prosty w formie, dostosowany do minimalnych wymagań alpinistów, którzy potrzebują odpoczynku lub schronienia w sytuacjach awaryjnych. Wnętrze składa się z podstawowych łóżek i niewielkiej przestrzeni, która umożliwia odpoczynek i ochronę przed ekstremalnymi warunkami pogodowymi.

Schronisko znajduje się na grzbiecie Hörnli, na trasie klasycznego podejścia na szczyt Matterhornu. Jest dostępne wyłącznie dla doświadczonych alpinistów, którzy wspinają się na Matterhorn. Ze względu na swoje położenie, Solvay Hut służy przede wszystkim, jako awaryjne schronienie, a nie miejsce na nocleg przed dalszą wspinaczką.

Położenie, Solvay Hut nie jest wyposażone w żadne zaawansowane udogodnienia. Schronisko nie ma dostępu do wody bieżącej ani elektryczności. W przeszłości nie było nawet systemu ogrzewania, co sprawiało, że pobyt w schronisku był trudny, szczególnie w chłodniejszych miesiącach. Obecnie, jednak, schronisko zostało wyposażone w radiotelefon, co pozwala na wezwanie pomocy w sytuacjach awaryjnych.

Solvay Hut to schronisko w Alpach, które służy, jako nieocenione schronienie dla alpinistów wspinających się na Matterhorn. Pomimo swojej skromnej architektury i minimalnego wyposażenia, odgrywa kluczową rolę w bezpieczeństwie na tej trudnej

górze. Jego historia i położenie sprawiają, że jest to miejsce o znaczeniu dla społeczności alpinistycznej.

To bezobsługowy schron dla maksymalnie 10 osób. Poza miejscem do spania (w postaci pryczy) znajdziemy w nim ciepłe koce oraz radio do wezwania pomocy. Żeby dotrzeć do tej chaty, umiejscowionej na Szwajcarskim szczycie Matterhorn, czeka nas 4-kilometrowa droga w pionie po oblodzonych i stromych ścieżkach.



Ilu. 6.43 Solvay Hut (Autor: nieznany, źródło: Int. 30)

6.4.1.4. Schronisko Schiestlhaus - 2154 m.n.p.m. (Alpy-Austria)



Ilu. 6.44 Schronisko Schiestlhaus (Autor: ÖTK, źródło: Int. 31)

Górskie schronisko „Schiestlhaus”, wybudowane w standardzie pasywnym na wysokości ponad 2000 m n.p.m., to dowód na to, że taki rodzaj budownictwa sprawdza się nawet w ekstremalnych warunkach.

Schronisko turystyczne w standardzie budynku pasywnego dla Austriacki Klub Turystyczny (ÖTK).

Alpejskie schronisko zostało zaprojektowane przez pracownię architektoniczną Posarchitekten, przy współpracy z biurem Treberspurg& Partner Architekten.

Schronisko „Schiestlhaus” znajduje się na zboczu góry Hochschwab w austriackich Alpach (w paśmie Północnych Alp Wapiennych), na wysokości 2154 m n.p.m.

Nowoczesne schronisko zostało wybudowane w miejscu, w którym dotychczas funkcjonował obiekt prowadzony przez Austriacki Klub Turystyczny. Ponad 120 letni budynek był jednak w bardzo złym stanie, dlatego właściciel zdecydował się na wzniesienie nowego obiektu.

W oparciu o projekt badawczy prowadzony na Uniwersytecie Technicznym w Wiedniu przygotowano nowatorską koncepcję samowystarczalnego energetycznie schroniska górskiego. Otwarte w 2005 r. schronisko „Schiestlhaus” zapewnia 70 miejsc noclegowych. W budynku o powierzchni 626 m² przewidziano m.in. restaurację wraz z zapleczem kuchennym, pokoje gościnne oraz pomieszczenia techniczne.



Ilu. 6.45 Odporny na ekstremalne warunki pogodowe budynek górskiego schroniska (Autor: ÖTK, źródło: Int. 31)

Pasywne schronisko już na etapie projektu musiało spełniać skomplikowane wymagania stawiane obiektom zlokalizowanym w środowisku wysokogórskim. Położenie w terenie trudno dostępnym i wyjątkowo wrażliwym ekologicznie wymuszało na projektantach zastosowanie specjalistycznych rozwiązań. Budynek musiał być odporny na

ekstremalne warunki pogodowe – silne podmuchy wiatru i opady śniegu. Do schroniska nie prowadzi żadna droga ani kolejka linowa, więc materiały budowlane dostarczano przy pomocy helikopterów. Brak wodociągu i kanalizacji oraz dostępu do sieci elektroenergetycznej wymagał zaś opracowania rozwiązań zapewniających samowystarczalność tego obiektu. Wysokogórskie położenie dało jednak doskonałe warunki do produkcji energii słonecznej. Szczególnym aspektem projektu była też dbałość o kwestie związane z pozbywaniem się odpadów i nieczystości. Ten obszar górski jest bowiem jednym z głównych źródeł zaopatrzenia w wodę dwóch bardzo dużych austriackich miast – Wiednia i Grazu, więc musi być wolny od wszelkiego typu zanieczyszczeń.

Zastosowane rozwiązania energooszczędne i technologie OZE: Od strony technicznej projekt spełnia standardy budownictwa pasywnego i został zaadaptowany do wysokogórskich warunków atmosferycznych i geologicznych. Z ekonomicznego punktu widzenia duże znaczenie miały zarówno logistyka, jak również waga materiałów budowlanych. Specjaliści pracujący nad projektem postawili na prostą konstrukcję z prefabrykowanych elementów, dzięki czemu budowa i montaż nie wymagały dużo czasu.(283)

Na główny materiał konstrukcyjny wybrano drewno, które najlepiej spełnia wymagania budowy w warunkach wysokogórskich. Solidne fundamenty budynku zostały wykonane w technologii masywnej, betonowej. Ściany konstrukcyjne składają się ze specjalnych prefabrykowanych elementów drewnianych. Zgodnie ze standardami budynku pasywnego, wszystkie przegrody zewnętrzne ocieplono z wykorzystaniem najwyższej jakości materiałów, a połączenia pomiędzy poszczególnymi elementami dokładnie uszczelniono.

Lokalizacja na górze Hochschwab pozwoliła zwrócić budynek w kierunku południowym i maksymalnie wykorzystać promieniowanie słoneczne, które na tej wysokości jest wyjątkowo korzystne. Duże okna od strony południowej pozwalają ogrzać i doświetlić zaplanowane w tym miejscu pomieszczenia główne, czyli pokoje gościnne i restaurację. Od północy, wschodu i zachodu w ścianach znajdują się jedynie niewielkie przeszklenia, służące doświetleniu znajdujących się tam pomieszczeń technicznych i ciągów komunikacyjnych. W projekcie zastosowano szczelne trzyszybowe okna o współczynniku przenikania ciepła dla okna $U_w = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$.



Ilu. 6.46 Schronisko Schiestlhaus, - przeszklenia od strony południowej (Autor: Posarchitekten, źródło: Int. 31)

Bardzo ważnym elementem projektu było opracowanie koncepcji zaopatrywania budynku w energię elektryczną i ciepłą. Ogrzewanie budynku postanowiono zapewnić głównie poprzez odzysk ciepła z wentylacji (wyposażonej w wymienniki ciepła o sprawności 85%). Przewidywana temperatura dla głównych pomieszczeń wspólnych została określona na podstawie ogólnie przyjętych wymagań dla komfortu cieplnego w granicach 20-26°C. Minimalna temperatura w sypialniach, korytarzach i toaletach to 15°C, w suszarniach 20°C. W położonych w piwnicy magazynach temperatura nie powinna spadać poniżej zera ani przekraczać 10°C. Poza sezonem, (kiedy schronisko nie funkcjonuje) w całym budynku powinny się utrzymywać temperatury dodatnie.

Zapotrzebowanie na ciepło pokrywają też trzy zbiorniki buforowe o łącznej pojemności 2 tys. litrów, zasilane w większości z kolektorów słonecznych o powierzchni 46 m². Kolektory, zintegrowane z południową fasadą budynku, zapewniają 80% energii cieplnej wykorzystywanej w schronisku na różne cele: głównie przygotowanie ciepłej wody użytkowej, w mniejszym stopniu m.in. na dogrzanie obiektu. Ponadto w kuchni wymiennik ciepła połączono z dodatkowym kotłem zasilanym drewnem. Uzyskane w ten sposób ciepło służy do gotowania i zasilania zbiornika buforowego.

Z uwagi na to, że większa część południowej fasady została przeznaczona na kolektory słoneczne, ogniwa fotowoltaiczne o łącznej powierzchni 68 m² umieszczono na froncie tarasu (u podnóża budynku). Ta instalacja fotowoltaiczna o mocy 7,5 kWp pokrywa 60% całkowitego zapotrzebowania budynku na energię elektryczną. Jako uzupełnienie zastosowano zasilany olejem rzepakowym agregat kogeneracyjny, który pokrywa pozostałą część zapotrzebowania na energię elektryczną (40%). Urządzenie to pełni także rolę awaryjnego źródła energii elektrycznej oraz ciepła.(249)



Ilu. 6.47 Schronisko Schiestlhaus, - Ogniwa fotowoltaiczne zamontowane na budynku (Autor: Posarchitekten, źródło: Int. 31)

Ponieważ w pobliżu schroniska brak jest źródeł wody pitnej, obiekt korzysta w całości z wody opadowej magazynowanej w cysternie. Zbiornik o pojemności 34 m² znajduje się w zachodniej części piwnicy. Deszczówka po wstępnym oczyszczeniu trafia do zbiornika na wodę pitną, a następnie jest przepuszczana przez szereg filtrów, poddawana sterylizacji w promieniach UV i w efekcie nadaje się do spożycia.

W związku z utrudnioną utylizacją odpadów, specjaliści zaangażowani w projekt opracowali specjalny system postępowania ze ściekami i odpadami. Ze względu na ograniczone zasoby wody oraz potrzebę minimalizowania ilości produkowanych ścieków, w obiekcie funkcjonują jedynie suche toalety. We wschodniej części piwnicy znajduje się wielostopniowa, w pełni biologiczna oczyszczalnia ścieków ze sterylizacją UV. Odpady gospodarcze usuwane są z tego terenu podczas regularnych lotów zaopatrzeniowych i utylizowane w innym miejscu.

Opisane wyżej rozwiązania pozwoliły ograniczyć zapotrzebowanie budynku na energię do ogrzewania do poziomu 12,9 kWh/m²/rok.

Koszty wykonania, koszty eksploatacji oraz przewidywany okres zwrotu inwestycji: Inwestycja została zrealizowana w ramach projektu „Haus der Zukunft” (Dom przyszłości) przy wsparciu austriackiego Federalnego Ministerstwa Transportu, Innowacji i Technologii. Koszt inwestycji wraz z rozbiórką dawnego budynku to ok. 1,67 mln euro.

Przeszkody w realizacji inwestycji i problemy podczas budowy: Główne problemy związane z realizacją inwestycji wynikały z położenia w trudno dostępnym terenie górskim. Utrudniony był już sam transport materiałów budowlanych, które na miejsce budowy musiały zostać dostarczone za pomocą helikopterów.

6.4.1.5. Capanna Regina Margherita - 4554 m.n.p.m. (Alpy-Włochy)

Capanna Regina Margherita to jedno z najwyższych położonych schronisk górskich w Europie, położone na szczycie Dufourspitze w masywie Monte Rosa.



Ilu. 6.48 Schronisko Capanna Regina Margherita (Autor: nieznany, źródło: Int. 32)



Ilu. 6.49 Schronisko Capanna Regina Margherita (Autor: nieznany, źródło: Int. 32)

Obserwatorium Capanna Regina Martherita jest usytuowane na wysokości 4554 metry, co oficjalnie czyni je najwyższym budynkiem w Europie. Ten wyjątkowy, pokryty miedzią obiekt wznosi się na Punta Gnifetti, jednym ze szczytów masywu Monte Rosa we włoskich Alpach. Niski poziom tlenu, ekstremalnie niska temperatura, wiatr

i niesprzyjające warunki pogodowe to normalna sytuacja na wysokościach powyżej 4000 m n.p.m. Jednak to schronisko, pokryte 5,5 t blach miedzianych, jest bezpieczne: zewnętrzna warstwa z miedzi działa niczym gigantyczna klatka Faradaya, która izoluje i chroni wnętrze przed błyskawicami i zjawiskami atmosferycznymi. Twarda miedź jest w stanie wytrzymać takie ekstremalne warunki - jest odporna na korozję i wyładowania elektryczne - dzięki czemu wewnątrz i wszyscy, którzy się w nim znajdują, są bezpieczni.

Ciekawym przykładem zastosowania standardu pasywnego w warunkach ekstremalnych była budowa schroniska górskiego Schiestlhaus w Austrii. Obiekt ten, dzieło pracowni architektonicznej Pos architekten ZT KEG, jest położony w paśmie Północnych Alp Wapiennych, na przełęczy poniżej szczytu Hochschwab. Jest to teren trudno dostępny i surowy, a równocześnie bardzo wrażliwy ekologicznie. Inwestycja ta była realizowana w ramach projektu Dom Przyszłości, będącego częścią austriackiego programu rządowego Zrównoważony Rozwój prowadzonego przez Federalne Ministerstwo Transportu, Innowacji i Technologii. W miejscu gdzie miało powstać nowe schronisko istniał stary, liczący ponad 120 lat obiekt. Jego stan techniczny nie umożliwił jednak opłacalnej modernizacji, dlatego też zdecydowano się na budowę nowego obiektu, który musiał spełniać bardzo surowe wymagania.

Należy pamiętać, że już samo położenie stanowiło ogromne wyzwanie logistyczne i technologiczne. Do schroniska, położonego na wysokości 2154 m n.p.m., nie prowadzi, bowiem żadna droga dojazdowa oraz brak jest połączenia kolejką linową. Wszystkie materiały budowlane i zaopatrzenie musiały być transportowane helikopterem. Architekci i konstruktorzy musieli wziąć pod uwagę wiele czynników i ograniczeń, którym zazwyczaj nie poświęca się zbyt wiele uwagi np. podczas projektowania zabudowy miejskiej.

Budynek schroniska musiał być przede wszystkim wystarczająco odporny na działanie niekorzystnych warunków atmosferycznych, by sprostać podmuchom lodowatego wiatru, burzom, opadom śniegu i deszczu.

Jednak wykorzystanie technologii budownictwa pasywnego oraz specjalnie opracowanych na potrzeby tego przedsięwzięcia rozwiązań dało bardzo imponujący efekt.

Ponieważ budynek nie może liczyć na dostawy energii z zewnątrz, musi ją sam pozyskać i wyprodukować. Specjaliści pracujący nad tym projektem połączyli, zatem technologię budownictwa pasywnego z zasadami budownictwa solarne. Choć położenie inwestycji uniemożliwia tradycyjne zaopatrywanie w energię, to równocześnie pozwala w pełni wykorzystywać energię ze słońca. (235)

Specyfika projektu niejako sama wymusiła konieczność ścisłej współpracy pomiędzy projektantami, architektami, inżynierami oraz wykonawcami. W efekcie powstał prototyp budynku, który można powielić w dowolnym miejscu w Alpach.

Jak wspomniano, projekt budynku podporządkowany został zasadom budownictwa solarne i pasywnego. Zrealizowany obiekt ma duże oszklenia od strony południowej, dzięki czemu może czerpać duże ilości energii z promieniowania słonecznego (wartość współczynnika U dla okien wynosi 0,71 W/m²K).

Od północy, wschodu i zachodu okna są niewielkie i służą raczej doświetleniu znajdujących się tam pomieszczeń technicznych i ciągów komunikacyjnych.

Obiekt tego typu musi mieć solidne posadowienie, aby sprostać bardzo dużemu parciu wiatru i innym niekorzystnym czynnikom. W tym celu przygotowano odpowiednio podłoże wysadzając punktowo skały. Fundamenty osadzone na skale wykonane zostały w technologii masywnej, betonowej, a kondygnacje naziemne - w konstrukcji drewnianej. W najniższej części budynku zlokalizowano pomieszczenia gospodarcze, magazyn żywności (temperatura nie spada tu poniżej 10°C nawet w zimie) oraz wszystkie instalacje kluczowe dla poprawnego funkcjonowania budynku, w tym akumulatory i falowniki instalacji PV. Fundament został położony na warstwie wyrównawczej, na którą położono

następnie 10 cm termoizolacji XPS. Dzięki temu płyta fundamentowa niejako "pływa" na ociepleniu, zapewniając doskonałą izolację termiczną. Ten element prac był wyjątkowo trudny, gdyż silne podmuchy wiatru i utrzymująca się gęsta mgła utrudniały pracę. Materiał niezbędny do wylania fundamentów transportowany był równocześnie dwoma śmigłowcami, które dziennie dostarczały 40 m³ betonu, wykonując około 130 lotów z pobliskiego magazynu położonego poniżej (3 minuty lotu lub 2 godziny marszu).

Ściany najniższej kondygnacji miały 18 cm grubości, a jej strop zaledwie 14 cm, co pociągało za sobą dodatkowe trudności montażowe. Kondygnacje naziemne wykonano w konstrukcji drewnianej z elementów prefabrykowanych. Chodziło tu również o względy praktyczne - w tych warunkach konstrukcja z elementów prefabrykowanych jest wygodna do transportu i montażu na miejscu budowy. Połączone ze sobą elementy zapewniają odpowiednią wytrzymałość konstrukcji i właściwą szczelność powietrzną. Wartość współczynnika n₅₀ uzyskana w teście ciśnieniowym z wykorzystaniem urządzenia BlowerDoor wynosi 0,32 h⁻¹ (wartość graniczna dla budynku pasywnego to 0,6 h⁻¹). To samo rozwiązanie wykorzystano w konstrukcji dachu, dzięki czemu budynek zaraz po zainstalowaniu elementów dachowych był chroniony przed ekstremalnymi warunkami pogodowymi i temperaturowymi. Na potrzeby tego projektu okazało się jednak niezbędne opracowanie nowych, specjalnych detali połączeń.

Bardzo ważną kwestią było stworzenie odpowiedniej koncepcji wydajnego zaopatrzenia budynku w energię cieplną.

Wymagało to wielu analiz i symulacji. Przyjęto przede wszystkim założenie, że pomieszczenia dzienne ogrzewane będą powietrzem nawiewanym. Zastosowano, zatem typowe rozwiązanie dla budownictwa pasywnego, jakim jest system wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła (sprawność wymiennika 85%) oraz letnim obejściem. Powietrze pobierane jest przez chronioną od śniegu czerpnię umieszczoną na północnej fasadzie, a usuwane przez wyrzutnię znajdującą się na dachu. Przewody wentylacyjne w oddzielnych pomieszczeniach wyposażone są w tłumiki zapobiegające przenoszeniu się dźwięków. Użyty specjalny rotacyjny wymiennik ciepła odzyskuje również znaczną część wilgoci z powietrza zużytego.

Ponadto w ogólnym bilansie energii należało uwzględnić wewnętrzne zyski ciepła pochodzące głównie z kuchni oraz ciepła oddawanego przez ludzi. W kuchni zastosowano specjalny okap z możliwymi do umycia filtrami tłuszczu, wiązkowym wymiennikiem ciepła, a także nagrzewnicę powietrza. Południowa fasada budynku została zintegrowana z kolektorami słonecznymi o powierzchni 46 m² zapewniającymi 80% energii cieplnej wykorzystywanej w schronisku na różne cele. Projektowa temperatura wewnątrz pomieszczeń dziennych waha się w granicach 20°C, a minimalna temperatura panująca w korytarzach, toaletach i sypialniach nie może spaść poniżej 15°C. W razie potrzeby przewidziano małe grzejniki w pomieszczeniu pralni i suszarni.

Zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby c.o. oraz c.w.u. pokrywają trzy zasobniki buforowe o łącznej pojemności 2000 litrów.

Dostarczana jest do nich przez większość czasu ciepła woda z kolektorów słonecznych na południowej fasadzie. W kuchni zasobnik ciepłej wody zasilany jest poprzez wymiennik ciepła połączony z opalonym drewnem kotłem, służącym jednocześnie do gotowania i ogrzewania. Kocioł ten lub zbiornik ciepłej wody może w razie potrzeby pokryć dodatkowe zapotrzebowanie na ciepło.

Ważną kwestią było zapewnienie energii elektrycznej dla obiektu. U podnóża budynku zainstalowano ogniwa fotowoltaiczne o łącznej powierzchni 68 m². System ten zapewnia 7,5 kWp energii elektrycznej, pokrywając 60% całego zapotrzebowania. (235)

Ponieważ większa część fasady południowej przeznaczona jest na kolektory słoneczne, niezbędne jest uzupełnienie brakującej ilości energii elektrycznej poprzez

mikroblok grzewczo-energetyczny. Urządzenie to (pracujące na olej rzepakowy) produkuje równocześnie energię elektryczną oraz ciepłą przesyłaną do zbiorników buforowych.

Innowacyjne rozwiązania energetyczne w schronisku nie ograniczają się jednak tylko do opisanej konstrukcji. Zadbano również, aby wszystkie urządzenia były wysoko energooszczędne i zużywały jak najmniej energii. W celu gospodarowania nią w sposób rozsądny opracowano inteligentny system, który przykładowo wyłącza wtórny obwód zasilania, gdy poziom energii w akumulatorach spada poniżej 50%. Najważniejsze urządzenia działają nadal, podczas gdy te mniej istotne pozostają odłączone.

Przywracane są one do normalnego trybu pracy, gdy pojemność akumulatorów powróci do 70%. Ponadto istnieje mechanizm, który zapobiega zbyt dużej jednoczesnej konsumpcji energii przez urządzenia gospodarstwa domowego. Nie można włączyć równocześnie np. odkurzacza i zmywarki do naczyń.

Zbiorniki ciepłej wody oraz akumulatory znajdują się na najniższej kondygnacji, gdzie umiejscowiono także system uzdatniania wody. Ponieważ w bezpośrednim otoczeniu nie ma źródeł czystej wody pitnej, schronisko wykorzystuje i magazynuje wodę opadową. Jest to możliwe dzięki specjalnej konstrukcji i powłoce dachu wykonanej ze specjalnie przygotowanej stali szlachetnej oraz zbiorników o pojemności 34 m³. Woda opadowa oczyszczana jest przez szereg filtrów oraz poddawana odkażeniu w promieniach UV. Następnie wykorzystywana jest ona m.in. do celów gastronomicznych. Ponieważ jest to jednak bardzo ograniczone dobro, długie prysznice nie wchodzą tu w grę. W związku z potrzebą minimalizacji produkcji ścieków, w obiekcie zainstalowano suche toalety. W piwnicy we wschodniej części budynku zlokalizowano wielostopniową, w pełni biologiczną oczyszczalnię ścieków. (246)

Oczyszczona woda następnie prowadzona jest na zewnątrz budynku, gdzie wsiąka w grunt. Wszelkie śmieci, resztki i odpady transportowane są podczas regularnych lotów zaopatrzeniowych do pobliskiej doliny, gdzie są utylizowane.

Jak wynika z opisanego przykładu technologia budownictwa pasywnego w połączeniu zasadami architektury solarnej umożliwia realizację obiektów w nawet najbardziej niekorzystnych warunkach - z zachowaniem szczególnej troski o środowisko naturalne oraz niezależność energetyczną.

6.4.1.6. Schron na zboczu Mont Blanc – 2835 m.n.p.m. (Alpy-Włochy)



Ilu. 6.50 Schron na zboczu Mont Blanc, - Futurystyczna kapsuła, czyli schronisko górskie na zboczu Mont Blanc. (Autor: Gandolfi Gentilcore Architetti, źródło: Int. 33)

Na zboczu Mont Blanc, najwyższego szczytu Alp Zachodnich, znajduje się kilka schronisk górskich. Jednym z nich jest Schron, czyli schronisko górskie na zboczu Mont Blanc. Projekt- Gandolfi Gentilcore Architetti na zboczu Mont Blanc (Refuge du Goûter).

1. **Położenie:**

- Schronisko znajduje się na zboczu Mont Blanc, w południowo-wschodniej Francji, w regionie Alpy. Konkretnie leży na wysokości około 3 835 metrów nad poziomem morza.

2. **Dostępność:**

- Schron na zboczu Mont Blanc jest często używane, jako baza wypadowa dla tych, którzy planują zdobycie szczytu Mont Blanc. Jest dostępne pieszo i jest jednym z etapów na popularnym szlaku wspinaczkowym.

3. **Architektura:**

- Schronisko ma nowoczesną, funkcjonalną architekturę, zbudowane jest z lekkich i wytrzymałych materiałów, takich jak stal i aluminium. To zapewnia konstrukcję, która jest dostosowana do surowych warunków górskich.

4. **Warunki Pogodowe:**

- Ze względu na wysokość, schronisko jest podatne na trudne warunki pogodowe, takie jak silne wiatry, niskie temperatury i gwałtowne zmiany atmosferyczne. Otwarte jest przeważnie w okresie letnim, gdy warunki są bardziej stabilne.

5. **Funkcje Turystyczne:**

- Schron na zboczu Mont Blanc pełni funkcje turystyczne, oferując noclegi, posiłki i schronienie dla wspinaczy. Jest popularnym miejscem odpoczynku przed dalszym wznoszeniem się na szczyt.

6. **Znaczenie dla Wspinaczy:**

- Dla taterników i miłośników wspinaczki, schronisko to ważny punkt na szlaku w górę Mont Blanc. To miejsce, gdzie wielu wspinaczy zatrzymuje się przed finałowym podejściem do szczytu.

7. Widoki:

- Z terenu schroniska roztaczają się spektakularne widoki na otaczające góry i lodowce. To miejsce umożliwia obserwację zachodów słońca i wschodów nad Alpami.

8. Bezpieczeństwo:

- Ze względu na ekstremalne warunki górskie, schronisko zapewnia bezpieczeństwo dla gości, oferując miejsce schronienia w przypadku nagłych zmian pogody czy sytuacji awaryjnych.

Schron na zboczu Mont Blanc jest ważnym elementem infrastruktury górskiej na tym obszarze i odgrywa kluczową rolę w bezpieczeństwie i komforcie wspinaczy zmierzających na szczyt Mont Blanc.

Biało-czerwona kapsuła bardziej przypomina stację kosmiczną niż schronisko górskie. Została zaprojektowana z myślą o strudzonych alpinistach wspinających się na strome ściany Mont Blanc. Jego autorem jest włoski architekt Luca Gentilcore z pracowni Gandolfi Gentilcore Architetti. Schronisko znajduje się na wysokości 2 835 m n.p.m. i jest kapsułą w kształcie tuby, zdolną pomieścić 12 osób.

Schronisko ma nietypowy kształt, który nie tyle nie nawiązuje do skalistego, górskiego krajobrazu co wręcz stara się od niego odróżnić. Powierzchnie prostego walca ukośnie ściętym końcem została pomalowana na biało i urozmaicona poprzez dodanie drobnych czerwonych elementów. Ich forma i deseń przypominają wzory, które spotkać możemy na klasycznych wełnianych swetrach - takich jakie nosili alpinści przed laty. Światło dociera do wnętrza tuby przez niewielkie bulaje oraz całkowicie przeszkloną okrągłą ścianę frontową (podstawę walca). Jej transparentna powierzchnia otwiera przed użytkownikami schroniska widok zupełnie wyjątkowy.



Ilu. 6.51 Schron na zboczu Mont Blanc, - Futurystyczna kapsuła, czyli schronisko górskie na zboczu Mont Blanc. (Autor: Gandolfi Gentilcore Architetti, źródło: Int. 33)

Na "ścianach" kapsuły znajdują się czerwone geometryczne wzory, - ogniwa fotowoltaiczne zapewniające niezbędną (choć w minimalnym zakresie) produkcję energii. Schronisko łączy wysmakowaną estetykę z ekologicznymi rozwiązaniami technologicznymi.



Ilu. 6.52 Schron na zboczu Mont Blanc, pełni funkcję noclegową nie wypoczynkową. Wnętrza są niezwykle estetyczne.. (Autor: Gandolfi Gentilcore Architetti, źródło: Int. 33)

Wnętrze kapsuły zaprojektowane zostało w możliwie jak najbardziej prosty i ergonomiczny sposób. Sama konstrukcja zaś miała być łatwa w montażu, lekka i możliwa do powielania w różnych lokalizacjach i konfiguracjach. Początkowo architekci zastanawiali się nad wykorzystaniem w tym celu fragmentów kadłuba samolotu. Ostatecznie powtórzono jedynie jego konstrukcję i stworzono zupełnie nową strukturę wykonaną z materiałów kompozytowych. Aby ograniczyć ilość prac in situ, kapsuła została podzielona na moduły, których masa nie mogła przekraczać 600kg (wraz z wyposażeniem). Dzięki temu ich transport mógł się odbyć przy użyciu standardowego helikoptera. Do półki skalnej na zboczu Mont Blanc przytwierdzono stalową ramę, do której następnie przymocowano poszczególne partie tuby. Całość jest konstrukcją wspornikową nadwieszoną na skraju załomu skalnego i zdaje się balansować na krawędzi przepaści.

Kosmiczna struktura dzięki modularnej budowie została przystosowana do powielania i odtwarzania w różnych lokalizacjach. Kto wie, być może niedługo skaliste górskie zbocza zapełnią się takimi modułowymi schroniskami-kapsułami, lub inną formą architektury „prefabrykowanej”.

6.4.1.7. Schronisko Luca Pasqualetti – 3290 m.n.p.m. (Alpy-Włochy)



Ilu. 6.53 Schronisko Luca Pasqualetti (Autor: nieznany, źródło: Int. 34)

Architekci Roberto Dini i Stefano Girodo zaprojektowali niewielką, prefabrykowaną konstrukcję, którą przetransportowano za pomocą helikoptera i zainstalowano na wysokości 3290 metrów.

Projekt ma zachęcać do korzystania z pobliskich tras wspinaczkowych i do eksploracji północno-zachodniego obszaru Alp.

Dini i Girodo, projektanci z Instytut Architektury Górskiej Politechniki w Turynie, stworzyli schronienie we współpracy z LEAPfactory. Schronisko w Alpach nazwano Luca Pasqualetti, aby uczcić wielkiego miłośnika gór, który zmarł w maju 2014 roku.



Ilu. 6.54 Schronisko Luca Pasqualetti (Autor: nieznany, źródło: Int. 34)



Ilu. 6.55 Schronisko Luca Pasqualetti (Autor: nieznany, źródło: Int. 34)

Struktura wykonana z prefabrykowanego drewna i stali została podzielona na cztery moduły w celu uzyskania optymalnej zdolności do manewrowania. Następnie przetransportowano ją helikopterem w góry. Ze względu na trudne warunki klimatyczne panujące w regionie montaż projektu nie był łatwym zadaniem.



Ilu. 6.56 Schronisko Luca Pasqualetti (Autor: nieznany, źródło: Int. 34)

Prefabrykowane schronienie zaprojektowano w taki sposób, aby można było je całkowicie zdemontować, wywierając jak najmniejszy wpływ na środowisko. Trwałe komponenty wysokiej jakości zamontowano bez użycia betonu. Domek spoczywa na fundamentach, które zakotwiczone w skałach. Wszystkie fragmenty schronienia nadają się do recyklingu i posiadają certyfikaty ekologiczne.

Wnętrze podzielono na dwie strefy: mieszkalną i sypialną. Pierwsza część składa się ze stołu, przestrzeni do gotowania oraz miejsca do przechowywania sprzętu alpinistycznego. Część sypialna pomieści maksymalnie ośmiu gości.

Duże panoramiczne okno, które zapewnia światło i ciepło, wychodzi na wschód. Roztaczają się z niego widoki na spektakularny górski krajobraz.



Ilu. 6.57 Schronisko Luca Pasqualetti (Autor: nieznany, źródło: Int. 34)

6.4.1.8. Rifugio Gnifetti – 3647 m.n.p.m. (Alpy-Włochy)



Ilu. 6.58 Schronisko Rifugio Gnifetti (Autor: nieznany, źródło: Int. 35)

Rifugio Gnifetti to wysoko położone schronisko górskie w Alpach, zlokalizowane na wysokości 3647 metrów nad poziomem morza na włoskiej stronie masywu Monte Rosa, w regionie Valle d'Aosta. Jest jednym z najwyższych położonych schronisk w Alpach i stanowi popularny punkt wyjściowy dla alpinistów wspinających się na liczne szczyty masywu Monte Rosa, w tym na Punta Gnifetti (Signalkuppe), gdzie znajduje się najwyższe położone budynki w Europie, Rifugio Margherita.

Rifugio Gnifetti zostało nazwane na cześć księdza Giacoma Gnifettiego, włoskiego alpinisty i duchownego, który w 1842 roku dokonał pierwszego wejścia na Punta Gnifetti. Schronisko zostało zbudowane w 1876 roku przez sekcję CAI (Club Alpino Italiano) z Varallo, a od tamtej pory było wielokrotnie modernizowane i rozbudowywane, aby sprostać rosnącym potrzebom turystów i alpinistów.

Rifugio Gnifetti to solidna konstrukcja zaprojektowana z myślą o surowych warunkach alpejskich. Schronisko składa się z kilku budynków połączonych ze sobą, wykonanych z kamienia i drewna, z dachem pokrytym blachą falistą odporną na trudne warunki pogodowe. Dzięki licznym modernizacjom obiekt jest dobrze wyposażony, oferując wygodne zakwaterowanie i zaplecze dla alpinistów.

Schronisko może pomieścić około 170 osób, co czyni je jednym z większych tego typu obiektów na tej wysokości. Wnętrza są wyposażone w podstawowe udogodnienia, takie jak łóżka piętrowe, jadalnie, kuchnie oraz sanitariaty. Rifugio Gnifetti oferuje również ciepłe posiłki, co jest istotnym udogodnieniem dla wspinaczy przygotowujących się do wyprawy na szczyty Monte Rosa.

Ze względu na swoje strategiczne położenie, Rifugio Gnifetti jest kluczowym punktem dla alpinistów planujących wspinaczki na szczyty Monte Rosa. Schronisko jest często pełne w sezonie letnim, kiedy to alpinistów przyciągają stosunkowo łatwe, ale wymagające technicznie trasy prowadzące na szczyty o wysokości ponad 4000 metrów.

Pomimo trudnych warunków, Rifugio Gnifetti stara się minimalizować swój wpływ na środowisko. Obiekt korzysta z energii słonecznej, a ścieki są przetwarzane w specjalnych instalacjach ekologicznych, aby zminimalizować zanieczyszczenie środowiska. Dbłość o środowisko jest kluczowym aspektem funkcjonowania schroniska, które znajduje się w jednym z najpiękniejszych i najczystszych obszarów alpejskich.

Rifugio Gnifetti to jedno z najważniejszych schronisk górskich w Alpach Włoskich, pełniące istotną rolę w alpinizmie na masywie Monte Rosa. Dzięki swojej historii, położeniu i nowoczesnej infrastrukturze, schronisko oferuje nie tylko wygodne zakwaterowanie, ale także bezpieczny punkt wyjściowy dla wspinaczy na najwyższe szczyty tego masywu. Jest to miejsce, które łączy tradycję alpinizmu z nowoczesnymi rozwiązaniami, promując jednocześnie zrównoważony rozwój i ochronę alpejskiej przyrody.



Ilu. 6.59 Schronisko Rifugio Gnifetti (Autor: nieznany, źródło: Int. 35)

6.4.1.9. Schronisko Refuge du Gouter – 3835 m.n.p.m. (Alpy-Francja)



Ilu. 6.60 Schronisko Refuge du Gouter (Autor: fot. Anna Janowska, źródło: Int. 36)

Refuge du Goûter to jedno z najbardziej znanych schronisk górskich położonych w masywie Mont Blanc w Alpach.

1. Położenie:

- Schronisko znajduje się w masywie Mont Blanc w Alpach, na południowy zachód od Chamonix-Mont-Blanc we Francji. Leży na wysokości około 3 835 metrów nad poziomem morza.

2. Dostępność:

- Refuge du Goûter jest często wykorzystywane jako punkt wypadowy dla wspinaczy zdobywających szczyt Mont Blanc. Jest dostępne pieszo i jest jednym z etapów na popularnym szlaku wspinaczkowym.

3. Architektura:

- Schronisko jest nowoczesne i zostało otwarte w 2013 roku. Zbudowane jest z lekkich i wytrzymałych materiałów, takich jak stal i aluminium. Ma nowoczesny design, dostosowany do trudnych warunków górskich.

4. Funkcje Turystyczne:

- Schronisko pełni funkcje turystyczne, oferując noclegi, posiłki i schronienie dla wspinaczy oraz turystów. Jest popularnym miejscem do odpoczynku przed dalszym wspinaniem się na szczyt Mont Blanc.

5. Znaczenie dla Wspinaczy:

- Dla wspinaczy jest to ważny punkt na szlaku w górę Mont Blanc. Wielu wspinaczy korzysta z tego schroniska jako miejsca na nocleg przed finałowym podejściem do szczytu.

6. Widoki:

- Z terenu schroniska roztaczają się spektakularne widoki na otaczające góry i lodowce. To miejsce umożliwia podziwianie malowniczych krajobrazów.

7. Warunki Pogodowe:

- Z uwagi na wysokość, schronisko jest narażone na trudne warunki pogodowe, takie jak silne wiatry, niskie temperatury i gwałtowne zmiany atmosferyczne. Otwarte jest przeważnie w okresie letnim, gdy warunki są bardziej stabilne.

Schronisko Refuge du Gouter jest najwyżej położonym schroniskiem w Europie znajduje się w pobliżu szczytu Aiguille du Gouter w Alpach Francuskich. Zatrzymują się tu turyści na jednym z najpopularniejszych szlaków, prowadzących na Mont Blanc o wysokości 4 810 m n.p.m.

Mont Blanc jest najwyższą górą w Alpach i zarazem w Europie. Nazywany przez alpinistów "Dachem Europy", należy też do Korony Europy - listy najwyższych szczytów poszczególnych państw kontynentu, powstałej przez analogię do Korony Ziemi czy Korony Himalajów.



Ilu. 6.61 Schronisko Refuge du Gouter (Autor: French Alpine Club, źródło: Int. 37)

Nowo otwarte schronisko znajduje się na wysokości 3 815 m.n.p.m. i jest najwyżej położonym obiektem w Europie. Ma zastąpić wysłużony (funkcjonujący od 1960 r.) schron, który wkrótce zostanie rozebrany.



Ilu. 6.62 Wnętrze schroniska Refuge du Gouter (Autor: French Alpine Club, źródło: Int. 38)

Refugeduguouter 3835m w obecnym kształcie funkcjonuje od 2014 roku. Jego wybudowanie pochłonęło 7, 5 mln euro. Jest jednym z najnowocześniejszych schronisk i najbardziej przyjaznych środowisku naturalnemu. Pomieści 120 osób, choć pierwotnie obiekt miał być większy o 20 miejsc, ale na przeszkodzie stanęły względy finansowe. Efektowna bryła w kształcie elipsy pokryta jest stalą nierdzewną. Schronisko umiejscowiono nad ogromnym urwiskiem, przez co oferuje wspaniałe widoki. Ma cztery poziomy, główne funkcje – noclegowo-restauracyjne – pełnią dwa środkowe.

Zwykle uruchamiane jest na przełomie maja i czerwca, zamykane na przełomie września i października.

Schronisko Gouter udziela około 10.000 noclegów w sezonie, przy czym duża część klientów ogranicza się do jednego noclegu, mniejsza do dwóch. Rzadko śpi się tutaj dłużej. Na co pewnie wpływ mają ceny. Oraz trudności rezerwacyjne.

Każdego roku, jak podają lokalni urzędnicy, około 17 000 wspinaczy próbuje dotrzeć na Mont Blanc drogą przez CouloirduGouter. Są dni, że do Goutera przychodzi nawet 300 osób.

Francuzi proces rezerwacyjny podzielili na – dostępny dla profesjonalistów i na ogólnodostępny. Z tego pierwszego trybu można skorzystać z niemal rocznym wyprzedzeniem. Przeznaczony jest dla przewodników z uprawnieniami, członków niektórych górskich klubów francuskich. Drugi tryb jest dla wszystkich pozostałych. Rezerwować można zwykle od połowy kwietnia, drugi główny dzień przyjmowania zgłoszeń jest w połowie maja. W praktyce okazuje się, że po kilku dniach, prawie wszystko od połowy czerwca do połowy września jest zarezerwowane. I system elektronicznej rezerwacji nie przyjmuje kolejnych zgłoszeń.

Podczas procesu rezerwacyjnego trzeba opłacić kartą płatniczą zaliczkę (depozyt). 40euro od osoby za noc, gdy pełna cena noclegu wynosi 60euro. Rezerwację można anulować najpóźniej na 2 dni przed datą przyjazdu.

Siła wyższa, czyli warunki atmosferyczne lub górskie (np. znaczne oberwania skał w Wielkim Kularze), mogą spowodować zamknięcie schroniska, bywało tak w przeszłości, wtedy otrzymamy zwrot pełnej kwoty.

Ryzyko utraty depozytu mobilizuje, by ją odwołać, ponieważ strata finansowa może być bardzo wysoka. Z drugiej strony, wyjazdu na Mont Blanc nie planuje się z kilkudniowym wyprzedzeniem.

W starym schronisku przyjmowano wszystkich, więc spało w nim nawet 150 osób, gdy przewidziane było na 100, a za nim, po drugiej stronie zaśnieżonej grani Aiguilleduguouter (do 3863 m), było miejsce gdzie rozbijało się namioty.



Ilu. 6.63 Schronisko Refuge du Gouter zimą (Autor: French Alpine Club, źródło: Int. 38)

W obiekcie jest jadalnia z restauracją. Nie ma pryszniców ani bieżącej wody, ani kuchni by sobie gotować samemu, a na swoim sprzęcie w budynku nie wolno. Nie ma WIFI, a zasięg telefonii komórkowej słaby i chwilowy, nie ma możliwości bezproblemowego ładowania sprzętu, dostępnych jest w przestrzeni ogólnodostępnej kilka gniazdek.

Grań Aiguille du Gouter słynie z huraganowych wiatrów, dlatego nowy Gouter może wytrzymać wiatr wiejący nawet 300 km/h. Prąd pozyskiwany jest z solarów, ale awaryjnie można go uzyskać używając agregatów na olej.(235)

Obsługa schroniska, jak i jedzenie, paliwo, dowożone są helikopterami.

Budowę rozpoczęto po zimie 2010 i oficjalne otwarcie miało mieć miejsce we wrześniu 2012. Ale udostępnione wspinaczom od sezonu 2013. Problemy techniczne przy budowie opóźniły oddanie do użytku. W lecie 2011 roku ukończono bryłę budynku. Można znaleźć informacje, że już w lecie 2012 roku nowy Gouter został uruchomiony i przyjmował wspinaczy w ograniczonym zakresie. Kolejne daty mówią o otwarciu na koniec czerwca 2013, ale czasami jest mowa o ukończeniu budowy, ale nie wszystkich prac wykończeniowych. Kolejną datą jako oficjalnego otwarcia jest początek września 2014, a dla alpinistów od czerwca 2015 – w pełnym zakresie.

6.4.1.10 Refuge des Cosmiques – 3613 m.n.p.m. (Alpy-Francja)



Ilu. 6.64 Schronisko Refuge des Cosmiques (Autor: © Refuge des Cosmiques, źródło: Int. 39)

Refuge des Cosmiques to schronisko górskie położone na wysokości 3613 metrów nad poziomem morza w Alpach Francuskich, na południowym zboczu masywu Mont Blanc. Jest to jedno z najbardziej znanych i uczęszczanych schronisk w regionie, które służy zarówno alpinistom, jak i turystom eksplorującym lodowiec Vallée Blanche. Dzięki swojej strategicznej lokalizacji, Refuge des Cosmiques jest popularnym punktem wyjściowym dla wspinaczy dążących na szczyt Mont Blanc, Mont Maudit czy Mont Blanc du Tacul.

Refuge des Cosmiques zostało zbudowane w 1943 roku, jednak w latach 1990-1991 przeszło gruntowną modernizację, która znacznie poprawiła komfort i funkcjonalność schroniska. Obecna konstrukcja jest nowoczesna i dobrze dostosowana do surowych warunków alpejskich. Schronisko nosi nazwę od znajdującej się nieopodal obserwatorium astronomicznego, które nazywa się Cosmiques.

Refuge des Cosmiques to solidna konstrukcja wykonana głównie z betonu i stali, co zapewnia jej odporność na ekstremalne warunki pogodowe panujące na tej wysokości. Schronisko jest zaprojektowane tak, aby maksymalnie wykorzystać przestrzeń, jednocześnie oferując komfortowe warunki dla gości. Jego charakterystyczny, modernistyczny wygląd wyróżnia się na tle surowego, lodowcowego krajobrazu.

Schronisko może pomieścić około 120 osób, co czyni je jednym z większych w Alpach na tej wysokości. Oferuje podstawowe udogodnienia, takie jak łóżka piętrowe, jadalnię, kuchnię oraz sanitariaty. Schronisko jest wyposażone w ogrzewanie, co jest niezbędne w surowych, wysokogórskich warunkach. W Refuge des Cosmiques serwowane są ciepłe posiłki, co jest szczególnie ważne dla alpinistów przygotowujących się do długich i wyczerpujących wspinaczek.

Refuge des Cosmiques odgrywa kluczową rolę w alpinizmie w regionie Mont Blanc. Jest to popularne miejsce noclegowe dla alpinistów realizujących klasyczne trasy, takie jak tzw. „Trójkąt Tacula” czy „Droga przez Trzy Szczyty” na Mont Blanc. Dzięki swojej dostępności i dobrze rozwiniętej infrastrukturze, schronisko przyciąga również wielu turystów, którzy chcą doświadczyć górskiego klimatu bez konieczności długiej wspinaczki.

Podobnie jak inne wysoko położone schroniska, Refuge des Cosmiques stara się minimalizować swój wpływ na środowisko. Schronisko korzysta z energii odnawialnej, w tym paneli słonecznych, a także stosuje odpowiednie technologie do zarządzania odpadami i ściekami. Woda jest zbierana z topniejącego lodu i śniegu, co minimalizuje konieczność transportu wody na tak dużą wysokość.

Refuge des Cosmiques to jedno z najważniejszych schronisk w Alpach Francuskich, stanowiące kluczowy punkt dla alpinistów i turystów w regionie Mont Blanc. Jego strategiczne położenie, nowoczesna infrastruktura i wysoki poziom komfortu czynią je idealnym miejscem do odpoczynku przed wymagającymi wspinaczkami. Schronisko jest również przykładem, jak nowoczesna architektura i technologie mogą być zintegrowane surowym, naturalnym otoczeniem, przy jednoczesnym poszanowaniu zasad zrównoważonego rozwoju.



Il. 6.65 Schronisko Refuge des Cosmiques (Autor: © Refuge des Cosmiques, źródło: Int. 39)

6.4.1.11. Refuge de TeteRousse– 3167 m.n.p.m. (Alpy-Francja)



Ilu. 6.66 Schronisko Refuge de TeteRousse (Autor: © Anton_S – Goldtoni, źródło: Int. 40)

Refuge de Tête Rouse to schronisko górskie położone na wysokości 3167 metrów nad poziomem morza w Alpach Francuskich, w masywie Mont Blanc. Jest to popularne miejsce noclegowe dla alpinistów i turystów, którzy planują wspinaczkę na szczyt Mont Blanc klasyczną drogą przez Goûter, a także dla tych, którzy eksplorują lodowiec Tête Rouse i okoliczne tereny.

Historia i Lokalizacja

Refuge de Tête Rouse zostało wybudowane w 1964 roku i od tego czasu służy, jako kluczowe schronisko na jednej z najczęściej uczęszczanych tras na Mont Blanc. Schronisko położone jest na niewielkim płaskowyżu tuż nad lodowcem Tête Rouse, z widokiem na imponujące zbocza Mont Blanc i Aiguille du Goûter. Jego strategiczna lokalizacja sprawia, że jest to idealny punkt wyjściowy przed ostatecznym atakiem szczytowym na Mont Blanc.

Schronisko składa się z głównego budynku wykonanego z kamienia i drewna, które doskonale komponują się z surowym górskim otoczeniem. Konstrukcja została zaprojektowana tak, aby wytrzymać trudne warunki pogodowe, typowe dla wysokich partii górskich, w tym silne wiatry i niskie temperatury. Wnętrze jest urządzone w sposób funkcjonalny, z naciskiem na komfort i bezpieczeństwo gości.

Refuge de Tête Rouse oferuje zakwaterowanie dla około 72 osób. W schronisku znajdują się wspólne sale sypialne z łózkami piętrowymi, jadalnia, kuchnia oraz podstawowe sanitariaty. W sezonie letnim schronisko oferuje ciepłe posiłki oraz napoje, co jest szczególnie ważne dla alpinistów przygotowujących się do wspinaczki. Woda jest dostarczana z pobliskiego lodowca, co zapewnia odpowiednie zaopatrzenie w wodę użytkową.

Refuge de Tête Rouse pełni kluczową rolę w alpejskim wspinaniu na Mont Blanc, zwłaszcza dla tych, którzy planują trasę przez Goûter. Jest to ostatnie miejsce na odpoczynek przed trudnym podejściem do schroniska Refuge du Goûter, które znajduje się na wysokości 3835 metrów. Ze względu na ryzyko lawinowe i kamieniołomy na tej trasie, wiele osób decyduje się na nocleg w Tête Rouse, aby wcześniej rano wyruszyć na dalszą część wspinaczki.

Podobnie jak inne wysoko położone schroniska w Alpach, Refuge de Tête Rouse przykładą dużą wagę do ochrony środowiska. Schronisko jest wyposażone w systemy oszczędzające energię i wodę, a także ma system zarządzania odpadami. Dzięki lokalizacji przy lodowcu, schronisko może korzystać z naturalnych zasobów wody, co minimalizuje wpływ na środowisko.

Refuge de Tête Rouse to ważne schronisko górskie w masywie Mont Blanc, które odgrywa kluczową rolę w bezpieczeństwie i komforcie alpinistów wspinających się na najwyższy szczyt Alp. Jego strategiczna lokalizacja, funkcjonalne wyposażenie oraz nacisk na zrównoważony rozwój czynią je jednym z ważniejszych punktów na trasie prowadzącej na Mont Blanc. Jest to miejsce, które łączy tradycję alpinizmu z nowoczesnymi rozwiązaniami technicznymi, służąc, jako bezpieczne schronienie w surowych warunkach wysokogórskich.

Po francusku Czerwone Głowy to schronisko położone na wysokości 3100 metrów. Umożliwia nocleg 74 miłośnikom gór, a także kuchnie do własnego wykorzystania i bufet (dla tych bardziej zamożnych). W chacie znajdziemy koszyczek, w którym możemy znaleźć zupki i suchy prowiant, zostawiony przez poprzednich gości.



Ilu. 6.67 Schronisko Refuge de TeteRousse- panele fotowoltaiczne na południowej elewacji (Autor: nieznany źródło: Int. 41)

6.4.1.12. Schronisko pod Galhoppigen–Raudbergstulen – 2469 m.n.p.m. (Galdhøpiggen-Norwegia)



Ilu. 6.68 Schronisko Galhoppigen–Raudbergstulen (Autor: nieznany źródło: Int. 42)

Schronisko pod Galdhøpiggen – Raudbergstulen to jedno z kluczowych miejsc noclegowych dla turystów i wspinaczy planujących zdobycie najwyższego szczytu Norwegii, Galdhøpiggen, który wznosi się na wysokość 2469 metrów nad poziomem morza. Choć schronisko nie znajduje się na samej górze, odgrywa istotną rolę w alpejskim turystyce regionu, oferując schronienie, posiłki oraz wsparcie dla osób przemierzających te wymagające tereny.

Schronisko Raudbergstulen położone jest na wysokości około 1000 metrów nad poziomem morza, na południowo-zachodnich zboczach masywu Galdhøpiggen. Jest jednym z głównych punktów startowych na szlak prowadzący na szczyt Galdhøpiggen, oferując wygodny dostęp do tej popularnej trasy. Do schroniska można dotrzeć drogą z miejscowości Lom, która jest jedną z najważniejszych baz wypadowych w regionie Jotunheimen.

Raudbergstulen jest tradycyjnym norweskim schroniskiem, które łączy w sobie elementy lokalnej architektury z funkcjonalnością wymaganą w surowych warunkach górskich. Budynek jest wykonany głównie z drewna, co zapewnia odpowiednią izolację termiczną, a jednocześnie pozwala na zachowanie estetyki wpisującej się w otaczający krajobraz.

Wnętrze schroniska jest proste, ale funkcjonalne, oferując miejsca noclegowe dla kilkudziesięciu osób. Do dyspozycji gości są wspólne sale sypialne, jadalnia oraz wspólna kuchnia. Schronisko zapewnia ciepłe posiłki, które są szczególnie ważne dla turystów przygotowujących się do długich i wymagających wędrówek w górach.

Trasa ze schroniska Raudbergstulen na Galdhøpiggen to jedna z najczęściej uczęszczanych ścieżek w Norwegii. Jest to relatywnie wymagający szlak, prowadzący

przez kamieniste i lodowcowe tereny. W sezonie letnim turyści często wspinają się na szczyt w towarzystwie przewodników, co zwiększa bezpieczeństwo na lodowcowych odcinkach.

Ważnym aspektem funkcjonowania schroniska Raudbergstulen jest dbałość o minimalizację wpływu na środowisko. W obszarach takich jak Jotunheimen, gdzie przyroda jest wyjątkowo czuła na działalność człowieka, schronisko stosuje zasady zrównoważonego rozwoju. Energia jest pozyskiwana z odnawialnych źródeł, a systemy zarządzania odpadami i ściekami są zgodne z wysokimi standardami ekologicznymi.

Raudbergstulen to kluczowe schronisko dla turystów odwiedzających najwyższy szczyt Norwegii, Galdhøpiggen. Jego strategiczne położenie, funkcjonalność i zgodność z zasadami zrównoważonego rozwoju czynią je idealnym miejscem do odpoczynku i przygotowania się do wspinaczki.

W Szwecji obowiązuje prawo do publicznego dostępu (Allemansrätten) zapisane w konstytucji. Oznacza to, że możecie jechać i nocować gdziekolwiek chcecie na terenie kraju, dopóki opuszczacie otoczenie tak, jak je znaleźliście – bez zakłóceń.



Ilu. 6.69 Górne schroniska –Juvasshytta (Autor:nieznany źródło: Int. 42)



Ilu. 6.70 Schroniska Raudbergstulen (Autor:nieznany źródło: Int. 42)

Schronisko STF KebnekaiseFjallstationto kompleks kilku budynków z kuchnią turystyczną, dobrze wyposażonym sklepem, restauracją.

W schronisku nastąpiła usterka pompy wodnej i cały kompleks jest bez wody. Na 400 osób jedna toaleta zewnętrzna.

6.4.1.13. Schronisko Norwegian Wild Reindeer Pavilion by Snøhetta – 1250 m.n.p.m. (Dovrefjell-Norwegia)



Ilu. 6.71 Schronisko Norwegian Wild Reindeer Pavilion by Snøhetta (Autor: Hunting Lodge by Snøhetta źródło: Int. 43)

Schronisko "Norwegian Wild Reindeer Pavilion" to projekt autorstwa renomowanego norweskiego biura architektonicznego Snøhetta. Obiekt został zlokalizowany w regionie Dovrefjell w Norwegii i jest częścią większego wysiłku na rzecz ochrony dzikich reniferów oraz edukacji na temat przyrody i środowiska.

1. Lokalizacja:

- Schronisko znajduje się w regionie Dovrefjell, który jest znanym obszarem ochrony dzikich reniferów w Norwegii. To strategiczne miejsce w centrum kraju, gdzie mieszkańcy i turyści mogą doświadczyć dzikiej przyrody.

2. Architektura:

- Projekt architektoniczny Schroniska Norwegian Wild Reindeer Pavilion jest charakterystyczny dla stylu Snøhetta, które słynie z innowacyjnych i nowoczesnych projektów. Budynek jest często zintegrowany z otoczeniem, starając się minimalizować wpływ na przyrodę. Może mieć oryginalną formę i wykorzystywać naturalne materiały.

3. Cel:

- Norwegian Wild Reindeer Pavilion nie tylko stanowi schronienie dla turystów, ale także pełni funkcję edukacyjną. Jego celem jest zwiększenie świadomości na temat dzikich reniferów, ich ekologii oraz ogólnie ochrony środowiska naturalnego.

4. Edukacja i Informacje:

- Wnętrze schroniska może zawierać interaktywne ekspozycje, informacje multimedialne czy panele edukacyjne, które dostarczają wiedzy na temat dzikich reniferów, ich zwyczajów i znaczenia dla ekosystemu.

5. Integracja z Przyrodą:

- Jeden z charakterystycznych elementów projektów Snøhetta to staranność w integracji budynków z otoczeniem naturalnym. To podejście ma na celu minimalizację wpływu na środowisko i tworzenie harmonijnego zgrania z przyrodą.

Pasma górskie Dovrefjell tworzy przepiękną barierę między północną i południową częścią Norwegii. W świadomości mieszkańców to wyjątkowe miejsce, dzięki opowieściom i mitom związanym z górami, łowiectwem, historią górnictwa i działań wojskowych, które odcisnęły swoje piętno w krajobrazie. Pasma wchodzi w skład Parku Narodowego Dovrefjell, znanego z jedynej w Europie populacji piżmowola. Budynek Tverrfjellhytta, Norwegian Wild Reindeer Pavilion projektu norweskiego studio Snøhetta, oparty jest na kontraście pomiędzy zewnętrzną elewacją z prostokątnej ramy ze stali i szkła oraz miękkim, organicznym wnętrzem. Rdzeń z naturalnego drewna wewnątrz ma przypominać kształt skały lodowej, zniszczonej przez siły natury, wiatr, deszcz i słońce. Nowoczesny budynek służy jako pawilon obserwacyjny w ramach programów edukacyjnych Wild Reindeer Foundation i jest otwarty dla publiczności. Przytulny kształt wnętrza z kominkiem jest miejscem spotkań turystów z dostępem do spektakularnych widoków. Wspaniały przykład architektury schronisk górskich i poszanowania wspólnego dobra, zarówno w odniesieniu do budynków użyteczności publicznej, jak i samej przyrody



Ilu. 6.72 Schronisko Norwegian Wild Reindeer Pavilion by Snøhetta (Autor: Hunting Lodge by Snøhetta źródło: Int. 43)

6.4.2. Wybrane przykłady schronisk w Karpatach w południowej Polsce

6.4.2.1. Schronisko w Dolinie pięciu stawów (Tatry)



Ilu. 6.73 Schronisko w dolinie 5 stawów zimą (Autor: fot_jan_wierzejski22, źródło: Int. 44)

6.4.2.1.1. Lokalizacja

Schronisko PTTK w Dolinie Pięciu Stawów Polskich, znane także jako Schronisko Pięciostawiańskie, jest najwyżej położonym schroniskiem w Polsce, usytuowanym na wysokości 1671 m n.p.m. Zbudowano je w latach 1947–1953 nad Przednim Stawem w Tatrach Wysokich. Schronisko zarządzane jest przez Polskie Towarzystwo Turystyczno-Krajoznawcze (PTTK) i nosi imię Leopolda Świerza.

6.4.2.1.2. Autor Projektu

Jędrzej Nowobilski, Wojciech Budz, Jan Nowobilski, współwłaściciel pięciostawiańskich hal oraz Maria Budzowa

6.4.2.1.3. Charakterystyka obiektu i zastosowane materiały

Dolina Pięciu Stawów Polskich była jedną z pierwszych lokalizacji w Tatrach, w której powstało schronisko, otwarte w 1876 roku. Wcześniej tereny doliny pełniły funkcję obszarów pasterskich, należących od 1637 roku do rodziny Nowobilskich, którzy otrzymali je w nadaniach królewskich od Władysława IV. Dawna działalność pasterska pozostawiła po sobie kamienny szałas, który służył jako schron dla wędrowców i pierwszych taterników, zanim w 1876 roku, z inicjatywy Towarzystwa Tatrzańskiego (TT), powstało pierwsze schronisko nad Małym Stawem.

Pierwsze schronisko, zbudowane z granitowych bloków, nosiło imię geologa Ludwika Zejsznera. Było to proste, jednoizbowe schronienie, w którym turyści i przewodnicy góralscy nocowali przy ognisku. Niestety, schronisko wymagało częstych remontów, co generowało znaczne koszty, dlatego TT postanowiło zbudować nowe, wygodniejsze schronisko. Ukończone w 1898 roku, nowe schronisko z drewnianymi ścianami i piecem, szybko zdobyło popularność wśród turystów. Z czasem budynek był wielokrotnie modernizowany i rozbudowywany.

W czasie I wojny światowej schronisko zostało zdewastowane, ale przy wsparciu Kompanii Wysokogórskiej Wojska Polskiego ponownie oddano je do użytku. Służyło ono turystom do 1924 roku, kiedy zdecydowano o budowie większego obiektu. Projekt nowego schroniska wykonał Karol Stryjeński, dyrektor Szkoły Przemysłu Drzewnego w Zakopanem. Budowę ukończono w 1932 roku, a wkrótce potem schronisko zostało rozbudowane, by sprostać rosnącemu ruchowi turystycznemu.

Po II wojnie światowej w 1947 roku w Dolinie Pięciu Stawów powstało tymczasowe drewniane schronisko, które działało do 1954 roku. W tym samym roku zakończono budowę obecnego schroniska, wzniesionego nad północnym brzegiem Przedniego Stawu. Budynek, harmonijnie wkomponowany w otoczenie, powstał dzięki staraniom PTTK. W marcu 1956 roku odbyło się oficjalne otwarcie schroniska, a jego kierownictwo objęła Maria Krzeptowska, znana z gościnności i troski o turystów.

Schronisko stało się miejscem licznych imprez sportowych i obozów treningowych, a jego gościnność i przyjazna atmosfera przyciągały wielu odwiedzających. Od lat 70. schronisko było prowadzone przez braci Andrzeja i Józefa Krzeptowskich, a od 1998 roku dołączyły do nich córki Andrzeja, Maria i Marta. Schronisko Górskie PTTK w Dolinie Pięciu Stawów Polskich, ukończone w 1954 roku, jest piątym z kolei schroniskiem w Dolinie, a pierwszym zlokalizowanym nad Przednim Stawem.

Prężnie rozwijająca się turystyka w latach powojennych wykazała zapotrzebowanie na duże schronisko turystyczne w dolinie Pięciu Stawów Polskich. Istniejący dotychczas budynek położony nad Małym Stawem przetrwał wojnę i okupację. Niestety w 1945 roku na skutek pożaru, został całkowicie zniszczony. Na jego miejscu powstał w 1947 roku

niewielkich rozmiarów obiekt, w minimalnym stopniu pokrywający zapotrzebowanie turystów. Dlatego w 1949 roku grupa architektów związanych z Tatrami i Zakopanem wystąpiła z inicjatywą wykonania nowego projektu. Zespołem przewodził profesor planowania przestrzennego Politechniki Warszawskiej Jan „Olaf” Chmielewski. Współprojektantami byli: Anna Górską, Gerard Ciołek, Jędrzej Czarniak, Jerzy Mokrzyński.

Pierwszym etapem było wyznaczenie nowej lokalizacji dla projektu, uwzględniającej zarówno bezpieczeństwo lawinowe jak i estetyczne wpasowanie się w układ rozłożystej doliny. Podczas wizji lokalnych z udziałem gospodarzy poprzedniego schroniska oraz inwestora wyznaczono obszar moreny bocznej i ostatecznie ustalono, że budynek stanie na łagodnym zboczu Kopy, nad brzegiem Przedniego Stawu.

Zespół projektantów schroniska doceniony został, otrzymując w 1957 roku Państwową Nagrodę II Stopnia.

W latach 2009 – 2010 dzięki wsparciu Fundacji EkoFundusz i Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie wybudowana została infrastruktura ekologiczna dla pięciostawiańskiego schroniska.

Przebudowana Mała Elektrownia Wodna, generując 80 KW mocy, dała możliwość funkcjonowania biologicznej oczyszczalni ścieków, wybudowanej w technologii BIOVAC. Umożliwiła również rezygnację z ogrzewania budynku węglem na rzecz elektrycznego systemu, CO. Efekt ekologiczny wzmocniony został przez termomodernizację schroniska.

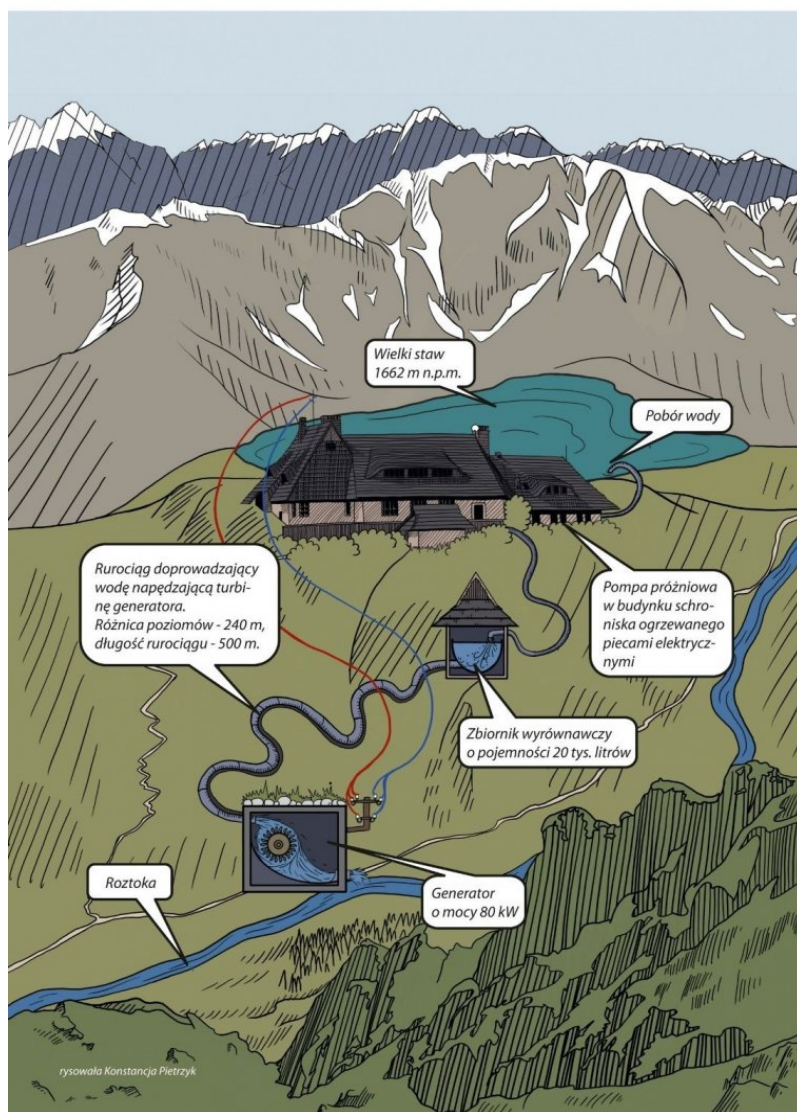
Od początku największym problemem gospodarowania w pięciostawiańskich schroniskach i schronach było uregulowanie gospodarki wodno ściekowej. Wprawdzie instalację wodociągową wykonano już w trzecim z kolei schronisku (ok. 1924r) to wzmianka o sanitariatach wewnątrz obiektu zamieszczona jest dopiero w opisie istniejącego do dzisiaj budynku. Również dopiero przy piątym z kolei schronisku został wybudowany osadnik ścieków, który po niewielkich modernizacjach służył do 2010 roku. Konieczność zbudowania wysokosprawnej oczyszczalni ścieków stała się sprawą priorytetową dla PTTK. Przeszkodą w realizacji tych planów był jednak brak energii elektrycznej koniecznej dla prawidłowego funkcjonowania takiej oczyszczalni. Mała elektrownia wodna, wykonana systemem gospodarczym w 1962 roku i ulepszana przez gospodarzy schroniska, produkowała energię wystarczającą zaledwie do oświetlenia schroniska. W drugiej połowie lat osiemdziesiątych PTTK zleciło opracowanie koncepcji i analizę możliwości pozyskania dla schronisk tatrzańskich energii elektrycznej. Dla schroniska w Pięciu Stawach wybrano wariant połączenia go z siecią ogólnokrajową kablami elektrycznymi, jednak koszty inwestycji przerastały możliwości finansowe PTTK. Powrócono zatem do próby wykorzystania jedynie dostępnej w tych warunkach energii wody.

Po długim okresie konsultacji oraz ubiegania się o pozwolenia w 2002 roku PTTK uzyskało zgodę na budowę systemu zasilania schroniska w oparciu o elektrownię wodną i zgodę na przebudowę istniejącego systemu. Pierwsza, nieprzyjęta przez Radę Tatrzańskiego Parku Narodowego (TPN), koncepcja przewidywała ujęcie wody pod Sikławą i doprowadzenie jej do budynku elektrowni zlokalizowanego przy Bacowej Skale (niedaleko zielonego szlaku). Negatywna decyzja dotycząca tej koncepcji podyktowana została opinią hydrogeologiczną uznającą za jedyną możliwą i nieszkodzącą środowisku lokalizację ujęcia wody w Wielkim Stawie Polskim. Uwzględniający warunki TPN projekt elektrowni wykonał mgr. inż. Grzegorz Gawlikowski, projekt rurociągów mgr. inż. Mariusz Gajda z zespołem. Ze względu na miejsce lokalizacji elektrowni, w sprawach

technicznych zasięgnięta została opinia pracowników naukowych Politechnik w Krakowie i Gdańsku.

Prace w terenie rozpoczęto w czerwcu 2009 roku. Próby techniczne i rozruch urządzeń zakończono w sierpniu 2010 roku. Lokalizacja elektrowni sprawiła, że prace nad realizacją inwestycji należały do szczególnie trudnych. Bardzo niełaskawa okazała się również pogoda. Wczesna zima w 2009 roku i późna deszczowa wiosna 2010 roku sprawiły dodatkowe poważne kłopoty i problemy. Prace realizowane były w samym sercu parku narodowego, na oczach wędrujących turystów.

W 2010 roku ukończona została biologiczna oczyszczalnia ścieków, wybudowana w technologii BIOVAC przez firmę BIONOR z Kielc prowadzoną przez Pana Zbigniewa Dyka. Wykonana została również termomodernizacja budynku schroniska, co zmniejszyło jego zapotrzebowanie na energię.



Il. 6.74 Schemat działania systemu elektrowni wodnej (Autor: nieznane, źródło: Int. 45)



Ilu. 6.75 Budynek techniczny oczyszczalni ścieków (Autor: nieznane, źródło: Int. 46)

Wysoki koszt budowy spowodował, że nie była by ona możliwa gdyby nie finansowa pomoc funduszy ekologicznych: Fundacji „EkoFundusz” i NFOŚiGW w Warszawie.

6.4.2.1.4. Stopień zaawansowania autonomii

Uzyskana energia elektryczna służy: oświetleniu, oczyszczaniu ścieków, ogrzewaniu i przygotowaniu ciepłej wody użytkowej w schronisku. Korzystał będzie z niej także TPN.

6.4.2.2. Schronisko PTTK "Murowaniec" na Hali Gąsienicowej



Ilu. 6.76 Schronisko PTTK "Murowaniec" na Hali Gąsienicowej (Autor: nieznane, źródło: Int. 47)

Schronisko PTTK "Murowaniec" znajduje się na Hali Gąsienicowej w Tatrach, na wysokości 1500 m n.p.m. Jest jednym z najbardziej znanych i popularnych schronisk w polskich Tatrach, stanowiąc ważny punkt na szlakach prowadzących w wyższe partie gór, w tym na Rysy i Orłą Perć. Schronisko jest przykładem obiektu, który łączy tradycyjną architekturę tatrzańską z nowoczesnymi rozwiązaniami ekologicznymi.

Schronisko "Murowaniec" zostało wybudowane w latach 1921-1925 według projektu Karola Stryjeńskiego, znanego polskiego architekta i artysty. Budynek jest przykładem stylu zakopiańskiego, który charakteryzuje się wykorzystaniem naturalnych materiałów, głównie drewna i kamienia, oraz nawiązaniem do lokalnej tradycji budowlanej.

- **Konstrukcja:** Schronisko jest murowane, z kamienną podstawą i drewnianymi elementami konstrukcyjnymi. Ściany zewnętrzne wykonane są z granitu, który doskonale komponuje się z otoczeniem i zapewnia budynkowi trwałość w surowych warunkach górskich. Dach pokryty jest blachą, co zapewnia ochronę przed silnymi opadami śniegu i deszczu.
- **Detale architektoniczne:** Wnętrze schroniska również utrzymane jest w stylu zakopiańskim, z drewnianymi belkami stropowymi, rzeźbionymi detalami oraz meblami wykonanymi z drewna. Takie detale nadają wnętrzu przytulny, regionalny charakter, podkreślając jednocześnie związek z tradycją budowlaną regionu.

W ostatnich latach, w ramach modernizacji schroniska "Murowaniec", wprowadzono szereg rozwiązań ekologicznych, mających na celu zminimalizowanie wpływu obiektu na środowisko naturalne.

- **Zarządzanie energią:** W schronisku zainstalowano nowoczesne systemy zarządzania energią, które pozwalają na efektywne wykorzystanie dostępnych zasobów. Jednym z takich rozwiązań jest instalacja paneli fotowoltaicznych, które dostarczają energię elektryczną potrzebną do zasilania oświetlenia oraz innych urządzeń.
- **Izolacja termiczna:** Aby zmniejszyć zużycie energii na ogrzewanie, schronisko zostało odpowiednio zaizolowane. Nowoczesne materiały izolacyjne zastosowane w konstrukcji ścian i dachu pomagają utrzymać ciepło wewnątrz budynku, co jest kluczowe w surowych warunkach klimatycznych Tatr.
- **Ogrzewanie:** Schronisko korzysta z nowoczesnych rozwiązań grzewczych, które są bardziej efektywne energetycznie i przyjazne dla środowiska niż tradycyjne systemy. Wykorzystuje się tu również alternatywne źródła ciepła, takie jak pompy ciepła, które pobierają energię z otoczenia.
- **Gospodarka wodna:** W celu minimalizacji zużycia wody, w schronisku zastosowano systemy oszczędzające wodę, w tym ekologiczne toalety oraz systemy do zbierania i wykorzystywania deszczówki. Woda deszczowa jest magazynowana i wykorzystywana do celów gospodarczych, takich jak spłukiwanie toalet czy pranie, co zmniejsza zapotrzebowanie na wodę dostarczaną z zewnętrznych źródeł.
- **Gospodarka odpadami:** "Murowaniec" stosuje zasady segregacji odpadów, a także dąży do ich minimalizacji. Schronisko zachęca gości do ograniczania ilości generowanych odpadów oraz korzystania z ekologicznych produktów. W miarę możliwości odpady są przetwarzane lub utylizowane w sposób minimalizujący ich wpływ na środowisko.

Schronisko "Murowaniec" jest położone w sercu Tatrzańskiego Parku Narodowego, co nakłada na nie dodatkowe obowiązki związane z ochroną środowiska.

Wszelkie modernizacje i wprowadzone rozwiązania ekologiczne są zgodne z wytycznymi ochrony przyrody, co ma na celu minimalizację wpływu schroniska na unikalne środowisko naturalne Tatr.

6.4.2.3. Schronisko PTTK na Hali Kondratowej



Ilu. 6.77 Schronisko PTTK na Hali Kondratowej (Autor: nieznane, źródło: Int. 48)

Schronisko PTTK na Hali Kondratowej to jedno z najmniejszych, a zarazem najbardziej urokliwych schronisk górskich w polskich Tatrach. Położone na wysokości 1333 m n.p.m. u podnóża Giewontu, stanowi kluczowy punkt dla turystów przemierzających szlaki w Dolinie Kondratowej oraz wędrujących w wyższe partie gór, takie jak Kasprowy Wierch, Czerwone Wierchy czy Giewont.

Obecne schronisko na Hali Kondratowej powstało w 1948 roku, zastępując poprzedni obiekt, który uległ zniszczeniu w pożarze w 1945 roku. Nowy budynek został zaprojektowany jako niewielka, drewniana konstrukcja, nawiązująca do tradycyjnej architektury tatrzańskiej.

- **Konstrukcja:** Schronisko zbudowane jest z drewna, co jest charakterystyczne dla góralskiego stylu budownictwa. Drewniana konstrukcja osadzona na solidnej kamiennej podmurówce, ściany z bali oraz dwuspadowy dach sprawiają, że budynek idealnie wpisuje się w krajobraz Tatr. Drewno użyte do budowy nie tylko nawiązuje do lokalnych tradycji budowlanych, ale także zapewnia przytulność i ciepło wnętrza, co jest kluczowe w górskich warunkach.

- **Detale architektoniczne:** Wnętrze schroniska cechuje prostota i funkcjonalność. W środku znajdują się drewniane ławy i stoły, które służą zarówno do spożywania posiłków, jak i odpoczynku po wędrówkach. Mimo niewielkich rozmiarów wnętrze jest przytulne, ciepłe i pełne górskiej atmosfery, co czyni to miejsce idealnym schronieniem .

Ze względu na swoje niewielkie rozmiary, schronisko na Hali Kondratowej pełni funkcje głównie noclegowe oraz gastronomiczne. Z racji swojego położenia i ograniczonej przestrzeni, w schronisku zastosowano pewne rozwiązania ekologiczne, które mają na celu zmniejszenie jego wpływu na środowisko naturalne.

- **Ogrzewanie:** Tradycyjnie schronisko ogrzewane było za pomocą pieca na drewno, co było zgodne z lokalnymi standardami i dostępnością surowców. Obecnie, aby zmniejszyć emisję spalin, w schronisku stosowane są bardziej efektywne systemy grzewcze, które zużywają mniej paliwa i są bardziej przyjazne dla środowiska.
- **Gospodarka wodna:** Ze względu na ograniczony dostęp do bieżącej wody, w schronisku stosowane są oszczędne rozwiązania dotyczące zużycia wody. Woda jest dostarczana głównie z naturalnych źródeł, a jej zużycie jest ograniczane poprzez zastosowanie ekologicznych toalet oraz oszczędne korzystanie z zasobów wodnych.
- **Gospodarka odpadami:** Schronisko przykładą dużą wagę do zarządzania odpadami. Turystów zachęca się do zabierania swoich śmieci ze sobą, aby zminimalizować ilość odpadów generowanych na miejscu. Odpady organiczne są kompostowane, a pozostałe segregowane i transportowane w dół doliny do utylizacji.

Schronisko na Hali Kondratowej, mimo swoich skromnych rozmiarów, pełni istotną funkcję w tatrzańskim ruchu turystycznym. Jest popularnym miejscem odpoczynku dla wędrowców kierujących się na Kasprowy Wierch, Giewont czy Czerwone Wierchy. Jego lokalizacja sprawia, że oprócz noclegu schronisko oferuje schronienie w razie nagłego załamania pogody, co w górskich warunkach jest niezwykle ważne.

Obiekt położony jest na Polanie Kondratowej w Tatrach Zachodnich, u podnóża masywu Giewontu, na wysokości 1333 m n.p.m., na terenie dawnej Hali Kondratowej. Jest to najmniejsze schronisko w polskich Tatrach o kubaturze 600 m³ i dysponuje 20 miejscami noclegowymi w pokojach 6- i 8-osobowych. Schronisko prowadzi przechowalnię nart, gospodę oraz bufet.

Historia tego miejsca sięga czasów sprzed 1910 roku, kiedy na Polanie Kondratowej istniał narciarski schron Jerzego Uznańskiego, który w 1913 roku został zniszczony przez lawinę. W 1933 roku na tym terenie postawiono bacznię. Obecne schronisko zostało wybudowane przez Polskie Towarzystwo Tatrzańskie w latach 1947–48 według projektu Bogdana Laszczki. W 1950 roku obiekt powiększono o dodatkowe skrzydło. 26 kwietnia 1953 roku schronisko zostało poważnie uszkodzone przez kamienną lawinę, która zesłała ze stoków Długiego Giewontu. Ogromny głaz o masie 30 ton wbił się w narożnik jadalni, a dwa kolejne zatrzymały się zaledwie kilka metrów od budynku, przypominając o nieprzewidywalności górskich warunków.

Stare schronisko na Hali Kondratowej w Tatrach zostało już rozebrane, a w jego miejscu powstaje nowy budynek. Liczba miejsc noclegowych w nowym obiekcie pozostanie bez zmian, ale za to pojawi się ekologiczne źródło ogrzewania i poprawią się warunki pobytu.

Po zakończeniu rozbiórki starego schroniska rozpoczęto budowę nowego obiektu, który powstaje na tym samym miejscu. Będzie to najmniejsze schronisko w polskich Tatrach, z 20 miejscami noclegowymi.

Stare schronisko ogrzewane było piecem węglowym, podczas gdy nowy budynek będzie ocieplony, a zamiast tradycyjnego pieca zostaną zamontowane ekologiczne źródła ogrzewania. Ponadto, budynek będzie murowany i obłożony drewnem pochodzącym z rozbiórki starego schroniska, aby zachować wygląd elewacji.

Na czas remontu przed obiektem ustawiono punkt gastronomiczny, oferujący jedzenie i ciepłe napoje. Co więcej, dostępne są także peleryny przeciwdeszczowe dla turystów.

Schronisko ma już nowy, szerszy taras. Trwają także bieżące prace. - Przygotowujemy się do kapitalnego remontu tego schroniska, który polegać będzie na powiększeniu kuchni i sanitariatów. Obecnie część ta jest zbyt mała, nie odpowiada normom - tłumaczy Jerzy Kalarus, prezes spółki Karpaty, będącej właścicielem schronisk PTTK. - Schronisko jest już wyposażone w biologiczną oczyszczalnię ścieków, jednak będziemy chcieli przenieść ją w inne miejsce. Obecnie trwa remont doraźny.

Jedną z największych inwestycji przeprowadzoną została w schronisku Murowaniec na Hali Gąsienicowej. Dzięki podpięciu kabla elektrycznego do obiektu, schronisko ma obecnie własne zasilanie. Kabel pociągnięty został z dolnej stacji kolei krzesełkowej na Hali Gąsienicowej.

- Zawdzięczamy to uprzejmości Polskich Kolei Linowych. Własne zasilanie pozwoliło nam wybudować w Murowańcu największą w Tatrach Polskich biologiczną oczyszczalnię ścieków - mówi Jerzy Kalarus. Oczyszczalnia została oddana do użytku ok. 2 miesiące temu.

Niestety schronisko wciąż ogrzewane jest koksem. W przygotowaniu jest termomodernizacja obiektu. Docelowo ogrzewany on będzie za pomocą energii elektrycznej oraz biomasą - drewnem.

Zakończenie prac budowlanych planowane jest przed wakacjami 2025 r.

Ze względu na roboty budowlane wyłączone z użytkowania 04 września 2023 roku.

Schronisko PTTK na Hali Kondratowej to przykład niewielkiego, ale funkcjonalnego obiektu górskiego, który łączy tradycyjną architekturę drewnianą z ekologicznymi rozwiązaniami dostosowanymi do surowych warunków tatrzańskich. Jego skromność i przytulność przyciągają turystów poszukujących autentycznego górskiego doświadczenia, a jednocześnie jego funkcjonowanie jest zgodne z zasadami ochrony środowiska, co jest szczególnie ważne w obrębie Tatrzańskiego Parku Narodowego.

6.4.3. Obiekty schronisk zlokalizowanych w Sudetach o zabytkowym statusie, - po poddaniu modernizacji

6.4.3.1. Schronisko PTTK „Samotnia”



Ilu. 6.78 Schronisko Samotnia kilka lat po remoncie pokrycia dachu i instalacji fotowoltaiki (Autor: własne,)

6.4.3.1.1. Lokalizacja

Schronisko PTTK Samotnia (1195 m n.p.m.) Schronisko PTTK im. Waldemara Siemaszki nad Małym Stawem, w Kotle Małego Stawu, w Karkonoszach.

Do schroniska można dotrzeć niebieskim szlakiem od Świątyni Wang od strony Strzechy Akademickiej

Obecnie schronisko oferuje 49 miejsc noclegowych. Znajduje się tam również bufet, punkt informacji turystycznej, punkt GOPR oraz ścianka wspinaczkowa.

6.4.3.1.2. Autor Projektu

Brak informacji o projektancie pierwotnego obiektu. Obecny kształt budynku zawdzięcza przebudowie z 1934 r. według projektu pracowni „Braci Albert”.

6.4.3.1.3. Charakterystyka obiektu i zastosowane materiały

Położone w Kotle Małego Stawu jest jednym z najurokliwszych i najchętniej odwiedzanych schronisk w polskich Karkonoszach. Pierwszy szałas stanął tu w połowie

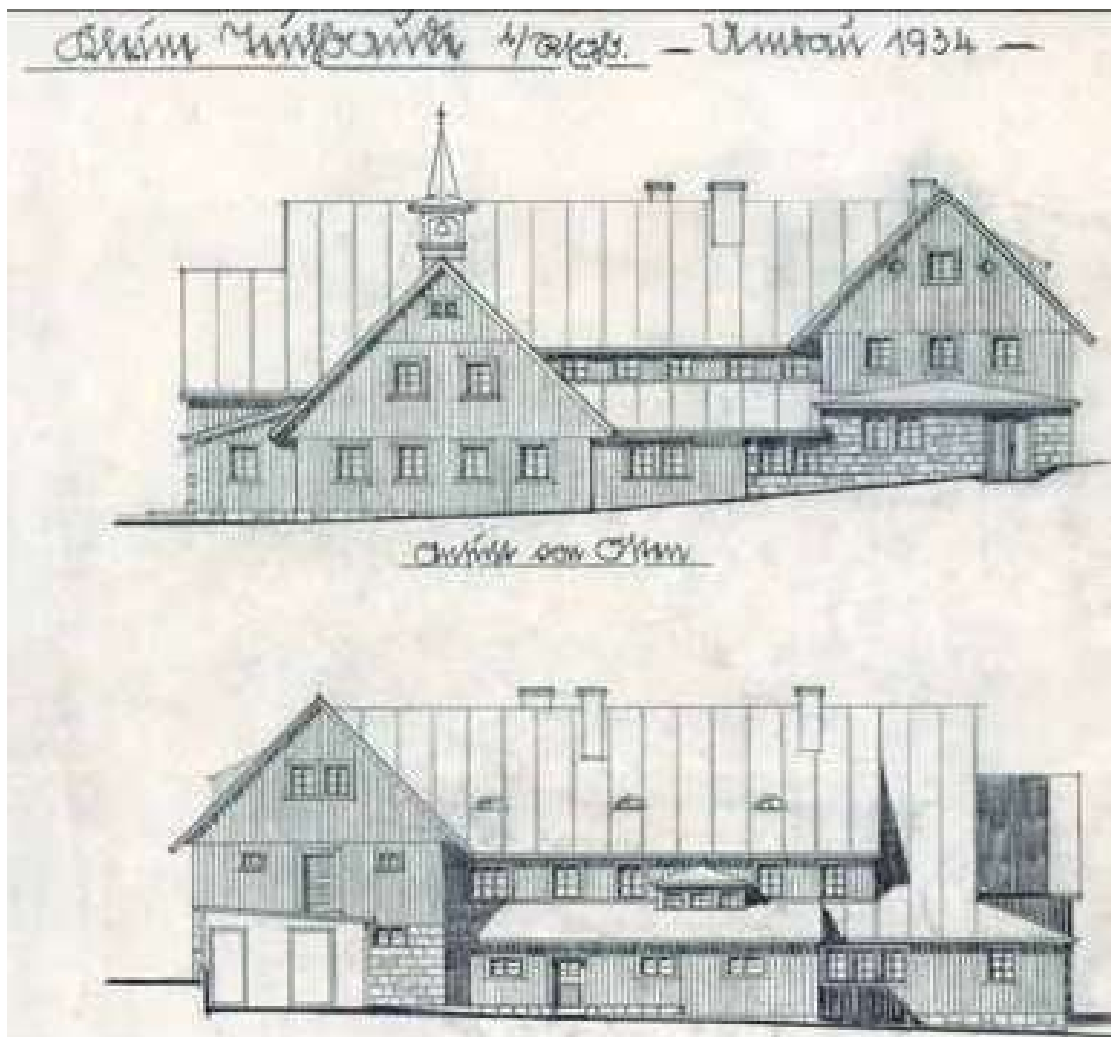
XVII w. (wzmianka z 1670 r.) i nie była to buda pasterska, lecz chata strażnika sąsiedniego stawu, w którym Schaffgotschowie z Cieplic hodowali pstrągi. Strażnik mieszkał tu wraz z rodziną cały rok, co nie było łatwe.

Zimą chatę całkowicie przykrywały śniegi, odcinając jej mieszkańców od świata przez wiele tygodni. Budowla była w całości drewniana i składała się z jednej izby, a także wyposażona była w mурowany piec i komin. W XVIII wieku w tym miejscu mieszkała rodzina Schoder lub Schuder. Wiosną zajmowali się oni rąbaniem lodu z zamrożonego stawu na duże bloki, które następnie sprzedawali w Karpaczu.

Pierwsze oznaki turystyki pojawiły się tutaj prawdopodobnie w połowie XVIII wieku, jednak większa liczba turystów zaczęła przybywać dopiero w XIX wieku. W 1831 roku budynek zmienił właściciela. Wówczas ze Špindlerova Mlýna przybył Häring wraz z czteroletnim synem Karolem. W latach 80. XIX wieku Karol postanowił zbudować nowy obiekt, który spełniałby wymagania schroniska turystycznego. Jednakże realizacja projektu przerosła jego możliwości finansowe, co zmusiło go do sprzedaży inwestycji. W 1891 roku Heinrich Richter, radca handlowy z Miłkowa, zakupił schronisko za sumę 4.000 talarów. Richter przekształcił poddasze na dwa umeblowane pokoje dla gości oraz dodał niewielką wieżyczkę na dachu, która stała się charakterystycznym elementem budynku. Na wieżyczce umieszczono dzwon z 1861 roku. Wówczas obiekt był znany jako „Teichbaude”, co oznacza „Buda przy Stawie”.

schronisko. Nowi nabywcy zaplanowali wznieść w jego miejsce wielki hotel dla zamożniejszej klienteli, a nawet całą kolonię willową z przeznaczeniem dla weteranów wojny. Przeciwdziałając się tego typu zapędom członkowie Towarzystwa Karkonoskiego (Riesengebirgsverein) rozpoczęli kampanię w mediach, zachęcając majątniejszych swych członków do zakupu schroniska, aby zachować naturalne piękno tego miejsca. W efekcie tych zabiegów buda trafiła w ręce właściciela sąsiedniego schroniska na Złotówce – Franza Kraussa.

W latach 1922-1923 architekci z Jeleniej Góry, znani jako „Bracia Albert”, zaprezentowali projekt rozbudowy schroniska, który został szybko zrealizowany. Po dziesięciu latach budynek przeszedł na własność Paula Hasse, który w 1934 roku, na podstawie nowego projektu tych samych architektów, przeprowadził kolejny etap rozbudowy, dodając północne skrzydło. Prawdopodobnie pierwszym polskim zarządcą schroniska był Stanisław Staroń, który nadał mu nazwę „Samotnia”.



Ilu. 6.79 Projekt przebudowy schroniska „Teichbaude” z 1934 r. – rysunek projektowy pracowni Bracia Albert z Jeleniej Góry (Autor: własne, źródło: AP Jelenia Góra)

W 1948 roku użytkownikiem schroniska było Polskie Towarzystwo Tatrzańskie. Dwa lata później, w 1950 roku, obiekt przeszedł na własność Polskiego Towarzystwa Turystyki Kulturalnej (PTTK), które początkowo próbowało organizować tutaj 14-dniowe wczasy turystyczne. W 1954 roku budynek został nieznacznie rozbudowany od strony zachodniej. W 1966 roku kierownikiem „Samotni” został Waldemar Siemaszko, który szybko zyskał reputację jej dobrego ducha i legendy. Razem z żoną Sylwią stworzyli wyjątkową atmosferę, co przyczyniło się do tego, że schronisko stało się jednym z najbardziej utytułowanych obiektów turystycznych w kraju.

W połowie lat 70. XX wieku przeprowadzono w „Samotni” gruntowne prace remontowe i modernizacyjne. Obiekt dysponował 65 miejscami w pokojach i posiadał punkt GOPR oraz pocztę. Jako pierwsze schronisko w Sudetach, „Samotnia” otrzymało biologiczną oczyszczalnię ścieków. W 1976 roku rozważano przekształcenie „Samotni” w muzeum górskie, jednak do dziś pełni ona funkcję schroniska dla turystów.

„Samotnia” i jej okolice stały się miejscem wielu wydarzeń kulturalnych i sportowych. Organizowano tutaj przeglądy filmów i przezroczy górskich, a w Małym Stawie odbywały się zawody pletwonurków o „Błękitną Wstęgę Samotni”. Przed 1959 rokiem, w Wielkim Żlebie, w drugi dzień Wielkanocy, odbywały się zawody narciarskie pod nazwą „Ślalom Wiosenny”, a później organizowano imprezy narciarskie o nazwie

„Ślalom Czekoladowy” – nawiązując do koloru opalenizny, którą można było „zdobyć”. W latach 1967-1981 organizowano także zawody narciarskie o „Puchar Samotni”.

Są dane świadczące o tym, że już w drugiej połowie XVII w. człowiek docierał w rejon Małego Stawu. Pierwsze wzmianki o domku nad Małym Stawem pochodzą z 1670 r. Miała to być siedziba strażnika stawu w dobrach Schaffgotschów. Pod koniec XIX w. postawiono nowy obiekt, bliżej stawu. Charakterystyczna jest wieżyczka, na której znajduje się sygnaturka ogłaszająca alarm w górach. Stylowo urządzone wnętrze stwarza swoisty, niezapomniany urok zwłaszcza w zimowe wieczory. Malownicze położenie i niebanalna architektura stanowią wdzięczny temat malarski i fotograficzny. Usytuowane na wysokości 1195 m n.p.m. nad Małym Stawem (12 m powyżej lustra wody) na terenie Karkonoskiego Parku Narodowego z dojściem do Karpacza żółtym i niebieskim szlakiem, ułatwia uprawianie górskiej turystyki pieszej, rowerowej i narciarskiej, oferuje możliwość noclegów i wyżywienia.

Z racji swego położenia (Karkonoski Park Narodowy) oraz historyczności obiektu, w latach 2003 – 2009 zrealizowano w „Samotni” prace na sumę ponad 2 500 000 zł. Ze środków województwa dolnośląskiego w roku 2007 uzyskano kwotę 150 000 zł na modernizację dachu.

Zrealizowany program objął w zakresie samego budynku schroniska:

- wymianę pokrycia dachu,
- termomodernizację obiektu z wymianą stolarki okiennej,
- budowę skojarzonego systemu centralnego ogrzewania z kotłem opalonym drewnem ekologicznym oraz 2 kotłów elektrycznych i kolektory słoneczne,

a w zakresie wymogów ekologicznych:

- budowę oczyszczalni ścieków,
- budowę kolektora ścieków oczyszczanych,
- budowę składu biomasy,
- budowę nowego ujęcia wody.

Z raportu przedstawionego przez Spółkę Sudeckie Hotele i Schroniska PTTK Zarządowi Głównemu PTTK, który obradował w czerwcu 2012 r. w pobliskiej „Strzesze Akademickiej” wynikało, że konieczna jest realizacja programu obejmującego remont toalet i dostosowanie do zwiększonych wymogów w zakresie odpowiadającym prowadzeniu usług hotelarskich, renowację sali bufetowej, modernizację w obiekcie instalacji elektrycznej, modernizację pokoi, wymianę podłóg na werandach, remont powierzchni dachu nad garażem.

W ogłoszonym konkursie na dzierżawcę ujęto te sprawy jako zadanie własne dzierżawcy, oczekując też na propozycje większych kwot czynszów wynikających z jednej strony z konieczności amortyzacji ponoszonych nakładów (w tym na inwestycje ekologiczne), a z drugiej strony – do dalszej realizacji ratowania sudeckich schronisk. Takie warunki Spółka przedstawiła w konkursie, zastrzegając sobie jednocześnie możliwość jego odwołania bez podania przyczyn.(263)

6.4.3.1.4. Stopień zaawansowania autonomii

a.) Modernizacja Oczyszczalni Ścieków, Budowa Systemu Kanalizacji Sanitarnej – Do 2002 Roku

Kluczowym elementem tych przemian była inwestycja w wysokości 750 000 zł, która obejmowała zarówno modernizację biologiczno-mechanicznej oczyszczalni ścieków, jak i budowę systemu kanalizacji sanitarnej wraz z kolektorem ciśnieniowym. Ta kompleksowa modernizacja była niezbędna, biorąc pod uwagę, że schronisko znajduje się w obszarze chronionym, gdzie ochrona środowiska jest szczególnie ważna.

Poprzez te działania, Schronisko PTTK „Samotnia” znacząco zmniejszyło swój negatywny wpływ na otoczenie. Modernizacja oczyszczalni ścieków zapewniła, że działalność schroniska nie będzie miała szkodliwego wpływu na lokalny krajobraz i ekosystem. Z kolei nowy system kanalizacji sanitarnej zagwarantował efektywne i bezpieczne odprowadzanie ścieków, co jest kluczowe dla zachowania czystości i naturalności otaczającej przyrody.

b.) Likwidacja Kolektora Ścieków – 2008 Rok

Kolejnym etapem była likwidacja starego, nieczynnego kolektora ścieków, na co przeznaczono 50 000 zł. Był to ważny krok w eliminowaniu potencjalnych zagrożeń dla środowiska.

c.) Kompleksowa Modernizacja – 2009 Rok

Rok 2009 stanowił ważny etap w procesie modernizacji Schroniska PTTK „Samotnia”, kiedy to podjęto zdecydowane kroki w celu zmniejszenia jego wpływu na delikatne środowisko Karkonoskiego Parku Narodowego. Kluczową inwestycją, na którą przeznaczono 1 320 000 zł, były działania mające na celu ekologiczną adaptację i modernizację obiektu.

Najważniejszymi elementami tego projektu były:

- Wymiana pokrycia dachu.
- Termomodernizacja przegród zewnętrznych: Modernizacja ta znacznie zwiększyła efektywność energetyczną schroniska, redukując straty ciepła i obniżając tym samym zużycie energii.
- Wymiana stolarki okiennej: Nowe, bardziej energooszczędne okna pomogły dodatkowo zminimalizować utraty ciepła poprzez lepszą izolację termiczną.
- Modernizacja kotłowni: Wprowadzenie nowych kotłów – biomasowego Viessman i elektrycznych – było kluczowe dla zwiększenia efektywności energetycznej i zmniejszenia emisji szkodliwych substancji.
- Montaż instalacji solarnej do podgrzewu ciepłej wody użytkowej (CWU): Ta innowacja pozwoliła na wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, zmniejszając zależność schroniska od konwencjonalnych źródeł energii.
- Likwidacja starych zbiorników na olej opałowy z budową zadaszenia składu opału: Eliminacja tych elementów była ważna zarówno z punktu widzenia bezpieczeństwa, jak i ekologii. (279)

d.) Budowa Nowego Ujęcia Wody – 2011 Rok

W 2011 roku, za 120 000 zł, zbudowano nowe ujęcie wody wraz z rurociągiem i przepompownią. To istotne dla zapewnienia stałego dostępu do czystej wody zarówno dla gości, jak i pracowników schroniska.

e.) Wymiana Złącza Kablowego SN – 2014 Rok

Ostatnią z ważniejszych inwestycji było wydanie 40 000 zł w 2014 roku na wymianę złącza kablowego SN, co było ważne dla bezpieczeństwa i niezawodności dostaw energii elektrycznej. [

6.4.3.2. Schronisko PTTK „Strzecha Akademicka”

6.4.3.2.1. Lokalizacja

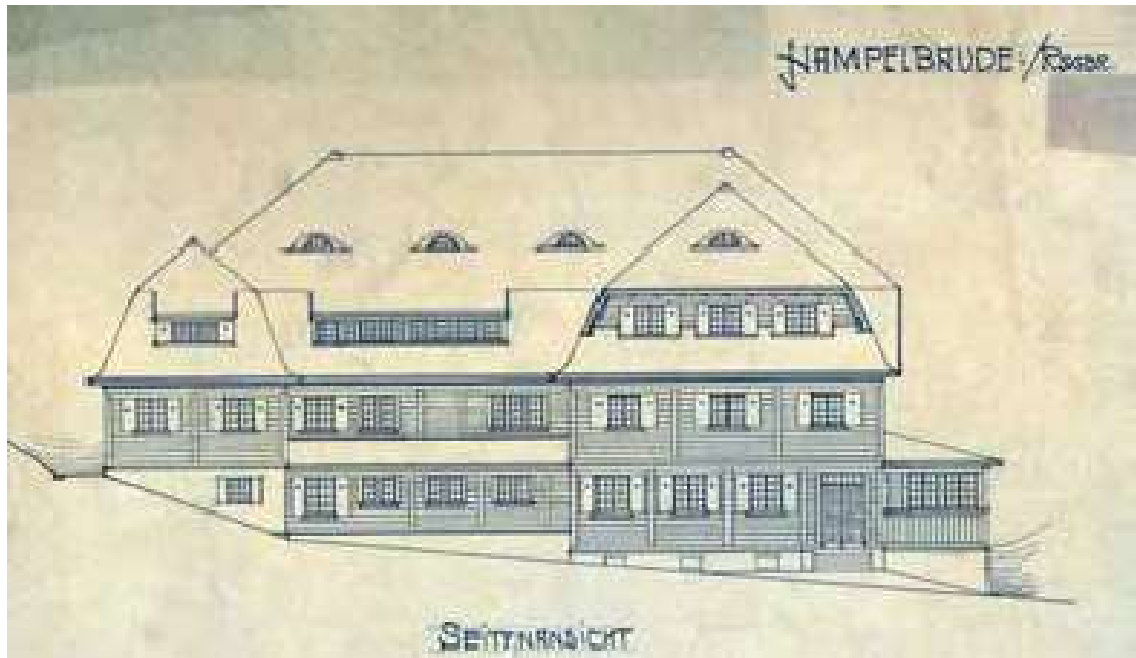
Strzecha Akademicka – schronisko PTTK mieści się na terenie Karkonoskiego Parku Narodowego, na jednym ze szlaków prowadzących z Karpacza na Śnieżkę. Położone 1258 m n.p.m., pomiędzy Kotłem Małego Stawu i Białym Jarem. Schronisko dysponuje 140 miejscami noclegowymi.

6.4.3.2.2. Charakterystyka obiektu i zastosowane materiały

Schronisko PTTK Strzecha Akademicka (niem. Hampelbaude, cz. HamplovaBouda) to budynek o niesamowicie bogatej historii. To prawdopodobnie drugie najstarsze schronisko po Śląskiej stronie Karkonoszy tuż za obiektem pod Łabskim Szczytem. Prawdopodobnie już w 1642 roku na Polanie Złotówka istniała pierwsza buda, która była nadzorowana przez Tanla (stąd pierwsza nazwa Tanlabaude). W 1645 roku właścicielem był Daniel Steiner od którego schronisko wzięło nową nazwę Danielbaude. Po zarządcy Samuelu buda przeszła w ręce rodziny Hamplów (1758 - 1863) i od ich nazwiska uzyskała nazwę, która w języku niemieckim (Hampelbaude) i czeskim (Hamplova bouda) przetrwała do dziś.

Historyczne doniesienia o Hampelbaude pochodzą z książki o Śląsku protestanckiego konsystorza Johanna Friedricha Zöllnera, który gościł w tym obiekcie w lecie 1791 roku, funkcjonująca lokalna nazwa „bude” oznacza drewnianą chatę górską. Jednocześnie w liście do swojej żony stwierdza, że ten typ budownictwa spotyka się po obu stronach Karkonoszy, zarówno czeskich, jak i Śląskich. Są one bardzo podobne do tych, które występują w Alpach. „Budy” są lokalizowane na stokach gór, poniżej szczytów, bo takie usytuowanie nie naraża ich na burze i złe warunki atmosferyczne. Jednocześnie zauważa, że budy są rozmieszczone w dużych od siebie odległościach. Ubogość łąk wysokogórskich wymusza konieczność dysponowania przez pasterzy dużymi obszarami wypasu zwierząt hodowlanych. Tradycja „buda”, będąca pierwowzorem regionalnej chaty sudeckiej, składała się z holu, dużego pokoju, komórki, kuchni i oddzielonej od nich korytarzem obory i stodoły. Już wówczas Hampelbaude była jednym z najstarszych obiektów w Karkonoszach po śląskiej stronie, a wzmianki o jego istnieniu pochodzą już z 1654 roku. W tym czasie buda była odwiedzana przez pielgrzymów. Wraz z rozwojem turystyki budę rozbudowywano, zmieniając ją w stronę współcześnie pojmowanego schroniska. Turysta mógł w niej wypocząć oraz zjeść posiłek. Rozłożone siano albo twarda ława służyła za pośłanie. Wykładane w tej budzie książki pamiątkowe, do których wpisywali się podróżni pozwala aktualnie stwierdzić, kto i w jakim celu wędrował w tych okolicach. Jednym z znakomitszych gości udokumentowanych w księgach pamiątkowych jest J. W. Goethe, który we wrześniu 1790 roku nocował w budzie Hampla.

Stare litografie ukazują „Hampelbaude”, jako drewnianą chatę ze ścianami o konstrukcji zrębowej, pokrytą dodatkowo gontem, zetromym dwuspadowym dachem, również mającym takie pokrycie, gdzie w całości widoczne są wpływy budownictwa regionalnego. To schronisko z końca XIX wieku ma inną kubaturę, formę i styl.



Ilu. 6.80 Projekt przebudowy schroniska autorstwa braci Albert z 1906 r. – rysunek projektowy pracowni Bracia Albert z Jeleniej Góry (Autor: własne, źródło: AP Jelenia Góra)

W 1896 roku w miejscu drewnianej budy wybudowano nowy duży obiekt, który spłonął 1 kwietnia 1906 roku. Był to obiekt o wysokim standardzie, charakterystyczny dla górskiego hotelu i w niczym nie przypominał tradycyjnego schroniska górskiego typowego wówczas dla Karkonoszy. "Hampelbude" zostało gruntownie przebudowane i zmieniło wygląd przypominając budynki o charakterystycznym tyrolskim stylu. Ze swoim prawie płaskim dachem i zwartą bryłą przypominał bardziej obiekty położone w Alpach niż w paśmie Karkonoszy. Jako budulca ścian użyto cegieł i bloczków cementowych, które wykonywano na miejscu. Przez prawie dwa lata ściany budynku nie zostały pokryte z zewnątrz deskami. Po tym czasie wykończono Strzechę Akademicką okładziną drewnianą i to właśnie ona była źródłem błyskawicznego pożaru, który obiół wówczas cały budynek. Niestety, żywot ówczesnego schroniska był krótki, trwał do 1906 roku, gdyż w nocy z 31 marca na 1 kwietnia, wybuchł pożar, który strawił cały budynek. Bardzo szybko, bo 8 września tego samego roku uruchomiono wybudowany na nowo hotel górski, rozbudowany jeszcze w 1912 roku, który w mało zmienionej postaci dotrwał do dziś. Budynek był bardzo nowoczesny i dobrze urządzone. Atrakcją były zjazdy saniami wprost do Karpacza. Był otwarty przez cały rok.



Ilu. 6.81 Widok Hampelbaude (obecnie Strzecha Akademicka), około 1920, Rübezahl-Druckere u. Verlag Höckendorf, Hirschbergi. Rsgb. (źródło: własność autora)

Obiekt był jak na tamte czasy niezwykle nowoczesnie urządzony; posiadał elektryczne oświetlenie, centralne ogrzewanie, dogodne pokoje oraz łazienki. Służył turystom przez cały rok. Wcześniej sanie rogane były wykorzystywane przez mieszkańców bud pasterskich do zwożenia drewna, by potem stać się środkiem transportu dla turystów. Zjazdy zostały zapoczątkowane na przełęczy Okraj i prowadziły trasą ze Strzechy Akademickiej do Jagniątkowa.

Po wojnie schronisko Strzecha Akademicka przejęte zostało przez Uniwersytet Jagielloński, a następnie przez studentów wyższych uczelni krakowskich (Centrala Akademickiego Zrzeszenia Sportowego) i z tego okresu pochodzi aktualna nazwa schroniska. W latach 1950-1956 był tu dom wczasowy FWP. Od 1957 roku Strzecha Akademicka stała się własnością Polskiego Towarzystwa Turystyczno-Krajoznawczego. Wśród pierwszych polskojęzycznych wydawnictw dotyczących Karkonoszy była "Mapa turystyczna Karkonoszy i okolic Jeleniej Góry" w skali 1:75 000 opracowana przez W. Walczaka z roku 1946, a następnie „Mapa turystyczna Karkonoszy” w skali 1:150 000. W ślad za pojawieniem się map wydane zostały przewodniki „Jelenia Góra i okolice-szkice historyczne i legendy” - J. Sykulskiego. Rocznie w Strzesze Akademickiej gości ok. 5,5 tys. turystów. Schronisko jest położone w sercu Karkonoskiego Parku Narodowego, powołanego dla ochrony najcenniejszych przyrodniczo i najpiękniejszych krajobrazowo terenów: torfowisk wysokich, zarośli kosówki, gołoborzy czy kotłów polodowcowych. Park posiada 112 km szlaków turystycznych. (145)



Ilu. 6.82 Kolektory słoneczne na dachu schroniska Strzecha Akademicka (autor: własne, 2018)

Oczyszczalnię ścieków w Strzesze Akademickiej. Zmodernizowana oczyszczalnia już działa. 14- tonowe komory ustawiono za pomocą samobieżnych dźwigów, a podczas transportu ograniczono ruch turystyczny w pobliżu schroniska Strzecha Akademicka. Remont przeprowadzono błyskawicznie, bowiem stary zbiornik przeciekał, co groziło zatruciem przyrody i zamknięciem schroniska. - Oczyszczalnia znajduje się na terenie Karkonoskiego Parku Narodowego oraz sieci NATURA 2000 i została sfinansowana w znacznej części z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej we Wrocławiu, który dołożył do inwestycji 350 tys. zł. Całość kosztowała ponad pół miliona zł. Stara oczyszczalnia, wybudowana jeszcze w latach osiemdziesiątych została zniszczona m.in. przez postępującą korozję. Podczas transportu ograniczono ruch turystyczny. Od czasu tej awarii ścieki były gromadzone w studni zbiorczej, skąd szambiarz wywoziła je do oczyszczalni ścieków w Kowarach. Obecnie oddana do użytkowania oczyszczalnia funkcjonuje już bezpiecznie. Uszkodzony zbiornik został oczyszczony i uszczelniony, a wewnątrz niego zostały umieszczone nowe, stalowe komory. Zamontowano także pompy usuwania osadów oraz dmuchawy membranowe do napowietrzania ścieków. Oczyszczone ścieki płyną teraz szczelną instalacją do kolektora kanalizacyjnego, a stamtąd do cieków wodnych na granicy KPN. Ścieki ze schronisk czyszczą bakterie- Strzecha Akademicka była ostatnim schroniskiem karkonoskim, które miało bardzo starą oczyszczalnię ścieków.



Ilu. 6.83 Oczyszczalnia Ścieków dla schroniska Strzecha Akademicka (autor: własne, 2018)

6.4.3.3. Schronisko „Dom Śląski” w Karkonoszach

6.4.3.3.1. Lokalizacja

Schronisko położone jest w Karkonoszach, w wschodniej części Równi pod Śnieżką, na Przełęczy pod Śnieżką, blisko granicy czesko-polskiej. Jest to najwyżej usytuowane schronisko w Sudetach Polskich. W bezpośrednim sąsiedztwie obiektu zachował się fragment tundry norweskiej, gdzie rośnie charakterystyczny niski wrzos osiągający wysokość zaledwie trzech centymetrów. Torfowiska na Równi pod Śnieżką, w pobliżu schroniska, są jednymi z najbardziej imponujących w Europie. W okolicy znajdowało się również turystyczne przejście graniczne.

6.4.3.3.2. Autor Projektu

Budynek został zbudowany w latach 1921-1922, według projektu wrocławskiego architekta Erasa. Jako budynek "Pod Śnieżką" ("Dom Śląski").

6.4.3.3.3. Charakterystyka obiektu i zastosowane materiały

W XVII wieku na Przełęczy pod Śnieżką postawiono budę służącą za schronienie drwalom i pasterzom. W 1847 po śląskiej stronie stanęło pierwsze schronisko, będące konkurencją dla Riesenbaude (później Obří bouda), znajdującego się tuż obok, po czeskiej (wówczas habsburskiej) stronie. Początkowo nazywało się Heldmannbaude – od nazwiska właściciela. W 1888 spłonęło (nie jest wykluczone, że podpalił je Reinard Schulz, właściciel Riesenbaude), a w 1904 wzniesiono nowe.

Obecny budynek jest trzecim z kolei obiektem w tym miejscu, powstał w latach 1921-1922. Budynek zbudowano według projektu wrocławskiego architekta Herberta Erasa. Z

zewnątrz reprezentuje formę charakterystyczną dla niemieckich schronisk sudeckich z okresu międzywojennego – schodkowy lub piramidalny kształt dachu, parter i piętro oszalowane deskami, a sam dach i poddasze pokryte płytkami eternitu. Na parterze znajdowała się kuchnia, bufet, hol wejściowy, sala jadalna stylizowana na alpejską oraz pomieszczenia gospodarcze. Wnętrze utrzymane było w ciepłej, czerwonożółtej tonacji. Na pierwszym piętrze i poddaszu znajdowały się miejsca noclegowe z sanitariatami.(222)

W 1923 roku schronisko zostało rozbudowane o oszkloną werandę oraz przebudowane pomieszczenia kuchenne. Wówczas obiekt mógł pomieścić 66 osób w pokojach jedno-, dwu- i trzyosobowych oraz około 60 osób w sali zbiorczej. We wrześniu 1924 roku, z inicjatywy właściciela schroniska, Hugo Teichmanna, uruchomiono w pobliżu eksperymentalną turbinę wiatrową o mocy 100 kW, która była największa w ówczesnych Niemczech. Jej obecność spotkała się z krytyką ze strony osób, które uważały, że nie pasuje do otoczenia. Turbina działała jedynie do stycznia 1925 roku, kiedy to jej górna część została zniszczona wskutek nadmiernej masy śniegu i szadzi.

Równocześnie na pomysł budowy schroniska po śląskiej stronie granicy, wpadli dwaj bracia Johan i Dieter Heldmann z Kowar. Wiosną 1844 r. zaczęli zwozić drewno i inne surowce budowlane na przyszłą budowę.

Schronisko braci Heldmann otwarto latem 1847 roku. Budynek zgodnie z karkonoską tradycją nazwano „Heldmann Baude”. W 1888 roku spłonął on w niewyjaśnionych okolicznościach. Prawdopodobnie było to podpalenie. O podłożenie ognia podejrzewano gospodarza konkurencyjnego schroniska, ale nie udało się udowodnić mu winy.

W miejscu „Heldmann Baude” od 1904 roku działała gospoda. W jej miejscu w 1921 roku zaczęto budowę budynku obecnego schroniska. Projekt wykonał znany wrocławski architekt Herbert Eras, który zaprojektował także dawny dom młodzieży „Rübezahl” (obecnie schronisko “Odrodzenie”).

Pierwszym właścicielem “Domu Śląskiego” był Frederick Lang z Mysłakowic. To on nazwał schronisko „Schlesierhaus”. Budowę ukończono w 1923 roku. Krótco po tym Lang sprzedał schronisko. Nowy gospodarz Karl Kuhne rozbudował budynek. W 1925 roku dobudował przeszkloną werandę. Obiekt miał wówczas 66 miejsc noclegowych w pokojach 1-, 2- i 3-osobowych oraz 60 miejsc w sali wspólnej. Wnętrze urządzone w alpejskim stylu. By zaopatrzyć schronisko w prąd, w roku 1924 uruchomiono eksperymentalną, największą w ówczesnych Niemczech, turbinę wiatrową o mocy 100 kW. Spotkało się to z krytyką, ponieważ uważano, że nie pasuje ona do otoczenia Śnieżki. Turbina nie działała długo. W styczniu 1925 r. jej górna część uległa uszkodzeniu z powodu masy śniegu i szadzi.



Ilu. 6.84 Dom śląski – widok schroniska z turbina wiatrową z 1924 r. (Autor: nieznane, źródło: Int. 49)



Ilu. 6.85 Dom śląski – widok schroniska z turbina wiatrową z 1924 r. (Autor: nieznane, źródło: Int. 50)

Po wojnie schronisko przejęła polska administracja. Zarządzały nim różne organizacje turystyczne (DTTK, PTT, PTTK). W listopadzie 1950 do budynku wprowadzili się żołnierze Wojsk Ochrony Pogranicza. Obiekt służył im za strażnicę do lipca 2005 roku. Strażnicy graniczni stali się niepotrzebni, gdy w życie wszedł układ z Schengen i zlikwidowano kontrole graniczne.

Schronisku przywrócono dawną funkcję w 2007 roku, gdy zostało ono sprzedane obecnemu właścicielowi – Karolowi Wareckiemu. Obecnie Dom Śląski może przyjąć jednocześnie 52 osoby. Można zanoćować w pokojach 1-, 2- i 3-osobowych lub

wieloosobowych. Do dyspozycji gości są trzy sale restauracyjne, a w sezonie letnim duży taras z grillem.

Sąsiednie czeskie schronisko „Obří Bouda” w 1970 roku zostało zamknięte ze względu na fatalny stan techniczny. Ostatecznie zburzono je w 1982 roku.

Po II wojnie schronisko zarządzane było przez DTTK i PTT, a od roku 1951 przez PTTK. Od listopada 1950 w schronisku znajdowała się strażnica WOP, a później Straży Granicznej. Schronisko nosiło nazwy: Pod Śnieżką, Na Równi pod Śnieżką, Dom Śląski. W 1982 rozebrano stojące naprzeciwko czeskie schronisko Obří bouda (Riesenbaude). Od lipca 2005, kiedy Straż Graniczna zwolniła budynek należący do Starostwa Powiatowego w Jeleniej Górze, Dom Śląski służy wyłącznie turystom. Od 2007 obiekt jest własnością prywatną.

W 1923 roku schronisko zostało rozbudowane o oszkloną werandę oraz przystosowane do nowych potrzeb poprzez przebudowę kuchni. Obiekt miał wtedy zdolność pomieścić 66 osób w pokojach jedno-, dwu- i trzyosobowych oraz około 60 osób w sali zbiorczej. We wrześniu 1924 roku, z inicjatywy Hugo Teichmanna, właściciela schroniska, w jego pobliżu zainstalowano eksperymentalną turbinę wiatrową o mocy 100 kW, będącą największą w Niemczech tamtego okresu. Instalacja spotkała się z krytyką niektórych osób, które uznały ją za nieodpowiednią do lokalnego krajobrazu. Turbina funkcjonowała tylko do stycznia 1925 roku, kiedy to została zniszczona przez nadmierną ilość śniegu i szadzi, która obciążyła jej górną część. Prezydium ZG PTTK w.1959 r. podjęło uchwałę o wyrażeniu zgody na przekazanie "Domu Śląskiego" na rzecz MSW, pod warunkiem pozostawienia dla PTTK za symboliczną złotówkę, pomieszczeń bufetowych i mieszkalnych dla personelu. W dniu 05.08.1959 r. nastąpiło protokolarne przekazanie przez Łużycką Brygadę WOP, pozostawiając dla PTTK: bufet, kuchnię, część piwnicy i pomieszczenia noclegowe dla personelu na 20 osób. W dniu 18 maja 1998 r. decyzją Kierownika Urzędu Rejonowego w Jeleniej Górze ustanowiono trwały zarząd Łużyckiego Oddziału Straży Granicznej na własności Skarbu Państwa.

W dniu 13 listopada 2007 r. wypowiedziana została umowa dzierżawy Panu Henrykowi Czarskiemu (za porozumieniem stron); od tego momentu "Dom Śląski" prowadzony jest przez Pana Karola Wareckiego.

6.4.3.4. Schronisko PTTK „Na Szczelińcu”



Ilu. 6.86 Schronisko PTTK „Na Szczelińcu” (Autor: Adam Kostuj, źródło: Int. 51)

6.4.3.4.1. Lokalizacja

Położone jest na wysokości 905 m n.p.m. w północno-zachodniej części platformy Szczelińca Wielkiego[2]. Mieści się w budynku wzniesionym w 1845 roku w stylu tyrolskim[2]. Od jesieni roku 2006 schronisko ponownie zapewnia nocleg turystom. Przed schroniskiem znajduje się punkt widokowy, z którego roztacza się rozległa panorama na okolicę i okoliczne góry

6.4.3.4.2. Charakterystyka obiektu i zastosowane materiały

Atrakcyjność krajobrazów oraz rozwój uzdrowisk związany z wykorzystaniem wód mineralnych sprawiły, że turystyka w rejonie Gór Stołowych ma długą historię. Już w XVII wieku turyści odwiedzający Duszniki i Kudowę interesowali się okolicznymi terenami. Dla osób odwiedzających Duszniki celem wędrówek były ruiny Zamku Homole, podczas gdy z Kudowy wędrowano do Błędnym Skał, znanych z dzikiego i niebezpiecznego charakteru. W tym czasie Szczeliniec Wielki był jeszcze nieznanymi i uważany za niedostępny. Rozwój turystyki przyspieszył w XVIII wieku wraz z rozkwitem uzdrowisk, które poza zabiegami leczniczymi promowały uroki okolicy, a w 1730 roku powstało uzdrowisko w Karłowie. W 1771 roku zbudowano specjalną drogę z Kudowy przez Jakubowice do Błędnym Skał, a ich zwiedzanie odbywało się z przewodnikiem dyżurującym w tym rejonie.

W 1790 roku istotnym wydarzeniem była budowa fortu Karola na górze Ptak, nieopodal Karłowa, prowadzona przez Prusaków w celu umocnienia granic Śląska przed

spodziewaną wojną z Austrią. Major von Rauch, odpowiedzialny za budowę fortu, planował także wykorzystać naturalne walory obronne Szczelińca. W pracach przygotowawczych brał udział Franciszek Pabla, 17-letni mieszkaniec Karłowa. Podczas przygotowań żołnierze wytyczyli dojście na górę i udostępniłi część szczytu, jednak ostatecznie zrezygnowano z planów jego ufortyfikowania. W sierpniu 1790 roku fort odwiedził następca tronu pruskiego, a kilka dni później król Fryderyk Wilhelm II wraz z księżniczkami i liczną świtą. Obie wizyty, prowadzone przez Franciszka Pabla, obejmowały wycieczki na Szczeliniec Wielki.

Wizyta króla Prus oraz innych pruskich i zagranicznych dygnitarzy spopularyzowała wycieczki na Szczeliniec Wielki. Wkrótce stało się to niemal obowiązkowym punktem programu pobytów w uzdrowiskach. Świadczy o tym fragment listu Fryderyka Chopina z 1826 roku, kiedy to przebywał na leczeniu w Dusznikach: „...ale jeszcze nie był tam, gdzie wszyscy jadą, bo mi zakazano. Jest tu w bliskości Reinerz (Duszniki) góra ze skałami zwana Heuscheuer (Szczeliniec Wielki), miejsce, z którego widoki zachwycające, ale dla niezdrowego powietrza na samym wierzchołku nie wszystkim dostępna, a jestem jednym z tych pacjentów, na nieszczęście, którym tam nie wolno.” (cyt. za: Zieliński, A. (1974). *Polskie podróże po Śląsku w XVIII i XIX wieku*. Wrocław).s. 142.

W 1804 roku powołano Kasę Szczelińca Wielkiego, której fundusze z pobieranych opłat były przeznaczane na budowę schodów, ścieżek i poręczy oraz na udostępnianie kolejnych partii szczytu, w tym na stworzenie punktu widokowego na Fotelu Pradziada. Wejście na szczyt było zabezpieczone drewnianą bramą, do której klucz posiadał przewodnik. Wprowadzono również zwyczaj wpisywania się do książki pamiątkowej po zwiedzeniu góry.

W działania związane z udostępnianiem i konserwacją urządzeń na Szczelińcu bardzo zaangażował się Franciszek Pabel, który został sołtysem Karłowa i właścicielem pierwszej gospody otwartej dla odwiedzających. Po wizycie królewskiej pełnił funkcje przewodnickie oraz opiekuna Kasy Szczelińca, a także odkrył i nadał nazwy większości formom skalnym na szczycie. W 1813 roku, po kolejnej wizycie króla Fryderyka Wilhelma III, Pabel otrzymał oficjalne stanowisko przewodnika i kasjera Szczelińca. Była to pierwsza nominacja na przewodnika górskiego w Sudetach, a także w całej Europie. Franciszek Pabel prowadził działalność przewodnicką aż do późnej starości, w sezonie letnim wchodząc na szczyt Szczelińca 3-4 razy dziennie.

Pabel, korzystając z prowadzonej przez siebie kroniki, opracował historię uprzystępnienia Szczelińca, która została wydana w druku pod tytułem „Krótka historia uprzystępnienia Szczelińca wspomniana przez przewodnika po Szczelińcu sołtysa Franciszka Pabla”. Publikacja ukazała się w trzech edycjach: w 1843, 1851 i 1857 roku.

W 1845 roku na szczycie Szczelińca Wielkiego zbudowano schronisko znane jako „Szwajcarka”. Jest to jedno z najstarszych schronisk w Sudetach, które zostało zaprojektowane z myślą o obsłudze turystów, w przeciwieństwie do innych schronisk w Sudetach, które powstały z budynków pasterskich. Schronisko „Na Szczelińcu” jest również unikalne, ponieważ nie posiada drogi dojazdowej. Początkowo zaopatrzenie transportowano na plecach lub przy użyciu jucznych zwierząt, takich jak osiołki. Dopiero od lat siedemdziesiątych XX wieku funkcjonuje wyciąg towarowy łączący drogę jezdnią z wioską Pasterka, znajdującą się u północnego podnóża szczytu.

W połowie XIX wieku, na szlaku prowadzącym do Radkowa, w Karłowku powstała gospoda usytuowana nad Wodospadami Pośny. Utworzono tam dodatkową atrakcję turystyczną – zastawki spiętrzające wodę oraz kaskady, które były uruchamiane po wniesieniu opłaty przez odwiedzających. Po II wojnie światowej, mimo że gospoda w

Karłowku nie wznowiła działalności, a system regulacji przepływu wody uległ zniszczeniu, wodospady Pośny cieszyły się nadal dużą popularnością. Jednak w latach 60-tych XX wieku, po budowie ujęcia wody pitnej dla Radkowa, Pośna utraciła większość wody, a wodospady praktycznie zniknęły.

Pod koniec XIX wieku, Kłodzkie Towarzystwo Górskie znacząco rozwijało swoją działalność w Górach Stołowych. Jego członkowie wytyczali nowe szlaki, urządzali punkty widokowe i budowali inne udogodnienia turystyczne. W tym okresie szczególnie popularność zyskał szlak turystyczny łączący Ardżpaskie Skały w czeskiej części Gór Stołowych ze Szczelińcem i Karłowem. Szlak ten przebiegał przez Hvezdę w Broumovskich Ścianach, Ostrą Górę i Pasterkę, która wówczas była znaczącą miejscowością turystyczną.

Karłów, rozwijający się dynamicznie, zyskał nowe obiekty turystyczne, w tym w 1836 roku powstała gospoda, która funkcjonowała do lat 70. XX wieku, nieprzerwanie prowadzoną przez rodzinę Stieblerów. W 1833 roku wybudowano szkołę. W połowie XIX wieku w Karłowie oprócz leśniczówki i młyna znajdowały się dwa tartaki, gorzelnia oraz 24 warsztaty tkackie. W roku 1888 uruchomiono agencję pocztową z połączeniem telegraficznym. Znaczący wzrost liczby odwiedzających nastąpił dzięki budowie głównej arterii komunikacyjnej Gór Stołowych, „Szosa St. Zakrętów”, w latach 1867-1870, oraz doprowadzeniu linii kolejowych do Kudowy i Radkowa na początku XX wieku.

Obecnie Góry Stołowe dysponują najbardziej rozbudowaną siecią pieszych szlaków turystycznych spośród wszystkich pasm górskich w Sudetach. Na obszarze około 63 km² Parku Narodowego ich łączna długość wynosi około 120 km. Wśród nich, odcinek głównego szlaku sudeckiego im. Mieczysława Orłowicza, oznaczony kolorem czerwonym, łączy największe atrakcje regionu: założenia kalwaryjne Wambierzyc, Skalne Grzyby, Szczeliniec, Błędne Skały i Kudowę-Zdrój. W latach 70. XX wieku wybudowano asfaltową drogę dojazdową do Błędnych Skał, która umożliwia wjazd autokarem lub samochodami osobowymi na wierzchołek Skalniaka na wysokości 850 m n.p.m.

Na początku lat 90. XX wieku, po reformie administracyjnej kraju, intensyfikacji rozwoju turystyki w regionie Gór Stołowych sprzyjała działalność konsorcjum sześciu lokalnych gmin, nazwanych „Turystyczną Szóstką”. Z inicjatywy tej organizacji w 1997 roku powstały dwie międzynarodowe trasy rowerowe, stworzone we współpracy z Parkiem Narodowym oraz czeskim parkiem krajobrazowym (CHKO Broumovsko). Pierwsza trasa ma długość 159 km i prowadzi dookoła całego pasma Gór Stołowych, natomiast druga, licząca nieco ponad 50 km, znana jako „Ściany”, przebiega u podnóża skalnych bastionów, najwyższych wyniesień po polskiej i czeskiej stronie.

W drugiej połowie lat 90. XX wieku tereny chronione polskich i czeskich Gór Stołowych połączyły turystyczne przejścia graniczne w Ostrej Górze, Kudowie-Czermnej i Radkowie. W 1996 roku utworzono Euroregion Glaciensis, bazujący na identyczności środowiska geograficznego i bogatej łączności historycznej tego obszaru, między stowarzyszeniami gmin polskich i czeskich. W ostatnich latach w Górach Stołowych powstały nowe szlaki rowerowe, w tym trasa „Szczeliniec” tworząca pętlę na terenie Parku Narodowego, oraz dwa transgraniczne szlaki: trasa im. T.G. Masaryka i szlak Rtyne-Karłów. Od 2004 roku w okresie zimowym w Parku Narodowym Gór Stołowych udostępniane są trasy biegowe dla narciarzy.

6.4.3.5. Schronisko PTTK "Na Hali Szrenickiej"



Ilu. 6.87 Schronisko PTTK "Na Hali Szrenickiej" (Autor: Tomasz Matysik, źródło: Int. 52)

6.4.3.5.1. Lokalizacja

Schronisko położone jest na wysokości 1195 m n.p.m. na środku Hali Szrenickiej w południowo-zachodniej Polsce, w Sudetach Zachodnich, w paśmie Karkonoszy na terenie Karkonoskiego Parku Narodowego, pomiędzy dwoma szczytami: Kamiennikiem i Szrenicą

6.4.3.5.2. Charakterystyka obiektu i zastosowane materiały

Przez całą swoją historię schronisko przeszło multum modernizacji. W 1846 roku powstał drewniany domek letni dla turystów. Gdy w latach 60' XIX wieku niedaleko powstała droga i nowe szlaki, a co za tym idzie ruch turystyczny znacznie się wzmógł, trzeba było inwestować dalej. Cały obiekt przebudowano w 1895 roku. Postawiono duży budynek o surowej bryle z niespełna trzydziestoma pokojami i jadalnią zdolną pomieścić nawet 100 osób.

Kolejne dobudowy to pierwsza połowa XX wieku. W 1909 roku powstał dwupiętrowy, murowany budynek z werandą. Połączono tym samym obiekty z XVIII wieku i 1895 roku. Za to w 1939 roku powstało skrzydło połączone z dotychczasowym budynkiem napowietrzną galerią. Przed rozpoczęciem II wojny światowej, całe to miejsce miało bardzo prestiżowy status. Uchodziło za luksusowy hotel górski.

Po wojnie nowe władze nie zmarnowały potencjału tego miejsca. Już w 1949 odnowiono je i oddano pod zarządek Polskiemu Towarzystwu Turystyczno-Krajobrazowemu. Z miejsca stało się jednym z najważniejszych obiektów w rejonie Szklarskiej Poręby i funkcjonowało bardzo sprawnie.

Jak na tego typu miejsce, schronisko było wyjątkowo wręcz "nie-wypadkowe", czyli udawało mu się unikać pożarów i innych wypadków. Aż do 1975 roku. Wówczas spłonął dach i wyższe kondygnacje. Już rok później dokonano remontu, by naprawić

szkody. Nie obyło się bez zmian, bo główny budynek obniżono oraz dodano spadzisty dach. Taki wygląd widzimy do dziś.

Obecnie zastaniemy w środku jest w dużej mierze efektem przejęcia schroniska przez nowych gospodarzy w 2014 roku. Od tamtej pory budynek został zmodernizowany oraz przeszedł szereg zmian technologicznych. Odnowione pokoje, łazienki, nowa stołówka, oświetlenie czy sauny, bufet z w większości polską kuchnią czynny do 20:00. Dostać można się tam kilkoma szlakami, m.in. biegnącym z Jakuszyce, wokół Szrenicy aż do Przełęczy Karkonoskiej.

6.4.3.6. Schronisko "Pod Łabskim Szczytem"



Ilu. 6.88 Schronisko "Pod Łabskim Szczytem" (Autor: nieznany, źródło: Int. 53)

6.4.3.6.1. Lokalizacja

Schronisko "Pod Łabskim Szczytem" (Alte Schlesische Baude) – schronisko górskie w Karkonoszach w woj. dolnośląskim na terenie Karkonoskiego Parku Narodowego. Najbliższe miasto to Szklarska Poręba.

Schronisko rozlokowane jest na hali pod Łabskim Szczytem na krawędzi Łabskiego Kotła i na wysokości 1168 m n.p.m. Teren porasta bogata roślinność, między innymi kosodrzewina, jarzębina, borówka czernica, wrzos. Z rzadkich roślin alpejskich: ciemiężycza zielona. Dzięki obfitości roślin żyje tu wiele gatunków owadów.

Noclegi i zaplecze turystyczne

Schronisko "Pod Łabskim Szczytem" znajdujące się nad Szklarską Porębą proponuje swoim gościom 50 miejsc noclegowych w pokojach 1, 2, 4 i 6 osobowych. Kuchnia oferuje całodzienne wyżywienie (śniadanie, obiady, kolacje) w godzinach od 8.00 do 20.00. W tych samych godzinach funkcjonuje bufet.

6.4.3.6.2. Charakterystyka obiektu i zastosowane materiały



Ilu. 6.89 Pierwotny wygląd Schroniska Pod Łabskim Szczytem w latach 1780-1798 , (autor: Christian Gottfried Assmann "Schlesische oder Hallmanns Baude bey Schreiberschau")

Autor grafiki tak w swojej książce opisuje obiekt:

"To największa bauda, w jakiej do tej pory byłem. Jak każda inna, także i ta jest cała z drewna, tylko podmurówka jest kamienna. Dach, który nadwieszony jest w części przedniej, spoczywa na piętnastu pniach, tworząc zadaszoną, otwartą na przestrzał kolumnadę szeroką na kilka stóp, która niczym korytarz ciągnie się obok drzwi wejściowych i drzwi do zagrody na całą długość budynku, chroniąc - przynajmniej w pewnym stopniu - przed opadami deszczu i śniegiem. Dwa okna widoczne na rysunku oraz dwa na węższej stronie baudi przynależą do izby mieszkalnej, która jest zarazem pomieszczeniem, gdzie wykonuje się wszelakie czynności domowe. Okna od środka można całkowicie przesłonić, gdyż każde z nich zaopatrzone jest w okiennicę, przesuwaną wzdłuż ściany. Pierwsze drzwi tuż przy oknach są wejściowe, drugie prowadzą do zagrody dla krów, trzecie do zagrody dla kóz, czwarte zamykają schowek na drewno i rzeczy tym podobne. Bauda ma poza tym jeszcze kilka innych pomieszczeń, a na górze stryszek na siano."

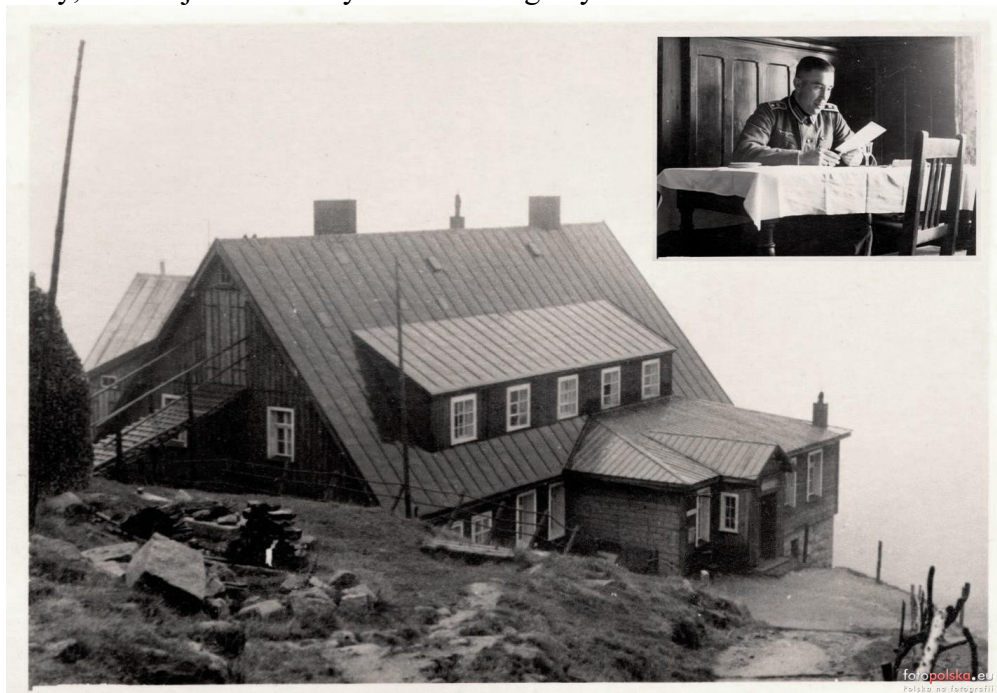
Schronisko Pod Łabskim Szczytem jest najstarszym obok Strzechy Akademickiej górskim schroniskiem w Karkonoszach. Zbudowane zostało na hali pod Łabskim Szczytem na wysokości 1168 m n.p.m.

Stara Śląska Buda (niem. Alte Schlesische Baude), pierwotna nazwa obiektu nawiązuje do jego wcześniejszego przeznaczenia.

Schronisko należy do najstarszych w Karkonoszach, powstało w czasie wojny 30-letniej (1618-1648) jako jedna z pierwszych bud pasterskich (lub leśniczówki), dającym jednocześnie schronienie wędrowcom, a w czasie epidemii, która wówczas wybuchła, buda strzegła Czeskiej Ścieżki.

Pierwsze potwierdzone informacje dotyczące istniejącej tu budy pasterskiej pochodzą z 1632 roku. Trwała wówczas wojna trzydziestoletnia. W czasie epidemii, która wówczas wybuchła, rozlokował się tu patrol wojsk cesarskich, strzegący Czeskiej Ścieżki.

W 1915 pożar niemal doszczętnie strawił Starą Śląską Budę. Na jej fundamentach postawiono dość prowizoryczny obiekt. Czas pierwszej wojny światowej nie sprzyjał inwestycjom. Energia elektryczna dotarła do schroniska w 1925 roku, zastępując oświetlenie gazowe. Schronisko ma swoją turbinę. A w 1938 roku wybudowany nowy, bardziej nowoczesny obiekt noclegowy.



Il. 6.90 Wygląd Schroniska Pod Łabskim Szczytem w latach 40-tych (Autor: nieznany, źródło: Int. 54)

Po wojnie w 1948 r. wyremontowana została turbina wodna.

Po II wojnie światowej przejęło je PTTK – w 1966 dysponowało 70 miejscami dla turystów.

W 2009 schronisko zajęło czwarte miejsce w rankingu schronisk górskich ogłoszonym przez magazyn n.p.m. Dwa lata później, w II edycji rankingu z sierpnia 2011 zajęło miejsce piąte



Graf. 5.4.1. Schroniska Pod Łabskim Szczytem z początku XXI w. (Źródło: Schronisko_gorskie_PTTK_Pod_Labskim_Szczytem_1003746_Fotopolska-Eu)

6.4.3.6.3. Stopień zaawansowania autonomii

Docieplenie ścian:

W trakcie remontu w 2022 r. zostało wymienione deskowanie a odsłonięte ściany zostały między legarami ściennymi ocieplone wełną mineralną gr. 12-16 cm.

Instalacja Elektryczna:

Schronisko posiada od 1928 r. własną turbinę wodną która nie zapewnia wystarczającej ilości energii elektrycznej, a przy braku dostępu do podłączenia schroniska do sieci – obiekt korzystał z agregatu i stąd decyzja z 2019 r. o wykonaniu instalacji fotowoltaicznej.

Instalacja Fotowoltaiki:

Instalacja wykonana w 2022 r.

Działająca w autonomicznym układzie instalacja fotowoltaiczna typu off-grid zasila obiekty znajdującego się w Karkonoszach schroniska PTTK „Pod Łabskim Szczytem”.

„Pod Łabskim Szczytem” to schronisko górskie znajdujące się na terenie Karkonoskiego Parku Narodowego. Najbliższe miasto to Szklarska Poręba. Schronisko znajduje się na hali pod Łabskim Szczytem, na krawędzi Łabskiego Kotła, na wysokości 1168 m n.p.m.

Schronisko i budynki towarzyszące nie mają połączenia z siecią publiczną, został, zatem zaprojektowany autonomiczny system fotowoltaiczny typu off-grid, który składa się z falowników wyspowych tworzących układ 3-fazowy oraz baterii, co pozwala na pracę bez dostępu do sieci publicznej, zapewniając pełne pokrycie potrzeb schroniska nawet w okresach wzmożonego ruchu turystycznego.

Do tej pory zasilanie ze względu na brak dostępu do sieci publicznej było zapewniane przez agregaty prądotwórcze, co było uciążliwe ze względu na hałas, a także bardzo kosztowne z powodu zużywania dużych ilości paliwa, jego transportu. Dodatkową wadą była emisja zanieczyszczeń, szczególnie w takim miejscu.

Wykorzystanie agregatu determinowało również możliwości zapewnienia zasilania na potrzeby ekologicznej oczyszczalni ścieków, ogrzewania budynku oraz zapewnienia ciepłej wody użytkowej, co nie było komfortowe, gdyż urządzenia odpowiedzialne za sterowanie piecem oraz obiegami grzewczymi były uruchamiane jedynie podczas pracy agregatu.

Zastosowany system fotowoltaiczny oraz magazyn energii pozwoliły ograniczyć wykorzystanie agregatu jedynie do zastosowań awaryjnych.

W projekcie wykorzystano moduły fotowoltaiczne PERC Half Cut z 20-letnią gwarancją produktową, o mocy łącznej 15,17 kWp.

Użyto ponadto akumulatory o pojemności 20 kWh ulokowane w dedykowanych szafach. Każdy z akumulatorów o napięciu nominalnym 51,2 V pozwala na pobór mocy 10 kW, a przez krótki czas – do 30 sekund – nawet o mocy dwukrotnie większej, pozwalając zasilić urządzenia o większym prądzie rozruchowym.

Koniecznym warunkiem było użycie baterii akumulatorów w technologii, która umożliwi pracę przy niskich temperaturach, sięgających nawet do -10 st. C, gdyż pomieszczenia, w których zostały zamontowane baterie, są nieogrzewane.

Użyto akumulatory litowo-jonowe to jedna z najbezpieczniejszych technologii, z wysoką sprawnością ok. 97 proc. Liczba cykli ładowania wynosi, co najmniej 6 tysięcy, co oznacza żywotność nawet powyżej 20 lat. Urządzenia dają możliwość połączenia równoległego do 8 zestawów, czyli do pojemności 80 kWh. Waga samych akumulatorów to blisko 400 kg.

Z uwagi na znaczną wysokość i panujące warunki atmosferyczne, przewidziany system mocowania jest specjalnie zaprojektowany i wykonany, aby wytrzymać podmuchy wiatru powyżej 150 km/h.

Roczna produkcja energii ze słońca pozwoli ograniczyć zużycie paliwa do zasilania agregatu o ok. 10 tys. litrów oleju napędowego, co pozwoli zaoszczędzić na samym paliwie ok. 50 tys. zł rocznie, a także wygeneruje dodatkowe oszczędności na kosztach podgrzewania CWU i transportu takiej ilości paliwa do schroniska, zwłaszcza zimą.

To powinno się przełożyć na zwrot poniesionych kosztów instalacji w ciągu kilku pierwszych lat, zapewnić wyższy standard świadczonych usług, a przede wszystkim przyczynić się do ochrony środowiska naturalnego na terenie Karkonoskiego Parku Narodowego.



Ilu. 6.92 Instalacja na schronisku "Pod Łabskim Szczytem" (Autor: solsum.pl, źródło: Int. 55)

6.4.3.7. Schronisko "Orle"



Ilu. 6.93 Schronisko "Orle" (Autor: nieznan, źródło: Int. 56)

6.4.3.7.1. Lokalizacja

Stacja turystyczna „Orle” jest schroniskiem turystycznym zlokalizowanym w Górach Izerskich, w granicach Szklarskiej Poręby. Historia tego miejsca sięga czasów powstania osady (kolonii) Carlsthal, która była związana z działającą w okolicy hutą szkła. Obiekt położony jest u stóp góry Granicznik (870 m n.p.m.), nad dopływem rzeki Izery – strumieniem Kamionek, około 4 km na zachód od Przełęczy Szklarskiej w Jakuszykach. Stacja „Orle” pełniła rolę stacji turystycznej od początku XX wieku i do dziś jest popularnym miejscem wśród turystów i miłośników przyrody. Obiekt jest dostępny dla odwiedzających, a jego lokalizacja sprawia, że jest to dogodny punkt wypadowy do wędrowek po Górach Izerskich.

6.4.3.7.2. Charakterystyka obiektu i zastosowane materiały

W 1754 roku rodzina Preusslerów założyła hutę szkła Carlsthal w miejscu dzisiejszej stacji turystycznej „Orle” w Górach Izerskich. Huta, wraz z osadą dla hutników i gospodą, funkcjonowała do 1890 roku. Po jej zamknięciu, budynek administracyjny huty przekształcono w leśniczówkę. W latach 30. XX wieku Niemcy utworzyli tutaj posterunek Grenzschutzu, budując dwa nowe domy w stylu sudeckim. Po II wojnie światowej obiekt pełnił funkcję Strażnicy WOP Orle.

W skład schroniska wchodzi dawna leśniczówka, a obecnie bufet oraz dwie przedwojenne strażnice, z których jedna pełni funkcję części noclegowej schroniska. Na miejscu nieistniejącej już w XIX wieku gospody natomiast urządony jest nieoficjalny parking (dojazd do schroniska samochodem jest możliwy tylko w sezonie letnim po uzyskaniu zgody Nadleśnictwa Szklarska Poręba).

W 2004, w 250-lecie miejscowej huty, odsłonięto w Orlu pomnik hutnika na cokole, który stanowi bryła kwarcu.

W ramach utworzonego w listopadzie 2009 Izerskiego Parku Ciemnego Nieba, 18 września 2010 oddano do użytku „astrościeżkę” – model układu słonecznego, wskazujący skalę odległości poszczególnych planet od Słońca, którego umowna lokalizacja znajduje się przy schronisku.

6.4.3.8. Schronisko „Pod Śnieżnikiem”



Il. 6.94 Schronisko Na Śnieżniku(Autor: nieznany, źródło: Int. 57)

6.4.3.8.1. Lokalizacja

Położone jest na wysokości 1218 m n.p.m., na zachodnim stoku Śnieżnika (1425 m n.p.m.), na obszernej Hali pod Śnieżnikiem[1]. Główną część schroniska stanowi tzw. szwajcarka – typowe sudeckie schronisko turystyczne z 1871, ufundowane przez królową Mariannę Orańską[2]. Jest jednym z najstarszych schronisk na ziemiach polskich. Z punktu widokowego na hali obok schroniska rozległa panorama na Rów Górnej Nysy i okoliczne szczyty.

6.4.3.8.2. Charakterystyka obiektu i zastosowane materiały

Schronisko "Na Śnieżniku" im. Zbigniewa Fastnacha czynne jest przez cały rok, nie wyłączając świąt.

W schronisku przyjmują turystów ze zwierzętami. W schronisku znajduje się kuchnia czynna w godz. 8-18, oferująca całodzienne wyżywienie, z deserami i wypiekami własnej produkcji. Turysta znajdzie tu także bufet z napojami, słodyczami, pamiątkami oraz wydawnictwami turystycznymi.

Miejsca noclegowe (48 miejsc)

Oferujemy noclegi w następujących pokojach:

- Apartament
- Pokój dwuosobowy

- Pokój czteroosobowy
- Pokój sześćoosobowy
- Pokój ośmioosobowy
- Pokój dziesięcioosobowy

W schronisku znajduje się jeden pokój o podwyższonym standardzie, wyposażony w jedno wygodne, podwójne łóżko oraz równie wygodne łóżko pojedyncze. Oferta ta skierowana jest przede wszystkim dla par lub dla par z jednym dzieckiem.

Z okien pokoju rozpościera się ładny widok na halę przed schroniskiem, Średniak i Kotlinę Kłodzką.

W schronisku funkcjonuje Centrum Ski Tour VOEKL MARKER DALBELLO. Posiadamy 10 kompletów do narciarstwa skiturowego: narty, kijki, foki, oraz buty. Sprzęt jest do Waszej dyspozycji od rana do wieczora.

Pierwsze wzmianki o zagospodarowaniu Śnieżnika sięgają 1809, kiedy właściciel Międzygórza hrabia Wilhelm von Magnis zbudował na hali pod Śnieżnikiem obory i szalasy pasterskie. W 1838 Międzygórze kupiła królowa Marianna Orańska, pani Kamieńca Ząbkowickiego – córka króla holenderskiego i żona księcia pruskiego. W 1840 zaprosiła swojego ojca, króla Wilhelma, z którym 20 lipca dotarła na szczyt Śnieżnika.

Księżna w 1869 przejęła tereny na hali pod Śnieżnikiem. Góralowi ze Szwajcarii poleciła wybudować na hali Pod Śnieżnikiem szwajcarkę (Schweizerei am Schneeberg lub Schweizerei auf dem Schneeberg), która obecnie stanowi główną część schroniska. Budowę ukończono w 1871 roku. Obiekt początkowo pełnił rolę gospody turystycznej, która miała 50 miejsc noclegowych i dużą salę jadalną. W kolejnych latach budynki kilkakrotnie modernizowano. W 1872 na miejscu starej fermy mlecznej zbudowano pomieszczenia gospodarcze[1]. W 1880 przy gospodarstwie uruchomiono stację meteorologiczną. W latach 30. XX wieku gospoda miała 30 miejsc noclegowych.

Po II wojnie światowej do 1946 obiekt stał pusty. Zdewastowane budynki przejął „Orbis” nadając mu nazwę Szwajcarka. W 1947 gospodarzem został Zarząd Schronisk Górskich Polskiego Towarzystwa Tatrzańskiego. Latem następnego roku uruchomiono schronisko, które nazwano „Na Śnieżniku”, aby odróżnić je od schroniska „Szwajcarka” w Rudawach Janowickich.

W 1950 budynek stał się własnością Polskiego Towarzystwa Turystyczno-Krajoznawczego. Schronisko dysponowało wtedy 63 miejscami. W latach osiemdziesiątych XX wieku schronisko gruntownie zmodernizowano i wyremontowano dzięki staraniom ówczesnego dzierżawcy Zbigniewa Fastnachta, który zarządzał obiektem w latach 1982–2001. Po jego śmierci, w uznaniu jego zasług, schronisku nadano jego imię.

Zasilanie obiektu prądem

Jeszcze na początku XXI wieku do schroniska nie była doprowadzona elektryczność. Mimo pewnych uciążliwości, pobyt w schronisku miał specyficzny urok. W 1986 na stoku ponad budynkiem ustawiono dwa wiatraki napędzające niewielkie prądnice, dzięki czemu w niektórych pomieszczeniach świeciły słabe, przygasające żarówki[1]. Obecnie w energię elektryczną zaopatruje elektrownia wodna wybudowana na potrzeby schroniska.

W 1806 r. na środku hali pod Śnieżnikiem powstała zagroda pasterska zwana „Szwajcarką”, gdyż jako gospodarza osadzono tam Szwajcara. Była to duża farma mleczna, hodowano krowy i owce. Wyodrębniono w niej również część dla wędrowców oraz mały bufet. W drugiej połowie XIX wieku na zlecenie ówczesnej właścicielki tych terenów księżny Marianny Orańskiej wybudowano nowe schronisko - wynikało to z dużego zainteresowania terenem przez turystów i wędrowców. Popularność Śnieżnika stale

rosła, więc w 1871 roku dobudowano kolejny obiekt jako gospodę turystyczną - budynek obecnego schroniska. Doprowadzenie dróg leśnych znacznie wpłynęło na zwiększenie dostępności szczytu, organizowano wycieczki powozem, saniami. Obiekt cieszył się wyjątkową popularnością zimą, gdyż przyległe tereny charakteryzowały się wspaniałymi warunkami śniegowymi. Organizowano tutaj kursy narciarskie, na które przyjeżdżały sławne osobistości z całego świata. Jako atrakcję z tamtych czasów należy wymienić zjazdy „rogatymi saniami” spod gospody na hali aż do Międzygórza.

Lata powojenne nie były łaskawe dla schroniska, początkowo opuszczone uległo dewastacji, później przejął je PTTK, ale przeprowadzono tylko drobne naprawy utrzymujące obiekt w trwaniu. Kolejne lata świetności nadeszły, gdy prowadził je człowiek legenda Zbyszek Fastnacht - wrocławski działacz turystyczny. Wyremontowano gruntownie obiekt, unowocześniono węzeł sanitarny, pokoje gościnne i sale odnowiono. W 2001 roku została uruchomiona elektrownia wodna, która zapewnia schronisku zasilanie w energię elektryczną.

Należy również wspomnieć o wieży widokowej na szczycie Śnieżnika. Istniała ona do 1973, kiedy to została wysadzona przez wojskowych saperów. Decyzja ta była spowodowana złym stanem wieży (a w zasadzie dwóch wież), która nie była konserwowana od lat czterdziestych. Obecnie w miejscu, w którym znajdowały się wieże znajdują się ich resztki, tworząc dodatkowe wzniesienie na Śnieżniku.

6.4.3.9. Ośrodek szkoleniowy „Wysoki Kamień” w Szklarskiej Porębie



Il. 6.95 Ośrodek szkoleniowy „Wysoki Kamień” w Szklarskiej Porębie (Autor: własne, 2022)

6.4.3.9.1. Lokalizacja

Opracowywany budynek znajduje się w pn. – zach. część miasta Szklarska Poręba, na górzystym terenie, w otoczeniu terenów luźnej zabudowy mieszkaniowej jedno i wielorodzinnej oraz gęsto zadrzewionym terenie. Działka, na której znajduje się budynek

ma nieregularny kształt wielokąta. Oś podłużna budynku usytuowana jest względem stron świata pod kątem ok 20° (pn. - zach. i pd. - wsch.). Przedmiotowy budynek jest obiektem wolnostojącym obiektem składającym się z trzech części.

Zastosowano następujące oznaczenia poszczególnych części budynku:

- dłuższy budynek zwany wcześniej „lewym skrzydłem”, nazywany dalej CZEŚĆ A (frontowym),
- krótszy budynek zwany wcześniej „prawym skrzydłem”, nazywany dalej CZEŚĆ B (tylnym),
- część pomiędzy skrzydłami I i II, zwana wcześniej „łącznikiem”, nazywana dalej CZEŚĆ C,

Dojazd i dojście do budynku, możliwe jest z ul. Oficerskiej, poprzez budynek bramy wjazdowej (biura przepustek) oznaczany jako budynek nr 2, na zamkniętym terenie (nr. 868 w Decyzji NR 80/MON Ministra Obrony Narodowej z dnia 8 czerwca 2022 r. w sprawie ustalenia terenów zamkniętych w resorcie obrony narodowej).

Planowana inwestycja zlokalizowana jest na działce nr 245/10 będącej własnością Akademii Wojsk Lądowych przy ul. Czajkowskiego 109 we Wrocławiu. Działka znajduje się na liście terenów wojskowych zamkniętych wydanej przez Ministra Obrony Narodowej – decyzja nr 231/MON z dnia 14 lipca 2016 r. oraz objęta jest ochrona konserwatorską z uwagi na przynależność do układu urbanistycznego miasta Szklarska Poręba.

6.4.3.9.2. Charakterystyka obiektu i zastosowane materiały

Przedmiotowy teren zlokalizowany na działce o Id. dz.: 020604_1.0001.245/10, znajduje się w strefie miasta Szklarska Poręba wpisanego w całości pod nr A/1815/611/J w dniu 26.02.1980.

Przedmiotowy budynek powstał w 1937 r. Do czasu zakończenia działań wojennych II Wojny Światowej pełnił funkcję sanatorium wojskowego armii niemieckiej (Luftwaffe).

Zapisy obowiązującego planu miejscowego określają, że w strefie, na której znajduje się przedmiotowy budynek oraz prace ziemne związane z realizacją budynków i budowli należy uzgadniać z właściwymi służbami ochrony zabytków.

Przedmiotem opisu i oceny technicznej jest budynek osiemdziesięcioparoletni specjalnego przeznaczenia – zbudowany jako ośrodek wypoczynkowo – rehabilitacyjny dla lotników armii hitlerowskiej. Zastosowano tu nietypowe rozwiązania architektoniczne, konstrukcyjne i technologiczne. Nie znaleziono żadnej dokumentacji archiwalnej z czasu budowy, ani dokumentacji powojennej, obejmującej przeprowadzane lokalne remonty i przebudowy, np. remont kotłowni ze zmianą kotłów i zmianą w rodzaju paliwa, rozbudowę i przebudowę łącznika.

Ocena i wnioski aktualnego stanu technicznego obiektu:

Budynek frontowy (parterowy) z zadaszonym podjazdem pod główne wejście do budynku. Od poziomu stropu nad parterem ściany elewacyjne obłożone są pionowymi deskami mocowanymi do poziomych łat. Stan techniczny desek jest zróżnicowany. Są miejsca, gdzie deski uległy korozji biologicznej (około 20% powierzchni). Ze względu na zły stan techniczny i estetyczny wszystkie deski elewacyjne wymienić i zaimpregnować preparatem ogniochronnym i antymykologicznym przeznaczonym do stosowania na zewnątrz.

Wszystkie połączenia dachów pokryte są blachą ocynkowaną na stojący rąbek. W wielu miejscach na znacznych powierzchniach blacha koroduje. W nieodległym czasie mogą wystąpić przecieki. Należy zaplanować wymianę pokrycia dachu, najlepiej połączone z remontem, dociepleniem i zabezpieczeniem przeciwpożarowym dachu i

poddasza. Prace te są konieczne dla zapewnienia trwałości i spełnienia przepisów przeciwpożarowych w budynku zamieszkania zbiorowego.

Od poziomu wejścia głównego, do wschodniej ściany szczytowej teren (utwardzona ścieżka, poważnie zniszczona) wznosi się do poziomu około 60 cm poniżej stropu nad parterem. W tej części parteru są pomieszczenia gospodarcze i magazynowe z bardzo małymi okienkami pod stropem. Widoczne drzwi to wyjście ewakuacyjne z usytuowanej tu klatki schodowej. Podobne drzwi są w ścianie południowej. Z tej klatki schodowej są dwa przeciwległe wyjścia. W tej części budynku ściany elewacyjne przyziemia wyłożone są blokami granitowymi, - stan techniczny dobry.

Narożnik wschodni i wschodnia ściana szczytowa, przy której należy zaprojektować ewakuacyjną klatkę schodową, która zapewni ewakuację z poziomu poddasza, II i I piętra i parteru na poziom terenu. Przy tej ścianie szczytowej kondygnacja parteru usytuowana jest w około 80% poniżej poziomu terenu.

Elewacja południowa kondygnacji parteru jest murowana, gładko otynkowana, z regularnie rozmieszczonymi kwadratowymi oknami. Ścianę elewacyjną I i II piętra przesunięto, co umożliwiło uzyskanie długich balkonów przebiegających od łącznika do ściany szczytowej. Konstrukcja balkonów i poręczy jest drewniana, nowa (wykonana przed parunasty laty), odpowiednio zaimpregnowana. Z każdego pomieszczenia jest wyjście na balkon. Balkony nie są traktowane jako drogi ewakuacyjne. Pomieszczenia poddasza mają światło naturalne przez pasmo okien stanowiących rodzaj długiej lukarny, której stan techniczny określa się jako zły. Wszystkie lukarny usytuowane w połaciach dachów kwalifikują się do remontu, a okna do wymiany.

Wyjście z poziomu parteru, usytuowane w ścianie południowej między osiami 10-11. Stopnie schodów [mają] odpowiednie wymiary, natomiast spocznik jest za wąski, ma 80 cm, przy wymaganych 150 cm. Proponuje się przebudowanie tych schodów. Wszystkie lukarny kwalifikują się do remontu, a okna do wymiany na okna plastikowe, podwójnie szklone. Dachy i ściany lukarn należy odpowiednio ocieplić, a wszystkie elementy łatwo zapalne zaimpregnować.

Do trzykondygnacyjnego [budynku] łącznika (suterena, parter i I piętro) dobudowano parterową przybudówkę, z której jest pięć dwuskrzydłowych drzwi prowadzących na taras. Z obu budynków, z poziomu parteru, przez łącznik na taras należy wyznaczyć kierunki dróg ewakuacyjnych. Konstrukcja łącznika jest w większości drewniana. Wszystkie elementy drewniane konstrukcji i elementów wykończeniowych łącznika należy zabezpieczyć przeciwpożarowo.

Przy ścianie szczytowej zachodniego budynku tylnego (południowego) jest wyraźnie obniżony poziom terenu. Ściana jest wyłożona deskami w poziomie poddasza, I p. i parteru. W poziomie sutereny – widoczne okno z pomieszczenia mieszkalnego i w poziomie piwnic – jedyne drzwi wejściowe na tym poziomie w całym budynku – ściana szczytowa jest otynkowana. Ta ściana szczytowa ma wysokość pięciu kondygnacji. Z parteru projektuje się wyjście bezpośrednio na poziom terenu. Stan techniczny widocznej ściany szczytowej można uznać jako dobry, natomiast widoczny kamienny mur oporowy ma widoczne uszkodzenia i wymaga remontu.

W budynku południowym (tylnym) i łącznik widoczne na uwagę zasługują widoczne balkony (na parterze i I piętrze). Otwory w płytach balkonowych i przyścienne drabinki, które [w czasie] prac budowniczych budynku traktowane były jako droga ewakuacyjna z tego skrzydła budynku. Według obecnie obowiązujących przepisów musi tu być odpowiednia klatka schodowa. Balkon na parterze będzie połączony z terenem pomostem i schodami zewnętrznymi. Różnica poziomów wynosi około 1,40m.

Historyczne balkony z otworami ewakuacyjnymi i łączącymi je drabinkami pozostają bez zmian. Zostaje poszerzony otwór drzwiowy na parterze i wybudowany

pomost ze schodami łączący balkon parteru z murem oporowym i wybrukowanym dziedzińcem. Będzie to najkrótsza droga ewakuacyjna z parteru budynku na otwarty teren. Z poziomu sutereny jest parę wyjść ewakuacyjnych.

Budynek wejściowy (północny, frontowy) jest wyższy od łącznika o dwie kondygnacje użytkowe (o II piętro i poddasze) co wymaga wymianę pokrycia dachu nad łącznikiem na pasie 8 m od elewacji budynku wyższego. W łączniku na parterze i na I piętrze wymieniono okna na plastikowe dwuszybowe. Należy zaznaczyć, że budynek wejściowy ma elewacje odeskowane od stropu nad parterem w górę, natomiast łącznik i budynek południowy mają odeskowane już ściany parteru.

Wszystkie połacie dachów pokryte są blachą ocynkowaną, głównie w systemie na tzw. stojący rąbek. Tylko dach łącznika i fragment dachu na budynku południowym pokryto blachą trapezową. Stan techniczny pokrycia dachu jest zróżnicowany. Są miejsca wyraźnie pokryte korozją. Pokrycia dachów należy wymienić. Wszystkie połacie pokryć blachą tytanowo – cynkową na stojący rąbek.

Kominy usytuowane w zachodnim skrzydle budynku południowego nie są aktualnie wykorzystywane. Po dokonaniu odpowiedniej analizy prawdopodobnie można będzie je obniżyć i umieścić w nich przewody wentylacji mechanicznej i grawitacyjnej.

W łączniku na poziomie parteru znajdują się oryginalne malowidła na filunkach które tak jak drzwi mają wartość historyczną i należy je zachować możliwie w stanie nienaruszonym, względnie przenieść w inne, bezpieczne (wyeksponowane) miejsce. Drewniana konstrukcja parteru łącznika (belki stropowe, słupy, zastrzały, itp.) należy zabezpieczyć do stopnia trudno zapalności. Na I piętrze łącznika umieszczona sala konferencyjna na około 70 miejsc. W sali jest strop drewniany, - belki odślonięte, posadzka z parkietu. Pod oknami drewniane parapety i drewniane obudowy grzejników. Z uwagi na historyczną wartość tych elementów nie można ich wymienić na ogniodporne. Sala konferencyjna winna w miarę możliwości pozostać w stanie istniejącym.

Dwuskrzydłowe drzwi zabytkowe, które w wyniku przebudowy i przystosowania budynku do spełnienia obowiązujących warunków przeciwpożarowych nie mogą pozostać w miejscu obecnego usytuowania należy przenieść w inne, odpowiednie miejsce.

W pokojach żołnierskich wydzielono ściankami murowanymi kabiny na prysznic i pomieszczenia na ubikacje.

W skrzydle zachodnim budynku północnego, ściany konstrukcyjne piwnic i suterenu we wszystkich budynkach są murowane, natomiast stropy i słupy (np. w kotłowni) wykonano z żelbetu w technologii „na mokro”. Stan techniczny elementów konstrukcyjnych, kondygnacji piwnicznych i suterenu ocenia się jako dobry. Nie ujawniono znaczących ubytków, pęknięć, zarysowań, czy innych nieprawidłowości. W większości pomieszczeń piwnicznych i w suterenu nadproża otworów wykonano w formie sklepień odcinkowych opartych na murowanych ścianach lub filarach. W pomieszczeniach magazynowych, technicznych, czy gospodarczych nie stwierdzono ognisk grzybów domowych, odczuwalnej stęchlizny, czy innych nieprawidłowości mykologicznych.

Na stropie nad parterem od łącznika aż do wschodniej ściany szczytowej jest balkon. Balkony były wyremontowane przed paru laty. Przed remontem wody opadowe przeciekały do pomieszczeń parteru. Balkony wyremontowano, ale sufitu parteru już nie. Suche plamy i zacieki na suficie i ścianach parteru pozostały nienaruszone. Obecnie śladów wilgoci pod balkonami nie stwierdzono.

Forma architektoniczna

Przedmiotowy budynek składa się z dwóch równoległych segmentów (północnego część A i południowego część B) o różnej wysokości i liczbie kondygnacji, połączonych tzw. łącznikiem.

(część C).

W jego zachodnim skrzydle mieści się kotłownia olejowo – gazowa (dwa kotły wodne i jeden kocioł parowy). Skrzydło posiada własną klatkę schodową, w którym znajduje się hall wejściowy z recepcją i główna klatka schodowa.

W łączniku (dwie kondygnacje piwnic i dwie kondygnacje nadziemne) pomiędzy skrzydłami (północnym i południowym) obiektu usytuowany budynek nr III, ulokowana jest kuchnia z zapleczem magazynowym (obecnie nieużytkowana ze zdemontowanymi urządzeniami), kawiarnia z tarasem i sala jadalna.

Część B z mieszkaniem służbowym i pokojami z węzłami sanitarnymi, posiada własną klatkę schodową.

Konstrukcja budynku jest tradycyjna. Ściany są murowane z cegły ceramicznej, stropy ogniotrwałe i drewniane. Ściany zewnętrzne kondygnacji nadziemnych murowane, stropy nad piwnicami żelbetowe, monolityczne, nad parterem płyty monolityczne, stropy pozostałych kondygnacji na płytach żelbetowych (w obrębie korytarzy) i drewniane (w obrębie pokoi). Więźba dachowa jest drewniana, stroma, płatwiowo – krokwiowa. Dachy dwuspadowe, kryte blachą ocynkowaną, częściowo dachówko – podobną. Rynny, rury spustowe i obróbki blacharskie wykonane są z blachy ocynkowanej. Stolarka okienna i drzwi balkonowe – częściowo drewniane, i PVC, drzwi do pomieszczeń drewniane płytowe, drzwi z klatki schodowej i do stołówki – z litego drewna, ażurowe, przeszklone, okna i drzwi stalowe w kotłowni. Elewację budynku stanowią pionowe okładziny z desek – na wysokości od poziomu stropu nad parterem do szczytów budynku. Dolna część budynku pokryta jest grubo drapanym tynkiem zwykłym. Od strony pd. - zach. na 1 i 2 kondygnacji znajdują się połączone balkony w formie galerii, wykonane w konstrukcji drewnianej.

6.5. Rozwiązania konstrukcyjno-materialowe i układy funkcjonalne stosowane najczęściej w istniejących obiektach turystycznych

Elementy Techniczno-Budowlane:

1. Systemy Energetyczne:

- Optymalizowane rozwiązania energetyczne, takie jak inteligentne zarządzanie energią, panele fotowoltaiczne, kolektory słoneczne czy mikroelektrownie wodne, które pozwalają na samowystarczalność energetyczną w ograniczonym stopniu.

2. Ogrzewanie i Wentylacja:

- Systemy ogrzewania i wentylacji dostosowane do lokalnych warunków klimatycznych, a także wykorzystujące energię ze źródeł odnawialnych, np. pompy ciepła czy systemy rekuperacyjne.

3. Zintegrowane Systemy Zarządzania Budynkiem:

- Wykorzystanie nowoczesnych technologii do zdalnego monitorowania i zarządzania różnymi funkcjami budynku, takimi jak oświetlenie, ogrzewanie, wentylacja czy bezpieczeństwo.

4. Materiały Budowlane:

- Stosowanie ekologicznych i energooszczędnych materiałów budowlanych, takich jak izolacje termiczne, drewno zrównoważone czy beton wysokowytrzymały.

Elementy Funkcjonalne:

1. Zrównoważona Architektura:

- Projektowanie z myślą o zintegrowaniu budynków z otoczeniem naturalnym, wykorzystując lokalne materiały i dostosowując architekturę do krajobrazu.
2. Odpowiedzialne Zarządzanie Odpadami:
 - Systemy segregacji i recyklingu odpadów, a także minimalizacja ilości generowanych odpadów przez użycie opakowań wielokrotnego użytku czy ograniczanie plastikowych produktów jednorazowego użytku.
 3. Zasoby Wodne:
 - Wykorzystywanie rozwiązań pozwalających na efektywne gospodarowanie zasobami wodnymi, takie jak systemy zbierania deszczówki, efektywne systemy nawadniające czy oszczędne instalacje sanitarno-higieniczne.
 4. Edukacja i Integracja Z Społecznością Lokalną:
 - Programy edukacyjne dla gości i personelu dotyczące zrównoważonego stylu życia oraz integracja z lokalną społecznością, promująca zrównoważony rozwój obszarów turystycznych.
 5. Infrastruktura Przyjazna Rowerzystom i Pieszym:
 - Wygodne ścieżki rowerowe, miejsca do przechowywania rowerów oraz dostępność szlaków pieszych, zachęcające do korzystania z ekologicznych środków transportu.
 6. Wspólne Przestrzenie Społeczne:
 - Stworzenie otwartych przestrzeni, w których goście mogą spotykać się, wymieniać doświadczeniami i uczestniczyć w różnych aktywnościach społecznych, przyczyniając się do budowania wspólnoty.

6.5.1. Zapotrzebowanie na poszczególne media w budynkach turystycznych

6.3.1.1. Energie cieplna i izolacyjność przegród

Obowiązujące w Polsce przepisy systematycznie i na rozsądnym poziomie kładły nacisk na zmniejszanie współczynników przenikania ciepła zewnętrznych przegród budynków. Od 2014 do 2021 w trzech etapach stopniowo zmieniano wymogi związane z izolacyjnością cieplną ścian, dachów i podłóg. Zmiany, które weszły w życie od 2021 roku, są ostatnim etapem wprowadzania nowych standardów energetycznych. Obecnie każdy nowy budynek mieszkalny musi być nie tylko bardzo dobrze ocieplony, ale muszą być w nim zastosowane urządzenia korzystające z energii odnawialnej. W przypadku przegród zewnętrznych budynku obecnie wymagane są wartości współczynnika przenikania ciepła ($U_{C(max)}$) na poziomie 0,20 W/(m²K), a dla dachów lub stropodachów 0,15 W/(m²K).

Należy jednak pamiętać, że obowiązujące wymagania dotyczące współczynników przenikania ciepła (U_C) są wymaganiami na poziomie minimalnym i są dużo łagodniejsze niż w przypadku standardów budynków o podwyższonej czy wysokiej efektywności energetycznej, jak np. standard NF40, NF15 lub pasywny. A w związku ze strategią klimatyczną Unii Europejskiej i dążeniem Polski do osiągnięcia neutralności klimatycznej, wymagania WT dotyczące energooszczędności budynków nie są wystarczające.

Zakres obowiązujących w Polsce wymagań dotyczących efektywności energetycznej budynków można w skrócie opisać jako jednoczesne spełnienie określonych wskaźników zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną (EP) i współczynników przenikania ciepła przegród (U_C).

Dążenie do budownictwa zeroenergetycznego wymusza konsekwentnie wyższe standardy izolacyjności termicznej przegród budynków. Należy zatem promować dalszą

poprawę wartości współczynnika przenikania ciepła $U_{C(\max)}$ dla ścian, dachów czy podłóg. Zmiany wprowadzane w latach 2014 – 2021 odnosiły się do budynków, gdzie projektowana temperatura wewnętrzna (t_i) przekraczała 16°C . Oczywiście, budynki o najwyższej temperaturze wewnętrznej tracą więcej ciepła w porównaniu z budynkami, gdzie projektowana temperatura wynosi $8^\circ\text{C} - 16^\circ\text{C}$. Jednak nie znaczy to, że takie budynki „chłodniejsze” ciepła nie tracą. Są to najczęściej wielkie magazyny czy centra logistyczne, zajmujące nawet kilka hektarów powierzchni. Jednostkowe straty energii może są mniejsze niż w przypadku apartamentowca czy biurowca, ale powierzchnia i kubatura takich „chłodniejszych” budynków sprawia, że ten sektor odpowiada za znaczne sumaryczne straty energii.

Tymczasem dla tych właśnie budynków warunki techniczne w zakresie współczynnika przenikania ciepła dla przegród nie zostały zmienione na żadnym etapie wprowadzania standardów energetycznych. Tak więc „energochłonność” takich budynków paradoksalnie rośnie w porównaniu do budynków, gdzie temperatura wewnętrzna (t_i) przekracza 16°C . Konieczne jest więc zmiana wymagań dotyczących energooszczędności dla budynków o temperaturze wewnętrznej poniżej 16°C .

Podsumowując, w przypadku ścian zewnętrznych współczynnik przenikania ciepła dla takich budynków powinien wynosić $U_{C(\max)} = 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, dla dachów i stropodachów pod nieogrzewanymi poddaszami lub nad przejazdami $U_{C(\max)} = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, dla stropów nad pomieszczeniami nieogrzewanymi i zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi $U_{C(\max)} = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, a dla podłóg na gruncie $U_{C(\max)} = 0,80 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Warunki techniczne przypisują wymagania w zakresie izolacyjności termicznej określonym rodzajom przegród zewnętrznych. W pewnym szczególnym przypadku – dachów – mamy tutaj do czynienia z wartościami średnimi, które może nie być uzasadnione technicznie.

Mowa o zasadniczych różnicach pomiędzy dachami stosowanymi w budynkach mieszkalnych i niemieszkalnych. Dla budynków mieszkalnych jednorodzinnych w zdecydowanej większości mówimy o dachu skośnym. Nowoczesne projekty z dachami płaskimi stanowią wciąż ułamek wznoszonych budynków. Dach skośny jest od strony konstrukcyjnej zasadniczo różny od dachu płaskiego i jest to standard dla konstrukcji halowych: magazynów, fabryk oraz budynków biurowych, handlowych czy użyteczności publicznej.

Tradycyjna izolacja dachu skośnego jest nieciągła, gdyż montowana częściowo pomiędzy krokwiami, a częściowo pod nimi. Spotykane rozwiązania nakrokwiowe to wciąż nisza rynkowa. Więźba dachowa, czy też coraz częściej stosowane wiązary, mogą powodować nieciągłości warstwy izolacyjnej i ich wpływ powinien być skompensowany w obliczeniach potrzebnej grubości ocieplenia na etapie projektu. Niestety również taki dach jest trudniejszy w wykonaniu i zapewnienie tam idealnej szczelności oraz uniknięcie mostków termicznych związanych z konstrukcją jest trudne. Istnieją technologie, by to rozwiązać, jednak same nieciągłości są tutaj nieuniknione.

W domach mieszkalnych, udział strat ciepła przez dach skośny jest proporcjonalnie największy (za wyjątkiem oczywiście hal wielkopowierzchniowych) dlatego słuszne jest rozważenie jeszcze skuteczniejszej izolacji tego właśnie elementu domu – odpowiedzialnego za największe straty ciepła.

W dachach płaskich wykonanie izolacji bez nieciągłości jest – przy zastosowaniu właściwego materiału – stosunkowo proste. Ryzyko błędów i nieplanowanych strat ciepła jest tu zdecydowanie mniejsze. Można zatem przyjąć, że dla tego rozwiązania nie jest konieczne analizowanie potrzeby zwiększenia grubości ocieplenia ze względu na większe

wyzwania wykonawcze. Te aspekty stoją za propozycją rozważenia zasadności zróżnicowania wymagań co do dachów w budynkach mieszkalnych i niemieskalnych.

Jeśli chodzi o dachy czy stropodachy w budynkach o temperaturze wewnętrznej powyżej 16°C, to współczynnik przenikania ciepła dla budynków mieszkalnych powinien wynosić $U_{C(max)} = 0,12 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ a dla niemieskalnych $U_{C(max)} = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

6.5.1.2. Energia elektryczna

Według wyliczeń Europejskiej Agencji Środowiska, hotel jednogwiazdkowy zużywa rocznie ok. 157 kWh na metr kwadratowy. Ilość energii używanej przez hotel czy restaurację rośnie jednak wraz ze standardem obiektu - w przypadku czterech gwiazdek będzie to już 380 kWh na metr kwadratowy.

Podobnie, jak w przypadku innych obiektów usługowo-handlowych, jednym z głównych winowajców jest dbanie o jakość powietrza - ogrzewanie, klimatyzowanie i wentylacja stanowi ponad 60% całego zużycia energii.

Jeden gość hotelowy zużywa przeciętnie ok. 39,5 kWh energii na dobę, co po przemnożeniu bez obsługiwany ruch. Z danych GUS wynika, że w okresie od 1999-2014 roku, ceny energii wzrosły o 137%. Wszystko wskazuje również, że przyszłości nie ma co liczyć na odwrócenie tego trendu. Według szacunków Instytutu Energetyki Odnawialnej, do 2035 roku z całą pewnością możemy oczekiwać dalszych wzrostów - wtedy stałe ceny mogą sięgnąć nawet 400 zł/MWh.

6.5.1.3. Zurzycie wody

Zgodnie z „Tabela 3. Usługi” zawartej w obowiązującym Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz.U. 2002 nr 8 poz. 70):

Dla obiektów noclegowych i gastronomicznych

IV. Sport i turystyka				
21	Hotele i motele kat. lux (*****)	1 miejsce nocleg.	200,0	6,0
	a) z zapleczem gastronomicz.	j.w.	250,0	7,5
	Hotele kat. (****)	j.w.	150,0	4,5
	Hotele kat. (***)	j.w.	100,0	3,0
	Hotele pozostałe	j.w.	80,0	2,4
22	Pensjonaty i domy wypoczynkowe			
	a) kategorii I	j.w.	200,0	6,0
	b) kategorii II	j.w.	150,0	4,5
	c) kategorii III	j.w.	100,0	3,0
23	Schroniska i domy wycieczkowe			
	a) kategorii I	j.w.	150,0	4,5
	b) kategorii II	j.w.	100,0	3,0
	c) kategorii III	j.w.	80,0	2,4
24	Obozowiska turystyczne			
	1. campingi			
	a) kategorii I	j.w.	133,0	4,0
	b) kategorii II	j.w.	100,0	3,0
	c) kategorii III	j.w.	66,0	2,0
	2. pola biwakowe	j.w.	33,0	1,0
25	Pływalnie kryte	1 korzystający	160,0	4,8
26	Pływalnie otwarte			
	a) wyczynowe	1 korzystający	200,0	6,0
	b) o wykorzystaniu masowym	j.w.	400,0	12,0
27	Sale i hale sportowe z zapleczem sanitarnym dla ćwiczących	1 ćwiczący	66,0	2,0

Ilu. 6.96 Zalecane w projektowaniu wartości zużycia wody (Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz.U. 2002 nr 8 poz. 70)

V. Handel, gastronomia i usługi				
28	Restauracje, jadalnie	1 miejsce	100,0	3,0
29	Bary	j.w.	150,0	4,5
30	Kawiarnie, bary kawowe	j.w.	25,0	0,8

Il. 6.97 Zalecane w projektowaniu wartości zużycia wody (Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz.U. 2002 nr 8 poz. 70)

6.5.1.4. Produkcja odpadów bytowych (stałe i ciekłe)

Średnia produkcja śmieci przez jednego gościa hotelowego różni się w zależności od rodzaju i lokalizacji hotelu, ale dostępne dane sugerują kilka ogólnych statystyk. Na przykład, typowy gość hotelowy generuje około 1 kg odpadów na noc. Obejmuje to zarówno odpady organiczne, jak i nieorganiczne, takie jak plastikowe butelki, ręczniki papierowe, a także osobiste produkty higieniczne. Inne źródła podają, że średnia ilość nieposortowanych odpadów na gościa na noc wynosi 0,46 kg, z najlepszymi wynikami w dziesiątym percentylu, gdzie generuje się mniej niż 0,16 kg odpadów na gościa na noc. Ponadto, w innych badaniach zaznaczono, że w dni wyjazdów ilość odpadów może się podwoić

Te dane pokazują, że hotele mają duży potencjał w zakresie zarządzania odpadami i mogą znacząco przyczynić się do redukcji ilości odpadów poprzez skuteczne strategie recyklingu i minimalizacji odpadów. Implementacja systemów segregacji odpadów, kompostowanie odpadów organicznych oraz edukacja gości i personelu na temat praktyk zrównoważonego zarządzania odpadami mogą znacząco zmniejszyć ślad ekologiczny hoteli.

6.5.1.5. Zmiany sposobu funkcjonowania/użytkowania obiektów

Zapotrzebowanie energetyczne (kaloryczne):

Ilość energii potrzebnej na jednego turystę w górach może być zróżnicowana i zależy od wielu czynników, takich jak intensywność aktywności, warunki pogodowe, długość trasy, waga ekwipunku, indywidualne potrzeby żywieniowe oraz poziom sprawności fizycznej. Oto kilka czynników wpływających na zapotrzebowanie energetyczne turysty w górach:

1. **Aktywność Fizyczna:** Wędrówanie, wspinaczka, jazda na nartach czy rowerze górskim wymagają różnej intensywności wysiłku fizycznego, co wpływa na zużycie energii.
2. **Warunki Pogodowe:** W zimie lub w trudnych warunkach pogodowych organizm może potrzebować więcej energii, aby utrzymać ciepło i zapewnić odpowiednie funkcjonowanie.
3. **Długość Trasy:** Długość trasy oraz czas spędzony na wędrówce lub innej aktywności może znacząco wpłynąć na zużycie energii.
4. **Waga Ekwipunku:** Ciężki plecak z wyposażeniem, jedzeniem i wodą może zwiększyć wydatki energetyczne, szczególnie w terenie górzystym.
5. **Dieta i Odżywianie:** Zróżnicowana i odpowiednio zbilansowana dieta zapewniająca odpowiednią ilość kalorii i składników odżywczych może pomóc w utrzymaniu energii i kondycji podczas aktywności w górach.

Ogólnie rzecz biorąc, szacuje się, że podczas intensywnej wędrówki w górach dorosły człowiek może spalić od 300 do 600 kalorii na godzinę. Jednak te liczby są jedynie szacunkowe, a rzeczywiste zapotrzebowanie energetyczne każdej osoby może być różne.

Ważne jest dostosowanie diety i ilości spożywanych kalorii do indywidualnych potrzeb oraz warunków panujących w danym terenie górskim.

6.6. Podsumowanie CZĘŚCI VI

Uwarunkowania ekologiczne i możliwości uzyskania autonomii energetycznej dla wybranych mediów w budynku mają kluczowe znaczenie w kontekście zrównoważonego budownictwa i ekologicznych rozwiązań technologicznych. Patrząc na trendy w rozwoju technologii i obecną powszechność jego użytkowania należy stwierdzić że zmieniające się dyrektywy Unii europejskiej, uszczegóławiając wymagania techniczne obejmą bez wyjątków wszystkie budynki, w tym wysokogórskie i nałożą obowiązek stosowania pewnych rozwiązań technologiczno-technicznych.

CZĘŚĆ VII - Podsumowanie dysertacji

7.0. Wstęp do CZĘŚCI VII

Budowanie autonomii mediów w budynkach położonych w warunkach górskich niesie ze sobą specyficzne wyzwania ze względu na unikalne uwarunkowania ekologiczne i klimatyczne. Jednakże, dzięki nowoczesnym technologiom i odpowiednim strategiom, można osiągnąć znaczną niezależność energetyczną i wodną, choć jest to obciążone dużym ryzykiem dla architektury obiektów. Oto kilka stosowanych rozwiązań:

Energia słoneczna

Mimo że góry mogą być często zacienione przez inne wzniesienia, to jednak wyższe położenia nierzadko oferują lepsze warunki do wykorzystania energii słonecznej ze względu na mniejszą ilość zanieczyszczeń i mgieł. Instalacja paneli fotowoltaicznych na dachach czy na specjalnie przygotowanych stelażach może zapewnić znaczną część potrzeb energetycznych budynku.

Energia wiatrowa

Górska topografia sprzyja często występowaniu silniejszych i bardziej regularnych wiatrów. Małe turbiny wiatrowe mogą być efektywnym uzupełnieniem systemów energetycznych, szczególnie w miejscach, gdzie warunki wietrzne są korzystne.

Ogrzewanie geotermalne

Wykorzystanie ciepła geotermalnego do ogrzewania i produkcji ciepłej wody użytkowej jest szczególnie efektywne w górskich warunkach, gdzie dostęp do tradycyjnych źródeł energii może być ograniczony. Systemy te, choć wymagają początkowej inwestycji, mogą być wydajne i ekonomiczne w dłuższym okresie.

Zbieranie i wykorzystanie deszczówki

W warunkach górskich, gdzie dostęp do wody może być ograniczony, systemy zbierania deszczówki stanowią cenne źródło wody do użytku gospodarczego i sanitarnego. Takie systemy, wyposażone w filtry i stacje uzdatniania, mogą również dostarczać wodę pitną.

Zaawansowane systemy izolacyjne

Budynki w górach powinny być wyposażone w szczególnie efektywne systemy izolacyjne, aby minimalizować straty ciepła w zimie i zbyt duże nagrzewanie się wewnątrz latem. Wykorzystanie nowoczesnych materiałów izolacyjnych jest kluczowe dla efektywności energetycznej.

Zintegrowane systemy zarządzania budynkiem (BMS)

Automatyczne systemy zarządzania, które kontrolują ogrzewanie, oświetlenie, wentylację i inne systemy budynku, mogą znacząco poprawić efektywność energetyczną, dostosowując działanie do bieżących potrzeb i warunków zewnętrznych.

Uwarunkowania ekologiczne

Należy uwzględnić specyfikę środowiska górskiego, taką jak narażenie na ekstremalne warunki pogodowe, ryzyko osunięć czy erozji, oraz potrzebę ochrony lokalnych ekosystemów, które mogą być szczególnie wrażliwe na ingerencję ludzką.

Każde z tych rozwiązań wymaga indywidualnego podejścia i dostosowania do konkretnych warunków lokalnych. Projektowanie budynków w górach z myślą o autonomii mediów jest nie tylko wyzwaniem technicznym, ale także szansą na promowanie zrównoważonego rozwoju i harmonijną koegzystencję z przyrodą. W nowo projektowanych budynkach stosowanie tych aspektów jest słuszne i zasadne.

Zagrożenia płynące z ingerencji tych metod w wydźwięk architektoniczny i krajobrazowy obiektów, widoczny na omawianych wcześniej przykładach

zmodernizowanych budynkach zabytkowych, prowadzi do wniosku że obecnie nie ma skutecznych metod wykorzystania większości z nich w istniejących budynkach o wysokiej wartości historycznej. Ich kompleksowe przebudowy powinny poczekać na opracowanie odpowiedniejszych technologii, co patrząc na tempo rozwoju w tej dziedzinie powinno nastąpić w najbliższych latach.

Rozpatrując możliwość autonomii należy czytelnie wykazać specyfikę regionu i możliwości zastosowania tam poszczególnych rozwiązań technicznych i technologicznych.

Na przykładzie wybranych budynków z Polski i ze świata widać że da się osiągnąć stan bliski pełnej autonomii obiektów wysokogórskich. Są to jednak z nielicznymi wyjątkami obiekty nowe o bardzo nowoczesnej formie i zastosowanych materiałach budowlanych, w których efektywność była priorytetem ich projektowania.

W zabytkowych budynkach, gdzie wydzwięk architektoniczny obiektu powinien być priorytetem, możliwości uzyskania autonomii są znacznie ograniczone a wręcz niemożliwe w pełnym zakresie mediów.

W zależności od warunków lokalizacyjnych możliwe jest zapewnienie mediów bez wpływu na architekturę przy założeniu że wytwarzamy ją w najbliższym otoczeniu i dystrybuujemy do obiektu np. z zastosowaniem MEW lub fermy fotowoltaicznej, małego generatora atomowego itp. W przypadku stworzenia dodatkowego obiektu technicznego wytwarzającego wystarczającą ilość energii elektrycznej możemy w obiekcie zapewnić z tego medium ogrzewanie, wspomaganie funkcjonowania oczyszczalni wody i ścieków a nawet zapewnienia produktów żywnościowych w podziemnych uprawach hydroponicznych. Nie byłoby to jednak ekonomiczne i należałoby rozpatrywać autonomię w granicach rozsądnego gospodarowania posiadanymi zasobami tj. w głównej mierze ograniczyć zapotrzebowanie zużycia poszczególnych mediów i zapewnienie spełnienia funkcji turystycznych w obiekcie do niezbędnego minimum komfortu tj. funkcjonowanie obiektów noclegowych sezonowo, gastronomi dla ograniczonej liczby użytkowników z wartościami granicznymi zużycia wody, prądu i gospodarowania odpadami.

7.1. Realizacja założonych celów w pracy, obrona tezy

W pracy sformułowano tezę: *„Współczesne dążenia do uzyskania samodzielności energetycznej budynków o funkcji turystycznej, położonych w górach (Sudety), realizowane poprzez montaż specjalistycznych instalacji, stoją w dużej mierze w sprzeczności do wymogu zachowania historycznej formy modernizowanych obiektów powstałych do 1945 roku, jak i do procesu kontynuacji regionalnych wzorców w formie nowoprojektowanych budynków.”*

Celami pracy są:

- Prześledzenie i analiza rozwoju nauki i techniki w dziedzinie samowystarczalności energetycznej obiektów turystycznych w Sudetach wraz z historią i rozwojem turystyki, oraz wyciągnięcie wniosków co do możliwości i zakresu stosowania w praktyce autonomicznych rozwiązań w zależności od okresu powstania budynków, przed i po 1945 roku.
- Analiza procesu powstawania budynków schronisk, tak pod kątem ekonomii jak i ochrony środowiska (śląd węglowy).
- Próba odpowiedzi na pytanie w świetle dotychczasowej wiedzy o celowości dążenia do całkowitej autonomii energetycznej obiektów położonych w Sudetach i w innych pasmach górskich (Alpy), poprzez przegląd tych rozwiązań i wyciągnięcie wniosków co do możliwości i zakresu stosowania w praktyce tej metody.

W dysertacji dokonano analizy wybranych zagadnień mających zasadniczy wpływ na treść sformułowania tezy, badając problematykę pracy zawarto w poszczególnych jej częściach.

W „*CZEŚĆ II - Charakterystyka przyrodnicza pasma Sudetów*”, - określono obszar badań pod względem geograficzno-przyrodniczym ze wskazaniem na wpływ, jaki wywierał ten czynnik na kształt formowanej architektury:

- w warunkach ekstremalnego klimatu,
- z ograniczoną komunikacją, dostępnością obiektów,
- z podkreśleniem wpływu na formę budynku lokalizacji wysokościowej tj. nad poziomem morza (zmiana założeń kształtowania bryły),
- uwzględnieniem lokalnych warunków przyrodniczych, które należy brać pod uwagę przy budowie infrastruktury turystycznej (ochrona środowiska),

Z CZĘŚCI II, - wynika, że klimat determinował kształt (formę) architektury regionalnej przy próbie zachowania warunków środowiskowo-krajobrazowych o wysokiej wartości przyrodniczej.

W „*CZEŚĆ III - Architektura regionalna w Sudetach*”, - omówiono podstawowe systemy konstrukcyjne i materiałowe będące istotą omawianej formy regionalnego budownictwa drewnianego w Sudetach, których zachowanie i konserwacja należy uznać za priorytetowe przy projektowaniu modernizacji budynków zabytkowych.

Liczba zachowanych obiektów jest na tyle mała, że należy uznać każdy z nich, jako cenny dla historii specyfiki sudeckiej architektury. Poszczególne z omówionych wyróżników, budownictwa regionalnego, są zagrożone nieodwracalną zmianą lub zatarciem przy niekontrolowanych, a występujących obecnie, przebudowach i budżetowych pracach remontowych.

W „*CZEŚĆ IV - Rys historyczny rozwoju turystyki w Sudetach*”, - ukazano wpływ przemian w turystyce w okresach historycznych na powstawanie i modernizacje obiektów o funkcji związanej z rekreacją i wypoczynkiem w Sudetach.

Z zebranych materiałów wynika, że większość modernizacji infrastruktury turystycznej objętej analizą było związanych z dostosowaniem budynków do zwiększających się potrzeb turystycznych w zakresie:

- Świadczenia usług o funkcji noclegowej, - od najstarszych udostępnianych wędrowcom miejsc noclegowych w chatkach sudeckich (w XVI w.) w postaci zmiany użytkowania pomieszczeń magazynowych na miejsca noclegowe (na poddaszu) lub gospodarczych (dla zwierząt) w celu udostępnienie sali głównej pod wynajem, po kompleksowe przebudowy budynków o funkcji turystycznej (schroniska górskie w Sudetach końca XX w. do początku XXI w.) w celu zapewnienia noclegów na poziomie hoteli trzy gwiazdkowych tj.: pokoi z własnymi łazienkami i pełnym zapleczem mediów (ciepła, prądu, wody itp.),
- Wyższego poziomu pełnienia funkcji gastronomicznej, - dla użytkowników „noclegowych” i czasowych (gości dziennych) z zapewnieniem im zróżnicowanego, ale zunifikowanego menu, - zapewnienie śniadań kontynentalnych („szwedzki stół”), obiadów powszechnie stosowanych na całym świecie (kotlety, frytki, pizza, burgery itp.)

Na przestrzeni lat zmniejszył się zakres stosowanych produktów lokalnych i choć nie da się wyznaczyć daty przełomowej to widoczna jest zmiana z całkowicie regionalnych (początkowo zbieranych i produkowanych na miejscu serów, ziół, pieczywa) dostępnych w pierwotnych obiektach (np. sezonowo wystawianych budkach gastronomicznych na przełęczy pod Śnieżką) takich jak sery, nalewki, chleb, dania ciepłe związane z hodowlą i uprawą lokalną, na menu

kontynentalne (dostępne na całym świecie) z pojedynczymi daniami lokalnymi. Usługi gastronomiczne są do tego ograniczone do obróbki przywożonych półproduktów lub gotowych dań.

- Pojawianie się nowych mediów i większego zapotrzebowania na już istniejące w budynku, - elektryfikacja obiektów, pojawienie się kotłowni, sposób odprowadzenia ścieków, wymagania teletechniczne i niskoprądowe, a w ostatnich latach wsparcie rozwiązań XX wiekowych technologiami alternatywnymi w celu ograniczenia kosztów eksploatacyjnych w budynku wymusza przebudowy i montaż instalacji na zewnątrz budynku. Instalacje te wykonywane są w sposób „tradycyjny” tj. wykonywane identycznie jak w budynkach tradycyjnych (niehistorycznych) i w innych terenach inwestycyjnych (w niższych partiach Polski), z czego wynika:
 - Brak ich integralności z elementarną wartością architektoniczną.
 - Niewielka efektywność ze względu na charakterystyczne warunki klimatyczne budynków górskich.

Wprowadzanie na przestrzeni lat modernizacji w architekturze regionalnej wpłynęły na obecny kształt poszczególnych obiektów w sposób trwały. Zmiany do 1945 r. możemy uznać za podejście addycyjne, dobudówki do budynków historycznych. Przebudowy czy plany zmian budynków i instalacji następujące od lat 70-tych i 80-tych a szczególnie od początku XXI w., - stanowiące najczęściej rozwiązania ogólnodostępne: tanie i niedostosowane do charakterystyki lokalizacyjnej a w szczególności wieku powstania obiektu. Postępujące przez lata zmiany w zakresie budynków, nieuwzględniane w przepisach lub z ich celowym pominięciem, nieodwracalnie zmieniają charakter architektury regionalnej przy próbie dostosowania ich do obowiązujących przepisów lub pod hasłem nurtu „zrównoważonego rozwoju”, który zaleca w tym zakresie stosowanie technologicznych rozwiązań nieuwzględniających wartości architektonicznej budynku.

W „CZEŚĆ V - Kierunki rozwoju turystyki górskiej w Polsce i na Świecie”, - omówiono panujące trendy na świecie dotyczące rozwoju turystyki proekologicznej na terenach chronionych z podkreśleniem realnego problemu zagrożeń wynikających z turystyki masowej. Zakres rodzaju i metod kształtowania turystyki na obszarach zbliżonych do występujących w Sudetach. Omówiono obecne tendencje występują na analizowanym obszarze badań, z przewidywanym ich dalszym rozwojem wraz z wynikającymi z nich zagrożeniami dla krajobrazu kulturowo-środowiskowego.

Problemy te należy uwzględniać przy kształtowaniu planów i studiów dla obszarów chronionych, na których zlokalizowane są omawiane jednostki turystyczne.

W „CZEŚĆ VI – Uwarunkowania ekologiczne i możliwości uzyskania autonomii wybranych mediów w budynku.”, - Przedstawia stosowane rozwiązania w architekturze z określeniem ich wpływu na możliwość uzyskiwania autonomii a także wpływ na formę, i kształt architektury (instalacje zewnętrzne i wewnętrzne). W tej części omawia się obiekty stosujące ww. rozwiązania z określeniem ich poziomu autonomii i charakterystyką zastosowanych rozwiązań na bryłę, materiały i wygląd budynku. Wnioskiem z omówionych technologii i przykładów jest stwierdzenie, że nie da się stosować pełnego spektrum rozwiązań autonomicznych w budynkach zabytkowych bez utraty ich wyrazu architektonicznego.

Wnioski płynące z CZEŚCI VI:

a.) W zabytkowych budynkach Sudeckich należy ograniczać się do technologii i ergonomicznych zasad projektowania, które nie zmieniają wyglądu budynków.

b.) W przypadku braku możliwości optymalnej i ergonomicznej modernizacji dla obecnie pełnionej funkcji, budynki wysokogórskie w Sudetach należałoby zaprojektować ograniczonym i zmienionym sposobem użytkowania, – który pozwoli na modernizację niezmieniającą w sposób znaczący charakteru architektonicznego obiektu.

c.) W celu zaspokojenia potrzeb użytkowych i turystycznych w budynkach wysokogórskich – należy rozpatrzyć możliwość uzupełnienia funkcji poprzez projektowanie nowych obiektów budowlanych.

d.) Nowe obiekty budowlane w wielu przypadkach uzupełniające funkcje istniejących mogą być projektowane w pobliżu budynków zabytkowych, jako podziemne, przykryte ziemią lub wkomponowane w otoczenie.

Obiekty takie powinny być samowystarczalne, wspomagać technicznie i funkcjonalnie budynek zabytkowy o ograniczonej lub zmienionej funkcji lub gwarantować mu ergonomiczny i optymalny poziom samowystarczalności dając ekonomiczną zasadność istnienia, przy zachowaniu obecnego wyrazu architektonicznego.

e.) Obiekty wysokogórskie w Sudetach były projektowane, jako autonomiczne i do czasu elektryfikacji spełniały warunki i założenia obiektów autonomicznych

f.) Nie istnieją obecnie rozwiązania technologiczne, które zapewniłyby pełną autonomię budynku modernizowanego. Natomiast w budynkach nowo projektowanych – autonomia będzie uzyskana czasowo i w ściśle określonym zakresie, bez możliwości przewidzenia realnej żywotności zastosowanych technologii i możliwości jej modernizowania w przypadku zwiększenia się zapotrzebowania na poszczególne media.

g.) W nowych projektach schronisk górskich należy uwzględnić:

- W przypadku przyjęcia koncepcji projektowej zrywającej z regionalnym rodowodem przyszłego obiektu, należy lokalizować go w miejscu niekolidującym go z zastaną zabudową pod względem kubatury oraz lokalizacji. Należy je sytuować: osłonięte ukształtowaniem terenu z najistotniejszych punktów widokowych wyznaczonych na głównych szlakach turystycznych np. drodze przyjaźni.
- Jako obiekty podziemne, przykryte ziemią, osłonięte ukształtowaniem terenu itp.
- Nowo projektowane budynki powinny w sposób maksymalnie całkowity zaspokajać zapotrzebowanie budynków wysokogórskich do samowystarczalności.
- Nowo projektowane budynki powinny w sposób zrównoważony i zależny od miejsca nawiązywać do architektury i/lub zastosowanych materiałów regionalnych lub być nastawione na architektoniczne formy kontrastujące, – ale w lokalizacjach niekontrastujących z architekturą istniejącą.
- Nowe obiekty turystyczne o wielkości schronisk lub hoteli górskich należy sytuować w lokalizacjach dawnych (nieistniejących już) schronisk.
- Należy określić zakres możliwych do zastosowania technologii w niewielkich obiektach satelitarnych usytuowanych w promieniu 100-300m od obecnych „centrów turystycznych” takich jak schroniska, wieże widokowe, budowle techniczne – z określeniem ich żywotności, sposobów konserwacji, możliwej modernizacji lub rozbiórki z wyznaczeniem śladów węglowych.
- Niewielkie obiekty wysokogórskie takie jak: schrony do 4 os., wiaty, tablice informacyjne, tarasy widokowe należy wyposażyć w wszystkie niezbędne środki techniczne i technologiczne do autonomicznego funkcjonowania.
- Nowe obiekty, niezależnie od wielkości, muszą przynajmniej zapewniać:
 - punkty ładowania – telefonów i sprzętu elektrycznego,

- dostępu do Internetu, – co z możliwością doładowania telefonu zapewni dostęp do baz informacyjnych oraz kontaktu między innymi z służbami ratunkowymi,
- dostępu do wody pitnej – oczyszczenie fizyczne i mikrobiologiczne, – co znacząco ograniczy stosowanie przez turystów wody w opakowaniach jednorazowych i problematykę śmieci na szlaku i w punktach postoju,
- toalety biologiczne, – których brak na szlaku i punktach postojowych przyczyniają się do zanieczyszczeń środowiska. Natomiast w istniejących budynkach do przeciążania zbiorników i oczyszczalni ścieków przy schroniskach, – które są prognozowane dla określonej liczby użytkowników. Wsparcie taką małą architekturą będzie rozwiązywało istniejący problem, a rozwiązania technologiczne mogą zapewniać samowystarczalność tych obiektów.

7.2. Osiągnięte wyniki badań

Badania nad architekturą górską przy prowadzeniu dysertacji „*Górskie autonomiczne jednostki turystyczne w Sudetach*” obejmowały problem osiągnięcia niezależności energetycznej przez istniejące i nowo projektowane obiekty schronisk w Sudetach z uwzględnieniem zachowania ich regionalnego wyrazu architektury.

Decydującymi zagadnieniami są tu zachowanie tożsamości regionalnej obiektów powstałych do 1945 r. oraz podczas ich prac modernizacyjnych, a także w nowo projektowanych budynkach i kompleksach turystycznych.

Problem jest istotny i aktualny w odniesieniu do analizowanych chaotycznych przebudów obiektów zabytkowych i budowy nowych kompleksów, w których zgodnie z obecnymi trendami dąży się do stosowania wszystkich możliwych rozwiązań zapewniających ograniczenie zużycia, produkcję i magazynowanie poszczególnych mediów. Wynika to z czynników ekonomicznych: dotacji celowych (współfinansowania montażu instalacji przez rząd i EU) oraz chęci obniżenia kosztów w czasie eksploatacji przy zapewnieniu wysokiego poziomu pełnienia usług turystycznych. Drugą przyczyną jest zachęcenie nabywców obiektów, lub usług, którym przedstawia się wizję „ochrony środowiska”. Z przeprowadzonych badań nad poszczególnymi rozwiązaniami stwierdza się, że zapewnienie autonomii energetycznej budynków wpływa na obniżenie kosztów eksploatacji, ale znacznie podnosząc koszty budowy i montażu, w stosunku do budownictwa tradycyjnego a produkcja specjalistycznych systemów stoi w sprzeczności z ekologią i pozostawia znaczny ślad węglowy (spotęgowany przy lokalizacji budynków w warunkach górskich).

Zakres analiz nie ma bezpośredniego odniesienia do istniejącej literatury. Brak opracowań poruszających tą problematykę, pomimo widocznego wpływu omawianych trendów na sposób prowadzenia modernizacji w budynkach istniejących.

Brak dostępnej literatury przyczynił się do powstania pracy poruszającej wiele zagadnień, (które w pewnym zakresie poruszają określone aspekty dysertacji). Badania opierały się na dostępnej wiedzy w ocenie lub w odniesieniu porównawczym dla charakterystyki obszaru Sudetów.

Sudety będącym atrakcyjnym turystycznie pasmem górskim rozciągającym się na terenie Czech i Polski. Odznaczają się bogatą różnorodnością przyrodniczą i budową geologiczną. Sudety są górami sfałdowanymi zbudowanymi głównie z granitów, gnejsów, łupków i piaskowców. W ich skład wchodzi mniejsze pasma górskie. Charakterystyczne dla tego regionu są formacje skalne, takie jak skałki, urwiska oraz unikalne formacje piaskowcowe w Górach Stołowych.

Również krajobrazy Sudetów, w tym ich bogactwo przyrodnicze, stały się przedmiotem ochrony, co dodatkowo przyciąga turystów zainteresowanych ekoturystyką i geoturystyką. Wprowadzenie takich form turystyki ma na celu zachowanie unikalnych wartości przyrodniczych Sudetów, co jest szczególnie ważne w kontekście zmieniających się warunków klimatycznych i rosnącej presji turystycznej.

W celu ochrony unikalnego krajobrazu i różnorodności biologicznej Sudetów, utworzono wiele obszarów chronionych, w tym parki narodowe, jak Karkonoski Park Narodowy czy Park Narodowy Gór Stołowych, oraz rezerwaty przyrody. Te obszary ochronne mają na celu zachowanie naturalnych ekosystemów, badań naukowych oraz edukacji przyrodniczej i kulturowej (w tym architektury regionu).

Klimat w Sudetach, jako jeden z czynników bezpośrednio miał związek z kształtowaniem i wyrazem architektury tutejszej zabudowy, jest zróżnicowany i zależy od wysokości oraz ekspozycji. Generalnie charakteryzuje się on umiarkowanymi temperaturami, większą ilością opadów na wyższych wysokościach i częstymi zmianami pogodowymi. Zimy są zazwyczaj śnieżne i mogą być mroźne, co sprzyja turystyce zimowej.

Ochrona przyrody Sudetów stoi przed wyzwaniami związanymi z rosnącą presją turystyczną, rozbudową infrastruktury oraz zagrożeniami ekologicznymi, takimi jak zanieczyszczenie powietrza, kwaśne deszcze czy choroby drzew. To wszystko wymaga skoordynowanych działań ochronnych oraz edukacji ekologicznej zarówno mieszkańców, jak i turystów.

Ochrona krajobrazu kulturowego, w tym architektury regionalnej, podlega zagrożeniom ze strony rozrastającej się turystyki i próby ich „obsługi” przez niedostosowane do tej skali oferowania usług obiektów. Priorytetem planowanych przebudów jest aspekt ekonomiczny, a zachowanie wyrazu architektury jest drugoplanowe. Prowadzi to do wadliwych estetycznie montażu instalacji np. paneli fotowoltaicznych, nieuwzględniających kształtu dachu.

Sudety oferują wyjątkowe możliwości do badania różnorodności biologicznej oraz obserwacji unikalnych zjawisk geologicznych i klimatycznych, dzięki czemu stała się ważnym miejscem dla rekreacji. Ściągana tymi atutami turystyka stała się równocześnie jej zagrożeniem. Od lat widoczny jest znaczny wzrost zainteresowania turystycznego i „zadeptywanie Sudetów”.

Na podstawie Szacunkowych Danych Liczbowych (na podstawie dostępnych raportów GUS, Lokalnych organizacji turystycznych i raportów branżowych):

- 2013-2015 - Liczba turystów oscylowała w granicach 4-5 milionów rocznie w całym paśmie Sudetów. Szacuje się, że np. Karpacz odwiedzało rocznie około 1,5-2 milionów turystów.
- 2016-2018 - Kontynuacja wzrostu liczby odwiedzających, do poziomu około 5-6 milionów rocznie. W tych latach szczególnie rozwijała się infrastruktura turystyczna w regionie, co przyczyniło się do wzrostu liczby noclegów.
- 2019 - Przed pandemią COVID-19 liczba turystów osiągnęła jeden z najwyższych poziomów, przekraczając 6 milionów rocznie. Popularność Sudetów wzrosła dzięki poprawie dostępności komunikacyjnej oraz promocji regionu.
- 2020-2021 - W wyniku pandemii COVID-19 nastąpił spadek liczby turystów, jednak Sudety, jako destynacja bliska natury i mniej zatłoczona w porównaniu do innych regionów turystycznych, przyciągnęły sporo turystów krajowych, szukających miejsc na wypoczynek z dala od większych skupisk ludzi. Liczba turystów w 2020 roku spadła, ale nie tak drastycznie jak w innych regionach turystycznych Polski.

- 2022-2023 - Po pandemii turystyka w Sudetach szybko się odbudowała. Szacuje się, że liczba turystów w 2023 roku wróciła do poziomu sprzed pandemii, a nawet przekroczyła wcześniejsze rekordy. W samych Karkonoszach do września 2024 roku zanotowano 3mln turystów.

Widoczny wzrost liczby turystów wymaga odpowiedniej infrastruktury dla zapewnienia ich potrzeb i przyczynia się do modernizacji obiektów istniejących w wyższych partiach gór oraz budowania nowych na terenach niżej położonych.

Badając rys historyczny regionu można stwierdzić, że początki historii osadnictwa, a z czasem pojawienie się turystyki w regionie, związana jest z jej potencjałem naturalnym: biologicznym (zielarstwo) i geologicznym (złoża naturalne i przemysł szklarski).

Historia turystyki w Sudetach jest ściśle związana z rozwojem tego regionu, jako popularnego miejsca wypoczynku i aktywności na łonie natury. Region ten zyskał na znaczeniu turystycznym już w XIX wieku, kiedy to zaczęto doceniać jego walory krajobrazowe oraz korzystne warunki do uprawiania turystyki letniej i zimowej.

Rys historyczny turystyki w Sudetach obejmuje również elementy kulturowe i historyczne. W regionie tym znajdują się liczne zabytki, takie jak średniowieczne zamki, kościoły oraz kapliczki, które są odwiedzane przez turystów zainteresowanych historią i kulturą tego obszaru.

Te elementy, połączone z rozrastającą się infrastrukturą turystyczną, i z kształtują się architekturą regionalną miały istotny wpływ na otoczenie i przyszłe ukształtowanie Sudetów, jako istotnego centrum turystycznego Europy Środkowej. Współcześnie region ten oferuje szeroką gamę atrakcji zarówno dla amatorów sportów zimowych, jak i turystów poszukujących wypoczynku na łonie natury czy zainteresowanych dziedzictwem kulturowym.

Z analizy zachodzących przemian można dojść do następujących wniosków dotyczących analizowanego zagadnienia samodzielności energetycznej:

- Pierwsze obiekty powstające w Sudetach miały charakter schronów, - schronień do sezonowego lub czasowego pobytu ludzi,
- W terenach wysokogórskich powstawały chaty, strażnice i wiaty a budynki na stały pobyt ludzi, lokalizowano w niższych partiach gór,
- Odkrycie złóż naturalnych i efektywne przerabianie ich lokalnie (np. węgiel kamienny, złoto, srebro, miedź, kamienie szlachetne i inne) wpłynęły na rozwój ośrodków urbanistycznych w niższych partiach tego górskiego masywu i na podgórzu,
- Wraz z napływem ludności rozwijały się ośrodki miejskie i wiejskie a „schrony” w wyższych partiach gór zaczęły pełnić funkcję czasowych obiektów turystycznych uzupełniających pełnienie funkcji użytkowych (np. chat pasterskich),
- Zainteresowanie turystyką w obszarach górskich zmieniło ekonomie regionu, - zaczęło poszerzać funkcje produkcyjne stając się znaczącą gałęzią gospodarki. Wpłynęło to na rozbudowę obiektów służących turystyce.
- Powstałe schroniska wspomagane siecią noclegową ośrodków miejskich zaspokajały zapotrzebowanie zróżnicowane pod względem oczekiwań i komfortu usług,
- powstające obiekty turystyczne wykazywały coraz czytelniejszą formę i detal regionalnej architektury Sudeckiej,
- Zwiększenie dostępności obszaru gór i podgórzy dzięki rozbudowie sieci kolejowej, a następnie kołowej (dojazd samochodami) zwiększyło zainteresowanie

turystyczne regionem i wpłynęło na szczytowy rozwój całej infrastruktury turystycznej w Sudetach,

- W okresie wojen światowych stagnacja dotyczyła turystyki powszechnie dostępnej, ale nadal funkcjonowała przy zmienionej grupie docelowych użytkowników. Obiekty górskie były wykorzystywane do celów szkoleniowych, militarnych, rekreacyjnych i sanatoryjnych.
- Po 1945 r. część obiektów turystycznych uległo degradacji, szczególnie tych znajdujących się w najbliższym sąsiedztwie granicy z przyczyn społecznych tj. zakazie poruszania się w tych strefach dla turystów. Praktycznie wyłączono tereny nadgraniczne z ruchu turystycznego.
- W latach 60-tych i 70-tych częściowo zmodernizowano zachowane obiekty, jednak nagminne stało się projektowanie nowych budynków o znacznie większej kubaturze i w nurcie obowiązującej „nowoczesnej” stylistyce architektonicznej, odbiegającej od wzorców regionalnych. Przez nowoczesną stylistykę rozumie się unifikację formy i detalu obiektów turystycznych praktycznie w całym kraju.
- W latach 80-tych i 90-tych zaczęto modernizować zabytkowe obiekty (powstałe do 1945 r.) w celu ich zachowania i zmodernizowania do nowych oczekiwań turystów, przebudowa schronisk do klasy hoteli górskich przy zastosowaniu dostępnych na rynku rozwiązań technologiczno-technicznych (fotowoltaika, izolacje wewnętrzne, przebudowa instalacji i kotłowni), - nieskoordynowane działania i niespójność przepisów prawa tj. konieczności uzgadniania poszczególnych elementów wpływających na wystrój architektoniczny obiektu, - wpłynęło destrukcyjnie na charakter regionalny poszczególnych obiektów i nie zagwarantowało oczekiwanej trwałości rozwiązań (np. bitumiczny gont na Samotni, szambo dla Strzechy Akademickiej),
- Od XXI w. widoczne jest powolne acz postępujące modernizowanie nie tylko obiektów zlokalizowanych w wyższych partiach gór, ale w szczególności samych ośrodków miejskich i wiejskich. W celu zapewnienia atrakcyjności regionu dla rosnących wymagań turystycznych rozpoczęła się masowa rozbudowa najważniejszych ośrodków turystycznych Sudetów nowymi obiektami: Wielkogabarytowych apartamentowców (Hotel Gołębiewski w Karpaczu) oraz budynkami wielorodzinnymi z przeznaczeniem wynajmu czasowego (mieszkania pod wynajem turystyczny) potocznie nazywane apartamentowcami. Obiekty wielkogabarytowe są elementami destrukcyjnymi dla całego krajobrazu miejscowości i wpływają nie tylko na najbliższą zabudowę ale całe doliny i przedgórze. Budynki wielorodzinne są tendencją szkodliwą, choć w znacznie mniejszej i mniej rzucającej się skali. Nowa zabudowa to budynki wysokie i średniowysokimi (na ile pozwala MPZP) w których wynajmuje się lokum o standardzie wyższym niż hotelu i pensjonacie. Budynki te stwarza bardzo duże zagrożenia dla krajobrazu, urbanistyki i funkcjonowania regionu. Apartamentowce wielkogabarytowe i budynki mieszkalne stają się obiektem inwestycyjnym (osób nie mieszkających w regionie) podnajmowanym turystom, co sprawia, że:
 - Brak jest ciągłości funkcjonowania gospodarki, - nie mieszkają tam ludzie na stałe, tereny poza sezonem są wymarłymi dzielnicami miast i wsi,
 - Uzyskane przychody z funkcjonującej bazy noclegowej nie pozostają w regionie i nie mogą być inwestowane w rozwój ośrodków,
 - Sztucznie zawyżone cen lokali dla stałych mieszkańców, - deweloperzy nastawieni są na wysokie ceny sprzedaży, na które mogą sobie pozwolić kupujący mieszkania inwestycyjnie, lokalni mieszkańcy nie są w stanie konkurować z inwestorami z dużych ośrodków miejskich,

- Przeludnienie w miesiącach obłożenia sezonowego, - okresowo znacznie wzrasta zapotrzebowanie na media, wymagające przebudowy infrastruktury miejskich sieci,
- Budynki i zagospodarowanie terenu są zunifikowano, - brak im charakteru regionalnego (powstają w całej Polsce identyczne) z materiałów budżetowych tj. tanie materiały budowlane, które w warunkach górskich szybciej, tracą wyjściowe parametry techniczne (np. wytrzymałościowe, izolacyjne) i estetyczne (już widoczne są wyblaknięcia i przebarwienia ściennych okładzin imitujących drewno),
- Zmiana warunków lokalnych, - geotechniczne warunki posadowienia wymagają na terenach górskich (w przypadku większej ilości budynków) wykonywania znacznych niwelacji terenu dochodzących do 2 kondygnacji, a z zachowaniem warunków i przepisów prawa budowlanego przekształcają powierzchnie na nieprzepuszczające wody (wybrukowane parkingi, dojścia, chodniki, itp.) co wpływa na konieczność zwiększenia przepustowości kanalizacji deszczowej i zagraża pojemności samych strumieni i rzek, do których ona prowadzi. Gwałtowne opady czy woda z topniejących śniegu, które w większości odprowadzane są w krótkim czasie do cieków wodnych, stwarzają realne zagrożenie sezonowymi podtopieniami niżej położonych terenów.

Rozwój górskiej turystyki, zarówno w Polsce, jak i na świecie stwarza różnorodne problemy, które mają na celu zwiększenie atrakcyjności regionów górskich, podniesienie standardów usług, jak również poszerzenie świadomości ekologicznej i ochrony przyrody. Poniżej główne trendy, które obecnie kształtują sektor turystyki górskiej.

Przedstawiono trend wzrastający na znaczeniu, który kładzie nacisk na minimalizację wpływu turystyki na środowisko naturalne. Działania w tym kierunku obejmują promowanie szlaków pieszych i rowerowych, które są mniej inwazyjne dla środowiska, a także budowanie świadomości wśród turystów na temat ochrony przyrody. Rozwój infrastruktury turystycznej z myślą o ekologii, takiej jak ekologiczne hotele czy wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, to kluczowe elementy tego trendu.

Rozwijanie turystyki górskiej w kierunku większej dostępności dla osób o różnym stopniu sprawności fizycznej. Przykładem może być dostosowywanie szlaków i atrakcji tak, aby były one dostępne dla osób na wózkach inwalidzkich czy dla osób starszych.

Turystyka przygodowa, w tym wspinaczka skalna, paralotniarstwo czy rafting, staje się coraz bardziej popularna. Oferowanie specjalistycznych kursów i wypraw, które pozwalają na bezpieczne uprawianie tych sportów, to jeden z ważniejszych kierunków rozwoju w regionach górskich.

Modernizacja i rozbudowa infrastruktury turystycznej, w tym lepsze zarządzanie szlakami turystycznymi, rozbudowa sieci schronisk górskich, a także poprawa dostępności i jakości usług gastronomicznych i noclegowych. Wiele regionów stawia również na rozwój cyfrowych narzędzi turystycznych, takich jak aplikacje mobilne ułatwiające nawigację czy planowanie wycieczek.

Wzmacnianie współpracy trans granicznej w celu wspólnego promowania regionów górskich, współdzielenia najlepszych praktyk w zakresie zarządzania turystyką i ochrony środowiska, a także tworzenia transnarodowych produktów turystycznych, takich jak szlaki piesze czy rowerowe przekraczające granice państw.

Trendy wskazują na dynamiczny rozwój turystyki górskiej, który stara się odpowiedzieć na rosnące oczekiwania turystów oraz wyzwania związane z ochroną środowiska i zmianami społecznymi.

Uwarunkowania ekologiczne i możliwości uzyskania autonomii energetycznej dla wybranych mediów w budynku mają kluczowe znaczenie w kontekście zrównoważonego budownictwa i ekologicznych rozwiązań technologicznych. Analizując powstałe tendencje do rozwoju technologii i obecną powszechność ich występowania. Należy stwierdzić, że zmieniające się dyrektywy Unii Europejskiej, uszczegóławiając wymagania techniczne obejmą bez wyjątków wszystkie budynki, w tym wysokogórskie i nakładają obowiązek stosowania określonych rozwiązań technologiczno-technicznych.

Budowanie autonomii mediów w budynkach położonych w warunkach górskich niesie ze sobą specyficzne wyzwania ze względu na unikalne uwarunkowania ekologiczne i klimatyczne. Jednakże, dzięki nowoczesnym technologiom i odpowiednim strategiom, można skutecznie osiągnąć znaczną niezależność energetyczną i wodną.

Wyższe położenie obiektów schronisk jest korzystne, bo nie mogą być często zacienione przez inne wzniesienia, to jednak wyższe położenia nierzadko oferuje gorsze warunki do wykorzystania energii słonecznej ze względu na mniejszą ilość dni słonecznych, - w Sudetach dość często występują mgły, a także zaśnieżenie, których opady nie tylko zasłaniają słońce, ale również osadzają się na panelach fotowoltaicznych.

W idealnych warunkach instalacja paneli fotowoltaicznych na dachach czy na specjalnie przygotowanych stelażach może zapewnić znaczną część potrzeb energetycznych budynku.

Górska topografia sprzyja często występowaniu silniejszych i bardziej regularnych wiatrów. Małe turbiny wiatrowe mogą być efektywnym uzupełnieniem systemów energetycznych, szczególnie w miejscach, gdzie warunki wietrzne są korzystne.

Wykorzystanie ciepła geotermalnego do ogrzewania i produkcji ciepłej wody użytkowej jest szczególnie efektywne w górskich warunkach, gdzie dostęp do tradycyjnych źródeł energii może być ograniczony. Systemy te, choć wymagają początkowej inwestycji, mogą być wydajne i ekonomiczne w dłuższym okresie.

W warunkach górskich, gdzie dostęp do wody może być ograniczony, systemy zbierania deszczówki stanowią cenne źródło wody do użytku gospodarczego i sanitarnego. Takie systemy, wyposażone w filtry i stacje uzdatniania, mogą również dostarczać wodę pitną.

Budynki w górach powinny być wyposażone w szczególnie efektywne systemy izolacyjne, aby minimalizować straty ciepła w zimie i zbyt duże nagrzewanie się wewnątrz latem. Wykorzystanie nowoczesnych materiałów izolacyjnych jest kluczowe dla efektywności energetycznej.

Automatyczne systemy zarządzania, które kontrolują ogrzewanie, oświetlenie, wentylację i inne systemy budynku, mogą znacząco poprawić efektywność energetyczną, dostosowując działanie do bieżących potrzeb i warunków zewnętrznych.

Należy uwzględnić specyfikę środowiska górskiego, taką jak narażenie na ekstremalne warunki pogodowe, ryzyko osunięć czy erozji i lawin (nie tylko śnieżnych), oraz potrzebę ochrony lokalnych ekosystemów, które mogą być szczególnie wrażliwe na ingerencję ludzką.

Każde z tych rozwiązań wymaga indywidualnego podejścia i dostosowania do konkretnych warunków lokalnych. Projektowanie budynków w górach z myślą o autonomii mediów jest nie tylko wyzwaniem technicznym, ale także szansą na promowanie zrównoważonego rozwoju i harmonijną koegzystencję z przyrodą. W nowo projektowanych budynkach stosowanie tych aspektów jest słuszne i zasadne.

Zagrożenia płynące ze stosowania tych metod (wpływających na charakter tych architektoniczny i krajobrazowy obiektów), widoczne na omawianych wcześniej przykładach zmodernizowanych budynkach zabytkowych, prowadzi do wniosku, że

obecnie nie ma skutecznych metod wykorzystania większości z nich w istniejących budynkach o wysokiej wartości historycznej.

Rozpatrując szansę zaistnienia autonomii należy kierować się specyfiką historyczną oraz klimatyczną regionu i możliwości zastosowania tam poszczególnych rozwiązań technicznych i technologicznych.

Na przykładzie wybranych budynków z terenów Polski i z krajów europejskich można osiągnąć wnioski, że da się osiągnąć stan zbliżony do pełnej autonomii obiektów wysokogórskich. Są to jednak z nielicznymi wyjątkami obiekty nowe o formie, nienawiązującej do regionalnej, w których to efektywność energetyczna jest priorytetem w ich projektowaniu.

W zabytkowych budynkach, gdzie charakter architektury obiektu powinien być priorytetem, możliwości uzyskania autonomii są znacznie ograniczone a wręcz niemożliwe w znanym zakresie zastosowania poszczególnych mediów.

W zależności od warunków lokalizacyjnych możliwe jest zapewnienie większej części mediów bez wpływu na architekturę, ale przy założeniu, że wytwarzamy ją w najbliższym otoczeniu i dystrybuujemy do obiektu np. z zastosowaniem MEW lub fermy fotowoltaicznej.

W przypadku stworzenia dodatkowego obiektu technicznego wytwarzającego wystarczającą ilość energii elektrycznej możemy w obiekcie zapewnić ogrzewanie, wspomaganie funkcjonowania oczyszczalni wody i ścieków, a nawet zapewnienia dostawy produktów żywnościowych w podziemnych uprawach hydroponicznych.

Lecz z punktu widzenia ekonomii należałoby rozpatrywać autonomię w granicach rozsądnego gospodarowania posiadanymi zasobami. W głównej mierze ograniczyć zapotrzebowanie zużycia poszczególnych mediów i zapewnienie spełnienia funkcji turystycznych w obiekcie do niezbędnego minimum komfortu tj. funkcjonowanie obiektów noclegowych sezonowo, gastronomi dla ograniczonej liczby użytkowników z wartościami granicznymi zużycia wody, prądu i gospodarowania odpadami.

7.3. Przyszłe kierunki i perspektywy badań

Przy przeprowadzeniu dysertacji nawiązywano do wielu determinant kształtowania architektury i przestrzeni w obrębie turystycznych budynków Sudeckich. Każdy z tych aspektów wymaga pogłębionej analizy w odniesieniu do przyszłych kierunków urbanizowania terenów górskich.

Określenie kierunków badań:

- Stworzenie katalogu obiektów o wysokiej wartości regionalnej, - z charakterystyką elementów budowlanych, które muszą być bezwarunkowo zachowane, przy przeprowadzaniu remontów i przebudów.
- Ochrona prawna budynków - Podstawowym elementem wymagającym dalszych badań jest aspekt prawny możliwości przeprowadzania modernizacji zachowanych obiektów zabytkowych. Konieczna jest ścisła ochrona budynków ze względu na ich charakter regionalny, a zakres możliwych do przeprowadzania prac budowlano-instalacyjnych powinien być poddany indywidualnego badaniu. Prawna ochrona konserwatorska powinna wymagać długich badań przedprojektowych, wsparcia merytorycznego i finansowego przez władze rządowe lub samorządowe.
- Analiza efektywności budynków górskich, - badania i analiza poszczególnych elementów pozyskiwania i wykorzystania mediów w warunkach górskich. Analiza efektywności i trwałości systemów technologicznych w trudnych warunkach klimatycznych. Należałoby przebadać żywotność stosowanych rozwiązań na

przeźrzeni lat w warunkach Sudeckich, w odniesieniu do utraty efektywności np. paneli fotowoltaicznych w znacznie trudniejszych warunkach Alpejskich.

- Analiza materiałowa i systemowa rozwiązań nietransparentnych, - rozwój metod stosowania rozwiązań autonomicznych bez wpływu na wygląd zewnętrzny budynku. Analiza obecnych możliwości stosowania dachów solarnych (z ukrytymi panelami fotowoltaicznymi), badania nad przezroczystymi materiałami foto chłonnymi (szyby solarne, bezbarwne natryski powierzchniowe). Badania materiałowe w zakresie chłonności i izolacyjności materiałów naturalnych (impregnaty do drewna), nowoczesnych materiałów izolacyjnych (aerożele) do stosowania we wnętrzach.
- Analiza możliwości odbudowy wybranych obiektów górskich w Sudetach, - rekonstrukcja obiektów turystycznych w celu odciążenia od ruchu turystycznego obiektów istniejących. Dywersyfikacja obłożenia turystycznego zmniejsza obciążenie w zapotrzebowanie na media w poszczególnych budynkach i daje szansę na dalszy rozwój ruchu turystycznego, aktywizację kolejnych terenów górskich, uniknięcie „zadeptywania” obszarów chronionych. Badania nad zastosowaniem rozwiązań pasywnych i technologicznych przy unikaniu ingerencji w wygląd i detal regionalny obiektu.
- Analiza lokalizacyjna nowej infrastruktury turystycznej w Sudetach, - modernizacja przeciążonych szlaków turystycznych, schronisk, wiat i pozostałej infrastruktury, - i związana z tym budowa nowych obiektów autonomicznych i niewpływających na obszar chroniony. Ocena kształtowania formy budynków w zależności od korelacji z krajobrazem kulturowym regionu, - istniejącą zabudową, walorami krajobrazowymi. Określenie możliwości stosowania „kosmicznej” architektury inspirowanej przykładami Alpejskimi w trudniejszych, ale mniej eksponowanych, miejscach Sudetów.

7.3.1. Możliwości stosowania rozwiązań technicznych w zabytkowych obiektach

Na podstawie przeprowadzonych w pracy przykładów, analizie możliwości i istniejących rozwiązań technologicznych podważa się konieczność przeprowadzania kompleksowej modernizacji zachowanych obiektów o zachowanej architekturze regionalnej. Zakres wymaganych prac modernizacyjnych powinien ograniczać się do zachowania i rekonstrukcji zachowanych elementów zabytkowych z zastosowaniem wsparcia systemów nieingerujących w wygląd zewnętrzny i układ funkcjonalny budynków.

Prace budowlane prowadzone w obrębie budynków nie powinny być prowadzone w zakresie dostosowania ich do wciąż rosnących oczekiwań użytkowników (turystów). Aspekt ekonomiczny ich funkcjonowania może zostać uzupełniony specyficznym targetowaniem usług. Unifikacja usług jest oczywista w normalnych warunkach lokalizacyjnych (miasta i niżej położone obiekty). Powyżej wysokości 600m n.p.m. zakres oferowanych usług należy zdeterminować lokalnie np. do pełnienia funkcji sezonowego schronu czy gastronomii. Przebudowy budynków takich jak strzecha akademicka na wzór hotelu górskiego (dwuosobowe pokoje z łazienkami) znacznie zwiększają zapotrzebowanie na poszczególne media, wymagając dostarczenia, wyprodukowania i zmagazynowania takiej ilości mediów, że zaczyna to wpływać a wręcz dominować przestrzeń w obrębie budynku i konieczność montowania instalacji na zewnątrz. Określenie (ograniczenie), jakości i ilości oferowanych usług odciąży architekturę obiektów, - jak ma to miejsce w niżej położonych obiektach Alpejskich i norweskich.

Schrony w stylu „domku myśliwskiego” są autonomiczne ze względu na funkcję osłonięcia przed warunkami klimatycznymi i zapewnieniem energii cieplnej. Tak ograniczony zakres funkcjonalny nie wymaga żadnych dodatkowych instalacji wpływających na charakter obiektu. Każde dodatkowe udogodnienia wymagają instalacji, które poza zamontowaniem wymagają konserwacji, mają swoją określoną żywotność i często ich specyfikacja nie uwzględnia amplitud np. temperaturowych, występujących w warunkach górskich. Wynika z tego, że układ funkcjonalny bezpośrednio przekłada się na wyraz architektoniczny obiektu.

Możliwość ekonomicznego funkcjonowania obiektów zabytkowych, w warunkach górskich, przy zachowaniu ich walorów architektonicznych, - jest projektowanie instalacji terenowych i budowli technicznych przyłączonych (np. podziemnie) do infrastruktury turystycznej. Stwarza to zagrożenia dla ochrony środowiska, ale jest stosowane obecnie (w ograniczonym zakresie, - przeważnie do oczyszczalni ścieków) i powinno być szczegółowo przebadane dla poszczególnych przypadków. Obiekty techniczne takie jak małe elektrownie wodne, pompownie wody głębinowej, pompy geotermalne itp. zapewniałyby przynajmniej częściową autonomię przyłączonych do nich budynków i przy zastosowaniu systemów bezawaryjnych i łatwych w konserwacji stwarzałyby możliwość dalszego ekonomicznego funkcjonowania przy zachowaniu historycznej wartości elementów architektonicznych obiektu.

7.3.2. Zalecenia dla projektowanej infrastruktury turystycznej w górach.

Projektowana infrastruktura turystyczna musi spełniać obowiązujące warunki techniczne, zalecenia normatywne polskie i europejskie. Musi przestrzegać miejscowych planów, ochrony środowiska i pozostałych warunków lokalizacyjnych.

Ze względu na unifikację prawa, - w tych wytycznych brak architektonicznych wymogów regionalnych. Warunki lokalizacyjne i MPZP to kopiowane na przestrzeni lat warunki o zapisach ogólnych lub niewiele znaczących. Wymagałoby to modernizacji całego systemu ochrony prawnej terenów o określonym krajobrazie kulturowo-regionalnym, z jakim mamy niewątpliwie do czynienia na terenie Sudetów.

Projektowana infrastruktura turystyczna będzie dążyć ze względów ekonomicznych do stosowania powszechnych rozwiązań autonomicznych. Wynika to z wymagań Prawa budowlanego, przyszłej oszczędności użytkowania budynku (obniżenie kosztów rachunków) a także dotacji (wsparcia finansowego) dla wykonywania/montażu tych systemów. Aspekt ekonomiczny, ze względu na przyszłe pełnienie funkcji usługowej, jest tu często priorytetowy i determinuje w drugiej kolejności wygląd i skalę przedsięwzięcia. Na podstawie przytoczonych wcześniej w pracy przykładów, - architektura turystyczna doży do całkowitej unifikacji. Osiedla turystyczne, a nie tylko poszczególne budynki, w stylu skandynawskim (z okładzinami drewnianymi lub drewnopodobnymi) stawiane są w niezmienionej formie w górach i nad morzem. Brak im charakteru regionu, ale również dostosowania formy do warunków klimatycznych.

Istotniejszym zagrożeniem jest skala przedsięwzięć. Skala budowanych apartamentowców, przeznaczonych pod wynajem B&B (Bed and brek fest) to albo jeden wielki budynek z ponad 100 apartamentami albo osiedla 5-10 budynków (5 kondygnacyjnych) z 200 apartamentami, brukowanym terenem o funkcji parkingowej lub nawet parkingami podziemnymi, - które w sposób nieodwracalny wpływają na odbiór całych układów przestrzennych miejscowości (wizualnych), ale również warunków fizjograficznych (technicznych). Nieodwracalnie zmienia się lokalne warunki wodne, stwarzając w przyszłości spotęgowanie (i tak występujących w górach) zagrożeń powodziowych, występowania osuwisk itp.

Podstawowymi warunkami stawianymi nowej infrastrukturze turystycznej w górach powinny być:

- Skala zamierzeń budowlanych, - skala budowanych obiektów, lub kompleksów, dostosowana do zastanych tradycji planowania przestrzennego. W miejscowościach o dominującej architekturze parterowej ograniczyć wielkość i liczbę nowych hoteli lub zlokalizowanie ich w pewnym oddaleniu. Unikanie tworzenia całych osiedli wielokondygnacyjnych budynków apartamentowych.
- Nawiązywać do charakteru architektonicznego regionu, - z zastosowaniem materiałów, ale również formy, detali architektonicznych i przede wszystkim skali budynku.
- Rozwiązania autonomiczne (ekonomicznie uzasadnione) wkomponowywać architekturę, - nie montować na dachu, czy elewacji tylko wbudować np. wykonując samo pokrycie z paneli fotowoltaicznych.
- Architektura usytuowana na terenach chronionych (parkach narodowych i krajobrazowych), - nie w bezpośrednim otoczeniu budynków istniejących. W przypadku budynków rekonstruowanych stosować systemy autonomiczne, które są wkomponowane w bryłę i podporządkowane formie i detalowi architektonicznemu. Alternatywnie kształtowanie architektury nietransparentnej, - schowanej w określonej lokalizacji (doliny nie widoczne ze szczytów) lub pod ziemią. Widoczne, ale nienarzucające się przestrzennie.

7.3.3. Zastosowanie sztucznej inteligencji, - jedną z perspektyw realizacji autonomii w górskich jednostkach turystycznych

Zastosowanie sztucznej inteligencji (SI) w autonomicznych górskich jednostkach turystycznych, takich jak schroniska górskie, oferuje wiele perspektyw, które mogą znacznie przyczynić się do osiągnięcia ich pełnej autonomii. Autonomia w tym kontekście oznacza zdolność budynku do samodzielnego funkcjonowania bez stałego wsparcia z zewnątrz, co jest szczególnie istotne w odległych, trudno dostępnych lokalizacjach.

Zarządzanie energią

- Optymalizacja zużycia energii: SI może monitorować i analizować zużycie energii w czasie rzeczywistym, uwzględniając czynniki takie jak pogoda, liczba gości, czy zmiany w zapotrzebowaniu na energię. Na tej podstawie SI może automatycznie regulować systemy grzewcze, wentylacyjne i oświetleniowe, aby zminimalizować zużycie energii.
- Integracja z odnawialnymi źródłami energii: SI może zarządzać zasobami energii odnawialnej, takimi jak panele słoneczne, turbiny wiatrowe czy systemy magazynowania energii. Na przykład, w okresach nadprodukcji energii, system może automatycznie gromadzić nadmiar energii w bateriach, a w czasie jej niedoboru optymalnie zarządzać jej zużyciem.

Zarządzanie zasobami wodnymi

- Monitorowanie i optymalizacja zużycia wody: SI może monitorować zużycie wody, identyfikować wzorce zużycia i prognozować przyszłe zapotrzebowanie na wodę. Może także optymalizować działanie systemów zbierania i uzdatniania wody deszczowej oraz zarządzać jej magazynowaniem.
- Systemy recyrkulacji i ponownego wykorzystania wody: SI może sterować systemami, które umożliwiają ponowne wykorzystanie wody szarej (np. wody pochodzącej z umywalk, pryszniców) do celów takich jak splukiwanie toalet, co dodatkowo zmniejsza zużycie wody.

Inteligentne systemy zarządzania infrastrukturą

- Predykcyjne utrzymanie infrastruktury: SI może analizować dane z czujników umieszczonych w różnych częściach budynku, takich jak systemy grzewcze, wodociągowe, czy struktura budynku, aby przewidywać potencjalne awarie. Dzięki temu można przeprowadzać konserwacje prewencyjne, zanim dojdzie do poważnych problemów, co jest szczególnie ważne w odległych lokalizacjach.
- Adaptacyjne systemy budynkowe: SI może dynamicznie dostosowywać działanie systemów budynkowych do warunków zewnętrznych i wewnętrznych. Na przykład, w przypadku wykrycia zwiększonej wilgotności w budynku, system może automatycznie zwiększyć wentylację lub uruchomić osuszacze powietrza.

Wsparcie dla gości i zarządzanie doświadczeniem użytkownika

- Personalizacja doświadczeń: SI może analizować preferencje i zachowania gości, aby dostosować warunki w schronisku do ich indywidualnych potrzeb. Na przykład, system może automatycznie dostosować temperaturę w pokojach, oświetlenie czy nawet proponować aktywności na podstawie prognozy pogody i preferencji gości.
- Automatyczne systemy rezerwacji i obsługi: Chat boty oparte na SI mogą zarządzać rezerwacjami, odpowiadać na pytania gości, a także sugerować najlepsze terminy pobytu, uwzględniając obłożenie i warunki pogodowe.

Monitorowanie środowiska i bezpieczeństwa

- Monitorowanie warunków atmosferycznych: SI może integrować dane z różnych źródeł pogodowych oraz lokalnych czujników, aby przewidywać zmiany warunków atmosferycznych, które mogą wpłynąć na funkcjonowanie schroniska. Dzięki temu można wcześniej przygotować się na trudne warunki, np. zwiększyć zapasy energii czy wody.
- Zarządzanie ryzykiem: SI może monitorować potencjalne zagrożenia, takie jak lawiny, osunięcia ziemi czy pożary. Na tej podstawie system może automatycznie uruchamiać procedury awaryjne, informować personel oraz gości, a nawet koordynować działania ratunkowe.

Zarządzanie odpadami

- Optymalizacja systemów gospodarki odpadami: SI może monitorować ilość odpadów generowanych przez schronisko oraz optymalizować procesy związane z ich przetwarzaniem, takie jak kompostowanie czy recykling. Może również zarządzać logistyką transportu odpadów w przypadku ich wywozu.

Zrównoważone zarządzanie i raportowanie

- Analiza danych i raportowanie: SI może gromadzić i analizować dane na temat funkcjonowania schroniska w czasie rzeczywistym, co pozwala na tworzenie szczegółowych raportów dotyczących efektywności energetycznej, zużycia zasobów, emisji dwutlenku węgla itp. Dane te mogą być wykorzystane do ciągłego doskonalenia systemów i poprawy zrównoważoności schroniska.
- Wsparcie w podejmowaniu decyzji: Na podstawie zebranych danych, SI może rekomendować najlepsze strategie zarządzania, uwzględniając długoterminowe cele zrównoważonego rozwoju, efektywność kosztową i komfort użytkowników.

Przykłady zastosowań w praktyce

- Schroniska w Alpach: W niektórych nowoczesnych schroniskach alpejskich zaczęto stosować systemy zarządzania energią i zasobami oparte na SI, które integrują lokalne źródła odnawialne, automatyzują zarządzanie zużyciem energii i monitorują stan techniczny obiektu.
- Ekologiczne schroniska w Skandynawii: W schroniskach w krajach skandynawskich, gdzie nacisk kładzie się na zrównoważony rozwój, SI jest

używana do optymalizacji zużycia energii i wody, zarządzania zasobami naturalnymi oraz minimalizacji wpływu na środowisko.

Zastosowanie sztucznej inteligencji w górskich jednostkach turystycznych, takich jak schroniska, otwiera nowe perspektywy w zakresie autonomii i zrównoważonego zarządzania. Dzięki integracji SI z systemami budynkowymi, możliwe jest nie tylko zwiększenie efektywności energetycznej i optymalizacja zarządzania zasobami, ale także poprawa bezpieczeństwa, komfortu użytkowników oraz minimalizacja wpływu na środowisko naturalne. Wprowadzenie takich technologii staje się kluczowym elementem budowy przyszłościowych, autonomicznych jednostek turystycznych, które są samowystarczalne, ekologiczne i dostosowane do wymagających warunków górskich.

7.3.3.1. Stosowanie programów do zbiorczej analizy danych i charakterystyki ekonomiczno-technicznej poszczególnych budynków.

Stosowanie programów do zbiorczej analizy danych oraz oceny charakterystyki ekonomiczno-technicznej budynków jest kluczowym elementem współczesnej inżynierii i zarządzania budynkami, w tym także w kontekście górskich autonomicznych jednostek turystycznych, jakimi są schroniska górskie. W punkcie 7.3.3.1, można wyróżnić kilka kluczowych aspektów dotyczących zastosowania takich programów:

Rodzaje oprogramowania

- BIM (Building Information Modeling): Narzędzia BIM, takie jak Autodesk Revit, ArchiCAD czy Bentley Systems, umożliwiają modelowanie informacji o budynku, co pozwala na zbiorczą analizę danych dotyczących zarówno ekonomicznych, jak i technicznych aspektów budynku. BIM integruje dane na temat materiałów, kosztów, zużycia energii, a także prognozy dotyczące cyklu życia budynku.
- Oprogramowanie do symulacji energetycznej: Programy takie jak EnergyPlus, TRNSYS czy DesignBuilder pozwalają na dokładną analizę zużycia energii w budynku, co jest kluczowe dla oceny jego efektywności energetycznej i kosztów operacyjnych.
- Oprogramowanie do zarządzania majątkiem (CAFM - Computer-Aided Facility Management): Narzędzia takie jak Archibus, Planon czy IBM Maximo pomagają w zarządzaniu i monitorowaniu stanu technicznego budynków oraz planowaniu prac konserwacyjnych.

Zbiorcza analiza danych

- Konsolidacja informacji: Programy do zbiorczej analizy danych umożliwiają gromadzenie i konsolidację danych z różnych źródeł, takich jak audyty energetyczne, analizy kosztów, raporty techniczne, czy dane o zużyciu materiałów. Ułatwia to całościową ocenę budynku w kontekście jego opłacalności ekonomicznej i wydajności technicznej.
- Analiza wielokryterialna: Możliwość oceny budynku pod kątem wielu kryteriów jednocześnie, takich jak koszty inwestycyjne, koszty eksploatacyjne, wydajność energetyczna, wpływ na środowisko, czy komfort użytkowników.

Charakterystyka ekonomiczno-techniczna

- Analiza kosztów: Oprogramowanie umożliwia szczegółową analizę kosztów budowy, utrzymania i eksploatacji budynku. Dzięki temu można porównać różne scenariusze inwestycyjne, np. wybór różnych materiałów czy technologii, w kontekście ich długoterminowych kosztów i korzyści.

- Ocena efektywności energetycznej: Dzięki narzędziom do symulacji energetycznej, możliwa jest dokładna ocena, jak różne rozwiązania techniczne wpływają na zużycie energii, co ma bezpośredni wpływ na koszty eksploatacji budynku.
- Prognozowanie trwałości i kosztów utrzymania: Programy te umożliwiają prognozowanie przyszłych kosztów związanych z konserwacją i remontami, co jest kluczowe dla oceny ekonomicznej długoterminowego funkcjonowania budynku.

Zastosowanie w autonomicznych jednostkach turystycznych

- Optymalizacja zużycia zasobów: W kontekście schronisk górskich, które często działają w warunkach ograniczonej dostępności zasobów (np. woda, energia), analiza techniczno-ekonomiczna jest kluczowa dla wyboru rozwiązań, które zapewnią autonomię budynku przy minimalnych kosztach.
- Analiza wpływu na środowisko: Ważnym aspektem jest także ocena, jak zastosowane technologie wpływają na środowisko naturalne, co jest szczególnie istotne w kontekście budynków zlokalizowanych w chronionych obszarach górskich.

Praktyczne przykłady

- Schronisko na Śnieżce: Zastosowanie zaawansowanych programów do symulacji energetycznej mogłoby pomóc w optymalizacji zużycia energii w tym schronisku, które znajduje się na dużej wysokości i działa w trudnych warunkach klimatycznych.
- Budynek pasywny w Dolinie Pięciu Stawów: Dzięki BIM i analizom wielokryterialnym możliwe byłoby dokładne zaplanowanie inwestycji, które minimalizują koszty eksploatacji przy jednoczesnym zachowaniu minimalnego wpływu na środowisko.

Podsumowując, stosowanie programów do zbiorczej analizy danych i oceny charakterystyki ekonomiczno-technicznej budynków umożliwia podejmowanie bardziej świadomych i efektywnych decyzji w procesie projektowania, budowy i eksploatacji budynków, szczególnie w kontekście autonomicznych jednostek turystycznych w trudnych warunkach górskich.

7.3.3.2. Centralne zarządzanie systemami technicznymi obiektu – Dom inteligentny w warunkach górskich

Centralne zarządzanie systemami technicznymi obiektu w kontekście „Domu inteligentnego” w warunkach górskich jest zaawansowaną technologią, która pozwala na integrację i automatyzację różnych systemów budynkowych, takich jak ogrzewanie, oświetlenie, wentylacja, bezpieczeństwo oraz zarządzanie zasobami, w celu zapewnienia optymalnego komfortu, efektywności energetycznej i bezpieczeństwa w wymagających warunkach klimatycznych.

Specyfika warunków górskich: Domy w górach często muszą zmierzyć się z trudnymi warunkami atmosferycznymi, takimi jak niskie temperatury, silne wiatry, obfite opady śniegu i zmienne warunki pogodowe. Wymaga to zastosowania zaawansowanych systemów grzewczych i izolacyjnych, które mogą być centralnie zarządzane, aby zapewnić stabilne warunki wewnętrzne.

Ograniczona dostępność zasobów: W odległych lokalizacjach górskich dostęp do energii, wody i innych zasobów może być ograniczony, co wymaga efektywnego zarządzania i optymalizacji ich zużycia.

Centralne zarządzanie systemami technicznymi, - Integracja systemów: Centralne zarządzanie pozwala na połączenie wszystkich systemów technicznych budynku w jedną zintegrowaną platformę. Dzięki temu możliwa jest pełna automatyzacja i synchronizacja działań poszczególnych systemów, co zwiększa efektywność operacyjną i minimalizuje straty energii.

Systemy zarządzania budynkiem (BMS - Building Management System): BMS to kluczowe narzędzie, które umożliwia monitorowanie, kontrolę i automatyzację różnych systemów technicznych, takich jak ogrzewanie, wentylacja, klimatyzacja (HVAC), oświetlenie, bezpieczeństwo oraz zarządzanie zasobami. W warunkach górskich BMS może uwzględniać lokalne warunki klimatyczne i dostosowywać działanie systemów do zmieniających się warunków.

Funkcje inteligentnego zarządzania:

- Automatyczne dostosowanie do warunków pogodowych: Wbudowane czujniki i systemy predykcyjne mogą monitorować prognozy pogody i automatycznie dostosowywać działanie systemów grzewczych, wentylacyjnych oraz osłon przeciwsłonecznych. Na przykład, w przypadku nadchodzącej burzy śnieżnej, system może zwiększyć temperaturę wewnątrz budynku i zabezpieczyć okna przed nadmiernym chłodzeniem.
- Optymalizacja zużycia energii: System może optymalizować zużycie energii przez zarządzanie źródłami ciepła (np. piecami na biomasę, pompami ciepła), energią z paneli słonecznych czy turbin wiatrowych. Centralne zarządzanie pozwala na dynamiczne przełączanie między źródłami energii w zależności od warunków zewnętrznych i zapotrzebowania.
- Zarządzanie zasobami wodnymi: W warunkach górskich, gdzie dostęp do wody może być ograniczony, inteligentny system może monitorować zużycie wody, optymalizować jej dystrybucję oraz zarządzać systemami zbierania i uzdatniania wody deszczowej. Może również automatycznie dostosować działanie systemów nawadniania w zależności od warunków pogodowych.
- Zarządzanie bezpieczeństwem: W górach, gdzie zagrożenia naturalne takie jak lawiny, osunięcia ziemi, czy gwałtowne zmiany pogody mogą stanowić ryzyko, systemy bezpieczeństwa mogą być zintegrowane z systemami zarządzania budynkiem. System może automatycznie uruchamiać procedury awaryjne, informować mieszkańców oraz, w miarę możliwości, uruchamiać środki ochrony, takie jak zamykanie osłon okiennych, aktywacja ogrzewania podłogowego, czy wyłączenie narażonych systemów technicznych.

Komfort i kontrola użytkownika: Personalizacja ustawień: Użytkownicy mogą dostosować parametry działania systemów do swoich indywidualnych preferencji. Możliwe jest zdalne zarządzanie budynkiem poprzez aplikacje mobilne, co pozwala na bieżąco monitorować i sterować systemami budynkowymi, nawet będąc poza obiektem.

Inteligentne oświetlenie i sterowanie roletami: System może automatycznie dostosowywać oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne do naturalnego światła dziennego oraz kontrolować rolety i zasłony, aby optymalnie wykorzystać energię słoneczną do ogrzewania wnętrza.

Przykłady zastosowań

- Alpejskie domy pasywne: W Alpach istnieje wiele przykładów domów, które korzystają z centralnie zarządzanych systemów BMS. Systemy te integrują źródła odnawialne, zarządzają ogrzewaniem i chłodzeniem oraz monitorują stan techniczny budynków, dostosowując się do wymagających warunków klimatycznych.

- Norweskie chaty ekologiczne: W Norwegii, gdzie domy w górach są często zlokalizowane w surowych warunkach, stosuje się inteligentne systemy do zarządzania zasobami, które automatycznie dostosowują się do lokalnych warunków, optymalizując zużycie energii i wody oraz zapewniając maksymalny komfort.

Zalety centralnego zarządzania

- Efektywność energetyczna: Centralne zarządzanie pozwala na znaczne zmniejszenie zużycia energii, co jest szczególnie ważne w odległych i trudno dostępnych lokalizacjach, gdzie energia może być kosztowna lub trudna do uzyskania.
- Zwiększone bezpieczeństwo: Integracja systemów bezpieczeństwa z BMS umożliwia szybkie reagowanie na zmieniające się warunki i potencjalne zagrożenia.
- Wysoki komfort użytkownika: Możliwość dostosowania wszystkich parametrów budynku do indywidualnych potrzeb użytkowników oraz warunków zewnętrznych sprawia, że domy w warunkach górskich mogą być nie tylko funkcjonalne, ale i komfortowe.

Centralne zarządzanie systemami technicznymi w kontekście inteligentnych domów w warunkach górskich jest kluczowym elementem, który umożliwia optymalne funkcjonowanie takich obiektów w trudnych warunkach klimatycznych. Integracja systemów zarządzania energią, wodą, bezpieczeństwem i komfortem użytkowników pozwala na stworzenie w pełni autonomicznego, efektywnego i bezpiecznego środowiska mieszkalnego, które jest w stanie sprostać wyzwaniom wynikającym z surowości górskiego klimatu.

7.3.2.2.1. Schroniska i hotele górskie, zespoły budynków turystycznych – zalecenia projektowania



Ilu.7.1. Zagrożenie powstawania zunifikowanej proekologicznej architektury zespołów infrastruktury turystycznej w górach (bez nawiązania do charakteru regionu) (autor: własne 2024)

Idealne samowystarczalne schronisko wysokogórskie to obiekt, który harmonijnie łączy w sobie zaawansowane technologie ekologiczne, tradycyjne metody budownictwa oraz maksymalną funkcjonalność, aby sprostać wyzwaniom trudnego górskiego klimatu oraz zapewnić bezpieczeństwo użytkownikom i komfort. Założenie to musi być jednak bezwzględnie podporządkowane warunkom lokalizacyjnym i planowania przestrzennego. Zestaw założeń „autonomiczno-ekologicznych” może być dominujący przy zachowaniu lokalnej skali infrastruktury turystycznej lub przy lokalizacji jej w oddaleniu od zabudowy istniejącej.

Projektując schronisko, poza bezpośrednim oddziaływaniem na architekturę regionalną, należy wziąć pod uwagę elementy:

a.) Zrównoważona Architektura i Materiały Budowlane

Idealne schronisko powinno być zbudowane z lokalnych, naturalnych materiałów, takich jak drewno z certyfikowanych źródeł, kamień i glina, które doskonale wpisują się w górski krajobraz i minimalizują wpływ budowli na środowisko. Konstrukcja powinna być energooszczędna, z dobrą izolacją termiczną, naturalną wentylacją oraz systemami ogrzewania pasywnego.

b.) Energia Odnawialna

Schronisko powinno wykorzystywać zintegrowane systemy odnawialnych źródeł energii, takie jak panele słoneczne, turbiny wiatrowe o małej mocy i, w możliwych lokalizacjach, mikro elektrownie wodne do wytwarzania energii niezbędnej do ogrzewania, oświetlenia i innych potrzeb energetycznych.

c.) Zarządzanie Wodą

Systemy zbierania deszczówki i topniejącego śniegu, połączone z zaawansowanymi metodami oczyszczania i recyklingu wody, są kluczowe dla zapewnienia samowystarczalności wodnej. Woda użytkowa powinna być wielokrotnie wykorzystywana, a systemy sanitarnie zoptymalizowane do minimalnego zużycia wody.

d.) Odpady i Recykling

Kompostowanie odpadów organicznych, segregacja i minimalizacja odpadów nieorganicznych oraz lokalne przetwarzanie odpadów mogą znacząco zmniejszyć ślad ekologiczny schroniska. Idealne schronisko powinno promować zero-waste przez redukcję, ponowne użycie i recykling materiałów.

e.) Integracja z Otoczeniem

Projekt schroniska powinien respektować naturalny krajobraz, będąc wrażliwym na ochronę miejscowej flory i fauny. Elementy takie jak zielone dachy, żywe ściany oraz wykorzystanie naturalnych barier terenowych mogą pomóc w lepszej integracji z otoczeniem.

f.) Dostępność i Bezpieczeństwo

Dostęp do schroniska powinien być zaplanowany z myślą o bezpieczeństwie użytkowników, zarówno latem, jak i zimą, zapewniając jednocześnie minimalny wpływ na środowisko. Wewnętrzne układy schroniska powinny być ergonomiczne i bezpieczne, zapewniając łatwy dostęp do wszystkich niezbędnych funkcji.

g.) Edukacja i Świadomość Ekologiczna

Schronisko wysokogórskie powinno również pełnić funkcję edukacyjną, promując zrównoważony rozwój, ochronę środowiska i ekologiczne praktyki wśród swoich gości. Informacje o zastosowanych rozwiązaniach ekologicznych i sposobach ich funkcjonowania mogą inspirować odwiedzających do większej świadomości i odpowiedzialności za otaczające nas środowisko.

Tak zaprojektowane schronisko minimalizuje swój wpływ na środowisko przyrodnicze, ale także staje się wzorem zrównoważonego rozwoju, edukacji ekologicznej

i innowacyjności w obszarze górskim, inspirując tym samym do poszukiwania harmonii między człowiekiem a naturą.

Te założenia jednak muszą funkcjonować w kontekście architektury regionalnej i być jej podporządkowane w celu uniknięcia zagrożenia nowym typem „unifikacji” architektury ekologicznej.

7.4.3.2.1. Niewielkie obiekty turystyczne – schrony, chaty, wiaty – zalecenia i wytyczne



Ilu.7.2. Teoretyczne niewielkie obiekty górskie, - z przedstawieniem możliwych do zastosowania w nich (i pod nimi) systemów technologicznych zapewniających im całkowitą autonomię w zakresie określonej funkcji: schronu, toalety, wiaty. (autor: własne 2024)

Projektowanie niewielkich obiektów turystycznych, takich jak schrony, chaty, czy wiaty, z myślą o ich autonomii, wymaga przeanalizowania ich aspektu ekonomicznego i funkcjonalnego. Uwzględnia zarówno zrównoważone wykorzystanie dostępnych zasobów, jak i minimalizację wpływu na środowisko. Autonomiczne obiekty są w stanie samodzielnie zaspokajać swoje podstawowe potrzeby, takie jak energia, woda, ogrzewanie, czy odprowadzanie odpadów, co jest szczególnie ważne w trudno dostępnych lub odległych lokalizacjach.

Niewielkie obiekty górskie, mające na celu dysertyfikację ruchu turystycznego powinny być samowystarczalne i uwzględniać:

a) Energia Odnawialna

- Panele słoneczne: Zainstalowanie paneli słonecznych do wytwarzania energii elektrycznej, idealnie na dachu lub w pobliżu obiektu, z możliwością magazynowania energii w bateriach.
- Turbiny wiatrowe: W przypadku lokalizacji o odpowiednich warunkach wiatrowych, małe turbiny wiatrowe mogą być dodatkowym źródłem energii.
- Mikro elektrownie wodne: Jeśli obok znajduje się strumień lub rzeka, może ona zapewnić stałe źródło energii.

b.) Zarządzanie Wodą

- Systemy zbierania deszczówki: Wykorzystanie powierzchni dachów do zbierania wody deszczowej, z możliwością jej oczyszczenia i wykorzystania do celów sanitarnych lub nawadniania.
- Oczyszczalnie przydomowe: Zastosowanie małych, biologicznych oczyszczalni ścieków, które umożliwiają ponowne wykorzystanie wody do celów irygacyjnych.

c.) Efektywność Energetyczna i Izolacja

- Optymalizacja izolacji: Zapewnienie wysokiej, jakości izolacji termicznej ścian, podłóg, i dachów, by zminimalizować potrzebę ogrzewania i chłodzenia.
- Projektowanie pasywne: Wykorzystanie naturalnego światła słonecznego do ogrzewania wnętrza oraz projektowanie obiektu w sposób, który promuje naturalną wentylację.

d.) Zminimalizowany Wpływ Środowiskowy

- Wykorzystanie lokalnych materiałów: Użycie naturalnych, lokalnych materiałów budowlanych, które redukują ślad węglowy związany z transportem.
- Integracja z krajobrazem: Projektowanie obiektów w sposób, który harmonijnie wpisuje się w otaczający krajobraz, zminimalizowanie ingerencji w środowisko naturalne.

e.) Gospodarka Odpadami

- Kompostowanie: Umożliwienie kompostowania odpadów organicznych na miejscu.
- Segregacja odpadów: Zapewnienie możliwości segregacji i przechowywania odpadów do czasu ich utylizacji lub recyklingu.

f.) Edukacja i Świadomość Ekologiczna

Informacja dla użytkowników: Udostępnianie informacji o zasadach funkcjonowania autonomicznego obiektu, promowanie ekologicznych praktyk wśród odwiedzających.

g.) Bezpieczeństwo i Dostępność

- Dostępność: Zapewnienie łatwego dostępu do obiektu, z uwzględnieniem potrzeb osób z ograniczoną mobilnością.
- Bezpieczeństwo: Projektowanie z myślą o bezpieczeństwie użytkowników, w tym ewentualnej ewakuacji w przypadku awarii czy klęsk naturalnych.
- Projektując niewielkie obiekty turystyczne z myślą o ich autonomii, ważne jest zintegrowane podejście, które uwzględnia wszystkie wymienione aspekty. Takie podejście nie tylko zwiększa samowystarczalność i niezależność obiektu, ale również przyczynia się do ochrony i promocji zrównoważonego rozwoju w turystyce.

7.3. Podsumowanie CZĘŚCI VII

Wprowadzanie na przestrzeni lat modernizacji w architekturze regionalnej wpłynęły na obecny kształt poszczególnych obiektów w sposób trwały. Zmiany do 1945 r. możemy uznać za podejście addycyjne, do budowy do budynków historycznych. Przebudowy czy plany zmian budynków i instalacji następujące od lat 70-tych i 80-tych a szczególnie od początku XXI w., - stanowiące najczęściej rozwiązania ogólnodostępne: tanie i niedostosowanych do charakterystyki lokalizacyjnej a w szczególności wieku powstania obiektu. Postępujące przez lata zmiany w zakresie budynków, nieuwzględniane w przepisach lub z ich celowym pominięciem, nieodwracalnie zmieniają charakter architektury regionalnej przy próbie dostosowania ich do obowiązujących przepisów lub pod hasłem nurtu „zrównoważonego rozwoju”, który zaleca w tym zakresie stosowanie technologicznych rozwiązań nieuwzględniających wartości architektonicznej budynku.

CZEŚĆ VIII – Bibliografia, regulacje prawne, przypisy

8.1. Bibliografia

- (1) Suchodolski J. A., *Regionalizm w kształtowaniu formy architektury współczesnej na obszarze Sudetów*, Prace Naukowe Instytutu Architektury i Urbanistyki Politechniki Wrocławskiej 30, seria: monografie 18, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1996
- (2) Jarosz M. T., Forma i detal architektoniczny drewnianych budynków regionalnych w sudetach, powstałych do 1945 roku, w odniesieniu do podwyższenia izolacyjności termicznej ich przegród zewnętrznych (str. 17)
- (3) Basałygo E., 900 lat JELENIEJ GÓRY, Tędy przeszła historia, Kalendarium wydarzeń w Kotlinie Jeleniogórskiej i jej okolicach, Jelenia Góra 2010r. (s.16)
- (4) (Doczekalski P., Na Śnieżce pomiary meteorologiczne prowadzone są nieprzerwanie od niemal 140 lat, Nauka Polska, Warszawa 2018r. <https://naukawpolsce.pl/aktualnosci/news%2C28184%2Cna-sniezce-pomiary-meteorologiczne-prowadzone-sa-nieprzerwanie-od-niemal-140>)
- (5) Machača J.(red) 2003,Rudni a uranove hornictvi České Republiky, pr. zbiorowa , Ostrava.
- (6) Parafiniuk J. "Minerały systematyczny katalog 2004",
- (7) Hasło opracowano m.in. na podstawie Słownika Wyrazów Obcych pod redakcją naukową prof. Ireny Kamińskiej-Szmaj, autorzy: Mirosław Jarosz i zespół, Wydawnictwo Europa, Wrocław 2001.
- (8) Art. 3 pkt 12 Ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami.
- (9) Art. 3 pkt 14 Ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami.
- (10) Obiekty wpisane do rejestru zabytków chronione są zapisami ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami. W miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego należy umieścić informację o tej formie ochrony obiektu.
- (11) Jeżeli na obszarze objętym miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego występują obiekty wpisane do gminnej ewidencji zabytków, to w planie tym należy określić zasady ich ochrony. Te ustalenia stają się obowiązującą formą ochrony takich obiektów.
- (12) Suchodolski J. A., *Regionalizm w kształtowaniu formy architektury współczesnej na obszarze Sudetów*, Prace Naukowe Instytutu Architektury i Urbanistyki Politechniki Wrocławskiej 30, seria: monografie 18, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1996, (str. 44)
- (13) Tłoczek I., *Polskie budownictwo drewniane*, Ossolineum, Wrocław 1980.
- (14) Trocka–Leszczyńska E., Wiatrzyk S., *Konstrukcje ścian w budownictwie regionalnym wsi sudeckiej*, Przegląd budowlany 1984, nr 1, s. 17–21.
- (15) Prokopek M., *Budownictwo ludowe w Polsce*, LSW, 1976.
- (16) Trocka–Leszczyńska E., *Wiejska zabudowa mieszkaniowa w regionie sudeckim*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1995.
- (17) Heinke A., *Die Grafschaft Glatz*, Ostdeutsche Verlagsanstalt, Breslau 1941.
- (18) Bernard W., *Das Waldhufendorf in Schlesien. Ein Beitrag zur Siedlungsgeographie Schlesiens*, Verlag von M. & H. Marcus, Breslau 1931.
- (19) Klimaszewska J., *Dachy chaty w Polsce*, Lud Słowiański, 1938, t. 4, z. 1, s. 117–168.

- (20) Richter K., *Oprawy podstávkových domů. Příručka pro majitele a stavebníky*, Landkreis Görlitz, Pobočka Niesky 2013, s. 37–41.
- (21) Zimmermann F. A., *Beyträge zur Beschreibung von Schlesien*, t. 1–13, Johann Ernst Tramp, Brieg 1783–1796.
- (22) Piliszek E., Pogorzelski J. (red.) i zesp., *Poradnik inżyniera i technika budowlanego*, Arkady, Warszawa 1961.
- (23) Niebojewski J., *Glina–cenny surowiec ceramiczny*, Młody technik. Na warsztacie, 1966, styczeń, s. 82–86
- (24) Suchodolski J. A., *Regionalizm w kształtowaniu formy architektury współczesnej na obszarze Sudetów*, Prace Naukowe Instytutu Architektury i Urbanistyki Politechniki Wrocławskiej 30, seria: monografie 18, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1996, (str. 21)
- (25) Löwe L., *Schlesische Holzbauten*, Werner, Düsseldorf 1969.
- (26) Bachmiński J., *Drewniane budownictwo ludowe na Ziemi Śląskiej*, rozprawa doktorska (maszynopis), Raport Inst. Hist. Arch. Szt. i Tech. PWR, nr P–43/80, Wrocław, 1979.
- (27) Burek R. (red.) i zesp., *Encyklopedia PWN, t. 3, Mon–Pap*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.
- (28) Piaścik F., *Architektura i budownictwo ludowe w Polsce*, w: Krótki zarys historii architektury, PWRiL, Warszawa 1954, s. 162–209.
- (29) Konwiarz R., Goetz H., *Alt Schlesien–Architektur, Raumkunst, Kunstgewerbe*, Verlag von Julius Hoffmann, Stuttgart 1913.
- (30) Tajchman J., *Stropy drewniane w Polsce. Propozycja systematyki*, Biblioteka muzealnictwa i ochrony zabytków. Studia i materiały, Ośrodek Dokumentacji Zabytków, Warszawa 1989, t. 4, s. 3–35.
- (31) Żencykowski W. i in., *Budownictwo ogólne. Elementy i konstrukcje budowlane*, t. 2, cz. 1, pod red. nauk. E. Wawrzyńczak, Arkady, Warszawa 1990, s. 239–251.
- (32) Nasz A., *Z badań nad dolnośląską sztuką ludową*, Rocznik Wrocławski, 1959–1960, t. 3/4, s. 357.
- (33) Tajchman J., *Słownik terminologiczny architektury. Stolarka okienna*, Ośrodek Dokumentacji Zabytków, Warszawa 1993, z. 1.
- (34) Tajchman J., *Drewniane drzwi zabytkowe na terenie Polski: systematyka i problematyka konserwatorska*, Ochrona Zabytków, Ośrodek Dokumentacji Zabytków, Warszawa 1991, t. 44, nr 4, s. 269–277.
- (35) Tajchman J., *Stolarka okienna w Polsce. Rozwój i problematyka konserwatorska*, Biblioteka muzealnictwa i ochrony zabytków. Studia i materiały, Ośrodek Dokumentacji Zabytków, Warszawa 1990, t. 5, s. 5–49.
- (35a) Peuckert W. E., *Schlesische Volkskunde*, Verlag Quelle & Meyer, Heidelberg 1928, Tafel 5.
- (36) Szarek B., 1986 *Schroniska Górskie PTTK i ich okolice : Karkonosze Część zachodnia : Rejon Szklarskiej Poręby : Przewodnik turystyczny*, PTTK "Kraj"/Warszawa-Kraków 1986r.
- (37) Korta W. , *Historia Śląska do 1763 roku*, DiG, Warszawa 2003r.
- (38) Gasz Z., *Wielka i mała historia Piechowic. Od czasów piastowskich do współczesności*, Poligrafia „Ad Rem”, Piechowice 2014,(s.9)
- (39) Gasz Z., *Wielka i mała historia Piechowic. Od czasów piastowskich do współczesności*, Poligrafia „Ad Rem”, Piechowice 2014,(s. 12)
- (40) Galas A.;A., *Dzieje Śląska w datach*, Cadus, Wrocław 2001r.
- (41) Woźniaka M., *Od pasterskich Bud do Schronisk*, WiŻ 9, Wrzesień 2010
- (42) Woźniaka M., *Od pasterskich Bud do Schronisk*, WiŻ 9, Wrzesień 2010 (s. 12-50)

- (43) Basałygo 9 0 0 lat JELENIEJ GÓRY, *Tędy przeszła historia, Kalendarium wydarzeń w Kotlinie Jeleniogórskiej i jej okolicach*, Jelenia Góra 2010, (s. 63-64) brak wydawnictwa-http://jbc.jelenia-gora.pl/Content/2917/Historia_JG_f.a5_2010.pdf
- (44) Basałygo 9 0 0 lat JELENIEJ GÓRY, *Tędy przeszła historia, Kalendarium wydarzeń w Kotlinie Jeleniogórskiej i jej okolicach*, Jelenia Góra 2010, (s.62-63) brak wydawnictwa-http://jbc.jelenia-gora.pl/Content/2917/Historia_JG_f.a5_2010.pdf
- (45) Staffa M., *Z zagadnień zagospodarowania turystycznego gór polskich*, PTTK "Kraj", Warszawa–Kraków 1985r.
- (46) Mączka M., Stysz M., *Relikty dawnych robót górniczych w Górach Sowich - wykorzystanie materiałów archiwalnych do lokalizacji i udokumentowania wyrobisk*, Prace Naukowe Instytutu Górniczo Politechniki Wrocławskiej, Studia i Materiały Nr 32, 2006r. (s.217)
- (47) Veselý výlet KARKONOSZE / 36 „WESOŁA WYPRAWA” LATO 2011 (s.2-3)
- (48) Czaplński M., Kaszuba E., Wąs G., Żerelik R., *Historia Śląska*, Wydawnictwo Uniw. Wrocławskiego, Wrocław 2002r.
- (49) Galas A.;A., *Dzieje Śląska w datach*, Cadus, Wrocław 2001r.
- (50) Wojewoda J., *Historia kartografii geologicznej Dolnego Śląska*, Haus Schlesien, Wrocław 2011r., (s.7)
- (51) Basałygo 9 0 0 lat JELENIEJ GÓRY, *Tędy przeszła historia, Kalendarium wydarzeń w Kotlinie Jeleniogórskiej i jej okolicach*, Jelenia Góra 2010, brak wydawnictwa-http://jbc.jelenia-gora.pl/Content/2917/Historia_JG_f.a5_2010.pdf
- (52) Veselý výlet, KARKONOSZE Nr 46 „WESOŁA WYPRAWA” LATO 2016
- (53) Staffa M. *Z zagadnień zagospodarowania turystycznego gór polskich*, PTTK "Kraj", 1985, Warszawa–Kraków 1985r.(s.4).
- (54) Czaplński M., Kaszuba E., Wąs G., Żerelik R., *Historia Śląska*, Wydawnictwo Uniw. Wrocławskiego, Wrocław 2002r.
- (55) Lokvenc T., *Toulky krkonošskou minulostí*, Kruh, Hradec Králové 1978r.
- (56) Łaborewicz I., *Zasiedlenie północnych stoków Karkonoszy podczas wojny 30-letniej*, s.350.rocznica Pokoju Westfalskiego na terenach Euroregionu Nysa 1648–1998, P. Wiater (red.), Jaremen, Jelenia Góra 1999 r.
- (57) Potocki J., *Śnieżka jako cel wędrówek i miejsce kultu religijnego*, Kultura i turystyka, sacrum i profanum (red. J. Mokras-Grabowska, J. Latosińska), Regionalna Organizacja Turystyczna Województwa Łódzkiego, Łódź 2016r.
- (58) STEĆ T., WALCZAK W., Karkonosze, Sport i Turystyka, Warszawa.100 lat parafii Nawiedzenia Najświętszej Maryi Panny w Karpaczu, 2010, Z. Kulik, Z. Stoń (red.), Muzeum Sportu i Turystyki w Karpaczu, Karpacz 1962r.
- (59) Kuzio-Podrucki A., *Schaffgotschowie. Zmienne losy śląskiej arystokracji*, Monos, Bytom 2007r.
- (60) Basałygo 9 0 0 lat JELENIEJ GÓRY, *Tędy przeszła historia, Kalendarium wydarzeń w Kotlinie Jeleniogórskiej i jej okolicach*, Jelenia Góra 2010, (s. 112) brak wydawnictwa-http://jbc.jelenia-gora.pl/Content/2917/Historia_JG_f.a5_2010.pdf
- (61) R. Kincel, „Polacy na Śnieżce”
- (62) Wiater P., 2017, *Laboranci u Ducha Gór*, AD REM, Jelenia Góra2017r. (s.3-5)
- (63) Wiater P., 2017, *Laboranci u Ducha Gór*, AD REM, Jelenia Góra2017r. (s.30-33)
- (64) Wiater P., 2017, *Laboranci u Ducha Gór*, AD REM, Jelenia Góra2017r. (s. 8-11)
- (65) Wiater P., 2017, *Laboranci u Ducha Gór*, AD REM, Jelenia Góra2017r. (s.16-21)
- (66) Wiater P., 2017, *Laboranci u Ducha Gór*, AD REM, Jelenia Góra2017r (s.25-30)
- (67) DERDZIŃSKI R., KUBALA A.: 2004, *Duch Gór a Tolkienowski Gandalf*,
- (68) Tomczyk, R. *Ruebezah! – zdegermanizowany Swantewit*. Śląsk 1947r.

- (69) Biały L. *Duch Gór - Rubezahl : geneza i upowszechnienie legendy*, Ad Rem, Jelenia Góra 2007r., (s.6)
- (70) Zacher K., *Rubezahl Annalen*, Breslau 1906(s.16) (brak wydawnictwa)
- (71) Łaborewicz I., Wiater P., *Szklarska Poręba. Monografia historyczna*, Jelenia Góra 2011r.
- (72) Wiater P., Pisarska P. 2012, *Poręba nad Szklarskim Potokiem. O początkach Szklarskiej Poręby*, Rocznik Jeleniogórski, t. XLIV, (s. 31-47)
- (73) Zientara B, 1975, Walonowie na Śląsku w XII i XIII wieku, „Przegląd Historyczny”, t. LXVI, s. 349-368).
- (74) Gaczyńska H., *Średniowieczna toponimia Gór i Pogórza Kaczawskiego*, Rocznik Jeleniogórski, t. 34, 2002r. (s. 19)
- (75) Tomczyk R., *Rubezahl -zgermanizowany Swentewit*, „Skarbiec Ducha Gór” 2002, nr 1, (s. 4) sprawdź
- (76) Preiss P., *František Antonín Špork a barokní kultura v Čechách*. Paseka ,Praha - Litomyšl 2003r. (s. 20-23)
- (77) [114] HANZLÍČEK Z., *Barokní lékárna v Kuksu*, Nakladatelství Kruh, Hradec Králové 1971r. (s.3-6)
- (78) BLAŽÍČEK O., ROKYTA H., LIFKA, B. , *Kuks, hospital a Betlém*. Praha 1959r. (s.4-7)
- (79) KULTURA I TURYSTYKA – SACRUM I PROFANUM, Regionalna Organizacja Turystyczna Województwa Łódzkiego, Łódź,s.102 (zobacz podpunkt 143-czy to to samo?)
- (80) Suchodolski J. A., *Regionalizm w kształtowaniu formy architektury współczesnej na obszarze Sudetów*, Prace Naukowe Instytutu Architektury i Urbanistyki Politechniki Wrocławskiej 30, seria: monografie 18, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1996 (s. 18)
- (81) Rzeszowski R., Keil O. A. (1856-1936) *przedsiębiorca i wydawca z Jagniątkowa*, Poligrafia AD-REM, 2016r. (s.3-10)
- (82) Basałygo 9 0 0 lat *JELENIĘJ GÓRY, Tędy przeszła historia, Kalendarium wydarzeń w Kotlinie Jeleniogórskiej i jej okolicach*, Jelenia Góra 2010, (s. 184) brak wydawnictwa-http://jbc.jelenia-gora.pl/Content/2917/Hstoria_JG_f.a5_2010.pdf
- (83) Roesch W., *Die Geschichte der Kapelle auf der Schneekoppe im Riesengebirge und ihre Beziehungen zu dem reichsgräflichen Hause Schaffgotsch*, „Archiv für Schlesische Kirchengeschichte“,Bd. VIII. 1950r. sprawdź
- (84) Kincel R., *Początki przewodnictwa turystycznego w Karkonoszach*, Koło Przewodników Studenckich w Jeleniej Górze, Jelenia Góra 1972r. (s 91)
- (85) Kurek W., *Wpływ turystyki na przemiany społeczno-ekonomiczne obszarów wiejskich Polskich Karpat*, Uniwersytet Jagielloński, Kraków 1990r.
- (86) Łaborewicz I., 2017 *Pierwsi przewodnicy w Karkonoszach*, Pierwsi przewodnicy w Karkonoszach,KARKONOSZE 4(290)
- (87) Staffa M., *Z zagadnień zagospodarowania turystycznego gór polskich*, PTTK “Kraj”, Warszawa–Kraków 1985r.
- (88) Wiater P., *Osada Szklarska Poręba-Orle w Górach Izerskich*, CB, Warszawa 2012r.
- (89) NENTWIG H. *Die St. Laurentiuskapelle auf der Schneekoppe*, Warmbrunn 1898r.
- (90) Kincel R., *Sarmaci na Śnieżce*, Ossolineum, Wrocław 1973r. (s. 26–29)
- (91) Jurek T., Schodrok K.-H. (red.), *Geschichte des Turnens und Sports in Schlesien 1812–1989*, Weimar 1912r.
- (92) Przerwa T.,*Między lękiem a zachwytem: Sporty zimowe w śląskich Sudetach i ich znaczenie dla regionu (do 1945 r.)*, Atut, Wrocław 2012r. (s.312)

- (93) Prace Naukowe Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie. Seria: Kultura Fizyczna, Rocznik 2013, tom XII, numer 1, (s.21-32)
- (94) Woźniak M., Od pasterskich bud do schronisk „Wiedza i Życie” nr 09/2010
- (95) Basałygo 9 0 0 lat JELENIEJ GÓRY, *Tędy przeszła historia, Kalendarium wydarzeń w Kotlinie Jeleniogórskiej i jej okolicach*, Jelenia Góra 2010, (s. 67-68) brak wydawnictwa-http://jbc.jelenia-gora.pl/Content/2917/Hstoria_JG_f.a5_2010.pdf
- (96) Bätzing W., Messerli P., *Die Alpen im Europa der neunziger Jahre-ein ökologisch gefährdeter Raum im Zentrum Europas zwischen Eigenständigkeit und Abhängigkeit*, Geographisches Institut der Universität Bern, Bern 1991r.
- (97) Bätzing W., *Die Alpen. Entstehung und Gefährdung einer europäischen Kulturlandschaft*, München 1991r.
- (98) Łaborewicz I., Wiater P., *Szklarska Poręba. Monografia historyczna*, Związek Gmin Karkonoskich, Jelenia Góra 2011r.
- (99) automobile - History of the automobile, [w:] Encyclopædia Britannica [dostęp 2018-08-08] (ang.).
- (100) *samochód*, [w:] Encyklopedia PWN [dostęp 2018-08-08].
- (101) Curtis D. Anderson, Judy Anderson: *Electric and Hybrid Cars: A History*. McFarland, 2010, s. 24–25. ISBN 978-0-7864-5742-7. [dostęp 2018-08-13]. (ang.).
- (102) Teodor Wójcik. *Centralne Warsztaty Samochodowe w Warszawie w latach 1918–1928: przyczynek do genezy polskiej motoryzacji*. „Przegląd Historyczno-Wojskowy”. 244 (4(65)/2), s. 187–195, 2013. (pol.).
- (103) Bernhard Rieger: *The People’s Car*. Harvard University Press, 2013. ISBN 978-0-674-07575-7. [dostęp 2018-08-11]. (ang.).
- (104) Hanomag-Kommißbrot. W: Klaus Mlynek, Waldemar R. Röhrbein: *Stadtlexikon Hannover: Von den Anfängen bis in die Gegenwart*. Schlütersche, 2010, s. 268. ISBN 978-3-8426-8207-8. [dostęp 2018-08-11]. (niem.).
- (105) Karl Ludvigsen - Ferdinand Porsche. Ulubiony inżynier Hitlera. Wydawnictwo RM, 2022 r. (s. 186-209)
- (106) Volker Ullrich: *Hitler: Volume I: Ascent 1889–1939*. Random House, 2016, s. 540–541. ISBN 978-1-4481-9082-9. [dostęp 2018-08-11]. (ang.).
- (107) James J. Flink: *The Automobile Age*. MIT Press, 1990, s. 261–265. ISBN 978-0-262-56055-9. [dostęp 2018-08-11]. (ang.).
- (108) Giles Chapman: *The Classic Car Book: The Definitive Visual History*. Dorling Kindersley Ltd, 2016, s. 15–19. ISBN 978-0-241-28747-7. [dostęp 2018-08-11]. (ang.).
- (109) James J. Flink: *The Automobile Age*. MIT Press, 1990, s. 308. ISBN 978-0-262-56055-9. [dostęp 2018-08-11]. (ang.).
- (110) Quentin Willson: *Cool Cars*. Dorling Kindersley Ltd, 2014, s. 254. ISBN 978-0-241-01123-2. [dostęp 2018-08-13]. (ang.).
- (111) Heneghan L. *Rapid Decomposition of Buckthorn Litter May Change Soil Nutrient Levels* *Ecological Restoration* 20(2):108-111) 2002 (brak miejscowosci)
- (112) Zygmunt A. *Obserwatorium na Śnieżce otwarte dla turystów*. Nasze Sudety, 2017-03-16.
- (113) PRYSTROM W., 2006, Kaplica pw. św. Wawrzyńca na Śnieżce, „Nasz Dziennik”, 10.08.,
- (114) Potocki J., *Śnieżka jako cel wędrówek i miejsce kultu religijnego*, Kultura i turystyka, sacrum i profanum (red. J. Mokras-Grabowska, J. Latosińska), Regionalna Organizacja Turystyczna Województwa Łódzkiego, Łódź 2016r. (s.111-112)
- (115) Bachleitner R., (red.) , *Alpiner Wintersport. Eine sozial-, wirtschafts-, tourismus- und ökowissenschaftliche Studie zum Alpiner Skilauf, Snowboarden und anderen alpinen Trendsportarten*, Studien Verlag, Innsbruck–Wien 1998r.

- (116) Brygier, 2014, Kolejną linową na szczyt śnieżki, Nasze Sudety, 25 lutego.
- (117) Balon, J. Atrakcyjność krajobrazu górskiego – stała czy przygodna? Krajobrazy rekreacyjne – kształtowanie, wykorzystanie, transformacja. *Problemy Ekologii Krajobrazu t. XXVII*, strony 23-28. (2010).
- (118) Jacek, K. Góry takie kamienne. Szkice o górach i ludziach. Warszawa: Nasza Księgarnia. (1972).
- (119) Stanisław, Staszic O zimoródcztwie Karpatów i innych gór i równin Polskich Drukarnia Rządowa Warszawa 1815
- (120) Olaf, Rogalewski Zagospodarowanie turystyczne PWN Warszawa 1974
- (121) Kurek, W. (2004). Turystyka na obszarach górskich Europy. Kraków: Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Jagiellońskiego.
- (122) Jarosław, B. (2009). Porządki przestrzenne – syntetyczna wizja krajobrazu. *Problemy Ekologii Krajobrazu XXIII*, strony 61-70.
- (123) Jarosław, B. (2009). Ekologia krajobrazu. *Ekologia krajobrazu - problemy badawcze i utylitarne t. XXIII*, strony 61-70.
- (124) Balon J., *Atrakcyjność krajobrazu górskiego – stała czy przygodna? Krajobrazy rekreacyjne – kształtowanie, wykorzystanie, transformacja. Problemy Ekologii Krajobrazu t. XXVII*. Uniwersytet Jagielloński, Kraków 2010r. (s. 27)
- (125) Sobol Elżbieta (red.) *Mały słownik języka polskiego*, PWN, Warszawa 1997r.
- (126) Kurek W., *Wpływ turystyki na przemiany społeczno-ekonomiczne obszarów wiejskich Polskich Karpat*, Uniwersytet Jagielloński, Kraków 1990r. (s. 15-17)
- (127) Lichtenberger E., *The Eastern Alps*, Oxford University Press 1975r.
- (128) Zimmermann F.M., *The Alpine Region: Regional Restructuring Opportunities and Constraints in a Fragile Environment*, (w:) A. Montanari and A.M. Williams (red.), *European Tourism: Regions, Spaces and Restructuring*. Chichester-New York 1995r.
- (129) Albert Kaufmann, Gerlind Weber, *Zwiewohnungen in Österreich. Formen und Verbreitung, Auswirkungen, künftige Entwicklung*, ÖROK, Wien 1987r.
- (130) Lichtenberger E., *Die Sukzession von der Agrar- zur Freizeitgesellschaft in den Hochgebirgen Europas*, Innsbrucker Geographische Studien, Innsbruck 1979r.
- (131) Stalder U., Wyder J., *Implementation of innovative structures for a sustainable development in mountain areas – evidences from Switzerland*, Innovative Structures for the Sustainable Development of Mountainous Areas ISDEMA Project, Paper to the Thessaloniki seminar, Switzerland 2002r.
- (132) *(The Alps and demography 2003)*.
- (133) Hunter C., Green M., *Tourism and the environment. A sustainable relationship?*, London 1995r.
- (134) Jafari J., *Encyclopedia of Tourism*, Routledge, London and New York 2000r.
- (135) (UNEP 2002).
- (136) *Les chiffres clés du tourisme de montagne en France 2001*).
- (137) Partyka J., *Turystyka w polskich parkach narodowych*, (w:) J. Partyka (red.), *Użytkowanie turystyczne parków narodowych*, Ojcowski Park Narodowy, 143-154, Ojców 2002r.
- (138) Czochoński J., *Turystyka w Tatrzańskim Parku Narodowym*, (w:) J. Partyka (red.) *Użytkowanie turystyczne parków narodowych*, Ojcowski Park Narodowy, Ojców 2002r.(s. 385-404)
- (139) Marion J.L., 1998, *Recreation ecology research findings: Implications for wilderness and park managers*, Proceedings of the National Outdoor Ethics Conference, St. Louis 1996 r., MO. Gaithersburg, MD: Izaak Walton League of America, 188-196.).

- (140) Ptaszycka-Jackowska D., *Kształtowanie stref ochronnych przyrodniczych obszarów chronionych*, Wydawnictwo Instytutu Kształtowania Środowiska, Warszawa, Kraków 1993r.
- (141) Paesler R., *Problemy rozwoju turystyki na obszarach górskich – od ekoturystyki przez turystykę wielkich imprez po turystykę przygodową*, J. Wyrzykowski (red.), *Uwarunkowania rozwoju turystyki zagranicznej w Europie Środkowej i Wschodniej*, Problemy rozwoju ekoturystyki ze szczególnym uwzględnieniem obszarów górskich, 7, Wrocław 2003r.
- (142) Krzymowska-Kostrowicka A., *Zarys geoekologii rekreacji*, Uniwersytet Warszawski, Wydział Geografii i Studiów Regionalnych Warszawa 1995r.
- (143) Manesse J., *The mountains of Europe, presentation, threats and solution. Transfrontier parks*, (w:) *Tourism in mountain regions and role of regional nature parks*, proceedings 3rd Pan-European Colloquy on tourism and environment, 5-6 October 1993, Council of Europe Press, Sofia). 1994
- (144) www.nfi./Projekte/
- (145) Mazurski K. R., *Historia turystyki sudeckiej*, COTG PTTK, Kraków 2012r., (s. 206)
- (146) Szuszkiewicz J., *Kryteria wyznaczania obszarów dla turystyki krajoznawczej*, PWN, Warszawa 1970r. (s. 55)
- (147) Nowakowski J., *Słownik terminów związanych z turystyką i hotelarstwem*, GWSH, Katowice 2001, (s. 64.)
- (148) Pawlusiński R., *Transport w turystyce*, [w:] W. Kurek (red.), *Turystyka*, Warszawa 2007r. (s. 177)
- (149) Wyrzykowski J., *Turystyka jako zjawisko przestrzenne. 1. Podstawowe pojęcia związane z gospodarką przestrzenną w turystyce*, [w:] J. Wyrzykowski, J. Marak (red.), *Turystyka w ujęciu interdyscyplinarnym*, Wrocław 2010r. , (s. 326).
- (150) *Turystyka w 2011 roku*, wyd. GUS, Warszawa 2012r. (s. 20)
- (151) Stasiak A., *Szlaki turystyczne – zagospodarowanie, atrakcja czy produkt turystyczny*, [w:] P. Kuleczka (red.), *Szlaki turystyczne a przestrzeń turystyczna*, Warszawa 2007r., (s. 45)
- (152) Kruczek Z., *Geografia atrakcji turystycznych*, Proksenia, Kraków 2007r., (s. 277)
- (153) Gospodarek J., *Pojęcie, rodzaje i funkcje szlaków turystycznych ze szczególnym uwzględnieniem szlaków górskich, Prawne aspekty bezpieczeństwa w górach – turystyka, rekreacja, sport*, Pod redakcją PIOTRA CYBULI, BIBLIOTEKA GÓRSKA Centralnego Ośrodka Turystyki Górskiej PTTK w Krakowie TOM 22, Kraków 2013r. ,(s.78)
- (154) Gospodarek J., *Cele i zakres projektowanej ustawy o szlakach turystycznych*, [w:] P. Cybula (red.), *Szlaki turystyczne*. (s. 20)
- (155) pkt III ust. 3 i 4 instrukcji znakowania szlaków turystycznych PTTK z 2007 r.
- (156) Miller M., *Pojęcie i rodzaje szlaków turystycznych*, [w:] P. Cybula (red.), *Szlaki turystyczne* (s. 56)
- (157) *Założeń do projektu ustawy o szlakach turystycznych* Ministerstwa Sportu i Turystyki ani w BIP Rządowego Centrum Legislacji.
- (158) A. Stasiak A., *Produkt turystyczny – szlak*, *Turystyka i Hotelarstwo* 2006r., nr 10, (s. 45–53)
- (159) Gospodarek J., *Pojęcie, rodzaje i funkcje szlaków turystycznych ze szczególnym uwzględnieniem szlaków górskich, Prawne aspekty bezpieczeństwa w górach – turystyka, rekreacja, sport*, Pod redakcją PIOTRA CYBULI, BIBLIOTEKA GÓRSKA Centralnego Ośrodka Turystyki Górskiej PTTK w Krakowie TOM 22, Kraków 2013 (s.84-86)
- (160) Witkowski Z., Mrocza A., Adamski P., Bielański M., Kolasińska A., *Nielegalna dyspersja turystów – problem parków narodowych i rezerwatów przyrody*, *Folia Turistica* 2010r., nr 22, (s. 37)

- (161) Partyka J., *Udostępnianie turystyczne parków narodowych a krajobraz*, Krajobraz a turystyka, Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego 2010r., nr 14, (s.254-255)
- (162) Olaczek R., *Między swobodą a zakazem – o turystycznym korzystaniu z obszarów chronionych*, [w:] A. Gotowt-Jeziorska, J. Śledzińska (red.), *Turystyka zrównoważona i ekoturystyka*, Warszawa 2008r., (s. 20)
- (163) Witkowski Z., Mrocza A., Adamski P., Bielański M., Kolasińska A., *Nielegalna dyspersja turystów – problem parków narodowych i rezerwatów przyrody*, Folia Turistica 2010, nr 22, (s. 45-47)
- (164) Ciapała S., Zielonka T., Kmiecik-Wróbel J., *Metody zapobiegania nielegalnej dyspersji turystów i związanej z nią erozji gleby w Tatrzańskim Parku Narodowym*, Folia Turistica 2010, nr 22, s. 69–70;
- (165) Umowa zawarta w dniu 31 VII 2002 r. pomiędzy Tatrzańskim Parkiem Narodowym, a spółką PKL sp. z o.o.
- (166) Tourism and Recreation 2011
- (167) Bätzing W., *Die Alpen. Entstehung und Gefährdung einer europäischen Kulturlandschaft*, München, Beck 1991r.
- (168) Holden 2000.
- (169) [Khan A., *Tourism and a European Strategy or the Alpine Environment*, (w:) E. Cater, G. Lowman (red.), *Ecotourism. A Sustainable Option?*, Chichester–New York–Brisbane—Toronto–Singapore. 1996r.
- (170) Krzemień K., *Morfologiczne skutki gospodarki turystycznej w obszarze wysokogórskim na przykładzie masywu les Monts Dore (Francja)*, (w:) B. Domański, A. Jackowski (red.), *Geografia, Człowiek, Gospodarka*, Instytut Geografii Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 1997r. (s. 277-287)
- (171) *Institut für Schnee- und Lawinenforschung*, Davos).
- (172) *Alpine Space ...2013*).
- (173) Bachleitner R., (red.), *Alpiner Wintersport. Eine sozial-, wirtschafts-, tourismus- und ökowissenschaftliche Studie zum Alpinen Skilauf, Snowboarden und anderen alpinen Trendsportarten*, Studien Verlag, Innsbruck–Wien 1998 r.
- (174) (Holden 1998).
- (175) Bachleitner R., (red.), *Alpiner Wintersport. Eine sozial-, wirtschafts-, tourismus- und ökowissenschaftliche Studie zum Alpinen Skilauf, Snowboarden und anderen alpinen Trendsportarten*, Studien Verlag, Innsbruck–Wien 1998r.
- (176) Bachleitner R., (red.), 1998, *Alpiner Wintersport. Eine sozial-, wirtschafts-, tourismus- und ökowissenschaftliche Studie zum Alpinen Skilauf, Snowboarden und anderen alpinen Trendsportarten*, Studien Verlag, Innsbruck–Wien 1998r.
- (177) (*Trade and environment...* 2002).
- (178) (*Mount Olympus...* 1994).
- (179) Kurek W., Faracik R., Mika M., 2001, *Ecological conflicts in Poland*, GeoJournal 55,
- (180) Čerovsky J., *Tourism, environment and education – a global view*, (w:) Educating for sustainable tourism, Proceedings of international conference held in Slovenia, Ljubljana 1992r.
- (181) Lichtenberger E., *Austria. Society and Regions*, Wien 2000r.
- (182) Herbin J. *Mass Tourism and Problems of Tourism Planning in French Mountains*, (w:) Alshworth G.J., Dietvorst A.G. (red.), *Tourism and Spatial Transformations*, CAB Int. Wallingford 1995r.
- (183) Page S., Dowling R., *Ecotourism*, Pearson Education Limited, Harlow 2002
- (184) WWF (1992).
- (185) (WTO 1995).
- (186) *Tourism and Recreation* 2011).

- (187) Van't Zelfde J., Richards G., Van der Straaten J., *Developing sustainability in the Alps*, (w:) B. Bramwell, J. Henry, A.G. Prat, G. Richards, J. Van der Straaten (red.), *Sustainable Tourism Management: Principles and Practise*, Tilburg University Press, Tilburg 1996r.
- (188) Herbin J., *Mass Tourism and Problems of Tourism Planning in French Mountains*, (w:) Alshworth G.J., Dietvorst A.G. (red.), *Tourism and Spatial Transformations*, CAB Int. Wallingford 1995r.
- (189) *Tourism and Recreation* 2011).
- (190) Kostrubiec B., 2003, *Ekoturystyka w Masywie Wogezów*, (w:) J. Wyrzykowski (red.), *Uwarunkowania rozwoju turystyki zagranicznej w Europie Środkowej i Wschodniej*. Problemy rozwoju ekoturystyki ze szczególnym uwzględnieniem obszarów górskich, 7(takiej pozycji nie znalazłam)
- (191) Barbier B., Herbin J., Billet J., Bevilacqua E., Jülg F., Gräf P., Gosar A., *Le tourisme alpin*, 25e Congres International de Géographie, Paris-Alpes 1984r.
- (192) Lichtenberger E., *Austria. Society and Regions*, Austrian Academy of Sciences Press ,Wien 2000r.
- (193) Kowalczyk A., *Geograficzno-społeczne problemy zjawiska „drugich domów”*, Uniwersytet Warszawski, Wydział Geografii i Studiów Regionalnych, Warszawa 1994r.
- (194) Mika M., *Rozwój zagospodarowania turystycznego i jego wpływ na przemiany środowiska przyrodniczego Beskidu Śląskiego*, praca doktorska, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2002r.
- (195) Paldele B., 1994, *Die aufgelassenen Almen Tirols*, Innsbrucker Geographische Studien, Innsbruck 1994r.(s. 23)
- (196) Jagusiewicz A., *Problemy funkcjonowania lecznictwa i turystyki w uzdrowiskach*, Rynek Turystyczny 13/14, Warszawa 1999r.
- (197) Jamot C., *Thermalisme et villes thermale en France*, Universite de Clermont-Ferrand, Clermont-Ferrand, France 1985r.
- (198) Krasieński Z., *Rynek usług uzdrowiskowych w Polsce*, Poznań 2001r.
- (199) Kidoń E., *Zasady kształtowania uzdrowisk Beskidu Sądeckiego w świetle idei zrównoważonego rozwoju*, praca doktorska, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej, Uniwersytet Jagielloński, Kraków 2002r.
- (200) Madeyski 1998.
- (201) Pitrus E., *Uzdrowiska karpackie – porównanie współczesnych problemów i strategii rozwoju*, praca magisterska, Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej, Uniwersytet Jagielloński, Kraków 2004r.
- (202) Madeyski A., *Charakterystyka polskich uzdrowisk*, Uzdrowiskowy produkt turystyczny, Kraków 1998 r.
- (203) Weatherley R., D., Naylor J., *Domestic tourism and second homes as motors of rural development in the Sierra Morena, Spain*, (w:) R. Majoral, F. Lopez (red.), *Rural life and the exploitation of natural resources in highlands and high-latitude zones*, Barcelona 1984r.
- (204) Kaczkowska, A., *Dom pasywny*, KaBe, Krosno 2009r. (s.54).
- (205) Jurkiewicz A., *Dom prawie pasywny – wentylacja, ogrzewanie i chłodzenie*, Doradca Energetyczny, nr 03/2009, Warszawa 2009 r., (s. 12-15)
- (206) Ruth Kelly: LATENT HEAT STORAGE IN BUILDING MATERIALS, s. 2.
- (207) Kaliszak R., *Dom pasywny drewniany czy murowany: jaką wybrać technologię budowy?* Murator , nr.2, 2019r.
- (208) Feist, W., Mühzenberg, U., Thumulla, J., Schulze Darup, B., *Podstawy budownictwa pasywnego*, Polski Instytut Budownictwa Pasywnego, Gdańsk 2009r. (s.10).
- (209) JANUSZKIEWICZ K., KATOWICZ-KOWALEWSKI H., *ENERGETYCZNE EKSPERYMENTY NA POLU ARCHITEKTURY, KIERUNKI ROZWOJU*

BUDOWNICTWA ENERGOOSZCZĘDNEGO I WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII NA TERENIE DOLNEGO ŚLĄSKA, Praca zbiorowa pod redakcją Anny Bać i Jacka Kasperskiego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2013r., (s. 14)

(210) Wnuk R., *Instalacje w domu pasywnym i energooszczędnym*, Wydawnictwo Przewodnik Budowlany. Warszawa 2007r. (s. 61)

(211) Wnuk R., *Instalacje w domu pasywnym i energooszczędnym*, Wydawnictwo Przewodnik Budowlany. Warszawa 2007r. (s.126)

(212) Celadyn, W. *Architektura energooszczędna w planowaniu przestrzennym*. Czasopismo Techniczne. Architektura, 2010r. (s.18, 111–120).

(213) Repelewicz, M. *Styropian jako materiał konstrukcyjny*. Czasopismo Techniczne. Architektura, 2011r. (s.11, 225–232, 229).

(214) Baden, S., Fairey, P., Waide, P., Laustsen, J. *Hurdling Financial Barriers to Lower Energy Buildings: Experiences from the USA and Europe on Financial Incentives and Monetizing Building Energy Savings in Private Investment Decisions*. Proceedings of 2006 ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings, American Council for an Energy Efficient Economy, Washington 2006 (s. 5).

(215) Dz.U. 2005, nr 203, poz. 1684).

(216) Dz.U. L 153/21 z 18.6.2010, art. 9).

(217) (Dz.U. L 153/18 z 18.6.2010, art. 2).

(218) (DzU, 2015, poz. 376).

(219) M. Płaziak, "Domy energooszczędne i pasywne jako nieunikniona przyszłość budownictwa w Polsce", *Prace Komisji Geografii Przemysłu Polskiego Towarzystwa Geograficznego* 21/2013, (s. 173-188)

(220) dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2006/32/WE z 5 kwietnia 2006 r. w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych oraz uchylająca dyrektywę Rady 93/76/EWG (Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 114 z 27 kwietnia 2006 r.),

(221) Capenko M, *Realizm socjalistyczny: metoda budownictwa radzieckiego* w: *Stolica* nr 20, 1950r.

(222) Garliński B, *Architektura polska 1950-51*, Państwowe Wydawnictwa Techniczne, Warszawa 1953r.

(223) (Europe and Architecture Tomorrow. Declaration Architect's Council of Europe 1995.),

(224) Celedyn W., *Czynnik energetyczny w kształtowaniu architektonicznym*, Archivolta, 2/1999., DUNSTER B., *Zero Energy Standards*, [w]: *The Green Building Bible*, Green Building Press, Llandysul 2005r.

(225) Herzog T., *Solar energy in architecture and urban planning*, Prestel 1998r.

(226) DUNSTER B., *Zero Energy Standards*, [w]: *The Green Building Bible*, Green Building Press, Llandysul 2005r.

(227) CELADYN W., *Architektura a systemy roślinne*, Monografia nr 134, Kraków 1992r.,

(228) MAJERSKA-PAŁUBICKA B., *Rozwiązania energooszczędne w architektonicznym projektowaniu obiektów handlowych*, Wyd. Pol. Śl., Gliwice 2001r., (s.140–143)

(229) MAJERSKA-PAŁUBICKA B., *Rozwiązania energooszczędne w architektonicznym projektowaniu obiektów handlowych*, Wyd. Pol. Śl., Gliwice 2001r., (s.140–143)

(230) Lisik, A. (red.) *Odnawiane źródła energii w architekturze*, 1998r.

(231) Klugmann, E. *Alternatywne źródła energii. Energetyka fotowoltaiczna*. 1999r.

- (232) Chwieduk D., Laskowski L., Wnuk R. *Budynki i ich elementy do uzysku i akumulacji energii cieplnej ze źródeł odnawialnych promieniowania słonecznego i ciepła powierzchniowych warstw gruntu*. Warszawska Drukarnia Naukowa, Warszawa 1990r.
- (233) Lisik, A. (red.), (1998). *Odnawiane źródła energii w architekturze*. 1998r.
- (234) Majerska-Pałubicka, B. (2001). *Rozwiązania energooszczędne w architektonicznym projektowaniu obiektów handlowych Stan obecny i perspektywy rozwoju*, 2001r.
- (235) *Modification of a Buried Interface with Bulky Organic Cations for Highly Stable Flexible Perovskite Solar Cells*
- (236) <https://forsal.pl/biznes/energetyka/artykuly/8421509,perowskity-panele-sloneczne.html>
- (237) <https://fotowoltaikaonline.pl/nowosci/ogniwa-perowskitowe>
- (238) <https://magazynfotowoltaika.pl/ogniwo-perowskitowo-krzemowe-oxford-pv/>
- (239) <https://swiatoze.pl/perowskity-polskiej-firmy-osiagaja-nowy-swiatowy-rekord-wydajnosci/>
- (240) <https://elektronikab2b.pl/fotowoltaika/54250-perowskity-i-nowe-technologie-pv>
- (241) https://www.tesla.com/pl_pl/solarroof
- (242) GÓRECKI W. (red. nauk.), SOWIŃSKI A. i in., 2013 — *Atlas geotermalny Karpat Wschodnich*. AGH KSE, Kraków.
- (243) Kępińska B. *WYKORZYSTANIE ENERGII GEOTERMALNEJ W POLSCE, 2012–2013 Technika Poszukiwań Geologicznych Geotermia, Zrównoważony Rozwój nr 1/2013*
- (244) BERENT-KOWALSKA G., KACPROWSKA J., KACPERCZYK G., JURGAOE A. i in., 2012—*Energia ze w 2011 r. Informacje i opracowania statystyczne*. GUS, Warszawa
- (245) KĘPIŃSKA B., TOMASZEWSKA B., *Bariery dla rozwoju wykorzystania energii geotermalnej w Polsce, i propozycje zmian*. Przegląd geologiczny vol. 58, nr 7, Warszawa 2010r.
- (246) Safa, A.A., Fung, A.F. i Kumar, R. *Comparative thermal performances of a ground source heat pump and a variable capacity air source heat pump systems for sustainable houses*. Applied Thermal Engineering 81, 2015r. (s. 279–287.),
- (247) (Kapuściński i Rodzoch 2010), *Współdziałanie GPC z OZE*
- (248) KŁONOWSKI M., KOZDRÓJ W., *PLANOWANIE LOKALIZACJI I OPTIMALIZACJA WYDAJNOŚCI INSTALACJI GRUNTOWYCH POMP CIEPŁA W OBIEGU ZAMKNIĘTYM ZA POMOCĄ MAP GEOTERMICZNYCH. WYNIKI PROJEKTU TRANSGEOTHERM*, Technika Poszukiwań Geologicznych Geotermia, Zrównoważony Rozwój nr 2/2016
- (249) Kraft M., Hoft R., *Utilizability solar function*. Solar Radiation, vol.5 No 11, 1997r. pp. 180-184.
- (250) Jędrzejewski L., *Gruntowe wymienniki ciepła jako główny element energooszczędnego systemu klimatyzacji*, Polska energetyka słoneczna 1/2005.
- (251) Szelągowski A., *KORZYŚCI Z ZASTOSOWANIA GRUNTOWEGO POWIETRZNEGO WYMIENNIKA CIEPŁA W PRZYPADKU BUDOWNICTWA JEDNORODZINNEGO*, Polska Energetyka Słoneczna, Nr I-IV/2015r, s. 35-36
- (252) Staniszewski D., Targański W., *Odzysk ciepła w instalacjach chłodniczych i klimatyzacyjnych*. IPPU Masta., Gdańsk 2007r.
- (253) Szelągowski A., *Korzyści z zastosowania gruntowego powietrznego wymiennika ciepła w przypadku budownictwa jednorodzinnego*, Polska Energetyka Słoneczna, Nr I-IV/2015, (s. 39)
- (254) Godlewska W. A., Ostrowski J.Y., *Problemy współczesnej cywilizacji i ekologii*, Olsztyn 2007r., (s.81)

- (255) Ciechanowicz-McLean J., *Prawo i polityka ochrony środowiska*, Emission Trading System, Warszawa 2009r., (s. 117-118)
- (256) Bělohávek A.J., *Międzynarodowa ochrona prawna inwestycji w energetyce*, Warszawa 2011r., (s.195-198)
- (257) Baehr J., Stawicki E., Antczak J., *Prawo energetyczne. Komentarz*, Kraków 2003r, (s. 11-12)
- (258) Niedziółka M., *Analiza opłacalności farm wiatrowych*, [w:] *Zielona energia w Polsce*, M. Niedziółka (red.), Warszawa 2012r. (s. 185-189)
- (259) Zajdler R., *Regulacje prawa krajowego dotyczące inwestycji w farmy wiatrowe (wybrane aspekty)*, Instytut Sobieskiego, Warszawa 2012r. , (s. 137-140)
- (260) Krupa J., Dec B., *Proekologiczne działania w usługach turystycznych*, [w:] *Ochrona środowiska w aspekcie zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego Pogórza Dynowskiego*, red. J. Krupa, T. Soliński, Związek Gmin Turystycznych Pogórza Dynowskiego, Dynów 2012r., (s. 69)
- (261) Krupa J., Dec B., *Proekologiczne działania w usługach turystycznych*, [w:] *Ochrona środowiska w aspekcie zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego Pogórza Dynowskiego*, red. J. Krupa, T. Soliński, Związek Gmin Turystycznych Pogórza Dynowskiego, Dynów 2012r., (s. 70–71)
- (262) *Czysta energia, budownictwo niskoenergetyczne – nowe spojrzenie w ochronie środowiska naturalnego*, Urząd Marszałkowski Województwa Podkarpackiego, Rzeszów 2012r., (s. 5)
- (263) Bohdanowicz P., *Turystyka a świadomość ekologiczna*, Adam Marszałek, Toruń 2006, (s. 141–152, 263)
- (264) Kurek W., *Turystyka*, PWN, Warszawa 2007, (s. 446–447, 471)
- (265) Niemiec W., Sadowska S., Niemiec O., *Wybrane zagadnienia ochrony środowiska w turystyce*, Oficyna Wyd. Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów–Nowy Sącz 2010r. , (s. 7–12)
- (266) Zaręba D., *Ekoturystyka*, op. cit., s. 54, [cyt. za:] P. Żegleń, *Zarządzanie turystyką na obszarach cennych przyrodniczo województwa podkarpackiego*, [w:]
- (267) *Turystyka na obszarach przyrodniczo cennych*, red. M. Jalinik, Oficyna Wyd. PB, Białystok 2010, (s. 566–567)
- (268) *O ekstrematach*. Krupa, J. Hałys, *Problematyka ochrony środowiska w aspekcie rozwoju turystyki wiejskiej*, [w:]
- (269) *Turystyka wiejska, ochrona środowiska i dziedzictwo kulturowe Pogórza Dynowskiego*, red. J. Krupa, T. Soliński, Związek Gmin Turystycznych Pogórza Dynowskiego, Dynów 2011r., (s. 107–129)
- (270) Poskrobko B., *Zarządzanie środowiskiem*, PWE, Warszawa 1998r., (s. 23)
- (271) Dec B., Krupa J., *Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w aspekcie ochrony środowiska*, Wyższa Szkoła Bezpieczeństwa z siedzibą w Poznaniu, 2014r.
- (272) *Ochrona środowiska w aspekcie zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego Pogórza Dynowskiego*, red. J. Krupa, T. Soliński, Związek Gmin Turystycznych Pogórza Dynowskiego, Dynów 2012r., (s. 55–83)
- (273) Kasprzak K., *Ochrona środowiska w hotelach – wybór problemów*, „Zeszyty Naukowe Południowo-Wschodniego Oddziału Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego w Rzeszowie” 2006r., z. 7, (s. 35–39)
- (274) Drupka J., Krupa J., *Usługi hotelarskie a ochrona środowiska naturalnego*, Zeszyty Naukowe WSHiT w Lesku, 2003r., z. 1, (s. 53–59)
- (275) Dominik P., *Możliwości i ograniczenia rozwoju bazy noclegowej i gastronomicznej na terenach chronionych Puszczy Białowieskiej*, *Turystyka na obszarach przyrodniczo cennych*, red. M. Jalinik, Oficyna Wyd. PB, Białystok 2010R., (s. 646–647)

- (276) Woźniak L., *Ekoinnowacyjność i ekoinnowacje. Przegląd teorii*, [w:] Cele i zasady wdrażania ekoinnowacji w zarządzaniu firmą i rozwojem regionu, red. idem et al., Oficyna Wydawnicza, Rzeszów 2011r. (s. 6–7)
- (277) Jędrzejczyk I., *Nowoczesny biznes turystyczny. Ekostrategia w zarządzaniu firmą*, PWN, Warszawa 2000r., (s. 17)
- (278) Dec B., Krupa J., *Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w aspekcie ochrony środowiska*, [w:] Ochrona środowiska w aspekcie zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego Pogórza Dynowskiego, red. J. Krupa, T. Soliński, Związek Gmin Turystycznych Pogórza Dynowskiego, Dynów 2012r., (s. 55–83)
- (279) Jędrzejczyk I. *Nowoczesny biznes turystyczny. Ekostrategia w zarządzaniu firmą*, PWN, Warszawa 2000r. , (s. 17)
- (280) Kruszewska-Mikucka M., *Walka o tanie ciepło*, „Uważam Rze” nr 42 (89), 2012r. (s. 88–90)
- (281) Niemiec W., Sadowska S., Niemiec O., *Wybrane zagadnienia...*, op. cit., (s. 185)
- (282) Kruszewska-Mikucka M., *Natura w harmonii z portfelem*, „Uważam Rze” nr 42 (89),2012r. (s. 93)
- (283) Krupa J., Dec B., *Proekologiczne działania w usługach turystycznych*, [w:] Ochrona środowiska w aspekcie zrównoważonego rozwoju społeczno-gospodarczego Pogórza Dynowskiego, red. J. Krupa, T. Soliński, Związek Gmin Turystycznych Pogórza Dynowskiego, Dynów 2012r., (s. 116)
- (284) Krupa J.,Krupa K., *Działania proekologiczne czynnikiem konkurencyjności w sektorze usług*, [w:] Innowacje ekologiczne w rozwoju społeczno-gospodarczym, red. L. Woźniak, J. Krupa, J. Grzesik, Wyd. WSiLiZ, Rzeszów 2006r., (s. 115–132)

8.2. Spis ilustracji

8.2.1. CZĘŚĆ I

Ilu. 1.1 Obszar badań z podziałem na makroregiony i mezoregiony (autor: Jarosz M. T., źródło:(2))

Ilu. 1.2. Alpy (podział wg SOIUSA, źródło: Int. 1.1)
https://pl.wikipedia.org/wiki/Suddivisione_Orografica_Internazionale_Unificata_del_Sistema_Alpino

8.2.2. CZĘŚĆ II

Ilu. 2.1. Widok Śnieżki z Sosnówki. (Autor: własne, 2021)

Ilu. 2.2. Porosty na rumowisku granitowym powyżej występowania kosodrzewiny na stokach Śnieżki. (Autor: własne, 2021)

Ilu. 2.3. Dziewięcił bezłodygowy na stokach Śnieżki, (Autor: własne, 2022)

Ilu.2.4.Dolnośląskie miejscowości gdzie kopano rudy uranu, zdjęcie autora mapy w kopalni w Kletnie. (Autor: własne, 2021)

8.2.3. CZĘŚĆ III

Ilu. 3.1 - Domu Sudecki z Wyżką (autor: nieznane, źródło: Int. 3.1)
https://www.facebook.com/photo.php?fbid=1879256588888692&id=595898223891208&set=a.1879260162221668&checkpoint_src=any dostęp 20.01.2024

Ilu. 3.2 – Układy przestrzenne wsi (autor: nieznane, źródło: Int. 3.2)
<https://teatrnn.pl/dziedzictwo-wsi/rozplanowanie-wsi-i-zagrod/>

Ilu. 3.3 – Wieś leśno-łanowa (autor: nieznane, źródło: Int. 3.3)
https://pl.wikipedia.org/wiki/%C5%81a%C5%84cuch%C3%B3wka#/media/Plik:Wie%C5%9B_%C5%82a%C5%84cuch%C3%B3wka.svg

Ilu. 3.4 – Chałupa sudecka, parterowa (autor: nieznane, źródło: Int. 3.4)
<https://www.noclegi-online.pl/noclegi/szklarska-poreba/chata-sudecka-u-prezesa-o27735>

Ilu. 3.5 – Dom przysłupowy przeniesiony do Zgorzelca z Wygancic (autor: Maja Mozga-Górecka, źródło: Int. 3.5)
https://miesiecznik.murator.pl/architektura/kraina-domow-przyslupowych_2177.html

Fot. 3.6. Szachulcowy dom w Bukowcu (autor: gdziebytudalej, źródło: Int. 3.5)

Ilu. 3.7. Lukarny doświetlające poddasze w budynkach mieszkalno gospodarczych z dachem płaskim, Nowa Bystrzyca, stan z lat 2005–2010 (autor: nieznany, źródło: Int. 3.6)
<https://polska-org.pl/6702242,foto.html>

Ilu. 3.8. Lukarny doświetlające poddasze w budynkach mieszkalno gospodarczych z dachem dwuspadowym, Wójtowice, stan z lat 1930–1935 (autor: nieznany, źródło: Int. 3.8)

<https://polska-org.pl/3670358,foto.html?idEntity=5021240>, dostęp: 15.06.2020 r.

Ilu. 3.9. Budynki mieszkalno gospodarcze ze szczytami częściowo pokrytymi jednwarstwowym deskowaniem w układzie pionowym, łączonym na zakładkę: Dobków, stan z 2012 r. (autor:nieznany, źródło: Int. 3.8)

<https://polska-org.pl/3289882,foto.html?idEntity=5790805>, dostęp: 17.10.2020 r.

Ilu. 3.10. Wieżba dachu storczykowego: A – Pojedyńczy wiąz, B-Aksonometria (autor: J.A. Suchodolski, źródło: (1))

Ilu. 3.11. Budynki schronisk ze szczytami pokrytymi dwuwarstwowym, deskowaniem w układzie pionowym z uszczelnieniem pionowych łączów listwami i wyraźnym oddzieleniem warstwy skośnego deskowania w jodełkę, w obszarze górnego trójkąta: prostopadle do spływu połaci dachowych (w smereczek), Mniszków, stan z lat 1920–1930 (autor: nieznany, źródło: Int. 3.9)

<https://polska-org.pl/3893102,foto.html?idEntity=543606>, dostęp: 11.06.2021 r.

Ilu 3.12. Formy dachów w budynkach na terenie Sudetów (autor: własne, źródło: rys. wg (12))

Ilu 3.13. Budynki mieszkalno gospodarcze ze szczytami pokrytymi zachodzącymi na siebie rzędami gontu, Spalona, stan z lat 1938–1940 (17)

Ilu. 3.14. Dom szachulcowy Stara Świeta (autor: Bogusław Linette, źródło: Int. 3.10)

https://pl.m.wikipedia.org/wiki/Plik:Cha%C5%82upa_szachulcowa,_siedziba_muzeum_-_Stara_%C5%9Awi%C4%99ta_-_000643p.jpg

Ilu. 3.15. Różne rodzaje zwęgłowań ścian budynków o konstrukcji wieńcowej (autor: własne, źródło: rys. wg (24))

Ilu.3.16. Okapy: a) krokwiowy; b) płatwiowy; c) belkowy z przesuwnicą opartą na belce płatwiowej; d) belkowy z przesuwnicą w formie z klinowej nadbitki: 1 – krokiew; 2 – ściana drewniana; 3 – belka stropowa; 4 – przesuwnica; 5 – belka płatwiowa (16)

Ilu. 3.17. Budynki mieszkalno-gospodarcze z okapami szczytowymi (daszkami przyzbowymi): z desek, wspartych o rysie i mocowane prostopadle do belki stropowej, belki wsporcze, Nowa Bystrzyca, stan z 2017 r. (autor: Jarosz M. T, źródło: (2));

Ilu. 3.18. Budynki mieszkalno-gospodarcze z okapami szczytowymi (daszkami przyzbowymi z gontu, wspartym częściowo przez słupy galerii wysuniętej (typu balkon) a częściowo przez konsole wsporcze, okolice Lewina Kłodzkiego, stan z lat 1920–1945 (autor: nieznany, źródło: Int. 3.11)

<https://polska-org.pl/670959,foto.html?idEntity=549776>, dostęp: 17.12.2021 r.

Ilu. 3.19. Budynki mieszkalno-gospodarcze z warsztatami tkackimi w Chełmsku Śląskim, z podcieniami szczytowymi: a) elewacje szczytowe sąsiadujących ze sobą obiektów, stan z lat 1925–1939 (autor: nieznany, źródło: Int. 3.12)

<http://www.deutschefotothek.de>, dostęp: 18.02.2019 r.

Ilu 3.20. Budynki mieszkalno–gospodarcze z warsztatami tkackimi w Chełmsku Śląskim, z podcieniami szczytowymi: zewnętrzny trakt komunikacyjny w podcieniach, stan z lat 1930–1940 (autor: nieznany, źródło: Int. 3.13)

<https://polska-org.pl/5143082,foto.html?idEntity=548062>, dostęp: 01.08.2022 r.

Ilu 3.21. Podcienia frontowe w budynkach: a) zajazdu i karczmy, Poręba, stan z lat 1915–1920 (autor: nieznany, źródło: Int. 3.14);

<https://polska-org.pl/4694491,foto.html?idEntity=504584>, dostęp: 10.05.2016 r.

Ilu 3.22. Podcienia frontowe w budynkach mieszkalno–gospodarczym, Kamieńczyk, stan z lat 1938–1940 (17)

Ilu 3.23. Budynki mieszkalno–gospodarcze z galeriami wysuniętymi (typu balkon) na ścianie frontowej, opartymi na belkach stropowych i podwieszonymi do krokwi głównych wiązarów, za pomocą słupów (często z bogatą dekoracją snycerską): symetrycznie w osi sieni, z przełamana linią okapu, Włosień, stan z 1902 r. (autor: nieznany, źródło: Int. 3.15);

<https://polska-org.pl/3648780,foto.html?idEntity=505005>, dostęp: 12.05.2020 r.

Ilu 3.24. Budynki mieszkalno–gospodarcze z galeriami wysuniętymi (typu balkon) na ścianie frontowej, opartymi na belkach stropowych i podwieszonymi do krokwi głównych wiązarów, za pomocą słupów (często z bogatą dekoracją snycerską) asymetrycznie, w linii okapu, Marczów, stan z 2008 r. (autor: nieznany, źródło: Int. 3.16);

<https://polska-org.pl/746732,foto.html?idEntity=5784921>, dostęp: 16.07.2020 r.

Ilu 3.25 Budynki mieszkalno–gospodarcze z galeriami wysuniętymi (typu balkon) umiejscowionymi narożnie, na ścianie szczytowej i frontowej, opartymi na belkach stropowych: a) w strefie przełamanej linii okapu podcienia frontowego oraz podwieszonymi w strefie szczytowej za pomocą słupów do krokwi głównego wiązara, wysuniętej poza korpus budynku ściany szczytowej, Jaszkowa Dolna, stan z 1902 r. (29);

Ilu 3.26. Wystawki z wyżkami o konstrukcji wieńcowej, pokryte deskowaniem na zakładkę w układzie pionowym nakryta dachem dwuspadowym z kozubkiem, karczma sądowa, Długopole Górne, stan z lat 1903–1913. (autor: nieznany, źródło: Int. 3.17);

https://polska-org.pl/504673,Dlugopole_Gorne.html

Ilu 3.27. Wystawki z wyżkami o konstrukcji wieńcowej, pokryte deskowaniem na zakładkę w układzie pionowym: a) nakryta dachem dwuspadowym z kozubkiem, karczma sądowa, Długopole Górne, stan z lat 1903–1913 (29) z obejściem w formie galerii wysuniętej (typu balkon), nakryta dachem mansardowym z kozubkiem, budynek mieszkalno–gospodarczy, Nowa Bystrzyca, stan z lat 1935–1940 (autor: nieznany, źródło: Int. 3.18);

<https://polska-org.pl/6080718,foto.html?idEntity=3615195>, dostęp: 13.12.2021 r.

Ilu 3.28. Strop drewniany belkowy, nagi: 1 – belka stropowa; 2 – deska podłogowa

Na drodze dalszej ewolucji stropów belkowych zmianie uległo umiejscowienie pułapu i ocieplającej go polepy, ze strefy ponad deskami pułapu opieranymi na belkach stropowych, do strefy pomiędzy belkami, prowadząc do powstania stropów belkowo–wsuwkowych oraz stropów ze środkowym pułapem (165).

Ilu 3.29. Podłoga kamienna z płyt kamiennych (autor: Jarosz M. T, źródło: (2)); a) układana na gruncie; b) układana na zasypie sklepienia; 1 – płyta kamienna; 2 – zasyp z gliny; 3 – grunt; 4 – kamienne sklepienie; 5 – zaprawa wapienna

a) kamienne (występujące w obszarach komunikacji na parterze np. sień, w pomieszczeniach gospodarczych i strefach przy paleniskach), wykonywano je z piaskowcowych lub granitowych płyt kamiennych i układano bezpośrednio na gruncie lub podsypce. (2).

b) drewniane (występujące w pomieszczeniach mieszkalnych), wykonywano je z desek podłogowych łączonych na styk, zakładkę pojedynczą, pióro i wpust, które mocowano do rozstawionych w równych odległościach belek legarowych lub belek stropowych.(2).

Ilu. 3.30 Okna zimowe, z podwójnym szkleniem, zewnętrzne skrzydło można było demontować w miesiącach ciepłych, Kudowa Zdrój (autor: własne, 2023)

Ilu. 3.31 Zagat ułożona na wysokość cokołu, wsparta na słupkach z okolic Lewina Kłodzkiego (lata 1930-1940 r.)(autor: nieznany, źródło: Int. 3.20),

Ilu. 3.32. Zygat na do wysokość parapetu z pełnym deskowaniem zewnętrznym, miejscowość Wyrębnia (stan z 1928 r.)(autor: nieznany, źródło: (35a))

Ilu. 3.33 Budynek zrębowy w Kudowie Zdroju, od lat niepoddawany naprawom sezonowym, ale bez współczesnej ingerencji. Widoczne wyszczerbienia w izolacji między zrębami wcześniej wypełnianej gliną ze słomą. Na uwagę zasługuje oryginalna stolarka okienna (skrzynkowa) i zachowane z początku wieku szklenie (autor: własne, 2023)

Ilu. 3.34 Budynek mieszkalno–gospodarczy w Lwówku Śląskim (przed modernizacją . (autor: nieznany, źródło: Int.3.21), <https://polska-org.pl/6744937,foto.html?idEntity=6744932>

Ilu. 3.35 Budynek mieszkalno–gospodarczy w Lwówku Śląskim, termomodernizacja ścian na całej wysokości, tynkowanie i dobór kolorystyczny tak jak blacho dachówka bez odniesienia do tradycji regionalnej. Powiększone otwory okienne w przyziemiu i stolarka okienna wymieniona w całości na PVC, bez historycznych podziałów. Całkowicie odmieniony charakter budynku. (autor: nieznany, źródło: Int.3.22), <https://polska-org.pl/6748727,foto.html>

Ilu. 3.36 Dom przysłupowy przy ul. Kasztanowej 9 w Opolnie Zdroju (1900-1910r.) (autor: nieznany, źródło: Int.3.23) https://www.bogatynia.info.pl/images/stories/budynki/opolno_kasztanowa.jpg

Ilu. 3.37 Dom przysłupowy w Opolnie Zdroju, z widocznym ociepleniem ścian 1 piętra i murowanej części przyziemia. Stolarka okienna wymieniona w całości na PVC, osadzona w głębi (wynik ocieplenia) i bez historycznych podziałów (autor: nieznany, źródło: Int.3.24), <https://www.otodom.pl/pl/oferta/dom-przyslupowy-w-opolnie-zdroju-ID4rsX0>

Ilu. 3.38 Budynek mieszkalny w Wilkanowie (1900-1910 r.), z ukazaniem historycznej stolarki okiennej (autor: nieznany, źródło: Int.3.25), <https://polska-org.pl/859975,foto.html>

Ilu. 3.39 Budynek mieszkalny w Wilkanowie, ogólny charakter budynku zachowany ale stolarka okienna wymieniona w całości na PVC, bez historycznych podziałów; (autor: nieznany, źródło: Int.3.26),
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b9/2016_Dom_nr_138_w_Wilkanowie_01.jpg

Ilu. 3.40 Zajazd w Gajówce, przed remontem; (autor: nieznany, źródło: Int. 3.27),
https://www.facebook.com/Gajowka.Hain/photos/pb.100067612713268.-2207520000/835074429854947/?type=3&locale=zh_HK

Ilu. 3.41 Zajazd w Gajówce, po remoncie, - konstrukcja ryglowa z wypełnieniem zaprawą na bazie kruszyw lekkich (o dużej porowatości), zachowana stolarka drzwiowa, pokrycie z klepek ale stolarka okienna tu również wymieniona na jednoskrzydłową bez podziałów. Pomimo zastosowania nowych technologii ogólny wystrój architektury pozostał w zgodzie z tradycjami regionalnymi (autor: nieznany, źródło: Int. 3.28),
https://www.chemiabudowlana.info/tmies_tynki_zewnetrzne,art,7966,index_czytelnia,remmers_w_krainie_domow_przyslupow

Ilu. 3.42 Schronisko na Hali Szrenickiej w trakcie remontu w 2014 r. Widoczne jest że już wcześniej zostały (na starej połaci dachu) zainstalowane panele fotowoltaiczne które jeszcze bardziej niż po remoncie przykuwają uwagę. (autor: SchiDD, źródło: Int.2.29),
https://pl.wikipedia.org/wiki/Hala_Szrenicka#/media/Plik:NeueSchlesische-Baude1.jpg

Ilu. 3.43 Schronisko na Hali Szrenickiej po remoncie w 2014 r. Ściany zewnętrzne, renowacja na wysokim poziomie odtworzony charakter budynku pierwotnego. Wymiana pokrycia dachu, wymiana na gont bitumiczny może okazać się równie zgubnym rozwiązaniem co w przypadku schroniska Samotnia. Panele solarne są zainstalowane na dachu, nie dostosowane do geometrii (narożniki paneli wystają ponad boczne połacie) (autor: nieznany, źródło: Int. 3.30), <https://klubpodroznikow.com/relacje/180-schroniska/3165-schronisko-na-hali-szrenickiej>

Ilu. 3.44 Panele fotowoltaiczne zainstalowane na południowo-zachodniej połaci dachu Schroniska Strzecha Akademicka. Instalacja nie nawiązuje do jakichkolwiek podziałów i pozostałych elementów budynku i dachu. Nie jest dostosowana do rozstawu rąbków blachy, rozmieszczenia względem lukarn, okien czy kominów. To przykład chaotycznej instalacji obcych elementów na istniejącej tkance zabytkowej. Również kolorystyka i montaż na szynach (nie mocowaniach punktowych) potęguje ten efekt (autor: własne, 2016)

Ilu. 3.45 Panele fotowoltaiczne zainstalowane na południowo-wschodniej połaci dachu Schroniska Strzecha Akademicka. Instalacja częściowo nawiązuje do podziałów i jest dostosowana do rozmieszczenia lukarn. To przykład próby dostosowania instalacji na istniejącej tkance zabytkowej. (autor: własne, 2016)

Ilu. 3.46 Panele fotowoltaiczne zainstalowane na południowo-wschodniej połaci dachu Samotni. Instalacja nie nawiązuje do żadnych elementów budowlanych obiektu. Widać też jak kończy się stosowanie tanich materiałów przy pracach renowacyjnych, - pasy gontu bitumicznego nie przetrwały 5 lat na obiekcie. To przykład nie uwzględniania charakteru budynku przy pracach renowacyjnych i instalacyjnych. (autor: własne, 2016)

Ilu. 3.47 Panele fotowoltaiczne zainstalowane na południowej połaci dachu budynku przy ul. Oficerskiej w Szklarskiej Porębie. Instalacja nawiązuje do załamania dachu lukarny. Instalacja,

choć traci pod względem efektywności energetycznej (kąąt padania światła) to dobrze komponuje się z całym obiektem i nie dominuje. (autor: własne, 2024)

Ilu. 3.48 Budynek pokryty dachem solarnym, pełna połać z paneli fotowoltaicznych, w Kudowie Zdroju (autor: własne, 2023)

Ilu. 3.49 Ferma fotowoltaiczna przy drodze do Szklarskiej Poręby (autor: własne, 2024)

Ilu. 3.50 Schronisko Tannenhofbaude (poźniej ośrodek Polon) w Szklarskiej Porębie Górnej, (autor: nieznany, źródło: Int. 3.31), <https://polska-org.pl/942332,foto.html?idEntity=558034>

Ilu. 3.51 Ośrodek Polon (wcześniej schronisko Tannenhofbaude) w Szklarskiej Porębie Górnej, zdjęcie z 2011 roku, widać że przyziemie zostało ocieplone, stolarka okienna wymieniona na PVC ale deskowania pozostały oryginalne (autor: nieznany, źródło: Int. 3.32), https://fotopolska.eu/Dom_Wczasowy_Polon_Szklarska_Poreba?f=235783-foto

Ilu. 3.52 Ruiny, pozostawione postępującej degradacji, ośrodka Polon (autor: własne, 2024)

Ilu. 3.53. Miejsce po wyburzonym ośrodku Polon (autor: własne, 2024)

Ilu. 3.54 Osiedla zabudowy wielorodzinnej, pod wynajem krótkoterminowy, w najbliższym sąsiedztwie ośrodka Polon (autor: własne, 2024)

8.2.4. CZĘŚĆ IV

Ilu. 4.1 - Duża drewniana klauzla na rzeczce Rettenbach w Salzkammergut niedaleko uzdrowiska Bad Ischel (autor: Rat Und Baron; źródło: Int. 4.1) <https://www.viasalis.at/holzbedarf?pgid=jksdgy00-6402dd6a-7c4a-4440-b79e-44ce1795b765>, dostęp z dnia 12.04.2020).

Ilu. 4.2 - Mapa Śląska, 1561 (autor: własne; źródło: Mapa Śląska, 1561, Matka Wszystkich Map Śląska, Wystawa 7 Cudów Wrocławia i Dolnego Śląska 2016)

Ilu. 4.3 - Wzorując się na mapie Helwiga (orientacja z północy na południe) powstała pocztówka obejmująca Karkonosze i ich przedgórze (autor: wydawnictwo Rübezahl-Verlag Paul Höckendorf, Krummhübel i. Rsgb. Freigegeben d. RI M. Nr E 2517 1639; źródło: Zbiory własne)

Ilu. 4.4 - Plac Piastowski widok w kierunku zachodnim (autor: własne; źródło: Pocztówka ze zbiorów Muzeum Przyrodniczego w Jeleniej Górze, 2021)

Ilu. 4.5 - Plac Piastowski widok w kierunku zachodnim w 2021 (autor: własne)

Ilu. 4.6 - Kaplica Św. Wawrzyńca w trakcie budowy (autor: nieznany, digitalizacja wykonana przez: Jelonki.com, źródło: Int. 4.2) <https://www.jelonka.com/o-szlaku-cysterskim-i-kaplicy-sw-wawrzyńca-115095>, dostęp z 07.02.2023r.

Ilu. 4.7 - Kaplica Św. Wawrzyńca w 2020 r.(autor: własne. 2022)

Ilu. 4.8 - Aktualnie wokoło Strzechy Akademickiej rośnie jedynie zieleń niska (autor: własne, 2020)

Ilu. 4.9 - Herb Schaffgotschów na frontonie pałacy w Cieplicach zawierający elementy saskie i piastowskie (autor: własne, 2021)

Ilu. 4.10 - Rycina przedstawiająca dobra hrabiego Schaffgotscha w 1752 r. (autor: Werner, źródło: Int. 4.3) <https://allegro.pl/oferta/panorama-karkonoszy-werner-1739r-reprint-i11266189945.html> dostęp 05.10.2021

Ilu. 4.11 - Kudowa Zdrój- jeden z pierwszych wizerunków byłego Domu Zdrojowego z 1800 roku (autor: nieznany, źródło: dolnyślask.org)

Ilu. 4.12 - Przyjazd pierwszego pociągu 10 lipca 1905 r od strony Dusznik Zdrój (autor: nieznany, źródło: zbiory własne)

Ilu. 4.13 - Rozbudowany dom Zdrojowy, otoczony parkiem w Kudwie z 1905 (autor: nieznany, źródło: zbiory własne)

Ilu. 4.14 - Duch gór – pomnik w Szklarskiej Porębie (autor: własne, 2022)

Ilu. 4.15. Rozwój architektury siedzib ludzkich w Sudetach od prostego zadaszania (1, 2, 3) po chałupy o konstrukcji wieńcowej (12) (autor: własne wg (80))

Ilu. 4.16 Zdjęcie schroniska Księcia Henryka w trakcie jego budowy (autor: Fotografia R. Halma z II połowy XIX wieku..Rok 1887, źródło: dolnyślask.org)

Ilu. 4.17 Schronisko Księcia Henryka (autor: nieznany, źródło: int. 7)

Ilu. 4.18 Schronisko przy wodospadzie. Lata 1932-1938 (autor: nieznany, źródło: dolnyślask.org)

Ilu. 4.19 - Schronisko Kochanówka w 2022 r. (autor: własne, 2022)

Ilu. 4.20 Dawne obserwatorium meteorologiczne na Śnieżce. Poczta z 1928 roku (autor: nieznany, źródło: Polska-Org Pl)

Ilu. 4.21 - Chata Karlstal (autor: nieznany, źródło: fot opolska.eu)

Ilu. 4.22 - Schronisko nad Śnieżnymi Kotłami w I poł. XIX w. Lata 1838-1850 (autor: nieznany, źródło: dolnyślask.org)

Ilu. 4.23 - Śnieżne Kotły i schronisko - zdjęcie z Biblioteki Kongresu USA, Lata 1897-1900 (autor: nieznany, źródło: dolnyślask.org)

Ilu. 4.24 Nieistniejące Schronisko Bronka Czecha w 1904 r (autor: nieznany, źródło: dolnyślask.org)

Ilu. 4.25 - Skocznia narciarska w Harrachovie (autor: własne, 2022)

Ilu. 4.26 Pierwszy rozkład jazdy opublikowany w lokalnej gazecie w dniu 29 czerwca, w przeddzień pierwszego kursu. Pociągi kursować zaczęły od 1 lipca 1875 (autor: nieznany, źródło: dolnyslask.org)

Ilu. 4.27 Stare schronisko oraz Kaplica św. Wawrzyńca na Śnieżce w czasie zimnych miesięcy, 1929 (autor: nieznany, źródło: Polska-Org Pl)

Ilu. 4.28 Przejście graniczne polsko-czechosłowackie w Jakuszycach 1946 (autor: nieznany, źródło: dolny.ślask.org)

Ilu. 4.29 - Nowy budynek poczty czeskiej na Śnieżce o nowoczesnej konstrukcji (autor: własne, 2022)

Ilu. 4.30 Hotel Gołębiowski w Karpaczu (autor: Gołębiowski Holding Sp. z o.o., źródło: <https://www.golebiowski.pl/karpacz/galeria>)

Ilu. 4.31 Hotel Gołębiowski w Karpaczu (autor: Gołębiowski Holding Sp. z o.o., źródło: <https://www.golebiowski.pl/karpacz/galeria>)

Ilu. 4.32 Hotel Gołębiowski w Karpaczu (autor: Gołębiowski Holding Sp. z o.o., źródło: <https://www.golebiowski.pl/karpacz/galeria>)

Ilu. 4.33 Apartamentowiec Infinity (autor:nieznany, źródło: <https://infinity-zieleniec.pl/>)

Ilu. 4.34 Apartamentowiec Infinity (autor:nieznany, źródło: <https://www.e-hotelarz.pl/artukul/74636/nowy-generalny-wykonawca-infinity-zieleniec-skispa/>)

Ilu. 4.35 Apartamentowiec Infinity w trakcie budowy (autor:Infinity, źródło: <https://walbrzych.wyborcza.pl/walbrzych/51,178336,30389169.html#S.galeria-K.C-B.1-L.1.duzy>)

Ilu. 4.36 Hotel Bornit w Szklarskiej Porębie (autor: Bornit źródło: <https://www.interferie.pl/interferie-sport-hotel-bornit/o-nas/galeria>)

Ilu. 4.37 Hotel Bornit w Szklarskiej Porębie (autor: Bornit źródło: <https://www.interferie.pl/interferie-sport-hotel-bornit/o-nas/galeria>)

Ilu. 4.38 Hotel Bornit w Szklarskiej Porębie (autor: Bornit źródło: <https://www.interferie.pl/interferie-sport-hotel-bornit/o-nas/galeria>)

Ilu. 4.39 - „Bliżej Chmur” apartamentowiec (autor: własne, 2022)

Ilu. 4.40 – Karpacz budynki wielorodzinny na wynajem krótkotrwały (autor: własne, 2022)

Ilu. 4.41 – Budowane osiedle w Szklarskiej Porębie (autor: własne, 2024)

Ilu. 4.42 –Apartamentowce w Szklarskiej Porębie (autor: własne, 2024)

Ilu. 4.43 – Apartamentowce z lat 2000 (autor: nieznane, źródło: int 4.4) <https://www.sunandsnow.pl/en/apartment-szklarskaporeba-podgorze-114>

Ilu. 4.44 – Apartamentowce (projekt) w Kudowie Zdroju (autor: nieznane, źródło: int 4.5) <https://tabelaofert.pl/sloneczna-polana-bluszczowa-kudowa-zdroj-mieszkania-na-sprzedaz,i7096795>

Ilu. 4.45 – Apartamentowce (projekt) w Kudowie Zdroju (autor: nieznane, źródło: int 4.6)
<https://rynekpierwotny.pl/oferty/kapital-nieruchomosci/slavita-park-klodzki-kudowa-zdroj-13629/>

Ilu. 4.46 – Apartamentowce (projekt) w Duszniku Zdroju (autor: nieznane, źródło: int 4.7)
https://www.mojekonferencje.pl/media/crops/halls/hall12607/infinity-zieleniec-ski-spa-mojekonferencje-1500x_.webp

8.2.5. CZĘŚĆ V

Ilu. 5.1 Najwyższa góra Hiszpanii Teide leży na Teneryfie (Wyspy Kanaryjskie) o wysokości 3718 m. n. p. m, (Autor: własne)

Ilu. 5.2 Mapka przedstawiająca miejscowości, które zupełnie zanikły, lub mocno się wyludniły. Na podstawie Przeglądu Geograficznego z 2013r. (Autor: Agnieszka Latocha, źródło: Int. 5.1) <https://polska-org.pl/7036583,foto.html> dostęp 18.01.2019 r.

Ilu. 5.3 Plitwickie Jeziora (Chorwacja) zdegradowana powierzchnia przez nadmierny ruch turystyczny (Autor: własne, 2018)

Ilu. 5.4 Góry Izerskie po Czeskiej stronie. Płaskowyż zabudowany domami letniskowymi i gospodarskimi (Autor: własne, 2016)

Ilu. 5.5 Regionalna tradycyjna uprawa winnej latorośli na Fuerteventurze (Wyspy Kanaryjskie, Hiszpania) (Autor: własne, 2015)

Ilu. 5.6 Sprzedaż produktów regionalnych na ruchomym stoisku w Berlinie (Autor: własne, 2022)

8.2.6. CZĘŚĆ VI

Ilu. 6.1 Malaga (Hiszpania) osłony nad ulicą zabezpieczające przed upałem. Jest to przykład zastosowania prostych rozwiązań i zaskakująco wymiernych korzyści dla utrzymania przyzwoitych standardów klimatycznych. (Autor: własne, 2017)

Ilu. 6.2 Domu pasywny “Philips Experimental House” w Akwizgranie z 1974 r. (Autor: nieznany źródło: Int. 6.1.),
<https://passivehouseplus.ie/blogs/pioneer-award-for-1970s-zero-energy-house-in-denmark>

Ilu. 6.3 Darmstadt (dzielnica Kranichstein) budynek, który jako pierwszy uznano w pełni za pasywny stając się wzorcem dla wielu projektantów (Autor: nieznany źródło: Int. 6.2.)
<https://www.yumpu.com/xx/document/view/6100985/dom-pasywny-w-darmstadt-kranichstein-waze>

Ilu. 6.4 Schronisko „Schiestlhaus” odporny na ekstremalne warunki pogodowe budynek górskiego schroniska (Autor: nieznany źródło: Int. 6.3.)

<https://old.chronmyklimat.pl/projekty/energooszczedne-4-katy/katalog-dobrych-przykladow/pasywne-schronisko-w-alpach?ajax=1&print=1>

Ilu. 6.5 Kolektory słoneczne i ogniwa fotowoltaiczne zamontowane na budynku schroniska (Autor: nieznany źródło: Int. 6.3.)

<https://old.chronmyklimat.pl/projekty/energooszczedne-4-katy/katalog-dobrych-przykladow/pasywne-schronisko-w-alpach?ajax=1&print=1>

Ilu. 6.6 Stosunek zasobów energii (Autor: Zonneslag Wevelgem, źródło: Int. 6.4.), <https://www.slideshare.net/slideshow/energymidt-and-kenergy-presentations-at-the-environmental-capacity-building-workshop/55819917>

Ilu. 6.7 Całkowite promieniowanie słoneczne w Polsce (Autor: nieznany, źródło: Int. 6.5.), <http://oze.gep.com.pl/tag/naslonecznienie/>

Ilu. 6.8 Średnie dzienne sumy promieniowania (Autor: nieznany, źródło: Int. 6.6.)

https://www.viessmann.ovh/wp-content/uploads/T1_BD17_SEO_Energetyka_Sloneczna_wprowadzenie_MM_15_11_2018.pdf

Ilu. 6.9 Wydajność ogniw perowskitowych (Autor: Saule Technologies, źródło: Int. 6.7.) <https://twitter.com/SauleTech/status/1558078280590397442/photo/1>

Ilu. 6.10 Prezentacja dachówki w formie łupka z wmontowanym panelem fotowoltaicznym (Autor: Tesla, źródło: Int. 6.8.)

https://www.tesla.com/pl_pl/solarroof

Ilu. 6.11 Widok dachu solarnego pokrytego „łupkiem” (Autor: Tesla, źródło: Int. 6.8.)

https://www.tesla.com/pl_pl/solarroof

Ilu. 6.12 Dachówka ma widoczny panel fotowoltaiczny tylko pod odpowiednim kątem (Autor: Tesla, źródło: Int. 6.8.)

https://www.tesla.com/pl_pl/solarroof

Ilu. 6.13 Instalacja terenowa paneli fotowoltaicznych (Autor: Materiały prasowe Columbus Energy, źródło: Int. 6.9.)

<https://terazpolska.pl/pl/a/Instalacja-od-Columbus-Energy-zasila-gorskie-schronisko-Rysianka>

Ilu. 6.14 Stan geotermii w Polsce do roku 2002 (Autor: nieznany, źródło: Int. 6.10.)

<https://pawel-dabrowski.blogspot.com/2010/08/potencja-oze-w-polsce-geotermia.html>

Ilu. 6.15 Stan geotermii w Polsce do roku 2012 (Autor: nieznany, źródło: Int. 6.11.)

<https://instsani.pl/technik-urzadzen-i-systemow-energetyki-odnawialnej/vademecum-energetyki-odnawialnej/energia-geotermalna/elektrocieplownie-geotermalne/>

Ilu. 6.16 Zestawienie poszczególnych instalacji geotermalnych źródło (Autor: nieznany, źródło: Int. 6.12.)

<https://ios.edu.pl/wp-content/uploads/2022/01/Geotermia-niskotemperaturowa-%E2%80%93-innowacyjne-rozwiazania-kierunki-rozwoju.pdf>

Ilu. 6.17 Mapa stale utrzymujących się wiatrów przy powierzchni Ziemi (Autor: nieznany, źródło: Int. 6.13.)

https://pl.wikipedia.org/wiki/Pasat#/media/Plik:Map_prevaling_winds_on_earth.png

Ilu. 6.18 Sumaryczna moc farm wiatrowych na świecie w kolejnych latach (Autor: nieznany, źródło: Int. 6.14.)

https://pl.m.wikipedia.org/wiki/Plik:Global_Wind_Power_Cumulative_Capacity.svg

Ilu. 6.19 Zasada działania wirnika Savoniu'sa, a) budowa, b) zasada działania (Autor: nieznany, źródło: Int. 6.15.)

<http://darmowa-energia.eko.org.pl/pliki/wiatr/wstep.html>

Ilu. 6.20 Zasada działania silnika Darrieu'sa (Autor: nieznany, źródło: Int. 6.16.)

<https://www.ogrzewnictwo.pl/artykuly/alternatywne-systemy-grzewcze/silownie-wiatrowe/pompa-wiatrowa-napedzana-energia-wiatru-pompa-wodna>

Ilu. 6.21 Turbina typu H (Autor: nieznany, źródło: Int. 6.17.)

<http://oze.gep.com.pl/silownie-wiatrowe-wirniku-pionowym/> (dostęp 02.07.2023)

Ilu. 6.22 Turbiny z rotorem bębnowym (Autor: nieznany, źródło: Int. 6.17.)

<http://oze.gep.com.pl/silownie-wiatrowe-wirniku-pionowym/> (dostęp 02.07.2023)

Ilu. 6.23 Turbiny bębnowe (Autor: nieznany, źródło: Int. 6.17.)

<http://oze.gep.com.pl/silownie-wiatrowe-wirniku-pionowym/> (dostęp 02.07.2023)

Ilu. 6.24 Siłownia Piskorza, - nieistniejąca (Autor: nieznany, źródło: Int. 6.17.)

<http://oze.gep.com.pl/silownie-wiatrowe-wirniku-pionowym/> (dostęp 02.07.2023)

Ilu. 6.25 Miesięczny udział częstości przekroczeń poszczególnych progów zagrożeń meteorologicznych związanych z silnym wiatrem w Polsce (1993-2010). Wartości procentowe w odniesieniu do rocznej sumy wystąpienia zjawiska (Autor: nieznany, źródło: Int. 6.18.)

<https://krolowasuperstarblog.wordpress.com/2022/09/17/wkrotce-startuje-sezon-na-wichury-czy-bedzie-on-aktywny/> (dostęp 02.08.2023)

Ilu. 6.26 Trąby powietrzne obserwowane w Polsce w latach 1995-2013 (Autor: Europejskiej Bazy Danych o Gwałtownych Zjawiskach Atmosferycznych, źródło: Int. 6.19.)

www.eswd.eu (dostęp 14.10.2023)

Ilu. 6.27 Zestawienie efektywności turbin wiatrowych (Autor: nieznany, źródło: Int. 6.17.)

<http://oze.gep.com.pl/silownie-wiatrowe-wirniku-pionowym/> (dostęp 02.07.2023)

Ilu. 6.28 Schemat lokalizowania MEW w warunkach górskich (Autor: własne, źródło: GPT, 2024)

Ilu. 6.29 Schemat działania zapory (Autor: nieznany, źródło: Int. 20)

http://energiaodnawialna.net/index.php?option=com_content&view=article&id=257&Itemid=68

Ilu. 6.30 Schemat kształtowania zbiorników na ciekach wodnych (Autor: nieznany, źródło: Int. 21)

<https://instsani.pl/technik-urzadzen-i-systemow-energetyki-odnawialnej/vademecum-energetyki-odnawialnej/energia-wod-plynacych/elektrownie-wodne/>

Ilu. 6.31 Mechanizm działania turbiny ślimakowej (Autor: nieznany, źródło: Int. 22)

<http://dobraenergia.info/page8.php>

Ilu. 6.32 Schemat porównania efektywności turbin wodnych (Autor: nieznany, źródło: Int. 22)

<http://dobraenergia.info/page8.php>

Ilu. 6.33 Zestawienie efektywności turbin wodnych źródło (Autor: nieznany, źródło: Int. 22)

<http://dobraenergia.info/page8.php>

Ilu. 6.34 Stacja tankowania wodoru (Autor: FrankHH / Shutterstock, źródło: Int. 23)

<https://raport.togetair.eu/ogien/energia-przyszlosci/co-zamiast-wegla-czyli-o-nowych-mocach>

Ilu. 6.35 Model małego reaktora SMR (Autor: Pascal Rossignol/Reuters, źródło: Int. 24)

<https://www.pism.pl/publikacje/perspektywy-rozwoju-malych-reaktorow-modulowych-w-ue>

Ilu. 6.36 Schronisko Monte Rosa po przebudowie (Autor: Photo @ Markus Gerber, źródło: Int. 25)

<https://www.holcimfoundation.org/projects/monte-rosa-hut?show=8ef573f5-1628-4b23-88d3-58ed7b26cbb8>

Ilu. 6.37 Stare Schronisko Monte Rosa 2 795 m n.p.m (Autor: nieznany, źródło: Int. 26)

https://pl.m.wikipedia.org/wiki/Plik:Monte_Rosa_Hut_01.jpg

Ilu. 6.38 Prace budowlane po aktualizacji projektu 2010 (Autor: Tonatiuh Ambrosetti, źródło: Int. 27)

<https://archello.com/project/new-monte-rosa-hut-sac>

Ilu. 6.39 System fotowoltaiczny zintegrowany z budynkiem, a południowa fasada generuje energię (Autor: Photo @ Markus Gerber, źródło: Int. 25)

<https://www.holcimfoundation.org/projects/monte-rosa-hut?show=8ef573f5-1628-4b23-88d3-58ed7b26cbb8>

Ilu. 6.40 The On Mountain Hut (Autor: Anne Lutz i Thomas Stöckli, źródło: Int. 28)

<https://www.archdaily.com/922481/on-mountain-hut-cabin-thilo-alex-brunner>

Ilu. 6.41 The On Mountain Hut (Autor: Anne Lutz i Thomas Stöckli, źródło: Int. 28)

<https://www.archdaily.com/922481/on-mountain-hut-cabin-thilo-alex-brunner>

Ilu. 6.42 Solvay Hut (Autor: onairpk, źródło: Int. 29)

<https://www.handimania.com/hut-in-the-alps,6993838680610433a>

Ilu. 6.43 Solvay Hut (Autor: nieznan, źródło: Int. 30)

<https://joemonster.org/art/15289>

Ilu. 6.44 Schronisko Schiestlhaus (Autor: Posarchitekten, źródło: Int. 31)

<https://old.chronmyklimat.pl/projekty/energooszczedne-4-katy/katalog-dobrych-przykladow/pasywne-schronisko-w-alpach?ajax=1&print=1>

Ilu. 6.45 Odporny na ekstremalne warunki pogodowe budynek górskiego schroniska (Autor: ÖTK, źródło: Int. 31)

<https://old.chronmyklimat.pl/projekty/energooszczedne-4-katy/katalog-dobrych-przykladow/pasywne-schronisko-w-alpach?ajax=1&print=1>

Ilu. 6.46 Schronisko Schiestlhaus, - przeszklenia od strony południowej (Autor: Posarchitekten, źródło: Int. 31)

<https://old.chronmyklimat.pl/projekty/energooszczedne-4-katy/katalog-dobrych-przykladow/pasywne-schronisko-w-alpach?ajax=1&print=1>

Ilu. 6.47 Schronisko Schiestlhaus, - Ogniwa fotowoltaiczne zamontowane na budynku (Autor: Posarchitekten, źródło: Int. 31)

<https://old.chronmyklimat.pl/projekty/energooszczedne-4-katy/katalog-dobrych-przykladow/pasywne-schronisko-w-alpach?ajax=1&print=1>

Ilu. 6.48 Schronisko Capanna Regina Margherita (Autor: nieznan, źródło: Int. 32)

<https://www.festiwalbiegowy.pl/biegajacy-swiat/legendarna-monte-rosa-skyrunning-wraca-do-korzeni-natalia-tomasiak-i-lukasz>

Ilu. 6.49 Schronisko Capanna Regina Margherita (Autor: nieznan, źródło: Int. 32)

<https://www.festiwalbiegowy.pl/biegajacy-swiat/legendarna-monte-rosa-skyrunning-wraca-do-korzeni-natalia-tomasiak-i-lukasz>

Ilu. 6.50 Schron na zboczu Mont Blanc, - Futurystyczna kapsuła, czyli schronisko górskie na zboczu Mont Blanc. (Autor: Gandolfi Gentilcore Architetti, źródło: Int. 33)

https://www.bryla.pl/bryla/1,85298,10745811,Architektura_ponad_chmurami.html

Ilu. 6.51 Schron na zboczu Mont Blanc, - Futurystyczna kapsuła, czyli schronisko górskie na zboczu Mont Blanc. (Autor: Gandolfi Gentilcore Architetti, źródło: Int. 33)

https://www.bryla.pl/bryla/1,85298,10745811,Architektura_ponad_chmurami.html

Ilu. 6.52 Schron na zboczu Mont Blanc, pełni funkcję noclegową nie wypoczynkową. Wnętrza są niezwykle estetyczne.. (Autor: Gandolfi Gentilcore Architetti, źródło: Int. 33)

https://www.bryla.pl/bryla/1,85298,10745811,Architektura_ponad_chmurami.html

Ilu. 6.53 Schronisko Luca Pasqualetti (Autor: nieznan, źródło: Int. 34)

<https://www.f5.pl/design/spektakularne-schronisko-w-alpach>

Ilu. 6.54 Schronisko Luca Pasqualetti (Autor: nieznan, źródło: Int. 34)

<https://www.f5.pl/design/spektakularne-schronisko-w-alpach>

Ilu. 6.55 Schronisko Luca Pasqualetti (Autor: nieznan, źródło: Int. 34)

<https://www.f5.pl/design/spektakularne-schronisko-w-alpach>

Ilu. 6.56 Schronisko Luca Pasqualetti (Autor: nieznany, źródło: Int. 34)

<https://www.f5.pl/design/spektakularne-schronisko-w-alpach>

Ilu. 6.57 Schronisko Luca Pasqualetti (Autor: nieznany, źródło: Int. 34)

<https://www.f5.pl/design/spektakularne-schronisko-w-alpach>

Ilu. 6.58 Schronisko Rifugio Gnifetti (Autor: nieznany, źródło: Int. 35)

<https://www.alagna.it/en/mountain-huts/capanna-gnifetti-mountain-hut/>

Ilu. 6.59 Schronisko Rifugio Gnifetti (Autor: nieznany, źródło: Int. 35)

<https://www.alagna.it/en/mountain-huts/capanna-gnifetti-mountain-hut/>

Ilu. 6.60 Schronisko Refuge du Gouter (Autor: fot. Anna Janowska, źródło: Int. 36)

<https://zwierciadlo.pl/lifestyle/375678,1,wyzej-jest-tylko-mont-blanc-fotoreportaz.read>

Ilu. 6.61 Schronisko Refuge du Gouter (Autor: French Alpine Club, źródło: Int. 37)

<https://gorskiewedrowki.blogspot.com/2019/09/mont-blanc-2.html>

Ilu. 6.62 Wnętrze schroniska Refuge du Gouter (Autor: French Alpine Club, źródło: Int. 38)

<https://www.idealista.it/news/vacanze/hotel-speciali/2013/07/10/86471-alpinismo-chic-o-rivoluzione-del-design-e-il-rifugio-ovoidale-sulla-vetta-delle-alpi>

Ilu. 6.63 Schronisko Refuge du Gouter zimą (Autor: French Alpine Club, źródło: Int. 38)

<https://www.idealista.it/news/vacanze/hotel-speciali/2013/07/10/86471-alpinismo-chic-o-rivoluzione-del-design-e-il-rifugio-ovoidale-sulla-vetta-delle-alpi>

Ilu. 6.64 Schronisko Refuge des Cosmiques (Autor: © Refuge des Cosmiques, źródło: Int. 39)

<https://www.seechamonix.com/accommodation/huts/cosmiques-refuge-aiguille-du-midi>

Ilu. 6.65 Schronisko Refuge des Cosmiques (Autor: © Refuge des Cosmiques, źródło: Int. 39)

<https://www.seechamonix.com/accommodation/huts/cosmiques-refuge-aiguille-du-midi>

Ilu. 6.66 Schronisko Refuge de TeteRousse (Autor: © Anton_S – Goldtoni, źródło: Int. 40)

<https://www.bergfex.pl/sommer/auvergne-rhone-alpes/touren/fernwanderweg/1257445,goldtoni--alpenbogen-a065-5-refuge-tete-rousse-chamonix/#images-bergfex.touren.1257445-1>

Ilu. 6.67 Schronisko Refuge de TeteRousse (Autor:nieznany źródło: Int. 41)

<https://joemonster.org/art/15289>

Ilu. 6.68 Schronisko Galhoppigen–Raudbergstulen (Autor:nieznany źródło: Int. 42)

https://www.tripadvisor.ie/ShowUserReviews-g445035-d3246260-r687841414-Raubergstulen-Lom_Oppland_Eastern_Norway.html

Ilu. 6.69 Górne schroniska –Juvasshytta (Autor:nieznany źródło: Int. 42)

https://www.tripadvisor.ie/ShowUserReviews-g445035-d3246260-r687841414-Raubergstulen-Lom_Oppland_Eastern_Norway.html

Il. 6.70 Schroniska Raudbergstulen (Autor:nieznany źródło: Int. 42)

https://www.tripadvisor.ie/ShowUserReviews-g445035-d3246260-r687841414-Raubergstulen-Lom_Oppland_Eastern_Norway.html

Il. 6.71 Schronisko Norwegian Wild Reindeer Pavilion by Snøhetta (Autor: Hunting Lodge by Snøhetta źródło: Int. 43)

<https://www.archdaily.com/180932/tverrfjellhytta-snohetta>

Il. 6.72 Schronisko Norwegian Wild Reindeer Pavilion by Snøhetta (Autor: Hunting Lodge by Snøhetta źródło: Int. 43)

<https://www.archdaily.com/180932/tverrfjellhytta-snohetta>

Il. 6.73 Schronisko w dolinie 5 stawów zimą (Autor: fot_jan_wierzejski22, źródło: Int. 44)

<https://piecstawow.pl/galeria/schronisko/>

Il. 6.74 Schemat działania systemu elektrowni wodnej (Autor: nieznane, źródło: Int. 45)

<https://magazynnaszczycie.pl/artykul/marek-kobylecki-mewka-w-piatce-to-perelka/916179>

Il. 6.75 Budynek techniczny oczyszczalni ścieków (Autor: nieznane, źródło: Int. 46)

<https://zakopane.naszemiasto.pl/fekalia-juz-nie-plyna-do-potokow-tatrzańskich-a-w-calej/ar/c3-1095287>

Il. 6.76 Schronisko PTTK "Murowaniec" na Hali Gąsienicowej (Autor: nieznane, źródło: Int. 47)

<http://schroniska.pttk.pl/murowaniec/pl/index.html>

Il. 6.77 Schronisko PTTK na Hali Kondratowej (Autor: nieznane, źródło: Int. 48)

<https://dziennikpolski24.pl/schroniska-coraz-bardziej-ekologiczne/ar/3087012>

Il. 6.78 Schronisko Samotnia kilka lat po remoncie pokrycia dachu i instalacji fotowoltaiki (Autor: własne, 2018)

Il. 6.79 Projekt przebudowy schroniska „Teichbaude” z 1934 r. – rysunek projektowy pracowni Bracia Albert z Jeleniej Góry (Autor: własne, źródło: AP Jelenia Góra)

Il. 6.80 Projekt przebudowy schroniska autorstwa braci Albert z 1906 r. – rysunek projektowy pracowni Bracia Albert z Jeleniej Góry (Autor: własne, źródło: AP Jelenia Góra)

Il. 6.81 Widok Hampelbaude (obecnie Strzecha Akademicka), około 1920, Rübzahl-Druckere u. VerlagHöckendorf, Hirschbergi.Rsgb. (źródło: własność autora)

Il. 6.82 Kolektory słoneczne na dachu schroniska Strzecha Akademicka (autor: własne, 2018)

Ilu. 6.83 Oczyszczalnia Ścieków dla schroniska Strzecha Akademicka (autor: własne, 2018)

Ilu. 6.84 Dom śląski – widok schroniska z turbina wiatrową z 1924 r. (Autor: nieznane, źródło: Int. 49)
<https://polska-org.pl/8923821,foto.html>

Ilu. 6.85 Dom śląski – widok schroniska z turbina wiatrową z 1924 r. (Autor: nieznane, źródło: Int. 50)
<https://polska-org.pl/6334900,foto.html?idEntity=8816091>

Ilu. 6.86 Schronisko PTTK „Na Szczelińcu” (Autor: Adam Kostuj, źródło: Int. 51)
<https://nashesudety.pl/schronisko-na-szczelincu.html>

Ilu. 6.87 Schronisko PTTK "Na Hali Szrenickiej" (Autor: Tomasz Matysik, źródło: Int. 52)
<https://krainakarkonoszy.pl/obiekty/schroniska/schronisko-hali-szrenickiej/>

Ilu. 6.88 Schronisko "Pod Łabskim Szczytem" (Autor: nieznany, źródło: Int. 53)
<https://www.polskieszlaki.pl/schronisko-pod-labskim-szczytem.htm>

Ilu. 6.89 Pierwotny wygląd Schroniska Pod Łabskim Szczytem w latach 1780-1798 , (autor: Christian Gottfried Assmann "Schlesische oder Hallmanns Baude bey Schreibershau")

Ilu. 6.90 Wygląd Schroniska Pod Łabskim Szczytem w latach 40-tych (Autor: nieznany, źródło: Int. 54)
Schronisko_gorskie_PTTK_Pod_Labskim_Szczytem_775923_Fotopolska-Eu

Ilu. 6.91 Schroniska Pod Łabskim Szczytem z początku XXI w (Autor: nieznany, źródło: Int. 55)
Schronisko_gorskie_PTTK_Pod_Labskim_Szczytem_1003746_Fotopolska-Eu

Ilu. 6.92 Instalacja na schronisku "Pod Łabskim Szczytem" (Autor: solsum.pl, źródło: Int. 55)
<https://solsum.pl/realizacje/>

Ilu. 6.93 Schronisko "Orle" (Autor: nieznany, źródło: Int. 56)
<https://dolnyslask.travel/orle/>

Ilu. 6.94 Schronisko Na Śnieżniku(Autor: nieznany, źródło: Int. 57)
<https://www.gdzie-wyjechac.pl/pl/noclegi/37,schronisko-pttk-na-sniezniku/>

Ilu. 6.95 Ośrodek szkoleniowy „Wysoki Kamień” w Szklarskiej Porębie (Autor: własne, 2022)

Ilu. 6.96 Zalecane w projektowaniu wartości zużycia wody (Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz.U. 2002 nr 8 poz. 70)

Il. 6.97 Zalecane w projektowaniu wartości zużycia wody (Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody (Dz.U. 2002 nr 8 poz. 70)

CZEŚĆ VII

Il.7.1. Zagrożenie powstawania zunifikowanej proekologicznej architektury zespołów infrastruktury turystycznej w górach (bez nawiązania do charakteru regionu) (autor: własne 2024)

Il.7.2. Teoretyczne niewielkie obiekty górskie, - z przedstawieniem możliwych do zastosowania w nich (i pod nimi) systemów technologicznych zapewniających im całkowitą autonomię w zakresie określonej funkcji: schronu, toalety, wiaty. (autor: własne 2024)

8.3. Spis tabel

CZEŚĆ II

Tabela 2.1 Sudety na tle innych gór (autor: własne, według informacji z Internetu)

CZEŚĆ VI

Tabela 6.1. Podział budynków ze względu na roczne zużycie energii potrzebnej do ogrzewania (autor: własne, wg. źródeł podanych w tabeli)

Tabela 6.2. Wymagania dla budynku pasywnego według Instytutu Domów Pasywnych w Darmstadt (autor: własne wg. IDP w Darmstadt)

Tabela 6.3. Wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej przegród i energii pierwotnej (autor: własne, wg. WT2023 oraz standardu pasywnego dla domu jednorodzinnego)

Tabela 6.4. Zestawienie kosztów i zysków dla domu energooszczędnego i pasywnego. (autor: własne, wg. uśrednionych cen producentów)

Tabela 6.5. Zestawienie skrajnych prędkości wiatru w punktach pomiarowych Polski. (autor: własne, wg. IMGW-PIB)

STRESZCZENIE

Zagadnienie „Górskie autonomiczne jednostki turystyczne w Sudetach” dotyczy istotnego i aktualnego problemu chaotycznych przebudów obiektów zabytkowych i budowy nowych obiektów w których zgodnie z obecnymi trendami dąży się do stosowania wszystkich możliwych technologii ekologicznych dla obniżenia kosztów eksploatacji przy zapewnieniu wysokiego poziomu pełnienia usług turystycznych nie przykładając wagi do wartości regionalizmu.

Na podstawie przedmiotu pracy sformułowano tezę:

„Współczesne dążenia do uzyskania samodzielności energetycznej budynków o funkcji turystycznej, położonych w górach (Sudety), realizowane poprzez montaż specjalistycznych instalacji, stoją w dużej mierze w sprzeczności do wymogu zachowania historycznej formy modernizowanych obiektów powstałych do 1945 roku, jak i do procesu kontynuacji regionalnych wzorców w formie nowoprojektowanych budynków.”

Na podstawie określonej tezy postawiono cele pracy:

- Prześledzenie i analizę dotychczasowych osiągnięć rozwoju nauki i techniki w zakresie samowystarczalności energetycznej obiektów turystycznych w Sudetach wraz z ich historią i rozwojem turystyki, oraz wyciągnięcie wniosków, co do możliwości i zakresu stosowania w praktyce autonomicznych rozwiązań w odniesieniu do problemu ochrony regionalnych wartości architektury budynków wzniesionych do 1945 roku.
- Analiza procesu powstawania budynków schronisk, tak pod kątem ekonomii, jak i ochrony środowiska (śląd węglowy).
- Próba odpowiedzi na pytanie w ramach dotychczasowej wiedzy o celowość dążenia do całkowitej autonomii energetycznej obiektów położonych w Sudetach i w innych pasmach górskich (Alpy), poprzez przegląd tych rozwiązań i wyciągnięcie wniosków, co do możliwości i zakresu stosowania w praktyce tej metody.

W celu przeprowadzenia kompleksowej analizy dysertację podzielono na VIII części, z czego w częściach analitycznych omawia analizuje się:

W Części II - panoramę Sudetów, Meteorologie i klimat, Faunę i florę, Geologie i surowce naturalne Sudetów, porównuje Sudety na tle innych gór i określa Warunki geo klimatyczne istotne dla konstrukcji i formy budynków.

W Części III - stosowane rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe oraz formy architektoniczne budynków regionalnych w Sudetach. Rozdział podsumowuje możliwości zachowania regionalnego charakteru i detalu architektonicznego w budynkach zabytkowych w czasie ich modernizacji, - problemy konserwatorsko-budowlane.

W Części IV - całą historię regionu pod względem czynników determinujących powstanie i przemiany architektury turystycznej w Sudetach. Analiza historyczna jest podzielona na podrozdziały omawiające poszczególne etapy przemian architektury turystycznej w Sudetach.

W Części V - Charakterystykę krajobrazu górskiego i wpływ turystyki na obszarach chronionych z pokazaniem konsekwencji oddziaływania ruchu turystycznego na przyrodę.

W Części VI – zdefiniowanie autonomii budynków i możliwości jej uzyskiwania. Charakterystyka autonomii i jej miejsce w budownictwie w Polsce i europie. Określono udział nowych technologii w uzyskiwaniu określonego stopnia autonomii obiektów

turystycznych, podając wybrane przykłady ze świata a także z południa Polski ze szczególnym nastawieniem na obiekty schronisk zlokalizowanych w Sudetach o zabytkowym statusie.

W Części VII - przedstawiono osiągnięte wyniki badań z określeniem przyszłych kierunków i perspektywy badań. W podsumowaniu udowodniono sformułowaną tezę. Wniosek z analizy zebranych materiałów jednoznacznie określa że na ten moment rozwoju technologicznego brak optymalnych możliwości zapewnienia pełnej autonomii przy modernizacji budynków historycznych, bez nieodwracalnego wpływu na ich architekturę.

Łukasz Simiczyjew

SUMMARY

The issue "Mountain autonomous tourist units in the Sudety" concerns the significant and current problem of chaotic reconstruction of historic buildings and the construction of new facilities in which, in accordance with current trends, attempts are made to use all possible ecological technologies to reduce operating costs while ensuring a high level of tourist services, without paying any attention to the value of regionalism.

Based on the subject of the work, the thesis was formulated:

"Contemporary efforts to achieve energy independence of buildings with a tourist function, located in the mountains (Sudetes), implemented through the installation of specialized installations, are largely inconsistent with the requirement to maintain the historical form of modernized facilities built before 1945, as well as with the process of continuation of regional patterns in the form of newly designed buildings."

Based on a specific thesis, the objectives of the work were set:

- Tracing and analyzing the current achievements in the development of science and technology in the field of energy self-sufficiency of tourist facilities in the Sudetes, together with their history and development of tourism, and drawing conclusions as to the possibilities and scope of applying autonomous solutions in practice in relation to the problem of protecting the regional architectural values of buildings constructed until 1945.
- Analysis of the process of creating shelter buildings, both in terms of economics and environmental protection (carbon footprint).
- An attempt to answer the question within the framework of current knowledge about the advisability of striving for complete energy autonomy of facilities located in the Sudetes and other mountain ranges (Alps), by reviewing these solutions and drawing conclusions as to the possibilities and scope of using this method in practice.

In order to conduct a comprehensive analysis, the dissertation was divided into VIII parts, of which the analytical parts discuss:

In Part II - the panorama of the Sudetes, Meteorology and climate, Fauna and flora, Geology and natural resources of the Sudetes, compares the Sudetes against the background of other mountains and determines the geo-climatic conditions important for the structure and form of buildings.

In Part III - used construction and material solutions and architectural forms of regional buildings in the Sudetes. The chapter summarizes the possibilities of preserving the regional character and architectural details in historic buildings during their modernization, - conservation and construction problems.

In Part IV - the entire history of the region in terms of factors determining the creation and transformation of tourist architecture in the Sudetes. The historical analysis is divided into subchapters discussing individual stages of changes in tourist architecture in the Sudetes.

In Part V - Characteristics of the mountain landscape and the impact of tourism in protected areas, showing the consequences of the impact of tourism on nature.

In Part VI - defining the autonomy of buildings and the possibilities of obtaining it. Characteristics of autonomy and its place in construction in Poland and Europe. The contribution of new technologies in achieving a certain degree of autonomy of tourist facilities was determined, providing selected examples from around the world and from southern Poland, with particular emphasis on shelter facilities located in the Sudetes with a historic status.

Part VII presents the achieved research results, defining future research directions and perspectives. The conclusion proves the formulated thesis. The conclusion from the analysis of the collected materials clearly states that at the moment of technological development, there are no optimal possibilities to ensure full autonomy in the modernization of historical buildings, without irreversible impact on their architecture.

Łukasz Simiczyjew