

ARCHITEKTURA EKOLOGICZNYCH KLIMATYZATORÓW PRZESTRZENI PUBLICZNYCH

mgr inż. arch. Anna Mielińska

Streszczenie rozprawy doktorskiej

Epoka industrialna przyniosła ludzkości postęp w wielu dziedzinach. Na podkreślenie zasługuje ogólny wzrost dobrobytu przejawiający się wzrostem długości życia a także wyeliminowanie wielu groźnych chorób. Niestety spowodowała także nowe zagrożenia. Wraz z wynalezieniem możliwości przetworzenia energii chemicznej paliw kopalnych na energię kinetyczną napędów mechanicznych a następnie rozwojem energetyki nastąpiło gwałtowne przyspieszenie konsumpcji energii a w związku z tym emisji ditlenku węgla (CO₂). Wzrost w atmosferze ziemskiej koncentracji gazów, będących produktem ubocznym spalania paliw kopalnych, spotęgowały naturalnie występujący efekt cieplarniany, co doprowadziło do globalnego ocieplenia i zmian klimatu.

Systematyczny wzrost wartości temperatury na świecie, wywołany efektem cieplarnianym, zwrócił uwagę gremiów badawczych i decydentów w latach 80 XX wieku. Podjęto starania na rzecz ograniczania emisji CO₂ polegające głównie na obniżaniu wartości śladu węglowego związanego z każdym aspektem działań ludzkich.

Mimo podjętych działań, efekt cieplarniany spowodował zmiany klimatu obserwowane na całym świecie. Jednym z najbardziej odczuwalnych, już w chwili obecnej, przejawów zmian klimatu w Polsce jest wzrost wartości temperatury średniej. Rejestrowany wzrost uciążliwy jest szczególnie w miesiącach letnich i w przestrzeniach miejskich, gdzie nasilany jest przez zjawisko Miejskiej Wyspy Ciepła (ang. Urban Heat Island, UHI).

Wzrost temperatury przyczynia się do zaburzenia równowagi termicznej u ludzi, co skutkuje dyskomfortem cieplnym, może być zagrożeniem dla zdrowia, a w skrajnych przypadkach życia, zwłaszcza osób starszych i dzieci. Odczuwany w związku z podwyższoną temperaturą dyskomfort implikuje konieczność wykorzystywania mechanicznych urządzeń klimatyzacyjnych. Pozyskanie potrzebnej do chłodzenia energii, otrzymywanej w Polsce głównie z paliw kopalnych, przyczynia się do wzrostu emisji CO₂ a więc do nasilania efektu cieplarnianego. Ponadto klimatyzowana mechanicznie może być głównie kubatura zamknięta, co sprzyja wycofywaniu się ludzi z przestrzeni otwartych w tym szczególnie istotnych dla zaspokojenia potrzeb mieszkańców – miejskich przestrzeni publicznych.

Opisane zagrożenia, powodowane przez zmiany klimatu, powinny znajdować się w kręgu zainteresowania architektów jako współodpowiedzialnych za kształtowanie środowiska zabudowanego. Wydaje się, że działania na rzecz podniesienia komfortu cieplnego osób w przestrzeniach otwartych skłonić je mogą do dłuższego przebywania na zewnątrz co skutkować może zmniejszeniem zapotrzebowania na energię potrzebną do chłodzenia kubatury zamkniętej a w konsekwencji przyczynić się do obniżenia zużycia energii na chłodzenie przez cały, szeroko rozumiany sektor budownictwa.

Celem niniejszej pracy jest zaproponowanie skutecznej, popartej badaniami, metody poprawy komfortu cieplnego osób w otwartych miejskich przestrzeniach publicznych w miesiącach letnich w poziomie pieszego (ang. pedestrian level). Ze względu na już rejestrowane uciążliwości wynikające ze zmian klimatu, możliwego do wprowadzenia w stosunkowo krótkim czasie, a także ekologicznego tj. o możliwie najniższym śladzie węglowym.

Aby zrealizować powyższy cel konieczne było zrozumienie podstaw bilansu cieplnego człowieka a także czynników oddziałujących na ten bilans, przyczyniających się do odczuwanego komfortu lub dyskomfortu. Pierwszym etapem badań zawartych w niniejszej dysertacji było zatem określenie, elementów wpływających na komfort cieplny człowieka w przestrzeni otwartej. Następnie wyodrębniono te czynniki na które można oddziaływać za pomocą rozwiązań architektonicznych. Na podstawie wskaźnika odczuwalności cieplnej (ang. TS thermal sensation) opracowanego przez architekta Barucha Givoniego z zespołem, w pracy, zaproponowano metodę wyznaczania istotności wpływu tych czynników tak aby stworzyć obiektywne podstawy oceny a także założenia do koncepcji rozwiązań architektonicznych, rzeczywiście przyczyniających się do zapewnienia komfortu.

Z badań literaturowych, przeprowadzonych w niniejszej dysertacji wynika, że szeroko badaną strategią mającą pozytywnie wpływać na komfort cieplny człowieka w obszarach miejskich są działania na rzecz przeciwdziałania kształtowaniu się oraz intensyfikacji Miejskiej Wyspy Ciepła (UHI). Z tego powodu, w niniejszej pracy, przeanalizowano przyczyny powstawania zjawiska, powszechnie badane i zalecane metody jego mitygacji oraz bariery we wprowadzaniu tych metod. Badania, doprowadziły do wniosku, że te powszechnie zalecane metody są trudne do implementacji w postulowanym krótkim czasie, szczególnie w istniejących miastach i ich w gęsto zabudowanych centrach gdzie natężenie zjawiska UHI jest największe.

Przeprowadzone badania własne, sposobu zagospodarowania kluczowych miejskich przestrzeni publicznych obejmujące ogólnie 91 a szczegółowo 31 przestrzenie w miastach Dolnego Śląska, potwierdziły, że ich istniejący sposób zagospodarowania nie tylko nie wspomaga mitygacji ale wręcz przyczyniać się może do rozwijania UHI w analizowanych przestrzeniach. Wnioski z analizy potwierdzają zasadność badań nad rozwiązaniami możliwymi do wprowadzenia w tych przestrzeniach w ramach założonej pilnej interwencji.

Biorąc powyższe pod uwagę, przeprowadzono badania ośmiu form architektonicznych, w założeniu projektantów przyczyniających się do poprawy komfortu cieplnego, zrealizowanych na świecie, w latach 2004-2019, w lokalizacjach o rejestrowanych wysokich wartościach temperatur w okresie letnim. Badania własne wykazały, że analizowane obiekty oddziaływały na większość czynników meteorologicznych wpływających na komfort cieplny osób w przestrzeniach otwartych a zatem teza, że forma architektoniczna może mieć istotny wpływ na komfort cieplny osób w tych przestrzeniach została potwierdzona. W przeprowadzonym badaniu przeanalizowano sposób oddziaływania obiektów oraz materiały budowlane z których zostały wzniesione. Stwierdzono, że uzależnienie funkcjonowania niektórych badanych obiektów od dostaw energii elektrycznej a także wykorzystanie do ich wzniesienia materiałów budowlanych o wysokim śladzie węglowym stoi w sprzeczności z potrzebą stosowania rozwiązań ekologicznych nie przyczyniających się do nasilania efektu cieplarnianego i w konsekwencji zmian klimatu.

W celu rozpoznania możliwości oddziaływania na komfort cieplny człowieka w przestrzeniach otwartych bez znaczącego udziału energii elektrycznej przeanalizowano rozwiązania historyczne, powstałe przed epoką industrialną. Analizy potwierdziły, że w takich warunkach mógł być uzyskiwany komfort wystarczający do funkcjonowania, a stosowany był zestaw metod oparty głównie na ograniczaniu dostępu promieniowania słonecznego, wykorzystaniu właściwości zacieniających i transpiracji z zieleni wysokiej, działania wiatru oraz mobilności mieszkańców.

Znaczącą rolę w ocenie ekologicznej obiektu pełni materiał z jakiego obiekt powstał. W celu zaproponowania materiału o możliwie najniższym śladzie węglowym, do zastosowania w formie architektonicznej wpływającej istotnie na komfort cieplny, przeanalizowano oddziaływanie na środowisko powszechnie stosowanych materiałów budowlanych. Przeprowadzono też rozpoznawcze badania własne niestosowanego dotychczas w budownictwie gatunku drewna jako materiału budowlanego o niskim śladzie węglowym.

Na podstawie przytoczonych badań własnych, analiz oraz zaproponowanej przez autorkę metody oceny istotności poszczególnych czynników mikroklimatycznych na komfort cieplny osób przebywających w miejskiej otwartej przestrzeni publicznej sformułowano obiektywne zalecenia do formy ekologicznych klimatyzatorów przestrzeni publicznej. Obiekty takie charakteryzować się powinny możliwym najniższym śladem węglowym w trakcie ich tworzenia, eksploatacji i utylizacji. Forma obiektów nie powinna pełnić wyłącznie roli obudowy do funkcji ale możliwie maksymalnie pozytywnie oddziaływać poprzez ukształtowanie jej w odpowiedzi na opisane i uszeregowane pod względem istotności wpływu czynniki mikroklimatu. Wydaje się również celowym, by proponowane formy posiadały w pewnym zakresie walor mobilności co przyczynić się może do wyższego poziomu ich sprawności.