

prof. dr hab. inż. arch. Krzysztof Gasidło
Wydział Architektury Politechniki Śląskiej

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

mgr inż. arch. Tomasza Bromy

**pt. Model warstw materialnych jako metoda analizy i projektowania kształtu formy strukturalnej
obiektu architektonicznego**

wykonanej pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Romualda Tarczewskiego

Podstawa opracowania recenzji:

- zlecenie Przewodniczącego Rady Dyscypliny Naukowej Architektura i Urbanistyka Politechniki Wrocławskiej prof. dr hab. inż. arch. Rafała Czernera z dnia 26.06.2023,
- egzemplarz rozprawy w postaci wydruku oraz w postaci cyfrowej otrzymany w dniu 19.07.2023,
- Ustawa z dnia 20. lipca 2018 - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce,
- Ustawa z dnia 03. lipca 2018 – Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce,
- Ustawa stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 18.03.2003.

1.Ogólna charakterystyka pracy

Opiniowana rozprawa przedstawiona jest w jednym tomie na 508 stronach, z których 258 zajmuje tekst zasadniczy a na pozostałych zamieszczono spis 184 pozycji literatury, wykaz 61 ilustracji oraz 19 tabel. W podanej objętości znajduje się też 7 załączników. Rozprawa zawiera streszczenia w języku polskim i angielskim.

Temat, cel, przedmiot rozprawy.

Tematyka przedstawionej do recenzji pracy dotyczy metodologii projektowania architektonicznego i mieści się w zakresie dyscypliny naukowej architektura i urbanistyka. Badanie obiektów architektury oraz procesu ich projektowania jest przedmiotem rozważań teoretyków architektury i projektantów. Jest zatem nie tylko ciekawe z poznawczego punktu widzenia ale i ważne dla praktyki.

Głównym celem dysertacji, jaki założył Doktorant jest „Opracowanie autorskiego Modelu Warstw Materialnych obiektu architektonicznego ...” (s.15). Równie ważne, zdaniem Autora jest opracowanie metod badania obiektu architektonicznego, materiału z którego został wykonany oraz metodyki projektowania z wykorzystaniem opracowanego modelu i metody. Pięć pomocniczych celów wynika z celów głównych (s.15).

Na stronie 16 Autor formułuje 2 tezy, które odnoszą się do głównego celu pracy czyli opracowania Modelu Warstw Materialnych, a mianowicie twierdzi, że:

- „Autorski Model Warstw Materialnych ujawnia zakres wpływu oddziaływań materiału na obiekt architektoniczny, a także własności materiału te oddziaływania wywołujące”.

- „... Model Warstw Materialnych pozwala odkryć potencjał i ograniczenia materiału w kształtowaniu formy strukturalnej obiektu architektonicznego”.

Obie tezy są poprawnie sformułowane.

Aktualność i waga tematu.

Dysertacja doktorska mgr inż. arch. Tomasza Bromy dotyczy istotnej i aktualnej tematyki mieszczącej się w zakresie dyscypliny naukowej architektura i urbanistyka. Opracowywanie nowych metod projektowania zwłaszcza opartych na komputerowym przetwarzaniu danych stanowi istotny nurt projektowania technicznego. Nieustannie trwają też badania i studia nad materiałami i technologiami budowlanymi w aspekcie ich zastosowania w nowy sposób z uwzględnieniem wymagań energetycznych, środowiskowych itd.

2. Struktura rozprawy i metoda badań.

Zgodnie ze spisem treści całość dysertacji zawiera się w siedmiu rozdziałach podzielonych na dwie części oraz w siedmiu załącznikach. Autor przedstawił układ rozprawy w formie graficznej na stronie 10. Wystarczająco czytelnie pokazuje on kolejność przedstawianych zagadnień i logikę wywodu.

Metodologia rozprawy jest czytelna a dobrane metody i techniki odpowiadają zamierzeniu badawczemu.

3. Ocena treści pracy

W rozdziale 1. przedstawiono temat dysertacji, jej cele, sformułowano tezy, omówiono zakres i metodykę pracy, objaśniono ważniejsze używane w pracy terminy oraz przedstawiono stan badań.

Zwraca uwagę bardzo oszczędne omówienie stanu wiedzy dotyczącej tematyki pracy – jest to tylko jedna strona (s.21). Doktorant wymienia tutaj trzy główne jego zdaniem obszary tematyczne rozprawy:

budownictwo z surowej ziemi, procesy kształtowania materiałów oraz materialność architektury (s.21).

Jednak w zakresie tych obszarów tematycznych Autor nie podejmuje oryginalnych badań korzystając z dotychczasowego stanu wiedzy. Przykłady realizacji obiektów z ziemi są interesujące ale równie dobrze

Autor mógł wybrać inny materiał np. drewno; wiele procesów kształtowania materiałów jest w pracy wymienionych ale nie są one tutaj przedmiotem badań. Natomiast w tej części pracy Doktorant nie

rozeznał zagadnień metodologii projektowania nie wspominając o nich w ogóle a przecież rozprawa dotyczy właśnie metodologii projektowania. W zakresie budowy samego modelu brakuje odniesień do

opisanych w literaturze innych konceptów budowy dzieła architektury np. przedstawianych przez Romana Ingardena (1946), Juliusza Żurawskiego (1962) czy Andrzeja Niezabitowskiego (1979, 2017).

Brakuje też odniesień do osiągnięć nauki polskiej w zakresie struktury procesu rozwiązywania problemów w projektowaniu technicznym, żeby przywołać tylko kilku polskich „klasyków” metodologii

projektowana: Koziński, Asanowicz, Tarnowski, Gasparski.

Warto też omawiając pewne zagadnienia przytoczyć osiągnięcia swojego środowiska architektonicznego. Odnośnie budynków z ziemi nie sposób nie wspomnieć Nazwiska Teresy Kelm (co Doktorant czyni) ale także Macieja i Danuty Hyłów a także pionierskich realizacji większych kubatur np. szkoły w Kasinie Małej z 1948 roku czy bloku mieszkalnego w Skawinie z roku 1955. Omawiając kwestię „materialności” w praktyce realizacyjnej trudno pominąć polskich architektów jak np. Stanisława Niemczyka wykorzystującego twórczo cechy materiału w swoich dziełach ale doktorant niestety o nich nie wspomina.

W rozdziale 2 przedstawiono zagadnienie „materialności architektury” posługując się opiniami uznanych twórców i teoretyków. Ponadto wskazano na istotną cechę obiektów architektury a mianowicie rozwarstwienie ich struktur. Brakuje tutaj może silniejszego podkreślenia, jak Autor rozumie materialność warstw. Niemniej są to dobre podstawy do budowy modelu warstw materialnych.

W rozdziale 3 przedstawiono koncept Modelu Warstw Materialnych (dalej MWM). Model ten jest abstrakcyjnym konstruktem odzwierciedlającym materialne cechy i właściwości obiektu architektonicznego w tym oddziaływanie poszczególnych „warstw” na: formę obiektu, środowisko wewnętrzne w aspekcie jego wybranych cech fizycznych, odbiorcę, otoczenie. Sam koncept modelu wydaje się poprawny ale podczas lektury tego fragmentu dysertacji pojawiają się pytania i wątpliwości, które powinny być wyjaśnione podczas obrony pracy. Analiza rysunku 13. (s.57) przedstawiającego graficzny schemat MWM ujawnia brak zdefiniowania wnętrza obiektu. Na rysunku jest to nie opisana „biała plama”. Zaznaczone na schemacie „środowisko” jest objaśnione jako jedna z czterech warstw materialnych. Na rysunkach 12 i 13 (s.56, 57) zasugerowano, że środowisko rozciąga się w nieokreślonej przestrzeni (nieskończoność?) a jego oddziaływanie maleje w miarę oddalania się od „skóry”. Pojawia się pytanie czy obiekt również rozciąga się w nieskończoność jeśli jedna z jego warstw tym się cechuje? Traktując tę warstwę jako agregat oddziaływań na otoczenie zewnętrzne należy odpowiedzieć twierdząco. Czy taka była intencja Autora? Doktorant słusznie podkreśla różnicę pomiędzy abstrakcyjnymi warstwami czyli zbiorami oddziaływań a materialnymi powłokami (s.54, 84) ale ma pewne trudności z jednoznacznym użyciem terminów do ich opisu. Na przykład na stronie 59 stwierdza, że „... materialna warstwa Struktury jest zbiorem elementów strukturalnych, które odgradzają fragment przestrzeni, ...” a zatem inaczej niż na stronie 84 gdzie pisze „Warstwy materialne, ..., nie są bytami fizycznymi”.

Wyjaśnienia wymaga też pominięcie pewnych oddziaływań. Na przykład w procesie postrzegania zmysłowego warstwy „skóry” uwzględniono wzrok, dotyk i słuch ale nie uwzględniono węchu (s. 71). Nie da się jednak zaprzeczyć, że materiały mają zapach i zmysłem węchu także postrzegamy obiekty architektoniczne. Pominięto przy opisie cech fizycznych materiału powierzchni zewnętrznych takie cechy jak przepuszczalność światła poza pasmem widzialnym, a przecież istotna jest przepuszczalność

czy też odbicie promieniowania podczerwonego i nadfioletowego. Jeszcze inne pominięcie dotyczy emanacji fizycznej (np. promieniowania jonizującego) czy chemicznej albo biologicznej charakterystycznej dla wielu materiałów (rys. 16, s.77).

Rozdział 4 poświęcony jest przedstawieniu metody analizy obiektu z wykorzystaniem MWM. Na stronach 98 i 99 rozpisany jest algorytm konstytuujący tę metodę. Pojawiają się tu następane istotne zagadnienie a mianowicie identyfikacja typów ustrojów budowlanych, techniki łączenia elementów budowli, przetwarzanie samych materiałów. Są to obszerne zbiory danych, które w praktycznym zastosowaniu metody powinny być dostępne ale niekoniecznie muszą być wylistowane w dysertacji. Być może lepiej byłoby systematycznie te przedstawić we wstępnych częściach pracy. Niemniej prezentacja samej metody jest jasna.

Podobnie uwagi dotyczą rozdziału 5, w którym analiza jest prowadzona w odwrotną stronę.

W rozdziale 6 zaproponowano metodę projektowania architektonicznego z wykorzystaniem MWM. Wydaje się, że opracowując nową metodę projektową należałoby dokładniej przedyskutować kluczowe elementy procesu rozwiązywania problemów w projektowaniu. Doktorant to czyni ale dosyć pobieżnie i dlatego pojawiają się wątpliwości, którymi recenzent chce podzielić się z Autorem rozprawy. Słusznie, zdaniem recenzenta w pracy pojawia się odwołanie do klasycznego, ogólnego konceptu Grahama Wallas'a dotyczącego wytwarzania rozwiązań problemów. Jednak w zakresie każdej dyscypliny projektowej koncept ten jest uszczegółowiany stosownie do jej specyfiki. W literaturze spotyka się wiele konceptów rozwiązywania problemów w projektowaniu architektonicznym jednak Autor nie podjął próby ich prezentacji i oceny albo wykorzystania do własnej metody. W rezultacie próba wpisania własnej metody w strukturę czterofazowego konceptu Wallas'a wymagałaby głębszego przemyślenia i ewentualnej korekty. W szczególności wydzielenie konkretnych operacji w fazie (zwanej przez Autora „Stadium”) Iluminacji czyli ośnienia budzi wątpliwości. W literaturze przeważa pogląd, że w tej fazie nie da się wydzielić operacji; to jest jedna chwila pojawienia się pomysłu, złożenia w nieoczekiwaną całość układanki elementów przygotowywanych i pojawiających się w fazach preparacji oraz inkubacji. Zatem, jeśli rozumiemy metodę jako uporządkowany zbiór operacji to „metoda operacyjnego przekształcania kształtów archetypicznych” powinna znaleźć się w innym „Stadium” procesu (rys. 35, s.192).

Dyskusyjny jest podział rodzajów myślenia o problemie (przytoczony za poz.170 lit.) na algorytmy i heurystyki (s.189). Wydaje się on zbyt uproszczony. W literaturze można znaleźć co najmniej jeszcze jeden rodzaj: nieuporządkowane albo losowe rozwiązywanie problemu (czyli postępowanie drogą prób i błędów). Ponadto heurystyki mogą w poszczególnych metodach być bardziej lub mniej usystematyzowane. Przykładami mogą być „klasyczna” metoda morfologiczna Zwicky'ego i równie znana Synektyka Gordona. W prezentowanym tu ujęciu metoda Autora byłaby klasyfikowana jako usystematyzowana. Podobnie jak w oryginalnej metodzie morfologicznej Zwicky'ego powstaje bardzo

dużo rozwiązań cząstkowych (wskazuje na to Autor na s. 198), z których wiele nie może być zrealizowanych np. ze względu na wewnętrzne sprzeczności logiczne czy fizyczne (s. 219).

Podobnie, jak inne tego rodzaju metody również ta autorska jest bardzo skuteczna w wytwarzaniu cząstkowych rozwiązań tym bardziej, że wsparto ją programami komputerowymi daleko bardziej wydajnymi niż umysł człowieka. Trudności pojawiają się przy syntezy rozwiązań całościowych, ich ocenie (ewaluacji) i wyborze rozwiązań optymalnych. Autor jest tego świadomy i w tym zakresie stosuje uproszczone podejście rezygnując m.in. z dyskusji miar i ich skalowania, ważenia kryteriów, określenia techniki wyboru rozwiązania optymalnego itd. W rezultacie stwierdza, że ocena „... powinna być kierowana intuicją.” a „Nazbyt analityczna postawa podczas ewaluacji, pozbawiona czynnika intuicji, ..., mogłaby stanowić przeszkodę w implementacji.” (s.201). Tutaj otwiera się następne pole do dyskusji z Autorem dotyczącej m.in. zakresu „nazbyt analitycznego podejścia”, „intuicji” itd. Recenzent nie widzi potrzeby jej przedłużania stwierdza tylko, że Autor zdaje sobie sprawę z trudności w zastosowaniu własnej metody w tej fazie procesu projektowego.

W rozdziale 7. Autor przystępuje do podsumowania całej dysertacji opisując w skrócie przebieg badań i uzyskane wyniki. We wnioskach Doktorant stwierdza, że „Model Warstwa Materialnych, w swojej najogólniejszej postaci, jest narzędziem pozwalającym na zrozumienie zakresu i wpływu materiału na projektowany obiekt architektoniczny ... (...) ...może on zostać także użyty w praktyce projektowej jako narzędzie wspomagające wstępny wybór materiału.” (s. 255). Doktorant zauważa, że skuteczność tego narzędzia (metodyki) została przetestowana (s. 253).

4. Ocena warsztatu naukowego, języka i redakcji.

Doktorant poprawnie stosuje różne techniki badawcze, jak zestawienia porządkujące lub porównawcze, schematy i modele graficzne. Sposób posługiwania się odwołaniami, przypisami i komentarzami jest poprawny. Doktorant stosuje przyjęte w literaturze przedmiotu terminy, prowadzi wywód w logicznej kolejności, wnioskuje poprawnie. Praca jest napisana dobrym, płynnym językiem a jej redakcja jest prawidłowa. Ilustracje są czytelne i pozostają w odpowiedniej relacji do werbalnej treści pracy. Należy zauważyć staranną edycję tekstu i bardzo dobrą grafikę.

Drobne błędy rzeczowe, językowe, logiczne, metodyczne, techniczne takie jak:

- niealfabetyczna kolejność pozycji literatury, która utrudnia znalezienie wybranej pozycji bibliograficznej,
- użycie bardzo jasnego koloru czcionki przypisów i podpisów utrudniające ich odczytanie,
- używanie pleonazmów np. „kształt formy”,
- brak wyjaśnienia niektórych definicji: np. „materiał bazowy” (s.60),
nie utrudniają odbioru dzieła.

5. Ocena wyników

Recenzent z zainteresowaniem zapoznał się z treścią rozprawy. Tekst świadczy o dużej wiedzy w zakresie poruszanego tematu, swobodzie w formułowaniu sądów i ich logicznym uzasadnieniu, zaangażowaniu emocjonalnym. To zaangażowanie wynika również z postawy projektującego architekta, który z praktycznych doświadczeń czerpie inspiracje do badań a wnioski z badań sprawdza w praktyce architektonicznej.

Dysertacja doktorska mgr inż. arch. Tomasza Bromy dotyczy istotnej i aktualnej tematyki mieszczącej się w zakresie dyscypliny naukowej architektura i urbanistyka. Zdaniem recenzenta cele rozprawy zostały osiągnięte a tezy potwierdzone.

Uzyskane wyniki stanowią oryginalny wkład do dyscypliny a spośród nich za istotne recenzent uważa:

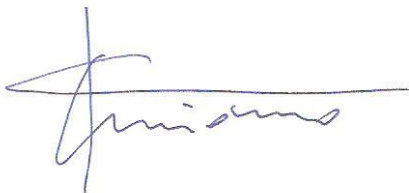
- opracowanie autorskiego narzędzia analitycznego składającego się z Modelu Warstw Materialnych oraz metodyki jego zastosowania,
- poszerzenie i usystematyzowanie wiedzy o relacjach pomiędzy materiałem a obiektem architektonicznym,
- przetestowania opracowanego narzędzia za pomocą znanego oprogramowania projektowego, co może ułatwić spopularyzowanie opracowanej metody i jej zastosowanie w praktyce badawczej i projektowej.

Treść i struktura dysertacji, użyte do badań metody, osiągnięte wyniki wskazują, że Doktorant osiągnął odpowiedni poziom wiedzy i warsztatu badawczego w zakresie architektury i urbanistyki.

6. Wniosek końcowy

Po dokonaniu krytycznej oceny stwierdzam, że rozprawa doktorska mgr inż. arch. Tomasza Bromy pt. **Model warstw materialnych jako metoda analizy i projektowania kształtu formy strukturalnej obiektu architektonicznego** wykonana pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Romualda Tarczewskiego odpowiada wymaganiom stawianym pracom doktorskim w myśl wyżej wymienionych ustaw.

Wnoszę więc do Rady Dyscypliny Naukowej Architektura i Urbanistyka Politechniki Wrocławskiej o przyjęcie pracy i dopuszczenie jej do dalszej procedury.



Gliwice, 13. września 2023