

dr hab. inż. arch. Bogusław Szuba, prof. ucz.

Nysa, 25.03.2025r

Wydział Nauk Technicznych

Państwowa Akademia Nauk Stosowanych w Nysie

RECENZJA

pracy doktorskiej mgr inż. arch. Agaty Magosz pt: *Innowacyjne strategie architektoniczne w kształtowaniu ekologicznego i estetycznego środowiska mieszkalnego z wykorzystaniem odpadów budowlanych i materiałów rozbiórkowych.*

Promotor: dr hab. inż. arch. Beata Kucharczyk-Brus, prof. PŚ

Promotor pomocniczy: dr Krzysztof Groń

wykonanej na podstawie uchwały Rady Dyscypliny Architektura i Urbanistyka Wydziału Architektury Politechniki Śląskiej z dnia 10.02.2025 RD. AiU.512.102024/2025

1. Charakterystyka i ocena redakcji tytułu pracy oraz układu rozprawy doktorskiej

Tytuł pracy doktorskiej *Innowacyjne strategie architektoniczne w kształtowaniu ekologicznego i estetycznego środowiska mieszkalnego z wykorzystaniem odpadów budowlanych i materiałów rozbiórkowych* został sformułowany właściwie, jednoznacznie wskazuje na przedmiot rozprawy.

Struktura pracy przedstawia się następująco:

1. **WPROWADZENIE** (str. 80-17)

- Uzasadnienie wyboru tematu
- Aktualny stan badań
- Tezy i hipotezy badawcze
- Cel i zakres pracy
- Metodologia
- Definicje

2. **KONTEKST HISTORYCZNY KSZTAŁTOWANIA SIĘ WSPÓŁCZESNYCH STRATEGII GOZ** (str. 20-28)

- Rys historyczny
- Wpływ sektora budowlanego na środowisko
 - Gospodarka
 - Emisja gazów cieplarnianych
 - Wykorzystanie surowców naturalnych
 - Wytwarzanie odpadów w procesie budowlanym

3. **IDEE PROJEKTOWE – PRZEGLĄD FUNKCJONUJĄCYCH ROZWIĄZAŃ W ZAKRESIE OGRANICZENIA PRODUKCJI ODPADÓW W ARCHITEKTURZE** (str. 36-51)
 - Współczesne idee rozwojowe mające na celu ochronę środowiska
 - Strategie i narzędzia materiałowe
 - Strategie projektowe
4. **UWARUNKOWANIA PRAWNE, GOSPODARCZE I ROZWIĄZANIA SYSTEMOWE** (str. 58-99)
 - Analiza danych statystycznych dotyczących odpadów budowlanych i rozbiórkowych
 - Dane Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego
 - Dane z rejestru BDO
 - Dane Głównego Urzędu Statystycznego
 - Brakujące dane w statystykach
 - Badania stanu prawnego – analiza regulacji prawnych w Polsce oraz w UE
 - Możliwości wtórnego wykorzystania materiałów – prawo budowlane i wyroby budowlane
 - Możliwości wtórnego wykorzystania materiałów – odpad czy produkt
 - Podsumowanie prawnych możliwości stosowania materiałów z odzysku
 - Zarządzanie odpadami i materiałami
 - Przepływ materiałów w procesie budowlanym
 - Dokumenty strategiczne i programy wspierające GOZ oraz zarządzanie materiałami i odpadami
 - Ponowne wykorzystanie materiałów – praktyki zagraniczne
 - Obieg używanych materiałów w Polsce
 - Badania ankietowe
 - Wywiady strukturyzowane
 - Analiza SWOT
5. **BADANIA PORÓWNAWCZE – KARTY OBIEKTÓW** (str. 122 -153)
 - Metodologia
 - Karty – wyniki badań
 - Wzorce projektowe
 - Odwrócony proces projektowy
6. **MATERIAŁY BUDOWLANE** (str.160-203)
 - Drewno
 - Ceramika
 - Beton
 - Metal

- Szkło
 - Stolarka okienna i drzwiowa
 - Materiały mineralne
 - Elementy wyposażenia
 - Inne
 - Podsumowanie
7. **PROPONOWANE STRATEGIE PROJEKTOWE**
- Budowlany ekosystem obiegu zamkniętego
 - Zintegrowane moduły prefabrykowane
 - Język wzorców dla materiałów z odzysku
8. **UWAGI I WNIOSKI KOŃCOWE** (str. 220-228)

Pozostałe części pracy stanowią: bibliografia, spis rysunków i fotografii, spis tabel, streszczenie, abstrakt, załączniki (1-3).

Określony powyżej układ pracy oceniam pozytywnie, jest on czytelny, poszczególne elementy pracy wzajemnie się uzupełniają i zachowują względem siebie zrównoważone proporcje.

2. Ocena zastosowanego piśmiennictwa w ramach rozprawy doktorskiej

W bibliografii pracy przytoczono 243 pozycje literaturowych, stanowiących określone źródła fotograficzne, dokumentacji projektowych oraz dokumentów formalno-prawnych. Biorąc pod uwagę dobór źródeł, różnorodność zagadnień, a także zakres ilościowy, w ocenie opiniującego, zebrane pozycje literaturowe, internetowe i pozostałe, stanowią wyczerpującą bazę piśmiennictwa zastosowanego przez Doktorantkę w przedstawionej pracy naukowej.

3. Wskazanie celu pracy Doktorantki

Celem realizacji badań jest:

1. Dokonanie krytycznego przeglądu wiedzy i nomenklatury na temat możliwości ponownego wykorzystania materiałów budowlanych.
2. Przedstawienie wyzwań i możliwości związanych z wtórnym wykorzystaniem odpadów budowlanych i rozbiórkowych w architekturze ze szczególnym uwzględnieniem procesu projektowego.
3. Przeanalizowanie istniejących realizacji światowych i wytypowanie najlepszych praktyk i metod stosowania materiałów z odzysku
4. Stworzenie architektonicznych strategii projektowych ukierunkowanych na

funkcjonalne i estetyczne wykorzystanie już powstałych odpadów budowlanych oraz tych, które powstaną w najbliższej przyszłości podczas remontów i rozbiórek istniejących obiektów (nie zaprojektowanych z myślą o ich ponownym wykorzystaniu w przyszłości).

5. Opracowanie zbioru wytycznych i przykładowych rozwiązań, które można zastosować w toku procesu projektowego zapewniając tym samym wsparcie projektantom podczas opracowywania obiektów lub ich fragmentów.

Dla tak sprecyzowanych celów, Autorka skonstruowała tezy i hipotezy badawcze, cyt.:

- Większość podstawowych materiałów budowlanych stanowiących resztki pozostające po procesie budowlanym lub odpady budowlane i rozbiórkowe stanowi zasób, a nie odpad i można je wykorzystać ponownie.
- Możliwe jest stworzenie architektonicznej strategii projektowej, będącej częścią systemu ponownego wykorzystania materiałów budowlanych, która ułatwi wykorzystywanie odpadów budowlanych i rozbiórkowych, przyczyniając się jednocześnie do usprawnienia systemu gospodarki odpadami i promocji gospodarki o obiegu zamkniętym.
- W Polsce możliwe jest legalne ponowne wykorzystanie materiałów budowlanych.
- Wykorzystanie odpadów budowlanych i materiałów rozbiórkowych w architekturze nie obniża jej wartości estetycznej, ani nie ogranicza funkcjonalności – przeciwnie, wzbogaca projekty dodając im unikalnego piękna i głębszego znaczenia.

1. Ocena zastosowanych metod badawczych

Autorka stosuje szereg metodologii badawczych dostosowanych do problematyki i zakresu rzeczowego pracy:

- badania wstępne obejmujące głównie badania literaturowe i badania własne - obserwacyjne. Na ich podstawie określone zostały hipotezy i problemy badawcze oraz zakres badań.
- badania ogólne, dotyczące istniejących strategii materiałowych oraz strategii projektowych skupiających się na redukcji ilości wytwarzanych odpadów

budowlanych oraz stosowaniu materiałów budowlanych pochodzących z odzysku.

- Analiza prawnych, ekonomicznych i systemowych rozwiązań:
 - Rozpoznanie i analiza kluczowych aktów prawnych krajowych i europejskich dotyczących odpadów oraz wyrobów budowlanych i możliwości stosowania wyrobów używanych – przedstawienie informacji na schematach graficznych;
 - Analiza danych statystycznych Głównego Urzędu Statystycznego;
 - Analiza danych Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego – przegląd danych i tendencji w zakresie ruchu budowlanego;
 - Analiza danych z Bazy Danych o Odpadach (BDO) – analiza struktury odpadów budowlanych na przykładzie województwa Śląskiego;
 - Przegląd administracyjnych strategii zarządzania odpadami;
 - Przegląd krajowych oraz zagranicznych instytucji oraz przedsiębiorstw zajmujących się ponownym wykorzystaniem materiałów budowlanych;
- Badania ankietowe oraz eksperckie wywiady branżowe
 - Ankieta sondażowa przeprowadzona wśród wytypowanej grupy respondentów dotycząca biernego i czynnego zainteresowania ponownym wykorzystaniem materiałów;
 - Pogłębione wywiady z przedstawicielami branży budowlanej dotyczące obecnie stosowanych praktyk na budowie oraz potencjału i możliwości stosowania materiałów wtórnych w Polsce;
 - Podsumowanie tej części badań oraz wnioski przedstawione w formie tabeli SWOT.
- pogłębione badania literaturowe:
 - Badania porównawcze – wielokrotne studium przypadku obiektów, w których do budowy wykorzystano materiały pozyskane z odzysku.
 - Określenie kryteriów wyboru obiektów do badań poprzedzone badaniami wstępnymi;
 - Zebranie danych w formie tabeli zbiorczych zgodnie z przygotowanymi wcześniej listami kontrolnymi (załącznik nr 3 i 4 do pracy) – dane pozyskane na podstawie szczegółowych badań literaturowych,

- analizy źródeł fotograficznych, badania dokumentacji projektowych oraz analizy widoków Street View;
 - Opracowanie autorskiego formularza „karty obiektu” zawierającego najistotniejsze informacje, umożliwiające przejrzyste porównywanie obiektów;
 - Krytyczna analiza zebranych danych: prezentacja wyników dotyczących poszczególnych grup materiałowych oraz przedstawienie w formie schematów graficznych pojawiających się wzorców projektowych.
- Analiza wybranych materiałów budowlanych.
 - wytypowanie grup materiałów budowlanych oraz przykładowych konkretnych wyrobów budowlanych w oparciu o przeprowadzone wcześniej badania statystyczne oraz badania literaturowe, a także wstępne badania wykonane w ramach studium przypadków;
 - zebranie i przedstawienie informacji dotyczących poszczególnych grup i pojedynczych wyrobów ze szczególnym uwzględnieniem możliwości ich ponownego wykorzystania.

Schemat metodologii badań został przedstawiony przez Doktorantkę na stronie 16 pracy. Postawiony problem badawczy uzasadnia zastosowane różnych metod i technik badawczych. Wyszczególnione metody zostały przyporządkowane do poszczególnych części merytorycznych pracy.

Recenzent nie wnosi zastrzeżeń co do metod oraz technik badawczych stosowanych przez Autorkę pracy.

2. Ocena części rozprawy doktorskiej dotyczącej omówienia wyników badań

Omówienie wyników badań zawarto w rozdziale pt. Uwagi i wnioski końcowe (str.220 pracy)

Postawione na wstępie hipotezy badawcze zostały przez Autorkę zreasumowane. Część dezyderatów zawartych w postawionych hipotezach w toku dokonanych badań została przez autorkę potwierdzona. Część z nich pozostaje w sferze postulatycznych deklaracji, które zapewne (wynikiem presji współcześnie rozwijanych i realizowanych zasad zrównoważonego rozwoju) w przyszłości będą realizowane.

W toku prowadzonych prac badawczych zrealizowane zostały cele postawione przed niniejszą pracą:

- Na podstawie badań literaturowych Autorka dokonała krytycznego przeglądu wiedzy i nomenklatury na temat możliwości ponownego wykorzystania materiałów budowlanych z uwzględnieniem uwarunkowań prawne, gospodarczych oraz rozwiązań systemowych.
- W oparciu o dokonane badania porównawcze Doktorantka przedstawiła wyzwania i możliwości związane z wtórnym wykorzystaniem odpadów budowlanych. Ich szerszy ogląd umożliwiły przeprowadzone ankiety i wywiady.
- Doktorantka przedstawiła autorskie karty obiektów prezentujące istniejące realizacje na świecie oparte o wykorzystanie materiałów z odzysku.
- Na podstawie wykonanych badań Autorka zaproponowała trzy strategie projektowe ukierunkowanych na funkcjonalne i estetyczne wykorzystanie już powstałych odpadów budowlanych oraz tych, które powstaną w najbliższej przyszłości podczas remontów i rozbiórek istniejących obiektów (nie zaprojektowanych z myślą o ich ponownym wykorzystaniu w przyszłości).
- Praca może stanowić kompendium wytycznych i przykładowych rozwiązań będących wskazówkami dla projektantów. Zastosowanie wtórnych materiałów budowlanych wymaga specyficznego podejścia do projektowania i realizacji przedsięwzięć inwestycyjnych. W szczególności dotyczy ono szeroko pojętych aspektów ekologicznych, ekonomicznych oraz społecznych.

Praca wskazuje na potrzebę rozwijania podejmowanej problematyki w toku wskazywania kierunków do dalszych badań z zastosowaniem:

- narzędzi oceny cyklu życia (LCA),
- systemów certyfikacji i standardów jakości dla materiałów wtórnych,
- metod selekcji i przygotowania materiałów wtórnych do ponownego wykorzystania,
- metod logistyki i transportu materiałów z odzysku,
- zagadnień ekonomicznych i społecznych
- metod edukacji mających na celu zmianę postaw społecznych

3. Informacje dotyczące praktycznego zastosowania uzyskanych wyników badań

Praca w znaczącej mierze ma charakter poznawczy. Badania przykładów zawartych zarówno w części ogólnej jak i szczegółowej pracy, poza stroną merytoryczną podjętej problematyki, stanowią bogaty zbiór zebranej wiedzy dotyczącej współczesnego traktowania materiałów wtórnych w praktyce projektowej i realizacyjnej.

Praca stanowi poważny materiał studialny dla wszystkich decydentów kształtowanego środowiska człowieka, pomocny w podejmowaniu rozwijaniu metod cyrkularnych realizowanych w kształtowaniu środowiska człowieka.

Zdaniem recenzenta może także być cennym zasobem dla opracowania wykładów kierowanych do studentów, nie tylko kierunku architektury i urbanistyki, ale również zarządzania, ochrony środowiska, itp.

W opinii recenzenta, przedmiotowa praca może stać się wartościowym materiałem stanowiącym podstawę do zmiany metodyki nauczania projektowania studentów architektury, ukierunkowanej na szersze zastosowanie wtórnych materiałów budowlanych.

Postulowane przez Autorkę pracy kierunki dalszych badań nad metodologią zastosowania wtórnych materiałów budowlanych są propozycją godną rozpatrzenia, a nawet koniecznością ich prowadzenia.

4. Ocena czy rozprawa doktorska stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego

W opinii recenzenta praca wpisuje się w nurt bardzo ważnych poszukiwań związanych z minimalizacją materiałochłonności przedsięwzięć budowlanych.

Praca jest efektem oryginalnego podejścia autorskiego do badanej problematyki. Sposób prowadzenia rozważań oraz wyprowadzone wnioski poszerzają wiedzę w dyscyplinach architektura i urbanistyka, inżynieria środowiska a także naukach o zarządzaniu.

5. Stosowana terminologia

Autorka posługuje się akceptowalną terminologią, stosuje proste zrozumiałe słownictwo. Niektóre pojęcia, być może nieznane dla wszystkich, Autorka wyjaśnia w słowniku pojęć zamieszczonym na początku pracy.

Recenzent zwraca jednak uwagę na sposób stosowania terminów i pojęć obcojęzycznych, takich jak: 3R (Reuse, Reduce, Recycle), carbon footprint, sustainability transition, circular economy, urban mining, design for disassembly, design for adaptability and flexibility, design out waste, design in modularity, design for longevity, build in layers, building as a service, adaptive reuse, closed-loop, open-loop recycling, cradle to cradle, refuse, rethink, repair, refurbish, remanufacture, repurpose, recover, urban metabolism, harvest map, zero waste design, design for waste prevention, design out waste, reversible building design, design for standardization, design for modularity, downgrade, downcycling, etc.

Niepokoi fakt, że w polskich pracach naukowych terminy obcojęzyczne pojawiają się w sposób coraz to obszerniejszy. Nie jest intencją recenzenta, krytyka tego typu zjawiska, jednak można odnieść wrażenie, że język polski nie nadąża za właściwymi odpowiednikami terminów obcojęzycznych, bądź też jest to zjawisko polegające na nie do końca uzasadnionej modzie...

Jednak przedmiotowa sytuacja nie powinna prowadzić do dowolności w kolejności stosowania określeń, tj. najpierw termin obcojęzyczny a potem jego znaczenie w języku polskim lub też odwrotnie. Zdaniem recenzenta prowadzi to do zubożenia i pomniejszenia znaczeń i terminów określanych w języku polskim, co więcej można odnieść wrażenie, że obcojęzyczna terminologia ma się stać obowiązującą w języku polskim.

Skoro Autorka wprowadza na początku pracy słownik terminów, występujących w języku polskim, to można ten zbiór poszerzyć o terminy obcojęzyczne, a następnie w dalszej części pracy unikać już stosowania.

W kontekście powyższego uważam, że pojawiające się w pracy określenia, łączące polskie słownictwo z obcojęzycznym, np: wywiady focusowe, wzór patchworkowy, huby projektowe, nie powinny mieć miejsca.

6. Ocena czy rozprawa doktorska prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną kandydata w dyscyplinie albo dyscyplinach oraz umiejętność prowadzenia pracy naukowej

Praca jest świadectwem szerokiej wiedzy teoretycznej Doktorantki w prezentowanej dyscyplinie architektura i urbanistyka stanowi podstawę do konkluzji o umiejętności prowadzenia prac naukowych przez Kandydatkę w przyszłości.

7. Pozostałe uwagi recenzenta

Podjęta przez Doktorantkę problematyka związana z wtórnym wykorzystaniem materiałów budowlanych jest istotna z wielu względów. Oszczędność zużywanych materiałów budowlanych pozytywnie wpływa na zmniejszenie pozyskiwania surowców ze środowiska, uwarunkowania ekonomiczne realizowanych inwestycji, przyczynia się do znacznie szerszego (w czasie) wykorzystania materiałów już wytworzonych, odzyskiwanych w trakcie rozbiórek czy remontów i powtórnie zastosowanych.

Praca została wykonana w sposób staranny, jest opatrzona trafnie dobranymi rysunkami, rzetelnie opracowanymi tabelami. W pewnej mierze, praca może stanowić katalog reprezentatywnych rozwiązań związanych z zastosowaniem wtórnych materiałów budowlanych w praktyce projektowej architektów

8. Wniosek końcowy

Kandydatka podjęła w pracy aktualną problematykę poszukiwań twórczych mających na celu zrównoważone kształtowanie środowiska człowieka w szczególności związanych z poszukiwaniem metod projektowania, realizacji obiektów architektonicznych z uwzględnieniem wtórnych materiałów budowlanych.

Zakres przedmiotowy pracy, systematyka prowadzonych badań, sposób uporządkowania wyników naukowych opiniowanej rozprawy doktorskiej pozwala wpisać ją jako wartościową pozycję w literaturę przedmiotu.

Autorka przedstawia szereg interesujących rozwiązań zastosowań wtórnych materiałów budowlanych, które mogą stać się inspiracją dla dalszych poszukiwań naukowych ich odzyskiwania i zastosowania.

Rozprawa doktorska Pani mgr inż. arch. Agaty Magosz pt: *Innowacyjne strategie architektoniczne w kształtowaniu ekologicznego i estetycznego środowiska mieszkalnego z wykorzystaniem odpadów budowlanych i materiałów rozbiórkowych*, wykonana pod kierunkiem dr hab. inż. arch. Beaty Kucharczyk-Brus, prof. PŚ i promotora pomocniczego: dra Krzysztofa Gronia, spełnia aktualne wymogi stawiane pracom doktorskim.

Recenzent wnioskuję o dopuszczenie Kandydatki do publicznej obrony przedmiotowej pracy doktorskiej.

