

dr hab. inż. arch. Agnieszka Starzyk
agnieszka_starzyk@sggw.edu.pl

Warszawa, 15.03.2024

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska
Instytut Inżynierii Lądowej
Katedra Rewitalizacji i Architektury
ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

pod tytułem:

Możliwości usprawnienia cyrkularności budownictwa oraz ustalenie i analiza czynników wpływających na wyniki wbudowanego śladu środowiskowego na przykładzie wybranych budynków biurowych na terenie Polski

Autorka: mgr inż. arch. Aleksandra Przywózka

Promotorka: prof. dr hab. inż. arch. Elżbieta Dagny Ryńska

I. PODSTAWA OPRACOWANIA RECENZJI

1. Podstawę formalną opracowania recenzji stanowią:

- Pismo Przewodniczącej Rady Naukowej Dyscypliny Architektura i Urbanistyka Politechniki Warszawskiej, Pani Prof. dr hab. inż. arch. Krystyny Solarek z dnia 16 stycznia 2024,
- Uchwała Rady Naukowej Dyscypliny Architektura i Urbanistyka Politechniki Warszawskiej z dnia 19 grudnia 2023,
- Ustawa z dnia 20 lipca 2018 – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tekst jednolity Dz.U.2023 poz.742).

2. Podstawę merytoryczną opracowania recenzji stanowi:

- Egzemplarz rozprawy doktorskiej w postaci wydruku oraz w postaci cyfrowej.

II. RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

1. Ogólna charakterystyka pracy

Przedłożona do recenzji rozprawa doktorska pt. *Możliwości usprawnienia cyrkularności budownictwa oraz ustalenie i analiza czynników wpływających na wyniki wbudowanego śladu środowiskowego na przykładzie wybranych budynków biurowych na terenie Polski*, została opracowana przez Panią mgr inż. arch. Aleksandrę Przywózkę pod opieką Pani prof. dr hab. inż. arch. Elżbiety Dagny Ryńskiej na Wydziale Architektury Politechniki Warszawskiej. Opiniowana rozprawa przedstawiona jest w jednym tomie w formie wydruku komputerowego formatu A4, wydrukowanego dwustronnie, oprawionego w miękką okładkę. Praca liczy 337 stron, w tym

strony oznaczone i nieoznaczonych numerami, niemniej stanowiące ciągłość w numeracji. Tekst zasadniczy liczy 280 stron (str. 13÷292). Strony 1÷12 zajmują strona tytułowa, strona z podziękowaniami, streszczenia ze słowami kluczowymi w języku polskim i angielskim, spis treści. Strony 193÷337 zajmują bibliografia, spis ilustracji i tabel, załączniki. Dysertacja posiada 65 przypisów dolnych, 116 rysunków, 53 tabele. W pracy zastosowano przypisy/odwołania harwardzkie. Nienumerowany spis bibliograficzny zawiera 164 pozycje, w tym książkowe i artykuły, dokumenty i akta prawne, źródła internetowe.

Aktualność i waga tematu

Rozprawa doktorska dotyczy istotnej i aktualnej tematyki z zakresu gospodarki o obiegu zamkniętym, w pracy z naciskiem na budownictwo cyrkularne. Temat współcześnie analizowany jest w ramach wielu dyscyplin naukowych, w tym w dyscyplinie architektura i urbanistyka. Dominującym modelem w budownictwie, czy szerzej ogólnie w gospodarce, jest nadal model liniowy (ponad 90%). Analizując w wielu aspektach sytuację globalnie, należy dążyć do modelu budownictwa/gospodarki o obiegu zamkniętym. Nie jest to idea nowa, geneza sięga połowy XX. wieku, niemniej współcześnie staje się koniecznością i tym samym globalnie promowanym/wdrażanym modelem. Ideałem byłaby realizacja budynków w pełni cyrkularnych, na dzień dzisiejszy nie ma takiego obiektu i zdaniem recenzentki trudno będzie zrealizować budynek w stu procentach cyrkularny. Niemniej współczesną koniecznością jest dążenie do jak najwyższego wskaźnika cyrkularności. Celem powyższych refleksji recenzentki jest podkreślenie wagi podjętego tematu badawczego w kontekście współczesnych problemów w budownictwie i ogólnie w gospodarce.

Struktura pracy

Przedstawiona do recenzji dysertacja składa się z dziesięciu rozdziałów, w pracy błędnie ponumerowanych od Rozdziału IV. W Rozdziale IV (*Ślad środowiskowy budynku*) podrozdziały przyjmują pierwsze oznaczenie jako V. już od pierwszego punktu (V.1. *Kategorie wpływu na środowisko*). W dalszej części spisu Doktorantka wprowadza Rozdział VI, z pominięciem w numeracji Rozdziału V. Ten błąd jest też powtórzony w treści pracy.

Uwzględniając powyższy błąd rozprawa w części głównej składa się z siedmiu rozdziałów: *Wykaz terminów, skrótów i zwrotów użytych w niniejszej dysertacji* (Rozdział/punkt I), *Wstęp* (Rozdział II), *Stan badań* (Rozdział III), *Ślad środowiskowy budynku* (Rozdział IV), *Certyfikacja wielokryterialna budynków a gospodarka obiegu zamkniętego* (Rozdział VI, powinno być Rozdział V), *Cześć badawcza* (Rozdział VII, powinno być Rozdział VI), *Podsumowanie badań* (Rozdział VIII, powinno być Rozdział VII). Po części merytorycznej znajdują się: *Bibliografia* (Rozdział IX, powinno być Rozdział VIII), *Spis ilustracji i tabel* (Rozdział X, powinno być rozdział IX), *Załączniki* (Rozdział XI, powinno być Rozdział X).

Tezy i cele rozprawy, pytania badawcze, metody badawcze

▪ Doktorantka sformułowała następujące tezy rozprawy (str. 30):

1) *Wykorzystywanie wyrobów budowlanych o wysokim poziomie przetwarzalności może spowodować obniżenie wbudowanego śladu środowiskowego budownictwa. Jest to związane z wydłużeniem żywotności danego wyrobu lub materiału.*

2) Implementacja modułu „D” analizy cyklu życia budynku (LCA) dotyczącego ponownego wykorzystania materiałów po rozbiórce budynku może obniżyć wbudowany ślad środowiskowy nawet o 25-30%.

3) Skoncentrowanie analiz śladu środowiskowego budynku na tylko jednym, wybranym kryterium środowiskowym, takim jak GWP, czyli potencjał globalnego ocieplenia, może spowodować zwiększenie negatywnego oddziaływania badanego budynku w innych kategoriach środowiskowych.

4) Obecna struktura najpopularniejszych w Polsce certyfikacji wielokryterialnych sprawia, że nie stanowią one efektywnej formy zachęty do wykonywania analizy cyklu życia budynku. To zmiany legislacyjne oraz zwiększanie świadomości na temat pozytywnych aspektów wykonywania analiz odgrywają kluczową rolę w zwiększeniu cyrkularności materiałowej w Polsce.

• Doktorantka sformułowała następujące cele rozprawy (str. 31):

1) Wskazanie efektywnych metod obniżenia wbudowanego śladu węglowego nowoprojektowanych budynków.

2) Zbadanie zależności pomiędzy wbudowanym śladem węglowym budynków a cyrkularnością materiałową.

3) Weryfikacja obecnie panujących trendów w projektowaniu cyrkularnym na polskim rynku, możliwości ich usprawnienia oraz ustalenie prognoz rozwojowych.

• Doktorantka we wstępie postawiła pytania badawcze, na które w toku badań podjęła próbę odpowiedzi (str. 31):

1) Czy w projektowanych obecnie budynkach implementowane są rozwiązania związane z zasadami ekonomii cyrkularnej, a jeśli tak to w jakim stopniu?

2) Jakie aspekty projektowania/zarządzania procesem budowlanym mogą wpłynąć pozytywnie na wzrost zainteresowania zagadnieniami związanymi z projektowaniem cyrkularnym?

3) Jakie są potencjalne trudności oraz problemy z jakimi muszą zmierzyć się architekci i konstruktorzy chcący świadomie wpłynąć na wielkość śladu węglowego projektowanych budynków?

• Przyjęte metody badawcze Doktorantka odpowiednio dobrała do poszczególnych faz pracy mając na uwadze kompleksowe ujęcie problemu, osiągnięcie założonych celów badawczych oraz sformułowanie wniosków końcowych. Przyjęte metody badawcze (str. 31):

1) Obserwacja zachodzących procesów wdrażania zasad ekonomii cyrkularnej na świecie.

2) Wykonanie analizy cyklu życia dla przykładowego budynku biurowego oraz określenie zależności pomiędzy wbudowanym śladem środowiskowym a cyrkularnością materiałową.

3) Szczegółowe zbadanie procesów certyfikacji wybranych budynków biurowo-usługowych pod kątem implementacji zasad projektowania cyrkularnego.

4) Wywiady z uczestnikami procesu budowlanego na temat świadomości i możliwości wdrażania zasad gospodarki obiegu zamkniętego w praktyce.

5) Scharakteryzowanie zachodzących procesów, wykorzystywanych materiałów, ich pochodzenia oraz jakości i ilości oraz rozpoznanie ich efektywności.

2. Uwagi szczegółowe do poszczególnych rozdziałów

Rozdział I – Wykaz terminów, skrótów i zwrotów użytych w niniejszej dysertacji

Rozdział pierwszy (str. 14÷15), to dwustronicowe zdefiniowanie podstawowych terminów oraz zwrotów użytych w dysertacji. Wprowadzona numeracja rozdziałów przypisuje mu taką samą wagę jak rozdziałom merytorycznym. Zdaniem recenzentki można było ten punkt pozostawić bez numeracji i oznaczyć Wstęp jako Rozdział I.

Rozdział II – Wstęp

Rozdział drugi (str. 19÷31) bardzo dobrze wprowadza w problematykę badawczą i szerzej analizuje współczesne problemy w kontekście kryzysu klimatycznego. Wskazuje kierunki działań i dokumenty przyjmowane w ostatnich dekadach. Doktorantka słusznie zauważa, że brak skutecznych narzędzi kontroli oraz brak sankcji, w tym ekonomicznych, w większości pozostawia postanowienia prośrodowiskowe w sferze rozważań.

Doktorantka na stronie 25 wyraża opinię, że łączenie przymiotników „ekologiczne”, „eko”, „zrównoważone” z budownictwem *jest niewłaściwe ze względu na fakt, że budynki zubożają środowisko przyrodnicze, bez względu na swoją formę. Ponadto nie powinno się wykorzystywać określeń do opisywania procesu budowlanego, projektowania, czy też planowania miast, które nie są związane w ich pierwotnym znaczeniu.* Tu chciałabym podjąć polemikę z Doktorantką, uważam że można i powinno się używać tych i podobnych określeń, nie jest wskazane natomiast ich nadużywanie. Powyższe określenia mają na celu wskazanie rozwiązań prośrodowiskowych, podkreślenie świadomości projektantów, decydentów, użytkowników. Wspierają również kreowanie wrażliwego na aspekty prośrodowiskowe klimatu społecznego.

Po wprowadzeniu do tematu w rozdziale określony został zakres i obszar badań (II.1 str. 29), faza początkowa oraz kolejne etapy badania oparte na analizach cyklu życia budynków. Zostały też opisane wyżej wypunktowane prawidłowo zdefiniowane tezy rozprawy, cele rozprawy, metody badawcze i pytania badawcze.

Rozdział III – Stan badań

Rozdział trzeci (str. 35÷78) Doktorantka podzieliła na pięć podrozdziałów, dzięki czemu w sposób uporządkowany przedstawia stan badań i ogólnie tło badawcze. Pogrupowane tematycznie problemy to: *Nowe podejście w relacji człowiek – środowisko naturalne, Gospodarka obiegu zamkniętego, Charakterystyka wybranych materiałów budowlanych i ich możliwości zamykania w cyklach obiegu zamkniętego, Przykłady efektywnego zarządzania materiałami, Analiza wybranych przykładów miast, w których rozpoczęto wdrażanie zasad ekonomii cyrkularnej w budownictwie.*

Zagadnienie GOZ i tematy powiązane posiadają bardzo bogatą literaturę światową, ale i polską. Doktorantka, zwłaszcza w początkowej części rozdziału oparła analizę stanu badań głównie na polskich publikacjach i często sprzed dziesięciu i więcej lat. Są to pozycje ważne i wciąż aktualne, niemniej obok tych źródeł wskazane byłoby pokazanie więcej badań z ostatnich 3-5 lat, w tym publikacji spoza Polski.

W punkcie III.5.1. BAMB na stronie 73 Doktorantka pisze: *W ramach projektu BAMB powstało 6 podstawowych inicjatyw dotyczących wdrażania idei GOZ do projektowania obiektów budowlanych. Opisane zostały w poniższych rozdziałach od III.5.1.1 do III.5.1.6.* Tu należało zaznaczyć, że przedmiotowe rozdziały dotyczą nie wszystkich obiektów budowlanych, a tylko tych o dominującej funkcji biurowej, co wynika bezpośrednio z ich treści.

Pomimo tych uwag uważam, że rozdział bardzo dobrze grupuje problemy i wprowadza do dalszych badań.

Rozdział IV – Ślad środowiskowy budynku

Rozdział czwarty (str. 81÷131) zawiera analizę problemu śladu środowiskowego budynków, dążenie do jego obniżenia w ich całym cyklu życia stosując zasady gospodarki cyrkularnej. Problem Doktorantka analizuje w trzech głównych podpunktach: *Kategorie wpływu na środowisko*, *LCA – analiza cyklu życia, jako metoda obliczania śladu środowiskowego*, *Wbudowany ślad węglowy*. Przedstawiony materiał wieloaspektowo analizuje problem i jest bardzo wartościowy. Drobna uwaga dotyczy przedstawiania dłuższych fragmentów problemowych opierając się na jednym źródle, a tak jak już wspomniałam wcześniej literatura tematu jest bogata.

Rozdział VI – Certyfikacja wielokryterialna budynków a gospodarka obiegu zamkniętego

Rozdział szósty (str. 135÷147, prawidłowo powinien być opisany jako V) w sposób syntetyczny analizuje wytyczne certyfikacji LEED i BREEAM w zakresie gospodarowania materiałami i wyrobami budowlanymi. Rozdział kończy podrozdział oznaczony VI.4. *Wnioski z części teoretycznej* (str. 146). Zdaniem recenzentki zawarte w nim treści dotyczą nie tylko rozdziału VI, ale i III i IV, dlatego powinien mieć inną numerację np. VI (po poprawieniu wcześniejszego rozdziału na V) i wtedy kontynuowana numeracja byłaby już prawidłowa.

Rozdział VII – Część badawcza

Rozdział siódmy (str. 151÷284) stanowi część badawczą dysertacji, którą Doktoranta podzieliła na część obszarów problemowych. W pierwszym podrozdziale pt. *Analiza wbudowanego śladu węglowego dla przykładowego budynku biurowego w zależności od wykorzystanych materiałów budowlanych* w pierwszej kolejności zostały przedstawione kryteria wyboru obiektu oraz dane wyjściowe do analizy. Został wybrany budynek o funkcji biurowej posiadający model BIM, zlokalizowany w miejscowości Wiele, autorstwa APA Wojciechowski sp. z o.o., dla którego przeprowadzono analizę wariantów zróżnicowania rozwiązań mających największy wpływ na ślad węglowy. W drugim podrozdziale Doktorantka wykonała badania pogłębione dla problemu zdefiniowanego w pierwszym podrozdziale. Wyniki są ważne i wskazują kierunki doboru materiałów/rozwiązań w procesie projektowym w celu zmniejszania wbudowanego śladu węglowego. W kolejnym podrozdziale Doktorantka przedstawiła badania śladu środowiskowego przykładowej fasady budynku dla faz A1-A3 analizy LCA. Dokonała analizy w czterech kategoriach: Potencjał Globalnego Ocieplenia GWP, Potencjał Tworzenia Dziury Ozonowej ODP, Potencjał Zakwaszenia AP oraz Potencjał Eutrofizacji (EP). We wnioskach po wyżej opisanej części badań (VII.4. str. 222) słusznie zauważa, że należy przeprowadzać badania całościowo bez faworyzowania najbardziej powszechnej kategorii wpływu na środowisko, czyli śladu węglowego. W podrozdziale pt. *Szczegółowe badanie procesów certyfikacji wybranych budynków pod kątem implementacji zasad projektowania cyrkularnego na terenie Polski* (VII.5. str. 227) Doktorantka do badania wytypowała 20 wybranych budynków zlokalizowanych w Polsce na podstawie przyjętych kryteriów, które mogą uzyskać status egzemplifikacji tezy. W podsumowaniu badań Doktorantka słusznie zauważa, że pomimo popularyzowania poprzez certyfikacje LEED i BREEAM idei cyrkularności, wykonywania analiz LCA, ponownego wykorzystania materiałów, nie stanowi to wystarczającej motywacji dla inwestorów. Wskazuje, że należy rozważyć inne formy zachęty zwiększające zainteresowanie wdrażaniem zasad GOZ.

W podrozdziale VII.6. Doktorantka przedstawiła wyniki wywiadu kwestionariuszowego wykonanego w celu sprawdzenia rzeczywistych barier hamujących zainteresowanie GOZ. Zastosowana metodyka i struktura kwestionariusza prawidłowe, grupa respondentów reprezentatywna. Wnioski z wywiadu kwestionariuszowego mogą stanowić podstawę do dalszych badań i wdrożeń z zakresu budownictwa cyrkularnego.

Rozdział VIII – Podsumowanie badań

W Rozdziale siódmym (str. 287÷292) zawarto podsumowanie i wnioski płynące z badań. Założone cele badań zostały zrealizowane. W podrozdziale VIII.1. Doktorantka przedstawiła rekomendacje w formie 16 autorskich propozycji zmian usprawniających cyrkularność budownictwa w Polsce. Wskazuje też potrzebę zwiększania świadomości na temat projektowania cyrkularnego w środowisku akademickim oraz wśród szerokiej branży budowlanej. Wnioski z badań stanowią podstawę do dalszych badań w dyscyplinie architektura i urbanistyka, mają też walory wdrożeniowe, zarówno w praktyce projektowej, jak i w procesach legislacyjnych dotyczących projektowania cyrkularnego.

3. Ocena warstwy graficznej i językowej

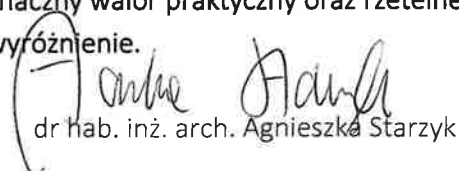
Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska odzwierciedla bardzo dobry poziom graficzny z licznymi czytelnymi ilustracjami. Rysunki i tabele są właściwie opisane, z podaniem źródeł pozyskania. Redakcja bibliografii prawidłowa, aczkolwiek wygodniej byłoby analizować, gdyby był podział na pozycje książkowe i artykuły, dokumenty i akta prawne, źródła internetowe. Dysertacja jest napisana dobrym i przystępnym językiem, zawiera liczne naukowe i zawodowe pojęcia. Recenzentka chciałaby zwrócić uwagę na licznie występujące błędy, „literówki”, uchybienia stylistyczne i gramatyczne, nieznacznie niemniej utrudniające czytanie rozprawy. Sugerowałabym również unikanie dzielenia wyrazów w tytułach.

4. Wnioski końcowe

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska jest efektem wieloletnich studiów tematu wspartych doświadczeniem zawodowym. Jest pracą aktualną i oryginalną, prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną w dyscyplinie architektura i urbanistyka. Rozprawa doktorska wykazuje umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

Zebrane materiały, przeprowadzone analizy i wyciągnięte wnioski stanowią wartościowe naukowo i wdrożeniowo informacje w praktyce architektonicznej. Wykazują duże walory poznawcze, wnoszą nowe wątki do dotychczasowego stanu wiedzy. Po drobnych poprawkach wynikających z uwag zawartych w recenzji rekomenduję pracę do publikacji.

Stwierdzam, że recenzowana praca wnosi oryginalny i twórczy wkład do nauki w dyscyplinie architektura i urbanistyka oraz spełnia ustawowe wymagania stawiane pracom doktorskim. Tym samym popieram nadanie Pani mgr inż. arch. Aleksandrze Przywózka stopnia doktora, wnoszę o dopuszczenie kandydatki do dalszych procedur przewodowych i wnioskuję o przyjęcie rozprawy do publicznej obrony. Z uwagi na znaczny walor praktyczny oraz rzetelne przeprowadzenie procesu badawczego wnioskuję o jej wyróżnienie.


dr hab. inż. arch. Agnieszka Starzyk