

Poznań, 23.01.2025

prof. dr hab. inż. arch. Anna Januchta-Szostak,
Wydział Architektury Politechniki Poznańskiej
ul. Nieszawska 13C, 61-021 Poznań
tel: +48 61 665 32 60, +48 61 665 32 80,
faks: +61 48 61 665 32 61,
e-mail: anna.januchta-szostak@put.poznan.pl

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ
mgr inż. arch. Pauliny Gama Marques
pt. „Na drodze do rozwoju błękitno-zielonych osiedli. Gospodarowanie wodami
opadowymi na osiedlach mieszkaniowych z wykorzystaniem błękitno-zielonej in-
frastruktury” przygotowanej pod kierunkiem Promotora
prof. PŚ, dr. hab. inż. arch. Szymona Opani,
na Wydziale Architektury Politechniki Śląskiej

Podstawa opracowania recenzji:

- Uchwała Rady Dyscypliny Architektura i Urbanistyka Politechniki Śląskiej z dn. 27.10.2025 i pismo Przewodniczącej Rady Dyscypliny Architektura i Urbanistyka, dr hab. inż. arch. Aliny Pancewicz, prof. PŚ z dn. 31.10.2025,
- UMOWA O DZIEŁO UMC/4340/2025 na wykonanie recenzji (stopień doktora) do wniosku numer 4145/UMC/RAR0-1/2025, zawarta w dniu 18.11.2025 r. z Politechniką Śląską,
- egzemplarz rozprawy doktorskiej mgr inż. arch. Pauliny Gama Marques pt. „Na drodze do rozwoju błękitno-zielonych osiedli. Gospodarowanie wodami opadowymi na osiedlach mieszkaniowych z wykorzystaniem błękitno-zielonej infrastruktury”, Wydział Architektury Politechniki Śląskiej, Gliwice 2025,
- Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2024 r. poz. 1571 z późn. zm.)

1. UKŁAD I ZAWARTOŚĆ ROZPRAWY – STRUKTURA PRACY

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska mgr inż. arch. Pauliny Gama Marques pt. „Na drodze do rozwoju błękitno-zielonych osiedli...” składa się z części głównej, liczącej 199 stron, oraz 5 załączników, zawierających materiały badawcze. Przedłożona została w formie wydruku i na nośniku cyfrowym.

Struktura pracy obejmuje: Wstęp (bez numeru), 5 rozdziałów oraz bibliografię (numerowaną jako rozdział 6), spis tabel i rycin oraz streszczenia. Na końcu dodano jeszcze spis załączników numerowany jako rozdział 7. Z reguły bibliografii i spisów nie numeruje się jak rozdziałów, ponieważ są to elementy metatekstowe, a nie główne części merytoryczne. Spis załączników powinien znaleźć się przy pozostałych spisach, natomiast same załączniki mogą stanowić osobną część dysertacji. Streszczenia powinny znaleźć się na końcu lub na początku pracy. Wstęp, natomiast, stanowi ważny, pierwszy rozdział pracy, który należałoby numerować.

We *Wstępie* Autorka definiuje problem badawczy, cele i zakres badań, a także omawia strukturę pracy i ogólną metodykę badań.

Rozdział pierwszy pt.: Stan badań, czyli tło problemu zawiera przegląd badań dotyczących alternatywnych systemów odprowadzania wód opadowych i rozwoju błękitno-zielonej infrastruktury w literaturze naukowej w celu określenia luki badawczej w dyscyplinie architektura i urbanistyka. Autorka uchwyciła istotne braki w literaturze, choć przegląd nie jest systemowy i opisany metodycznie. Zawiera fragmentarycznie analizowane wątki, np. podrozdział 1.1.3. *Wpływ (czego?) na środowisko i człowieka*, którego tytuł jest zbyt pojemny w stosunku do zawartości, czy 1.1.5. *Scalگو Life jako narzędzie badawcze*, skoncentrowany wyłącznie na jednym narzędziu, z pominięciem innych, jak SWMM czy ArcGIS.

Dalsze badania nad wdrażaniem BZI w osiedlach mieszkaniowych determinują podział pracy na **trzy zasadnicze części**: kierunki rozwoju BZI, narzędzia rozwoju oraz kształt i formę BZI.

W **rozdziale drugim pt.: Kierunek rozwoju, czyli podstawy prawne** Autorka bada główne dokumenty globalnej i europejskiej polityki klimatyczno-środowiskowej, wskazujące BZI jako narzędzie adaptacji do zmian klimatu poprzez rozwiązania bliskie/oparte na przyrodzie (NbS) i usługi ekosystemów wodnych. Rozdział krótko nakreśla tło badawcze w kontekście wyzwań klimatycznych w gospodarowaniu wodą i uzasadnia kierunek rozwiązań inspirowanych naturą.

Rozdział trzeci pt.: Narzędzia rozwoju poświęcony jest analizie uwarunkowań prawnych w Polsce w zakresie kształtowaniu polityki środowiskowej i narzędzi wdrażania BZI w jednostkach samorządu terytorialnego. Doktorantka charakteryzuje miejski system wodny (podroz. 3.1), obejmujący naturalny cykl hydrologiczny i obieg wody w mieście, oraz legalną klasyfikację wód opadowych i roztopowych, wynikającą ze zmian w Prawie wodnym (Ustawa z dnia 20 lipca 2017r. Prawo wodne). Następnie bada podział odpowiedzialności za zarządzanie wodą w mieście (podroz. 3.2), analizując tzw. mały cykl wodny – 3.2.1. (zaopatrzenie w wodę i oczyszczanie ścieków) oraz miejskie wody powierzchniowe (3.2.2), a także rozmytą odpowiedzialność właścicieli i zarządców gruntów miejskich za gospodarowanie opadem. Zwraca przy tym uwagę na uwarunkowania spływu powierzchniowego wynikające z pokrycia terenu (3.2.3) w zlewniach topograficznych (3.2.4.). Pomija natomiast zlewnie kanalizacyjne dominujące w systemach odwodnieniowych miast.

Doktorantka bada narzędzia polityki klimatycznej (3.3.), analizując zapisy i działania w 44 MPA w Polsce (3.3.1. Plany adaptacyjne) pod kątem wykorzystania BZI, oraz wskaźniki zrównoważonego rozwoju (3.3.2.), a także (dość pobieżnie) - możliwości wykorzy-

stania geodanych (3.3.3.). Sprawdza również finansowe i proceduralne narzędzia motywacyjne, jakimi dysponują samorządy (3.4. Narzędzia samorządów) oraz materiały edukacyjne nt. retencji wód opadowych i rozwoju BZI. W podsumowaniu rozdziału (3.5.) wskazuje mnogość interesariuszy jako największą przeszkodę w rozwoju BZI w skali miasta.

Czwarty rozdział, zatytułowany *Kształt i forma, czyli badania rozwiązań przestrzennych*, zawierający pogłębione badania własne, jest zdaniem recenzentki najciekawszy, ale zarazem najsłabiej ustrukturyzowany. Merytorycznie zawiera dwie, główne części, które nie zostały czytelnie wyodrębnione w układzie pracy: pierwsza dotyczy gospodarowania wodami opadowymi w procesie projektowym, a druga stanowi studium przypadków wielokrotnych skoncentrowanych na analizie „SGWO” w 11 osiedlach wielorodzinnych. Tymczasem, rozdział ten został rozbity na 9 drobnych podrozdziałów, które obniżają czytelność struktury badań. Głównie do tej części pracy odniosę się w ocenie merytorycznej zawartości rozprawy. Dość zaskakujący jest podrozdział Podsumowanie (4.9., str. 168), w którym Autorka nie odnosi się do rezultatów własnych badań, ale przytacza badania innych autorów, które powinny znaleźć się w przeglądzie literatury.

Rozdział piąty *Zakończenie*, służy wyeksponowaniu wniosków z pracy doktorskiej, przytoczeniu rezultatów badań potwierdzających tezę oraz sformułowaniu końcowych odpowiedzi na pytania badawcze postawione we wstępie pracy.

Bibliografia (6.) zawiera 135 numerowanych pozycji literatury i źródeł internetowych (brak rozróżnienia bibliografii od netografii), nienumerowanych wykazów: strategii ogóło-europejskich, aktów prawnych (ogólnokrajowych i lokalnych), strategii ogólnopolskich i miejskich, warunków odprowadzenia wód deszczowych oraz numerowanego wykazu źródeł internetowych (40 pozycji). Następnie przedstawiono **Spis tabel** (30 poz.) i **Spis rycin** (54 poz.), rozbitych niepotrzebnie przez obszerne tłumaczenie napisów na rycinie 26. Po spisach Autorka zamieściła streszczenia w języku polskim i angielskim, a po nich dopiero **Spis załączników** (7.) i ich zawartość:

Załącznik 1 - tabelaryczne zestawienie działań dotyczących błękitno-zielonej infrastruktury opracowanych przez miasta w Planach Adaptacji do Zmian Klimatu dla miast powyżej 100 000 mieszkańców (brak powtórzenia nagłówków tabeli na kolejnych 31 stronach).

Załącznik 2 – tabelaryczny wykaz 45 operatorów miejskiej sieci kanalizacji deszczowej w 44 miastach biorących udział w opracowaniu Planów Adaptacji do Zmian Klimatu dla miast powyżej 100 000m mieszkańców i w Warszawie (2 strony). Jakie znaczenie dla badań ma ten załącznik?

Załącznik 3 – treść wywiadu z arch. Kamilem K. nt: *Warunki techniczne odprowadzenia wody opadowej w procesie projektowym* (2 strony). Szkoda, że wywiad jest zanonimizowany.

Załącznik 4 – treść wywiadu z arch. Magdaleną Orzeł-Rurańską nt. *Błękitno-zielona infrastruktura osiedla TBS w Katowicach przy ul. Kosmicznej* (6 stron).

Załącznik 5 – Karty obiektów: 11 badanych osiedli wielorodzinnych (94 strony). Karty zawierają błędy w nazwach osiedli, wynikające prawdopodobnie z ich kopiowania.

Praca napisana jest stosunkowo poprawnym językiem polskim, choć liczne błędy literowe, gramatyczne, stylistyczne, interpunkcyjne¹ mocno obniżają poziom edytorski rozprawy. Zastosowano w większości właściwie dobraną terminologię. Wyjątek stanowi kluczowa dla pracy, autorska definicja systemu gospodarowania wodami opadowymi (SGWO), która jest moim zdaniem niepełna, co rzutuje na zakres badań.

Materiały graficzne mają bardzo zróżnicowaną stylistykę, szczegółowość i jakość. Niektóre są przeskalowane (np. ryc. 5, str. 23 i 6, str. 24), niekompletne lub niezrozumiałe (np. Rycina 27, str. 86.). Większość jednak dość dobrze ilustruje omawiane w tekście zagadnienia.

Praca zawiera liczne nieścisłości w odsyłaczach do literatury (np. brak roku publikacji) i błędy w zapisie danych bibliograficznych. W przeglądzie literatury Autorka często zapomina o datach publikacji lub odwołuje się do źródeł wtórnych zamiast pierwotnych (np. str. 29 – definicja BZI).

Podsumowując: struktura pracy jest logiczna, choć nie zawsze merytorycznie czytelna. Tytuły rozdziałów i podrozdziałów powinny być bardziej precyzyjnie formułowane, a numeracja winna obejmować istotne merytorycznie części pracy. Potrzebna jest weryfikacja bibliografii². Część graficzna i tekstowa pracy wymaga starannej korekty redakcyjnej przed ewentualną publikacją.

2. OCENA MERYTORYCZNA ROZPRAWY

Problem naukowy, dostrzeżony przez Autorkę, dotyczy uwarunkowań, sposobów i narzędzi kształtowania terenów zieleni w osiedlach mieszkaniowych z wykorzystaniem błękitno-zielonej infrastruktury (BZI) w celu zagospodarowania wód opadowych na miejscu wystąpienia opadu. Zagadnienie to jest coraz bardziej istotne w obliczu intensyfikacji

¹ Niektóre błędy i nieścisłości zostały wskazane w uwagach szczegółowych.

² Błędy w nazwiskach, np. **Morawiec**, Maciej. *Retencja wód opadowych w obszarach zurbanizowanych*. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, 2020. Powinno być: **Mrowiec**, Maciej. Zdarzają się też niekompletne zapisy bibliograficzne - Jedne monografie mają podaną nazwę wydawnictwa inne nie.

ekstremów opadowych (jako skutek globalnego ocieplenia) oraz postępującego uszczelnienia zlewni miejskich, których efektem są powodzie i podtopienia. Przedmiotem szczególnego zainteresowania Doktorantki jest zakres odpowiedzialności architektów oraz aktualizacja procedur procesu projektowego i ram prawnych, w tym wykorzystania PZT do skutecznej retencji wód opadowych. Autorka podkreśla, że po nowelizacji Prawa wodnego w 2017 roku wody opadowe zostały wyłączone z definicji ścieków i powinny być traktowane jako cenny zasób.

Pani mgr Paulina Gama Marques stawia szereg istotnych pytań badawczych, skoncentrowanych na aspektach operacyjnych wdrażania BZI w osiedlach mieszkaniowych, m.in.: Jakie są czynniki napędzające i hamujące rozwój BZI? Kto ponosi odpowiedzialność? W jaki sposób powiązać pojemność retencyjną z kreowaniem przestrzeni? Czyli, próbuje wskazać **rolę architekta-urbanisty w procesie gospodarowania deszczówką**. To podejście stanowi nowość w rozpatrywaniu powyższego problemu badawczego. Niewątpliwie **problematyka podjęta w niniejszej pracy doktorskiej jest aktualna i bardzo potrzebna, a wyniki pracy mogą mieć duży potencjał implementacyjny**.

Pierwsze trzy rozdziały dysertacji, poświęcone strukturyzacji wiedzy nt. kierunków i narzędzi rozwoju BZI, są raczej wynikiem procesu uczenia się niż nauki, ale niewątpliwie dobrze charakteryzują tło problemu badawczego. Dopiero rozdział czwarty zawiera pogłębioną część badawczą i na nim przede wszystkich chcę skupić uwagę. Wśród istotnych naukowo celów pracy są m.in.:

5. **opracowanie zestawu parametrów opisujących system gospodarowania wodami opadowymi (SGWO) na osiedlu mieszkaniowym oraz**

6. **określenie roli architekta jako projektanta w miejskim systemie wodnym.**

Cel 5. jest niezwykle istotny nie tylko ze względu na możliwości interdyscyplinarnej analizy retencji na obszarach inwestycyjnych, której celem powinno być dążenie do **neutralności hydrologicznej**³ (o której Autorka nie wspomina w pracy), ale również jako rekomendacja do aktualizacji przepisów prawnych. Trudno jednak zgodzić się z zaproponowaną przez Doktorantkę **autorską definicją SGWO** (str. 20), rozumianym jako „*zespół połączonych ze sobą elementów błękitno-zielonej infrastruktury umożliwiających swobodny przepływ wody między nimi*”, ponieważ „swobodny przepływ”, to nie jedyny cel SGWO, a jego specyfika nie została zdefiniowana przez Autorkę. Określenie „System Gospodarowania Wodami Opadowymi” (SGWO) funkcjonuje w literaturze, np. zdefiniowany został

³ Neutralność hydrologiczna zlewni miejskiej to stan, w którym gospodarka wodami opadowymi jest zrównoważona i odtwarza naturalne procesy, minimalizując negatywne skutki urbanizacji, takie jak szybki spływ powierzchniowy, powodzie i susze, poprzez retencję i infiltrację na miejscu opadu, a nie odprowadzanie do kanalizacji. Dąży się do przywrócenia równowagi (bilansu wodnego), by ilość zatrzymanej i powoli oddawanej wody była jak najbliższa tej w naturalnym, niezabudowanym obszarze.

przez AQUANET Retencja w Poznaniu jako układ powiązanych ze sobą elementów infrastruktury, które służą do efektywnego zagospodarowywania wód opadowych w mieście. Składa się on z szeregu elementów infrastruktury technicznej („szarej”), jak np. system kanalizacji deszczowej, oraz błękitno-zielonej infrastruktury, czyli obiektów rozwijających ideę „miasta gąbki”⁴. W powyższej definicji SGWO odnosi się do zintegrowanego zarządzania wodami w skali całego miasta - jego zlewni naturalnych oraz kanalizacyjnych.

Z zakresu badań przeprowadzonych w ramach niniejszej dysertacji wynika, że w autorskiej definicji SGWO jest rozumiany jako system powierzchniowej retencji i infiltracji wód opadowych, zbudowany wyłącznie z elementów błękitno-zielonej infrastruktury (BZI), z założenia wykluczający podłączenia do zbiorczych systemów kanalizacji deszczowej lub ogólnospławnej i służący zagospodarowaniu wód opadowych wyłącznie na terenie określonej nieruchomości (w granicach działki budowlanej – osiedla), a nie miasta. Mało precyzyjna definicja rodzi szereg pytań w odniesieniu do metodyki badań.

Pytania:

- Jeśli autorskie pojęcie SGWO wyklucza systemy kanalizacji podziemnej, to **czy i gdzie zinwentaryzowano przelewy awaryjne** na wypadek deszczy nawalnych znacznie przekraczających przyjęty opad wysokości 40mm? System gospodarowania wodami powinien być kompleksowy i kaskadowy.
- W badanych osiedlach Doktorantka inwentaryzuje „**elementy systemu** zgodnie z definicją SGWO”. Dlaczego zatem wśród elementów SGWO pojawiają się „podziemne rury” i co oznacza ten termin (przepusty pod drogami, systemy drenażowe, rozsączające?)? Określenie to jest nieprecyzyjne i nieprofesjonalne. Dlaczego katalog elementów prezentowany na kartach obiektów (osiedli) jest tak ubogi w stosunku do obszernego i dobrze sklasyfikowanego zestawu elementów BZI w katalogach miast opracowujących MPA (Tabela 16, str. 103)? Skąd się wziął tak uproszczony zestaw? Dobrze byłoby powiązać wnioski z wcześniejszych analiz z klasyfikacją zastosowaną w badaniach. Bardzo istotna jest rola drzew, które w procesie intercepcji mogą retencjonować 12-50% opadu⁵. Ta część opadu zostaje zretencjonowana w koronach i nawet nie dociera do gruntu. Czy powierzchnia zieleni >1m wskazywana w bilansie dotyczy pokrycia ko-

⁴ „SGWO - układ składający się z następujących elementów: a) systemów zamkniętych tj. kanalizacji deszczowej oraz kanalizacji ogólnospławnej; b) systemów otwartych tj. jezior, cieków naturalnych, mokradeł, zbiorników retencyjnych (powierzchniowych) i rowów; c) błękitno-zielonej infrastruktury; d) terenów biologicznie czynnych.” Źródło: Załącznik do zarządzenia Nr 321/2024/P PREZYDENTA MIASTA POZNANIA z dnia 20.03.2024 r. Standardy Retencji dla Miasta Poznania, [https://www.aquanet-retencja.pl/system-gospodarowania-wodami-opadowymi/#:~:text=System%20Gospodarowania%20Wodami%20Opadowymi%20\(SGWO,naprzemiennie%20z%20intensywnymi%20opadami%20deszczu.](https://www.aquanet-retencja.pl/system-gospodarowania-wodami-opadowymi/#:~:text=System%20Gospodarowania%20Wodami%20Opadowymi%20(SGWO,naprzemiennie%20z%20intensywnymi%20opadami%20deszczu.)

⁵ Źródło: Puchalski T, Prusinkiewicz Z. 1990. *Ekologiczne podstawy siedliskoznawstwa leśnego*. PWRiL. Warszawa.

ronami drzew? Czy też korony zostały celowo pominięte z uwagi na brak ulistnienia zimą? Dlaczego w typologii elementów nie wyszczególniono funkcji biocenotycznych i roli BZI w podczyszczaniu spływów opadowych?

- **Schemat SGWO** (Ryc. 38, s. 144) ilustruje m.in. obszary intercepcji, określone jako „źródło wody deszczowej”, które powinny obejmować wszystkie typy nawierzchni oraz powierzchnie pokryte koronami drzew (deszcz pada wszędzie). Dopiero w kolejnym etapie należałoby wskazać rozdział odpływu do systemów podziemnych i powierzchniowych (określonych przez Autorkę mianem SGWO). Katalog elementów kierujących spływem jest potraktowany wybiórczo: są bardzo drobne elementy, jak przerwy w krawężnikach, a nie ma tak podstawowych jak rowy bioretencyjne, które mogą pełnić również funkcje retencyjne, infiltracyjne i biocenotyczne, o których też Doktorantka nie wspomina. Tu zdecydowanie warto byłoby skorzystać z wyników wcześniejszych analiz literatury.
- **Metody i narzędzia** badań szczegółowych nie zostały opisane w stopniu wystarczającym do weryfikacji wyników badań. Na podstawie jakiej literatury przyjęto tak **uproszczone współczynniki spływu powierzchniowego**? Dlaczego nie uwzględniono wartości pośrednich między 10 a 90%, charakterystycznych np. dla nawierzchni półprzepuszczalnych lub zielonych dachów? Współczynniki spływu powierzchniowego są zdefiniowane pokryciem terenu, a zatem zagospodarowaniem działki, natomiast możliwości infiltracji (oprócz pokrycia terenu) zależą też od warunków gruntowo-wodnych. Szkoda, że w rozdziale 3. *Narzędzia rozwoju* nie zbadano dokładniej tych uwarunkowań i nie zastosowano odpowiednich parametrów do oceny potencjału retencyjnego osiedli. **Z jakich narzędzi i baz danych korzystano w celu uszczegółowienia pokrycia terenu? Czy uwzględniano parametry hydrogeologiczne gruntu, kluczowe dla infiltracji?** W badaniach przyjęto opad nawałny wysokości 40mm według skali Chomicza (z 1951 r.), która jest uważana za przestarzałą. Ze względu na zmiany klimatyczne, historyczne modele opadów nie oddają obecnych intensywnych zjawisk pogodowych (nawet ponad 100mm). W projektowaniu inżynierskim zastępuje się ją nowszymi modelami, takimi jak PANDA czy KOSTRA.
- Analiza **depresji terenowych** jest ważna dla określenia pojemności retencyjnej, ale przyjęta metodyka symulacji nie jest w pełni klarowna. Czy wykonano inwentaryzację wpustów kanalizacyjnych i uwzględniono je w symulacji spływu za pomocą Scalgo Live? Czy z bilansu wykluczano depresje, zlokalizowane w bezpośrednim sąsiedztwie budynków? Takie depresje są z dużym prawdopodobieństwem odwadniane z uwagi na ochronę budynków przed podtopieniami. Nie powinny zatem być wliczane do potencjału retencyjnego osiedli (zbiorniki infiltracyjne powinny być zlokalizowane min. 5 m od budynku). Autorka podaje w opisie informację, które depresje zostały wykluczone

z analiz, ale brak oznaczenia tych depresji na rysunku i w legendzie. Warto natomiast uwzględnić pojemność retencyjną zbiorników podziemnych (jeśli są), które nie są wprawdzie elementem NbS, ale zgromadzona w nich woda jest często konieczna dla utrzymania zieleni i otwartych zbiorników wodnych, które mają pełnić funkcje retencyjno-dekoracyjne.

- Moje wątpliwości dotyczą również **parametrów świadczących o efektywności systemu naturalnej retencji**. Najistotniejsza wiąże się z definicją „SGWO” i tu warto byłoby wprowadzić wskaźniki powierzchni odwadnianych A. do systemów kanalizacyjnych oraz B. do BZI w stosunku do C – powierzchni całego osiedla. Również parametr pojemności retencyjnej powinien zostać odniesiony do objętości odpływu obliczeniowego z całego obszaru osiedla, aby móc ocenić efektywność zagospodarowania zasobu wód deszczowych (ocenić czy osiedle jest neutralne hydrologicznie). Mało informatywny jest „typ elementów SGWO”, zwłaszcza że **nie uwzględnia efektywności ekologicznej i klimatycznej BZI**, w tym pokrycia koronami drzew. Dlaczego nie wykorzystano współczynników dla elementów aktywnych biologicznie (tab. 12, str. 94)? Cemu służy zatem „liczba elementów SGWO zinwentaryzowanych na osiedlu”? Sposób sformułowania parametrów uniemożliwia ocenę porównawczą osiedli, ponieważ zawiera wartości bezwzględne zamiast względnych (np. w odniesieniu do powierzchni całego osiedla lub objętości odpływu z terenu osiedla). Procentowe zestawienia porównawcze (ryc. 39 i 40) zostały przedstawione w oparciu o bilans powierzchni, a nie parametry SGWO osiedli.

Cel 6., czyli określenie roli architekta w procesie projektowania systemu zagospodarowania wód opadowych, został osiągnięty, a **schemat decyzyjny procesu projektowego** (str. 138) **uwzględniłam za jeden z cenniejszych rezultatów tych badań**. Szkoda natomiast, że do wywiadów nie zaproszono projektantów osiedli, które w wyniku analizy porównawczej miały najbardziej kompleksowe rozwiązania retencyjne, czyli osiedli Zielony Południk, Idea i Beauforta. Również w tej części badania zastrzeżenia budzi metodyka, która oparta została na wnioskach z zaledwie 2 wywiadów (w tym 1 zanonimizowany) i analizie uwarunkowań administracyjno-prawnych.

Osobiście, z ogromną satysfakcją przyjmuję wzrost zainteresowania architektów i urbanistów problematyką wody w mieście, ale zdaję sobie sprawę, że interdyscyplinarność tego zagadnienia wymaga „wyjścia z silosu” i przestudiowania zagadnień hydrologicznych, hydrogeologicznych, ekologicznych i klimatycznych mocno wykraczających poza tradycyjnie rozumiane ramy naszej dyscypliny naukowej. Dlatego, **pomimo licznych wątpliwości, pozytywnie oceniam próbę zdefiniowania elementów i parametrów systemu powierzchniowej retencji na osiedlach mieszkaniowych (SGWO)**.

3. UWAGI SZCZEGÓŁOWE

Wykaz zawiera tylko niektóre, zauważone przez recenzentkę nieścisłości.

Przed publikacją praca wymaga starannej korekty redakcyjnej.

Nr strony /wers	Zapis oryginalny, nr ryciny lub tabeli	Sugestia, uwaga lub pytanie
9/8 od góry	Uszczelnione powierzchnie zmniejszają znaczenie infiltracji...	Uszczelnione powierzchnie zmniejszają możliwości infiltracji...
9/10-12 od góry	Podczas ulewnych deszczy tereny miejskie zagrożone są powodzią błyskawicznymi, które nie są związane z przelaniem zbiornika wodnego , a właśnie ulewnym deszczem i wzrostem uszczelnienia powierzchni .	Podczas ulewnych deszczy tereny miejskie zagrożone są powodzią błyskawicznymi, które następują w wyniku przeciążenia zbiorczych systemów kanalizacyjnych .
10/5 od góry	... w miejscach, które są reprezentatywne i opłacalne ekonomiczne	Czy chodzi o miejsca reprezentacyjne ?
10		Rysunek wymaga objaśnień graficznych. Nie wiadomo o co chodzi – co oznaczają przedziały z kropką lub bez.
11/8 od dołu	operat sieci kanalizacji	operator sieci kanalizacji
11/ 3 od dołu	Narzędzie opracowane na poziomi krajowym i miejskim rzutują na kształt i formę realizacji BZI	Narzędzia opracowane na poziomie krajowym i miejskim rzutują na kształt i formę realizacji BZI
12/2	W odniesieniu do gospodarowania wód opadowych ...	W odniesieniu do gospodarowania wodami opadowymi... lub: W odniesieniu do zagospodarowania wód opadowych...
18	Ryc. 3. Proces badawczy.	Na rycinie przedstawiono schemat czasowy realizacji projektów badawczych i publikacji wyników, a nie proces badań zawartych w dysertacji.
20	definicje	Uwaga: Kluczowe dla dysertacji definicje powinny mieć odniesienia do źródeł, np. w BZI i SGWO – brak! Odsyłacze do źródeł pozostałych definicji są w formie niekompletnych przypisów harwardzkich lub przypisów dolnych (niespójność)
21/16 od góry	Sustainable Urban Deinage Systems	Drainage
23-24	Ryc. 5, Ryc. 6	Ryciny duże, ale mało informatywne. Czy konieczne?
29/4 od dołu, 31/4 od góry	adaptacji i mitygacji do zmian klimatu	mitygacji i adaptacji do zmian klimatu lub: adaptacji do zmian klimatu i mitygacji , czyli ochrony klimatu
30/10 od góry	M. Morawiec	M. Mrowiec
30/Przypis 49	Maciej Morawiec , <i>Retencja...</i>	Maciej Mrowiec ,
31/8 od dołu	pokrycie terenu oraz pokrycie korony drzew	... koronami drzew
31/4 od dołu	powodu wzrostu dwutlenku węgla oraz temperatury	powodu wzrostu stężenia dwutlenku węgla oraz temperatury
33/2 od góry	zamieszkałe przez starzące się społeczeństwo	... starzejące się ...
37/10 od dołu	osłon osłaniających ławki	„masło maślane” - pleonazm
37/7 od dołu	A. Scholcówniej	A. Scholcówny
37/5-3 od dołu	Narracja książki zbudowana jest także	Narracja książki zbudowana jest także na

	na aspekcie prośrodowiskowym, ekologicznym widoczna w rozdziale poświęconym nawierzchniom, opisane są nawierzchnie perforowane jako te polecane na parkingi.	aspekcie prośrodowiskowym, ekologicznym, widoczna w rozdziale poświęconym nawierzchniom, opisane są nawierzchnie perforowane jako te polecane na parkingi. (całe zdanie wymaga również korekty stylistycznej)
43	Rycina 10. Schemat podsumowujący rozdział	Schemat niepotrzebnie jest tak duży. Ponadto zawiera dwukrotnie powtórzoną ramkę z informacją „nadanie elementom BZI znaczenia kompozycyjnego (metoda WIQUS)”
45/2 od dołu	mając istotny wpływ rozpowszechnienie...	mając istotny wpływ na rozpowszechnienie...
46/8 od góry	... stanowią historyczny krok zmierzający się z największymi światowymi problemami.	... stanowią historyczny krok do zmierzenia się z największymi światowymi problemami.
47/ 4 od góry	Ramy z Sendai dotyczące ograniczenia ryzyka klęsk żywiołowych zostały przedstawione podczas Trzeciej Światowej Konferencji ONZ poświęconej zmniejszaniu ryzyka związanego z klęskami żywiołowymi w Sendai w Japonii . Sformułowano cztery priorytety działań: zrozumienie ryzyka związanego z klęskami żywiołowymi; wzmocnienie zarządzania ryzykiem związanym z klęskami żywiołowymi w celu zarządzania ryzykiem związanym z klęskami żywiołowymi ; inwestowanie w ograniczanie klęsk żywiołowych na rzecz odporności oraz zwiększenie gotowości na wypadek klęsk żywiołowych w celu skutecznego reagowania oraz „budowanie lepszego powrotu” w regeneracji, rehabilitacji i odbudowie.	Proszę krytycznie przeczytać to zdanie. Chodzi o konferencję w Sendai, a nie klęski żywiołowe w Sendai. W dalszej części niepotrzebne powtórzenia.
48/7 od góry	retencji	retencji
48/10 od góry	w celu zmierzenia się globalnymi wyzwaniami	w celu zmierzenia się z globalnymi wyzwaniami
49/17 od góry	Wyznacza kierunki rozwoju miast, kształtowanych na sprawiedliwe, zielone i produktywne społeczności.	Zdanie niezręczne stylistycznie (być może wynik automatycznego tłumaczenia)
49/9 od dołu	Oдноśnie do działań w kierunku gospodarowania wodą opadową w 2015 roku grupa ekspertów do spraw...	Oдноśnie działań w kierunku gospodarowania wodą opadową, w 2015 roku grupa ekspertów do spraw...
50/10 od dołu	Współczesne definicje opisują szerokie znaczenie NbS dla ekosystemów i ich konieczność reakcji na problemy...	Współczesne definicje szeroko opisują znaczenie NbS dla ekosystemów w odpowiedzi na problemy ...
52/1 od góry	Autorzy jednego z najbardziej respektowanego raportu ...	Autorzy jednego z najbardziej respektowanych raportów ...
52/7 od góry	rola NbS w mitygacji do zmian klimatu	rola NbS w mitygacji (łagodzeniu) zmian klimatu
52/1 od dołu	...położyć większy nacisk na środowisko naturalne i środki niestrukturalne .	...położyć większy nacisk na środowisko naturalne i środki nietechniczne . <i>Non-structural measures</i> tłumaczy się na j. polski jako środki nietechniczne. W pracy jest więcej błędów wynikających z tłumaczenia.
53	Rycina 14. Usługi ekosystemowe dotyczące wody	Na jakiej podstawie opracowano ten zestaw usług i dlaczego rozbudowano tylko usługi

		kulturowe, pomijając pozostałe grupy usług?
54/12 od dołu	...poważne ośrodki badawcze takie jak IPCC	IPCC – to międzyrządowy panel naukowców, a nie ośrodek
54/ przypis 152	Emil Wróblewski, „Wstęp”, str. 63	Błędny odsyłacz - niepełne dane (jeden z wielu)
56	Rycina 15. Schemat kształtowanie się kierunku polityki adaptacyjnej	Powinno być: polityki klimatycznej, ponieważ schemat zawiera cele i działania skierowane zarówno na adaptację, jak i mitygację zmian klimatu
60/2 od góry	Jest to główny powód zanieczyszczenia ekosystemów wodnych.	Potrzebne źródło. To nie jest tak jednoznaczne, jeśli chodzi o tereny miejskie głównym źródłem są zrzuty burzowe z kanalizacji ogólnospławnej przeciążonej spływem po nawalnych deszczach.
60/3-4 od góry	Autorzy [...] nie dają złudzeń,	Autorzy [...] nie pozostawiają złudzeń,
64/ 6 od góry	według Kowalczyka	według Kowalcza
68	Rycina 20. Miejski system wodny i podział odpowiedzialności	Rycina zawiera cenne spostrzeżenia, ale również liczne błędy i uproszczenia. Wymaga weryfikacji.
69	Ryciny 21 - 23	Ryciny zbyt małe – opisy zupełnie nieczytelne
73/14 od dołu	ważne zapisy odnoście do właścicielstwa zbiorników	ważne zapisy odnośnie właścicielstwa zbiorników
74-78	3.2.3. Nawierzchnie nieprzepuszczalne, częściowo przepuszczalne i przepuszczalne	Szkoda, że nie wspomniano o współczynnikach spływu zależnych od rodzaju pokrycia terenu. Tabela 7. Wymaga doprecyzowania lub przekształcenia, ponieważ Autorka odnosi odpowiedzialność do form użytkowania gruntów, w których podział na rodzaje nawierzchni może być bardzo różny. Cemu służy ta tabela?
80/ 1-2 od dołu	... misja rozprzestrzeniania BZI musi odbyć się zaniechując porządek podziału własnościowego.	Rozumiem intencję, ale sposób sformułowania tego zdania wymaga korekty.
91/4	Niestety nie można uznać takiej realizacji jako przykładu adaptacji...	Niestety, nie można uznać takiej realizacji jako przykładu adaptacji...
84	Tabela 10	Przegląd działań powinien być uporządkowany chronologicznie, ponieważ jedno działanie wynika z innych. Projekt ustawy o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska (brak daty: 2025)
86	Rycina 27.	Brak tytułu, brak danych, słaba jakość – źle dobrana forma graficzna wykresu, błędne/niekonsekwentne oznaczenia: powierzchnia utwardzona – w opisie bez wypełnienia, na rysunku - wypełnienie kreskowane.
87	Rycina 28. Zestawienie kategorii zadań i zestawienie interesariuszy	Grafika słabo czytelna (może niewłaściwy dobór formy wykresu). Zadania we współpracy z wieloma interesariuszami powinny stanowić część danej kategorii zadań.
100/2 od dołu	...jest zadaniem karkołomnym.	kolokwializm
102	Autorzy: Drukarnia DUET sp z o. o.	czy drukarnia jest odpowiedzialna za opracowanie merytoryczne publikacji?!
105, 108	Augustenbork w Malmö	Augustenborg w Malmö
110/6 od dołu	podczas wizji lokalnej przeprowadzonych...	podczas wizji lokalnej przeprowadzonej...
110/1 od dołu	Za to w Krakowie...	Natomiast w Krakowie...
111/5-6 od dołu	Pomimo tego, że woda opadowa w polskim prawie nie jest kwalifikowana	Oczywistość. Warto pogłębić wiedzę w zakresie zanieczyszczeń spływów powierzchni-

	do ścieków, jej skład chemiczny nie jest czysty,	wych.
112/1 od dołu	Woda, która znalazła się w miejskim systemie wodnym za sprawą naturalnego obiegu wody nie zgadza się podziałem własnościowym gruntów.	Rozumiem intencję, ale sposób sformułowania tego zdania wymaga korekty.
117/9 od góry	... potrzebnej do uzyskania pozowania na budowę	... potrzebnej do uzyskania pozwolenia na budowę
117/8-9 od dołu	Świadomy projektant bagatelizuje detali,	Świadomy projektant nie bagatelizuje detali,
118/2 od góry	Prawo budowlane reguluje konieczność zapewnienia warunków do usuwania wody opadowej z obiektu budowlanego (tabela 18). Jednak sama uchwała nie określa ...	To jest ustawa
118/4 od góry	Pewne doprecyzowanie niosą zapisy w warunkach technicznych	W pracy naukowej nie należy stosować kolokwialnych uproszeń. Tu: rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie . Pożądane odwołania do konkretnych paragrafów i ustępów.
140/3 od dołu	grawitacyjny bieg wody	Można mówić o biegu rzeki, ale w tym przypadku chodzi o splływ wody
140/1 od dołu	Rycina 41 opisuje...	Czy to jest poprawny odsyłacz? Na Ryc 41. Jest fotografia przerw w krawężniku. Również kolejne błędne odsyłacze na str. 141, 155, 156, 161 ...
142/ 2 od dołu	Analizowane osiedla miały cieszyć się opinią osiedla „zielonego” lub „zrównoważonego”.	Potoczne określenie. Jak badano opinie przy wyborze osiedli?
145/11-12 od dołu	Zasadnicze znaczenia dla kształtowania się zasobów wodnych zlewni jest wielkość opadu.	Zasadnicze znaczenie dla kształtowania się zasobów wodnych zlewni ma wielkość opadu.
157/1 od góry	Woda napędzana siłą ciężenia naturalnie spływa z terenów z wyższych wysokościach na tereny położone niżej.	Określenie potoczne i zbyt oczywiste jak na dysertację doktorską.
157	Tabela 26	Oprócz nazwy osiedla warto dodać nazwę miasta
164	Przypis 366 Gama Marques.	O jaki artykuł chodzi?
165/ 16 od góry	nieprzerwanym plywem wody	grawitacyjnym splływem wody
165/10 od góry	...wykorzystane do zaplanowania SGWO, napędzanego siłą ciężenia .	Określenia potoczne i zbyt oczywiste jak na dysertację doktorską. Warto wspomnieć o grawitacyjnym splływie kaskadowym .
166/4 od góry	spływu powierzchniowego, napędzanego różnicą wysokości terenu	
167	Tabela 29 Podsumowanie parametrów SGWO na badanych osiedlach.	To zestawienie nie daje możliwości porównania z uwagi na wartości bezwzględne parametrów. Jedynie powierzchnię SGW podano w udziale procentowym. Brak odniesień do pow. terenu osiedla i pow. zabudowy.
167/6 od dołu	Powierzchna retencyjna dowodzi, czy system jest skuteczny w wykorzystywaniu wody deszczowej jako zasób.	Zdanie stylistycznie i merytorycznie wątpliwe. Czy chodzi o pojemność retencyjną, czy powierzchnię depresji, czy SGWO? Trudno zgodzić się z takim twierdzeniem, zwłaszcza, że definicja SGWO jest niepełna.
172/4 od góry	kompetencje architektów	kompetencje architektów
172/7 od góry	spełnienie usług ekosystemowych	świadczanie usług ekosystemowych

174/10 od dołu	przeznaczona dla, po pierwsze, dla	
175/2-5 od góry	Włączenie do strategii rozwoju, obszarów osiedli wielorodzinnych pozwoli na wykorzystanie pod BZI terenów zielonych o różnych wartościach, nie tylko najważniejszych pod względem ekonomicznym czy reprezentacyjnym. Być może terenów wartościowych przyrodniczo 379.	Czy Autorka sugeruje wykorzystanie terenów cennych przyrodniczo pod budowę osiedli mieszkaniowych z systemami BZI?
175/12 od góry	krok na przód	krok naprzód
175/8 od dołu	Największym kontekstem dla błękitno-zielonej infrastruktury jest obieg wody w mieście i obieg wody w przyrodzie.	Skalowalność kontekstu?
175		Powtórzenie całej strony 175

Brak odróżnienia bibliografii od netografii i wiele błędnych zapisów bibliograficznych, np.:

26. DUET, Drukarnia. *Katalog Dobrych Praktyk w zakresie błękitno-zielonej infrastruktury*, 2022.
39. „Gdańskie Wody. Wytyczne dla projektantów.”, b.d.
<https://www.gdmel.pl/dlaInwestorow/wytyczne-dla-projektantow>.
66. **Łodzi**, Miejska Pracownia **Urbani**styczna w. Coś więcej niż trawnik czyli powierzchnia biologicznie czynna w 3D (2022).
73. **Morawiec**, Maciej. *Retencja wód opadonych w obszarach zurbanizowanych*. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, 2020.
89. Programme, United Nations Environment. *Adaptation Gap Report 2024: Come hell and high water — As fires and floods hit the poor hardest, it is time for the world to step up adaptation actions*. Nairobi, 2024. <https://doi.org/https://doi.org/10.59117/20.500.11822/46497>.
116. Tomasz Bradecki. *Wskaźniki, parametry i modele w kształtowaniu intensywnej wielorodzinnej zabudowy mieszkaniowej*. Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2021.

4. PODSUMOWANIE Z OCENĄ MOCNYCH I SŁABYCH STRON PRACY

1) ocena wraz z uzasadnieniem, czy rozprawa doktorska prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora w określonej dyscyplinie architektura i urbanistyka

Oceniana rozprawa (zwłaszcza jej pierwsze trzy rozdziały) dowodzi, że Pani mgr inż. arch. Paulina Gama Marques posiada wiedzę znacznie wykraczającą poza tradycyjnie rozumiane ramy dyscypliny architektura i urbanistyka. Doktorantka zna kluczowe trendy oraz globalne, europejskie i krajowe dokumenty wyznaczające kierunki polityki wodno-środowiskowej w obliczu zmiany klimatu. Dobrze orientuje się zarówno w teoretycznych, jak i praktycznych aspektach gospodarowania wodami opadowymi w powiązaniu z kształtowaniem zagospodarowania osiedli. Warto podkreślić też umiejętność krytycznej analizy literatury, dokumentów (np. MPA) i działań samorządów pod kątem wskazywania możliwości i barier rozwoju BZI w miastach i osiedlach. Niezależnie od uwag polemicznych, ten aspekt dysertacji **oceniam pozytywnie**.

2) ocena wraz z uzasadnieniem, czy rozprawa doktorska wykazuje umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej lub artystycznej przez osobę ubiegającą się o nadanie stopnia doktora

Przyjęta struktura pracy badawczej jest poprawna i adekwatna do wyznaczonych zadań badawczych. Natomiast słabo opisane są szczegółowe metody badań. Często brak konsekwentnych powiązań pomiędzy wynikami wcześniejszych analiz literatury i dobrych praktyk, a narzędziami oceny stworzonymi na potrzeby własnych badań szczegółowych. Badania osiedli wymagają precyzyjnego opisu metod i narzędzi (włącznie z kalibracją pola badawczego na platformie Scalgo Live), które umożliwiłyby weryfikację uzyskanych rezultatów. **Umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej wymaga dalszego doskonalenia.** Niemniej jednak, Autorka trafnie zdiagnozowała lukę badawczą, odpowiedziała na pytania badawcze i w mniejszym lub większym stopniu osiągnęła postawione w pracy cele. Oceniam, że Doktorantka w **dostatecznym stopniu** opanowała **warsztat naukowy**, ale powinna go nadal rozwijać.

3) ocena wraz z uzasadnieniem, czy rozprawa doktorska stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, oryginalne rozwiązanie w zakresie zastosowania wyników własnych badań naukowych w sferze gospodarczej lub społecznej albo oryginalne dokonanie artystyczne.

Oryginalność pracy przejawia się w spojrzeniu z perspektywy projektantki – architektki na zagospodarowanie wód opadowych w procesie projektowym i próbie zdefiniowania problemów wdrożeniowych oraz schematu decyzyjnego w procesie projektowym. Autorka przeprowadza też analizy spływu powierzchniowego z wykorzystaniem platformy Scalgo Life, wskazując użyteczność nowego narzędzia w warsztacie projektowym architekta. Uzyskane wyniki wymagają wprowadzenia weryfikacji i pogłębienia badań w zakresie parametrów zagospodarowania terenu, ale **mają duży potencjał implementacyjny w zakresie legislacji i w praktyce projektowej. Ten aspekt rozprawy oceniam jednoznacznie pozytywnie.**

MOCNE STRONY:

- Dostrzeżenie istotnej luki badawczej w zakresie odpowiedzialności za gospodarowanie wodami opadowymi oraz uwzględnienie tego w procesie projektowania architektonicznego;
- Systematyzacja wiedzy nt. polityki adaptacyjnej i narzędzi zastosowania BZI w gospodarowaniu wodami opadowymi;
- Dość klarowna struktura pracy zaprezentowana na schemacie układu pracy;
- Schemat decyzyjny procesu projektowego (str. 137).

SŁABE STRONY:

- Metodyka badań zarysowana bardzo ogólnie;

- Autorska definicja SGWO jest zbyt niedokładna, co rzutuje na brak precyzji w opracowaniu zestawu parametrów opisujących efektywność gospodarowania wodami opadowymi - ta część pracy z pewnością wymaga weryfikacji i kontynuacji badań;
- Niestaranność edytorska - liczne błędy literowe, interpunkcyjne, kolokwializmy stylistyczne i inne niedociągnięcia w warstwie tekstowej i graficznej.

5. WNIOSEK KOŃCOWY

Dysertacja Pani mgr inż. arch. Pauliny Gama Marques stanowi kompendium wiedzy na temat kierunków i narzędzi rozwoju błękitno-zielonej infrastruktury, a zwłaszcza możliwości i barier wdrażania systemów powierzchniowej retencji wód opadowych w osiedlach mieszkaniowych w Polsce. Doktorantka postawiła tezę, że **„BZI służąca gospodarowaniu wodą deszczową na osiedlach mieszkaniowych powinna być wymagany elementem zagospodarowania terenu oraz przedmiotem projektu architektonicznego”**. Przeprowadziła wywód dowodzący marginalizacji tego zagadnienia w aktualnych procedurach prawnych i praktyce projektowej oraz przeanalizowała kierunki, narzędzia i dobre praktyki, umożliwiające efektywne i efektowne gospodarowanie cennym zasobem wód deszczowych w krajobrazie osiedli mieszkaniowych. Pomimo wskazanych w recenzji mankamentów pracy, oceniam, że rozprawa doktorska Pani mgr inż. arch. Pauliny Gama Marques **stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego**, a Kandydatka posiada **wiedzę teoretyczną** w dyscyplinie naukowej architektura i urbanistyka oraz rozwija **umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej**.

W mojej ocenie, praca spełnia wymagania określone w art. 187 ustawy z dnia 20.07.2018 r. prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.) oraz wnosi wkład w rozwój dyscypliny naukowej architektura i urbanistyka, a tym samym może być dopuszczona do publicznej obrony.

Rozprawę doktorską Pani mgr inż. arch. Pauliny Gama Marques pt. „Na drodze do rozwoju błękitno-zielonych osiedli. Gospodarowanie wodami opadowymi na osiedlach mieszkaniowych z wykorzystaniem błękitno-zielonej infrastruktury” przygotowanej pod kierunkiem Promotora dr. hab. inż. arch. prof. PŚ Szymona Opani, na Wydziale Architektury Politechniki Śląskiej oceniam pozytywnie i składam wniosek o dopuszczenie Kandydatki do dalszych etapów postępowania doktorskiego.

 **PODPIS ZAUFANY**
ANNA
JANUCHTA-SZOSTAK
25.01.2026 21:28:17 GMT+1
Dokument podpisany elektronicznie
podpisem zaufanym

prof. dr hab. inż. arch. Anna Januchta-Szostak

Poznań, 23 stycznia 2026 r.

