

Kraków, dn. 08.01.2026

dr hab. inż. arch. Anna Kulig, prof.PK
Wydział Architektury
Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki
ul. Warszawska 24,
31-155 Kraków
anna.kulig@pk.edu.pl

RECENZJA
dotycząca osiągnięć naukowych
dr inż. arch. Jana Cudzika tj.

Osiągnięcie I, cykl publikacji: Sztuczna inteligencja i automatyzacja procesów projektowych w architekturze i urbanistyce,

Osiągnięcie II, cykl publikacji: Interdyscyplinarna cyfrowa fabrykacja we wszechstronnym procesie projektowym architektonicznym i urbanistycznym,

oraz ocena istotnej aktywności naukowej i dorobku naukowo-badawczego, twórczego, dydaktycznego oraz organizacyjnego.

1. Podstawa opracowania

- ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478, 619, 1630, 2141, 2232)
- dokumentacja wniosku z dnia 11.08.2025 o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie architektura i urbanistyka Janowi Cudzikowi, w formie cyfrowej oraz drukowanej obejmująca 3 tomy:
 - TOM I: Wniosek oraz dokumentacja formalna
 - TOM II: Cykle publikacji habilitacyjnych
 - TOM III: Publikacje przed i po doktoracie oraz oświadczenia i dokumenty

2. Cel oraz zakres recenzji

Celem recenzji jest ocena czy kandydat do uzyskania stopnia doktora habilitowanego spełnił wymagania określone w art. 219.1 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2021 poz. 478. z późn. zm.):

Art. 219. 1. Stopień doktora habilitowanego nadaje się osobie, która:

1) posiada stopień doktora;

2) posiada w dorobku osiągnięcia naukowe albo artystyczne, stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny, w tym co najmniej:

a) 1 monografię naukową wydaną przez wydawnictwo, które w roku opublikowania monografii w ostatecznej formie było ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. a, lub

b) 1 cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopiśmie naukowych lub w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, które w roku opublikowania artykułu w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b, lub

c) 1 zrealizowane oryginalne osiągnięcie projektowe, konstrukcyjne, technologiczne lub artystyczne;

3) wykazuje się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.

3. Zawodowa sylwetka Habilitanta

Dr inż. arch. Jan Cudzik uzyskał tytuł magistra inżyniera architekta w 2011 roku na Politechnice Gdańskiej. W 2016 roku uzyskał stopień naukowy doktora nauk technicznych w dyscyplinie architektura i urbanistyka nadany przez Radę Wydziału Architektury Politechniki Gdańskiej na podstawie rozprawy: „Ruch w architekturze”. Promotorem rozprawy była prof. dr hab. arch. Lucyna Nyka, a recenzentami: prof. dr hab. inż. arch. Wacław Celadyn oraz dr hab. inż. arch. Aleksander Asanowicz.

Zawodowa kariera akademicka dr inż. arch. Jana Cudzika od początku związana jest z Politechniką Gdańską, w której pracę rozpoczął w 2016 roku na stanowisku asystenta naukowo - dydaktycznego w Katedrze Architektury Morskiej i Przemysłowej. Od 2017 roku do chwili obecnej Habilitant jest zatrudniony na stanowisku adiunkta ze stopniem naukowym doktora w Katedrze Architektury Miejskiej i Przestrzeni Nadwodnych (dawniej Architektury Morskiej i Przemysłowej). Od 2022 roku pełni również funkcję wykładowcy akademickiego (Studia MBA), na Wydziale Zarządzania i Ekonomii, w ramach etatu na Politechnice Gdańskiej.

Od 2016 roku Jan Cudzik pełni funkcję Kierownika Laboratorium Cyfrowych Technologii i Materiałów Przyszłości na Wydziale Politechniki Gdańskiej, co pozostaje w ścisłym związku z osiągnięciami przedstawionymi w ramach wniosku habilitacyjnego. Ponadto był zatrudniony na podstawie umowy zlecenia na stanowisku wykładowcy akademickiego, na Wydziale Architektury i Sztuki, w Sopockiej Akademii Nauk Stosowanych (dawniej: Sopocka Szkoła Wyższa).

Istotnym aspektem sylwetki zawodowej Habilitanta jest jego zaangażowanie w projekty badawcze mające na celu komercjalizację badań naukowych, między innymi poprzez działania podejmowane w ramach spółki Outline AI, której jest współzałożycielem. W ramach tej spółki w roli kierownika badań zrealizował projekty w zakresie nowych technologii w architekturze, prowadzące do uzyskania przez spółkę prestiżowych nagród:

- PropTech Festival 2024 - główna nagroda za innowacje AI w nieruchomościach
- EEC Startup Challenge 2025 - laureat w kategorii Business Processes
- Infoshare 2025 - główna nagroda za najlepszy startup w Gdańsku,

oraz patentu w Stanach Zjednoczonych ściśle związanego z pierwszym osiągnięciem przedstawionym w ramach wniosku habilitacyjnego. (Patent US 11.960,798 B1 (2024). Artificial intelligence systems and methods for processing parametric land plot data. Cudzik, J., Unger, P., & Szawarski, A.) Fakt ten wymaga szczególnego podkreślenia ponieważ świadczy o praktycznym i innowacyjnym charakterze badań prezentowanych w ramach pierwszego osiągnięcia.

Jednocześnie Habilitant wykazuje 15 lat wszechstronnej praktyki zawodowej obejmującej działalność projektową w ramach własnej pracowni Cudzik.pl założonej w 2008 roku. W 2018 roku uzyskał uprawnienia budowlane w specjalności architektonicznej.

Reasumując sylwetkę zawodową Jana Cudzika należy stwierdzić, że jest ona ściśle związana z prezentowanymi w ramach wniosku osiągnięciami naukowymi. Dotyczy to zarówno sfery związanej z działalnością akademicką, jak również przedsięwzięć realizowanych w ramach projektów komercyjnych. Należy podkreślić, że przedstawione do oceny cykle artykułów znajdują silne oparcie w praktyce zawodowej Habilitanta, stanowiąc podsumowanie jego wieloletnich doświadczeń i prac badawczych. Szczególną uwagę zwraca, wyjątkowa wszechstronność, konsekwencja oraz wyróżniająca aktywność na wielu polach działalności

zawodowej.

4. Ocena osiągnięć naukowych

Dr inż. arch. Jan Cudzik jako osiągnięcia naukowe stanowiące podstawę postępowania habilitacyjnego przedstawił dwa cykle artykułów, pierwszy z nich obejmujący dodatkowo patent uzyskany na terenie USA. Oba cykle dotyczą wykorzystania współczesnych technologii cyfrowych. Dotyczą one jednak dwóch odrębnych obszarów naukowych, w obrębie których Habilitant prowadził swoje badania.

Na **pierwsze osiągnięcie**: *Sztuczna inteligencja i automatyzacja procesów projektowych w architekturze i urbanistyce*, składa się cykl 6-ciu artykułów naukowych oraz patent uzyskany na obszarze USA. Łącznie artykuły uzyskały 485 punktów MNiSW (od 5 do 140 pkt), 45 cytowań w Scopus oraz 109 w Google Scholar (zgodnie z wnioskiem). Przedstawione artykuły są dziełami wieloautorskimi, dla których złożono stosowną dokumentację potwierdzającą merytoryczny wkład Habilitanta. W ramach pierwszego cyklu publikacji znajdują się:

- 2 artykuły o charakterze przeglądowym stanowiące ramę dla całego cyklu:
 - Cudzik, J.; Radziszewski, (2018) ; K. Artificial Intelligence Aided Architectural Design. In ECAADE 2018: Computing for a Better Tomorrow; Ecaade-Education & Research Computer Aided Architectural Design Europe: Łódź, Poland, Volume 1, pp. 77–84.
 - Kaya, G. N., Beyhan, F., İlerisoy, Z. Y., & Cudzik, J. (2025). Evaluation of machine learning applications in building life cycle processes for energy efficiency: A systematic review. *Energy Reports*, 13, 4900-4916.
- 3 artykuły, w których szczegółowej analizie poddano wybrane podejścia do zastosowania cyfrowej automatyzacji w procesie projektowania:
 - Cudzik, J., & Nessel, M. (2024). Computational approach towards repetitive design tasks: the case study of parking lot automated design. *Sustainability*, 16(2), 592.
 - Cudzik, J., Nessel, M., & Moczarski, V. (2025). Co-Creation in Automated Public Space Lighting Design: Enhancing Safety and Reducing Light Pollution. *Urban Planning*, 10.
 - Cudzik, J., & Nessel, M. (2025). Algorithmic space optimization in building adaptations: Generative design comparison. *Journal of Building Engineering*, 113660.
- 1 artykuł dotyczący sztucznej inteligencji w edukacji:
 - Cudzik, J., Nyka, L., & Szczepański, J. (2024). Artificial intelligence in architectural education- green campus development research. *Global Journal of Engineering Education*, 26, 20-25.
- patent USA dotyczący zastosowania systemów sztucznej inteligencji w zakresie parametrycznego przetwarzania danych dotyczących lokalizacji projektowych.

Cykl publikacji obejmuje zarówno zagadnienia o charakterze teoretycznym, jak i eksplorację możliwości wykorzystania systemów inteligentnych w procesie projektowym, a także przykłady ich praktycznych aplikacji. Innowacyjny charakter prowadzonych badań oraz ich znaczenie dla rozwoju dyscypliny architektura i urbanistyka znajduje potwierdzenie w uzyskaniu patentu, którego podstawę stanowiły rezultaty omawianych prac badawczych.

Dynamiczny rozwój technologii cyfrowych, w tym w szczególności ekspansja rozwiązań opartych na sztucznej inteligencji oraz uczeniu maszynowym, prowadzi do istotnych przeobrażeń w kolejnych obszarach aktywności człowieka, co w pełni uzasadnia potrzebę, a wręcz konieczność, podejmowania badań w tym zakresie również w obszarze architektury i urbanistyki. Dorobek naukowy dr inż. arch. Jana Cudzika pozwala na zarysowanie zarówno roli, jaką technologie cyfrowe mogą odgrywać w procesie projektowania, jak i na doprecyzowanie

pozycji oraz kompetencji architekta w nowym kontekście technologiczno-projektowym.

W historii architektury znane są rozwiązania o charakterze algorytmicznym polegające na automatyzacji złożonych, powtarzalnych procesów projektowych i wykonawczych. Przykładem mogą być konstrukcje sklepień gotyckich, w których zestawy prostych, powtarzalnych reguł umożliwiały generowanie skomplikowanych, przestrzennych struktur geometrycznych. W tym kontekście postulowana przez Habilitanta automatyzacja procesów powtarzalnych z wykorzystaniem współczesnych technologii cyfrowych jawi się jako w pełni uzasadniona i osadzona w ciągłości tradycji architektonicznej.

Jak wskazuje Jan Cudzik, zastosowanie takich narzędzi umożliwia przesunięcie ciężaru procesu projektowego w stronę działań o rzeczywiście twórczym, konstruktywnym charakterze. Habilitant zwraca ponadto uwagę na znaczenie procesów optymalizacyjnych w kształtowaniu rozwiązań efektywnych i zrównoważonych, a także na istotne skrócenie czasu projektowania dzięki wsparciu procesów iteracyjnych, obejmujących etapy tworzenia, weryfikacji, oceny oraz redefinicji założeń projektowych.

W ramach omawianego cyklu badań Habilitant prezentuje szczegółowo zróżnicowane podejścia metodologiczne i aplikacyjne, co stanowi istotny wkład w rozwój dyscypliny architektura i urbanistyka. Świadectwem tego, obok uzyskanego patentu, jest również komercjalizacja wyników badań w ramach spółki Outline AI, potwierdzająca zasadność i praktyczny potencjał tez formułowanych w ramach pierwszego osiągnięcia habilitacyjnego.

Na **drugie osiągnięcie**: *Interdyscyplinarna cyfrowa fabrykacja we wszechstronnym procesie projektowym architektonicznym i urbanistycznym*, składa się cykl 6-ciu artykułów, które łącznie uzyskały 490 punktów MNiSW (od 5 do 140 pkt), 62 cytowania w Scopus oraz 79 w Google Scholar (zgodnie z wnioskiem). Przedstawione artykuły są dziełami wieloautorskimi, dla których złożono stosowną dokumentację potwierdzającą merytoryczny wkład Habilitanta. W ramach drugiego cyklu publikacji znajdują się:

- 1 artykuł o znaczeniu fabrykacji w procesie edukacyjnym oraz “badań poprzez projektowanie”, stanowiący fundament dla całego cyklu:
 - Nyka, L., Cudzik, J., & Szakajło, K. (2020). The CDIO model in architectural education and research by design. *World Transactions on Engineering and Technology Education*, 18, 85-90.
- 2 artykuły, dotyczące wspomaganego cyfrowo projektowania zieleni, w powiązaniu z cyfrową fabrykacją:
 - Sędzicki, D., Cudzik, J., Bonenberg, W., & Nyka, L. (2022) Computer-aided automated greenery design—towards a green BIM, *Sustainability*, 14 (14), 8927.
 - Sędzicki, D., Cudzik, J., & Nyka, L. (2023). Computer-aided greenery design—Prototype green structure improving human health in urban ecosystem. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(2), 1198.
- 1 artykuł dotyczący nowego materiału budowlanego w kontekście fabrykacji:
 - Cudzik, J., & Kropisz, K. (2024). Assessment of Utilizing Hard-to-Recycle Plastic Waste from the Packaging Sector in Architectural Design—Case Study for Experimental Building Material. *Sustainability*, 16(14), 6133.
- 2 artykuły osadzone w kontekście dziedzictwa krajobrazowego i kulturowego:
 - Kołodziejczak, J., & Cudzik, J. (2023). The Lost Kinetic Architecture and How to Reintroduce it in the Landscape—The Case Study of the Drainage Windmills in the Vistula Delta. *Heritage and Society*, 1-18.
 - Cudzik, J., Sędzicki, D., & Szmelter-Fausek, B. (2025). From Craft to Code: Integrating Digital Fabrication with Traditional Conservation Techniques. *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*, e00442.

Podstawą metodologiczną prezentowanego cyklu publikacji jest schemat postępowania CDIO, obejmujący kolejne, cyklicznie powtarzające się etapy: Conceive (koncepcja), Design (projektowanie), Implement (implementacja), Operate (eksploatacja), w ramach których analizowane jest zastosowanie zaawansowanych technologii cyfrowych, w tym cyfrowej fabrykacji. W pracach Habilitanta podkreślono rolę modelu fizycznego i prototypowania jako narzędzi wspomagających proces projektowy oraz dydaktyczny. Cyfrowa fabrykacja, rozpatrywana w powiązaniu z cyfrowymi metodami projektowania, przedstawiona została jako jedno z możliwych narzędzi wspierających iteracyjny charakter procesu projektowego.

Istotną część cyklu stanowią badania dotyczące projektowania zieleni z wykorzystaniem technik parametryczno-algorytmicznych oraz ich powiązania z fabrykacją elementów architektonicznych. Analizy te odnoszą się do parametrycznego charakteru środowiska roślinnego, uwzględniającego m.in. warunki glebowe, oświetleniowe i wilgotnościowe, co stanowi uzasadnienie dla zastosowania narzędzi cyfrowych w tego rodzaju zagadnieniach projektowych. W publikacjach uwzględniono również możliwy wpływ projektowanych rozwiązań na lokalny mikroklimat oraz próby aplikacji proponowanych rozwiązań w rzeczywistych warunkach środowiskowych, z wykorzystaniem cyfrowej fabrykacji.

Na uwagę zasługują także prace odnoszące się do wykorzystania cyfrowej fabrykacji oraz innych zaawansowanych narzędzi cyfrowych w kontekście ochrony dziedzictwa kulturowego. Przedstawione w nich badania obejmują pełen proces rekonstrukcji detalu architektonicznego, od cyfrowej analizy obiektu po jego wytworzenie z zastosowaniem technologii CNC (Computer Numerical Control), co pozwala na ocenę przydatności tych narzędzi w praktyce konserwatorskiej.

Dwie spośród publikacji, jedna - dotycząca historycznej architektury kinetycznej oraz druga – dotycząca przetwarzania odpadów plastikowych w celu tworzenia eksperymentalnych materiałów budowlanych, pozostają w luźniejszym związku z zasadniczym nurtem cyklu. Należy jednak zauważyć, że wpisują się one w szerszy kontekst wykorzystania zaawansowanych technologii cyfrowych, odpowiednio w odniesieniu do dziedzictwa kulturowego oraz do zagadnień fabrykacji i zrównoważonego rozwoju, wpływając tym samym na wartość całego cyklu.

Całość dorobku prezentowanego w ramach drugiego osiągnięcia wskazuje na systematyczne podejmowanie przez Habilitanta problematyki cyfrowej fabrykacji w architekturze i urbanistyce. Uzupełnieniem działalności publikacyjnej w tym zakresie jest kierowanie przez Jana Cudzika Laboratorium Cyfrowych Technologii i Materiałów Przyszłości na Wydziale Architektury Politechniki Gdańskiej, gdzie prowadzone są zajęcia dydaktyczne i prace badawcze z wykorzystaniem specjalistycznego zaplecza technicznego, obejmującego m.in. wielkoskalową frezarkę CNC, sześcioksiowe ramię robotyczne, drukarki 3D oraz plotery laserowe.

5. Ocena aktywności naukowej i dorobku naukowo-badawczego, twórczego, dydaktycznego oraz organizacyjnego

Oprócz publikacji zawartych w ramach osiągnięć naukowych, Pan Jan Cudzik po doktoracie był dodatkowo współautorem 17 recenzowanych wieloautorskich prac naukowych oraz autorem 62 recenzji dla czasopism naukowych punktowanych przez Ministerstwo Edukacji i Nauki w przedziale od 40 do 140 punktów. W ramach pracy dydaktycznej był promotorem 45 prac dyplomowych (w tym 31 magisterskich i 14 inżynierskich).

Habilitant był i jest uczestnikiem licznych międzynarodowych projektów badawczych w tym: ENACT 15mC (DUT2023), ClimaGEN (Horyzont Europa), Go2CHANGE (COST Action OC-2024-1-27283), SOSclimatewaterfront (Horizon 2020, H2020-MSCA-RISE-2018) oraz krajowych: Grant ARGENTUM (Politechnika Gdańska), 2 projekty POIR (Program Operacyjny

Inteligentny Rozwój) oraz jeden projekt FENG (Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki 2021-2027).

Jan Cudzik jest współautorem 1 patentu w USA oraz 6 wzorów użytkowych na terenie Polski. Swoje prace badawcze obok Politechniki Gdańskiej prowadził na SAPIENZA UNIVERSITA DI ROMA w formie stażu, oraz prowadzi kierując badaniami w spółce Outline AI. Habilitant prowadził aktywną działalność popularyzatorską obejmującą: 5 wystąpień radiowych dla Radia Gdańsk, udział w 2 podcastach specjalistycznych, 3 wystąpienia telewizyjne w TVP3, 2 publikacje i wywiady prasowe.

Dr inż. arch. Jan Cudzik jest czynnym architektem posiadającym uprawnienia budowlane oraz laureatem 6 nagród Rektora Politechniki Gdańskiej, 3 nagród jako współzałożyciel Outline AI oraz 4 nagród w konkursach architektonicznych.

Podsumowując, publikacje przedstawione przez Habilitanta w ramach osiągnięć naukowych uzyskały łącznie 975 pkt MNiSW, 107 cytowań w Scopus oraz 188 w Google Scholar, co przemawia za ich istotnym wkładem w dyscyplinę. Dodatkowo potwierdza to fakt uzyskania patentu w USA, komercjalizacja wyników badań w ramach spółki Outline AI oraz bardzo duża aktywność naukowa, organizacyjna i popularyzatorska Jana Cudzika skoncentrowana na eksploracji i wykorzystywaniu zaawansowanych technologii cyfrowych na potrzeby dyscypliny architektura i urbanistyka. Dorobek ten może być podstawą postępowania habilitacyjnego. Habilitant spełnia również formalne wymogi posiadania stopnia doktora, niezbędne do uzyskania habilitacji.

Recenzent ocenia prace badawcze przedstawione we wniosku jako nowatorskie oraz bardzo wartościowe. Mocną stroną przedstawionego dorobku jest wyjątkowa aktywność Habilitanta w zakresie działalności naukowej, zawodowej, popularyzatorskiej i organizacyjnej, którą recenzent ocenia jako imponującą i ponadprzeciętną, zarówno pod względem liczby, jak i ważności dokonań.

6. Konkluzja końcowa

Na podstawie oceny osiągnięć naukowych w formie dwóch cykli publikacji:

- *Sztuczna inteligencja i automatyzacja procesów projektowych w architekturze i urbanistyce,*
- *Interdyscyplinarna cyfrowa fabrykacja we wszechstronnym procesie projektowym architektonicznym i urbanistycznym,*

oraz dorobku zawodowego Pana dr inż. arch. Jana Cudzika, zgodnie z zapisami ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478, 619, 1630, 2141, 2232), stwierdzam, że są one wystarczającą podstawą do kontynuacji przewodu habilitacyjnego w celu nadania kandydatowi stopnia doktora habilitowanego.

Całość przedstawionej do recenzji pracy oceniam pozytywnie – wyróżniająco.

dr hab. inż. arch. Anna Kulig, prof. PK

