dr hab. inż. Andrzej Marynowicz
profesor uczelni, Politechnika Opolska,
Wydział Budownictwa i Architektury
Katedra Fizyki Materiałów
45-061 Opole, ul. Katowicka 48
e-mail: a.marynowicz@po.edu.pl

Opole, 06 lutego 2025 r.

**Opinia o osiągnięciach naukowo-badawczych i w zakresie współpracy międzynarodowej oraz dorobku dydaktycznym, popularyzatorskim Pana dra inż. Piotra Kosińskiego, opracowana w związku z Jego przewodem habilitacyjnym w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, dyscyplina: inżynieria lądowa, geodezja i transport.**

## 1. Podstawy opracowania recenzji

1.1. Pismo (WG.IGIB.5211.1.2024) dra hab. inż. Jacka Rapińskiego – Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny inżynieria lądowa, geodezja i transport UWM z dnia 25 listopada 2024 roku, powiadamiające mnie o uchwale Rady Doskonałości Naukowej z dnia 16 września 2024 roku w związku z prowadzonym postępowaniem o nadanie stopnia doktora habilitowanego zgodnie z art. 16, ust. 4 Ustawy z dnia 14 marca 2013 roku (Dz.U. z 2014r. poz.1852, z późniejszymi zmianami) drowi inż. Piotrowi Kosińskiemu.

1.2. Materiały dokumentacyjne przewodu habilitacyjnego dra inż. Piotra Kosińskiego wraz z kopiami Jego osiągnięć naukowych, które stanowią dwa monotematyczne cykle oraz kopiami 7 najważniejszych zdaniem Kandydata prac opublikowanych po doktoracie.

## 2. Zakres opinii

Niniejsza opinia została opracowana w związku z przewodem habilitacyjnym dra inż. Piotra Kosińskiego z Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego i obejmuje ogólną charakterystykę sylwetki Kandydata, ocenę Jego osiągnięć naukowych (ze szczególnym uwzględnieniem wskazanych cykli publikacji) oraz ocenę istotnej aktywności naukowej, dydaktycznej i inżynierskiej.

## 3. Dane biograficzne i ogólna sylwetka Kandydata

Pan dr inż. Piotr Kosiński urodził się 25 maja 1984 roku w Olsztynie. Studiował dwa kierunki: na Wydziale Matematyki i Informatyki Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie uzyskał tytuł licencjata (2006) oraz magistra (2008) na kierunku Informatyka,

zaś na Wydziale Nauk Technicznych tejże uczelni tytuł inżyniera (2008) i magistra inżyniera (2010) na kierunku Budownictwo. Od roku 2009 do dzisiaj jest pracownikiem naukowo-dydaktycznym UWM w Olsztynie, w tym od 2017 roku na stanowisku adiunkta. W 2015 roku uzyskał tytuł doktora inżyniera w dziedzinie nauk technicznych na Wydziale Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Białostockiej na podstawie rozprawy doktorskiej „Wpływ infiltracji powietrza na przenikanie ciepła przez lekkie przegrody izolowane wełną mineralną luzem", której promotorem był dr hab. inż. Robert Wójcik, profesor UWM.

Od 2015 roku pełni funkcję wydziałowego koordynatora programu Erasmus+, zaś od roku 2020 pełni funkcję polskiego koordynatora sieci CEEPUS HR-1302 *Research and Education of Environmental Risks.* Od 2020 roku reprezentuje UWM w sieci ERRIN.

Od 2018 do 2022 roku pełnił funkcję promotora pomocniczego rozprawy doktorskiej *„Tehnologija energetske obnove vanjskih zidova primjenomunaprijeđene temperaturne metode" (ang. „External walls energy renovation technology based on an improved temperature based method")* zakończonej obroną w 2022 r. Autorka rozprawy: Mihaela Domazetović (z domu Teni). Praca obroniona w UNIOS, Faculty of Civil Engineering and Architecture. Promotor: Prof. Hrvoje Krstić.

Od 2008 roku jest członkiem zarządu Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa, posiada uprawnienia budowlane do kierowania robotami budowlanymi i projektowania bez ograniczeń od roku 2012.

## 4. Ocena osiągnięć naukowych Kandydata

We wniosku o przeprowadzenie przewodu habilitacyjnego dr inż. Piotr Kosiński wskazał jako swoje osiągnięcia naukowe, zgodnie z art. 219 ustawy dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, dwa cykle recenzowanych artykułów powiązanych tematycznie.

Analiza dorobku naukowego dra inż. Piotra Kosińskiego zostanie podzielona na dwie części:

- ocenę wskazanych przez Kandydata osiągnięć naukowych oraz
- analizę pozostałego dorobku naukowego, która będzie dotyczyła zawartych w przygotowanym przez Niego spisie, wydanych po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych.

### 4.1. Ocena osiągnięć naukowych wskazanych przez Kandydata we wniosku o przeprowadzenie przewodu habilitacyjnego

Pierwszym ocenianym osiągnięciem naukowym jest cykl artykułów koncentrujących się wokół określenia strat cieplnych wynikających z filtracji powietrza w lekkich przegrodach szkieletowych wypełnionych luźnym materiałem termoizolacyjnym. Cykl ten obejmuje siedem publikacji w czterech recenzowanych czasopismach, dwóch materiałach konferencji międzynarodowych oraz rozprawę doktorską (nie załączoną do wniosku, oznaczoną w wykazie jako [D]). W pracach tych Autor przedstawił badania i wyniki analiz, w których wykazał wpływ filtracji powietrza na przenikanie ciepła przez przegrody izolowane luźnymi

materiałami termoizolacyjnymi. Badania te stanowiły kontynuację prac badawczych będących przedmiotem wspomnianej rozprawy doktorskiej, obronionej w 2015 roku. Autor wykazał w nich ilościowo i jakościowo, iż straty wywołane filtracją zależą od wielu czynników, którymi są m.in. sposób zabezpieczenia izolacji cieplnej przed przepływem powietrza, jej gęstość, prędkość oddziałującego podmuchu i czas jego trwania. Ponadto przegrody poddawane stałym oddziaływaniom powietrza mogą znajdować się w stanie trwałego wychłodzenia. Należy w tym miejscu zwrócić uwagę na fakt, że otrzymane wyniki znajdują potwierdzenie w praktyce wykonawczej, przez co przeprowadzone badania nie mają charakteru podstawowego, a raczej poznawczy. Autor potwierdził w nich umiejętności budowania złożonych stanowisk pomiarowych, realizacji założonego programu badań jak również dużą sprawność w operowaniu specjalistycznym oprogramowaniem do analiz cieplno-wilgotnościowych (program DELPHIN). Habilitant określił w swoich badaniach zmienność współczynnika filtracji w zależności od gęstości nasypowej materiału [B3, B5, B6, B7], wykazał również, że filtracja może przyczynić się do ok. 80% redukcji oporu cieplnego przegrody, w przypadku nie zabezpieczenia jej przed niekontrolowanym przepływem powietrza [B1, B2]. Jednakże, wskazane przez Niego we Wniosku osiągnięcie naukowe w postaci budowy modelu obliczeniowego nie zostało wystarczająco udokumentowane w zgłoszonym cyklu artykułów. Recenzent nie jest w stanie ocenić jakości i poprawności tego modelu oraz jego implementacji w programie numerycznym, na który się wielokrotnie powołuje (DELPHIN). Notabene, w pracy [B1] jest błąd w równaniu bilansu energii wewnętrznej, powtórzony w Autoreferacie na stronie 11, zaś w artykule [B7] jest podana błędna funkcja aproksymująca przewodność cieplną włókien konopnych. Należy również, przy tej okazji, zwrócić uwagę na pewne aspekty złożonego przepływu ciepła przez ośrodek luźny (włóknisty), które nie zostały przez Autora poruszone, jak np. kondukcyjno-konwekcyjno-radiacyjny charakter przepływu ciepła przez tzw. ośrodki optycznie czynne (zaliczają się do nich np. wełny mineralne). Może to stanowić w opinii recenzenta potencjalny temat do dalszych badań w zakresie np. poprawy skuteczności takich izolacji czy też metodologii badań właściwości cieplnych. W podjętej przez Autora tematyce naukowej brakuje dyskusji nad zasadnością użycia modelu Kunzela i Grunewalda (w ramach programu DELPHIN) do modelowania przepływu ciepła przez włóknisty ośrodek niejednorodny, z całą pewnością nie będący sztywnym przewodnikiem ciepła. Brak też odniesienia do problemu określenia pojemności cieplnej, skoro rozważane jest przez Autora zagadnienie niestacjonarnego przepływu ciepła.

Reasumując tę część recenzji należy pokreślić, że podjęta i realizowana przez Habilitanta tematyka celnie wpisuje się w popularny i ważny obecnie trend badań nad ekologicznymi materiałami włóknistymi, na bazie np. konopii czy celulozy. Stanowi to zdaniem recenzenta Jego oryginalne osiągniecie i spełnia kryterium znaczącego wkładu w rozwój dyscypliny inżynieria lądowa, geodezja i transport.

Drugim wskazanym osiągnięciem naukowym Habilitanta jest cykl artykułów poświęcony rozpoznaniu właściwości cieplno-wilgotnościowych materiałów pochodzenia naturalnego jako termoizolacji w postaci luźnej. Jest on ściśle związany z tematyką pierwszego cyklu, koncentrującego się na zagadnieniu przepływu powietrza przez luźną

izolację włóknistą. Obejmuje 9 pozycji, w tym 5 artykułów w recenzowanych czasopismach (*Journal of Natural Fibers*, *Materials*, *Energies*) i 4 publikacje pokonferencyjne (z konferencji międzynarodowych CEST i NSBP)[1]. Ogólnie, wskazane publikacje koncentrują się wokół badań podstawowych właściwości materiałowych przedmiotowych materiałów: przewodności cieplnej i absorpcji wilgoci w zakresie higroskopijnym. Autor opisał również badania podciągania kapilarnego i porowatości włókien konopnych. Nie ustrzegł się jednak pewnych nieścisłości. Opisując **pogorszenie** przewodnictwa cieplnego (opisanego współczynnikiem $\lambda$), rosnącą przewodność cieplną nie należy określać jako jego „redukcję", bo jednoznacznie kojarzy się ze zmniejszeniem, czyli poprawą przewodności, zamiast ze **wzrostem,** czyli **pogorszeniem**, jak jest faktycznie. Można powyższe znaleźć nie tylko w Autoreferacie, ale również w analizowanych publikacjach. Natomiast spostrzeżenie Habilitanta, że w próbkach bardziej nawilżonych transport wilgoci jest większy i szybszy jest oczywiste, wynika ze wzrostu współczynnika dyfuzji wilgoci w funkcji zawilgocenia w zakresie higroskopijnym. Warto określić i uściślić tę charakterystykę przedmiotowych materiałów w dalszych badaniach właściwości cieplno-wilgotnościowych.

Pomimo ogólnie pozytywnego odbioru przez recenzenta wskazanych publikacji (np. izoterma sorpcji w publikacji [C4] – cenny i przydatny wynik do przyszłych symulacji numerycznych), Habilitant nie ustrzegł się w nich od kilku istotnych usterek. Np. w publikacji [C1] brak jest uzasadnienia użycia wielomianu 4-go stopnia (rys. 5). Wielokrotnie w kilku pracach Autor przywołuje model przewodnictwa cieplnego nie komentując bliżej jego genezy i celowości – czy jest to model, na którym bazuje program DELPHIN czy może autorski? Jeśli tak, to jak został wprowadzony do programu? Z kolei w publikacji [C4] rzuca się w oczy łączenie punktów na wykresach. Jest ono niewłaściwe, niczego nie wnosi, wprowadza raczej w błąd, sugerując lokalne anomalie. Brak za to na wspomnianych wykresach oszacowania błędów pomiaru i propozycji sensownej funkcji aproksymującej. Brak również wyjaśnienia nieliniowości na wykresie podciągania kapilarnego wody w próbce z włókien konopnych. Generalnie: podciąganie kapilarne w materiałach włóknistych jest mocno dyskusyjne, ze względu na silny wpływ grawitacji. Zabrakło tu dyskusji tego zagadnienia. W publikacji [C5] klasyczne, powszechnie znane równanie przewodnictwa cieplnego jest niepotrzebnie powiązane z energią wewnętrzną. Należało je wyrazić w całości w funkcji temperatury, co właściwie korespondowałoby z analizą numeryczną, przedstawioną dalej na rysunku 12. Z kolei w publikacji [C6]

[1] W tym miejscu należy zwrócić uwagę na pewną nieścisłość we wniosku Habilitanta. W omawianym cyklu wykazane są trzy artykuły wskazane już w cyklu pierwszym. Dlatego też, zdaniem recenzenta, Habilitant powinien bardziej precyzyjnie rozdzielić swój dorobek i trafniej wskazać, które publikacje zaliczyć do danego cyklu. Zdaniem recenzenta, szczególnie praca [C3] powinna znaleźć się w cyklu pierwszym. Ustawa wskazuje wprawdzie na cykl „powiązanych tematycznie publikacji", nie precyzując warunków, w jakich publikacje te mogą się powtórzyć, jednakże dla przejrzystości wniosku należało nie dopuścić to takiej sytuacji lub przynajmniej dokładnie ją wyjaśnić, a nie deklarować jako „monotematyczny". Niemniej, biorąc pod uwagę liczbę zgłoszonych publikacji, uznać należy, że nawet w przypadku wykluczenia powtórzonych publikacji, w dalszym ciągu mamy do czynienia z cyklem, spełniającym wymogi art. 219 ustawy.

porozymetria rtęciowa posłużyła tu tylko do oznaczenia porowatości pozornej: dotyczy tylko samych włókien. Brak dyskusji i refleksji, czy pomiar porozymetryczny **luźnego** materiału ma w ogóle sens, jak również czy otrzymany wynik przekłada się na analizę przewodności cieplnej lub właściwości wilgotnościowych całej próbki? W publikacji [C6] brak jest wyjaśnienia modelu transportu ciepła, odesłano w niej do publikacji, w której również tego wyraźnie nie opisano (poz. [46], czyli [C1] w cyklu). Przedstawiony graficznie opis silnie nieliniowego strumienia cieplnego funkcją liniową (nie uzasadnioną) jest zdaniem recenzenta wątpliwy (rys. 14). Ogólne spostrzeżenie do recenzowanego cyklu: w pracach brakuje wyjaśnienia, jak porównywano ze sobą właściwości fizyczne przedmiotowych materiałów, z natury luźnych? Nie mają one przecież stałych wymiarów, np. jak elementy drobnowymiarowe. Skoro można je zagęścić w szerokim zakresie, jakie było kryterium służące do porównania właściwości cieplnych tych materiałów? Jak było to kontrolowane np. w aparacie płytowym?

Reasumując, pomimo wspomnianych uwag, drugi cykl publikacji jest z pewnością powiązany tematycznie, a przez swoją zawartość potwierdza dobre opanowanie przez Habilitanta narzędzi badawczych. Podobnie jak pierwszy cykl publikacji, stanowi Jego oryginalne osiągniecie i spełnia kryterium znaczącego wkładu w rozwój dyscypliny inżynieria lądowa, geodezja i transport.

### 4.2. Analiza pozostałego dorobku publikacyjnego i naukowego

Pozostały dorobek naukowy dra inż. Piotra Kosińskiego, umieszczony przez Niego w wykazie innych (nie wchodzących w skład osiągnięć naukowych omówionych w p. 4.1) prac opublikowanych po doktoracie obejmuje dwie publikacje rozdziałów w monografiach, osiemnaście artykułów w czasopismach z listy JCR, w tym tak renowowanych jak *Energy and Buildings, Archives of Civil Engineering* czy *Journal of Building Engineering.* Szczegółowa lista stanowi załącznik nr 4 do wniosku Habilitanta. Wszystkie te prace dotyczą obszaru badawczego Fizyki Budowli – głównie badań teoretycznych i doświadczalnych właściwości fizycznych luźnych materiałów budowlanych, jak również zagadnień zrównoważonego rozwoju, oraz innych związanych z uprawianą dyscypliną naukową. Są to wartościowe artykuły naukowe, opublikowane w czasopismach o relatywnie wysokiej, jak na inżynierię lądową, wartości współczynnika wpływu IF (wg danych na 2025r). Do chwili obecnej były one cytowane 302 razy (wg WoS, stan na 02.2025), co przekłada się na indeks h=9, relatywnie wysoki, jak na obszar nauk inżynieryjnych, co świadczy o dużej międzynarodowej rozpoznawalności Jego prac.

Ogółem, w okresie 10 lat po doktoracie Kandydat opublikował jako autor lub współautor 75 różnych prac naukowych, w tym przygotował również jako autor bądź współautor 19 referatów na konferencjach, w tym wielu międzynarodowych.

Podsumowując oceniam, że dorobek naukowy dra inż. Piotra Kosińskiego przedstawiony w osiągnięciach pt. *„Określenie strat cieplnych wynikających z filtracji powietrza w lekkich przegrodach szkieletowych wypełnionych luźnym materiałem termoizolacyjnym."* oraz *„Rozpoznanie właściwości cieplno-wilgotnościowych materiałów pochodzenia naturalnego jako termoizolacji w postaci luźnej", a także* pozostałe elementy

tego dorobku spełniają kryteria opisane w art. 219 ust. 1 pkt 1) i 2) Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, a tym samym są wystarczające dla uznania, że ustawowe wymaganie znacznego wkładu Kandydata w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria lądowa, geodezja i transport **jest spełnione**.

## 5. Analiza dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz w zakresie współpracy międzynarodowej

W kształceniu inżynierów budownictwa ważną rolę odgrywa działalność zawodowa i doświadczenie praktyczne nauczyciela akademickiego. Kandydat ma w swoim dorobku inżynierskim szereg projektów konstrukcyjnych i ekspertyz odpowiedzialnych obiektów budowlanych, jako autor lub współpracownik (w liczbie 110, w tym 50 przed i 60 po doktoracie). Ponadto, w ramach Programu Erasmus+ odbył liczne staże zagraniczne. W latach 2015 - 2025 był promotorem 92 prac dyplomowych, magisterskich i inżynierskich. Warte podkreślenie jest również to, że prowadzi lub prowadził 15 przedmiotów z zakresu fizyki budowli, konstrukcji i budownictwa ogólnego.

Habilitant aktywnie współpracuje naukowo (co udokumentował wykazem wspólnych publikacji) z kilkoma znaczącymi, zagranicznymi ośrodkami naukowymi:

1. Norwegian University of Science and Technology w Trondheim (NTNU), Norwegia,
2. University of Liege (ULG), Belgia,
3. Faculty of Civil Engineering and Architecture, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek (UNIOS), Chorwacja.

Prowadził też, poza macierzystą uczelnią, bogatą działalność dydaktyczną i społeczną, biorąc udział jako koordynator w akcji Workcamp w Olsztynie, egzaminując na kursach na majstra i mistrza budowlanego, oraz biorąc czynny udział w pracach oddziału PZiTB w Olsztynie (od roku 2008 jako członek zarządu oddziału).

Podsumowując, działalność dydaktyczną i zawodową Kandydata oceniam jako bardzo dobrą, zaś aktywność w zakresie **współpracy międzynarodowej** – jako ponadprzeciętną przy ubieganiu się o stopień doktora habilitowanego.

## 6. Wniosek końcowy

Biorąc pod uwagę podane w punktach 4.1 i 4.2 niniejszej opinii wnioski częściowe, uważam, że **Pan dr inż. Piotr Kosiński wykazał po doktoracie znaczący i oryginalny dorobek naukowy.** Moim zdaniem, Jego osiągnięcia naukowe, wskazane we wniosku o przeprowadzenie przewodu habilitacyjnego zgodnie z art. 220 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, oraz pozostały dorobek naukowy i naukowo-techniczny, a także osiągnięcia z zakresu współpracy międzynarodowej **spełniają w stopniu wystarczającym wymagania określone dla osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego określone w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy.**

W związku z powyższym popieram wniosek o nadanie stopnia doktora habilitowanego Panu drowi inż. Piotrowi Kosińskiemu i wnioskuję o dopuszczenie Go do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

Opole, 06 lutego 2025 roku