

Ocena dorobku naukowego, aktywności naukowo-badawczej
oraz dorobku organizacyjnego i dydaktycznego
dr inż. Michała Turskiego
w postępowaniu habilitacyjnym

1. Podstawa formalna opracowania recenzji

Podstawą formalną opracowania recenzji jest Uchwała Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka Politechniki Częstochowskiej (uchwała nr 21/2020/2021 z dnia 22 marca 2021 r.).

Recenzja została przygotowana zgodnie z zapisami ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz. U. z 2020 r. poz. 85 z późniejszymi zmianami), zwanej dalej ustawą.

2. Podstawowe dane o Kandydacie

Dr inż. Michał Turski jest absolwentem:

- Wydziału Inżynierii i Ochrony Środowiska Politechniki Częstochowskiej – ukończone w roku 2008 jednolite studia magisterskie; praca magisterska pt.: *Projekt wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła dla wybranego budynku mieszkalnego jednorodzinne*; promotor: dr inż. Marek Janik,
- Politechniki Częstochowskiej – ukończone w roku 2010 studia podyplomowe Ocena energetyczna budynków i audyt energetyczny na potrzeby termomodernizacji,
- Międzywydziałowego Studium Kształcenia i Doskonalenia Nauczycieli Politechniki Częstochowskiej – ukończone w roku 2011 studia pedagogiczne,
- Ośrodka Kształcenia na Odległość Politechniki Częstochowskiej – ukończone w 2011 roku szkolenie z zakresie e-learningu,
- Międzywydziałowego Studium Kształcenia i Doskonalenia Nauczycieli Politechniki Częstochowskiej – ukończone w roku 2012 studia podyplomowe uprawniające do nauczania na uczelni wyższej.

W kwietniu 2012 roku Kandydat uzyskał stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie Inżynieria Środowiska na Wydziale Inżynierii i Ochrony Środowiska Politechniki Częstochowskiej, na podstawie obronionej rozprawy doktorskiej pt.: *Teoretyczne i eksperymentalne badania adsorpcyjnych systemów klimatyzacji słonecznej*; promotor: dr hab. inż. Robert Sekret, prof. PCz.

Od 2012 roku Kandydat jest zatrudniony na Wydziale Infrastruktury i Środowiska Politechniki Częstochowskiej, w Katedrze Sieci i Instalacji Sanitarnych, obecnie na stanowisku adiunkta naukowo-dydaktycznego.

3. Ocena osiągnięcia naukowego

Dr inż. Michał Turski jako podstawę do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego wskazał osiągnięcie naukowe w postaci monografii naukowej pt.: *Dobór i efekt zastosowania zmiennofazowego akumulatora ciepła w miejskim systemie ciepłowniczym*.

Wyżej wymienione osiągnięcie habilitacyjne Kandydata związane jest ściśle z gospodarką energetyczną, a w szczególności z ciepłownictwem. Z całą pewnością zatem winno być oceniane w ramach dziedziny nauk inżynierjno-technicznych i dyscypliny naukowej inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

Poprawa świadomości społeczeństwa oraz decydentów w zakresie negatywnego wpływu systemów energetyki komunalnej na środowisko naturalne wraz z rosnącymi kosztami ekonomicznymi, społecznymi i ekologicznymi korzystania z nieodnawialnych nośników energii pierwotnej, determinują konieczność zwiększania efektywności produkcji, dystrybucji i wykorzystania ciepła w komunalnych systemach ciepłowniczych. Szczególnie istotne jest równoważenie strony popytu i podaży rynku ciepła, które jest trudne ze względu na silną zależność potrzeb ciepłych obiektów budowlanych podłączonych do komunalnych systemów zaopatrzenia w ciepło od warunków klimatycznych. W konsekwencji obserwowane jest obniżenie sezonowej sprawności energetycznej systemów ciepłowniczych.

Badania naukowe Habilitanta są zatem bardzo istotne z punktu widzenia realizacji strategii zrównoważonego rozwoju i mają bardzo istotny potencjał wdrożeniowy, zwłaszcza w Polsce, gdzie szczególnie w obszarach zurbanizowanych dominującym systemem produkcji, dystrybucji i wykorzystania ciepła są scentralizowane systemy ciepłownicze.

Mając na uwadze powyższe dr inż. Michał Turski od czasu pracy nad doktoratem realizuje badania naukowe pozwalające na efektywne modelowanie pracy systemów ciepłowniczych oraz ich energetyczną optymalizację. Podsumowaniem tych prac jest opublikowana w 2020 r. przez Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej monografia Kandydata pt. *Dobór i efekt zastosowania zmiennofazowego akumulatora ciepła w miejskim systemie ciepłowniczym*.

Na podstawie interdyscyplinarnego przeglądu literatury Kandydat stwierdził, iż stan wiedzy na temat magazynowania ciepła w miejskich systemach ciepłowniczych w układzie rozproszonym z wykorzystaniem materiałów zmiennofazowych jest ograniczony i niewystarczający. Mając na uwadze powyższe dr inż. Michał Turski sformułował program badań obejmujący cztery istotne z punktu widzenia funkcjonowania współczesnych systemów ciepłowniczych obszary:

- identyfikację i opis ilościowy problemu zawyżonych temperatur wody powrotnej miejskich systemów ciepłowniczych, wynikającego z rozbieżności pomiędzy zapotrzebowaniem a zużyciem ciepła przez budynki przyłączone do sieci ciepłowniczej,
- zastosowanie nowej idei rozproszonego magazynowania ciepła w miejskich systemach ciepłowniczych,
- wykorzystanie substancji zmiennofazowych (PCM) jako wypełnień akumulatorów ciepła w miejskich systemach ciepłowniczych,
- opracowanie spójnej metodyki doboru akumulatorów ciepła wypełnionych substancjami zmiennofazowymi współpracujących w układzie rozproszonym z miejskimi systemami ciepłowniczymi.

Prezentowane w monografii wyniki badań są efektem realizacji w latach 2013–2019 w Politechnice Częstochowskiej i firmach ciepłowniczych z otoczenia gospodarczego badań statutowych nt.: „*Energooszczędne i zrównoważone środowiskowo systemy zaopatrzenia budynku w ciepło, chłód i elektryczność*”.

Celem naukowym podjętych i prowadzonych przez Habilitanta prac, było opracowanie metodyki doboru zmiennofazowych akumulatorów ciepła do miejskich systemów ciepłowniczych do pracy w układzie rozproszonym, celem użytkowym natomiast wskazanie możliwości poprawy efektywności miejskich systemów ciepłowniczych poprzez zastosowanie rozproszonego systemu zmiennofazowych akumulatorów ciepła.

Zaproponowana przez Kandydata metodyka obejmuje cztery etapy obliczeniowe, w których wykorzystano pakiet symulacyjny TRNSYS:

- wyznaczenie teoretycznego potencjału magazynowania ciepła w węźle ciepłowniczym,
- dobór materiału zmiennofazowego (PCM) odpowiedniego dla parametrów cieplno-przepływowych pracy węzła cieplnego,
- wyznaczenie technicznego potencjału magazynowania ciepła oraz obliczenie masy materiału zmiennofazowego i objętości zmiennofazowego akumulatora ciepła,
- ocenę wpływu zastosowania zmiennofazowego akumulatora ciepła na temperaturę pracy węzła ciepłowniczego oraz na efektywność wykorzystania ciepła sieciowego.

Kandydat wykazał, iż metodyka jest skutecznym narzędziem poprawy efektywności systemów ciepłowniczych i może być stosowana dla węzłów cieplnych o mocy do 2 MW niezależnie od zakresu i szczegółowości dostępnych danych o parametrach cieplno-przepływowych pracy węzłów. Opisał w tym aspekcie dwa scenariusze obliczeniowe zależne od dostępnych danych wejściowych:

- wykorzystanie kompletnej, uzyskanej z systemu monitoring, bazy danych o parametrach cieplno-przepływowych pracy węzła,
- wykorzystanie zbudowanej na podstawie ograniczonej bazy danych o parametrach cieplno-przepływowych pracy węzła autorskich nomogramów służących do oceny potencjału magazynowania ciepła.

Przeprowadzone badania symulacyjne pozwoliły na identyfikację najczęściej występujących temperatur powrotu. Dla zidentyfikowanych zakresów temperatury powrotu Kandydat zidentyfikował i dobrał materiał PCM. W doborze posłużył się autorskim algorytmem wspomagających opartym o analizę 20 kryteriów o preferencji rosnącej.

W części aplikacyjnej pracy Habilitant udowodnił stosowalność zaproponowanej metodyki analizując pracę przykładowego węzła cieplnego o mocy 150 kW.

Moim zdaniem osiągnięcie habilitacyjne dr inż. Michała Turskiego pt.: *Dobór i efekt zastosowania zmiennofazowego akumulatora ciepła w miejskim systemie ciepłowniczym*, wnosi znaczący wkład w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, spełnia zatem wymogi zapisane w ustawie Art. 219, poz. 2, pkt. a. i może być podstawą do ubiegania się Kandydata o stopień naukowy doktora habilitowanego.



4. Ocena istotnej aktywności naukowej Habilitanta

4.1. Autorstwo lub współautorstwo publikacji naukowych w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR)

Kandydat od początku swojej aktywności naukowej opublikował (dane z Autoreferatu) 4 prace w renomowanych czasopismach o wysokiej punktacji MNiSW¹. Są to:

- [1] Sekret R., Turski M.: Research on an adsorption cooling system supplied by solar energy. Energy and Buildings, 2012;51:15–20 (40 pkt. MNiSzW, IF= 2,679),
- [2] Turski M., Sekret R.: Conceptual adsorption system of cooling and heating supplied by solar energy. Chemical and Process Engineering, 2016; 2:293–304 (15 pkt. MNiSzW, IF= 0,971),
- [3] Turski M., Sekret R.: Buildings and a district heating network as thermal energy storages in the district heating system. Energy and Buildings, 2018; 179:49–56 (40 pkt. MNiSW, IF= 4,495),
- [4] Turski M., Nogaj K., Sekret R.: The use of a PCM heat accumulator to improve the efficiency of the district heating substation. Energy, 2019; 187, 115885:1–13. (200 pkt. MNiSW, IF= 6,082).

Wszystkie publikacje Kandydata w tej grupie są współautorskie, w każdej z nich Jego udział wynosił 50% i został precyzyjnie opisany. Prace dotyczą optymalizacji gospodarki energetycznej w systemach zaopatrzenia w ciepło.

Dorobek publikacyjny Habilitanta w ramach ocenianego kryterium (4 współautorskie publikacje) oceniam jako dobry.

4.2. Autorstwo lub współautorstwo monografii, publikacji naukowych w czasopismach międzynarodowych lub krajowych nie znajdujących się w bazie JCR

Dr inż. Michał Turski od początku swojej kariery naukowej, opublikował:

- 5 publikacji w materiałach indeksowanych w Web of Science (65 pkt. MNiSW),
- 2 publikacje w czasopismach obcojęzycznych z wykazu MNiSW (13 pkt. MNiSW),
- 7 publikacji w polskich czasopismach z wykazu MNiSW (56 pkt. MNiSW),
- 3 publikacje, jako rozdziały w monografiach (5 pkt. MNiSW).

Dorobek publikacyjny w zakresie rozpatrywanego kryterium (publikacje w czasopismach nie będących w bazie JCR i rozdziały w monografiach) oceniam jako dobry.

4.3. Autorstwo lub współautorstwo opracowań zbiorowych, katalogów, zbiorów, dokumentacji prac badawczych i ekspertyz

Dr inż. Michał Turski od początku swojej kariery naukowej, był współautorem następujących dokumentacji prac badawczych realizowanych dla otoczenia gospodarczego:

- Zlecona praca badawcza BZ-403-2/2011/R: Badania temperatur wody sieciowej oraz opra-

¹ Punktacja zgodna z rokiem publikacji

cowanie wytycznych do ich regulacji wraz z możliwym do osiągnięcia efektem ekonomicznym i ekologicznym dla systemu ciepłowniczego EC Katowice i EC ELCHO,

- Zlecona praca badawcza BZ-407-1/12/R: Opracowanie nowych tabel regulacyjnych temperatury wody sieci ciepłowniczej FP&HP Sp. z o.o. dla miasta Częstochowy,
- Zlecona praca badawcza BZ-407-1/14: Ekspertyza techniczna dotycząca oceny stanu jakości użytkowej odcinka rurociągu ciepłowniczego miejskiej sieci ciepłowniczej przy ulicy Złotej w Częstochowie,
- Zlecona praca badawcza BZ-407-1/16: The study of the expected heat output for district heating system – City of Częstochowa,
- Zlecona praca badawcza BZ-401-03/19: Wykonanie analizy cieplnej hali produkcyjnej w Zakładach STRADOM S.A.

Kryterium uznaję za spełnione w zakresie wystarczającym.

4.4. Referaty wygłoszone na międzynarodowych lub krajowych konferencjach naukowych lub naukowo-technicznych

Od początku swojej kariery naukowej Habilitant wygłosił 19 referatów na konferencjach krajowych i krajowych o statusie międzynarodowym (Międzyzdroje 2010 r., Kudowa Zdrój 2011 r., Warszawa 2015 r., Lublin 2016 r., Wrocław 2017 r., Polanica Zdrój 2017 r., Wrocław 2019 r.) oraz 1 referat na konferencji międzynarodowej za granicą (Jasna, Słowacja 2010 r.)

Konferencyjną aktywność Kandydata oceniam jako dobrą.

4.5. Kierowanie międzynarodowymi lub krajowymi projektami badawczymi lub udział w takich projektach

Kandydat brał udział jako wykonawca w realizacji 2 projektów badawczych finansowanych w drodze konkursu:

- Grant promotorski NCN 523 611039: *Teoretyczne i eksperymentalne badania adsorpcyjnych systemów klimatyzacji słonecznej*; grant finansowany z NCN, funkcja – główny wykonawca – doktorant,
- Projekt „EKO-STAZ”: *Adsorpcyjny system chłodzenia zasilany przez kolektory słoneczne neosol 250*; projekt finansowany z Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki, Regionalną Izbę Gospodarczą w Katowicach oraz firmę NEON, funkcja – główny wykonawca – stażysta.

Dr inż. Michał Turski uczestniczył również w realizacji następujących projektów realizowanych w ramach prac B+R dla otoczenia gospodarczego:

- Zespół pod kierownictwem prof. dr hab. inż. Roberta Sekreta – realizacja zleconej pracy badawczej BZ-407-1/14: Ekspertyza techniczna dotycząca oceny stanu jakości użytkowej odcinka rurociągu ciepłowniczego miejskiej sieci ciepłowniczej przy ulicy Złotej w Częstochowie,
- Zespół pod kierownictwem prof. dr hab. inż. Roberta Sekreta, – realizacja zleconej pracy badawczej BZ-407-1/16: The study of the expected heat output for district heating system – City of Czestochowa,
- Zespół pod kierownictwem prof. dr hab. inż. Roberta Sekreta, – realizacja zleconej pracy badawczej BZ-401-03/19: Wykonanie analizy cieplnej hali produkcyjnej w Zakładach STRADOM S.A.



Aktywność Kandydata w zakresie udziału w projektach międzynarodowych i krajowych należy uznać jako wystarczającą.

4.6. Dane bibliometryczne Kandydata

Sumaryczny *impact factor* (IF) publikacji naukowych dr inż. Michała Turskiego, według roku publikacji wynosi $IF = 14,227$ (stan na listopad 2020 r.).

Według bazy Web of Science (stan na listopad 2020 r.), prace Kandydata cytowano 42 razy (53 z autocytoowaniami).

Według bazy WoS (stan na listopad 2020 r.) wartość indeksu Hirscha opublikowanych prac Kandydata wynosi $H = 3$.

Według bazy Scopus (stan na listopad 2020 r.), prace Kandydata cytowano 56 razy (78 z autocytoowaniami).

Według bazy Scopus (stan na listopad 2020 r.) wartość indeksu Hirscha opublikowanych prac Kandydata wynosi $H = 5$.

Są to wartości zadawalające dla kandydatów ubiegających się o uzyskanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

5. Ocena dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej

5.1. Udział w komitetach organizacyjnych międzynarodowych lub krajowych konferencjach naukowych

Kandydat był członkiem komitetów organizacyjnych 2 krajowych (organizowanych przez Politechnikę Częstochowską) seminariów o zasięgu krajowym – Seminarium Komitetu Energetyki PAN o/Katowice (2012 r.), Seminarium Sekcji Ciepłownictwa i Klimatyzacji KILiW PAN (2013 r.).

Aktywność Kandydata w ramach ocenianego kryterium oceniam jako wystarczającą.

5.2. Członkostwo w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism

Habilitant w trakcie kariery naukowej pełnił jeden raz funkcję Assistant Guest Editor czasopisma Sustainability (70 pkt. MNiSW), Special Issue: Renewable Energy Use and Savings in Buildings for Sustainable Development.

Aktywność Kandydata w ramach ocenianego kryterium oceniam jako wystarczającą.

5.3. Osiągnięcia dydaktyczne

Osiągnięcia dydaktyczne Habilitanta dotyczą przygotowania i prowadzenia zajęć w formie wykładów, ćwiczeń tablicowych, seminariów, ćwiczeń projektowych i laboratoryjnych, ale bez przypisania tych form do poszczególnych, niżej wymienionych przedmiotów:

- Urządzenia ciepłne,
- Problemy eksploatacji sieci i instalacji ciepłych,
- Metody komputerowe w systemach ciepłych,
- Specjalne systemy ciepłne i chłodnicze.

Na docenienie zasługuje fakt prowadzenia przez Habilitanta zajęć anglojęzycznych w specjalności Intelligent Energy na międzywydziałowych studiach European Faculty of Engineering (EEE) z przedmiotów Diploma Seminar, Heating Ventilation Air Conditioning (HVAC) oraz Individual Project.

Oceniając powyższe osiągnięcia stwierdzam, że aktywność Habilitanta w obszarze dydaktyki jest na poziomie bardzo dobrym.

5.4. Opieka naukowa nad studentami

Dr inż. Michał Turski był promotorem 16 prac magisterskich oraz 21 prac inżynierskich. Ponadto był recenzentem łącznie 77 prac dyplomowych magisterskich i inżynierskich.

W ramach opieki naukowej nad studentami Kandydat organizował również wyjazdy szkoleniowe do PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A., Oddział Elektrownia Turów.

W zakresie opieki naukowej nad studentami aktywność Kandydata uznaje za bardzo dobrą.

5.5. Opieka naukowa nad doktorantami w charakterze opiekuna naukowego lub promotora pomocniczego

Z dokumentacji wniosku wynika, iż Kandydat pełnił funkcję promotora pomocniczego w jednym zakończonym przewodzie doktorskim: dr inż. Kinga Nogaj: „Analiza zastosowania rozproszonych akumulatorów PCM w miejskiej sieci ciepłowniczej” – stopień nadany w lipcu 2019 r.²

Aktywność Kandydata w kształceniu kadry uznaje za wystarczającą.

5.6. Staże w instytucjach naukowych oraz udział w konsorcjach naukowych, w tym zagranicznych

Dr inż. Michał Turski brał udział w stażu badawczo-wdrożeniowym zorganizowanym w projekcie „EKO-STAZ”: *Adsorpcyjny system chłodzenia zasilany przez kolektory słoneczne neosol 250*; staż organizowany w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki w NEON WN, Częstochowa, w okresie od grudnia 2013 r. do marca 2014 r. (3 miesiące).

Kandydat współpracował również z Ministerstwem Gospodarki i Technologii Niemieckiej Republiki Federalnej – staż krótkoterminowy w projekcie: Energetyka Słoneczna do wytwarzania ciepła – Potencjał – Kontakty.

W mniej sformalizowany sposób uczestniczył także we współpracy z:

- Politechniką w Koszycach, ul. Letna 9, 04-200 Koszyce, Słowacja, w zakresie wykorzystania odnawialnych źródeł energii,
- Połtawską Państwową Akademią Rolniczą, ul. Skoworody 1/3, 36-003 Połtawa, Ukraina, w zakresie efektywnych technologii energetycznych w sektorze budownictwa,
- ESIS – Europejskim Stowarzyszeniem Inicjatyw Społecznych z siedzibą w Warszawie, ul. Dąbrowskiego 1/7, 02-558 Warszawa, woj. Mazowieckie, w zakresie promocji i rozwoju świadomości ekologicznej.

Uważam, że Kandydat spełnia omawiane kryterium na poziomie wystarczającym.

² Dane z <https://is.pcz.pl/pl/tytuly-i-stopnie/doktoraty>

5.7. Recenzowanie projektów międzynarodowych lub krajowych oraz publikacji w czasopismach międzynarodowych i krajowych

Z dokumentacji postępowania habilitacyjnego wynika, że Kandydat recenzował 22 artykuły w uznanych czasopismach międzynarodowych (m.in.: *Energy Conversion and Management*). W dokumentacji brak jest informacji o recenzowaniu projektów badawczych i artykułów w czasopismach krajowych.

Aktywność Habilitanta w zakresie recenzowania, w szczególności artykułów w renomowanych czasopismach międzynarodowych takich wydawnictw jak Elsevier oceniłam jako dobrą.

6. Podsumowanie i wniosek końcowy

Ocenę osiągnięcia naukowego, aktywności naukowo-badawczej oraz dorobku organizacyjnego i dydaktycznego dr inż. Michała Turskiego przeprowadziłem na podstawie dokumentacji dołączonej do wniosku o wszczęcie postępowania habilitacyjnego. Oceny dokonałem mając na względzie wkład Kandydata w rozwój dyscypliny naukowej *inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.*

Biorąc pod uwagę szczegółowe wyniki przeprowadzonej oceny uważam, że monografia naukowa dr inż. Michała Turskiego pt.: *Dobór i efekt zastosowania zmiennofazowego akumulatora ciepła w miejskim systemie ciepłowniczym stanowi znaczący wkład* w rozwój dyscypliny naukowej *inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.* Uważam także, iż Habilitant wykazuje istotną aktywność naukową realizowaną we współpracy z otoczeniem gospodarczych oraz uczelniami i instytucjami zagranicznymi.

W związku z powyższy mając na uwadze, iż osiągnięcia naukowe dr inż. Michała Turskiego odpowiadają wymaganiom określonym w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz. 85, z późniejszymi zmianami), popieram wniosek o nadanie dr inż. Michałowi Turskiemu stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

