

Recenzja

dorobku naukowo-badawczego i organizacyjnego dr inż. Magdaleny Tutak w związku z ubieganiem się o stopień naukowy doktora habilitowanego nauk inżynierijno- technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna

Podstawa opracowania: zlecenie z dnia 15.05.2025 r. dyrektora ITG KOMAG, dra. hab. inż. Dariusza Prostańskiego prof. Instytutu.

1. Charakterystyka sylwetki naukowej Kandydatki

Dr inż. Magdalena Tutak ukończyła z wyróżnieniem w 2011 r. studia magisterskie na Politechnice Śląskiej - Wydział Górnictwa i Geologii, na kierunku Zarządzanie i Inżynieria Produkcji, specjalność Technika i Organizacja Bezpieczeństwa i Higieny Pracy.

Następnie w 2012 r. ukończyła na tym samym wydziale studia na specjalności Budownictwo Podziemne i Ochrona Powierzchni.

Stopień doktora inż. nauk technicznych uzyskała w 2016 r., na Wydziale Górnictwa i Geologii Politechniki Śląskiej po obronie z wyróżnieniem rozprawy doktorskiej nt.: „*Wpływ systemu przewietrzania ściany na zagrożenie pożarami endogenicznymi w zrobach zawałowych*”

Przygotowanie Pedagogiczne uzupełniła w 2016 r. w Kolegium Nauk Społecznych i Filologii Obcych na Politechnice Śląskiej

Kandydatka ukończyła również studia podyplomowe: *Zarządzanie bezpieczeństwem i higieną pracy* na Politechnice Białostockiej i uzyskała uprawnienia **starszy inspektor ds. BHP**. Posiada **certyfikat audytora wewnętrznego** Nr 2007/ZSZ/595 zintegrowanych systemów zarządzania jakością 9001, środowiskiem 14001 oraz BHP 18001.

Ponadto ma też uprawnienia w zakresie: **Inżynier procesu – wdrażanie nowych** technologii, Zakład Usług Leśnych; **Koordynowanie** pracami dotyczącymi wdrożenia oprogramowania do projektowania przy wzmożonej intensywności zamówień energooszczędnej stolarki; **Mentor prac zespołowych** w ramach programu Science Battle (Białostocki Park Naukowo – Technologiczny, TOBO Dątczuk); **Mentor prac zespołowych** w ramach programu Absolwent w Transferowni (Białostocki Park Naukowo–Technologiczny, CEDC International sp. z o.o.); **Konstruktor**, przedsiębiorstwo KOTNIZ.

Zatrudnienie

01.10.2011 – 13.09.2016: Politechnika Śląska, Wydział Górnictwa i Geologii, studia doktoranckie oraz umowa – zlecenie

01.12.2016 – nadal: Politechnika Śląska, Wydział Górnictwa, Inżynierii Bezpieczeństw i Automatyki Przemysłowej, Katedra Inżynierii Bezpieczeństwa, adiunkt

2. Osiągnięcia naukowe

Jako pierwsze osiągnięcie naukowe w dziedzinie nauk inżynierijno-technicznych w dyscyplinie **inżynieria mechaniczna** (w obszarze **inżynierii produkcji**) Kandydatka wskazała cykl powiązanych tematycznie publikacji, na który składa się 11 artykułów naukowych opublikowanych w latach 2018 – 2024, pod wspólnym tytułem: „**Identyfikacja i prognozowanie kształtowania się stanów wybranych zagrożeń dla poprawy bezpieczeństwa i efektywności realizacji procesu produkcji węgla**”.

Wykaz publikacji zaliczanych do osiągnięcia

1. **Tutak M.**, Brodny J.: Analysis of the impact of auxiliary ventilation equipment on the distribution and concentration of methane in the tailgate. *Energies*, 2018, vol. 11 iss. 11, art. no. 3076 pp. 1-28, IF = 2,676

2. Brodny J., **Tutak M.**: Forecasting the distribution of methane concentration levels in mine headings by means of model-based tests and in-situ measurements. *Archives of Control Science*, 2019, vol. 29 (1), pp. 25-39, **IF = 1,545**
3. Brodny J., **Tutak M.**, John A.: The impact of airway geometry on the distribution of methane concentrations at the outlet from a longwall. *Mechanika*, 2018 vol. 24 nr 5, pp. 695-702, **IF = 0,529**
4. Brodny J., **Tutak M.**: Determination of the zone with a particularly high risk of endogenous fires in the goaves of a longwall with caving. *Journal of Applied Fluid Mechanics*, 2018, vol. 11 nr 3, pp. 545-553, **IF = 1,090**
5. **Tutak M.**, Brodny J.: The Impact of the Strength of Roof Rocks on the Extent of the Zone with a High Risk of Spontaneous Coal Combustion for Fully Powered Longwalls Ventilated with the Y-Type System—A Case Study. *Applied Sciences*, 2019, 9(24), 5315, **IF = 2,474**
6. **Tutak, M.** The Influence of the Permeability of the Fractures Zone Around the Heading on the Concentration and Distribution of Methane. *Sustainability* 2020, 12, 16, **IF = 3,251**
7. **Tutak, M.**, Brodny, J. Galecki, G. Applying CFD model studies to determine zones at risk of methane explosion and spontaneous combustion of coal in goaves. *Acta Montanistica Slovaca*, 2022, 27, 651–66, **IF = 1,6**
8. Brodny, J.; Felka, D.; **Tutak, M.** The use of the neuro-fuzzy model to predict the methane hazard during the underground coal mining production process. *Journal of Cleaner Production*, 2022, 368, 133258, **IF = 11,1**
9. **Tutak, M.**, Brodny, J., Małkowski, P., Grebski, W. Applying Model Studies to Support the Monitoring of Methane Hazard during the Process of Underground Coal Mining. *Production Engineering Archives*, 2023, 29(3), 319-327, **IF = 1,9**
10. **Tutak, M.**; Krenicky, T.; Pirník, R.; Brodny, J.; Grebski, W.W. Predicting Methane Concentrations in Underground Coal Mining Using a Multi-Layer Perceptron Neural Network Based on Mine Gas Monitoring Data. *Sustainability* 2024, 16, 8388, **IF = 3,3**
11. **Tutak, M.** Formation of Methane Hazards during Underground Coal Production in the Longwall Area Ventilated by System Y. *Production Engineering Archives*, 2024, 30(3), 394-405, **IF = 1,9**

Sumaryczny Impact Factor publikacji wchodzących w skład tego osiągnięcia IF = 31,365, przy dominującym, merytorycznym udziale dr inż. M. Tutak w realizacji badań i opracowaniu publikacji **wynoszącym 77,27%**. W dokumentacji wniosku zostały zamieszczone oświadczenia współautorów potwierdzające udział Kandydatki.

Drugim osiągnięciem naukowym dr inż. M. Tutak jest: “Opracowanie i wdrożenie rozwiązań projektowo-konstrukcyjnych oraz wyników badań modelowych i w warunkach rzeczywistych w kształtowanie bezpiecznego środowiska pracy oraz poprawy efektywności procesu produkcji górniczej”, obejmujące opracowanie:

- rozwiązania konstrukcyjnego instalacji do identyfikacji zagrożenia wystąpienia pożaru spowodowanego samozapaleniem się węgla w zrobach ściany zawałowej;
- sposobu identyfikacji zagrożenia wystąpienia pożaru spowodowanego samozapaleniem się węgla w zrobach ściany zawałowej;
- zintegrowanej metody, opartej na wynikach badań modelowych oraz przeprowadzonych w warunkach rzeczywistych, mającej na celu kształtowanie bezpiecznego środowiska pracy w procesie produkcji górniczej poprzez ograniczenie możliwości wystąpienia pożaru endogenicznego w zrobach zawałowych.

Możliwości zapewnienia bezpiecznego środowiska pracy w górnictwie oraz poprawy efektywności procesu produkcji górniczej są efektem opracowania „**zintegrowanej metody ograniczenia zagrożenia pożarami endogenicznymi w kopalniach węgla kamiennego**”. Potwierdzeniem są uzyskane patenty, publikacja i nagroda:

12. **Patent nr P. 233214** z dn. 9.11.2015 udz. dn. 04.06.2019. **Tutak, M.**, Brodny, J.: Instalacja do identyfikacji zagrożenia wystąpienia pożaru endogenicznego w zrobach ściany zawałowej;
13. **Patent nr P.233695** z dn. 9.11.2015 udz. dn. 18.07.2019. **Tutak, M.**, Brodny, J.: Sposób identyfikacji zagrożenia wystąpienia pożaru endogenicznego w zrobach ściany zawałowej;
14. **Publikacja** Brodny J., **Tutak M.**: The Use of the Open Innovation Concept to Develop a Method to Improve Safety during the Mining Production Process: a Case Study of the Integration of University and Industry, Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity, vol. 8, nr 2, 2022, 75. MNiSW = 40 pkt (udział kandydatki – 70%;

W odniesieniu pierwszego osiągnięcia i każdej z wymienionych publikacji dr inż. M. Tutak scharakteryzowała jej merytoryczną zawartość i główne, wynikające z niej wskazania dla identyfikacji i prognozowania stanu zagrożeń z uwzględnieniem realnych warunków pracy w kopalni. Analizując poszczególne etapy produkcji górniczej Kandydatka wykazała jego złożoność, gdyż proces ten jest realizowany w rejonie podziemnym wraz z wyrobiskami górniczymi oraz w rejonie naziemnym, wyposażonym w niezbędną infrastrukturę produkcyjną.

Trafnie więc stwierdza, że każdy z tych etapów: *„wymaga zastosowania odpowiednich technologii i urządzeń, w tym specjalistycznych maszyn i narzędzi, a także precyzyjnego planowania działań operacyjnych i logistycznych. W każdym z tych etapów, z punktu widzenia ciągłości i efektywności procesu produkcyjnego, kluczowe znaczenie ma zapewnienie bezpieczeństwa jego realizacji, co wiąże się z koniecznością podejmowania działań mających na celu identyfikację oraz prognozowanie stanów zagrożeń, a w rezultacie zapobieganie wystąpieniu zdarzeń niebezpiecznych”*.

Główne niebezpieczeństwo w procesie eksploatacji górniczej stwarza zagrożenie skojarzone, tj. łącznie zagrożenie metanowe i pożarowe. Prowadzenie procesu produkcji górniczej w warunkach współwystępowania tych zagrożeń wymaga stosowania zaawansowanych technologii i procedur zarządzania ryzykiem, aby wyeliminować lub znacząco ograniczyć możliwości wystąpienia stanów niebezpiecznych związanych z zagrożeniami technicznymi, osobowymi i organizacyjnymi. Zatem konieczna staje się identyfikacja i prognozowanie stanów obu tych zagrożeń, aby można było z odpowiednim wyprzedzeniem zaplanować działania prewencyjne. W środowisku podziemnym wystąpienie tych zagrożeń prowadzi do zdarzeń o charakterze katastroficznym.

W świetle uwarunkowań wynikających ze złożoności podziemnego środowiska pracy i nieprzewidywalności stanów, które mogą w nim wystąpić, **w pełni zasadnym jest zastosowanie przez dr inż. M. Tutak badań modelowych do analizy tych zagrożeń**. Umożliwią one bowiem wstępne zidentyfikowanie stanów zagrożenia oraz ich prognozowanie bez konieczności przeprowadzania skomplikowanych prac w trakcie eksploatacji podziemnej, a w efekcie przyczynią się do poprawy stanu bezpieczeństwa i efektywności eksploatacji górniczej.

Analizując publikacje dotyczące problemu zagrożeń dr M Tutak stwierdziła, że: *„brak jest badań, które kompleksowo, uwzględniając szereg czynników procesowych, identyfikowałyby strefy potencjalnie zagrożone wystąpieniem pożaru i niebezpiecznych nagromadzeń metanu”*. Wypełniając tę lukę zaproponowała zastosowanie sieci neuronowych oraz modeli neuronowo -rozmytych i modeli strukturalnych. **Jest to nowe podejście do oceny stanu bezpieczeństwa w procesie produkcji górniczej**. Otwiera ono szerokie możliwości identyfikowania i prognozowania stanu bezpieczeństwa wentylacyjnego w kopalniach, ponieważ umożliwia także badanie różnych scenariuszy (stanów, przypadków), które potencjalnie mogą wystąpić w analizowanych procesach, jak np. awarie systemu wentylacyjnego, nagłe zwiększone emisje metanu, itp.).

Kandydatka opracowała nową metodykę badawczą opartą na badaniach modelowych, wykorzystujących numeryczną mechanikę płynów oraz metodę objętości skończonych, która składała się z kilku etapów obejmujących:

1. analizę warunków środowiskowych oraz identyfikację danych istotnych z punktu widzenia budowy modeli oraz przeprowadzenia badań;
2. budowę modelu geometrycznego badanych wyrobisk związanych z realizowanym procesem produkcyjnym;
3. budowę modelu dyskretnego badanych rejonów;

4. budowę modelu matematycznego, który umożliwił wyznaczenie pól prędkości, ciśnienia oraz rozkładów stężeń gazów w rozpatrywanych rejonie;
5. przeprowadzenie zasadniczych obliczeń numerycznych;
6. analizę uzyskanych wyników i ich wizualizację;
7. walidację modelu w oparciu o wyniki pomiarów in situ (w naturalnym środowisku);
8. badania potencjalnych stanów zagrożenia.

W celu diagnozowania i prognozowania stanu zagrożenia metanowego z zastosowaniem sztucznych sieci neuronowych i sieci neuronowo-rozmytych w wybranych punktach stanowisk podjęta działania obejmujące:

1. pozyskanie danych z systemu gazometrii;
2. przygotowanie zbioru danych;
3. podział zbioru danych na dane uczące i testowe oraz projektowanie sieci;
4. wybór optymalnej sieci neuronowej na podstawie kryterium funkcji błędu podczas procesu uczenia sieci;
5. wyznaczanie prognoz (prognozowanie) dla założonych perspektyw czasowych przez przyjętą do analizy sieć neuronową;
6. walidację uzyskanych wyników prognoz i wyznaczenie ich błędów.

Uzyskane prognozy były porównane z rzeczywistymi wartościami stężeń metanu, aby ocenić dokładność i skuteczność opracowanego modelu. Proces walidacji został przeprowadzony prawidłowo dla oceny jakości zastosowanego algorytmu i możliwości dalszego jego rozwoju. Każdy z przedstawionych, kolejnych etapów postępowania został skomentowany i objaśniony przez Kandydatkę wraz z graficzną ilustracją wykonanych badań i analiz (rys. – rys.19) o raz wynikami zamieszczonymi w tabelach (tab.1 – tab.4).

Analiza cyklu 14 publikacji w pełni potwierdza ich merytoryczną spójność z głównymi osiągnięciami naukowymi i aplikacyjnymi dr. inż. Magdaleny Tutak.

Należy podkreślić, że uzyskane wyniki umożliwiają jakościowe i ilościowe badanie zjawisk związanych z procesem kształtowania się zagrożeń metanowego i pożarowego w rejonie prowadzonej eksploatacji górniczej. Opracowane modele i metodyki badawcze mogą być z powodzeniem wykorzystywane do identyfikacji i prognozowania tych zagrożeń w celu poprawy bezpieczeństwa pracy oraz efektywności realizacji procesu produkcyjnego w górnictwie.

Nowa wiedza wraz z przeprowadzonymi badaniami oraz uzyskane wyniki są podstawą do efektywnego wspierania procesów decyzyjnych w obszarze zarządzania procesami produkcyjnymi w przedsiębiorstwach górniczych.

Godnymi odnotowania są także wykazy pozycji literaturowych, odnoszących się do zakresu tematycznego osiągnięć naukowo-badawczych Kandydatki; tj. **osiągnięcia nr 1 (31 pozycji)** oraz pozostałych osiągnięć, tj.: **osiągnięcia nr 2 (12 pozycji)**; efektywności wykorzystania maszyn w procesach produkcyjnych (**7 pozycji**); transformacji cyfrowej, innowacyjności i przemysłu 4.0 (**5 pozycji**); transformacji energetycznej (**7 pozycji**); inteligentnych i zrównoważonych miast (**6 pozycji**).

Kandydatka w okresie po doktoracie **opublikowała 98** artykułów w czasopismach znajdujących się w wykazie czasopism punktowanych, **1** monografię; **20** rozdziałów w opracowaniach monograficznych i **25** publikacji w materiałach konferencyjnych – **łącznie 144 prace.**

Zaprezentowała również 37 referatów na konferencjach międzynarodowych i **1** referat na konferencji krajowej.

W podsumowaniu bardzo wysokiej aktywności naukowej dr inż. Magdaleny Tutak należy wymienić: współautorstwo 84 publikacji indeksowanych w bazie Web of Science i 111 publikacji naukowych indeksowanych w bazie Scopus. Liczba cytowań na dzień składania wniosku (04.02.2025r.): 1891 - w bazie Web of Science oraz i 2596 w bazie Scopus. Wartość indeksu Hirscha według bazy Web of Science wynosi 29, a wg bazy Scopus wynosi 36.

3. Znacząca była i jest również aktywność Kandydatki w podejmowaniu innych działań, na które składają się (pełne dane są zamieszczone w dokumentacji wniosku habilitacyjnego:

- współpraca z krajowymi i zagranicznymi instytucjami naukowymi, w tym w szczególności z: The Pennsylvania State University, Missouri University of Science and Technology, Technical University of Kosice, Romanian Academy of Technical Sciences, Transilvania University of Brasov, University of Engineering and Technology, Kemerovo State University, Kahramanmaraş Sutcu Imam University, Politechniką Częstochowską, Politechniką Rzeszowską.
Efektem wspólnie prowadzonych badań jest łącznie 10 publikacji z pracownikami naukowymi tych jednostek
- udział w międzynarodowych konferencjach naukowych, w tym konferencjach zagranicznych, podczas których prezentowała wyniki badań własnych. Do konferencji tych należą m.in. World Multidisciplinary Earth Sciences Symposium Prague, Czech Republic; International Scientific Conference Mechanika, Kaunas, Lithuania (organizatorzy Kaunas University of Technology, Lithuanian Academy of Sciences, IFToMM National Committee of Lithuania and Baltic Association of Mechanical Engineering); International Multidisciplinary Scientific GeoConference, Albena, Bulgaria;
- udział w Komitecie naukowym międzynarodowej konferencji naukowej Multidisciplinary Aspects of Production Engineering, której partnerami są The Pennsylvania State University, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Slovak University of Agriculture Nitra, Technical University of Košice, Technical University in Zvolen i VSB-TUO Ostrava;
- działalność dydaktyczna w Politechnice Śląskiej i prowadzenie zajęć dla studentów studiów I i II stopnia na kierunkach Inżynieria Bezpieczeństwa, Zarządzanie i Inżynieria Produkcji, Zarządzanie Projektami i Logistyka. Dla tych zajęć Kandydatka opracowała autorskie programy wykładów, laboratoriów, ćwiczeń, projektów i seminariów;
- prowadzenie zajęć w języku angielskim dla studentów zagranicznych w ramach programu LLP ERASMUS z przedmiotu „Safety management and occupational risk system”, a także dla studentów studiów stacjonarnych I i II stopnia kierunku Inżynieria Bezpieczeństwa;
- pełnienie roli promotora w 30-stu pracach dyplomowych magisterskich. Wyniki badań zrealizowanych w ramach 2 prac magisterskich zostały przedstawione na 38. Międzynarodowej Konferencji Naukowej pn. *International Business Information Management Association Conference* i opublikowane w materiałach konferencyjnych;
- pełnienie funkcji promotora pomocniczego w trzech zakończonych przewodach doktorskich;
- współpraca ze studenckimi kołami naukowymi, z kołem „FanTech” oraz z kołem „Konstrukcja i eksploatacja maszyn” w zakresie tematyki dotyczącej modelowania i symulacji komputerowych.
- w ramach działalności organizacyjnej i popularyzatorskiej Kandydatka była między innymi: członkiem Wydziałowego zespołu ds. promocji; członkiem Wydziałowego zespołu ds. parametryzacji jednostki; odpowiedzialną za sporządzanie analiz dotyczących dorobku naukowego pracowników Wydziału Górnictwa i Geologii Politechniki Śląskiej oraz za sporządzenie analiz dotyczących strategii rozwoju Uczelni (zadanie powierzone przez JM Rektora Politechniki Śląskiej);
- uczestniczyła w pracach związanych z organizacją II Konferencji „EDUAL – studia dualne odpowiedzią na potrzeby Przemysłu 4.0”, a także w dniach otwartych Politechniki Śląskiej w 2018 roku;
- była członkiem komitetu organizacyjnego Międzynarodowej Konferencji „Nauki Humanistyczno-Społeczne i Techniczne – zakres współpracy na rzecz postępu technologicznego i społecznego”.
- w latach 2018-2022 roku pełniła rolę Doradcy Przemysłu 4.0 w Śląskim Centrum Kompetencji Przemysłu 4.0,

- w latach 2020-2022 pełniła funkcję koordynatora prac badawczych i publikacyjnych w Międzynarodowym Centrum Badań Interdyscyplinarnych Politechniki Śląskiej.

Wielostronna aktywność i osiągnięte wyniki docenione przyznaniem nagród:

- nagrodą Rektora Politechniki Śląskiej za działalność organizacyjną (2017 i 2019);
- nagrodą III stopnia uzyskana w roku 2017 za osiągnięcie organizacyjne pt. „Opracowanie dokumentacji związanej z działalnością naukową Wydziału Górnictwa i Geologii za lata 2013-2016” (2017)
- nagrodą III stopnia uzyskana w roku 2019 za osiągnięcie organizacyjne pt. „procedury odwoławczej dotyczącej kategorii naukowej przyznanej Wydziałowi Górnictwa i Geologii” (2019)
- nagroda I stopnia uzyskana w Ogólnopolskim Konkursie Poprawy Warunków Pracy w kategorii prace naukowo-badawcze za rozwiązanie pt. „Zintegrowana metoda ograniczenia zagrożenia pożarami endogenicznymi w kopalniach węgla kamiennego”.

Należy również podkreślić, iż dr inż. M. Tutak systematycznie podnosi swoje kwalifikacje i kompetencje poprzez uczestnictwo w kursach i szkoleniach związanych z obszarem swoich zainteresowań badawczych oraz dydaktycznych.

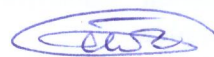
4. Wniosek końcowy

Podsumowując całość dorobku naukowo-badawczego, organizacyjnego i dydaktycznego dr inż. Magdaleny Tutak stwierdzam, że uzyskane wyniki wydatnie uzupełniają i poszerzają wiedzę w zakresie poprawy bezpieczeństwa pracy oraz efektywności realizacji procesu produkcyjnego w przemyśle górniczym. Prowadzone badania są w pełni ukierunkowane na obszar inżynierii produkcji.

Na podstawie przedstawionej syntetycznej analizy dorobku naukowego, publikacyjnego, organizacyjnego i dydaktycznego potwierdzam, że dr inż. Magdalena Tutak w całej rozciągłości spełnia wymagania ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna (ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce; Dz. U. z 2018 r. poz. 1668, a także ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce; Dz. U. z 2021 r. poz. 478 zm.).

Wnoszę o podjęcie dalszej procedury w celu nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego Pani dr inż. Magdalenie Tutak oraz o wyróżnienie opiniowanej rozprawy habilitacyjnej.

Kraków, dnia 4 czerwca 2025 r.



Józef Gawlik