

Dr hab. inż. Tomasz Godlewski, prof. ITB

Zakład Konstrukcji Budowlanych, Geotechniki i Betonu
Instytut Techniki Budowlanej
ul. Ksawerów 21,
02-656 Warszawa
Tel. (22) 56-64-163
e-mail: t.godlewski@itb.pl

RECENZJA

dorobku naukowego, dydaktycznego, zawodowego i organizacyjnego
oraz autorskiej monografii habilitacyjnej (opublikowanej w całości) pt.

*„Zastosowanie metody automatów komórkowych do opisu deformacji górotworu
spowodowanych podziemną eksploatacją górniczą”*

dr inż. Pawła Sikory w związku z postępowaniem o nadanie stopnia doktora habilitowanego,
prowadzonym przez Radę Dyscypliny Naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i
Energetyka Politechniki Śląskiej

1. Podstawy opracowania recenzji

Formalną podstawą opracowania niniejszej recenzji jest pismo Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynierii Środowiska, Górnictwa i Energetyki Politechniki Śląskiej, prof. dr hab. inż. Andrzeja Rusina z dn. 19 lipca 2021 r. informujące o powołaniu, przez ww. Radę uchwałą nr 74/2021 z dn. 24 czerwca 2021 r., mojej osoby do pełnienia funkcji recenzenta i członka komisji w postępowaniu habilitacyjnym dra inż. Pawła Sikory, wszczętym w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (*pismo nr RIE-BD/4/406/2020/2021*).

Merytoryczną podstawą oceny dorobku naukowego, dydaktycznego, zawodowego i organizacyjnego jest przekazana dokumentacja, w skład której wchodzi:

- 1.1. Wniosek dr inż. Pawła Sikory z dn. 15 lutego 2021 r. skierowany do Rady Doskonałości Naukowej o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie Nauk Inżynieryjno-Technicznych w dyscyplinie Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka;
- 1.2. Kopia dyplomu o nadanie stopnia doktora nauk technicznych (poświadczona za zgodność z oryginałem);
- 1.3. Dane Wnioskodawcy do korespondencji i kontaktu w języku polskim i angielskim;
- 1.4. Autoreferat przedstawiający główne osiągnięcie naukowe pt. *„Zastosowanie metody automatów komórkowych do opisu deformacji górotworu spowodowanych podziemną eksploatacją górniczą”*, a także omówienie pozostałych osiągnięć w obszarach

naukowych, dydaktycznym i zawodowym, przygotowane w języku polskim i angielskim;

- 1.5. Wykaz osiągnięć naukowych, stanowiących znaczny wkład w obszarze Nauk Inżyniersko-Technicznych i rozwój dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka;
- 1.6. Monografia habilitacyjna: Sikora P.: „*Zastosowanie metody automatów komórkowych do opisu deformacji górotworu spowodowanych podziemną eksploatacją górniczą*”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2019 r.
- 1.7. Wersja elektroniczna wniosku wraz z załącznikami, tożsama z wersją papierową.

Recenzję opracowano z uwzględnieniem wymagań zawartych w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2020 r. poz. 85 z późn. zm.) zwana dalej Ustawą.

2. Sylwetka Habilitanta

Dr inż. Paweł Sikora urodził się 20 maja 1981 r. w Bytomiu. W 2005 r. uzyskał tytuł magistra inżyniera w specjalności: Geodezja Górnicza na Wydziale Górnictwa i Geologii Politechniki Śląskiej.

Stopień naukowy doktora nauk technicznych, w dyscyplinie Górnictwo i Geologia Inżynierska, uzyskał w 2011 r. na Wydziale Górnictwa i Geologii Politechniki Śląskiej, za rozprawę doktorską pt.: „*Opis obniżeń górotworu pod wpływem podziemnej eksploatacji z wykorzystaniem teorii automatów komórkowych*”, napisaną pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Jana Białka. Recenzentami w przewodzie doktorskim byli: dr hab. inż. Ryszard Mielimaka, prof. nzw. w. PŚ oraz prof. dr hab. inż. Jacek Szewczyk. Praca z wyróżnieniem.

Dodatkowo w 2020 r. ukończył studia podyplomowe pt.: „*Aplikacje mobilne, sieci komputerowe, bazy danych*” na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki Politechniki Śląskiej.

Z uwagi na późniejszy charakter zatrudnienia (nauczyciel akademicki) Habilitant ukończył (w 2007 r.) dwusemestralne studium pedagogiczne prowadzone przez Ośrodek Badań i Doskonalenia Dydaktyki Politechniki Śląskiej.

Pracę zawodową zainicjował odbyciem w latach 2006-2011 r. studiów doktoranckich w Instytucie Eksploatacji Złóż, na Wydziale Górnictwa i Geologii Politechniki Śląskiej. Od 2012 r. do dnia dzisiejszego jest zatrudniony na stanowisku adiunkta w Katedrze Eksploatacji Złóż, Instytutu Bezpieczeństwa i Automatyki Przemysłowej, Wydziału Górnictwa (do 2019 r. Wydziału Górnictwa i Geologii) Politechniki Śląskiej.

3. Charakterystyka i ocena dorobku naukowego, dydaktycznego, zawodowego i organizacyjnego

3.1. Dorobek naukowy

W zakresie przedstawionego dorobku i aktywności naukowej dr inż. Pawła Sikora, na podkreślenie zasługuje aktywny udział w latach 2007-2009 (*jeszcze przed uzyskaniem stopnia doktora*) w trzech pracach naukowych z cyklu BW (dot. *Nowych technologii górniczych i modernizacji istniejących w aspekcie ochrony środowiska naturalnego i bezpieczeństwa*

pracy, dotyczące deformacji powierzchni tąpnięciami, wentylacji, klimatyzacji i bhp, zagospodarowania odpadów, miernictwa górniczego). Następnie w kolejnych latach 2013-2020 realizował prace o charakterze prac zamawianych i opinii naukowo-technicznych (2 prace) oraz kolejne prace naukowe z cyklu BW (4 prace), w tym w dwóch przypadkach w roli głównego wykonawcy. Efektem prowadzonych prac naukowych na Politechnice Śląskiej, ukierunkowanych na możliwość zastosowania rezultatów z badań i analiz własnych w praktyce, było wdrożenie następujących technologii:

- opracowanie i wdrożenie algorytmu (w języku programowania VisualLisp) do tworzenia dwustronnej i automatycznej konwersji map numerycznych o różnych standardach, w ramach projektu numerycznego modelu złoża w KWK Ziemowit;
- opracowanie i udostępnienie (na potrzeby innej pracy doktorskiej prowadzonej na PŚ) autorskiego oprogramowania CA3D do analizy oceny rozproszenia wskaźników deformacji terenu górniczego w zależności od zmienności parametrów metody automatów komórkowych przeznaczonych do modelowania z zastosowaniem stochastycznej funkcji rozkładu;
- aplikacja autorskiego oprogramowania CA3D na potrzeby wykonywania obliczeń prognostycznych przemieszczeń górotworu spowodowanych eksploatacją górniczą (w ramach współpracy z przedsiębiorstwem MPL Technology).

W trakcie swojej działalności naukowo-dydaktycznej na Wydziale Górnictwa i Geologii PŚ Pan dr inż. Paweł Sikora wykazał inicjatywę w zakresie współpracy naukowej na forum kontaktów międzynarodowych, uczestnicząc bezpośrednio w pracach naukowo-badawczych podczas dwutygodniowego stażu (2009 r.) na Politechnice Śląskiej prof. Dai Huayang'a, kierownika Katedry Geodezji i Zagospodarowania Przestrzennego Chińskiego Uniwersytetu Górnictwa i Technologii. Wymiana doświadczeń w zakresie stosowanej ochrony terenów górniczych w warunkach chińskiego górnictwa przyczyniła się do pogłębienia wiedzy i ukierunkowania dalszych dociekań naukowych Habilitanta, wyrażonych w późniejszych publikacjach i rozprawie doktorskiej.

Na podkreślenie zasługuje też fakt obycia w 2014 r. krótkiego stażu w University of Mining and Geology „St. Ivan Rilski” w Bułgarii, w ramach programu STA ERASMUS, gdzie poza działalnością dydaktyczną (prowadzenie cyklu wykładów), współpracował z ekspertami (prof. S. Topalov) w zakresie modelowania skutków podziemnej eksploatacji z wykorzystaniem metod numerycznych.

Dr inż. Paweł Sikora brał udział w projekcie o charakterze naukowo-badawczym realizowanym we współpracy z Instytutem Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN. W projekcie tym Habilitant pełnił funkcję kierownika zespołu i członka innego zespołu. Efekty realizacji tego opracowania były przedmiotem dalszych publikacji naukowych oraz podstawą wsparcia naukowego i współpracy z przemysłem przy analizie dyrektywy INSPIRE w zakresie weryfikacji zapisów o informacji przestrzennej w Unii Europejskiej i przepisach krajowych.

Będąc od 2015 r. członkiem Komisji Ochrony Terenów Górniczych Wydziału IV Oddz. Katowice Polskiej Akademii Nauk działającej przy Głównym Instytucie Górnictwa, brał udział w posiedzeniach o charakterze seminaryjnym, dwukrotnie prezentując swoje osiągnięcia naukowe na forum Komisji.

Poza wskazanym osiągnięciem naukowym opublikowanym w monografii habilitacyjnej dr inż. Paweł Sikora jest autorem bądź współautorem łącznie 37 prac prezentujących elementy i efekty prowadzonej działalności naukowo-badawczej w czasopiśmie technicznych, branżowych i naukowych na forum krajowym i międzynarodowym. Wygłosił 25 referatów na konferencjach, w tym 5 referatów w języku angielskim na forum międzynarodowym, z czego 3 wystąpienia to referaty zamawiane. Aktywnie uczestniczył w 27 konferencjach, seminariach i warsztatach naukowych w kraju i zagranicą.

Za osiągnięcia w pracy naukowo-badawczej, Pan dr inż. Paweł Sikora otrzymał nagrody indywidualne: *Stopnie górnicze*: Inżynier Górniczy III stopnia (2011) i Dyrektor Górniczy I stopnia (2018).

W 2015 r. był członkiem Komitetu Naukowego Międzynarodowej Konferencji Naukowej. Pełni rolę Kierownika Laboratorium Komputerowego w specjalności geodezja górnicza w Katedrze Eksploatacji Złóż PŚ. W czasie pracy na stanowisku adiunkta był recenzentem licznych prac naukowych dla wydawnictw polskich i zagranicznych, w tym recenzował 13 artykułów w czasopiśmie naukowych, znajdujących z się w części A wykazu MNiSW (*posiadających Impact Factor*).

Należy również dodać, że Pan dr inż. Paweł Sikora w 2020 r. był współwykonawcą projektu realizowanego w ramach Indywidualnych Programów Studiów prowadzonych w formie Project Based Learning – projekt współfinansowany ze Środków Europejskiego Funduszu Społecznego.

3.1.1 Ocena osiągnięcia naukowego – autorska monografia habilitacyjna

Podstawą do ubiegania się dr inż. Pawła Sikory o stopień naukowy doktora habilitowanego jest autorska monografia naukowa pt.: „*Zastosowanie metody automatów komórkowych do opisu deformacji górotworu spowodowanych podziemną eksploatacją górnictw*”, opublikowana w 2019 r. przez Wydawnictwo Politechniki Śląskiej.

Głównym celem badawczym w zakresie prowadzonych prac naukowych Pana dr inż. Pawła Sikory było stworzenie kompletnej charakterystyki metody symulowania przemieszczeń górotworu spowodowanych podziemną eksploatacją górnictw, poprzez implementację metody opartej na teorii automatów komórkowych. Metoda ta, jak wykazał w swoich pracach Habilitant, daje możliwość uwzględnienia w sposób bezpośredni wpływu szeregu czynników (*pomijanych z uwagi na konieczne uproszenia w metodach klasycznych*), pozwalając tym samym na uzyskanie zadowalającej zbieżności wyników symulacji z obserwacjami, zarówno w prostych (*pojedyncze wyrobisko*) jak i złożonych (*eksploatacja wielokrotna*) sytuacjach dotyczących efektów działalności górnictw związanej z wydobywaniem podziemnym. Do najważniejszych osiągnięć naukowych Pana dr inż. Pawła Sikory w ww. zagadnieniach, wskazanych w monografii, można zaliczyć:

- wykazanie różnic w opisie rozkładu obniżen dla modelu przestrzennego i modelu dwuwymiarowego;
- zdefiniowanie budowy i zasad działania modelu obliczeniowego jako skończonego automatu komórkowego w odniesieniu do przestrzennej budowy fragmentu górotworu;

- opracowanie matematycznej charakterystyki dyskretnego modelu obliczeniowego pod kątem możliwości praktycznego symulowania przemieszczeń górotworu;
- przeprowadzenie walidacji metody poprzez weryfikację przyjętych założeń w zakresie liniowej symulacji przemieszczeń górotworu na przykładach wirtualnych i rzeczywistych;
- opracowanie modyfikacji założeń teoretycznych metody dla modelu przestrzennego pozwalających na możliwość uwzględniania wpływu szeregu czynników warunkujących rozkład przemieszczeń w modelu górotworu, istotnych dla obserwowanych w rzeczywistości efektów nieliniowego sumowania się wpływów, podany sposób pozwala na uwzględnienie następujących elementów:
 - kierunku postępu robót górniczych,
 - szczelin uskokowych,
 - nachylenia pokładu,
 - zasłóści eksploatacyjnych (historia wydobywania),
 - grubości (lub krotności) eksploatacji;
- weryfikacja parametryczna przyjętych założeń metody w odniesieniu do prostych i złożonych przypadków wirtualnej i rzeczywistej eksploatacji górniczej.

Na wyróżnienie zasługuje również praktyczna wartość naukowa prezentowanego osiągnięcia Habilitanta, wykazana na bazie obserwacji uzyskanych dla sytuacji istniejącej eksploatacji górniczej. Na opisanych w monografii przykładach Habilitant wykazał, że zaproponowana metoda automatów komórkowych jest narzędziem dobrze wykalibrowanym do opisu zjawiska i oceny deformacji górotworu na obszarach objętych szkodami górniczymi.

Pan dr inż. Paweł Sikora na podstawie przeprowadzonych licznych symulacji i analiz opracował matematyczną charakterystykę metody, która umożliwia predykcję pełnych niecek obniżeniowych o określonych parametrach tj. przemieszczenia pionowe, nachylenia i przemieszczenia poziome. Wykazał możliwość stosowania symulacji przemieszczeń poziomych niezależnie od symulacji przemieszczeń pionowych. Tym samym wskazując na możliwości iteracyjnego dopasowywania parametrów modelu obliczeniowego do wyników obserwacji geodezyjnych skutków wcześniejszych robót górniczych oraz doboru parametrów modelu charakterystycznych dla danego regionu górotworu w odniesieniu do wieloletniego doświadczenia wynikającego ze stosowania metod geometryczno-całkowych.

Do oryginalnych osiągnięć Habilitanta należy dołączyć również następujące elementy wynikowe przeprowadzonych badań i analiz:

- opracowanie autorskiego oprogramowania pozwalającego na prowadzenie analiz i wizualizację wyników obliczeń numerycznych dla zbudowanego przestrzennego modelu obliczeniowego jako skończonego automatu komórkowego;
- wyznaczenie matematycznych zależności w oparciu o uzyskane wyniki obserwacji przeprowadzonych symulacji – aproksymacja zależności dla stosunku maksymalnych wartości przemieszczeń poziomych u_{max} do maksymalnych obniżeń w_{max} ;
- weryfikacja założeń modelowych w zakresie możliwości symulacji przemieszczeń pionowych i poziomych z zastosowaniem liniowości tego procesu dla trzech przypadków rzeczywistej eksploatacji o odmiennej charakterystyce prowadzenia prac;

- opracowanie charakterystyki metody pod kątem możliwości symulacji bezpośredniego wpływu szeregu czynników powodujących nieliniowe sumowanie się wpływów górniczych, w tym podanie autorskiej zależności pozwalającej na obliczenie wartości poziomego przesunięcia wpływów \vec{K} na powierzchni modelu;
- weryfikacja założeń metody obliczeniowej w odniesieniu do rzeczywistych przypadków (2 przypadki) złożonej eksploatacji, w tym ocena wpływu szczeliny uskokowej na rozkład przemieszczeń dla przypadków wielokrotnej i wielopoziomowej eksploatacji (z uwzględnieniem kąta i nachylenia pokładów).

W mojej ocenie działalność naukową Pana dr inż. Pawła Sikory można ocenić na poziomie ogólnie dobrym. Jednocześnie mając na uwadze elementy oryginalne dzieła stwierdzam, że wyszczególniony powyżej wkład Habilitanta w rozwój dyscypliny naukowej, należy ocenić jak najbardziej pozytywnie i uznać za znaczący.

3.1.2 Ocena dorobku publikacyjnego

Od początku swojej działalności naukowej główną dziedziną zainteresowań Pana dr inż. Pawła Sikory były badania nad problematyką opisu deformacji powierzchni terenu górniczego z wykorzystaniem nowych metod, w tym metody opartej na teorii automatów komórkowych. Jednym z podstawowych problemów badawczych była rozwijana i kontynuowana po uzyskaniu stopnia naukowego doktora problematyka weryfikacji teoretycznych założeń modelowych opisujących zjawisko deformacji górotworu jako punktu wyjścia do opracowania i wdrożenia skutecznego narzędzia do prognozowania obniżek wywołanych podziemną eksploatacją górnictwem.

Rozwój i ukierunkowanie działalności naukowej wynikało między innymi z udziału (jeszcze przed uzyskaniem stopnia doktora) w 3 pracach naukowych z cyklu BW jako współwykonawca. Po zatrudnieniu na Politechnice Śląskiej na stanowisku adiunkta w 2012 r. Habilitant kontynuował swoje zainteresowania biorąc udział w kolejnych projektach: 4 projekty z cyklu BW i 2 prace naukowo-badawcze.

Swoją wiedzę z prac badawczych Habilitant wykorzystywał do realizacji zamawianych opinii, ekspertyz dla podmiotów gospodarczych, głównie w zakresie oceny wpływów dokonanej i projektowanej eksploatacji górnictwem na powierzchnię terenu.

Zebrane doświadczenie praktyczne i wyniki zrealizowanych prac, w zależności od możliwości, były prezentowane przez Habilitanta na konferencjach naukowych i publikowane w różnych periodykach na forum krajowym i międzynarodowym.

Po uzyskaniu przez Pana dr inż. Pawła Sikorę stopnia naukowego doktora, jego dorobek publikacyjny według bazy Web of Science przekłada się na indeks Hirscha 3, w tym 20(23) cytowań. Sumaryczna wartość Impact Factor (na dzień złożenia wniosku) za opublikowane artykuły wynosi 7,029. Suma punktów MNiSW uzyskanych z publikacji wynosi 476.

Poza wskazaną jako osiągnięcie naukowe monografią, Habilitant ma w swoim dorobku ogółem 20 artykułów (w tym 19 po doktoracie) opublikowanych w czasopiśmie naukowych, w tym w czasopiśmie indeksowanym w Journal Citation Report. Najważniejsze czasopisma, które należy tu wymienić to: *International Journal of Mining Science and Technology* (punktacja MNiSW: 100 pkt., udział Habilitanta 50%), *Geotechnical and Geological Engineering* (punktacja MNiSW: 70 pkt., udział Habilitanta 100%), *Sustainability* (punktacja MNiSW: 70 pkt., udział Habilitanta 25%), *Archives of Mining Sciences* (punktacja

MNiSW przed 2019: 20 pkt., udział Habilitanta 55%). Łącznie 11 publikacji (*większość z wiodącą rolą Habilitanta*) napisana jest w jęz. angielskim, co zwiększa ich zasięg i możliwość popularyzacji prac Autora.

Pan dr inż. Paweł Sikora jest autorem rozdziałów w dwóch monografiach naukowych, w tym jednej opracowanej w jęz. angielskim. Jest też autorem siedmiu publikacji o charakterze komunikatów konferencyjnych i siedmiu autorskich referatów konferencyjnych.

Dr inż. Paweł Sikora w trakcie swojego zatrudnienia na Politechnice Śląskiej jest Autorem skryptów i kodów (*w różnych technologiach i językach programowania*) oraz twórcą oprogramowania (CA2D, CA3D, CA3Dm) przeznaczonego do symulacji obniżenia górotworu spowodowanych podziemną eksploatacją górnictwem z wykorzystaniem teorii automatów komórkowych.

Podsumowując tę część oceny należy zauważyć wyraźne zróżnicowanie dorobku publikacyjnego na część o wymiarze naukowym (w rozumieniu istotnego rozwoju wiedzy w danej dziedzinie) oraz tę, w której dominują aspekty praktyczne szczególnie, że nie można tu pominąć prac związanych z autorskim oprogramowaniem i wdrożonymi technologiami. Elementy te są wymiernymi efektami działalności naukowej Habilitanta, chociaż nie przekładają się wprost na informacje naukometryczne. Brak wskaźników bibliometrycznych dla tych utworów nie umniejsza ich wagi publikacyjnej, chociaż ich wymiar jest nieco inny.

W kontekście specyfiki postępowania habilitacyjnego ilość publikacji i liczby cytowań może budzić pewien niedosyt. Jednak należy pozytywnie ocenić fakt, że znaczna część artykułów została napisana w jęz. angielskim, co podnosi rangę i zasięg oddziaływania na międzynarodowy poziom, niezależnie od punktacji ministerialnej. Niezbyt wysoka liczba cytowań jest po części związana z aktualnością prezentowanych wyników prac (opublikowanych po 2019 i 2020), dlatego ich zauważalność powinna sukcesywnie rosnąć.

Na uznanie zasługuje dorobek badawczy i ekspercki Habilitanta. Dlatego istotną aktywność naukową Pana dr inż. Pawła Sikory należy w ogólności ocenić pozytywnie.

3.2 Dorobek dydaktyczny

Dorobek dydaktyczny dr inż. Pawła Sikorskiego jest ściśle powiązany z zatrudnieniem na Politechnice Śląskiej, realizowany początkowo w ramach studiów doktoranckich a następnie na stanowisku adiunkta. W ramach studiów doktoranckich Habilitant prowadził ćwiczenia oraz zajęcia laboratoryjne w specjalnościach: Eksploatacja Złóż i Zagospodarowanie Odpadów, Budownictwo Podziemne i Ochrona Powierzchni, Geodezja Górnicza. Od 2012 r. prowadził zajęcia akademickie na kierunku Górnictwo i Geologia w formie wykładów, laboratoriów, projektów, ćwiczeń i seminariów z następujących przedmiotów: *Badania deformacji powierzchni terenu i górotworu, Geodezja wyższa i satelitarna, Geodezja górnicza i metrologia, Geodezja i Podstawy Systemów Informacji Przestrzennej, Geodezja inżynierska, Geodezja górnicza, Zajęcia terenowe z geodezji, Fotogrametria i teledetekcja, Wybrane zagadnienia z geodezji, Kartografia komputerowa, Satelitarne techniki pomiarowe i podstawy geodynamiki*, w trybie ERASMUS (w jęz. angielskim) – *Geodezja* oraz *Geodezja i kartografia*.

Na podkreślenie zasługuje autorskie opracowanie programu przedmiotu: *Satelitarne Techniki Pomiarowe i Podstawy Geodynamiki*.

Dodatkowo w roku akademickim 2018/2019 Pan dr inż. Paweł Sikora prowadził zajęcia laboratoryjne dla studentów I roku na kierunku Inżynierii Środowiska i Energetyki z przedmiotu *Geodezja i Podstawy Systemów Informacji Przestrzennej*.

Od roku akademickiego 2020/2021 prowadzi zajęcia laboratoryjne na kierunku Automatyka i Informatyka Przemysłowa z przedmiotów: *Cyfrowe przetwarzanie obrazów i Podstawy programowania*.

Ciągła praca nad doskonaleniem prowadzonych przez Habilitanta zajęć akademickich w oparciu o aktualne wyniki osiągnięć naukowych i projektowych w skali światowej z wykorzystaniem nowoczesnych środków przekazu, została doceniona. Habilitant jest laureatem nagród indywidualnych i zespołowych za osiągnięcia w pracy dydaktycznej:

- w 2012 r. Zespołowa Nagroda Rektora Stopnia III za osiągnięcia organizacyjne;
- w 2015 r. Indywidualna Nagroda Rektora Stopnia III za osiągnięcia dydaktyczne;
- w 2017 r. Zespołowa Nagroda Rektora Stopnia III za osiągnięcia dydaktyczne.

Habilitant pełnił funkcję promotora prac dyplomowych: w 19. pracach magisterskich i 36. projektach inżynierskich. Wyróżniająca postawa dr inż. Pawła Sikory w ramach działalności dydaktycznej przejawia się dodatkowo w roli opiekuna grup studenckich. Dotyczy to Wydziału Górnictwa i Geologii, Inżynierii Bezpieczeństwa i Automatyki Przemysłowej na specjalności Geodezja Górnicza, a od 2013 r. Habilitant jest też opiekunem ds. naukowych i organizacyjnych w Studenckim Kole Naukowym Geodetów „Agrimensor” działającym przy Katedrze Eksploatacji Złóż. W ramach ww. działalności aktywnie uczestniczy w rozwoju naukowym i promocji studentów organizując wyjazdy na konferencje, promując działalność naukową, oceniając i typując najlepsze referaty z wynikami prac studentów na konkursy, jako opiekun naukowy ma na swoim koncie liczne prace nagradzane i wyróżniane.

Dodatkowo Habilitant w ramach rozszerzonej działalności organizacyjnej i popularyzatorskiej wygłosił szereg wykładów o charakterze popularno-naukowym na poziomie szkół średnich. Był też prelegentem w ramach spotkań Uniwersytetu Trzeciego Wieku w Rybniku.

W zakresie dodatkowej działalności o charakterze dydaktycznym Habilitant współpracował w zakresie prowadzenia szkoleń dla pracowników KW S.A. z zaawansowanej obsługi AutoCAD w obrębie wykorzystania narzędzi programistycznych (Lisp i VBA).

Działalność dydaktyczną Pana dr inż. Pawła Sikory oceniam bardzo wysoko, a jego zaangażowanie w tym zakresie zasługuje na wyróżnienie.

3.3 Dorobek zawodowy

Pan dr inż. Paweł Sikora posiada w swoim dorobku również doświadczenia zawodowe. W trakcie zatrudnienia na Politechnice Śląskiej wielokrotnie współpracował z sektorem gospodarczym, głównie z kopalniami węgla kamiennego (na terenie Polski i Czech), działającymi w rejonie Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, a także z KGHM Polska Miedź S.A., Zakładami Górnictwymi Rudna oraz Balamara Resources Limited. Łącznie Habilitant uczestniczył w 31 ekspertyzach dla przemysłu górnictwa w zakresie oceny wpływów dokonanej i projektowanej eksploatacji górniczej na powierzchnię terenu.

Na zauważenie zasługuje możliwość współpracy z przemysłem w konsorcjum powołanym przez Asseco Poland S.A. razem z Instytutem Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN dla Tauron Wydobycie S.A oraz Kompanii Węglowej S.A., w ramach której Habilitant uczestniczył bezpośrednio w tworzeniu systemu centralnego zarządzania informacjami i obiektami na mapach górniczych oraz opracowaniu koncepcji zintegrowanego systemu zarządzania produkcją.

Prace o charakterze ekspertyz i opinii naukowo-technicznych realizowane były w zespołach eksperckich, gdzie Habilitant miał okazję wykorzystywać swoje osiągnięcia naukowe w formie wdrożeń. Do takich elementów można zaliczyć wykorzystywanie autorskiego oprogramowania CA2D, CA3D i CA3Dm przeznaczonego do odpowiednio dwuwymiarowej, przestrzennej i punktowej symulacji przemieszczeń górotworu wywołanych podziemną eksploatacją górniczą z wykorzystaniem autorskiej metody automatów komórkowych. Warto wspomnieć, że autorski program CA3Dm ma charakter ogólnodostępnej aplikacji mobilnej. Umiejętność łączenia pracy naukowej z działalnością zawodową Habilitanta wyraża się również w pracach, których efektem były wdrożenia opracowanych własnych technologii, wyszczególnionych w pkt. 3.1.1. niniejszej recenzji.

Niewątpliwie wartością dodaną do kompetencji i umiejętności Habilitanta była współpraca z geodezyjnym przedsiębiorstwem Geolisp w zakresie tworzenia algorytmów, procedur i programów przeznaczonych do automatyzacji procesu tworzenia map numerycznych. W tym obszarze Pan dr inż. Paweł Sikora współpracował również z firmą P.A. Nova S.A. przy tworzeniu dokumentacji do projektu o charakterze naukowym.

Dorobek zawodowy Habilitanta wskazuje na jego umiejętność łączenia działalności naukowej z praktyką, co pozytywnie wpływa na moją ocenę tej części dorobku.

3.4 Ocena dorobku organizacyjnego

W ocenie dorobku organizacyjnego Habilitanta na podkreślenie zasługuje członkostwo i aktywny udział w pracach Komisji Ochrony Terenów Górniczych Wydziału IV Oddziału Katowice, Polskiej Akademii Nauk z siedzibą przy Głównym Instytucie Górnictwa. W latach 2013-2015 był Członkiem Stowarzyszenia Geodetów Polskich, Oddział Gliwice.

Do dorobku organizacyjnego Pana dr inż. Pawła Sikory należy dodać Jego aktywny udział w komitetach organizacyjno-naukowych 5 konferencji, jako członka komitetu, a raz w roli Sekretarza komisji.

Dodatkowo wielokrotnie (w latach: 2014, 2015, 2016 oraz 2019) Habilitant pełnił funkcję członka jury w konkursie na najlepszy wygłoszony referat podczas cyklicznie organizowanych ogólnopolskich konferencji kół naukowych studentów geodezji organizowanych przez czołowe polskie uczelnie kształcące w zakresie kierunku geodezja i kartografia.

Pan dr inż. Paweł Sikora aktywnie uczestniczy w wielu wydarzeniach promujących Politechnikę Śląską: m.in. podczas cyklicznie organizowanej „Nocy Naukowców”, „Dni Ziemi” oraz podczas „Pikniku Naukowego” Polskiego Radia i Centrum Popularyzacji Nauki Kopernik w Warszawie.

Działalność organizacyjną Habilitanta oceniam bardzo pozytywnie.

4. Kierunki istotnej aktywności naukowej dr inż. Pawła Sikory

Działalność naukowa Pana dr inż. Pawła Sikory od początku Jego zatrudnienia na Politechnice Śląskiej dotyczyła rozwiązywania zagadnień w zakresie oddziaływania robót górniczych, zwłaszcza w zakresie oceny deformacji górotworu. Należy podkreślić konsekwencję i dociekliwość Habilitanta w zakresie doskonalenia rozwiązania opracowanego na etapie pracy doktorskiej. Widząc potencjał w tej metodzie oraz świadomy jej ograniczeń (w modelu dwuwymiarowym), które nie pozwalały zasadniczo na szersze stosowanie w praktyce inżynierskiej, kontynuował rozważania powstałe na tamtym etapie prac naukowych (traktowane głównie jako teoretyczne) w kierunku udoskonalenia i rozwinięcia metody.

Należy podkreślić, że efektem tych prac jest prezentowane w monografii nowatorskie i nigdy dotychczas nie stosowane podejście do prognozowania obniżenia górotworu spowodowanych eksploatacją górnictw przy użyciu automatu komórkowego. Metoda ta jak wykazał w swoich publikacjach Habilitant daje nowe możliwości w zakresie prognozowania deformacji wewnątrz górotworu i na powierzchni terenu górniczego pozwalając jednocześnie na uwzględnianie ważnych w opisie zjawiska i istotnych z punktu widzenia otrzymywanych wyników czynników, wynikających ze zmienności ośrodka i obecności nieciągłości w górotworze. Habilitant wykazał bezsprzecznie, poprzez symulację w odniesieniu do przypadków rzeczywistych, wysoką zbieżność i dokładność predykcji w zakresie zasięgu i wielkości niecek, nieosiągalną w przypadku zastosowania klasycznej teorii S. Knotheego.

Umiejętność aplikacyjna opracowanych założeń teoretycznych dla zaproponowanych rozwiązań oraz ich kompletność sprawiają przy tym, że zaproponowana metoda, poprzez wdrożone technologie i oprogramowanie może znaleźć szerokie zastosowanie praktyczne. Monografia habilitacyjna charakteryzuje w pełni to najważniejsze osiągnięcie naukowe dr inż. Pawła Sikory i niewątpliwie należy je zaliczyć do autorskich i oryginalnych sukcesów Habilitanta.

Pan dr inż. Paweł Sikora wykazywał i nadal wykazuje dużą aktywność naukową w zakresie podejścia do oceny deformacji górotworu z uwagi na wpływy górnicze, co ma potwierdzenie w zrealizowanych projektach badawczych i pracach o charakterze naukowo-technicznym (na zlecenie przemysłu). Aktywność ta poza możliwością zbierania doświadczeń pozwala na skuteczne wykorzystywanie rezultatów prowadzonej działalności naukowej a to stanowi podstawowy element rozwoju warsztatu badawczego, który dr inż. Paweł Sikora doskonalił i nadal doskonali. Przykładem takiej działalności może być szersze podejście w swojej pracy naukowej wykraczające poza zagadnienia stanowiące główne osiągnięcie naukowe (*niezwiązane z problematyką prognozowania deformacji górotworu*). W ocenie tej aktywności naukowej Habilitanta można wskazać przede wszystkim problematykę stosowania nowoczesnych technologii do pomiarów geodezyjnych (m.in. wykorzystaniu skaningu laserowego, latających obiektów bezzałogowych oraz technologii GNSS), a także zagadnienia związane z wykorzystaniem GIS w geodezji.

Resumując opinię dotyczącą „istotnej aktywności naukowej” dr inż. Pawła Sikory, należy podkreślić z całą stanowczością, że Habilitant posiada umiejętność łączenia doświadczenia zawodowego i wiedzy eksperckiej z działalnością naukową, co wpływa pozytywnie na moją wysoką ocenę zarówno w zakresie pracy naukowej jak i zawodowej.

5. Wniosek końcowy

Po zapoznaniu się całością dorobku Pana dr inż. Pawła Sikory i szczegółową analizą przekazanej do oceny dokumentacji, stwierdzam, że Jego działalność w obszarach naukowym, dydaktycznym, zawodowym i organizacyjnym zasługuje na **pozytywną ocenę**.

Wskazane w monografii osiągnięcie naukowe pt.: „Zastosowanie metody automatów komórkowych do opisu deformacji górotworu spowodowanych podziemną eksploatacją górnictw” w pełni odpowiada wymogom stawianym Kandydatom ubiegającym się o stopień naukowy doktora habilitowanego. Jednocześnie należy zaznaczyć, że praca ta zawiera wyniki oryginalnych badań oraz opracowaną autorską metodę z możliwością jej aplikacji. Dopełnieniem monografii są pozostałe elementy związane z dorobkiem naukowym i zawodowym Habilitanta.

Resumując ocenę całościową dorobku, stwierdzam, że dr inż. Paweł Sikora wniósł znaczny wkład naukowy w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w szczególności do górnictwa i tym samym **spełnia wymogi** stawiane Kandydatom do uzyskania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie Nauk Inżynieryjno-Technicznych w dyscyplinie Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka, określone w ustawie Prawo o szkolnictwie wyższym (zgodnie z art. 219 ust. 1).

Niniejszym zatem **popieram wniosek** o nadanie Panu dr inż. Pawłowi Sikorze stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie Nauk Inżynieryjno-Technicznych w dyscyplinie Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka i wnioskuję o dopuszczenie Habilitanta do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

.....
Gadler s.k. T.

