

Gliwice, 19.06.2023 r.

dr hab. inż. Dariusz Prostański, prof. ITG KOMAG

Instytut Techniki Górniczej KOMAG

ul. Pszczyńska 37

44-101 Gliwice

Recenzja osiągnięcia naukowego,
dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego
dr. inż. Andrzeja Pytlika

w postępowaniu o nadanie **stopnia doktora habilitowanego nauk technicznych**
w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka

1. Podstawa wykonania recenzji.

Podstawą do opracowania recenzji dra inż. Andrzeja Pytlika jest pismo nr NOP/50/2023/R z dnia 25 kwietnia 2023 r. Dyrektora Głównego Instytutu Górnictwa, prof. dr hab. inż. Stanisława Pruska informujące o powołaniu przez Radę Naukową Głównego Instytutu Górnictwa komisji do przeprowadzenia przewodu habilitacyjnego. Do pisma został dołączony komplet dokumentów habilitacyjnych w wersji papierowej.

Zasadniczym przedmiotem oceny jest monografia naukowa wydana przez wydawnictwo Głównego Instytutu Górnictwa (wydawnictwo o numerze identyfikacji 25200 publikujące recenzowane publikacje naukowe posiadające POZIOM I — 80 punktów, wg załącznika do komunikatu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 22 lipca 2021 r.), 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.

Tytuł monografii: **Odporność udarowa kotew górniczych**

2. Ocena rozprawy habilitacyjnej.

2.1. Ocena formalnej strony rozprawy habilitacyjnej.

Szczególne osiągnięcia Habilitanta w rozumieniu art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 z późn. zm.), są zawarte w monografii: „Odporność udarowa kotew górniczych”.

Monografia pt. „Odporność udarowa kotew górniczych” stanowi podsumowanie 20-letniej działalności naukowej Kandydata w zakresie badań kotew przy dynamicznym obciążeniu o charakterze impulsowym. Habilitant skompletował wyniki badań odporności udarowej różnych typów kotew górniczych, z uwagi na rosnące ich znaczenie w polskim i światowym górnictwie. Wykazał, że tematyka odporności udarowej kotew jest szczególnie ważna dla bezpieczeństwa pracy w kopalniach w górotworze skłonnym do wstrząsów i tąpnięć. Wykazuje, że opracowane i zaprezentowane charakterystyki pracy kotew poddanych obciążeniom udarowym stanowią istotną pomoc w projektowaniu, produkcji i wykonywaniu obudowy kotwowej, podporowo-kotwowej i powierzchniowej.

Główne osiągnięcia naukowe zaprezentowane przez Kandydata to:

- Badania dynamiczne (udarowe) kotew,
- Badanie korelacji badań dynamicznych i badań statycznych kotew,
- Badania wpływu obudowy powierzchniowej na stateczność obudowy kotwowej.

W monografii Kandydat zaprezentował nowe i opublikowane wcześniej wyniki badań kotew stosowanych w kopalniach w Polsce i na świecie. Przedstawił również wykresy, obliczenia i analizy dotyczące energii pochłanianej przez kotwy oraz właściwości mechaniczne stali przy obciążeniu dynamicznym.

Kandydat dokonał analizy i wyznaczenia zależności w zakresie różnic między statycznymi a dynamicznymi przebiegami obciążenia i energią pochłanianą przez kotwy, co poparł modelami matematycznymi siły tarcia wewnętrznego i wydłużenia żerdzi kotwy przy obciążeniu udarowym. Przedstawił również różnice odporności udarowej konstrukcji w zależności od typów i rodzajów żerdzi i gatunków stali przy dużych prędkościach odkształcania żerdzi kotew. Wyznaczył także energię pochłanianą przez kotwy do chwili zniszczenia przy wielokrotnym obciążeniu, co ma

znaczenie przy zastosowaniu kotew w warunkach aktywności sejsmicznej górotworu. Do badań wykorzystywał nowatorskie narzędzia takie jak kamerę termowizyjną do lokalizacji newralgicznych punktów w konstrukcji kotwy i przemieszczeń zamocowanej żerdzi kotwy poprzez analizę rozkładu temperatury na długości badanej kotwy. Wykorzystał również kamerę cyfrową z rejestracją do 1200 klatek/s do analizy wytrzymałościowej kotew. To kompleksowe podejście umożliwiło precyzyjny opis charakteru zniszczenia elementów kotew i zjawisk dynamicznych zachodzących podczas prób.

Odporność udarową kotew rozumianą jako zdolność kotwy do pochłaniania energii uderzenia mas skalnych, wywołaną przez wstrząsy górotworu i tąpnięcia Kandydat określił podczas ich badań w stanowisku kafarowym w skali rzeczywistej, przy obciążeniu rozciągającym o charakterze impulsowym zarówno przy obciążeniu jednokrotnym, jak i wielokrotnym. Określenie energii pochłanianej przez kotwy do momentu ich zniszczenia przy wielokrotnym obciążeniu uznał za szczególnie istotne, gdy kotwy pracują w warunkach o wysokiej aktywności sejsmicznej górotworu i są narażone na wielokrotne obciążenia indukowane wstrząsami i tąpnięciami.

Stanowisko badawcze do badań udarowych kotew zostało dostosowane do badań wg normy ASTM (2008) gdzie Habilitant brał udział w opracowaniu założeń technicznych i procedur badawczych akredytowanych przez Polskie Centrum Akredytacji W 2017 r. Habilitant opracował całkowicie nową metodykę badań żerdzi kotew przy obciążeniu dynamicznym ścinającym i zginającym. Habilitant nieustannie rozwija dział badań kotew przy obciążeniu ścinającym w kierunku określenia wpływu na statyczną i udarową odporność kotew a szczególnie rodzaju i grubości warstwy spoiwa oraz kąta ścinania.

Habilitant w monografii przedstawił wyniki badań porównawczych różnych typów kotew przy udarowym obciążeniu ścinającym, uzupełniając wiedzę w zakresie ścinania żerdzi kotew. Podczas badań porównawczych kotew wklejanych badanych na ścinanie przy obciążeniu udarowym, zgodnie z metodyką opracowaną przez Habilitanta, określił on wartości siły ścinającej dla różnego rodzaju kotew i ich zależności od siły na rozciąganie. Wytypował kotwy o największej odporności na ścinanie. Dla badanych kotew dokonał określenia takich parametrów jak: odporność udarowa na ścinanie, średnica kotwy, wytrzymałość na rozciąganie oraz wydłużenie, a także energię pochłoniętą na wydłużenie.

Habilitant prowadził również badania przy obciążeniu zginającym i sprawdzeniu czy żerdzie podczas zginania nie ulegną pęknięciu za pomocą bijaka o masie 2500 kg i różnej wys. spadku, gdzie wykazał, że niezależnie od rodzaju kotwy i wielkości energii udaru, nie dochodziło do pęknięcia żerdzi.

Oprócz badań samych żerdzi kotew Habilitant prowadził badania obudowy powierzchniowej i jej współpracy z obudową kotwową. Przedstawił wyniki badań z wykazaniem zależności pomiędzy energią pochłanianą przez kotwy przy udarowym obciążeniu rozciągającym, ścinającym i zginającym, a jakie przy zastosowaniu dodatkowych systemów obudowy powierzchniowej. Kandydat dla porównania zaprezentował również schemat obciążenia systemów obudowy powierzchniowej przy obciążeniu statycznym oraz typowe uszkodzenie obudowy powłokowej z betonu natryskowego. Habilitant prowadził między innymi badania za pomocą testu skrzyniowego stalowych siatek, powłok z betonu natryskowego bez lub ze zbrojeniem a także cienkich membran natryskowych

Test polegał na swobodnym spadku, na wstępnie obciążoną obudowę powierzchniową o wymiarze 1,1x1,1m, bijaka o masie do 4000 kg z określonych wysokości, na trawersę o masie 290 kg, która razem z kruszywem i płytkami wstępnie obciąża statycznie badaną powłokę. Obciążenie wstępne wynika z konstrukcji obudowy panelowej i masy skrzyni.

Jak wykazuje Habilitant, badania systemów obudowy powierzchniowej są bardzo istotne z uwagi na jej współpracę z obudową kotwową, gdzie jako system obudowy zabezpiecza wyrobisko nie tylko przed obciążeniem statycznym ale również skutkami obciążenia dynamicznego.

Habilitant zwraca uwagę, że w warunkach wstrząsów i tąpnięć zazwyczaj stosowane są stalowe siatki tworzące system zabezpieczenia stropu razem z obudową podporową, kotwową oraz mieszaną. Siatki stalowe niszczy energia udaru mieszcząca się w zakresie 2,644—5,286 kJ/m² w zależności od konstrukcji siatek wykonanych wg wymagań normy PN-G-15050:2018-01. Habilitant wykazał badaniami, że największą odporność udarową spośród badanych konstrukcji obudowy powierzchniowej ma 50 mm powłoka ze spoiwa cementowo-mineralnego typu T SM 70 zbrojonego siatką stalową typu KOz-L, która przeniosła bez zniszczenia obciążenie o energii kinetycznej 2,3 kJ, a jej maksymalna nośność wyniosła F_{dmax} 151,8 kN. Kandydat zamierza kontynuować badania nad obudową

powierzchniową w kierunku rozwoju badań systemów powłok natryskowych i membran, których końcowym efektem będzie ich standaryzacja.

Oczywistym wkładem Kandydata w rozwój prac i badań w zakresie udarowej odporności obudowy kotwowej jest od samego początku udział w tworzeniu norm i metodyk badawczych, a także uczestnictwo w międzynarodowych zespołach związanych z udarowym badaniem kotew.

Był współautorem normy Pr PN-G-15093, gdzie określono, że kotew wstrząsoodporna to taka, która spełnia wymagania normy PN-G (1998a), a jej odporność dynamiczna wynosi co najmniej 25 kJ, przy której kotew nie ulega zniszczeniu, a jej sumaryczne wysunięcie z otworu i wydłużenie nie są większe niż 0,5 m. Mimo że projekt normy (Pr PN-G, 2004) nie uzyskał końcowej akceptacji jako Polska Norma, to opracowana metodyka badawcza jest stosowana przez GIG.

Zgodnie z badaniami przeprowadzonymi przez Kandydata, jedynie kotwy strunowe z uwagi na swoją ciągnową konstrukcję i wysokiej jakości drut sprężynowy spełniają wymagania określone dla kotew wstrząsoodpornych, charakteryzując się odpornością udarową EF 25 kJ, wysoką nośnością (zwykle powyżej 400 kN) i niską podatnością, wynikającą jedynie z przemieszczania się drutów w nagwintowanej tulei zaciskowej.

Wysoką odporność udarową o wartości energii 25,8 kJ, potwierdził również badaniami w standardowych kotwach iniekcyjnych samowiercących z gwintem falistym R38, w połączeniu z cementem typu KL i podkładkami 0,2 mm × 12 mm. Podobnie jak w przypadku kotew rozprężnych typu KE3-2K, o wartości energii udaru 20,7 kJ, które poprzez plastyczność stali AP600, mają zdolność do pochłaniania i dyssypacji energii udaru o wartości około 30 kJ.

Habilitant wykorzystywał 3 metodyki wykonywania badań odporności udarowej kotew górniczych tj.:

- w oparciu o normę ASTM D7401-08,
- w oparciu o normę ASTM D7401-08 i zmodyfikowaną przez prof. C. C. Li na potrzeby badań porównawczych samej żerdzi kotwy,
- metodykę opracowaną w Głównym Instytucie Górnictwa.

Oprócz normy ASTM D7401-08 nie określono standardów metodyki badania kotew przy obciążeniu dynamicznym o charakterze udarowym. Opracowana przez Habilitanta metodyka badań i procedury badawcze umożliwiają określenie nośności, wydłużenia

i energii pochłanianej przez różne typy kotew, wyznaczenie miejsc niebezpiecznych w badanych kotwach i miejsc kumulacji energii termicznej oraz określenie maksymalnej liczby uderzeń niepowodujących zniszczenia elementów kotew, połączenia gwintowego oraz klejowego na kontakcie kotwa-klej.

Metoda badania kotew polega na swobodnym spadku bijaka o określonej masie z określonej wysokości, zależnej od zakładanej prędkości uderzenia. Bijak uderza w nieobciążoną wcześniej kotwę zamocowaną w stalowej rurze (np. za pomocą kleju lub cementu) według dwóch przyjętych schematów. Początkową energię uderzenia, odpowiadającą energii potencjalnej i prędkość uderzenia w badaną kotwę, oblicza się za pomocą wzorów określonych w normie ASTM D7401-08.

Proces obciążania udarowego różnych typów kotew i zaobserwowanych krótkotrwałych pików siły o wysokiej amplitudzie, nie powodujących znaczącego wzrostu energii pochłanianej przez kotwę został opisany poprzez zależność matematyczną.

Procedura badania kotwy polegała na wykonaniu następujących czynności: zamontowanie kotwy na stanowisku badawczym, obliczenie energii uderzenia i prędkości uderzenia, podniesienie i opuszczenie bijaka o określonej masie na określoną wysokość, adekwatnych do zadanej energii i prędkości uderzenia, rejestracja dynamicznej siły obciążającej kotwę i wydłużenia kotwy w funkcji czasu z częstotliwością próbkowania $f = 19,2$ kHz, powtarzanie badania aż do zniszczenia lub utraty nośności kotwy, pomiar całkowitej długości wysunięcia się żerdzi z kleju.

Ciekawostką prowadzonych badań jest rejestracja na potrzeby analizy ruchu elementów obudowy kotwowej za pomocą kamery wizyjnej z prędkością od 600 do 1200 klatek/s, co umożliwiało rejestrację zjawisk obserwowanych w prowadzonych badaniach kotew. Próby wybranych typów kotew rejestrowano również za pomocą kamery termowizyjnej o rozdzielczości detektora 160 x 120 pikseli celem rejestracji zmian temperatury elementów kotwy lub rury i określenia miejsc deformacji elementów kotwy, zniszczenia lub nagromadzenia się ciepła w wyniku tarcia.

W przypadku badania przez Kandydata samej żerdzi kotwy, według metodyki rozszerzonej w stosunku do normy ASTM (2008), bijak uderza w nieobciążoną wcześniej kotwę niewklejoną do rury zakończoną obustronnie nakrętkami lub innymi

elementami złącznymi. Zarejestrowane podczas tego typu prób, eksperymentalne zależności można dopasować do modeli matematycznych, które możliwie prosto i dokładnie opisują przebiegi badania kotew na stanowisku badawczym przy obciążeniu udarowym. Podczas doboru modeli matematycznych Kandydat wykorzystywał dorobek prof. Zbigniewa Osińskiego z zakresu teorii drgań i tłumienia drgań mechanicznych w związku z czym przyjął, że zmianie stanu odkształcenia i naprężenia żerdzi kotwy przeciwstawiają się trzy podstawowe rodzaje oporu wewnętrznego materiału żerdzi: sprężysty, relaksacji naprężeń, tarcia wewnętrznego, z czego najistotniejszy jest opór tarcia wewnętrznego.

Habilitant w swojej monografii przedstawił wyniki badań odporności udarowej różnych typów kotew, gdzie wykazał, że zasadniczy wpływ na odporność udarową kotew ma wytrzymałość i ciągliwość stali, z której wykonano żerdź kotwy, rodzaj i dokładność wykonania gwintu żerdzi i nakrętki oraz konstrukcja żerdzi, najlepiej zawierająca tzw. sekcję podatną przeznaczoną do pochłaniania energii udaru. Wykazał, że kotwy spełniające te wymagania to m.in. podatne-dynamiczne typu SECURA odmiany MANGANESE CORBETT BOLT, dynamiczne typu D-Bolt 020 mm oraz dynamiczne samowierzące SDDDB typu Nevada i Nordic.

Na podstawie wszystkich badań kotew podatnych-dynamicznych typu SECURA odmiany MANGANESE CORBETT BOLT można przyjąć tezę, że odkształcenie jest najlepszym estymatorem zniszczenia żerdzi kotwy podczas prób statycznych i dynamicznych (o charakterze udarowym), co wiąże się z wyczerpaniem możliwości dalszego zwiększania się dyslokacji w materiale żerdzi kotwy, które bez względu na dynamikę prób, mają swoją skończoną wartość, charakterystyczną dla danego gatunku stali. Wyznaczone przebiegi funkcji Chapmana-Richardsa wykazały, że przy odkształceniu żerdzi bliskiemu 30% następowało znaczne ich „wyplaszczenie”, wskazujące na osiągnięcie przez materiał kotwy ze stali wysokomanganowej maksymalnych właściwości mechanicznych bliskich zerwaniu żerdzi. Wydłużenie przy zerwaniu w przypadku badań przy obciążeniu dynamicznym było większe o około 5% od wydłużenia przy obciążeniu statycznym. Kandydat wykazał jednak, że wyznaczenie zależności między wydłużeniem statycznym a wydłużeniem dynamicznym wymaga

przewodzenia dalszych badań, przy zmiennej energii udaru i zmiennej prędkości odkształcenia.

Przeprowadzone przez Kandydata badania kotew linowych wykazały ich małą przydatność w warunkach występowania wstrząsów i tąpnięć. Mimo wykonania ciężkiej kotwy z liny o średnicy 34 mm, kotwy o nośności $F_N \approx 700$ kN nie zapewniały wystarczającej podatności do pochłaniania energii udaru 25 kJ. Podczas badań udarowych ujawniała się w pełni kruchość pęknięcia drutów, z których wykonano liny. Zniszczenie liny następowało w wyniku pęknięcia kolejnych drutów, aż do całkowitej utraty nośności kotwy co nie preferuje ich do stosowania w warunkach wstrząsów i tąpnięć. Jedynie dobór odpowiedniej grubości i profilu podkładki umożliwia kompensację pierwszego impulsu obciążenia chroniąc żerdź wraz z nagwintowaną końcówką przed zniszczeniem.

Opracowane przez Habilitanta modele matematyczne siły tarcia wewnętrznego i wydłużenia żerdzi kotew przy obciążeniu udarowym wykazały, że najlepsze dopasowanie do danych eksperymentalnych występuje dla przypadków badania samych żerdzi kotew według schematu LC3, z uwagi, że brak tu dodatkowych wpływów związanych ze zmianą długości wklejenia żerdzi na skutek stopniowej utraty przyczepności kleju do żerdzi, co ma często miejsce podczas badań kotew wklejonych do rur. Najlepsze dopasowanie do danych eksperymentalnych modelu zostało potwierdzone wysokimi wartościami współczynnika R^2 bliskimi jedności. Gorsze dopasowanie do danych eksperymentalnych uzyskano w modelu siły tarcia wewnętrznego i znacznego zafalowania wykresów i zmienności obciążenia udarowego podczas próby.

Kandydat zwraca uwagę, że przy badaniu kotew należy przyjąć dodatkowe kryterium jakim jest wartość pochłanianej energii przy obciążeniach dynamicznych kotew, wzorem innych światowych górnictw. Szczególnie dotyczy to kotew przeznaczonych do stosowania w wyrobiskach górniczych zagrożonych zawałami skał i tąpnięciami.

Opisane w monografii osiągnięcia stanowią znaczny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Habilitant opisał 20-letnią działalność badawczą związaną z:

- badaniami dynamicznymi kotew,
- badaniami korelacji badań dynamicznych i badań statycznych kotew,

- badaniami wpływu obudowy powierzchniowej na stateczność obudowy kotwowej.

Stanowi to osiągnięcia naukowe opisane w monografii Kandydata.

3. Ocena dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego Habilitanta.

3.1. Ocena dorobku naukowego.

Dr inż. Andrzej Pytlik ukończył studia na Wydziale Górniczym Politechniki Śląskiej w 1990 r. Natomiast w 2001 r. w Głównym Instytucie Górnictwa uzyskał stopień naukowy doktora nauk technicznych za rozprawę doktorską: „Wpływ zginania na pracę ciernych złącz łukowych odrzwi ŁP przy obciążeniach statycznych i dynamicznych”.

Od 1990 r., jest zatrudniony w Głównym Instytucie Górnictwa. Początkowo jako inżynier, obecnie jako adiunkt i kierownik zakładu.

Habilitant od 32 lat zajmuje się badaniem nośności obudowy górniczej oraz jej elementów przy obciążeniu statycznym i dynamicznym o charakterze impulsowym (udarowym). Specjalizuje się w pomiarach szybkozmiennych zjawisk dynamicznych zachodzących podczas badań odporności udarowej konstrukcji mechanicznych obudowy i materiałów stosowanych w górnictwie. Główny obszar badań to górnicza obudowa kotwowa, podporowa oraz podporowo-kotwowa. W pracy zawodowej zajmuje się między innymi badaniem takich elementów obudowy jak: stalowe i kompozytowe kotwy stosowane w górnictwie i geotechnice, cierne złącza odrzwi obudowy podatnej stojaków ciernych strzemiona, rozpory, siatki, stopy podporowe, stojaki cierne, stojaki hydrauliczne obudowy indywidualnej i zmechanizowanej, powłoki z betonu natryskowego i cienkie membrany natryskowe. Posiada doświadczenie w badaniu sekcji obudowy zmechanizowanej oraz stojaków i podpór hydraulicznych wyposażonych w hydrauliczne układy sterowania takie jak: bloki zaworowe, zawory przelewowe i bezpieczeństwa. Dzięki tym doświadczeniom jest autorem metodyki badań natężenia przepływu cieczy hydraulicznych w zaworach ciśnieniowych poddanych impulsowemu wzrostowi ciśnienia oraz określił charakterystyki pracy stojaków hydraulicznych obudowy zmechanizowanej i indywidualnej z zaworami ciśnieniowymi, przy obciążeniu udarowym. Jest to bardzo istotne zagadnienie, ponieważ badania stojaków hydraulicznych z zaworami ciśnieniowymi mają duże znaczenie szczególnie dla bezpieczeństwa pracy w wyrobiskach ścianowych w warunkach tąpnięć.

Habilitant wykazuje się zarówno międzynarodową jak i krajową aktywnością naukowo-badawczą z uczelniami i jednostkami naukowymi. Z Norwegian University of Science and Technology współpracował w zakresie badania kotew przy obciążeniu dynamicznym

o charakterze impulsowym. Wynikiem tej współpracy była wspólna publikacja, stanowiąca podstawę przyszłego projektu międzynarodowej normy dotyczącej badania kotew przy obciążeniu dynamicznym o charakterze impulsowym (udarowym).

Natomiast w kraju w ramach współpracy z Instytutem KOMAG zostały przeprowadzone badania stanowiskowe wózków hamulcowych stosowanych w podziemnym transporcie kolejkami podwieszonymi oraz badania poligonowe sił i przyspieszeń w elementach trasy i kolejki podwieszanej podczas jazdy w warunkach kopalni. Prowadzono również wspólne badania w stanowiskach KOMAG i GIG mające na celu opracowanie monitoringu w obudowie łukowej i stojakach z zastosowaniem przetworników strunowych. Badania te były wykonywane w ramach projektu europejskiego INESI, który był realizowany w latach 2017-2020, a finansowany z Funduszu Badawczego Węgla i Stali (RFCS). W ramach tej współpracy powstały 4 publikacje.

W ramach krajowej współpracy przeprowadzał wspólne badania laboratoryjne z Politechniką Śląską w Gliwicach, z Wydziałem Budownictwa, Katedrą Geotechniki i Dróg. Na stanowiskach Politechniki Śląskiej i Głównego Instytutu Górnictwa badano podłoże nawierzchni drogowej pod obciążeniem cyklicznym i przeprowadzono symulację wpływu odkształceń gruntu spowodowanych działalnością górnictwem. W ramach współpracy powstały 2 publikacje.

Dorobek publikacyjny Habilitanta obejmuje:

- 15 artykułów indeksowanych w bazie Web of Science,
- 12 publikacji nie wchodzących w skład osiągnięcia a znajdujące się w bazie JCR,
- monografie, publikacje naukowe w czasopismach międzynarodowych lub krajowych innych niż znajdujące się w bazie JCR – po obronie doktoratu:
 - Artykuły – 38
 - Referaty konferencyjne – 37
 - Rozdział w monografii – 6

Liczba publikacji w bazach/liczba cytowań/indeks Hirscha wynoszą:

- Baza Web of Science: 15/71/4
- Baza Scopus: 18/96/5
- Baza Google Scholar: 65/230/8

3.2. Ocena dorobku dydaktycznego Kandydata.

Dr inż. Andrzej Pytlik posiada w swoim dorobku:

- Prowadzenie wykładów - Badania laboratoryjne obudowy (obszar tematyczny: Efektywność drażenia wyrobisk korytarzowych) w ramach studiów doktoranckich — Górnictwo i Geologia Inżynierska (III semestr 2019 i V semestr 2020), organizowanych przez Śląskie Środowiskowe Studium Doktoranckie, które działa pod patronatem katowickiego oddziału Polskiej Akademii Nauk.
- Prowadzenie wykładów w ramach studiów podyplomowych GIG pt.: „Mechanika górotworu, obudowa wyrobisk i geofizyka górnicza” edycja I (I semestr, marzec 2021) i edycja II (I semestr, grudzień 2021) pt.: Nośność elementów obudowy podporowej i podporowo-kotwowej przy obciążeniu statycznym i dynamicznym”.
- Udział w charakterze promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim w GIG mgr inż. Łukasza Hankusa, temat: „Określenie wpływu obciążeń dynamicznych na właściwości mechaniczne lin stalowych” w dyscyplinie: górnictwo i geologia inżynierska.
- Udział w charakterze promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim w GIG mgr inż. Łukasza Bednarczyka, temat: „Wielokryterialna metoda doboru układów i środków transportu podziemnego materiałów w kopalniach węgla kamiennego” w dyscyplinie: górnictwo i geologia inżynierska.

3.3. Ocena dorobku organizacyjnego.

Dr inż. Andrzej Pytlik przez okres 19 lat kieruje Zakładem Badań Urządzeń Mechanicznych i Skał Głównego Instytutu Górnictwa w Katowicach. W czasie swojej pracy rozwinął nowe kierunki badawcze w GIG związane z badaniami sekcji obudowy

zmechanizowanej oraz jej elementów (stojaków, podpór i siłowników hydraulicznych oraz hydraulicznych elementów sterowania) przy obciążeniu statycznym i zmęczeniowym. Zorganizował prowadzenie prac w stanowisku badawczym na terenie firmy GLINIK S.A. w Gorlicach. Dzięki temu Instytut uzyskał akredytację w zakresie badań obudowy zmechanizowanej i jej elementów na zgodność z normami serii PN—EN 1804. Do osiągnięć organizacyjnych można zaliczyć również dostosowanie istniejącego w Łaziskach Górnych stanowiska dynamicznych badań odrzwi obudowy ŁP, stojaków ciernych i hydraulicznych dla potrzeb badania kotew przy obciążeniu udarowym na zgodność z metodyką GIG (wg Projekt normy Pr PN-G-15093. Kotwie górnicze wstrząsoodporne — Wymagania i badania) oraz według normy amerykańskiej (ASTM 1)7401-08. Standard Test Methods for Laboratory Determination of Rock Anchor Capacities by Pull and Drop Tests.). Obie procedury badawcze dotyczące badania kotew przy obciążeniu udarowym są akredytowane przez PCA. Kolejnym osiągnięciem organizacyjnym jest opracowanie metodyki i konstrukcji stanowiska do badań systemów obudowy powierzchniowej (powłok z betonu natryskowego, membran siatek stalowych i kompozytowych) współpracujących z kotwami, przy obciążeniu statycznym i udarowym. W dorobku organizacyjnym Habilitanta można wymienić:

- 6 wykonanych ekspertyz lub innych opracowań wykonanych na zamówienie instytucji publicznych lub przedsiębiorców,
- 1 wdrożona technologia,
- współautor 19 uzyskanych praw własności przemysłowej,
- 6 międzynarodowych i krajowych projektów - 1 jako kierownik projektu, 5 jako wykonawca,
- udział w 2 krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych,
- recenzję 4 artykułów w czasopismach międzynarodowych i krajowych,
- współpracę z przedsiębiorstwami polskimi i zagranicznymi produkującymi głównie elementy obudowy górniczej oraz z polskimi i zagranicznymi firmami produkującymi elementy transportu podziemnego.

4. Wniosek końcowy.

Biorąc pod uwagę:

- osiągnięcia naukowe zaprezentowane przez Kandydata: badania dynamiczne (udarowe) kotew, badanie korelacji badań dynamicznych i badań statycznych kotew, badania wpływu obudowy powierzchniowej na stateczność obudowy kotwowej.

oraz

- pozytywną ocenę monografii naukowej pt. Odporność udarowa kotew górniczych,
- pozytywną ocenę dorobku naukowego, zgromadzonego przez Kandydata, a w szczególności dorobku na rzecz przemysłu,
- wkład naukowy i techniczny w zakresie górnictwa i geologii inżynierskiej, aktywny udział w działalności naukowej i dydaktycznej,

uważam, że osiągnięcia dr. inż. Andrzeja Pytlika spełniają wymagania formalne określone w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r. i mogą stanowić podstawę do nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego

w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, zatem wnioskuję do Rady Naukowej Głównego Instytutu Górnictwa o dopuszczenie Kandydata do dalszego postępowania.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Dariusz Portajko". The signature is written in a cursive, flowing style.

