

Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn
Wydział Mechaniczny
Politechnika Opolska
ul. Mikołajczyka 5
45 - 271 Opole

**Recenzja osiągnięć naukowych dra inż. Andrzeja Pytlika w postępowaniu
habilitacyjnym toczącym się przed Radą Naukową Głównego Instytutu Górnictwa**

Formalną podstawą do wykonania tej recenzji jest pismo Dyrektora Głównego Instytutu Górnictwa prof. dr hab. inż. Stanisława Pruska z dnia 25.04.2023.

1. Sylwetka naukowa i zawodowa dra inż. Andrzeja Pytlika

Dr inż. Andrzej Pytlik w roku 1990 ukończył Wydział Górniczy Politechniki Śląskiej w Gliwicach uzyskując tytuł zawodowy magistra inżyniera górnika. Po uzyskaniu tytułu zawodowego zatrudniony został najpierw jako inżynier, a następnie jako asystent w Głównym Instytucie Górnictwa w Zakładzie Badań Urządzeń Mechanicznych. W roku 2001 uzyskał stopień doktora nauk technicznych w Głównym Instytucie Górnictwa. Rozprawę doktorską pt. „Wpływ zginania na pracę ciernych złącz łukowych odrzwi ŁP przy obciążeniach statycznych i dynamicznych” realizował pod opieką prof. dr hab. inż. Kazimierza Rułka. Pierwsze prace naukowe z udziałem Andrzeja Pytlika ukazały się w latach 1994-1999, natomiast pierwsze prezentacje swoich osiągnięć naukowych przedstawiał na konferencjach w roku 2000. Po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych, już jako adiunkt, rozpoczął pracę w Zakładzie Badań Mechanicznych i Skał, następnie w Zakładzie Badań Mechanicznych i Inżynierii Materiałowej. Habilitant w trakcie swojej dotychczasowej kariery naukowo-badawczej pełnił rolę Kierownika w dwóch projektach badawczych, a także realizował się jako wykonawca w pięciu projektach krajowych i zagranicznych.

Andrzej Pytlik jest specjalistą w pomiarach szybkozmiennych zjawisk dynamicznych zachodzących podczas badań odporności udarowej konstrukcji mechanicznych obudowy i materiałów stosowanych w górnictwie, posiada również doświadczenie w badaniu elementów transportu podziemnego. Habilitant jest także autorem metodyki badania natężenia przepływu cieczy hydraulicznych w zaworach ciśnieniowych poddanych impulsowemu wzrostowi ciśnienia oraz metodyki i wykonywania badań termowizyjnych elementów ciernych złączy

obudowy podatnej i wózków hamulcowych stosowanych w kolejkach podwieszanych pracujących w warunkach atmosfery zagrożonej wybuchem, w celu identyfikacji możliwego źródła zapłonu.

Podczas swojej wieloletniej pracy związanej przede wszystkim z Głównym Instytutem Górnictwa, Habilitant czynnie współpracował ze środowiskiem gospodarczym w regionie. Jego współpraca koncentrowała się wokół krajowych i zagranicznych firm, produkujących głównie elementy obudów górniczych oraz elementy transportu podziemnego. Efektem zainteresowań naukowych i współpracy z otoczeniem gospodarczym były liczne patenty uzyskane jeszcze przed obroną rozprawy doktorskiej.

Praca Andrzeja Pytlika miała bardzo duże znaczenia dla bezpieczeństwa w przemyśle górniczym. W trakcie swojej pracy zawodowej wykonał wiele badań wytrzymałościowych elementów obudów górniczych i elementów mechanicznych, których efektem końcowym były sprawozdania i ekspertyzy. Wyniki były wykorzystywane między innymi przez KWK Bobrek-Piekary, KGHM Metraco S.A., KGHM Polska Miedź S.A. oraz wiele innych pomniejszych firm. Habilitant jest także współautorem wdrożenia technologii opracowanej przez GIG dla Zakładu Produkcyjno Usługowo Handlowego „HYDRO-REM” Spółka Jawna.

2. Ocena przedłożonego osiągnięcia naukowego

Podstawowym osiągnięciem naukowym przedłożonym do oceny była monografia habilitacyjna pt. „Odporność udarowa kotew górniczych”. Monografia została zawarta na 229 stronach. Składa się z 12 rozdziałów, spisu treści, przedmowy, spisu ważniejszych oznaczeń i definicji, wykazu literatury, a także spisu rysunków, fotografii i tabel.

„Przedmowę” zawartą w monografii pozwolę sobie pominąć w niniejsze recenzji, jako nie wnoszącą wkładu naukowego.

We „Wprowadzeniu” Autor w sposób syntetyczny przedstawia rodzaje zabezpieczenia wyrobisk górniczych, zagożeń górniczych oraz metodologii badawczej systemów zabezpieczeń. Zawarte we „Wprowadzeniu” opis rodzajów obudów górniczych poparte są odniesieniami do literatury, w których zostały one dokładnie opisane. Przedstawiona została klasyfikacja tępnięć górotworów. W dalszej części „Wprowadzenia” Autor opisuje istniejącą metodologię badania kotew oraz normatywne wymagania im stawiane, oraz kafarowe stanowisko badawcze wykorzystywane do badań kotew w Głównym Instytucie Górnictwa (GIG). „Wprowadzenie” zawiera wyniki badań porównawczych różnych typów żerdzi kotwowych oraz kilku systemów obudowy powierzchniowej współpracujących z kotwami.

Przedstawiono mechanikę zjawiska obciążenia obudowy. Końcowa część „Wprowadzenia” zawiera analizę wcześniej przedstawionych badań.

Rozdział drugi zawiera szczegółowy opis metodyki badania kotew górniczych według normy ASTM. W tym rozdziale Autor przedstawia podstawy zagadnienia wytrzymałości materiałów w odniesieniu do obciążeń uderowych i statycznych. Zamieścił też model matematyczny tarcia wewnętrznego i wydłużenia żerdzi kotwy w oparciu o energię odkształcenia sprężystego i plastycznego. Jako, że Autor badał wiele różnych kotew, dla celów analizy wyników musiał ujednolicić proces porównawczy. Zaprezentował procedurę badania kotwy uwzględniającą siłę oporu żerdzi kotwy podczas jej wydłużenia. Według Autora zastosowanie takiego podejścia eliminuje zjawisko występowania krótkotrwałych wysokoamplitudowych pików siły przy jednoczesnym nieznacznym wydłużeniu żerdzi kotwy, niepowodujących zwiększenia energii pochłanianej przez kotwy. Zaprezentował metodologię analizy termicznej miejsc o potencjalnie dużych nieprężeniach plastycznych. Scharakteryzował metodę analizy widmowej siły dynamicznej oraz wydłużenia/przemieszczenia pod wpływem siły dynamicznej w trakcie obciążenia.

W rozdziale trzecim, krótkim gdyż składającym się tylko z 3 stron, Autor zaprezentował metodykę badań kotew górniczych, która została opracowana w Głównym Instytucie Górnictwa. Zaprezentował tutaj różnice pomiędzy metodyką badań stosowaną w GIG oraz normą ASTM. Głównym celem metodyki stosowanej przez GIG była próba implementacji jej w projekt Polskiej Normy, która nie uzyskała aprobaty kopalń. W rozdziale tym Autor przytoczył, że udział w projekcie nowej normy miał zespół Laboratorium Badań Urządzeń Mechanicznych GIG pod jego kierownictwem.

Rozdział czwarty to przedstawienie wyników badań kotew podatnych-dynamicznych typu SECURA odmiany MANGANESE CORBETT BOLT. W rozdziale tym Autor charakteryzuje budowę kotwy oraz zakres badań. Szeroko przedstawił analizę wyników badania tego typu kotwy w dwóch wariantach zamocowania: w rurach dzielonych oraz niedzielonych. Zaprezentował na wykresach porównanie wyników badań z modelem matematycznym opisanych w rozdziale drugim. Głównym wnioskiem wyciągniętym z tej serii badań była zadowalająca korelacja wyników eksperymentu z modelami matematycznymi zarówno dla modelu tarcia wewnętrznego $F_m=f(t)$ jak i wydłużenia $L_m=f(t)$.

Rozdział piąty zawiera wyniki badań kotew typu D-Bolt. Podobnie jak w poprzednim rozdziale, tak i tu Autor w pierwszej części rozdziału opisuje budowę kotwy, zakres badań oraz obszerny zestaw wyników eksperymentalnych. W odróżnieniu od badanej w rozdziale czwartym kotwy, tutaj Autor nie pokusił się na zestawienie wyników eksperymentu z modelami matematycznymi

$F_m=f(t)$ jak i $L_m=f(t)$. Autor nie napisał dlaczego nie zrobił takiego porównania. W mojej opinii warto byłoby napisać chociaż krótką wzmiankę o powodzie jego braku. Mimo, że wiele zjawisk da się opisać w sposób matematyczny, wiadomym jest, że ze względu na losowość zjawisk nie jest możliwym opisanie jedną zależnością wszystkiego, dlatego warto także przedstawiać wyniki, które odbiegają znacząco od rzeczywistości.

W rozdziale szóstym zaprezentowano badania kotew dynamicznych samowiercących typu Nevada i Nordic. Autor, analogicznie jak w rozdziale czwartym, przedstawił budowę, zakres badań oraz wyniki eksperymentu. W podsumowaniu stwierdził, że wyniki badań potwierdzają ich wysoką zdolność do pochłaniania energii udaru przy zachowaniu dużej nośności i podatności. Tym razem, w odróżnieniu od rozdziału piątego, przedstawił wyniki korelacja wyników eksperymentu z modelami matematycznymi zarówno dla modelu tarcia wewnętrznego $F_m=f(t)$ jak i wydłużenia $L_m=f(t)$.

W rozdziale siódmym Autor przedstawia budowę, zakres badań oraz wyniki eksperymentalne dla kotew strunowych iniekcyjnych-wstrząsoodpornych. Analogicznie do zestawu wyników kotew, których wyniki przedstawiono w rozdziale piątym, tak i tu, Autor nie zaprezentował porównania wyników badań eksperymentalnych z modelami matematycznymi.

Rozdział ósmy poświęcony jest badaniom kotew rozprężnych. Układ rozdziału jest analogiczny do poprzednich, czyli prezentacja budowy kotwy, zakres badań oraz prezentacja wyników badań. W odróżnieniu do treści zawartych w rozdziałach 4-7, w tym rozdziale Autor prezentuje wyniki badań oraz analizę wyników osobno dla zestawu badań według metodologii ASTM oraz metodologii GIG. Dużym brakiem z punktu widzenia treści naukowej jest pominięcie porównania obu metodologii na zestawionych wykresach lub tabelach. Takie porównanie dałoby szerszy wgląd na wady i zalety obu metodologii, tym bardziej, że dla metodologii ASTM Autor przedstawił zestawienie wyników eksperymentu z modelami matematycznymi $F_m=f(t)$ jak i $L_m=f(t)$.

W rozdziale dziewiątym Autor przedstawił analizę i badania kotew wklejanych, w których żerdzie wykonano z pręta żebranego. Przedmiotem badań zaprezentowanym w tym rozdziale były dwa rodzaje kotew wykonanych ze stali 34GS o średnicy 20 mm oraz wykonane ze stali ATLAS III o średnicy 22 mm.

Rozdział dziesiąty to prezentacja wyników kotew wklejanych o żerdziach wykonanych z pręta żebranego o śrubowym układzie żeber tworzących gwint na całej długości. Zaprezentowane wyniki badań eksperymentalnych zostały zestawione z modelami matematycznymi, udowadniając ich zadowalającą korelację.

Ostatni rozdział poświęcony badaniom kotew to rozdział 11. W tym rozdziale Autor zaprezentował wyniki badania odporności udarowej kotew linowych. Tutaj Autor odniósł się krytycznie do tego typu zabezpieczenia. Badania ujawniły słaba odporność na obciążenia szybkozmiennie, dlatego nie zaleca ich stosowania w warunkach wstrząsów i tępań.

Rozdział dwunasty stanowi podsumowanie monografii zawierające syntetyczne opisy wyników badań wszystkich analizowanych typów kotew. Autor opisuje możliwość zastosowania wyników badań odporności udarowej kotew nie tylko w przemyśle górniczym, ale także w budownictwie naziemnym na terenach aktywnych sejsmicznie lub transporcie, podczas występowania obciążeń o charakterze impulsowym. Zaleca także, aby zmodyfikować kryteria oceny kotew stosowanych przy obciążeniach dynamicznych, aby w analizie uwzględnić energię pochłanianą przez kotwy i jej podatność. Kolejną sugestią jest, aby przy doborze kotew uwzględniać kryterium maksymalnej deformacji przy określaniu nośności i energii udaru, i co ważne, aby te parametry określać na podstawie doświadczeń kopalni z eksploatacji konkretnego wyrobiska.

Załączona bibliografia z zakresu opisywanych zagadnień i tematyki obejmuje obecny stan wiedzy z zakresu inżynierii górnictwa.

3. Ocena merytoryczna monografii

Przechodząc do podsumowania monografii jako najważniejszego składnika „osiągnięcia naukowego” w rozumieniu Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym dra inż. Andrzeja Pytlika, przedłożony materiał zmuszony byłem rozpatrywać w dwóch aspektach: praktycznym i naukowym. Aspekt praktyczny, który nie może być analizowany jako wkład w rozwój nauki, nie pozostawia żadnych wątpliwości. Monografia stanowi kompendium wiedzy o sposobach zabezpieczeń wyrobisk górniczych, która powinna być znana każdemu inżynierowi zajmującemu się ochroną wyrobisk w kopalniach głębinowych. Bogata analiza ośmiu rodzajów kotew górniczych jest poparta badaniami doświadczalnymi symulującymi rzeczywiste, moim zdaniem, warunki obciążenia. Monografia była przed wydaniem recenzowana przez specjalistów w dziedzinie związanej z jej treścią co dodatkowo podkreśla jej wartość praktyczną. Rozpatrując aspekt naukowy przedłożonej monografii nie łatwo wyszukać istotnego wkładu naukowego Habilitanta. W dziełach naukowych zazwyczaj w pierwszych rozdziałach Autorzy przedstawiają swoje osiągnięcie naukowe, a w kolejnych udowadniają na podstawie badań eksperymentalnych słuszność swoich tez. Tak też podszedłem do recenzowania przedłożonej monografii. W rozdziale drugim i trzecim Autor przedstawił dwie metodologie badań ASTM oraz GIG, jednak zawarty w monografii materiał skupia się

jedynie na dokładnym opisie stanowiska badawczego i metodologii badań według normy ASTM (rozdział 2 monografii), natomiast w rozdziale 3 Autor przedstawia stanowisko badawcze GIG oraz zapis że „Podstawowa różnica między metodyką GIG, a metodyką według normy ASTM (2008), polega na tym, że w metodyce GIG kotwa przed badaniem jest statycznie obciążana masą stalowej belki poprzecznej (zwanej trawersą), która swobodnie opiera się na podkładce kotwy, a po uderzeniu w nią bijaka, połączony układ obydwu mas, obciąża dynamicznie kotwę”. Brak dogłębnego porównania obu metod, brak analizy porównawczej mechaniki obciążenia, oraz jak sposoby obciążenia wg ASTM i GIG wpływają na wynik testu. Czytelnikowi ciężko jest doszukać się pierwiastka naukowego. Autor często przedstawia osiągnięcia GIG zamiast swoje. Przykładem takim może być opis projektu Polskiej Normy, która nie uzyskała końcowej akceptacji. Autor szeroko opisuje stanowisko badawcze zbudowane w GIG w 1999r. Projekt normy mimo, że nie uzyskał akceptacji, to metodyka badawcza w nim przedstawiona jest stosowana w GIG. Następnie Habilitant opisuje jakie badania zostały wykonane na tym stanowisku, jednak brakuje tu informacji, że z tych badań Autor samodzielnie wyciągnął jakieś wnioski naukowe, są odniesienia do literatury, ale współautorskiej. Habilitant swój wkład w naukę opisał w niejednoznaczny sposób w rozdziale dotyczącym metodologii badawczej wg ASTM. Wyraźnie podkreślił to niestety tylko jeden raz w autoreferacie. Autor opracował nową procedurę badania kotew górniczych składającą się z 7 kroków, którą opisał na str. 43-44 swojej monografii. Jednak nadal brak dokładnych informacji czy opracowana przez Habilitanta procedura ma zastosowanie tylko do normy ASTM czy również do metodologii GIG. Umieszczając swoje osiągnięcie w rozdziale opisującym metodologię ASTM, sugeruje tym samym, że to jest modyfikacja tej metodologii, a metodologia GIG jest tylko metodą porównawczą. W mojej opinii monografia habilitacyjna Pana Andrzeja Pytlika nie powinna zawierać rozdziałów z analizy badań tych kotew, w których nie przedstawił korelacji wyników eksperymentu z modelami matematycznymi zarówno dla modelu tarcia wewnętrznego $F_m=f(t)$ jak i wydłużenia $L_m=f(t)$, które to modele są składową osiągnięcia naukowego Habilitanta, gdyż wprowadza to pewne domniemania, które sugerują brak korelacji wyników, a jeżeli już tak jest, to dlaczego – błąd metodologii, natura zjawiska, itp.. Jednak jak już pisałem w opisie poszczególnych rozdziałów monografii, pokazanie braku korelacji jest także znaczącą informacją dla czytelnika.

Zdaniem recenzenta, gdyby Autor bardziej wyartykułował powód wprowadzenia modyfikacji procedury, porównał ją z procedurą bez modyfikacji, dodatkowo przedstawił na tle metodologii porównawczej (np. GIG, gdyż zakładam, że modyfikacja dotyczy tylko ASTM), to czytelnikowi łatwiej byłoby się w tej książce odnaleźć. Habilitant przedłożył

monografię jako swoją autorską, a nie współautorską, dlatego należy traktować to jako osiągnięcie samodzielne, bez względu na to, że w wielu miejscach odwoływał się do prac współautorskich. Moja ocena monografii jest pozytywna i stanowi wartościową pozycję praktyczną i naukową.

4. Ocena dorobku naukowego

Dr inż. Andrzej Pytlik jeszcze przed uzyskaniem stopnia doktora realizował własny projekt badawczy, był autorem 1 monografii, współautorem 2 publikacji naukowych, i trzykrotnie występował na konferencjach naukowych. Po uzyskaniu stopnia doktora, jego rozwój naukowy rozwinął się jeszcze bardziej, i na dzień złożenia autoreferatu habilitanta może się szczycić 86 publikacjami, z czego 12 jest z listy JCR, 7 monografiami i rozdziałami w monografiach. Cztery publikacje znajdują się w czasopismach z listy A MEiN (MNiSW), zaś 26 w czasopismach z listy B. Habilitant wielokrotnie prezentował swoje prace na konferencjach naukowych, co w mojej opinii jest także znaczącym dorobkiem naukowym, gdyż musiał tym samym brać udział w dyskusji na temat swoich prac. Główne zainteresowania naukowe Habilitanta skupiają się na problemach związanych z górnictwem, m.in. zabezpieczenia wyrobisk, transport podziemny, praca zaworów bezpieczeństwa. W większości to prace związane z szybkozmiennym charakterem obciążeń, czym habilitant udowodnił, że jest specjalistą w tej dziedzinie. Habilitant może się poszczycić współpracą z międzynarodowym zespołem w skład, którego wchodziło 7 naukowców z różnych państw, a dr inż. Andrzej Pytlik był jedynym reprezentantem z Polski. Zespół analizował procedury i metody badawcze kotew stosowane w różnych laboratoriach. Może się także poszczycić współpracą z Instytutem Techniki Górniczej KOMAG w Gliwicach oraz Politechnika Śląską w Gliwicach. Efektem współpracy z zewnętrznymi jednostkami naukowymi było opublikowanie 7 prac naukowych.

5. Ocena dorobku dydaktycznego i organizacyjnego

Dr inż. Andrzej Pytlik jako pracownik instytutu udzielał się organizacyjnie w inny sposób niż pracownik uczelni. Jego udział organizacyjny skupiał się na pełnieniu roli kierowniczych i był bardziej związany z praktycznymi aspektami jego pracy. Rozwijał nowe kierunki badawcze w GIG, które skutkowały uzyskaniem akredytacji w zakresie badań. Habilitant prowadził wykłady w ramach studiów doktoranckich w roku 2019 i 2020. Prowadził także wykłady na studiach podyplomowych prowadzonych w GIG. Był promotorem pomocniczym w 2 przewodach doktorskich. Jego dorobek dydaktyczny i organizacyjny nie jest może imponujący w porównaniu do pracowników uczelni, jednak charakter jego pracy i zatrudnienie w instytucie

badawczym nie pozwala na mierzenie go jedną miarą razem z naukowcami zatrudnionymi na stanowiskach badawczo-dydaktycznych w instytucjach związanych z nauczaniem.

6. Wniosek końcowy

Przedstawiane do oceny osiągnięcie naukowe świadczy, że Habilitant po uzyskaniu stopnia naukowego doktora dalej rozwijał się naukowo, prowadził badania naukowe i popularyzował opisywane w monografii metody badawcze. Zbiór publikacji naukowych wydanych nie tylko w krajowych czasopismach branżowych, lecz również w czasopismach o zasięgu międzynarodowym oraz współpraca z innymi ośrodkami naukowymi świadczy o dużym zasobie wiedzy i doświadczeniu dra inż. Andrzeja Pytlika. Mimo zatrudnienia w instytucie naukowym, Habilitant posiada także osiągnięcia dydaktyczne.

Całość dorobku Habilitanta oceniam pozytywnie. Analiza przedstawionej do oceny monografii oraz pozostałych istotnych osiągnięć naukowych, a także współpraca z innymi ośrodkami naukowymi dra inż. Andrzeja Pytlika dają mi podstawy do sformułowania wniosku stwierdzającego, że spełnia on warunki do uzyskania stopnia doktora habilitowanego nauk inżynierijsko-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

W związku z powyższym stwierdzam, że Pan dr inż. Andrzej Pytlik spełnia, w sposób wystarczający, warunki określone w ustawach: Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 roku z późniejszymi zmianami oraz Przepisy wprowadzające ustawę — Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 3 lipca 2018 z późniejszymi zmianami

Biorąc pod uwagę powyższe popieram wniosek o nadanie Habilitantowi stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynierijsko-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

