



POLITECHNIKA POZNAŃSKA  
INSTYTUT TECHNOLOGII MECHANICZNEJ  
ZAKŁAD PROJEKTOWANIA TECHNOLOGII

Prof. dr hab. inż. **Stanisław LEGUTKO**  
prof. h. c.

ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań  
tel. (0-61) 665-25-77, fax (061) 665-22-00  
e-mail: stanislaw.legutko@put.poznan.pl

Poznań, 12.08.2022r.

PK/UM/BH/8/89/2022

24. 08. 2022

Recenzja nr 53/dr/SL

rozprawy doktorskiej mgr inż. Bartosza Zielińskiego pt.

**Badania wpływu kinematyki oraz warunków chłodzenia i smarowania w procesie szlifowania ostrzy noży planarnych na ich trwałość eksploatacyjną**

Podstawa opracowania recenzji: pismo JM Rektor Politechniki Koszalińskiej w Koszalinie dr hab. Danuty Zawadzkiej, prof. PK z dnia 1.06.2022 oraz stosowna umowa o dzieło.

### 1. Analiza rozprawy

Obserwowane obecnie coraz powszechniejsze używanie terminu inżynieria prowadzi siłą tego faktu do rozszerzania jego konotacji poza tradycyjnie dotąd ukształtowany zakres. W przedziale znaczeniowym tego słowa mieści się również i takie jego rozumienie, które wskazuje na możliwość sterowania cechami obiektu technicznego. Jeżeli przyjmie się, że celem badań w dziedzinie tzw. nauk praktycznych, a więc m.in. nauk inżynieryjno-technicznych, jest nie tyle i nie tylko wyjaśnianie rzeczywistości lecz również jej projektowanie, to zrozumiałą stanie się wyżej przedstawiony sens słowa inżynieria. Skuteczność sterowania cechami obiektu technicznego na etapie jego eksploatacji wynika nie tylko ze znajomości praw rządzących eksploatacją, ale także z uwzględnienia wpływu wcześniejszych etapów jego „życia” czyli projektowania i wytwarzania. Cechy obiektu ukształtowane w fazie technologii determinują jego cechy użytkowe. Stąd ważna jest identyfikacja tych cech na obu wymienionych etapach oraz znajomość łączących je relacji. Na etapie preużytkowym pomocne okazuje się prognozowanie właściwości użytkowych na drodze identyfikacji właściwości tribologicznych systemów składowych obiektu. Uzasadnionym jest badanie wpływu czynników technologicznych na właściwości użytkowe w sposób bezpośredni bądź też przez identyfikację cech tribologicznych. Z drugiej strony poziom cech użytkowych można kształtować również na etapie eksploatacji, a w szczególności w trakcie użytkowania przez modyfikację funkcjonujących cech tribologicznych. Tego typu działania poznawcze pozwalają na spełnienie podstawowego postulatu, przyjętego przeze mnie rozumienia inżynierii, jakim jest sterowanie cechami obiektu technicznego.

Analizowana rozprawa doktorska wpisuje się swoim metatechnicznym założeniem oraz swoją treścią w nurt poczynań poznawczych i użytkowych stanowiących istotę inżynierii. Fakt ten jest potwierdzeniem trafności wyboru tematyki badawczej z punktu widzenia tak szeroko zarysowanej perspektywy. W węższej perspektywie trafność tego wyboru potwierdzona jest przez aktualność problemów kształtowania coraz to wyższego poziomu jakości użytkowej narzędzi skrawających w kontekście ich skrawności oraz skrawalności materiału obrabianego. Punktem docelowym na tej drodze, w przypadku analizowanej rozprawy, jest identyfikacja zjawisk podstawowych w procesie szlifowania ostrzy tzw. noży planarnych ściernicami z ziarnami regularnego azotku boru (cBN) w trzech odmianach kinematycznych (szlifowanie obwodem ściernicy, szlifowanie czołem ściernicy, szlifowanie stożkową powierzchnią czołową ściernicy) umożliwiającą określenie warunków

realizacji tego procesu zapewniających wydłużenie okresu trwałości badanych narzędzi w procesie skórowania ryb płaskich.

Recenzowaną rozprawę doktorską można, z naukowca punktu widzenia, usytuować w dwóch warstwach, a mianowicie w warstwie metodycznej oraz warstwie merytorycznej współczesnej technologii maszyn, w której wyróżnia się technologie objętościowe, ubytkowe, przyrostowe, ulepszające, łączące i miernicze. W analizowanym przypadku - w jej fragmentach określanych, jako technologia obróbki wykończeniowej ostrzy specjalnych narzędzi tnących oraz cięcie materiałów elastycznych. Identyfikacja usytuowania niniejszej pracy na tym tle oraz analiza wyzwań, przed jakimi stoi współczesna ogólnie rozumiana technologia, pozwoli na osądzenie, czy Autor trafnie wybrał tematykę badawczą.

Jednym z takich wyzwań jest poznanie istoty zjawisk determinujących skrawanie, a w analizowanym przypadku cięcie oraz działań technologicznych kształtujących jakość ostrzy narzędzi tnących, co może dawać znakomitą perspektywę do świadomego sterowania nimi, a także stwarzać potencjał praktycznego zastosowania tej wiedzy na poziomie warsztatu.

Recenzowana dysertacja, w której Autor analizuje podstawowe zjawiska w procesie szlifowania ostrzy tzw. noży planarnych ściernicami z ziarnami regularnego azotku boru (cBN), w trzech wyżej wymienionych odmianach kinematycznych, umożliwiające określenie warunków realizacji tego procesu zapewniających wydłużenie okresu trwałości badanych narzędzi w procesie skórowania ryb płaskich, jest racjonalnym włączeniem osiągnięć poznawczych i metodycznych w dziedzinie szlifowania narzędzi do zastosowania w przemyśle przetwórstwa spożywczego i mieści się w zasadniczym nurcie współczesnych kierunków badań w zakresie technologii wytwarzania i regeneracji narzędzi tnących.

Z drugiej strony, tematyka niniejszej pracy wpisuje się w ogólny nurt wysiłków badawczych mających na celu racjonalizację procesów wytwarzania narzędzi oraz procesów produkcyjnych, a w szczególności technologicznych.

Liczący się w polskiej akademickiej politechnicznej społeczności ośrodek koszaliński, wnosi twórczy wkład, m. in. w rozwój tych warstw inżynierii maszyn i narzędzi, które określam jako metodyczną i merytoryczną. Inicjatywy cieszących się powszechnym uznaniem profesorów starszego pokolenia, że wymienię tylko nazwiska znanych mi osobiście profesorów Tadeusza Karpińskiego, Wojciecha Kacalaka, Borysa Storchy, Józefa Borkowskiego, Leona Kukietki i Jarosława Plichty, są z powodzeniem rozwijane przez ich uczniów – m. in. profesora Krzysztofa Nadolnego i profesora Krzysztofa Rokosza i są doskonale znane w środowisku zainteresowanych specjalistów, również na arenie międzynarodowej. Recenzowana rozprawa doktorska mgra inż. Bartosza Zielińskiego powstała, więc na starannie przygotowanej i w wysokiej kulturze utrzymywanej glebie wcześniejszego rozpoznania merytorycznego i metodycznego wydzielonego obszaru inżynierii maszyn i narzędzi i stanowi wartościowe, logicznie usytuowane ogniwo w całym ciągu prac naukowych wykonywanych w obszarze inżynierii mechanicznej w Politechnice Koszalińskiej.

Wymienione okoliczności poczytuję przeto jako potwierdzenie **trafności i sensowności wyboru tematyki badawczej**. Uzasadnieniem tej opinii jest nie tylko sam fakt usytuowania pracy na szerszym tle ogólnonaukowych badań, ale i to, że podejmowana w rozprawie doktorskiej tematyka szczegółowa rokuje duże nadzieje epistemologiczne, a także, co przede wszystkim ma szczególne znaczenie w kontekście rozpatrywanej tematyki, nadzieję na uzyskanie walorów użytkowych.

**Strukturę rozprawy** stanowi dziewięć rozdziałów merytorycznych, wykaz symboli i akronimów, wykaz literatury, spis rysunków, spis tabel oraz streszczenie po polsku i angielsku. Układ pracy jest prawidłowy - typowy dla prac analityczno-eksperymentalnych. Jest to spójna tematycznie praca integrująca dwa obszary badań, a mianowicie technologiczne zagadnienia kształtowania jakości ostrzy tnących oraz identyfikację właściwości użytkowych tych ostrzy w specyficznym zastosowaniu w przemyśle przetwórstwa spożywczego. **Tytuł dysertacji** jest zgodny z jej treścią. *Wprowadzenie*

do pracy stanowiące treść rozdziału pierwszego napisane jest przekonująco. **Cele pracy** sformułowane, jako cel poznawczy, utylitarny i metodyczny w rozdziale trzecim na stronie czterdziestej siódmej są podane jasno. Mając wyznaczone cele pracy Autor formułuje problemy badawcze, wyróżniając najpierw tzw. **główny problem badawczy** w formie pytania: W jakim stopniu modyfikacja kinematyki procesu szlifowania oraz warunków chłodzenia i smarowania w strefie szlifowania ściernicami z ziarnami regularnego azotku boru wpływa na jakość kształtowanego ostrza oraz okres trwałości noży planarnych wykorzystywanych w przemyśle spożywczym, w odniesieniu do narzędzi referencyjnych? Następnie wyliczonych zostało pięć **problemów szczegółowych**. **Zakres pracy**, zaprezentowany w syntetycznym zwartym ujęciu na stronach czterdziestej ósmej i czterdziestej dziewiątej, w kontekście badanego problemu i przedstawionej treści pracy uznaję jako kompletny. Na podkreślenie zasługuje szczegółowe i klarowne przedstawienie schematów blokowych poszczególnych etapów badań pokazanych w dalszej części rozdziału trzeciego. Bardzo to polepsza komunikatywność tekstu i pozwala czytelnikowi na całościowe spojrzenie na pracę. Ten fragment pracy łącznie z analizą literatury odczytuję, jako fundament intelektualnej konstrukcji budowanej przez Autora. Na stronie czterdziestej siódmej przedstawiona została **hipoteza pracy**. Jej treść nie ma charakteru trywialnego, jest dobrze ugruntowana w przedstawionym później materiale i stanowi uzupełnienie wspomnianej konstrukcji.

**Analiza piśmiennictwa** z zakresu podjętej tematyki została przedstawiona w rozdziale drugim. Autor charakteryzuje state of the art w zakresie objętym tematyką rozprawy. Opisuje i analizuje następujące zagadnienia: pojęcie ostrzy technicznych, w tym ich cechy, materiały stosowane na ostrza techniczne, technologia wytwarzania ostrzy technicznych i ich zastosowanie; kształtowanie ostrzy technicznych w operacjach szlifowania, mikroszlifowania i docierania; rodzaje substancji o działaniu chłodzącym, smarującym i antyadhezyjnym oraz metody ich doprowadzenia do strefy szlifowania; zużywanie ostrzy technicznych; problemy cięcia tkanek miękkich; ocena ostrości ostrzy technicznych. Dobór prezentowanych zagadnień jest prawidłowy i moim zdaniem pozwala na rekonstrukcję dotychczasowego stanu wiedzy w rozpatrywanym zakresie oraz stanowi solidną podstawę do określenia obszaru badań własnych. Jest to także właściwa baza wiedzy do sformułowania zagadnień badawczych. Wachlarz prac analizowanych przez Doktoranta jest stosunkowo obszerny. Potrafi On umiejętnie zsyntetyzować przedstawiane informacje. Całość charakterystyki aktualnego stanu wiedzy i badań podsumowana jest wnioskami, które stanowiły podstawę do sprecyzowania celów, hipotezy, problemów badawczych i zakresu recenzowanej rozprawy doktorskiej.

Tę część rozprawy oceniam jako poprawną. Moje uwagi i sugestie, o różnej zresztą wadze, do tej części pracy są następujące:

- 1) strona 11, wiersz 1g – jest „stale węglowe”, powinno być „stale niestopowe”;
- 2) strona 11, wiersz 16g – jest „procesu obróbki”, lepiej byłoby „użytkowania”;
- 3) strona 12, wiersz 7g – jest „niemiejszej”, a powinno być „niniejszej”;
- 4) rys. 16 – w bloku „CZYNNIKI BADANE” występują błędy;
- 5) str. 33, wiersz 1d – dyskusyjne wydaje mi się stwierdzenie Autora, że kriogeniczne chłodzenie zapewnia w ograniczonym stopniu funkcję chłodzenia;
- 6) str. 38, wiersz 2g - wielce dyskusyjna jest przytoczona tu definicja zużycia ostrza, jeżeli jako jedyny czynnik powodujący zużywanie określa się tylko odkształcenie plastyczne; poza tym nie zgadza się to z wnioskiem nr 9 na stronie 45;
- 7) str. 45, wniosek 6 – czego dotyczy sformułowanie „...wpływa znacząco na ich jakość technologiczną...”; chodzi o jakość technologiczną ściernic, czy ostrzy noży.

Zasadniczą część rozprawy z punktu widzenia etapów badania naukowego stanowią rozdziały, w których Autor referuje **metodykę, wyniki i analizę wyników badań własnych**, tj. 4, 5, 6, 7 i 8. W

**rozdziale czwartym** została szczegółowo opisana metodyka wykonanych prac badawczych. Wyróżnione zostały trzy etapy badań eksperymentalnych: badania rozpoznawcze, badania właściwe oraz badania eksploatacyjne realizowane w warunkach przemysłowych. Ważną część pracy stanowi **rozdział piąty**, w którym zaprezentowano autorskie stanowiska badawcze i pomiarowe. Zapewnienie odpowiednich warunków do wykonania obróbki różnymi odmianami kinematycznymi procesu szlifowania wymagało bowiem, zaprojektowania i budowy specjalistycznego stanowiska badawczego - 5-osiowej szlifierki wyposażonej w układ sterowania CNC. W tym rozdziale pracy opisano również zaprojektowane i wykonane stanowisko do pomiaru siły cięcia (podrozdział 5.2.) oraz stanowisko do usuwania elementów materiału z krawędzi ostrza powstałego w procesie szlifowania (podrozdział 5.3.). Z merytorycznego punktu widzenia najważniejszą częścią rozprawy są trzy rozdziały, w których Autor opisuje wyniki badań rozpoznawczych (**rozdział 6.**), badań właściwych (**rozdział 7.**) oraz wyniki prób eksploatacyjnych wykonanych w warunkach przemysłowych w procesie skórowania ryb płaskich (**rozdział 8.**). Wykonane próby eksploatacyjne ukształtowanych ostrzy noży potwierdziły wyniki wcześniejszych badań laboratoryjnych i wykazały możliwość wydłużenia nawet o 18% okresu trwałości w odniesieniu do tzw. noży referencyjnych. Wymienione trzy rozdziały zakończone są wnioskami. Prezentacji wyników każdorazowo towarzyszy analiza merytoryczna i statystyczna.

Moje zapytania i sugestie do tej części pracy są następujące:

- 8) na stronie 60-tej Autor pisze, że zawartości Fe i Cr są zgodne z tym, co określa odpowiednia norma (dane podane są w tabeli 5), jednakże w odniesieniu do żelaza nie jest to prawda;
- 9) str. 94, wiersz 3g – zamiast „nadmiar temperatury” powinno być „nadmiar ciepła”;
- 10) rys. 73b – nie bardzo widać, gdzie jest to ostrze;
- 11) str. 131 – co to znaczy „optymalny kompromis”?

Poza tym chciałbym postawić pytania i prośbę o informację o nieco ogólniejszym charakterze, co mogłoby być przedmiotem wyjaśnień ze strony Doktoranta oraz dyskusji w trakcie obrony:

- 12) Proszę o przedstawienie w syntetycznym, krótkim, acz klarownym ujęciu, z uwzględnieniem wszystkich kryteriów zastosowanych w badaniach, jaki rodzaj ostrza był najlepszy.
- 13) Czy podjęto jakieś działania mające na celu uruchomienie procedury patentowej w odniesieniu do zaprojektowanych stanowisk?

Na podstawie przeprowadzonej dotąd analizy można podjąć próbę rekonstrukcji **osiągnięcia naukowego rozprawy**. Jako elementy tego osiągnięcia widocznie odróżniające je od aktualnego stanu wiedzy w rozpatrywanej problematyce oraz świadczące o oryginalności rozprawy uważam:

- wykazanie, że można określić wartości parametrów ostrzenia przez szlifowanie oraz geometrię ostrzy tzw. noży planarnych, które umożliwią poprawę ich właściwości tnących, ocenianych na podstawie siły cięcia, struktury geometrycznej powierzchni ostrzy oraz morfologii powierzchni ostrzy, przy jednoczesnym wydłużeniu trwałości, w porównaniu do noży kształtowanych przez producentów narzędzi na potrzeby przetwórstwa rybnego;
- zaprojektowanie i budowę trzech oryginalnych autorskich stanowisk badawczych: do badań procesu szlifowania ostrzy technicznych, do pomiaru siły cięcia i do usuwania tzw. przewięcia materiału z krawędzi ostrza powstałego w trakcie szlifowania;
- wykazanie, że narzędziami umożliwiającymi uzyskanie najkorzystniejszych wyników kształtowania powierzchni roboczych ostrzy noży planarnych z punktu widzenia ich jakości eksploatacyjnej oraz ze względu na przyrost mocy szlifowania są ściernice zbudowane z ziaren cBN o numerze B181 do szlifowania obwodem ściernicy;
- identyfikację wpływu szerokiej gamy czynników na jakość ostrzy analizowanych noży;
- identyfikację i hierarchizację czynników determinujących przyrost mocy szlifowania w przypadku kształtowania ostrzy noży planarnych;

- wykazanie, że jakość badanych ostrzy pozostaje w relacji do warunków chłodzenia i smarowania strefy szlifowania; można więc tak kształtować cechy funkcjonalne powierzchni przez dobór metody chłodzenia i smarowania, aby uzyskiwać małe wartości siły cięcia w trakcie użytkowania badanych noży, co w efekcie wpływa na proces zużywania i ostatecznie na trwałość ostrzy w procesie skórowania ryb płaskich;

Na podkreślenie zasługuje to, że Autor zastosował w swojej pracy adekwatne do potrzeb narzędzia formalne dotyczące planowania badań eksperymentalnych, opracowania i prezentacji wyników, a także nowoczesną aparaturę badawczą, w tym autorską, w pełni odpowiadającą założonym celom badań doświadczalnych. Mgr inż. B. Zieliński wykazał się bardzo dobrym opanowaniem warsztatu badawczego. Program badań doświadczalnych jest bogaty, obfitujący dużą liczbą uzyskanych danych. Przedstawiony został w zwartej formie bogaty materiał dowodowy. Na płaszczyźnie praktycznej uzyskane wyniki charakteryzują się dużym potencjałem wdrożeniowym.

Rozdział **dziewiąty** zatytułowany jest *Podsumowanie i wnioski*. Autor zgodnie z tradycją akademicką sformułował wnioski poznawcze, utylitarne i wnioski, co do kierunków dalszych badań. Oprócz tego wyróżnione są tzw. wnioski metodyczne. W sumie jest 37 wniosków.

W odniesieniu do całości tekstu nasuwają mi się następujące uwagi dotyczące niewłaściwego użycia niektórych słów i określeń, np.: „wielkość”, gdy powinno być „wartość”, np. na str. 15, na rys. 4 i 12; „wykańczający” zamiast „wykończeniowy”, np. na str. 21, 45; „kinetyczny”, gdy powinno być „kinematyczny”, np. na str. 86 i w kilku innych miejscach.

Bibliografia zamieszczona w końcowej części pracy zawiera w sumie 137 pozycji, w tym są najnowsze publikacje z literatury światowej ważne dla tematu niniejszej rozprawy doktorskiej. Zauważyłem, że pozycja 64 jest niekompletna. Autor przedstawił również wykaz współautorskich publikacji związanych z tematem pracy. Pozycji tych jest siedem, a łączny *Impact Factor* wynosi 9.083.

## 2. Ocena rozprawy

Przedstawiona analiza rozprawy zawiera wystarczające, moim zdaniem przesłanki do sformułowania oceny. Treść rozprawy jest zgodna z tematem zaakceptowanym przez Radę Wydziału Mechanicznego Politechniki Koszalińskiej w Koszalinie. Podjęty temat jest ważny zarówno z poznawczych, jak i praktycznych względów i opracowany został bardzo obszernie i wyczerpująco. Sformułowane w niniejszej recenzji uwagi nie umniejszają wartości materiału dowodowego pracy, w większości albowiem odnoszą się do sposobu prezentacji uzyskanych wyników lub są kanwą do dyskusji z Autorem. Nie mogą więc stanowić podstawy do kwestionowania wartości pracy.

Pod względem metodycznym rozprawa jest wzorcowa. Autor przedstawił bardzo wszechstronną analizę literatury. Literatura specjalistyczna została dobrana trafnie. Układ rozprawy i podział treści między poszczególne rozdziały jest logiczny. Zbiór pojęciowy, jakim posługuje się Autor, jest poprawny. Strona ilustracyjna pracy jest dobrej jakości, redakcja rozprawy natomiast wykazuje drobne niedociągnięcia. W dostarczonym do recenzji egzemplarzu stwierdziłem nieliczne błędy korektorskie, niewłaściwe wyrazy, błędy interpunkcyjne i drobne nieścisłości. Mimo tego pracę czyta się z przyjemnością.

Godna podziwu jest pracowitość doktoranta. Mgr inż. Bartosz Zieliński wykonał wartościową pracę badawczą i wykazał się dogłębną znajomością warsztatu naukowego. Doktorant rozwija twórczo dorobek promotora, w tym Jego oryginalne osiągnięcia w zakresie badania subtelných zjawisk w procesie szlifowania oraz kontynuuje prace wspólnie wykonane z promotorem i innymi członkami zespołu profesora K. Nadolnego. W rozprawie zawarł solidną podbudowę teoretyczną, poprawnie zaplanował i wykonał badania eksperymentalne, w sposób czytelny przedstawił ich

wyniki, wykonał analizę otrzymanych rezultatów opatrując je stosownymi komentarzami. Na podkreślenie zasługuje poprawne statystyczne opracowanie wyników badań doświadczalnych. Udowodnił zatem, że potrafi w bardzo skuteczny sposób dokonywać analizy subtelnych zjawisk towarzyszących szlifowaniu ostrzy specjalnych narzędzi oraz cięciu materiałów elastycznych.

Warunkiem dysertabilności rozprawy doktorskiej jest jej związek z problemem metodologicznym, metodycznym lub poznawczym bezpośrednio lub pośrednio wpływającym na stan wiedzy. W przypadku recenzowanej rozprawy warunek ten jest spełniony pod względem drugiego i trzeciego aspektu, co wykazałem w przedstawionej analizie. Jest także w wystarczającym stopniu poprawna metodologicznie, gdyż zawiera elementy, które w metodologii nauk określa się jako etapy badania naukowego.

Na podstawie analizy rozprawy oraz bibliografii dorobku Autora, można stwierdzić, że jest On przygotowany do prowadzenia samodzielnej pracy naukowej. Doktorant wydatnie poszerzył swoją ogólną wiedzę z zakresu warsztatu badawczego w zakresie szlifowania ostrzy narzędzi oraz cięcia materiałów elastycznych.

Podsumowując moją ocenę stwierdzam, że rozprawa:

- spełnia wymóg oryginalnego rozwiązania przez Autora zagadnienia naukowego,
- spełnia wymóg wykazania ogólnej wiedzy teoretycznej w uprawianej dyscyplinie,
- oraz wykazuje umiejętność samodzielnego prowadzenia przez Autora pracy naukowej.

### 3. Wniosek końcowy

Uważam, że recenzowana rozprawa doktorska opracowana została w sposób merytorycznie bardzo dobry. Jest oryginalnym osiągnięciem mgra inż. Bartosza Zielińskiego i stanowi istotny wkład w rozwój badań dotyczących wybranych aspektów technologii wykonania i oceny trwałości narzędzi tnących stosowanych w przemyśle przetwórstwa spożywczego.

W świetle dokonanej analizy i sformułowanych ocen stwierdzam, że rozprawa mgra inż. Bartosza Zielińskiego pt. *Badania wpływu kinematyki oraz warunków chłodzenia i smarowania w procesie szlifowania ostrzy noży planarnych na ich trwałość eksploatacyjną* spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim przez obowiązujące w tym względzie przepisy ((Ustawa z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017 r. poz. 1789); rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz. U. z 2018 poz. 261); ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668)) oraz tradycję akademicką i może stanowić podstawę do nadania jej Autorowi stopnia naukowego doktora nauk technicznych w dyscyplinie *Inżynieria mechaniczna*. Może być przeto dopuszczona do publicznej obrony.

