

Prof. dr hab. inż. Andrzej J. Panas
Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych
ul. Księcia Bolesława 6
01-494 Warszawa

Warszawa, 18 grudnia 2019 r.

RECENZJA

dorobku naukowego, badawczego, dydaktycznego i organizacyjnego
płk. dr. inż. Radosława Przysowy z Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych w Warszawie
w postępowaniu kwalifikacyjnym nadania stopnia doktora habilitowanego nauk technicznych
w dyscyplinie *Inżynieria mechaniczna* na podstawie osiągnięcia naukowego p.t. **Monitorowanie
stanu technicznego sprężarek i turbin za pomocą bezdotykowej metody pomiaru drgań łopatek**

Podstawa:

Zlecenie Zastępcy Przewodniczącego Rady Naukowej Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych,
RWA/5520/10/19 z dnia 30 października 2019 r.

Ustawa *O stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki*
(Dz. U. 2017 r. poz. 1789) – przywoływana w tekście jako Ustawa

1. Informacje i uwagi ogólne

Pan płk dr inż. Radosław Przysowa jest absolwentem Wydziału Inżynierii, Chemii i Fizyki Technicznej Wojskowej Akademii Technicznej (WIC WAT). Studia ukończył na kierunku *fizyka techniczna* w 2001 r. uzyskując tytuł zawodowy inżyniera oraz stopień magistra. Jego praca dyplomowa pt. *Model przepływowy turbinowego silnika odrzutowego D-18*, realizowana pod kierownictwem dr. hab. inż. Tadeusza Oparty, została wyróżniona. Bezpośrednio po studiach ppor. mgr inż. Radosław Przysowa został skierowany do pełnienia służby w bazie lotniczej, z której to bazy został przeniesiony w 2002 r. do Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych (ITWL) z wyznaczeniem na stanowisko inżyniera. Od tego czasu, nadal pełniąc służbę wojskową, Kandydat zajmował stanowiska kolejno inżyniera, asystenta, kierownika pracowni, adiunkta i głównego specjalisty, wszystkie w Zakładzie Silników Lotniczych ITWL. W roku 2007 pomyślną obroną rozprawy pt. *Ocena stanu technicznego zespołu wirnikowego turbinowego silnika lotniczego z wykorzystaniem cyfrowych metod przetwarzania sygnału pomiarowego pochodzącego od łopatek* został zakończony przewód doktorski dr. inż. Radosława Przysowy. Praca doktorska Kandydata, promowana przez prof. dr. hab. inż. Wiesława Sobieraja, podobnie jak praca magisterska również została wyróżniona.

Prawie cała działalność naukowo-badawcza i naukowo-techniczna płk. dr. inż. Radosława Przysowy jest związana z dziedziną napędów lotniczych. Dysponując solidną podbudową metodologiczną studiów fizyki technicznej oraz indywidualnej specjalizacji w napędach lotniczych Kandydat zajmuje się zarówno modelowaniem pracy silników turbinowych jak i ich badaniami doświadczalnymi. Prace doświadczalne są prowadzone bardzo szeroko: od planowania eksperymentu, poprzez projektowanie i budowanie układów pomiarowych, aż po opracowywanie i analizę sygnałów włącznie. Na podkreślenie zasługuje fakt, że w zdecydowanej większości przypadków realizowane zadania są inspirowane rzeczywistymi problemami eksploatacji, a wyniki znajdują bezpośrednie zastosowanie w praktyce.

Aspekt praktyczny zaangażowania naukowo-badawczego Kandydata ma swoje odzwierciedlenie również w działalności organizacyjnej i dydaktycznej. Ze względu na rodzaj działalności prowadzenie badań wymaga szeroko zakrojonej współpracy. W zakresie naukowo-technicznym obejmuje ona przede wszystkim udział w stałych i doraźnych przedsięwzięciach mających na celu utrzymanie sprzętu lotniczego w gotowości eksploatacyjnej, a w obszarze działań naukowo-badawczych rozszerza się na współpracę międzynarodową obejmującą wymianę doświadczeń i udział we wspólnych przedsięwzięciach badawczych. Zaangażowanie dydaktyczne dotyczy opieki nad studentami odbywającymi praktyki w Instytucie Techniczny Wojsk Lotniczych.

Powyższa charakterystyka dowodzi spójności działań Kandydata, zarówno przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych, jak i w ocenianym okresie po ostatnim awansie naukowym. We wszystkich pracach, a także w działalności dydaktycznej, dominuje problematyka eksploatacji napędów lotniczych, przede wszystkim lotniczych silników turbinowych. Zagadnienia te bezpośrednio wpisują się w obszar dyscypliny naukowej *inżynieria mechaniczna* dziedziny nauk inżynieryjno-technicznych. Podstawowy warunek zbieżności kompetencji Kandydata i rady jednostki prowadzącej postępowanie uważam za spełniony.

Po zapoznaniu się dokumentacją wniosku i przedstawionymi publikacjami, jak również po dokonaniu niezbędnego przeglądu danych w bazach bibliotecznych stwierdzam, że spełniony jest w stopniu zadowalającym także drugi warunek formalny rozpatrzenia wniosku pplk. dr. inż. Radosława Przysowy – warunek dotyczący powiększenia dorobku naukowego od czasu ostatniego awansu naukowego. Dorobek ten wyraża się między innymi:

- uzyskaniem indeksu Hirscha wszystkich publikacji równego 3 pkt. dla 15. analizowanych prac cytowanych 19 razy według bazy Scopus (stan z 11 grudnia 2019 r.) i indeksu Hirscha 1 pkt. dla 4. publikacji wykazanych w bazie Web of Science cytowanych 7 razy (stan z 11 grudnia 2019 r.);
- autorstwem 3. artykułów w czasopismach ujętych na liście JCR i powstałych po uzyskaniu stopnia doktora;
- autorstwem lub współautorstwem 36. artykułów, referatów i rozdziałów w monografiach po uzyskaniu stopnia doktora, w dużej mierze angielskojęzycznych (ogółem 47 prac);
- udziałem bezpośrednim lub współudziałem w przygotowaniu 17. wystąpień konferencyjnych, w tym 12. po ostatnim awansie naukowym;
- wykonaniem recenzji 9 artykułów kierowanych do periodyków międzynarodowych i krajowych;
- udziałem w 20. projektach badawczych, w tym 11. po ostatnim awansie naukowym, i kierowanie trzema z nich;
- współautorstwo 3. patentów;
- udziałem w przygotowaniu 4. konferencji naukowych w roli członka komitetu organizacyjnego-naukowego;
- pełnieniem funkcji promotora pomocniczego w trzech przewodach doktorskich;
- udziałem w opracowaniu ogółem 21. ekspertyz (20 po doktoracie) i związanym z tym współautorstwem kilkudziesięciu opracowań naukowo-badawczych i technicznych;
- 2. zespołowymi wyróżnieniami za innowacyjne opracowanie techniczne (anteny różnicowej), w tym jedno międzynarodowe, oraz wyróżnieniem pracy doktorskiej w konkursie „Innowator Mazowsza”.

Dołączone do wniosku materiały szeroko dokumentują zaangażowanie pplk. dr. inż. Radosława Przysowy w działalność organizacyjną, współpracę międzynarodową, podnoszenie kwalifikacji, a także w kształcenie, ograniczone możliwościami wynikającymi z charakteru zatrudnienia. Uznaje

zatem spełnienie wymagań formalnych przedmiotowego wniosku również i w zakresie wyżej wymienionych obszarów aktywności Kandydata.

2. Ocena merytoryczna osiągnięcia stanowiącego podstawę wniosku

2.1. Charakterystyka ogólna i ocena aktualności wybranego tematu

Truizmem jest stwierdzenie, że zagadnienia konstrukcji i eksploatacji lotniczych silników turbinowych tkwią bezpośrednio w głównym nurcie rozwoju nie tylko współczesnego lotnictwa, ale i całego obszaru zagadnień naukowo-technicznych. W przypadku diagnostyki eksploatacyjnej skutkuje to opracowywaniem nowych oraz doskonaleniem już istniejących metod i procedur nadzoru eksploatacyjnego napędów lotniczych. Pomimo już osiągniętego wysokiego poziomu doskonałości technicznej systemów monitorowania sprężarek i turbin lotniczych silników turbinowych problem określenia stanu technicznego, a w szczególności bieżącej oceny zapasu bezpieczeństwa i sygnalizacji stanu zagrożenia dla monitorowanego obiektu nadal tworzy duże wyzwania. Wyzwania mają charakter nie tylko nierozwiązanych zagadnień technicznych, ale również i badawczych. Bezpośrednie źródło kłopotów tkwi w niezwykle wysrubowanych parametrach diagnostycznych analizy wibracyjnej łopatek sprężarek i turbin, a w przypadku turbiny dochodzi do tego ekstremalnie niekorzystne środowisko fizyczne gazów spalinowych w przepływie około dźwiękowym. Należy podkreślić, że środowisko oddziałuje zarówno na badane łopatki, jak i na elementy systemu diagnostycznego. Ponieważ odtworzenie w warunkach laboratoryjnych wszystkich realnych zjawisk jest niezmiernie trudne, konieczne jest prowadzenie badań na urządzeniach rzeczywistych: z wykorzystaniem hamowni lub in situ. Im większe są koszty bezpośrednie i organizacyjne takich eksperymentów, tym cenniejsze są uzyskiwane w nich wyniki.

Ponieważ wskazane w opiniowanym wniosku osiągnięcie dotyczy właśnie wyżej opisanego rodzaju badań, zarówno celowość ich prowadzenia jak i aktualność problematyki badawczej nie budzi moich wątpliwości. W dołączonych do wniosku artykułach, jak i monografii naukowej pt. *Metody estymacji parametrów drgań łopatek sprężarki osiowej* opisane jest zagadnienie modyfikacji metody bezkontaktowego określania przemieszczeń wierzchołka pióra łopatki maszyny wirnikowej z jednoczesną identyfikacją łopatki. Rozpoznanie łopatki pozwala na określanie parametrów drgań wszystkich łopatek badanego wieńca w jednym procesie pomiarowym. Jakkolwiek metoda pomiaru była znana już wcześniej^{1,2}, jak również modyfikacja nie jest całkowicie autorstwa Habilitanta³ to osiągnięcie polegające na wdrożeniu zmodyfikowanej metody badań łopatek sprężarki silnika lotniczego SO-3 z wykorzystaniem wieloczuJNIKOWEGO systemu gromadzenia danych zasługuje na uznanie. Dzięki zastosowaniu systemu wieloczuJNIKOWEGO można uzyskać znacznie bardziej czytelny obraz drgań łopatek całego wieńca. Wymaga to jednak odpowiedniego rozmieszczenia czujników, zapobiegającego zjawiskom zniekształceń sygnału w wyniku niespełnienia założeń twierdzenia Kotielnikova-Shannona o próbkowaniu (ang. aliasing) oraz uzgodnienia podstawy czasu przetwarzanych już sygnałów. Autorskim osiągnięciem Kandydata jest przygotowanie programu badań na hamowni, opracowanie oprogramowania do przetwarzania danych sygnałowych, dowiedzenie skuteczności jego działania przy opracowywaniu danych badań z hamowni, sprawdzenie możliwości zastosowania czujników różnego rodzaju, przeprowadzenie analizy zbiorczej porównawczej uzyskanych wyników oraz dowiedzenie zarówno poprawności zastosowanych rozwiązań jak

¹ I. Zablotsky, Yu. Korostlev, L. B. Sviblov, poz. [8] wykazu literatury monografii Kandydata

² R. Szczepanik, poz. [69]

³ P. Russhard, J. D. Black, poz. [55-56]

i zwiększonej funkcjonalności całego systemu. W wyniku przeprowadzonych zmian system diagnostyczny umożliwia określanie parametrów drgań postaci wyższych niż tylko podstawowa pierwsza. Równie cenne są również wyniki oceny skuteczności różnych czujników pomiarowych. Oceny, co warto zaznaczyć, dokonano we współpracy międzynarodowej.

Dopełniając ogólnej charakterystyki osiągnięcia należy jeszcze wspomnieć o jego znaczeniu praktycznym. U podstaw badań opisywanych w przedstawionych publikacjach i w monografii tkwią rzeczywiste problemy eksploatacji, a metody diagnostyki stanu technicznego łopatek są stosowane w Siłach Powietrznych Rzeczypospolitej Polskiej.

2.2. Dyskusja treści merytorycznych

Przedstawiony do oceny dorobek naukowy pptk. dr. inż. Radosława Przysowy jest w przeważającej większości zwarty tematycznie i metodologicznie. Jedynie publikacja z 15. pozycji wykazu *Autoreferatu* Kandydata (R. Przysowa, B. Gawron, A. Kułaszka, K. Płachta-Hetman, *Polish experience from the operations of helicopter under harsh conditions*, J. KONBIN, 2018, 48, 263-300) nie dotyczy bezpośrednio pomiarów drgań. Bez uszczerbku całości osiągnięcia zasadniczego można ją jednak uznać jako dokumentację dorobku dodatkowego, bądź też potraktować jako publikację zawierającą uzasadnienie potrzeby wykonywania rzeczonych badań. W pozostałych pracach i w monografii znajdują rzetelny opis poszczególnych fragmentów realizacji szeroko potraktowanego zadania naukowego, zakończonych nie tylko opracowaniem metodyki pomiarów, jej sprawdzeniem w badaniach rzeczywistych, ale również uzyskaniem wartościowych wyników doświadczalnych poddanych skrupulatnej analizie. Dobrze oceniam wszechstronność warsztatu naukowego Kandydata, opanowanie nowoczesnych metod programowania systemów pomiarowych i zaangażowanie w upowszechnianie osiągnięć ze szczególnym uwzględnieniem forum międzynarodowego.

Wobec pozytywnej wymowy charakterystyki ogólnej i oceny aktualności wybranego tematu zdecydowanie pozytywna ocena przedstawionego do oceny dorobku naukowego mogłaby się wydawać czystą formalnością. Niestety tak nie jest, a to za sprawą przede wszystkim monografii, która miała w założeniu spoić w jedną całość wszystkie artykuły, przy jednoczesnym uzupełnieniu niektórych ich treści. Zapoznając się z monografią odniosłem wrażenie braku dbałości o zachowanie spójności opracowania. Brak spójności jest prawdopodobnie wynikiem pośpiechu przy przygotowywaniu publikacji. Monografia w dużej mierze powieliła treści artykułów i zgłoszenia patentowe nie usuwając ich niedostatków, w tym nie uzupełniając luk treściowych. Rozwijając temat niedostatków omówię je kolejno starając się uniknąć szczegółowości recenzji wydawniczej.

W pierwszej kolejności muszę zwrócić uwagę na to, że lektura zarówno monografii, jak i kolejnych prac oraz *Autoreferatu* Habilitanta wymaga nie tylko wiedzy specjalistycznej, ale także wielu informacji dodatkowych, związanych nie z metodą, ale ze zindywidualizowanymi procedurami badawczymi. Wydaje mi się, że przyczyną tego stanu rzeczy jest brak przedstawienia dokładnego modelu fizycznego, zdawkowy opis metody podstawowej oraz poczynionych modyfikacji i brak ilustracji w postaci modelowego przebiegu „obserwowanego” położenia wierzchołka łopatki dla różnych postaci drgań. Przedstawiony w punkcie 3.1 monografii prosty model o parametrach skupionych nie pozwala na zobrazowanie zagadnienia drgań układu o parametrach rozłożonych (ciągłych) z różnymi modami drgań własnych.

Do niedostatków redakcyjnych należy zaliczyć również sposób przedstawienia oprogramowania opracowanego przy użyciu nowoczesnego języka programowania graficznego dostępnego w środowisku programowania LabVIEW. Powszechnie znaną wadą tego pakietu jest brak możliwości powiększania graficznego zapisu kodu programu. Samo graficzne przedstawienie kodu można potraktować jako swojego rodzaju schemat blokowy, ale ze względu na wymienioną wadę czytelność

takiego schematu jest bardzo ograniczona. Konieczne jest zatem dodatkowe zobrazowanie zastosowanego algorytmu za pomocą klasycznego schematu blokowego lub schematu maszyny stanu. Kwestią zaufania jest uznanie uzyskanych wyników opracowania sygnałów za dowód poprawności działania oprogramowania.

Za uchybienie uważam również sprowadzenie dokładnej analizy wrażliwości i oszacowania błędu pomiarowego do prostych sprawdzeń wpływu statystycznego rozrzutu danych pomiarowych z punktu 3.2.. Przy analizie pominięty też został wpływ zmiennej podstawy oscylacji uwidoczniiony na wielu rysunkach, np. na Rys. 32. Nietrudno sprawdzić, że niezerowy trend skutkuje błędem estymacji amplitudy drgań proporcjonalnym do stosunku przyrostu podstawy oscylacji w ciągu jednego okresu do wartości amplitudy. Niestety, w tym przypadku do aproksymacji danych pomiarowych nie można wykorzystywać liniowych procedur dopasowania funkcji aproksymacyjnej i konieczne jest zastosowanie algorytmów aproksymacji nieliniowej. Z moich pobieżnych oszacowań wynika, że nawet dla założonych maksymalnych prędkości obrotowych wirnika sięgających 15 000 obr./min. błąd ten dla newralgicznego przypadku drgań podstawowych łopatki sprężarki nie powinien przekroczyć pojedynczych procent. Być może z tej przyczyny umknęło to uwadze nie tylko Autora monografii, ale i całego zespołu zaangażowanego w opracowywanie kolejnych wersji metody.

Pomimo powyższych spostrzeżeń zmierzam do pozytywnej konkluzji i z tego powodu nie mogę się powstrzymać od zwrócenia jeszcze uwagi na błędy edycji prac oraz pojedyncze błędy terminologii. Być może jest to jedyna okazja by problem nomenklatury poddać dyskusji. Wykorzystam do tego przykład dwóch szczególnych: stosowanego zarówno w monografii, jak i w *Autoreferacie* określenia „odkształcenia łopatki” oraz często powtarzającego, również w publikacjach angielskojęzycznych, zwrotu „dopasowanie danych do funkcji/modelu” (*Autoreferat*, str. 15, 19). Otóż badanym bezpośrednio parametrem jest przemieszczenie wybranego elementu łopatki, a nie odkształcenie. Odkształcenie można określić dopiero w następnym etapie ewentualnej analizy, a potrzeby jest do tego w miarę dokładny model układu ciągłego. W odniesieniu do drugiego przypadku chcę podkreślić, że modelową zależnością funkcyjną aproksymujemy (interpolujemy) dane pomiarowe dopasowując funkcję do uzyskanych wyników numerycznych.

Ze względu na przewagę pozytywnych wyników przedstawionego do zaopiniowania materiału również i całość oceniam jednak pozytywnie. Żałuję, że przy przygotowywaniu monografii Kandydat nie wykorzystał okazji jaką stworzył dystans czasu, który upłynął od zakończenia prac, do przemyślenia całości problemów i ich mniej szczegółowego, ale za to bardziej spójnego opisanie. Rezultatem mogłaby być wtedy modelowa monografia traktująca o praktycznym zastosowaniu bezkontaktowej metody badania drgań łopatek maszyn wirnikowych.

3. Ocena dorobku naukowego

Indywidualny wkład w rozwój dyscypliny *inżynieria mechaniczna* i kompetencje ppłk. dr. hab. inż. Radosława Przysowy dobrze charakteryzuje dorobek omówiony w poprzednim punkcie, wskazany jako podstawa wniosku habilitacyjnego. Swoje kompetencja Kandydat wykorzystuje przy realizacji wielu innych prac, tak więc całość dorobku jest większa. Przykładem innego rodzaju zaangażowania naukowego może być między innymi publikacja wzmiankowana w pkt. 2.2, wyłączona przeze mnie z oceny dorobku podstawowego. Habilitant wykazuje dużą aktywność naukową. Realizowane przede wszystkim w dużych zespołach prace wykazują zarówno umiejętność współpracy, jak i możliwość wniesienia istotnego wkładu własnego, co dobrze rokuje ewentualnej działalności ppłk. dr. hab. inż. Radosława Przysowy w roli samodzielnego pracownika naukowego. W odniesieniu do jednotematycznego cyklu publikacji wraz z monografią, które dotyczą *Monitorowania stanu technicznego sprężarek i turbin za pomocą bezdotykowej metody pomiaru drgań łopatek*, jeszcze raz

stwierdzam, że opiniowany zestaw prac spełnia wymagania wynikające z zapisów stosownej Ustawy. Przedstawiony w punkcie 1 miary bibliograficzne dorobku Kandydata nie są może imponujące, ale wobec szczególnego charakteru realizowanych prac na rzecz obronności można je uznać za wystarczające. Za szczególnie wartościowe w ocenie dorobku naukowego uważam:

- opracowanie algorytmów opracowania danych i wdrożenie zmodyfikowanej metody bezkontaktowego badania drgań łopatek maszyn wirnikowych;
- udział w wykonaniu badań lotniczego silnika turbinowego na hamowni oraz opracowanie i analiza rzeczywistych zapisów sygnałowych z pozytywnym rezultatem oceny skuteczności wdrożonej metody badań;
- udział w pracach skutkujących zastosowaniem systemów diagnostyki stanu technicznego lotniczych silników turbinowych SO-3 na samolocie TS 11 Iskra i RD-33 na samolocie MiG-29;
- współautorstwo patentu *Sposób bezdotykowego pomiaru drgań łopatki wirnikowej w przepływowej maszynie wirnikowej z synchronizacją danych pomiarowych z dokładnością do impulsu zegarowego* (P 391364; przyznany w 2015 r.).

Znaczny przyrost dorobku naukowego Kandydata nastąpił po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych. Płk. dr inż. Radosław Przysowa zadbał o rozpowszechnienie dorobku, również na forum międzynarodowym. Zostało to dostrzeżone, o czym świadczy zarówno zlecenie Habilitantowi 9. recenzji artykułów naukowych jak i powierzenie funkcji członka komitetu organizacyjnego 4. konferencji naukowych. Podkreślić należy, że jest to związane również z rozwojem zainteresowań naukowych Habilitanta i doskonaleniem warsztatu pracy naukowej.

Za spełniające wymagania stosownej Ustawy uważam również zaangażowanie Kandydata we współpracę naukową z innymi podmiotami, w tym we współpracę międzynarodową. Oprócz udziału w pracach komitetów naukowych konferencji międzynarodowych można tu wskazać zaangażowanie Habilitanta w pracę organizacji STO NATO w poszczególnych grupach roboczych, pełnienie roli eksperta Sił Zbrojnych RP w zespole Europejskiej Agencji Obrony i członkostwo międzynarodowego komitetu normalizacyjnego. Oczywiście wybrane aktywności mogłyby być zaliczone również do osiągnięć w pracy organizacyjnej, ale mają one jednak równocześnie podtekst naukowy. Do podstawy oceny dorobku naukowego należy doliczyć udział Kandydata w 20. projektach badawczych, kilkudziesięciu zadaniach badawczych lub ekspertyzach oraz dwa wyróżnienia naukowe.

Podsumowując ocenę całości dorobku naukowego stwierdzam, że płk. dr inż. Radosław Przysowa spełnia w mojej ocenie kryteria w stopniu wystarczającym.

4. Ocena działalności dydaktycznej

Ze względu na ogólny charakter działalności Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych, w którym płk dr inż. Radosław Przysowa pełni służbę, za podstawą oceny osiągnięć w pracy dydaktycznej należy przyjąć zaangażowanie Kandydata w pomoc przy realizacji prac doktorskich i dyplomowych, oraz w opiekę nad studentami odbywającymi w instytucie praktyki lub staże naukowe. W tym przypadku udział Habilitanta w realizacji trzech prac doktorskich, w tym jednej zakończonej, można uznać za wynik lepszy od przeciętnej. Po doliczeniu do tego dwóch przypadków pełnienia roli opiekuna pracy dyplomowej, trzech przypadków zaangażowania w realizację prac doktorskich w ośrodkach zagranicznych oraz rutynowego udziału w organizacji letnich studenckich praktyk zawodowych bez problemu należy uznać wykazanie niezbędnej aktywności Kandydata w działalności dydaktycznej. Ewentualne uzyskanie uprawnień samodzielnego pracownika nauki otworzy przed Nim dodatkowe możliwości kształcenia kadr naukowych w dziedzinie nauk technicznych.

5. Ocena działalności organizacyjnej

Część działalności organizacyjnej, związana z udziałem ppłk. dr. inż. Radosława Przysowy w pracach NATO i Europejskiej Agencji Obrony, została przeze mnie pozytywnie oceniona przy omawianiu działalności naukowej. To samo dotyczy udziału Habilitanta w pracach komitetów organizacyjnych konferencji naukowych – udział ten zasługuje na uznanie. Ze względu na charakter pracy – służby wojskowej – kompetencje organizacyjne Kandydata są jednak znacznie szersze. Jeżeli uwzględni się przy tym pełnienie funkcji kierownika pracowni w latach 2010 – 2013, kierowanie trzema projektami badawczymi, czy też zaangażowanie w organizację współpracy międzynarodowej, to pozytywna ocena tej części aktywności zawodowej Kandydata nie będzie podlegać dyskusji.

6. Ocena końcowa

Biorąc pod uwagę całokształt działalności naukowo-badawczej, naukowo-technicznej, organizacyjnej, a także w ograniczonym zakresie dydaktycznej, uwzględniając również wartość merytoryczną dorobku Kandydata, a także uwzględniając przyrost tegoż dorobku jaki dokonał się po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych stwierdzam, że **ppłk. dr inż. Radosław Przysowa spełnia w stopniu zadowalającym wymagania Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65 poz. 595 ze zm., Dz. U. poz. 1852) dla reprezentowanej dziedziny nauk i dyscypliny naukowej. W związku z powyższym uważam, że omawiany dorobek może stanowić podstawę do nadania stopnia doktora habilitowanego nauk technicznych.** Za uzasadnioną uznaję kwalifikację dorobku do dyscypliny *inżynieria mechaniczna* należącej do dziedziny *nauk inżynieryjno-technicznych*.

