

Recenzja

całokształtu dorobku naukowego Pana dra inż. Macieja Reichela w zakresie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynierjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna

1. Informacje wstępne

Recenzja została wykonana na zlecenie Dziekana Wydziału Oceanotechniki i Okrętownictwa Politechniki Gdańskiej, prof. dr hab. inż. Janusza Kozaka, w oparciu o decyzję i pismo Rady Doskonałości Naukowej L.dz. 087/WM/2020 z dnia 11 maja 2020 r.

Recenzja została opracowana zgodnie z wymaganiami określonymi w art. 219 *Waarunki nadania stopnia doktora habilitowanego* ust. 1 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U.2020.0.85).

Przesłana do mnie dokumentacja zawiera:

1. Wniosek dra inż. Macieja Reichela z dnia 6 grudnia 2019 roku o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynierjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna,
2. Odpis dyplomu stopnia doktora nauk technicznych otrzymany na Wydziale Oceanotechniki i Okrętownictwa Politechniki Gdańskiej
3. Autoreferat dotyczący osiągnięć w pracy naukowo-badawczej, organizacyjnej i dydaktycznej,
4. Monografię pt. „Hydromechaniczne aspekty projektowania statków z napędem azymutalnym”,
5. Wykaz osiągnięć naukowych albo artystycznych, stanowiących znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny,
6. Dane wnioskodawcy,
7. Kopię publikacji naukowych:
 - a. Reichel, Maciej. (2019). Equivalent standard manoeuvres for pod-driven ships, 187, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2019.106165>
 - b. Reichel, Maciej. (2019). Application of the IMO standard manoeuvres procedure for pod-driven ships, -. <https://doi.org/10.1007/s00773-019-00644-1>

Stwierdzam, że przedłożona dokumentacja została przygotowana w sposób wystarczająco czytelny do zapoznania się z osiągnięciami naukowymi Habilitanta.

2. Ocena osiągnięć naukowych przedstawionych w monografii naukowej pt. "Hydromechaniczne aspekty projektowania statków z napędem azymutalnym"

Habibant, jako osiągnięcie naukowe o znacznym wkładzie w rozwój dyscypliny inżynieria mechaniczna przedstawił własną monografię naukową pod tytułem „Hydromechaniczne aspekty projektowania statków z napędem azymutalnym”, wydaną przez Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej w 2019 roku.

Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej znajduje się na „Wykazie wydawnictw publikujących recenzowane monografie naukowe” (poz. 378, UIW 47800) zgodnie z Komunikatem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 17 grudnia 2019 r. opublikowanego na podstawie art. 267 ust. 3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r.

Recenzowana monografia naukowa liczy 135 strony i składa się z 7 rozdziałów oraz spisu literatury, który zawiera 195 pozycji.

Ocena monografii naukowej pod względem edycyjnym jest pozytywna. Monografia charakteryzuje się odpowiednio rozplanowanym tekstem i czytelnym drukiem. Zawartość monografii jest bogato ilustrowana.

Opiniowana monografia jest poświęcona hydromechanicznym aspektom projektowania statków napędzanych za pomocą pędników azymutalnych. Biorąc pod uwagę korzyści wynikające z zastosowania takiego napędu, można założyć, że liczba statków z napędem azymutalnym będzie stale rosła. W związku z tym można przewidywać w przyszłości większego zapotrzebowania stoczni i projektantów na dostarczanie coraz dokładniejszych prognoz napędowych przy zastosowaniu tego typu pędnika. W związku z tym, że teoria projektowania napędu statku rozwinęła się przede wszystkim w kierunku klasycznych rozwiązań typu śruba-ster, brakuje metod i wyników badań mogących mieć praktyczne zastosowanie w projektowaniu i doborze pędników azymutalnych. Wynika to m.in. z konieczności przeprowadzenia kosztownych i długotrwałych badań modelowych, które z reguły są zlecane i finansowane przez stocznie. Dlatego wyników badań nad pędnikami azymutalnymi jest relatywnie mało, a dostępna wiedza dotycząca projektowania statków z tym napędem jest w mniejszym stopniu usystematyzowana i sformalizowana jak teoria projektowania klasycznych pędników.

Z powyższego wynika, że tematyka rozprawy dotyczy aktualnych, istotnych i złożonych zagadnień, coraz bardziej potrzebnych w praktyce projektowania statków.

W monografii naukowej podjęto próbę usystematyzowania teorii projektowania statków z napędem azymutalnym. Praca przedstawia obszerny zasób wiedzy na temat napędów azymutalnych zgromadzony na podstawie badań literaturowych przeprowadzonych przez Habilitanta. Dodatkowo, Habilitant uzupełnia ten zasób o brakujące elementy w oparciu o analizy danych uzyskanych na drodze samodzielnie przeprowadzonych badań modelowych. Monografia zawiera praktyczne zalecenia i wskazówki dla projektantów statków, które są ważne zarówno z punktu widzenia podejścia do projektowania, jak i problematyki wyznaczania charakterystyk hydrodynamicznych pędników azymutalnych. Przedstawione wyniki prac badawczych oraz analizy mogą mieć charakter użyteczny.

Przedłożona monografia składa się z 7 rozdziałów z wydzieloną bibliografią.

W rozdziale 1 omówiono tematykę badawczą. W pierwszej części scharakteryzowano pędniki azymutalne, przedstawiono ich możliwe konfiguracje oraz omówiono problematykę zastosowania ich statkach. W tym rozdziale Habilitant przedstawił aktualny stan wiedzy na temat rozwoju i badań na temat tych pędników, w szczególności metod pomiarowych i ich praktycznego wykorzystania. Habilitant w podsumowaniu tej analizy sformułował potrzebę opracowania ujednoliconych procedur badawczych w zakresie hydromechaniki pędników azymutalnych. W ostatniej części Habilitant przedstawił problematykę monografii i streszczenie pracy.

W rozdziale 2 przedstawiono skutki wynikające z zastosowania pędników azymutalnych na statkach w aspekcie całego procesu projektowego. Habilitant słusznie zwrócił uwagę, że zastosowanie pędnika azymutalnego do napędu statku może mieć istotny wpływ na kształt i rozplanowanie przestrzenne oraz właściwości manewrowe, napędowe i morskie statku, a także na jego stateczność. W szczególności w tym rozdziale przedstawiono korzyści wynikające z zastosowania tego typu napędu w stosunku do napędu klasycznego.

Rozdział 3 opisuje metody wyznaczania charakterystyk hydrodynamicznych pędników azymutalnych prezentowanych w literaturze przedmiotu. W szczególności Habilitant przedstawił metody pomiarowe i obliczeniowe stosowane do wyznaczania sił generowanych na pędniku na potrzeby analizy napędowej i manewrowej. W rozdziale 3.2.3 Habilitant przedstawił uproszczone metody szacowania sił na pędniku w oparciu o badania literaturowe i autorskie prace.

W rozdziale 4 Habilitant opisał właściwości napędowe statków z pędnikiem azymutalnym w różnych konfiguracjach, w tym z układem śrub przeciwbieżnych. W tym rozdziale Habilitant przedstawił prezentowane w literaturze procedury badań modelowych oraz problematykę ekstrapolacji wyników z tych badań do skali pełnowymiarowej. W ostatniej części rozdziału Habilitant przedstawił zagrożenia wynikające z niedoskonałości tych metod, szczególnie w aspekcie skalowania oporu obudowy pędnika azymutalnego.

W rozdziale 5 dr inż. Maciej Reichel porównał charakterystyki manewrowe statków z klasycznym napędem ze statkami z napędem azymutalnym. W szczególności Autor przeprowadził szczegółowe analizy porównawcze pod kątem zwrotności i tzw. kątów równoważnych, stateczności kursowej i zdolności ograniczania myszkowania oraz hamowania statku. W tej części Habilitant uzupełnił istniejącą teorię o autorskie wyniki badań modelowych gazowca. W tym rozdziale Habilitant również przedstawił oddziaływanie pomiędzy pędnikami w aspekcie ich konfiguracji, a także uwzględniając różne warunki eksploatacji oraz wybrane problemy projektowe. Ponadto Habilitant przedstawił wpływ kształtu kadłuba i wielkości skegu oraz obecności dysz na pędnikach na właściwości manewrowe statków wyposażonych w napęd azymutalny.

Rozdział 6 przedstawia opis pozostałych zjawisk, które zdaniem Habilitanta należy uwzględnić w procesie projektowania statków z napędem azymutalnym. Tutaj Autor trafnie przedstawił zalecenia mogące ograniczyć slamming rufowy, kawitację na śrubie i obudowie pędnika azymutalnego oraz jego wentylację. W ostatniej części tego

rozdziału Habilitant przeanalizował czynniki mogące mieć wpływ na pracę pędnika azymutalnego w łodzi.

W końcowym rozdziale Habilitant podsumował wyniki przeprowadzonych badań przedstawionych w monografii habilitacyjnej i wyznaczył kierunki dalszych prac.

Oryginalne osiągnięcia rozprawy

Jak wynika z dokonanego przeglądu treści monografii, przedstawia ona kompendium wiedzy na temat coraz częściej stosowanych w technice morskiej napędów azymutalnych. Habilitant skrupulatnie przeanalizował brakujące elementy tej wiedzy i w miarę własnych możliwości uzupełnił najistotniejsze braki posiłkując się analizami uzyskanymi na drodze samodzielnie przeprowadzonych badań modelowych. Z tego powodu ta praca ma duże znaczenie praktyczne, rozwija teorię projektowania statków z napędem azymutalnym, jak również dostarcza nowych metod prowadzenia badań modelowych nad pędnikami tego typu.

Rozprawa habilitacyjna stanowi znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria mechaniczna w zagadnieniach projektowania i hydromechaniki statku.

Do oryginalnych osiągnięć rozprawy habilitacyjnej zaliczam:

- zbadanie wpływ kształtu rufowej części kadłuba gazowca z napędem azymutalnym na jego właściwości manewrowe,
- opracowanie zależności pomiędzy wielkością i konfiguracją geometryczną skegu oraz dysz na pędnikach azymutalnych a właściwościami manewrowymi statku,
- sformułowanie szeregu zaleceń usprawniających proces projektowania statków z napędem azymutalnym,
- opracowanie wskazówek mogących mieć wpływ na podwyższenie efektywności realizacji badań modelowych, np. wyznaczenie minimalnych parametrów przepływu czy też oszacowanie zalecanych wielkości szczeliny pomiędzy śrubą i obudową pędnika.

Zastosowane przez Habilitanta metody badawcze oraz ich interpretacja są zgodne z przyjętymi zasadami prowadzenia badań naukowych.

Uwagi krytyczne:

1. W pracy brakuje hipotez (albo tez) badawczych, których confirmacja lub weryfikacja pozwala jednoznacznie ocenić naukowość przeprowadzonego procesu badawczego.
2. W rozdziale 1.3 „Cel i zakres pracy” brak jest jasno sformułowanego celu badań. Ponadto Habilitant błędnie formułuje problem badawczy jako „*opracowanie zestawu wskazówek dla projektantów statków, które*” ... „*mogłyby być uwzględnione w procesie projektowania statków z napędem azymutalnym*”. Moim zdaniem Habilitant pomylił problem naukowy z celem pracy.
3. Przedstawiona (i wielokrotnie przytaczana w tekście) spirala projektowa, w zasadzie bazuje na spirali projektowej Evansa z 1959 r, w której projektowanie jest procesem iteracyjnym. Obecnie istnieją alternatywne metody projektowania, np. projektowanie zintegrowane współbieżne w którym szereg

charakterystyk projektowych wyznacza się równolegle. Autor nie odniósł się do tych metod.

Uwagi edytorskie:

1. niedokładnie opisane rysunki 1.1 i 1.2 – te rysunki zawierają odnośniki, których nie wyjaśniono w opisach,
2. szereg wzorów i tabel nie ma źródeł cytowania,
3. wzór 3.4 (str. 56) powinien zostać przywołany z pracy doktorskiej, zapis w tekście jest niejednoznaczny.
4. na stronie 86 z tekstu wynika, że na wykresie na rys. 5.6 powinny być dwie krzywe (oznaczone kolorem czarnym i szarym) - natomiast na tym wykresie jest tylko jedna krzywa – być może to błąd drukarski.

Stwierdzam, że recenzowana monografia naukowa została wydana przez wydawnictwo, 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. a.

W związku z powyższym oceniam, że osiągnięcia naukowe przedstawione w recenzowanej monografii naukowej, stanowią znaczny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria mechaniczna i odpowiadają wymaganiom określonym w art. 219 warunków nadania stopnia doktora habilitowanego ust. 1 pkt 2.

3. Ocena aktywności naukowej

Dr inż. Maciej Reichel uzyskał tytuł magistra inżyniera w zakresie budowy okrętów i obiektów oceanotechnicznych na Wydziale Oceanotechniki i Okrętownictwa Politechniki Gdańskiej w 2004 r.

W latach 2005-2013 był zatrudniony w Centrum Techniki Okrętowej w Gdańsku, gdzie zajmował się analizą i optymalizacją właściwości manewrowych statków oraz prowadząc w tym celu badania modelowe.

W roku 2011 Habilitant uzyskał stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie *budowa i eksploatacja maszyn* na Wydziale Oceanotechniki i Okrętownictwa Politechniki Gdańskiej. Tematem pracy doktorskiej było: „Prognozowanie właściwości manewrowych statków z napędem azymutalnym”.

W latach 2013 – 2015 Habilitant odbył staż na stanowisku naukowym w ośrodku Force Technology, Division for Maritime Industry w Kongens Lyngby w Danii, w którym uczestniczył w pracach badawczo-rozwojowych dotyczących m.in. zwiększenia efektywności napędowej, prowadzenia prób modelowych oraz badań właściwości manewrowych i morskich statku. W tym ośrodku Habilitant również brał udział w zarządzaniu projektami z zakresu badań modelowych właściwości hydrodynamicznych jednostek pływających, w badaniach rozwojowych dla przemysłu oraz brał aktywny udział w

przygotowywaniu dokumentacji z zakresu hydrodynamiki dla takich organizacji jak RINA czy ITTC.

Od 2016 roku dr inż. Maciej Reichel jest zatrudniony na stanowisku naukowym w Badawczo-Szkoleniowym Ośrodku Manewrowania Statkami w Łławie, w którym prowadzi badania modelowe dotyczące m.in. charakterystyk napędowych i manewrowych statków, bezpieczeństwa żeglugi oraz pozyskiwania energii fal i prądów morskich.

Jednocześnie od 2019 roku Habilitant jest zatrudniony na stanowisku adiunkta na Wydziale Oceanotechniki i Okrętownictwa Politechniki Gdańskiej, gdzie jego aktywność naukowa skupia się na zagadnieniach optymalizacji właściwości manewrowych statków z innowacyjnymi napędami, ich wpływem na bezpieczeństwo żeglugi oraz rozwojem statków autonomicznych.

Po uzyskaniu stopnia doktora Habilitant była autorem lub współautorem 7 publikacji, w tym 5 publikacji o wysokich wartościach współczynnika impact factor, tj.:

- 3 publikacji w prestiżowym czasopiśmie naukowym „Ocean Engineering” o współczynniku impact factor $IF = 2.73$ (w tym dwie publikacje są jednoautor-skie),
- jednoautorskiej publikacji w czasopiśmie naukowym „Journal of Marine Science and Technology” o współczynniku $IF = 1.845$,
- jednoautorskiej publikacji w czasopiśmie naukowym „Polish Maritime Research” o $IF = 1.214$.

Większość z wymienionych publikacji stanowią prace monotematyczne. Liczbowo przedstawiony dorobek wydaje się być skromny, lecz jakość powyższych publikacji jest wysoka: 5 artykułów opublikowano w wysoko punktowanych czasopismach, spośród których tylko jeden artykuł jest współautorski, a pozostałe jednoautorskie.

Dr inż. Maciej Reichel uczestniczył i wygłosił referaty na 7 międzynarodowych konferencjach naukowych. Jest współautorem dwóch osiągnięć projektowych dotyczących metod prowadzenia badań modelowych. Habilitant 6-krotnie uczestniczył w pracach zespołów badawczych realizowanych na drodze konkursów krajowych i zagranicznych, w tym w dwóch projektach był kierownikiem, w jednym koordynatorem i głównym wykonawcą, w pozostałych wykonawcą.

Dr inż. Maciej Reichel był 2-krotnie przewodniczącym komitetu organizacyjnego „Warsztatów Manewrowania Statkami” oraz dwukrotnie członkiem komitetu organizacyjnego międzynarodowych konferencji. Jest członkiem międzynarodowego towarzystwa Royal Institution of Naval Architects oraz członkiem dwóch krajowych stowarzyszeń. Habilitant recenzował 8 prac w czasopismach międzynarodowych, w tym 2 prace w prestiżowych międzynarodowych czasopismach. Dr inż. Maciej Reichel uczestniczył w programach europejskich w charakterze członka dwóch zespołów eksperckich oraz 5-krotnie w zespołach oceniających finansowanie badań. W ramach współpracy ze środowiskiem gospodarczym Habilitant opracował łącznie 25 raportów technicznych z prac badawczych zrealizowanych w CTO i 11 raportów technicznych zrealizowanych w Force Technology w Danii.

Z powyższego wynika, że cała dotychczasowa aktywność zawodowa dra inż. Macieja Reichela była związana z hydromechaniką i projektowaniem okrętu, w szczególności z badaniami modelowymi dotyczącymi właściwości napędowo – manewrowych statków. Natomiast, na szczególną uwagę, zasługuje pozauczelniana aktywność naukowa Habilitanta w Centrum Techniki Okrętowej w Gdańsku, w duńskim ośrodku naukowym Force Technology, jak również w Badawczo-Szkoleniowym Ośrodku Manewrowania Statkami w Iławie.

W związku z powyższym oceniam, że dr inż. Maciej Reichel wykazuje się istotną aktywnością naukową co odpowiada wymaganiom określonym w art. 219 *warunki nadania stopnia doktora habilitowanego* ust. 1 pkt 3.

4. Wniosek końcowy

Biorąc pod uwagę powyższe oceny, stwierdzam, że Habilitant spełnia wszystkie wymagania określone w art. 219 *Warunki nadania stopnia doktora habilitowanego* ust. 1 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U.2020.0.85).

Stanowi to więc podstawę do przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego, a po jego pozytywnym przebiegu, do podjęcia uchwały o nadanie dr inż. Maciejowi Reichelowi stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna.

Tomasz Cepowski