

**Recenzja w postępowaniu habilitacyjnym
dr inż. Sławomira Henclika**

A. Dr inż. Sławomir Henclik ukończył studia na Politechnice Gdańskiej w 1983 r. Stopień dr n. t. w dyscyplinie *Budowa i Eksploatacja Maszyn* nadała Mu Akademia Marynarki Wojennej w Gdyni na podstawie rozprawy doktorskiej *Opracowanie metod doboru charakterystyk elementów podatnych w układach amortyzacyjnych mechanizmów okrętowych* w 1997 r. Po ukończeniu studiów podjął pracę w Wyższej Szkole Morskiej (obecnie Uniwersytet Morski) w Gdyni (okres zatrudnienia na stanowisku asystent – stażysta 15.09.1983–15.11.1983). W okresie 16.11 1983 – 31.12. 2005 pracuje w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Centrum Techniki Morskiej w Gdyni (Oddział Pól Fizycznych Okrętu/Systemów Broni Podwodnej, Zakład Wibroakustyki i Odporności Udarowej), gdzie w latach (1999-2005) jest na stanowisku adiunkta. Od 2009 jego miejscem pracy jest Instytut Maszyn Przepływowych im. Roberta Szewalskiego Polskiej Akademii Nauk w Gdańsku (Ośrodek Hydrodynamiki, Zakład Hydroenergetyki). Obecnie na stanowisku st. specjalisty.

B. Ocena osiągnięcia naukowego wskazanego dla uzyskania stopnia doktora habilitowanego

Dr inż. Sławomir Henclik przedstawił do oceny osiągnięcie naukowe *Dynamiczne oddziaływanie ciecz-struktura w przebiegu zjawiska uderzenia hydraulicznego w elastycznym układzie rurociągowym*. Jako dokumentację wskazał cykl 10 artykułów naukowych, z których 9 zostało opublikowanych w czasopismach naukowych (w zdecydowanej większości ujętych w bazach Web of Science lub Scopus). Jeden artykuł ukazał się w materiałach konferencji międzynarodowej. Są to prace:

1. Henclik S., 2021, Application of the shock response spectrum method to severity assessment of water hammer loads, *Mechanical Systems and Signal Processing* 157, 107649, DOI: 10.1016/j.ymssp.2021.107649.
2. Henclik S., Maurin A., 2019, Determination of the stiffness matrix of flat springs for modeling of the boundary condition at a pipeline support, *Mechanical Systems and Signal Processing* 123, 102-116. DOI: 10.1016/j.ymssp.2018.12.047.
3. Henclik S., 2018, Analytical solution and numerical study on water hammer in a pipeline closed with an elastically attached valve. *Journal of Sound and Vibration* 417, 245-259. DOI: 10.1016/j.jsv.2017.12.011.
4. Henclik S., 2018, Numerical modeling of water hammer with fluid-structure interaction in a pipeline with viscoelastic supports, *Journal of Fluids and Structures* 76, 469-487. DOI: 10.1016/j.jfluidstructs.2017.10.005.
5. Adamkowski A., Henclik S., Janicki W., Lewandowski M., 2017, The influence of pipeline supports stiffness onto the water hammer run, *European Journal of Mechanics B/Fluids* 61, 297-303, DOI: 10.1016/j.euromechflu.2016.09.010.

6. Henclik S., 2015, A numerical approach to the standard model of water hammer with fluid structure interaction, *Journal of Theoretical and Applied Mechanics*, 53, 3, pp. 543-555. DOI: 10.15632/jtam-pl.53.3.543.
7. Henclik S., 2014, The boundary condition at the valve for numerical modeling of transient pipe flow with fluid structure interaction, *Journal of Physics: Conference Series* 530 012034. DOI:10.1088/1742-6596/530/1/012034.
8. Henclik S., 2012, The influence of elastic pipe supports and structural damping on water hammer with fluid – structure interaction, *11th International Conference on Pressure Surges*, Lizbona – Portugalia. Materiały z konferencji międzynarodowej organizowanej przez BHR Group, pod redakcją S. Anderson, 365-379.
9. Adamkowski A., Henclik S., Lewandowski M., 2010, Experimental and numerical results of the influence of dynamic Poisson effect on transient pipe flow parameters, *Institute of Physics Conference Series: Earth and Environmental Science* 12 012041. DOI: 10.1088/1755-1315/12/1/012041.
10. Henclik S., 2010, Mathematical model and numerical computations of transient pipe flows with fluid-structure interaction, *Transactions of the Institute of Fluid-Flow Machinery*, No. 122, 77-94.

Przedstawione prace ukazały się w latach 2010 – 2021. Siedem z nich jest opracowaniami autorskimi, pozostałe 3 współautorskimi (prace: 2, 5, 9 – udział habilitanta wynosił odpowiednio: 75%, 50 i 60% . W dokumentacji wniosku przedstawiono zakres merytoryczny poszczególnych autorów w przygotowaniu i opracowaniu artykułów).

Przedmiotem badań i analiz, których wyniki dokumentują prace [1-10] są zagadnienia dynamicznego oddziaływania ciecz–konstrukcja, głównie w aspekcie uderzenia hydraulicznego. Dla ich analizy habilitant opracował odpowiednie modele teoretyczne, oraz algorytmy i programy numeryczne. Wiele uwagi poświęcał także weryfikacji eksperymentalnej wyników badań analitycznych i numerycznych. Główne wyniki osiągnął badając w rozpatrywanych przez siebie modelach wpływ warunków brzegowych na przebieg uderzenia hydraulicznego i towarzyszących mu zjawisk. W swych badaniach głównie wykorzystywał tzw model podstawowy (czterorównaniowy – 4E) WH-FSI, obejmujący układ czterech niestacjonarnych równań różniczkowych typu hiperbolicznego, rozwiązywanych zazwyczaj metodą charakterystyk w dziedzinie czasu, Jego formalne sformułowanie wynika z przyjęcia odpowiednich uproszczeń 14 równaniowego modelu standardowego. Przy jego wykorzystaniu habilitant badał wpływ nowych warunków brzegowych (wisko-elastyczne zamocowanie rurociągu do fundamentu, wisko-elastyczne mocowanie zaworu zamykającego rurociąg) na podstawowe charakterystyki układu oraz efektywność rozpraszania energii i redukcję amplitud fali ciśnienia w procesie uderzenia hydraulicznego. Wyniki obliczeń dotyczące tego podejścia metodycznego, przedstawione w artykułach [3-5] mają istotną wartość poznawczą i aplikacyjną, stanowią dokumentując znaczącego wkładu habilitanta w rozwój badań zjawisk związanych z uderzeniem hydraulicznym.

Autor w swych badaniach poszukiwał także rozwiązań zagadnień początkowo - brzegowych sformułowanych dla modelu standardowego z warunkiem brzegowym odpowiadającym lepko-sprężystemu mocowaniu rurociągu. Zaproponowane podejście metodyczne oraz oryginalne wyniki obliczeń zawiera praca [6]. W ostatnim okresie czasu

podjął tematykę identyfikacji szkodliwości UH. Zaproponował wykorzystanie metody *widm odpowiedzi udarowej* (*shock response spectrum*), metody stosowanej w mechanice konstrukcji. Wyniki jej efektywności zawiera praca [1]. Wprawdzie, jak sądzę, ocena skuteczności zastosowanego podejścia wymaga jeszcze dodatkowych studiów i analiz, tym niemniej należy zaakcentować oryginalność podejścia i duży potencjał aplikacyjny zaproponowanej przez habilitanta metody i sposobu jej implementacji.

Przedstawiony zbiór prac jest spójny, zawiera wyniki wieloletniego, logicznie ukierunkowanego i realizowanego programu badawczego dotyczącego uderzenia hydraulicznego i zjawisk fizycznych mu towarzyszących. Rozwiązywane zadania są ważne zarówno z poznawczego jak i użytkowego punktu widzenia. Autor dołożył wiele starań dla osiągnięcia dużego stopnia komplementarności w rozwiązywaniu podjętych zagadnień, w tym poprzez eksperymentalną weryfikację symulacji i analiz numerycznych. Szczególnie ważne jest uzyskanie rozwiązań (zarówno z zastosowaniem modelu podstawowego, jak i standardowego) i ich dyskusja dla nowych sformułowań warunków brzegowych. Poszerzają one wiedzę o fizyce procesów charakterystycznych dla uderzenia hydraulicznego. Czasopisma, dokumentujące jego osiągnięcia naukowe, są powszechnie znane i uznane w środowisku zajmującym się zagadnieniami dynamicznych oddziaływań w układzie: ciecz - konstrukcja. W świetle powyższych uwag należy uznać wyniki przedstawionych do oceny prac za istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej *Inżynieria mechaniczna*. W mojej ocenie Kandydat pozyskał wiedzę i umiejętności samodzielnej organizacji i prowadzenia badań oraz ich aplikacji.

C. Ocena aktywności naukowej (realizowanej także poza jednostką, w szczególności zagraniczną)

Przed zatrudnieniem w Instytucie Maszyn Przepływowych PAN Kandydat prowadził działalność naukowo – badawczą w Wyższej Szkole Morskiej oraz w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Centrum Techniki Morskiej w Gdyni.

Główne zainteresowanie badawcze w tych jednostkach dotyczyły głównie:

- Problematyki zanieczyszczeń wody morskiej i amortyzatorów liniowych (Wyższa Szkoła Morska),
- Pasywnych metod lokalizacji źródeł szumów hydro – akustycznych (głównie w aspekcie okrętów podwodnych) – Centrum Techniki Morskiej,
- Odporności udarowej urządzeń okrętowych – Centrum Techniki Morskiej.

W Instytucie Maszyn Przepływowych PAN obok głównego nurtu aktywności badawczej zajmował się także wybranymi zagadnieniami elektrowni wodnych.

Zadania te były realizowane w ramach badań statutowych oraz różnego rodzaju projektów badawczych krajowych i międzynarodowych finansowanych z różnych źródeł. W okresie 1999 – 2003 uczestniczył w projekcie KRYL (realizowanym w OBR Centrum Techniki Morskiej). Jego celem było *opracowanie i zbudowanie systemu monitorowania, nadzoru i ochrony baz morskich oraz portów przed zagrożeniami (między innymi terrorystycznymi)*. W latach 2010 – 2015 prowadził grant NCN *Badania wpływu dynamicznego oddziaływania cieczy – struktura na przebieg uderzenia hydraulicznego*.

W latach 2000-2003 uczestniczył, jako jeden z dwóch przedstawicieli Centrum Techniki Okrętowej, w pracach grupy naukowo-technologicznej NATO – SET Panel RTO TG-25 (Sensors and Electronic Technology, Research & Technology Organization, Task Group 25) prowadzącej działalność w zakresie: „*Advanced Concepts of Acoustic and Seismic Technology for Military Applications*”. W listopadzie 2003 uczestniczył w krótkim (tygodniowym) pobycie naukowym w Instytucie Badawczym NATO Undersea Research Centre (NURC) w La Spezii (Włochy).

Dr inż. Sławomir Henclik opublikował (poza pracami wymienionymi w punkcie B, czyli artykułami dokumentującymi jego *osiągnięcia naukowe*) oraz przedstawił na konferencjach naukowych:

- a. Przed uzyskaniem stopnia dr nt:
 - 2 artykuły naukowe (czas. *Budownictwo Okrętowe*)
 - 4 referaty (konferencje i sympozja krajowe).
- b. Po uzyskaniu stopnia dr nt.:
 - 5 artykułów naukowych (głównie w *Hydroacoustics*)
 - 25 referatów konferencyjnych (w tym 10 na konferencjach międzynarodowych)

Referaty konferencyjne były zazwyczaj w postaci streszczeń lub skrótów publikowane w materiałach konferencyjnych.

Wyniki badań przedstawiane w tych publikacjach są świadectwem dobrego przygotowania metodycznego Kandydata do analiz zjawisk w zakresie akustyki, tłumienia drgań oraz niestacjonarnych oddziaływań w układzie przepływ ciecze - konstrukcja.

Kandydat opublikował w bazie Web of Science 9 artykułów (z tego 8 mieści się w dokumentacji *Osiągnięcia*, p.B). Łączna wartość IF (2021r.) wynosi 30.468.

Sumaryczna liczba cytowani prac Kandydata wynosiła (w nawiasie bez autocytowań):

Web of Science 94 (74)

Scopus 103 (83)

Indeks Hirscha na dzień 31.10.2022 wg poniższych baz danych wynosił:

Web of Science HI=6 (bez autocytowań, HI=5)

Scopus HI=6 (bez autocytowań, HI=5)

Najczęściej były cytowane prace:

- Henclik S., 2018, Numerical modeling of water hammer with fluid-structure interaction in a pipeline with viscoelastic supports, *Journal of Fluids and Structures* 76, 469-487 (22 – Web of Science, 28 – Scopus)
- Adamkowski A., Henclik S., Janicki W., Lewandowski M., 2017, The influence of pipeline supports stiffness onto the water hammer run, *European Journal of Mechanics B/Fluids* 61, 297-303 (20, 21)

Jest współautorem jednego patentu *Amortyzator – zwłaszcza do urządzeń mocowanych na okręcie*” (nr 170996)).

D. Osiągnięcia dydaktyczne, organizacyjne oraz popularyzujące naukę i inne

Dr inż. Sławomir Henclik nie ma doświadczenia dydaktycznego, w zazwyczaj rozumianym sensie (nie prowadził zajęć ze studentami). Jego doświadczenie w upowszechnianiu wiedzy to głównie aktywne uczestnictwo w wielu wewnętrznych seminariach naukowych oraz prezentacja referatów na licznych konferencjach naukowych.

Należy podkreślić zaangażowanie Kandydata w przygotowanie ekspertyz i raportów wewnętrznych.

E. Wnioski końcowe

- Badania prowadzone przez dr inż. Sławomira Henclika są ważne, odpowiadają współczesnemu stanowi wiedzy. Są oryginalne poznawczo (metodyka badań, wyniki obliczeń i ich analiza). Stanowią podstawę do przygotowania konkretnych rozwiązań układów: ciecze – konstrukcja. Ich wyniki **stanowią istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej Inżynieria mechaniczna**
- Kandydat poważnie zwiększył dorobek naukowy po uzyskaniu stopnia dr nt.
- Spełnia zwyczajowo przyjęte wymagania dotyczące wskaźnika IF i liczby cytowań oraz indeksu Hirscha.
- Współpracował z innymi jednostkami badawczymi, w tym z ośrodkami zagranicznymi
- Posiada doświadczenie we współpracy z otoczeniem gospodarczym
- Brak klasycznego doświadczenia pedagogicznego rekompensował dużą aktywnością w upowszechnianiu wyników swych prac na konferencjach i seminariach naukowych o zasięgu krajowym i międzynarodowym.

W podsumowaniu stwierdzam, że

- Wskazany przez Habilitanta cykl publikacji (o którym mowa w art. 219, ust. 1 p. 2b Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku *prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*) jest dziełem wnoszącym znaczny wkład w rozwój dyscypliny *inżynieria mechaniczna*
- Kandydat wykazał się istotną aktywnością naukową „realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej” (jak stanowi art. 219, ust. 1 p. 2b Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku *prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*)

Na tej podstawie stwierdzam, że dr inż. Sławomir Henclik spełnia zapisy zawarte w art. 219, ust. 1 p. 2b Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku *prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* i w pełni zasługuje na pozytywną ocenę w procesie postępowania habilitacyjnego.

