



Łódź, dnia 20.10.2021

dr hab. inż. Aneta Poniszewska-Marańda, prof. uczelni
Instytut Informatyki
Wydział Fizyki Technicznej, Informatyki i Matematyki Stosowanej
Politechnika Łódzka
Al. Politechniki 8
93-590 Łódź

RECENZJA

dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dra inż. Mirosława Ochodka w związku z postępowaniem habilitacyjnym

Recenzja została sporządzona na podstawie decyzji Rady Doskonałości Naukowej z dnia 28 czerwca 2021 r. oraz uchwały Rady Dyscypliny Informatyka Techniczna i Telekomunikacja Politechniki Poznańskiej z dnia 1 września 2021 r. o powołaniu komisji habilitacyjnej, celem przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego dra inż. Mirosława Ochodka i powołaniu mnie na recenzenta w tym postępowaniu, o czym zostałam powiadomiona pismem Dziekana Wydziału Informatyki i Telekomunikacji Politechniki Poznańskiej, profesora dr hab. inż. Andrzeja Jaszkiewicza.

Podstawą do opracowania recenzji jest dokumentacja i kopie prac przedłożone przez dra inż. Mirosława Ochodka, dołączone do powiadomienia, na które składają się: wniosek o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie Informatyka Techniczna i Telekomunikacja, kopia dyplomu uzyskania stopnia doktora, autoreferat z opisem osiągnięcia naukowego, wykaz opublikowanych prac naukowych wraz z informacją na temat osiągnięć dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki, wykaz i kopie publikacji naukowych wraz z poświadczeniami współautorów, dane osobowe habilitanta.

Podstawą wniosku o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie Informatyka Techniczna i Telekomunikacja jest osiągnięcie naukowe: *Metody wspierające proces szacowania pracochłonności w projektach informatycznych*, przedstawione w jednotematycznym cyklu 9 publikacji z lat 2015-2020.

1. Sylwetka Habilitanta

Dr inż. Mirosław Ochodek w 2006 roku ukończył studia magisterskie na kierunku Informatyka na Politechnice Poznańskiej. Następnie w 2011 roku na Wydziale Informatyki Politechniki Poznańskiej po obronie rozprawy doktorskiej pt. „Empirical Examination of Use Case Points” („Empiryczna analiza metody punktów przypadków użycia”), uzyskał stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie Informatyka. Dr Mirosław Ochodek jest zatrudniony w Instytucie

Informatyki Wydziału Informatyki i Telekomunikacji Politechniki Poznańskiej nieprzerwanie od marca 2008 roku, najpierw na stanowisku asystenta, a od 2011 roku na stanowisku adiunkta.

2. Ocena osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę do uzyskania stopnia doktora habilitowanego

Jako osiągnięcie naukowe stanowiące podstawę do uzyskania stopnia doktora habilitowanego Habilitant wskazał jednotematyczny cykl publikacji zatytułowany „Metody wspierające proces szacowania pracochłonności w projektach informatycznych”. W skład tego cyklu wchodzi 9 publikacji, które prezentują wyniki badań nad rozwojem projektów informatycznych, a w szczególności planowaniem przedsięwzięć programistycznych, w tym nad zakresem i pracochłonnością projektów oraz metodami ich wyznaczania i szacowania. Prowadzone badania naukowe dotyczyły dwóch głównych zagadnień, które w pewnym stopniu wzajemnie się uzupełniały, a mianowicie: szacowania pracochłonności przy wysokim poziomie niepewności w projekcie oraz pozyskiwania zbiorów danych o projektach, które mogą posłużyć do trenowania/kalibracji metod szacowania pracochłonności.

Przedstawiony cykl publikacji stanowi 9 pozycji, w tym 8 pozycji współautorskich i 1 pozycja autorska, opublikowanych w latach 2015-2020. Na pozycje te składają się:

- siedem artykułów autorskich i współautorskich, opublikowanych w czasopismach naukowych posiadających *Impact Factor* (z listy Journal Citation Reports), z przyznanymi 140 punktami przez MNiSW/MEiN, o sumarycznym współczynniku wpływu 18.77,
- dwa artykuły współautorskie, opublikowane w czasopismach naukowych posiadających *Impact Factor* (z listy Journal Citation Reports), z przyznanymi 100 punktami przez MNiSW/MEiN, o sumarycznym współczynniku wpływu 5.15.

Za trzy najistotniejsze elementy indywidualnego dorobku Habilitanta zawarte w przedstawionym cyklu publikacji, można uznać:

- opracowanie zbioru metod wspierających proces pozyskiwania wymagań funkcjonalnych i pozafunkcjonalnych w celu obniżenia poziomu niepewności, dotyczącej zakresu projektu, a jednocześnie podnoszenia poziomu kompletności wymagań, a przez to wspieranie procesu szacowania pracochłonności,
- wspieranie pomiaru rozmiaru oprogramowania poprzez opracowanie metod pozwalających na szacowaniu rozmiaru funkcjonalnego, na bazie tytułów/nazw przypadków użycia,
- wspieranie procesu pozyskiwania i „czyszczenia” zbiorów danych historycznych na temat projektów informatycznych, celem dostarczenia danych metodom szacowania pracochłonności, które wymagają odpowiedniej kalibracji lub uczenia modeli predykcji od podstaw w oparciu o dane historyczne.

We wniosku Habilitanta nie został podany dokładny jego udział procentowy dla współautorskich prac cyklu, ale z przedstawionego opisu zaangażowania w pracę i przygotowanie poszczególnych publikacji naukowych, można ocenić, że udział ten wynosi między 40% a 80%, przy czym Jego wkład w opracowanie publikacji jest ściśle merytoryczny i obejmuje:

- opracowanie modelu DEEP-COSMIC-UC służącego do szacowania rozmiaru funkcjonalnego COSMIC na podstawie przypadków użycia,

- propozycja inspirowanej DNA metody LegacyPro, służącej do identyfikacji procesowej oprogramowania spadkowego w organizacjach zajmujących się tworzeniem oprogramowania,
- projekt i implementacja narzędzia CCFlex, służącego do wykrywania linii kodu naruszających wytyczne dotyczące kodowania specyficzne dla firmy za pomocą uczenia maszynowego,
- współpraca przy opracowaniu koncepcji metody PHANTOM, służącej do wspomaganie repozytoriów Git, zawierających projekty oprogramowania przy użyciu klastrów szeregów czasowych,
- propozycja miary podobieństwa projektów SimSAX, opartej na symbolicznej metodzie aproksymacji i napływie defektów oprogramowania wraz z projektem i implementacją narzędzia programowego do obliczania miary SimSAX,
- współpraca przy opracowaniu modelu utrzymania katalogu szablonów wymagań pozafunkcyjnych,
- propozycja koncepcji badania ankietowego mającego na celu zbadanie postrzegania ważności praktyk inżynierii wymagań (IW) w projektach informatycznych realizowanych według zaleceń zwinnych metodyk wytwarzania oprogramowania, w tym algorytm służący do tworzenia rankingu „zwinnych” praktyk IW,
- opracowanie procesu przybliżania rozmiaru funkcjonalnego aplikacji w oparciu o nazwy i cele przypadków użycia,
- współpraca przy opracowaniu metody H4U, wspierającej identyfikację zdarzeń w scenariuszach przypadków użycia, w oparciu o podejście HAZOP
- oraz analiza i opracowanie uzyskanych wyników badań i analiz zaproponowanych rozwiązań.

Podsumowując, merytoryczna ocena osiągnięcia naukowego dra inż. Mirosława Ochodka jest pozytywna. Przedłożone publikacje charakteryzują główny wątek badawczy Habilitanta, umiejscowiony w tematyce rozwoju projektów informatycznych, a w szczególności planowania przedsięwzięć programistycznych, w tym planowania zakresu i pracochłonności projektów i wnoszą istotny wkład w rozwój dziedziny informatyki.

Warto zauważyć, że prace naukowe dra inż. Mirosława Ochodka mają istotne zastosowanie praktyczne w dziedzinie rozwoju projektów informatycznych i planowania przedsięwzięć programistycznych, czego potwierdzeniem jest niewątpliwie fakt, że były realizowane we współpracy z międzynarodowymi ośrodkami naukowymi, w tym z University of Gothenburg (GU) i Chalmers University of Technology oraz z dużymi firmami wytwarzającymi oprogramowanie, zlokalizowanymi w Skandynawii i współpracującymi w ramach projektu *Software Center*. Fakt ten istotnie wzmacnia umiędzynarodowienie prac naukowych Habilitanta, w szczególności poprzez współpracę z uznawanym na świecie w dziedzinie Inżynierii Oprogramowania ośrodkiem University of Gothenburg.

Prezentowany cykl publikacji zawiera 9 publikacji, które wszystkie zostały opublikowane w międzynarodowych czasopismach naukowych posiadających *Impact Factor* z listy Journal Citation Reports i przypisano im 100 punktów (2 publikacje) lub 140 punktów (7 publikacji) na liście MNiSW/MEiN. Pokazuje to istotny wkład Habilitanta w prezentowaną dziedzinę Informatyki, a w szczególności Inżynierii Oprogramowania, zarówno w kraju, jak i zagranicą.

3. Ocena pozostałej działalności Habilitanta

3.1 Pozostałe osiągnięcia naukowo-badawcze (inne publikacje niewymienione w jednotematycznym osiągnięciu naukowym)

Dorobek naukowy Habilitanta, uzyskany po otrzymaniu stopnia naukowego, dotyczący obszarów badawczych, niewymienionych w jednotematycznym osiągnięciu naukowym koncentrował się na następujących zagadnieniach:

- poprawa jakości zestawów danych przeglądu kodu – metoda wyodrębniania funkcji w oparciu o tokeny,
- selektywne testy regresji oparte na Big Data: porównanie technik wyodrębniania cech,
- wykorzystanie uczenia maszynowego do identyfikacji fragmentów kodu do ręcznego przeglądu oraz ulepszanie lokalizacji defektów oprogramowania poprzez klasyfikację dotkniętego zasobu za pomocą uczenia maszynowego,
- wykorzystanie uczenia maszynowego do zaprojektowania elastycznego licznika LOC,
- utrzymanie automatycznych testów akceptacyjnych dla aplikacji internetowych – studium przypadku porównujące dwa podejścia do organizacji kodu przypadków testowych,
- projektowanie scenariuszy przypadków użycia w oparciu o cele i wzorce przypadków użycia,
- studium przypadku hybrydowego podejścia do oceny dojrzałości praktyk inżynierii wymagań w projektach zwinnych oraz ankieta na temat znaczeniu wymagań niefunkcjonalnych w zwinnych projektach oprogramowania,
- przybliżenie rozmiaru funkcjonalnego COSMIC wymagań opartych na scenariuszach w Agile na podstawie składniowych cech językowych – badanie replikacji,
- funkcjonalny i niefunkcjonalny pomiar rozmiaru za pomocą IFPUG FPA i SNAP – studium przypadku,
- identyfikowanie podobieństw w trendach Git Commit – porównanie klastrowania i SimSAX,
- oparty na Scrum framework do organizowania kursów akademickich inżynierii oprogramowania.

Omawiane prace zostały opublikowane w latach 2012-2021 w postaci 19 autorskich i współautorskich publikacji, w języku angielskim, na które składają się:

- jeden artykuł współautorski, opublikowany w czasopiśmie naukowym posiadającym *Impact Factor* (z listy Journal Citation Reports) o współczynniku wpływu 2.559,
- dwa artykuły współautorskie, opublikowane w czasopiśmie naukowym, o sumarycznej punktacji 140 punktów MNiSW,
- 16 artykułów współautorskich i dwa artykuły autorskie, opublikowane w monografiach i w materiałach pokonferencyjnych (między innymi w serii wydawniczej LNCS, Springer, *Lecture Notes in Business Information Processing*, Springer, *Studies in Computational Intelligence*, Springer, *Advances in Intelligent Systems and Computing*, Springer oraz w IEEE Computer Society proceedings)
- trzy monografie naukowe, wydane w ramach Polskiego Towarzystwa Informatycznego, w których Habilitant był jednym z edytorów.

Dla wymienionych powyżej współautorskich prac nie został określony udział procentowy Habilitanta.

Można stwierdzić, że dorobek ten dobrze uzupełnia jednotematyczny cykl prac przedstawionych jako osiągnięcie naukowe Habilitanta i w większości przypadków koncentruje się na zagadnieniach z szeroko pojętego obszaru rozwoju oprogramowania i projektów informatycznych, a w szczególności planowania przedsięwzięć programistycznych.

Podsumowanie dorobku naukowo-badawczego Habilitanta obejmuje:

- sumaryczny *Impact Factor*: 29.691 (w tym po uzyskaniu stopnia naukowego: 26.479 i przed uzyskaniem stopnia naukowego: 3.212),
- liczba cytowań w bazie WoS: 107 (bez autocytowań), 123 (wszystkie),
- indeks Hirscha według bazy WoS: 5,
- liczba cytowań w bazie Scopus: 240 (bez autocytowań), 263 (wszystkie),
- indeks Hirscha według bazy Scopus: 8,
- liczba cytowań w bazie Google Scholar: 447 (wszystkie),
- indeks Hirscha według bazy WoS: 11.

Prezentowane powyżej wskaźniki są wysokie i w pełni wystarczające do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego.

3.2 Udział w projektach, udział w konferencjach zagranicznych i w zagranicznych stażach naukowych

Habilitant wykazał 3 osiągnięcia w obszarze osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych i technologicznych:

- CCFlex – Flexible Lines of Code Counter/Classifier – oprogramowanie pozwalające na pomiar rozmiaru fizycznego oprogramowania oraz automatyczną klasyfikację linii kodu źródłowego programów,
- WOODY – system informatyczny wspierający organizację i przeprowadzanie egzaminów dyplomowych na Politechnice Poznańskiej,
- oprogramowanie identyfikujące anomalie w sieciach telefonii komórkowej na bazie sztucznych sieci neuronowych – pakiet oprogramowania powstały w ramach projektu *Anomaly Detection in Wireless Networks using Machine Learning*

Dr Ochodek od 2012 roku do chwili obecnej brał udział w 4 projektach badawczych, w tym:

- w 2 projektach międzynarodowych, finansowanych ze środków UE, w których pełnił rolę współwykonawcy projektu,
- w 1 projekcie krajowym jako współwykonawca/ekspert,
- w 1 projekcie międzynarodowym, działającym na zasadzie partnerstwa uczelni wyższych oraz dużych firm/koncernów.

Habilitant był członkiem pięcioosobowego zespołu, który w 2018 roku otrzymał nagrodę Emerald's Real Impact Award w uznaniu za praktyczne znaczenie badań prowadzonych w obszarze pomiaru oprogramowania oraz wdrożone rozwiązania w firmach sektora ICT.

Dr inż. Mirosław Ochodek w latach 2012-2020 wygłosił 10 referatów na konferencjach naukowych, w tym 7 referatów na konferencjach zagranicznych, a 3 referaty na konferencjach, odbywających się w Polsce. Ta aktywność Habilitanta, szczególnie z perspektywy mobilności międzynarodowej, umożliwiającej nawiązywanie kontaktów międzynarodowych w środowisku naukowym jest wystarczająca.

Habilitant ma w dorobku 4 zagraniczne staże naukowe, w tym 3 staże kilkudniowe i jeden staż półroczny. Wszystkie staże miały miejsce na Uniwersytecie w Goeteborgu, w Szwecji.

Jest także współautorem kilku ekspertyz dotyczących pomiaru rozmiaru funkcjonalnego i wyceny systemów informatycznych dla Ministerstwa Rozwoju Regionalnego oraz PKP PLK.

Udział Habilitanta w projektach naukowo-badawczych jest wystarczający do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego. Ponadto, wystarczający jest jego udział w zagranicznych konferencjach naukowych oraz w zagranicznych stażach naukowych.

3.3 Działalność dydaktyczna i popularyzatorska

Dorobek dydaktyczny Habilitanta, w okresie po uzyskaniu stopnia doktora, czyli od 2012 roku, obejmuje działalność dydaktyczną prowadzoną na Wydziale Informatyki i Telekomunikacji Politechniki Poznańskiej (wcześniej Wydział Informatyki oraz Wydział Informatyki i Zarządzania). Działalność ta obejmuje:

- prowadzenie wykładów, zajęć laboratoryjnych i projektowych z przedmiotów: inżynieria oprogramowania, zarządzanie projektami, inżynieria wymagań, empiryczna inżynieria oprogramowania, zarządzanie jakością,
- prowadzenie przedmiotu typu Capstone project o nazwie Studio Rozwoju Oprogramowania (SDS) na studiach 1 i 2 stopnia,
- prowadzenie przedmiotu dotyczącego inżynierii wymagań w ramach studium podyplomowego Inżynierii Oprogramowania od 2011 roku.

Ponadto, w ramach pobytu na Uniwersytecie w Goeteborgu, dr inż. Mirosław Ochodek pracował na stanowisku starszego wykładowcy i prowadził zajęcia dydaktyczne dotyczące architektury oprogramowania oraz zwinnych metodyk wytwarzania oprogramowania, a także promował i recenzował prace licencjackie.

W trakcie swojej pracy na Politechnice Poznańskiej rozwijał również metody dydaktyczne w ramach prowadzonych przez siebie zajęć ze studentami – jest współautorem podejścia do nauczania zagadnień związanych z oceną architektury oprogramowania, bazującego na odgrywaniu ról oraz autorem metody nauczania zagadnień inżynierii oprogramowania, bazującej na wzmocnieniu synergii treści przekazywanych w ramach wykładów, zajęć laboratoryjnych i projektowych (*Scrum-centric framework for organizing software engineering academic courses*).

Habilitant od 2011 roku wypromował 50 prac inżynierskich i magisterskich na Politechnice Poznańskiej i Uniwersytecie w Goeteborgu. Pełnił również rolę promotora pomocniczego w trzech zakończonych pomyślnie przewodach doktorskich.

Działalność dydaktyczna Habilitanta została trzykrotnie wyróżniona nagrodą JM Rektora Politechniki Poznańskiej.

Habilitant od początku pracy na Politechnice Poznańskiej współpracuje również z firmami w zakresie transferu wiedzy w obszarze inżynierii oprogramowania. Od 2011 roku prowadzi warsztaty oraz usługi konsultacyjne, dotyczące metod pomiaru rozmiaru funkcjonalnego oprogramowania, szacowania pracochłonności, a także metodyk zarządzania projektami informatycznymi dla firm oraz jednostek administracji publicznej.

Podsumowując, działalność dydaktyczną i popularyzatorską Habilitanta można określić na poziomie dobrym, a w niektórych punktach bardzo dobrym.

3.4 Działalność organizacyjna

Dr inż. Mirosław Ochodek przejawia stosunkowo mało aktywną działalność o charakterze organizacyjnym w aspekcie dydaktycznym oraz bardzo aktywną działalność o charakterze organizacyjnym w aspekcie naukowym.

Od 2011 roku pełni rolę członka komisji rekrutacyjnej dla studentów zagranicznych na Wydziale Informatyki i Telekomunikacji. Od 2020 roku jest Wydziałowym Koordynatorem programu Erasmus+.

Habilitant od 2014 roku pełni funkcję recenzenta w konkursie Polskiego Towarzystwa Informatycznego (PTI) na najlepszą pracę magisterską: „Ogólnopolski konkurs na najlepsze prace magisterskie z zakresu informatyki i jej zastosowań”.

W latach 2012-2015 pełnił rolę Sekretarza Komitetu Narodowego ds. Współpracy z Międzynarodową Federacją Przetwarzania Informacji (IFIP) działającym przy Komitecie Informatyki PAN.

Działalność Habilitanta w formie aktywnego udziału w pracach organizacyjnych konferencji naukowych, zarówno krajowych, jak i zagranicznych jest dość znacząca. Pełnił on funkcję przewodniczącego komitetu programowego konferencji KKIO 2014, funkcję członka Komitetu Sterującego konferencji KKIO 2016 i KKIO 2017 oraz funkcję członka Komitetu Programowego na 8 konferencjach: EASE, SOFSEM, MaLTeSQuE, RePa, CEE-SET, KKIO, CSOC i CoMeSysy (w części tych konferencji funkcja ta była pełniona kilkakrotnie).

Uczestniczył w organizacji kilku konferencji oraz warsztatów (CEE-SET 2007, KKIO 2014, IFIP Doctoral Seminar on Software-Intensive Systems 2015).

W ramach udziału w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism, dr inż. Mirosław Ochodek jednokrotnie pełnił funkcję redaktora (*Guest Editor*) wydania specjalnego w ramach czasopisma *Foundations of Computing and Decision Sciences*. Ponadto, od 2014 roku jest członkiem komitetu redakcyjnego czasopisma *e-Informatica Software Engineering Journal*.

Dr inż. Mirosław Ochodek ma w dorobku 59 recenzji wykonanych dla czasopism naukowych o zasięgu międzynarodowym, w tym 44 dla czasopism z listy JCR: *Information and Software Technology, Elsevier, Journal of Systems and Software, Elsevier, IET Software, IET, Software Quality Journal, Springer, Software and Systems Modeling, Springer, IEEE Software, IEEE, Science of Computer Programming, Elsevier, Empirical Software Engineering, Springer, Journal of Software: Evolution and Process, Wiley, IEEE Access, IEEE, PLOS One, PLOS, Computer Science and Information Systems*.

Habilitant wykazał członkostwo w dwóch międzynarodowych organizacjach i towarzystwach naukowych: IEEE i IFPUG.

4 Wniosek końcowy

Przedłożone do oceny osiągnięcie naukowe pt. *Metody wspierające proces szacowania pracochłonności w projektach informatycznych* wnosi istotny i twórczy wkład do rozwoju dziedziny Informatyki Technicznej i Telekomunikacji. To stwierdzenie opieram na przedstawionym cyklu jednotematycznych publikacji naukowych, będących wynikiem wieloletnich prac badawczych Habilitanta w dziedzinie rozwoju projektów informatycznych i planowania przedsięwzięć programistycznych. Ponadto, pozostała działalność naukowo-badawcza i publikacyjna dra inż. Mirosława Ochodka wskazuje na bogaty i oryginalny dorobek naukowy.

W związku z tym pozytywnie oceniam działalność naukowo-badawczą Habilitanta. Działalność dydaktyczną oraz działalność organizacyjną w aspekcie naukowo-badawczym również można ocenić na poziomie bardzo dobrym.

Biorąc pod uwagę przedstawiony powyżej opis osiągnięć dra inż. Mirosława Ochodka, uważam, że Jego wniosek spełnia warunki stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego. W związku z tym wnioskuję o przyznanie dr inż. Mirosławowi Ochodkowi stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżyniersko-technicznych w dyscyplinie Informatyka Techniczna i Telekomunikacja.



Aneta Poniszewska-Marańda