

prof. dr hab. inż. Janusz Górski
profesor emeritus Politechniki Gdańskiej
ul. Nowogródzka 25
80-124 Gdańsk



Recenzja **cyklu publikacji oraz aktywności naukowej** **dra inż. Mirosława Ochodka na potrzeby postępowania habilitacyjnego**

Niniejsza recenzja została przygotowana na potrzeby przewodu habilitacyjnego prowadzonego przez Radę Dyscypliny Informatyka Techniczna i Telekomunikacja Politechniki Poznańskiej.

Recenzja została przygotowana na podstawie otrzymanej przeze mnie dokumentacji obejmującej wymagany ustawowo zakres, w tym cykl publikacji, na podstawie których dr inż. Mirosław Ochodek, pracownik Wydziału Informatyki i Telekomunikacji Politechniki Poznańskiej ubiega się o nadanie mu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja.

Ocenę osiągnięć dra inż. Mirosława Ochodka dokonałem kierując się kryteriami zawartymi w Ustawie z dnia 20.07.2018r *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*, nazywanej dalej Ustawą.

1. Sylwetka habilitanta

W roku 2006 ukończył studia na specjalności inżynieria oprogramowania w Politechnice Poznańskiej (tytuł pracy dyplomowej: *Szacowanie pracochłonności wytwarzania oprogramowania na podstawie przypadków użycia*), a w roku 2011 uzyskał stopień naukowy doktora nauk technicznych również na Politechnice Poznańskiej, na podstawie przedłożonej rozprawy *Empirical examination of use case points*. Od roku 2008 był zatrudniony w Politechnice Poznańskiej, najpierw jako asystent, a następnie adiunkt. W roku 2008 przez okres 6 miesięcy był zatrudniony w Department of Computer Science and Engineering, Gothenburg University w Goeteborgu w Szwecji.

Habilitant posiada stopień doktora uzyskany na podstawie przepisów obowiązujących w polskim systemie prawa, co wyczerpuje pierwszą przesłankę Ustawy warunkującą nadanie stopnia doktora habilitowanego.

2. Ocena osiągnięcia naukowego przedstawionego w cyklu publikacji

Opiniowany wniosek dotyczy osiągnięcia naukowego zatytułowanego *Metody wspierające proces szacowania pracochłonności w projektach informatycznych*.

Osiągnięcie zostało udokumentowane w 9 publikacjach (oznaczonych we wniosku od A1 do A9).

- A1. M. Ochodek, S. Kopczyńska, M. Staron, *Deep learning model for end-to-end approximation of COSMIC functional size based on use-case names*, Information and Software Technology, vol. 123, 106310, 2020,

- A2. M. Ochodek, M. Staron, W. Meding, J. Bosch, *LegacyPro: A DNA-inspired method for identifying process legacies in software development organizations*, IEEE Software, vol. 37, no. 6, pp. 76-85, 2020
- A3. M. Ochodek, R. Hebig, W. Meding, G. Frost, M. Staron, *Recognizing lines of code violating company-specific coding guidelines using machine learning*, Empirical Software Engineering, vol. 25, pp. 220-265, 2020
- A4. P. Pickerill, H. J. Jungen, M. Ochodek, M. Maćkowiak, M. Staron, *PHANTOM: Curating GitHub for engineered software projects using time-series clustering*, Empirical Software Engineering, vol. 25, pp. 2897-2929, 2020
- A5. M. Ochodek, M. Staron, W. Meding, *Simsax: A measure of project similarity based on symbolic approximation method and software defect inflow*, Information and Software Technology, vol. 115, pp. 131-147, 2019
- A6. S. Kopczyńska, J. Nawrocki, M. Ochodek, *An empirical study on catalog of nonfunctional requirement templates: Usefulness and maintenance issues*, Information and Software Technology, vol. 103, pp. 75-91, 2018,
- A7. M. Ochodek, S. Kopczyńska, *Perceived importance of agile requirements engineering practices - A survey*, Journal of Systems and Software, vol. 143, pp. 29-43, 2018
- A8. M. Ochodek, *Functional size approximation based on use-case names*, Information and Software Technology, vol. 80, pp. 73-88, 2016,
- A9. J. Jurkiewicz, J. Nawrocki, M. Ochodek, T. Głowacki, *HAZOP-based identification of events in use cases. An empirical study*, Empirical Software Engineering, vol. 20, pp. 82-109, 2015.

Spośród nich osiem (A1-A7, A9; łączny IF=21,226, łączna punktacja MNiSW/MEiN od 2019r.=1040) to publikacje współautorskie a jedna z załączonych publikacji to publikacja autorska (A8; IF=2,629 punktacja MNiSW/MEiN od 2019r.=140). W publikacjach współautorskich udział habilitanta w większości jest dominujący (A1,A2,A3,A5,A7) a w pozostałych bardziej równorzędny (A4,A6,A9), co zostało potwierdzone w szczegółowych deklaracjach podpisanych przez pozostałych współautorów.

Prace wchodzące w skład cyklu zostały opublikowane w renomowanych czasopismach z dziedziny inżynierii oprogramowania, takich jak *Information and Software Technology* (A1, A5, A6, A8), *Empirical Software Engineering* (A3, A4, A9), *IEEE Software* (A2) i *Journal of Systems and Software* (A7).

2.1 Wybór tematyki i cel naukowy

Oceniany wniosek dotyczy problemów szacowania pracochłonności (a więc i kosztu) przedsięwzięć informatycznych mających na celu rozwój i utrzymanie oprogramowania. Jest to problematyka bardzo aktualna ze względu na to, że precyzyjne szacowanie pracochłonności przedsięwzięć informatycznych nie doczekało się jak dotąd wystarczająco uniwersalnych i skutecznych rozwiązań umożliwiających takie szacowania w stosunku do przedsięwzięć zróżnicowanej skali i realizowanych w zróżnicowanych kontekstach. Jest to jednocześnie problematyka bardzo ważna, gdyż przedsięwzięcia informatyczne charakteryzują się bardzo wysoką chłonnością wysokokwalifikowanej (a więc drogiej) pracy, a niedoszacowanie (co jest zjawiskiem częstszym) lub przeszacowanie ich pracochłonności ma daleko idące skutki prowadzące do opóźnień w realizacji tych przedsięwzięć, problemów budżetowych, nieefektywnego wykorzystania zasobów wysokokwalifikowanej pracy, obniżenia jakości tworzonych produktów, zakłóceń relacji biznesowych i innych. Istniejące metody szacowań radzą

sobie stosunkowo dobrze w sytuacjach znacznego zaawansowania przedsięwzięcia oraz w sytuacjach, gdy podjęte przedsięwzięcie jest w znacznym stopniu podobne do przedsięwzięć już wcześniej realizowanych, pod warunkiem że dane o tych wcześniejszych przedsięwzięciach były gromadzone w wystarczająco szerokim zakresie oraz są wystarczająco wiarygodne. Jednak potrzeby są szersze, gdyż zasadnicze znaczenie ma skuteczne szacowanie na wczesnych etapach, a nawet przed przystąpieniem do realizacji przedsięwzięcia (gdyż wtedy są podejmowane decyzje biznesowe o podjęciu realizacji) a jednocześnie wiele przedsięwzięć ma charakter na tyle unikalny, że w ich wypadku wiedza historyczna ma mniejsze znaczenie dla dokonywanych szacowań. Warto również podkreślić, że ze względu na zmianę paradygmatu realizacji przedsięwzięć informatycznych (masowe odejście od procesów sterowanych planem na rzecz procesów zwinnych), szacowania nie są już dokonywane punktowo (np. przed przystąpieniem do realizacji przedsięwzięcia), a raczej są częścią procesu i są ponawiane w kolejnych iteracjach wraz z dokonującym się postępem na temat zakresu wymagań funkcjonalnych i pozafunkcjonalnych dotyczących wytwarzanego produktu. Trudności w skutecznym dokonywaniu szacowań mieszczą się w dwóch zasadniczych kategoriach: 1. niepewności co do zakresu tworzonego produktu oraz 2. niepewności co do nakładów niezbędnych do realizacji elementów objętych tym zakresem. W obu tych obszarach występują zarówno przyczyny subiektywne jak i obiektywne utrudniające skuteczność szacowań. W pierwszym z nich subiektywny charakter ma na przykład położenie niedostatecznego nacisku na praktyki inżynierii wymagań, a obiektywny pojawienie się nowych, niemożliwych wcześniej do przewidzenia wymagań, na przykład związanych ze zmianą strategii biznesowej instytucji zamawiającej produkt informatyczny. W drugim obszarze subiektywny charakter ma na przykład niska jakość i zakres danych dotyczących wcześniej realizowanych przedsięwzięć, a obiektywny charakter ma nieprzydatność takich danych ze względu na niskie podobieństwo przedsięwzięcia objętego szacowaniem w stosunku do przedsięwzięć historycznych.

W badaniach objętych przedstawionym cyklem publikacji Habilitant skupił się na trzech szczególnych celach:

- Cel 1: Poprawa procesu pozyskiwania wymagań charakteryzujących zakres przedsięwzięcia w celu dostarczenia bardziej wiarygodnej i kompletnej wiedzy wyjściowej dla dokonywanych szacowań (wyniki tych badań zamieszczono w publikacjach A6, A7 i A9);
- Cel 2: Poprawa pomiaru rozmiaru produktu tworzonego w ramach przedsięwzięcia, który to rozmiar jest podstawową daną dla dokonywanych szacowań (wyniki tych badań zamieszczono w publikacjach A1, A3 i A8);
- Cel 3: Poprawa procesów pozyskiwania danych historycznych i doskonalenia jakości tych danych (wyniki tych badań zamieszczono w publikacjach A2, A4 i A5).

Należy więc uznać, że Habilitant ulokował swoje badania w obszarze aktualnym i ważnym, a cel tych badań, czyli polepszenie skuteczności szacowań pracochłonności poprzez zaproponowanie nowych lub ulepszenie już istniejących w tym obszarze metod jest dobrze uzasadniony.

Podsumowując, uważam że zarówno wybór tematyki jaki i wybór konkretnych celów badawczych są dobrze wpasowane w obecne potrzeby i wynikające z nich wyzwania badawcze.

2.2 Metoda badawcza

Punktem wyjścia do przedstawionych badań była dokładna identyfikacja zastanego stanu dziedziny, uwzględniająca podejmowane w tym zakresie problemy i uzyskane dotąd wyniki. W ocenie recenzenta podejmowane przez habilitanta problemy badawcze były poprzedzone wyczerpującą identyfikacją aktualnego stanu wiedzy stanowiącej kontekst dla prowadzonych badań.

Każdy z podejmowanych problemów został opisany w ujęciu abstrakcyjnym wraz z naszkicowaniem metody postępowania zmierzającej do jego rozwiązania, a następnie przedstawiono konkretny sposób realizacji oraz wyniki uzyskane w ramach zastosowania proponowanej metody. Wspólnym mianownikiem zrealizowanych badań jest ich eksperymentalny charakter. Oznacza to, że rozwiązanie każdego z podjętych problemów wymagało zaplanowania odpowiednich eksperymentów, ich realizacji w ramach przyjętych ograniczeń oraz opracowania i interpretacji zebranych danych eksperymentalnych.

Uzyskane wyniki zostały w sposób drobiazgowy i rzetelny udokumentowane w przedstawionych do oceny publikacjach.

Realizacja nietrywialnych eksperymentów dotyczących oprogramowania wiąże się zwykle ze znacznymi nakładami pracy oraz często wymaga opracowania i implementacji odpowiednich środowisk wspomagających. Szczególnie trudne w realizacji są eksperymenty prowadzone w warunkach rzeczywistych przedsięwzięć, gdyż oprócz znacznych nakładów czasu wymagają również nawiązania relacji z partnerami przemysłowymi, a to oznacza, że partnerzy ci muszą dostrzec w proponowanych badaniach eksperymentalnych nietrywialny potencjał wytworzenia istotnej dla nich wartości dodanej. Należy więc docenić, że niektóre z raportowanych badań były prowadzone w warunkach ścisłej współpracy z poważnymi partnerami przemysłowymi.

Stwierdzam, że do rozwiązania problemów podjętych w pracy Autor zastosował adekwatne metody i techniczne środki wspomagające.

2.3 Opis wyniku naukowego

Wyniki naukowe związane z pierwszym celem badawczym polegają przede wszystkim na wzmocnieniu inżynierii wymagań w zakresie uzyskiwania większej kompletności wymagań możliwych do pozyskania na danym etapie zaawansowania przedsięwzięcia informatycznego. W szczególności, w zakresie wymagań funkcjonalnych zaproponowano metodę doprecyzowywania specyfikacji przypadków użycia, która w sposób systematyczny poszerza specyfikację poszczególnych przypadków o opis reakcji systemu na możliwe sytuacje specjalne. Dzięki adaptacji (znanej z analizy systemów uwarunkowanych bezpieczeństwem) metody HAZOP uzyskano efekt wspomagający objęcie uwagą analityka szerokiego zakresu sytuacji specjalnych, których uwzględnienie może wiązać się ze znacznym przyrostem pracochłonności implementacji rozważanego przypadku użycia, a nieuwzględnienie prowadzi do znacznego niedoszacowania niezbędnych nakładów pracy. Warto podkreślić, że w ramach prowadzonych badań dokonano eksperymentalnej oceny złożonych propozycji, a wykonane badania eksperymentalne były przeprowadzone w skali i zakresie, które uwiarygadniają sformułowane na ich podstawie wnioski. W szczególności badania te potwierdziły znaczną (kilkudziesięcioprocentową) poprawę efektywności, którą oferują zaproponowane metody względem metod powszechnie stosowanych w obecnej praktyce.

W zakresie objętym drugim celem badawczym zainteresowaniem objęto metody, które umożliwiają oszacowanie pracochłonności, a w szczególności te, które mogą służyć do szybkiego (choć być może zgrubnego) oszacowania przyszłego nakładu pracy. Metody takie są zwykle tworzone z wykorzystaniem wiedzy historycznej na temat nakładów pracy związanych z budową „podobnych” systemów i są oparte na hipotezie, że nakłady na obecny system będą zbliżone do nakładów poniesionych na podobne do niego systemy budowane wcześniej. Podstawą do szacowań jest wybrana miara rozmiaru tworzonego systemu. Najczęściej miara ta dotyczy

zakresu funkcjonalnego (na przykład określonego przez zbiór przewidzianych do realizacji przypadków użycia) lub zakresu fizycznego (na przykład wyrażonego liczbą linii kodu źródłowego). W ramach badań objętych wnioskiem zaproponowano szereg metod, które umożliwiają dokonywanie szacowań w zależności od rodzaju dostępnej na danym etapie wiedzy na temat wymagań względem tworzonego systemu. W szczególności zaproponowane metody umożliwiają szacowanie na podstawie wyróżnionych 13 typów różnych przypadków użycia (przypisanie typu danemu przypadkowi użycia może wymagać analizy lingwistycznej jego opisu, co również zostało uwzględnione w złożonych propozycjach). Z każdym typem przypadku użycia związane są wiedzę o niezbędnych do jego implementacji nakładach, „wydobytą” z historycznych projektów (w tym celu przeanalizowano 427 przypadków użycia z projektów historycznych objętych analizą). Skuteczność zaproponowanych metod została oceniona względem podobnych, już istniejących metod na danych pochodzących z 26 projektów informatycznych i okazała się znacząco lepsza (11-24%). Interesującą propozycją jest również metoda szacowania, która wiąże pracochłonność z opisem przypadku użycia, bez potrzeby bezpośredniego odwołania się do danych historycznych. Metoda ta wykorzystuje sieć neuronową, która jest wcześniej trenowana pod kątem powiązania opisu przypadku użycia ze związaną z nim pracochłonnością. Przeprowadzone badania eksperymentalne wykazały, że metoda ta może dać dodatkową poprawę względem metod zaproponowanych w ramach wcześniejszych badań. W zakresie badań objętych wnioskiem znalazły się również badania nad wykorzystaniem kodu produktu (wyrażonego w wybranym języku programowania) do pozyskiwania wiedzy na temat możliwych problemów związanych z jakością tego produktu oraz związanymi z tym nakładami pielęgnacyjnymi. W szczególności zaproponowano metodę, która wykorzystując techniki uczenia maszynowego może (na podstawie przykładów użytych do jej wytrenowania) identyfikować fragmenty kodu naruszające przyjęte standardy, a więc te fragmenty kodu, które niosą ze sobą największe ryzyko zwiększonych nakładów na pielęgnację rozważanego systemu. Warto podkreślić, że metoda ta została poddana walidacji w warunkach przemysłowych we współpracy z dużymi skandynawskimi firmami wytwarzającymi oprogramowanie, a uzyskane wyniki wskazują na jej potencjalnie znaczną przydatność.

W zakresie trzeciego celu badawczego zainteresowaniem objęto mechanizmy pozyskiwania oraz zapewniania odpowiedniej jakości danych historycznych dotyczących projektów już zrealizowanych, gdyż dane te są podstawą do doskonalenia (kalibracji lub trenowania) zdecydowanej większości zaproponowanych dotąd metod szacowania pracochłonności. W szczególności chodzi tu o to, by w kontekście danej metody szacowania i w odniesieniu do danego przedsięwzięcia informatycznego wykorzystać dane historyczne dotyczące tylko tych projektów, które są wystarczająco ‘podobne’ do projektu rozważanego. Oznacza to, że konieczne jest skonstruowanie odpowiedniej miary podobieństwa i wykorzystanie jej przy selekcjonowaniu projektów historycznych z dostępnych baz danych. Wyzwanie podjęte przez Habilitanta polegało na tym, by taka miara podobieństwa uwzględniała nie tylko statyczne (a więc niezmiennie w trakcie realizacji) charakterystyki projektu, ale również te parametry, które są zmienne. Aktualność tak postawionego problemu wynika stąd, że w realnym świecie projekty informatyczne ewoluują, a ich zmienność (we wszystkich praktycznie wymiarach) jest w dominującym obecnie paradygmacie „zwinnym” zjawiskiem powszechnym. W zaproponowanym podejściu miarę podobieństwa projektów oparto na analizie strumienia zgłoszeń o defektach wykrywanych w objętym zainteresowaniem oprogramowaniu. Na drodze badań eksperymentalnych wykazano, że w strumieniach tych można zidentyfikować powtarzające się wzorce, których obecność świadczy o podobieństwie (mierzonym bardziej konwencjonalnymi miarami) poddanych analizie projektów. Tak więc zaproponowana miara może okazać się przydatna w klasyfikacji danych historycznych dotyczących projektów już zrealizowanych, a co więcej może być również przydatna w automatycznej detekcji zmian w sposobie realizacji projektów wciąż rozwijanych. Ta potencjalna przydatność została zweryfikowana na drodze



badania eksperymentalnych prowadzonych we współpracy z projektami przemysłowymi oraz *open source*. Upowszechniająca się dostępność danych dotyczących realizowanych na świecie projektów informatycznych raportowanych w otwartych repozytoriach tworzy potencjalne warunki do wykorzystania tych danych do kalibracji/uczenia proponowanych metod, ale jednocześnie rodzi problem odróżnienia danych, które są rzeczywiście przydatne od takich, które stanowią jedynie „szum informacyjny”. Skala dostępnych danych, sięgająca milionów opisów projektów, wyklucza ich „ręczną” analizę. Zaproponowane dotąd rozwiązania wykorzystują mechanizmy uczenia maszynowego do klasyfikacji projektów dostępnych w repozytoriach jednak ich praktyczna przydatność jest ograniczana niską wydajnością oraz znacznymi nakładami na dopasowanie ich do konkretnego kontekstu użycia. Metoda zaproponowana przez Habilitanta (wraz ze współautorami) radykalnie usuwa te ograniczenia i zwiększa wydajność o dwa rzędy wielkości. Osiągnięto to przez ograniczenie się jedynie do analizy częstości zmian w historii rozwoju projektów (na podstawie logów Git). Przeprowadzone badania eksperymentalne potwierdziły, że czułość i precyzja dokonywanych w ten sposób klasyfikacji pozostają na poziomie zadowalającym, a więc proponowana metoda jest atrakcyjną alternatywą dla metod zaproponowanych wcześniej.

2.4 Ocena wyniku naukowego

Należy uznać, że zestaw publikacji przedstawiony w recenzowanym wniosku dotyczy ważnej i aktualnej problematyki w dziedzinie informatyki a zawarte w tych publikacjach wyniki badań stanowią istotny wkład w rozwiązywaniu problemów dotyczących szacowania pracochłonności przedsięwzięć informatycznych. Wyniki te zostały poddane zaawansowanej weryfikacji względem istniejących już rozwiązań oraz w odniesieniu do rzeczywistych przedsięwzięć informatycznych w ramach współpracy ze środowiskiem przemysłowym oraz międzynarodowym środowiskiem eksperckim. Szczególnie wartą podkreślenia jest realizacja badań eksperymentalnych we współpracy z poważnymi partnerami przemysłowymi, gdyż uwiarygadnia to uzyskane wyniki w kontekście przedsięwzięć informatycznych o skali przemysłowej.

Uważam, że przedstawiony cykl publikacji wyczerpuje drugą przesłankę Ustawy warunkującą nadanie stopnia doktora habilitowanego.

3. Ocena aktywności naukowej

3.1 Dorobek publikacyjny

Dorobek publikacyjny zgromadzony przez Habilitanta przed uzyskaniem stopnia doktora obejmuje 5 publikacji w czasopismach oraz 7 publikacji w monografiach naukowych bądź w materiałach konferencyjnych o łącznej punktacji (wg. wytycznych MNiSW/MEN 2019+) 640 pkt.

Po uzyskaniu stopnia doktora dorobek ten został zwiększony o 11 publikacji w czasopismach naukowych i 18 publikacji w monografiach lub w materiałach konferencyjnych o łącznej punktacji 1915 pkt. Tak więc po uzyskaniu stopnia doktora dorobek ten został znacząco powiększony w świetle danych naukometrycznych.

Cały dorobek naukowy Habilitanta lokuje się w dziedzinie inżynierii oprogramowania ze szczególnym naciskiem na inżynierię wymagań, szacowanie pracochłonności i zagadnienia jakościowe. Takie skupienie zainteresowań świadczy o tym, że Habilitant dokonał świadomego wyboru tematyki badawczej oraz koncentruje w tym obszarze cały swój potencjał. Uzyskane

efekty świadczą o tym, że decyzje te już obecnie dały wartościowe rezultaty i jest również dobrym prognostykiem na przyszłość.

Dane dotyczące cytowań dorobku Habilitanta opracowane przez Oddział informacji naukowej Politechniki Poznańskiej i załączone do wniosku wykazują 107 cytowań (bez samocytowań) w bazie Web of Science, a z uwzględnieniem dodatkowo publikacji nieindeksowanych, 123 cytowania (bez samocytowań) w 107 artykułach cytujących, oraz indeks $H=6$.

Należy uznać, że są to dane w pełni zadawalające z punktu widzenia dorobku habilitacyjnego w szczególności jeżeli uwzględnimy, że działalność naukowa Habilitanta lokuje się w dość wąskiej tematyce, a więc z natury rzeczy liczba odbiorców publikowanych wyników jest stosunkowo ograniczona.

3.2 Udział w badaniach międzynarodowych i rozpoznawalność w środowisku naukowym

W ramach swoich prac badawczych Habilitant nawiązał współpracę z *Department of Computer Science and Engineering* Uniwersytetu w Goeteborgu w Szwecji gdzie przebywał z wizytami naukowymi na imienne zaproszenia łącznie przez okres kilku miesięcy. W trakcie tych wizyt prowadził aktywne badania teoretyczne i eksperymentalne współpracując z tamtejszymi naukowcami oraz firmami przemysłowymi. Na szczególną uwagę zasługuje uzyskanie przez niego dostępu do projektów w skali przemysłowej, co umożliwiło mu eksperymentalną walidację metod proponowanych wspólnie z współpracującymi z nim naukowcami. Na uwagę zasługuje również fakt powierzenia mu roli lidera w badaniach realizowanych w ramach grantu *Anomaly Detection in Wireless Networks using Machine Learning* w ramach jednego z jego pobytów na uniwersytecie w Goeteborgu. Prace prowadzone przez Habilitanta we współpracy z naukowcami z uniwersytetu w Goeteborgu oraz z reprezentantami szwedzkich firm informatycznych skutkowały nadaniem temu zespołowi międzynarodowej nagrody *Team Impact Award* przyznanej przez Emerald Publishing.

Niewątpliwie o rozpoznawalności habilitanta w środowisku naukowym dobrze świadczą podane wcześniej dane dotyczące cytowań jego prac z bazy Web of Science. W bazach Google Scholar i Scopus wskaźniki te są jeszcze większe ze względu na szerszy zakres objęty tymi bazami (w bazie Google Scholar 447 cytowań, indeks $H=11$; w bazie Scopus 258 cytowań, indeks $H=8$).

Dorobek Habilitanta został też zauważony przez międzynarodową organizację COSMIC rozwijającą standardy dotyczące pomiarów rozmiaru oprogramowania i cieszącą się międzynarodowym uznaniem. W oficjalnych dokumentach tej organizacji znajdują się odniesienia do metod proponowanych przez Habilitanta w ramach osiągnięcia objętego recenzowanym wnioskiem.

Uważam również, że bardzo dobrze świadczy o dorobku naukowym habilitanta skuteczne nawiązanie przez niego współpracy z poważnymi firmami z sektora IT, z którymi prowadził nietrywialne badania eksperymentalne mające na celu ocenę zgłaszanych przez niego propozycji. Taka ocena w rzeczywistym środowisku przemysłowym stanowi często warunek konieczny by (poważnie) postulować istotną wartość dodaną wnoszoną przez proponowane rozwiązania.

Habilitant jest również zaangażowany w dydaktykę związaną z uprawianą przez siebie działalnością badawczą. Ma to miejsce głównie na Politechnice Poznańskiej, ale warto podkreślić jego sześciomiesięczny pobyt na stanowisku *Senior Lecturer* w uniwersytecie w Goeteborgu gdzie prowadził zajęcia z zakresu informatyki oraz nadzorował prace licencjackie. Jest również jednym z głównych animatorów Studia Rozwoju Oprogramowania w Politechnice Poznańskiej,

gdzie prowadzone jest szkolenie w zakresie inżynierii oprogramowania zarówno dla studentów jak i dla reprezentantów lokalnego sektora IT. Był również w Politechnice Poznańskiej promotorem 50 prac magisterskich i inżynierskich oraz promotorem pomocniczym w trzech zakończonych już przewodach doktorskich.

3.5 Podsumowanie

Uważam, że aktywność i zgromadzony dorobek naukowy oraz fakt, że znaczna część tego dorobku została zrealizowana we współpracy i z udziałem Habilitanta w zagranicznym ośrodku naukowym o uznanej renomie międzynarodowej w dziedzinie inżynierii oprogramowania wyczerpują trzecią przesłankę Ustawy warunkującą nadanie stopnia doktora habilitowanego.

4. Wniosek

Biorąc pod uwagę pozytywną ocenę osiągnięcia naukowego (cykl publikacji) oraz pozostałego dorobku, a także inne udokumentowane osiągnięcia badawcze stwierdzam, że dr Mirosław Ochodek spełnia ustawowe wymogi stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego. Na tej podstawie wnioskuję o dopuszczenie dra Mirosława Ochodka do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

Gdańsk, 20.10.2021r.

