

Recenzja w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego Pani dr inż. Joannie Raczek

prof. Marek Klonowski

15 lipca 2026

Uwagi wstępne

Wniosek dr Joanny Raczek o nadanie stopnia doktora habilitowanego oceniam **pozytywnie**, mimo tego że poniższa recenzja wskazuje na liczne jego słabe strony. Ocena powstała na gruncie ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2024 r. poz. 1571 ze zm.).

Recenzja musi w szczególności odpowiedzieć na trzy nieoczywiste w tym przypadku pytania:

1. Czy Pani dr Joanna Raczek w ogóle prowadzi badania w dyscyplinie *informatyka techniczna i telekomunikacja*?
2. Czy przedstawione osiągnięcie naukowe można uznać za znaczący wkład w rozwój dyscypliny?
3. Czy Pani dr Joanna Raczek wykazała się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej instytucji naukowej?

Na powyższe pytania odpowiadam pozytywnie, wskazując jednak dość liczne zastrzeżenia. Inne wymagania formalne uważam za spełnione w sposób oczywisty.

1 Omówienie i ocena osiągnięcia/osiągnięć

Najistotniejszą częścią niniejszej recenzji jest ocena wskazanego osiągnięcia naukowego, wskazanego przez Autorkę. Osiągnięcie to monotematyczny cykl ośmiu artykułów dotyczących teorii grafów, a dokładniej różnych koncepcji wywodzących się ze zbiorów dominujących. Autorka zatytułowała go *Grafowe modelowanie bezpieczeństwa w sieciach za pomocą zbiorów dominujących*. Znajdziemy tam analizę różnych własności takich zbiorów (w szczególności analizę złożoności obliczeniowej niektórych problemów z nimi związanych), kilka algorytmów wraz z analizą oraz mniej lub bardziej przekonujące propozycje zastosowań. Wnikliwy czytelnik znajdzie też skromną część eksperymentalną.

Prace zostały opublikowane wyłącznie w czasopiśmie. Mimo niemałych wartości bibliometrycznych nie można ich uznać za prestiżowe. Za bardzo solidne (choć też spoza światowej czołówki) można uznać *Discrete Applied Mathematics*, *Algorithmica* oraz *Journal of Combinatorial Optimization*. Pozostałe w mojej ocenie nie gwarantują rzetelnego procesu recenzenckiego lub proces ten jest trudny w ocenie.

Praca C1 opublikowana w solidnym *Discrete Applied Mathematics* wprowadza jeden z wielu wariantów zbiorów dominujących i przedstawia ich analizę. Dokładniej łączy koncepcję „rzymskiej dominacji” z warunkiem spójności. Praca pokazuje trudność obliczeniową funkcji wyznaczania WCRGF, która niejako kwantyfikuje koszt dominacji (jest to „liczba potrzebnych legionów”) nawet dla wąskich, pozornie prostych klas grafów. Dowód jest raczej szkicem niż pełną, formalną argumentacją.

Poza tym przedstawione są ograniczenia dolne i górne na WCRGF oraz charakterystyki klas grafów, dla których funkcja WCRGF spełnia określone relacje.

Praca nie jest dobrze napisana pod względem edycyjnym. W wielu miejscach są literówki i oczywiste błędy. Co więcej, pozostały artefakty w postaci komentarza w języku polskim (s. 9). Nie świadczy to dobrze o procesie recenzenckim. Niemniej praca wprowadza pewną nową wartość i nie udało mi się dostrzec istotnych uchybień warsztatowych.

Praca C2 opublikowana w MDPI Mathematics przedstawia szereg wyników dotyczących wariantów zbiorów dominujących określanych jako *rzymskie*. Wyniki, które są wkładem Autorki we wspólną pracę, to wykazanie coNP-trudności problemu znalezienia najmniejszego zbioru tego typu dla klasy grafów dwudzielnych. Dowód jest stosunkowo prosty i został przeprowadzony klasycznym podejściem poprzez redukcję problemu 3SAT. Drugim wynikiem jest charakterystyka drzew pewnej klasy (tzw. *drzewa rzymskie słabo spójne*). Dowód tego twierdzenia, choć używa tylko elementarnych obserwacji, jest złożony i wymagał pomysłowości, co należy docenić. Inną kwestią jest to, że sam opis jest trudny do przełożenia na jakiegokolwiek intuicję.

Praca C3 opublikowana w Journal of Combinatorial Optimization, o stabilnej pozycji i dobrej rozpoznawalności, choć także spoza światowej czołówki. Jest to ciekawa praca dotycząca relacji pomiędzy problemem k-pakowania oraz problemem dominowania parami. Autorka pokazuje, że ustalenie niektórych relacji wielkości optymalnego pakowania a najmniejszym rozmiarem zbioru dominującego parami jest obliczeniowo trudne.

Motywacja nie jest do końca przekonująca ani z punktu widzenia teorii, ani zastosowań, ale same wyniki wymagały sporej sprawności i użycia kilku nieoczywistych spostrzeżeń oraz bardzo wnikliwej analizy struktur badanych grafów. Mimo że samo podejście oparte było o standardową redukcję klasycznych problemów do badanego, całość wymagała sporego wysiłku.

Praca C4 opublikowana w MDPI „Energies” postuluje, że struktury Smart Grids mogą wykorzystywać zbiory dominujące podwójnie spójne. Autorki ograniczają się do dwuwymiarowych krat. Przedstawiają dokładne liczby minimalnej liczby węzłów dla małych przypadków, a dla pozostałych pokazują granice dolne i górne. Praca jest zrozumiale napisana, ale niektóre zapisy wydają się niepotrzebne. Po co wprowadzać pojęcie produktu grafów, skoro cała praca ma się ograniczać do dwuwymiarowych krat? Praca jest metodologicznie powiązana z pracą powstałą z udziałem Autorki z 2006 r., gdzie badała podwójnie spójne grafy. Dowody, choć w całości przeprowadzone metodami elementarnymi, są oparte o ciekawe spostrzeżenia, a cała analiza formalna robi dobre wrażenie.

Praca C5 została opublikowana w solidnej i szanowanej Algorithmice. Warto dodać, że jest to samodzielna praca Autorki. Praca dotyczy zbiorów (1,2)-dominujących, gdzie każdy wierzchołek ma dodatkowy „zapasowy” element z tego zbioru w odległości co najwyżej dwa. Autorka zajmuje się $\gamma_{1,2}(G)$, czyli liczbą elementów najmniejszego zbioru (1,2)-dominującego. W pracy zostało wykazane, że nawet dla klasy split-grafów oraz grafów dwudzielnych ustalenie, czy $\gamma_{1,2}(G) < k$, jest NP-zupełne. Dowód, a właściwie jego szkic, jest elementarną redukcją X3C.

Dalej Autorka przedstawia szereg wyników dotyczących najogólniej $\gamma_{1,2}(G)$. Analizuje trudność obliczeniową ustalenia, czy $\gamma_{1,2}(G) = \gamma(G)$ dla różnych klas grafów.

Niektóre dowody nie są dobrze napisane i mocno bazują na powiązanej literaturze. Te wyniki traktuję jako czysto teoretyczne, bo znalezienie jakiegokolwiek realistycznego zastosowania jest poza zasięgiem mojej wyobraźni. Dalej znajdziemy opis i analizę algorytmów znajdowania zbioru (1,2)-dominującego dla drzew. Tytuł pracy wydaje się zawierać błąd gramatyczny. Podobnie można w tekście znaleźć drobne usterki, np. w Tw. 4.

Praca C6 opublikowana w MDPI „Electronics” jest w mojej ocenie najsłabszym elementem wniosku.

Główny wynik to algorytm znajdowania zbioru (1,2)-dominującego. Jest on oparty na dołączaniu kolejnych węzłów do budowanego zbioru poprzez wybieranie wierzchołków, które według pewnej intuicyjnie zaproponowanej funkcji powinny mieć największy wpływ na zdominowanie dotąd niezdominowanych węzłów. Sam opis przypomina ten z pracy C5.

Pracy tej zarzucam:

- Brak jakiegokolwiek analizy formalnej. Nie ma nawet stwierdzenia, czy sam algorytm działa prawidłowo.
- Autorka swój algorytm porównuje z absolutnie najprostszym, naiwnym algorytmem zachłannym. Byłoby bardziej naturalnie porównać proponowany algorytm z podejściem choć minimalnie lepszym, choćby opartym o znane, najlepsze algorytmy do wskazywania klasycznego MDS, oparte o preferowanie węzłów wysokiego stopnia.
- Niejasny opis samego algorytmu. W szczególności w Algorytmie 2 nie jest wyjaśnione, na czym ma polegać akcja w l. 9. Bardzo nietypowe są zmienne *dom* w wierzchołkach; mają one charakter typowo kategoryczny, choć traktowane są jak numeryczne, co utrudnia zrozumienie algorytmu.
- Sam algorytm zdaje się mieć złożoność w ogólnym przypadku $\Theta(n^4)$ dla grafu o n wierzchołkach, czyli gorszą niż zachłanny algorytm dla zwykłego MDS.
- Ewaluacja eksperymentalna dotyczy stosunkowo małych grafów, co nie jest zrozumiałe.
- W przypadku struktur zrandomizowanych (w tym grafów geometrycznych oraz ER) wydaje się, że Autorka dla każdego rozmiaru wylosowała tylko jeden graf. Podobnie Rysunek 8 i Tabela 1 (str. 10) zdają się przedstawiać statystyki otrzymanego rozwiązania dla pojedynczych, kolejnych n z pewnego zakresu.
- Sama prezentacja wyników wymaga poprawy. Etykiety na Rysunku 8 nie są jasne. Wykres tam przedstawiony nie do końca koresponduje z wartościami Tabeli 1 (uciąglenie?).
- Praca zawiera usterki typowo edycyjne, dość oczywiste do wykrycia w niektórych miejscach (np. bibliografia s. 16).
- Brak dostępu do danych i reprodukowalności wyników. Co prawda Autorka udostępniła repozytorium, ale są tam liczby reprezentujące wielkości grafów wygenerowanych różnymi metodami (dostęp 18 czerwca 2026). Nie daje to żadnej możliwości zweryfikowania wyników.
- Nie jest jasne, w jaki sposób Autorka losowała drzewa (s. 9). Jest to istotne szczególnie w kontekście niemożliwości inspekcji kodu.
- Stwierdzenie *Since a tree is a subgraph of any graph, this allows us to assume that similar good results should be true in general graphs.* (str. 11) wydaje się zupełnie nieuzasadnione.

Opublikowanie pracy z tak oczywistymi słabościami bardzo źle świadczy o czasopiśmie i bardzo dobitnie przeczy tezie Habilitantki, że wybór czasopisma ma stanowić potwierdzenie znaczenia naukowego przedstawionych prac oraz ich zgodności z międzynarodowymi standardami naukowymi (vide str. 4 Autoreferatu). Uważam, że praca ta jest źle napisana, co koreluje z bardzo krótkim czasem od zgłoszenia do zaakceptowania (13 dni roboczych).

Praca C7 Praca ta opublikowana w Scientific Reports dotyczy tzw. certyfikowanej dominacji przy budowie infrastruktury pożarniczej. Sam użyty model certyfikowanej dominacji nie jest dla mnie przekonujący, choć trzeba przyznać, że zyskał pewne zainteresowanie środowiska naukowego. Zupełnie nie rozumiem jego użycia przy optymalizacji stawiania studni i pomp. W szczególności nie przekonuje mnie warunek 3. Dlaczego pompa musi obsługiwać co najmniej dwie lokacje, a nie na przykład trzy? Docenić jednak należy, że praca ta jest metodologicznie inna niż pozostałe. Ocenę wkładu Autorki znacząco utrudnia niejasna deklaracja współautorstwa. Wynika z niej, że najciekawsze dla mnie części algorytmiczne (liniowy algorytm dla drzew oraz ogólny oparty o programowanie liniowe), mocno różniące się od innych wyników Autorki, są efektem pracy obojga Autorów. Nie da się przeto przypisać jednoznacznie tego wyniku Habilitantce. Część eksperymentalna jest nierealistyczna i ograniczona do analizy losowych obiektów. Brakuje walidacji na rzeczywistych, wieloskalowych danych. Autorka twierdzi, że prace te były konsultowane z funkcjonariuszami Państwowej Straży Pożarnej. W dokumentacji nie ma jednak wzmianki, co z tych konsultacji wyniknęło, czy zaproponowany model został wdrożony, albo czy został on choćby zwalidowany. W mojej ocenie model ten jest zupełnie nieprzekonujący, niemniej oczywiście nie mam kompetencji w zakresie pożarnictwa.

Praca C8 została opublikowana w IEEE Access. Praca ta, podobnie jak C7, odwołuje się do koncepcji certyfikowanej dominacji, tym razem przedstawionej jako zastosowanie w sieciach społecznościowych w kontekście nadzoru, gdzie „nadzorca” (element zbioru dominującego) z jakichś powodów nie może nadzorować dokładnie jednego elementu spoza zbioru dominującego. Niemniej jednak, jeśli nadzoruje dwa elementy, to sytuacja nie budzi żadnego niepokoju. Wyniki pracy obejmują analizę trudności problemu, czy $\gamma(G) = \gamma_{cer}(G)$ dla klasy grafów z jednym liściem. Wynik uzyskano poprzez klasyczną redukcję problemu 3SAT, jednak konstrukcja wymagała pewnej pomysłowości. W pracy znajdziemy także dwa algorytmy – jeden oparty o modyfikację klasycznego zbioru dominującego, drugi zaś konstrukcyjny, bezpośrednio budujący certyfikowany zbiór dominujący. Pierwszy algorytm został solidnie przeanalizowany. Dowód wymagał pomysłowości i dużych umiejętności technicznych, co należy docenić.

Cykl publikacji - podsumowanie . Cykl publikacji można ocenić jako istotny wkład naukowy, choć w bardzo wąską dziedzinę. Nie jest jednak jasne, w którą.

Cała siła wyników jest w części teoretycznej, rzekłbym matematycznej. Dotyczą one teorii grafów. Analiza trudności obliczeniowej wybranych problemów czy konstrukcje algorytmiczne pozwalają przypisać wyniki do dyscypliny informatyka, choć lepiej pasuje do informatyki w ramach nauk ścisłych niż technicznych. Elementy typowe dla nauk technicznych obecne w pracach Habilitantki – zastosowania dla technologii – wydają się nieprzekonujące, a prace symulacyjne są zakresem skromne i nie w pełni reprodukowalne.

Uważam jednak, że mimo tych zastrzeżeń należy przyjąć, że zaprezentowane osiągnięcia mieszczą się w wystarczającym zakresie również w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja. Nie ma tu, i być nie może, bardzo jasnych kryteriów podziału, a sam podział jest do pewnego stopnia sztuczny.

Zupełnie nie zgadzam się ze stwierdzeniem z Autoreferatu, że *zróżnicowanie metodologiczne cyklu stanowi istotną wartość naukową, podkreślając interdyscyplinarność prowadzonych badań oraz ich potencjał aplikacyjny*. Pomijając to, czy zróżnicowanie metodologiczne w ogóle może stanowić wartość naukową (i to „istotną”), to trudno zgodzić się, aby w tym cyklu ona występowała. Wydaje się, że jest dokładnie odwrotnie – praca dotyczy bardzo wąskiej tematyki, a zastosowana metodologia jest bardzo ograniczona. Problem dominowania absolutnie, nomen omen, zdominował badania Habilitantki już w roku 2001.

Podobnie bardzo trudno się zgodzić ze stwierdzeniem: *rozwój badań naukowych Autorki jest również widoczny w publikowaniu wyników w coraz bardziej prestiżowych czasopismach, co świadczy o rosnącym znaczeniu prowadzonych prac w środowisku międzynarodowym*.

Nie umiem dostrzec, aby jakiekolwiek czasopismo można było określić jako prestiżowe. Co więcej, nie wydaje się też, aby prace były coraz lepsze. Właściwą dyskusją jest raczej to, czy niektóre prace z MDPI gwarantują choćby elementarną rzetelność.

Przy okazji warto zaznaczyć, że żadna praca opublikowana przez MDPI nie jest klasyfikowana jako informatyka (ani techniczna, ani ścisła) według naszego systemu ministerialnego, co w tych przypadkach jest moim zdaniem decyzją trafną. To nie są czasopisma informatyczne. Wbrew pozorom ma to istotne konsekwencje: pojawiają się wątpliwości, czy prace zostały recenzowane przez specjalistów. Poza tym każda z takich prac nadmiarowo (patrzac całościowo) opisuje fakty oczywiste dla specjalistów: jak różnica między zbiorem minimalnym a najmniejszym czy $\gamma(G) \leq \gamma_{cer}(G)$.

Warto też odnieść się do opisu wkładu Habilitantki we wspólne prace, szczegółowo opisanego w osobnym załączniku. Zasadniczo jest on spójny, wystarczająco szczegółowy i wydaje się rzetelny. Niemniej niektóre zapisy są nieco problematyczne. Przykładem może być deklaracja dotycząca oznaczonej w tym dokumencie jako C3 (ale chyba chodzi o C4), z której właściwie wynika, że obie Autorki zrobiły wszystko razem w częściach merytorycznie najistotniejszych. Jest to jednak absolutnie możliwe przy pracy tego typu, a precyzyjne określenie udziału w powstawaniu prac jest zadaniem trudnym. Niemniej utrudnia to ocenę wkładu Autorki.

2 Pozostały dorobek Habilitantki

Dorobek odnotowany w najistotniejszej dla dyscypliny bazy – DBLP – odnotowuje 23 prace czasopismowe i żadnych konferencyjnych. Co ciekawe, Habilitantka ma znacznie więcej prac odnotowanych w AMS Math-SciNet, co jest bardzo typowe dla badań z pogranicza informatyki i matematyki, choć przesunięte w stronę

matematyki.

W dorobku dr Raczek znajdziemy wiele prac w dobrych czasopismach, takich jak *Discrete Applied Mathematics*, *Discrete Mathematics* czy *TCS*. Są one solidne, choć nie prestiżowe.

Niemal wszystkie prace dotyczą teorii grafów i to bardzo skupionych na jednej tematyce. Ogólnie rzecz ujmując, dorobek wydaje się wyjątkowo, wręcz przesadnie monotematyczny. Można zauważyć, że tematyka dominowania jest obecna nie tylko w doktoracie Habilitantki, ale już w pracy inżynierskiej z matematyki z 2001 roku. Trzeba jednak też zauważyć pracę inżynierską z informatyki oraz pracę magisterską z matematyki na inne tematy.

Prace na ogół są dobrze napisane, staranne i mimo wspomnianej monotematyczności zawierają wystarczającą liczbę pomysłów i nietrywialnych wyników, aby uznać ten dorobek za adekwatny dla stopnia doktora habilitowanego.

3 Omówienie Autoreferatu

Autoreferat nie jest napisany dobrze. Jest to, obok pracy C6, najsłabsza strona wniosku. Dokument ten zawiera liczne, bardzo subiektywne określenia wartościujące, w mojej ocenie zdecydowanie przesadzone. Niektóre z nich zostały już przytoczone. Inne przykłady to stwierdzenie: *Wybór czasopism o wysokiej jakości bibliometrycznej stanowi potwierdzenie znaczenia naukowego przedstawionych prac oraz ich zgodności z międzynarodowymi standardami publikacyjnymi*. Fragment taki pasowałby bardziej do recenzji niż do autoreferatu, choć trudno się z nim zgodzić.

Ogólnie autoreferat jest napisany w zrozumiały sposób i ma jasną konstrukcję, mimo pewnych błędów typograficznych w zakresie struktury. Dokument ten nie zawiera pewnych elementów, jakich należałoby się spodziewać. Na przykład szerszego, spójnego przeglądu najważniejszych wyników czy zestawienia definicji, porównania wyników. Jednocześnie zawiera elementy chyba mocno nadmiarowe – przeklezione, bardzo entuzjastyczne opinie studentów czy informacje o udziale w kursach językowych niemających znaczenia dla sprawy. Ogólnie jednak autoreferat można uznać za akceptowalny.

4 Aktywność naukowa w różnych jednostkach

Jak wiadomo, warunkiem ustawowym nadania stopnia doktora habilitowanego w myśl obowiązujących przepisów jest to, że kandydat musi wykazać się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej instytucji naukowej¹. Ze względu na obligatoryjność tego warunku zasługuje on na pewną dyskusję w kontekście wniosku dr Joanny Raczek.

W Autoreferacie (str. 16-18) Pani dr Joanna Raczek udowadnia spełnienie tego warunku w sposób, w mojej ocenie, bardzo niejasny. Wymienia kilkanaście faktów współpracy, z których trudno wyłuskać, w jakich jednostkach, poza macierzystą, ową ustawową aktywność realizowała.

Habilitantka pisze między innymi o zmianie jednostki w ramach tej samej uczelni, co trudno uznać za zmianę miejsca prowadzenia badań, szczególnie że Autorka wprost pisze, że zmiana miejsca zatrudnienia wynikała z tego, że jej działalność nie pasowała do pierwszej jednostki, a realizowała już wcześniej projekty w ramach tej drugiej (s. 16 w Autoreferacie). Dalej pisze o przyjazdach różnych naukowców do jej jednostki, zdalnej współpracy, udziale w konferencjach w Gdańsku itp. W końcu przywołuje dwie współpracy – z University Malaysia Terengganu i RWTH, które potwierdza jedna praca.

Myślę jednak, że krótki pobyt na Uniwersytecie w Stambule w 2018 r. czy długoletnią współpracę w ramach seminarium z Uniwersytetem Gdańskim można uznać za dostateczne spełnienie warunku ustawowego. Należy przy tym podkreślić, że badania dr Raczek mają charakter międzynarodowy, co chyba było głównym zamysłem ustawodawcy – pisze stale prace z badaczami z innych ośrodków, a wyniki są publikowane w obiegu międzynarodowym.

¹Niektórzy egzegeci ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym twierdzą nawet, że „więcej niż jednej” to „co najmniej trzy”

Inne elementy oceny

Należy podkreślić bardzo dużą aktywność Habilitantki w zakresie aktywności dydaktycznej. Prowadziła ona liczne, różnorodne kursy z zakresu matematyki i informatyki. Docenić należy, że część zajęć zdecydowanie wykraczała poza jej działalność naukową, co z pewnością wymagało dodatkowego nakładu pracy. Widać, że chętnie podejmuje wyzwania w tym zakresie. Dobrze należy ocenić także opiekę nad licznymi pracami magisterskimi i inżynierskimi czy współpracę z mniej doświadczonymi naukowcami. Da się także zauważyć, że dr Raczek bardzo aktywnie angażuje się w działalność popularyzatorską. Część jej bardzo udanych wystąpień jest publicznie dostępna.

Podsumowanie

Mimo wyraźnie słabych stron wniosku – braku silnych wyników publikowanych w prestiżowych czasopiśmie/konferencjach (co obecnie w informatyce polskiej staje się standardem), bardzo wąskiego zakresu badań, wyraźnej ascetyczności w zakresie eksperymentów czy mało przekonujących zastosowań – jestem gotowy stwierdzić, że cykl posiada kilka ciekawych wyników, które stanowią znaczący wkład w rozwój dyscypliny. Uważam, że inne warunki zostały w wystarczający sposób spełnione. Wniosek zatem uważam za zasadny, choć jestem daleki od entuzjazmu jaki znajdziemy w Autoreferacie.