

Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji

INSTYTUT TELEKOMUNIKACJI I CYBERBEZPIECZEŃSTWA

Dr hab. inż. Piotr CHOŁDA, prof. AGH

Kraków, dn. 1 lipca 2026 r.

**RECENZJA W POSTĘPOWANIU
O NADANIE STOPNIA DOKTORA HABILITOWANEGO****Dziedzina: NAUKI INŻYNIERYJNO-TECHNICZNE
DYSCYPLINA: INFORMATYKA TECHNICZNA I TELEKOMUNIKACJA
HABILITANTKA: PANI DR JOANNA RACZEK****1. PODSTAWA FORMALNA OPRACOWANIA RECENZJI**

Niniejszą recenzję sporządzam w odpowiedzi na datowane 17 marca 2026 r. pismo p. dra hab. inż. Jacka Raka, prof. PG, Przewodniczącego Rady Dyscypliny Naukowej Informatyka Techniczna i Telekomunikacja Politechniki Gdańskiej. W piśmie poinformowano mnie, że zostałem wyznaczony na recenzenta komisji habilitacyjnej w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego pani dr Joannie Raczek w dyscyplinie Informatyka Techniczna i Telekomunikacja.

Zlecona mi recenzja ma stwierdzić, czy osiągnięcia naukowe Habilitantki odpowiadają wymaganiom określonym w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, tj. czy osoba ubiegająca się o stopień doktora habilitowanego posiada w dorobku osiągnięcia naukowe, stanowiące znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej. W tym przypadku jako osiągnięcie naukowe jest wskazany cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych.

2. OPIS OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO

Dostarczona dokumentacja z opisem dorobku zawiera autoreferat, wykaz osiągnięć naukowych, odpis dyplomu doktorskiego, zaświadczenie nt. współpracy międzynarodowej, oświadczenia współautorów oraz sam cykl publikacji, na który składa się osiem artykułów opublikowanych w latach 2019-2025. Wszystkie artykuły ukazały się w czasopismach o zasięgu międzynarodowym, są to (za wykazem osiągnięć sporządzonych przez Habilitantkę podaję również wskaźniki bibliometryczne i punkty MNiSW, w dalszej części mojej recenzji używam też odnośników według wzorca [Cx]):

- [C1] Joanna Raczek, Joanna Cyman. Weakly connected Roman domination in graphs. *Discrete Applied Mathematics*, 267:151–159, 2019.
IF 1.04, punkty: 70, cytowania WoS: 7, Scopus: 6, Google Scholar: 11.

- [C2] Joanna Raczek, Rita Zuazua. Progress on Roman and Weakly Connected Roman Graphs. *Mathematics*, 9:1846, 2021.
IF 2.59, punkty: 20, cytowania WoS: 0, Google Scholar: 0.
- [C3] Magda Dettlaff, Didem Gozupek, Joanna Raczek. Paired domination versus domination and packing number in graphs. *Journal of Combinatorial Optimization*, 44:921–933, 2022.
IF 1.4, punkty: 70, cytowania WoS: 0, Scopus: 1, Google Scholar: 3.
- [C4] Joanna Cyman, Joanna Raczek. Application of Doubly Connected Dominating Sets to Safe Rectangular Smart Grids. *Energies*, 15:2969, 2022.
IF 3.2, punkty: 140, cytowania WoS: 2, Scopus: 1, Google Scholar: 2.
- [C5] Joanna Raczek. Complexity issues on of secondary domination number. *Algorithmica*, 86(4):1163–1172, 2024.
IF 0.9, punkty: 70, cytowania WoS: 5, Scopus: 5, Google Scholar: 8.
- [C6] Joanna Raczek. Polynomial Algorithm for Minimal (1,2)-Dominating set in Networks. *Electronics*, 11:300, 2022.
IF 2.9, punkty: 100, cytowania WoS: 4, Scopus: 4, Google Scholar: 4.
- [C7] Joanna Raczek, Mateusz Miotk. Theoretical modelling of efficient fire safety water networks by certified domination. *Scientific Reports*, 14(1):21574, 2024.
IF 3.9, punkty: 140, cytowania WoS: 2, Scopus: 2, Google Scholar: 3.
- [C8] Joanna Raczek, Mateusz Miotk. Two approaches to constructing certified dominating sets in social networks. *IEEE Access*, 13:17495–17505, 2025.
IF 3.6, punkty: 100, cytowania WoS: 0, Scopus: 1, Google Scholar: 2.

Habilitationka jako tytuł osiągnięcia wskazała w autoreferacie „grafowe modelowanie bezpieczeństwa w sieciach za pomocą zbiorów dominujących”, co istotnie odpowiada charakterowi prac. Modelowanie grafowe nie budzi wątpliwości – chodzi o modelowanie właściwości systemów o charakterze sieciowym (tj. takie w których występują relacje sąsiedztwa) w zasadzie tylko w oparciu o topologie (aspekt komplikacji wynikający ze sposobu działania w zasadzie nie jest przedmiotem głębszej analizy w ramach przedstawionych prac). Pojęcie bezpieczeństwa jest traktowane dosyć swobodnie i bardzo szeroko (odpowiada też np. zagadnieniom niezawodnościowym, które składają się na bezpieczeństwo), wpisując się w obszerny nurt badań dotyczących możliwości zapewnienia podstawowego aspektu łączności między węzłami sieci a wyróżnioną ich z pewnych powodów podgrupą. Ta podgrupa z punktu widzenia grafowego tworzy zbiór dominujący, będący głównym przedmiotem zainteresowań autorów wskazanych tekstów. Podejście używające zbiorów dominujących jest obecne w literaturze przedmiotu, co zresztą wynika z cytowani obecnych w pracach Habilitationki.

Moim zdaniem zawartość merytoryczną poszczególnych tekstów Habilitationka trafnie streszcza w ramach autoreferatu. Z tego powodu poniżej pozwalam sobie bardzo skrótowo podać pewne elementy wkładu merytorycznego poszczególnych prac, zwracając też uwagę na kwestie, które w dalszej części niniejszej recenzji będą miały dla mnie istotne znaczenie z punktu widzenia oceny.

Pojęcie dominowania, a właściwie zbioru dominującego, dotyczy wyboru podzbioru wierzchołków, które zapewne od strony operacyjnej charakteryzują się jakąś specyficzną właściwością (różnie rozumianą w zależności od potencjalnych zastosowań, które niekiedy są przedmiotem zainteresowania Habilitationki – przeważnie są to wierzchołki o większej roli, koszcie itd. w stosunku do zwykłych węzłów sieci). Pojęcie dominowania jest potrzebne do ujęcia możliwości pewnego poziomu komunikacji (definiowanego przez różne warianty pojęcia dominowania,

per

o czym zaraz) między tymi wyróżnionymi wierzchołkami a innymi wierzchołkami sieci. Oczekiwanie dotyczące komunikacji dotyczy co najmniej występowania sąsiedztwa, ale mogą być nałożone inne warunki i tutaj trzeba zwrócić uwagę, że Habilitantka badała różnego rodzaju dominowania, częstokroć wskazując (przynajmniej deklaratywnie) na możliwości zastosowań. Dotyczy to: dominowania rzymskiego słabo spójnego [C1][C2], dominowania parami [C3], dominowania podwójnie spójnego [C4], (1,2)-dominowania [C5][C6], dominowania z certyfikatami [C7][C8]. Na pewno dostarczany przez cykl zestaw wyników obejmujący tak różne aspekty dominowania stanowi interesujący wkład w dyscyplinę.

Opis wyników badań właściwości dotyczących dominowania przebiega w przypadku różnych tekstów według zbliżonego schematu: dosyć często dowodzona jest NP-trudność poszukiwania pewnych właściwości [C1][C3][C5][C8] (ew. co-NP-trudność jak w przypadku [C2], ale także w [C5]); dostarczane są wyniki umożliwiające w łatwy sposób policzenie pewnych wskaźników liczbowych, np. poszukiwanie ograniczeń (na drzewach [C1]), wyróżnienie struktur posiadających określone właściwości (pewnego typu drzewa [C2][C3][C5], optymalizacja struktury regularnej prostokątnej [C4]), czy wreszcie znalezienie suboptymalnych algorytmów poszukiwawczych, decyzyjnych czy optymalizacyjnych o atrakcyjnej złożoności [C6] [C8] [C7] (w ostatnim przypadku dla drzew).

Część z artykułów jest silniej nastawiona na efekt aplikacyjny, a przynajmniej można w ich teście znaleźć odniesienie do pewnych realnie występujących topologii (lub typów topologii). Ma to miejsce w przypadku artykułu [C4], który dotyczy specyficznych struktur komunikacyjnych w zastosowaniach energetycznych (tzw. *smart grids*); również tekst [C6] przedstawia wyniki ilustrujące działanie opracowanego w nim algorytmu z użyciem grafów generowanych losowo (model *random geometric graphs*), które to grafy miewają zastosowania praktyczne (np. w radiowych sieciach sensorowych WSN); bardzo silnie na aplikację jest nastawione badanie [C7], w przypadku którego chodzi o optymalne rozmieszczenie wybranych węzłów pompujących w przeciwpożarowej sieci wodociągowej (choć zaproponowany algorytm ma atrakcyjną złożoność dla struktury drzewa); podobnie silne nastawienie praktyczne, przynajmniej w obszarze prowadzonej analizy ilustracyjnej jest obecne w tekście [C8], gdzie opracowany algorytm przybliżony o złożoności wielomianowej zastosowano ilustracyjnie nie tylko na drzewach, ale też uruchomiono go na realnych topologiach sieci społecznych.

W niektórych przypadkach zarówno w samych artykułach, jak również w przypadku autoreferatu, Habilitantka podkreśla potencjał zastosowań w istniejących sieciach (np. telekomunikacyjnych, energetycznych, ratunkowych, wodociągowych). Chcę jednak już tutaj podkreślić, że często ma to charakter deklaracyjny, czasem wsparty cytowaniami z literatury, jednakże rzadko ta kwestia jest przedmiotem kluczowych badań w ramach konkretnej publikacji. Ewidentnym wyjątkiem jest tutaj tekst [C7], który jest wynikiem co najmniej konsultacji z Komendą Powiatową Państwowej Straży Pożarnej i faktycznie dotyczy zagadnień konstrukcji odpowiedniej sieci urządzeń przeciwpożarowych.

3. OCENA OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO

W zakresie oceny osiągnięcia jako całości, zamierzam odnieść się do kilku aspektów, które uważam za istotne w przypadku oceny wybitnego charakteru wkładu w konkretną dyscyplinę. Wymieniam je poniżej.

- Wkład własny Habilitantki w prace wieloautorskie.
- Jakość zawartości merytorycznej, w tym złożoność problematyki oraz nowatorski charakter prac, a także poprawność metodologiczna.
- Przynależność osiągnięcia do dyscypliny wskazanej we wniosku, tj. do Informatyki Technicznej i Telekomunikacji. Tutaj bardzo istotne znaczenie ma dla mojej oceny kwestia potencjału praktycznego przedstawionych badań oraz odniesienie do tej kwestii w osiągnięciu.
- Poziom odbioru międzynarodowego dorobku, tj. widoczności i oceny dorobku z punktu widzenia społeczności badawczej. Odnoszę się również z punktu widzenia pozycji przedstawionego osiągnięcia (tj. cyklu prac naukowych) na tle współczesnej literatury z obszaru Informatyki Technicznej i Telekomunikacji.

Wkład autorski

Bez wątpliwości przyjmuję deklaracje Habilitantki na temat jej zaangażowania w powstanie tych tekstów, w tym znaczny wkład koncepcyjny, jak również w zakresie realizacji badań czy przygotowania publikacji. W odniesieniu do kilku z prac Habilitantka była bez wątpienia autorem wiodącym (w jednym przypadku samodzielnym) i ten aspekt w ogóle nie podlega dla mnie żadnej kontrowersji.

Sposób potraktowania problematyki od strony czysto poznawczej

Moim zdaniem przedstawione w cyklu prace charakteryzują się wysoką zawartością intelektualną: zostały opracowane ze znawstwem metodologii w zakresie dowodzenia trudności problemów różnego rodzaju, jak również w zakresie konstrukcji algorytmów, wykazywania ich poprawności oraz badania złożoności obliczeniowej. Wyniki są ciekawe i mają walor teoretyczny. Artykuły są pisane w sposób poprawny, wywód jest elegancki intelektualnie, czytelny – od strony formalnej nie mam zarzutów. W ramach prac podano oryginalne wyniki, chociaż żadne z podejść nie jest nowatorskie w tym sensie, że wszystkie sposoby rozumienia dominacji zostały wcześniej wprowadzone przez innych badaczy (zresztą nie uznaję tego za zarzut, odnotowuję tylko ten fakt).

Przynależność do deklarowanej dyscypliny

Kwestia przynależności do deklarowanej dyscypliny Informatyka Techniczna i Telekomunikacja wydaje mi się najbardziej kontrowersyjna w przypadku tego postępowania habilitacyjnego. O ile mam uznanie do podejścia zaprezentowanego przez Habilitantkę w prezentowanym dorobku w odniesieniu do kwestii modelowania grafowego, dowodzenia właściwości związanych ze złożonością obliczeniową czy pomysłowości oraz skuteczności w konstruowaniu algorytmów o złożoności



wielomianowej, o tyle chcę krytycznie odnieść się do następujących aspektów tych badań:

- wybrane podejście;
- charakter wyników;
- zawężenie zakresu badanych topologii jako przedstawicieli określonych struktur sieciowych.

Na początek jeszcze zastrzeżenie, dlaczego akurat tutaj kwestia przypisania do konkretnej dyscypliny wydaje mi się szczególnie istotna. Nie chodzi mi o sztywne przywiązanie do wyznaczonych przez MNiSW dyscyplin, tylko o to że opracowane przez Habilitantkę wyniki mają charakter bardziej teoretyczny niż praktyczny. Nie zgadzam się z argumentem podniesionym przez Habilitantkę w autoreferacie, że dorobek jest faktycznie interdyscyplinarny (trudno powiedzieć, że użyto tutaj różnych metodologii specyficznych dla wielu różnych obszarów wiedzy), a przypisanie badań akurat do inżynierii sieci uważam za mocno na wyrost, szczególnie gdyby nacisk kłaść na słowo „inżynieria”. W każdym razie w takim rozumieniu, w jakim mamy do czynienia z ocenianym tu dorobkiem można byłoby niemalże dowolny dorobek z teorii grafów z wiązać z inżynierią sieci. W tym przypadku zrodziło się we mnie pytanie, dlaczego dorobek nie został zgłoszony do oceny w ramach dyscypliny Matematyka albo – chyba jednak nawet trafniej – Informatyka (w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych). Dorobek zostałby wtedy oceniony zgodnie ze standardami naukowymi dyscyplin, w których na przykład nie oczekuje się bezpośredniego nastawienia na aplikacje. Poniżej przedstawiam moje zastrzeżenia.

W odniesieniu do wyboru podejścia: Jeśli chodzi o istotność zagadnienia, to oczywiście badania dotyczące bezpieczeństwa różnych struktur sieciowych są zawsze zasadne. Bardziej kłopotliwe wydaje mi się skupienie na czymś, co nazwałbym odpornością topologiczną, a czego dotyczy problem badania różnych wariantów dominowania w grafach (dominowanie rzymskie słabo spójne, dominowanie parami, $(1,2)$ -dominowanie, dominowanie z certyfikatem), przy czym wszystkie te pojęcia są odniesione do struktury grafowej rozumianej jako sąsiedztwo między różnie definiowanymi węzłami (co nie zawsze musi być oczywiste, np. w sieciach telekomunikacyjnych, w których występują bardzo zróżnicowane urządzenia – nie jest przypadkiem że prowadzi się badania tzw. sieci wielowarstwowych; ale poprawne zdefiniowanie różnych podgrup wierzchołków w sieci wymaga wtedy opracowania konkretnej tematyki od strony technicznej). W ramach przyjętego paradygmatu badawczego kłopotliwe jest abstrahowanie od kwestii odporności na poziomie operacyjnym, protokołowym itd. Ten aspekt nie jest opracowywany w ramach przedstawionych publikacji. Tymczasem sposób interakcji węzłów sieci, niekiedy bardzo skomplikowany, istotnie wpływa na bezpieczeństwo. Np. na możliwość zapewnienia komunikacji między wierzchołkami wpływa to, czy odpowiednia ilość zasobów na poszczególnych łączach będzie dostępna po wystąpieniu ataku czy uszkodzenia itd. Zagadnienie badania bezpieczeństwa jedynie na poziomie topologicznym jest zazwyczaj prostsze (choć wcale nie jest trywialne, czego zresztą dowodzą artykuły Habilitantki) i aczkolwiek studia nt. zabezpieczeń na poziomie fizycznym są niepomijalnym obszarem badań, szczególnie jeśli spojrzeć na historię publikacji z różnych obszarów Informatyki Technicznej i Telekomunikacji, to jednak aktualny główny nurt badań w tym zakresie idzie przeważnie właśnie w kierunku badania procedur, protokołów itd. Wynika to z faktu, że działanie systemów sieciowych jest skomplikowane i świadczą one usługi, których aspekt nazywany np. w telekomunikacji fizycznym jest tylko jednym z czynników

(usługi są przeważnie konstruowane jako łańcuch usług prostszych, w przypadku których zapewnienie pewnego poziomu odporności topologicznej jest warunkiem koniecznym, ale w praktyce często boleśnie niewystarczającym). Ten realistyczny aspekt systemów sieciowych jest w zasadzie pominięty w dorobku Habilitantki.

W odniesieniu do charakteru uzyskanych wyników, które można byłoby nazwać pozytywnymi (tj. dotyczących stwierdzenia zachodzenia pewnego fenomenu): Duża część wyników, zresztą związana z wysokiej jakości wywodem (np. formalnym dowodzeniem) dotyczy pokazania istotnych trudności poszukiwania wielkości lub stwierdzenia pewnych właściwości dotyczących dominacji. Z punktu widzenia praktycznego byłoby zasadne pytanie, czy stwierdzenie takiego faktu (np. co-NP- czy NP-trudności) nie sugeruje, że być może od strony aplikacyjnej nie powinno się zaniechać stosowania pewnego rodzaju wskaźników i poszukać takich, które po prostu będą zrozumiałe, przydatne i łatwe do znalezienia/obliczenia. Z drugiej strony życzyłbym sobie częściej widzieć w pracach badających właściwości sieci tak czytelne wyniki związane ze złożonością obliczeniową. Oczywiście dostrzeżenie, że nie będziemy w stanie pewnych wielkości efektywnie policzyć, czy stwierdzić że wybrana topologia ma pewną właściwość jest samo w sobie poznawczo cenne i może stanowić pewnego rodzaju przestrożę od strony praktycznej, np. by unikać pewnych kierunków. Zazwyczaj jednak stanowi pobudkę do kolejnych badań. W przypadku ocenianego osiągnięcia przynajmniej w przypadku niektórych prac z cyklu można faktycznie stwierdzić, że wykrycie nieatrakcyjnej złożoności pewnych problemów prowadzi do opracowania algorytmów przybliżonych czy poszukiwania pewnych użytecznych ograniczeń.

W odniesieniu do wybranych topologii i struktur sieciowych, z użyciem których uzyskano wybrane wyniki: W zakresie dorobku dotyczącego Informatyki Technicznej i Telekomunikacji zasadne jest nastawienie na zastosowania uzyskanych wyników z obszaru dotyczącego teorii grafów czy algorytmiki w ramach praktyki któregoś z podobszarów dyscypliny. Moim zdaniem to odniesienie jest w ocenianym osiągnięciu zbyt często głównie deklaratywne. Informatyka Techniczna i Telekomunikacja należy w oczywisty sposób do dziedziny nauk technicznych i inżynierskich (jak rozumiem, dlatego rozdzielono dyscypliny Informatyka oraz Informatyka Techniczna i Telekomunikacja). Można zatem oczekiwać, że nie tylko ogólna inspiracja, ale również zastosowania, jak również ocena działania proponowanych rozwiązań będą ściśle związane z istniejącymi sieciami lub typami sieci. O ile w przypadku dużej części (choć też nie wszystkich) artykułów składających się na osiągnięcie zarysowano motywację związaną z potencjałem zastosowań podejścia szacującego właściwości odnoszące się do zbiorów dominujących, o tyle przedstawione badania często w bardzo luźny sposób dotyczą wskazanych motywacji. Na przykład niemała część wyników przedstawionych przez Habilitantkę odnosi się do drzew, która to klasa topologii jest często unikana właśnie ze względu na znane problemy niezawodnościowe (a tym bardziej związane z szerszym kontekstem bezpieczeństwa). Po prostu dobrze znany brak redundancji (wynikający z bezcykliczności; ale warto wspomnieć, że nawet niewielki stopień występowania cykli jest uważany za ryzykowny) w wielu faktycznie istniejących topologiach sieciowych systemów inżynierskich (dotyczy to topologii telekomunikacyjnych, ale też przeważnie energetycznych) jest wykluczany właśnie na etapie konstrukcyjnym. Duży poziom cykliczności występuje też z natury rzeczy w przypadku sieci społecznościowych. W ogóle na temat modelowania typów grafów odnoszonych do istniejących sieci jest bardzo duża literatura, wcale zresztą

nienowa, która jest w pracach cytowanych w ramach cyklu obecna w postaci co najwyżej szczątkowej.

Z omawianego punktu widzenia przedstawiony dorobek jest po prostu niekonsekwentny, co jest zapewne pokłosiem opisywanego przez Habilitantkę w autoreferacie zmiany profilu naukowego. Z jednej strony zdarzają się w osiągnięciu teksty, w przypadku których nie ma w ogóle silnego odniesienia do konkretnych zastosowań (np. [C1][C2][C3][C5]), a nawet literatura, na którą powołują się autorzy publikacji nie pochodzi przeważnie z obszaru Informatyki Technicznej i Telekomunikacji (w późniejszych pracach cyklu ta sytuacja jest mniej drastyczna); ewentualnie pojawia się takie odniesienie w ramach narracji wstępnej i w podsumowaniu. Z drugiej strony, część tekstów mniej lub bardziej skupia się na pewnych konkretnych strukturach sieciowych. W tym przypadku za najbardziej realistyczny z badanych scenariuszy można uznać związany z siecią wodociągową [C7], w której faktycznie można przyjąć, że całość naszej wiedzy o działaniu sieci jest tożsama z wiedzą nt. jej topologii fizycznej. Biorąc pod uwagę, że duża część wyników związanych z osiągnięciem dotyczy drzew, niepokoi, że nawet w przypadku sieci wodociągowej występują cykle, co widać na jednym rysunku 4 zamieszczonych w tym artykule. W ogóle kwestia wyróżnienia pewnych struktur grafowych (nie tylko drzew) budzi wątpliwości w odniesieniu do ich związku z rzeczywistością. W niektórych przypadkach to zawężenie do jakiegoś stopnia może być uzasadnione. Np. w tekście [C4] Habilitantka bada z kolei struktury grafowe o dużej powtarzalności, przy czym jako ważny przykład występują *smart grids*. W tym przypadku w niektórych zastosowaniach można wyobrazić sobie tak „regularne” ujęcie jak to ma miejsce gdy np. mowa o czujnikach energii rozmieszczonych w strukturze mieszkań w bloku czy tp. Skądinąd w przypadku tych sieci raportuje się w literaturze występowanie również struktur o charakterze bezcyklowym. Badanie przedstawione w [C4] zresztą jest obarczone właśnie słabościami związanymi z abstrahowaniem od kwestii protokołowych oraz zbyt łatwym adaptowaniem pojęcia zbioru dominującego, bez wzięcia pod uwagę szerszych uwarunkowań technicznych – o ile mogę się zgodzić, że tak regularna struktura może być adekwatna topologicznie, o tyle wątpliwe jest dla mnie, że w sposób pokazywany na przykładach można rozmieszczać węzły dominujące, które raczej odpowiadają od strony operacyjnej urządzeniom droższym i które będą rozmieszczane oszczędniej niż to wynika z przedstawionych wyników. W przypadku innej publikacji [C8] Habilitantka prowadzi badania na faktycznie istniejących sieciach społecznościowych, co jest cenne, gdyż wskazuje na zainteresowanie realnie istniejącymi strukturami. W pracy [C6] wspomniane są również sieci telekomunikacyjne, które w praktyce są przykładem sieci nieregularnych i które zawierają dużo cykli. W tym artykule Habilitantka w ramach ilustracji wyników używa modelu losowej generacji topologii *geometric random graphs*, które bywają (choć raczej z modyfikacjami) istotnie używane do odtwarzania topologii radiowych sieci sensorowych WSN. Z punktu widzenia zastosowań praktycznych w ogóle w dorobku brakuje głębszej refleksji nad realnymi możliwościami zastosowania badanych modeli czy wyników ogólnych. Jako przykład, gdzie możliwość ewentualnego przyłożenia wyników teoretycznych do kontekstu praktycznego jest podana w sposób deklaracyjny we wstępie, a potem problem ten raczej umyka w głównym toku narracji w artykule wskazałbym tekst nt. badań związanych z sieciami społecznościowymi [C8]. Praca dotyczy tzw. dominowania z certyfikatami, gdzie na początku zamieszczono koncepcję użycia tego specyficznego podejścia w odniesieniu do obsługi patentów przez urzędników, ale

potem w ramach ilustracji nie użyto w zasadzie sieci opisujących wprost właśnie taką sytuację (rozumiem skądinąd problemy z dostępem akurat do takich danych). Przynajmniej posłużono się jednak danymi nt. istniejących sieci społecznościowych (Google+, Pokec).

Ze względu na wskazane tutaj przypadki pozytywne dotyczące aplikowalności przedstawionych podejść czuję się w mocy zaliczyć z omówionymi zastrzeżeniami wskazany dorobek do obszaru Informatyki Technicznej i Telekomunikacji. Muszę jednak stwierdzić, że w tym przypadku uważam, że ma to miejsce w stopniu minimalnym i ten dorobek sytuuje się na obrzeżu tej dyscypliny, tym bardziej że kwestia realnej aplikowalności rzadko jest przedmiotem realnej problematyzacji w ramach wskazanego osiągnięcia. Dorobek byłby z tego punktu widzenia mniej kontrowersyjny, gdyby przede wszystkim teksty [C6][C7][C8] stanowiły raczej początek cyklu niż jego zakończenie.

Przedstawione publikacje na tle dyscypliny

Jeśli chodzi o kwestie odbioru osiągnięcia oraz jego ulokowanie w międzynarodowym obiegu naukowym, to ten aspekt traktuję jako umiarkowanie istotny, gdyż oceniam przede wszystkim treść artykułów zamieszczonych w osiągnięciu. Niemniej jednak ocena istotności wkładu w dyscyplinę nie może zupełnie zaniedbywać kwestii postrzegania dorobku przez społeczność czy w ogóle zagadnienia praktyk publikacyjnych.

Wszystkie zaprezentowane teksty [C1]-[C8] to publikacje w periodykach naukowych. Zatem Habilitantka nie włączyła referatów wygłaszanych na konferencjach międzynarodowych, co nie jest typowe dla dziedziny Informatyka Techniczna i Telekomunikacja (która skądinąd jako jedna z dwóch, obok Informatyki, zasłużyła w oczach MNISW na przywilej punktowanych publikacji tego rodzaju); kwestia wyboru strategii publikacyjnej, która pozwalałaby na stopniowe rafinowanie koncepcji badawczych nie podlega jednak tutaj ocenie – po prostu konstatuję pewien fakt. Za to muszę stwierdzić, że czasopisma, w których ukazały się wyniki nie stanowią najlepszego wyboru z punktu widzenia starań o widoczność własnych badań (co zresztą może wpływać na nieduży poziom cytowań), a część z nich w ogóle nie jest typowa dla praktyk prezentowania wyników praktycznych z obszarów, którymi Habilitantka się zainteresowała (dotyczy to na pewno obszaru związanego z sieciami telekomunikacyjnymi czy energetycznymi, żadne z tych pism nie jest też wiodące w obszarach bezpieczeństwa systemów informatycznych). Nie wiem, czy Habilitantka w ogóle podejmowała próby publikacji w czasopismach o lepszej widoczności czy prestiżu w dyscyplinie – jeśli nie, to szkoda, bo być może w procesie recenzji publikacji pojawiłyby się niektóre podniesione w tej recenzji opinie krytyczne, które wymusiłyby np. przeniesienie nacisku na praktyczną aplikowalność, co na pewno wzmocniłoby publikacje. Żurnale, w których opublikowano wyniki nawet na poziomie IF czy punktów ministerialnych (których zresztą nie należy przeceniać) nie przedstawiają się imponująco. W każdym razie miejsc publikacji nie mogę potraktować jako nawet pośredniego uzasadnienia, że wyniki zyskały duże uznanie i są odbierane jako istotne w dyscyplinie przez społeczność międzynarodową badaczy. Tutaj może nie odnosiłbym się wprost do tej kwestii, ale Habilitantka sama porusza ten temat w swoim autoreferacie, moim zdaniem stosując argumentację zbyt przywiązana do tego, jak w Polsce z punktu widzenia oceny urzędniczej (kategoryzacja) kwantyfikuje się jakość publikacji, a co



niestety nader często nie ma dużo wspólnego nie tylko z oceną jakości indywidualnej publikacji (nie przypadkiem zresztą odradza się przenosić punktację służącą ocenie całych instytucji naukowych na jakość pracy poszczególnych naukowców), ale nawet z uśrednioną oceną jakości procedur recenzyjnych czasopisma czy tp. Otóż na pewno nie jest tak, jak Habilitantka utrzymuje w autoreferacie, że wszystkie publikacje z cyklu zostały opublikowane w czasopismach wysokiej jakości. Teza, że pisma *Electronics* czy *Energies* to czasopisma wysokiej jakości z punktu widzenia Informatyki Technicznej i Telekomunikacji jest bardzo ryzykowna, co wynika co najmniej z niewielkiej wybiórczości tematycznej tych periodyków. Skądinąd znamienne jest, że pismo o tytule kojarzącym się z dyscypliną elektronika publikuje bardzo dużo artykułów związanych z informatyką, a pismo *Energies* jest w ogóle zaliczane z punktu widzenia procedur kategoryzacji MNIŚW do wielu dyscyplin, w tym odległych jak Ekonomia i finanse (ew. Stosunki międzynarodowe) czy Geodezja i transport. Skądinąd Habilitantka w swoich artykułach nie cytuje raczej publikacji pochodzących z *Electronics*, *Energies*, *Scientific Reports*, *Algorithmica*, czy *IEEE Access*, co skłania mnie do zadania pytania, czy na pewno sama Habilitantka traktuje te pisma jako najlepiej dostosowane do tematyki, którą się zajmuje? Moim zdaniem raczej nie. Równie ryzykowne jest określenie MDPI mianem renomowanego wydawnictwa (np. w ramach prac nad nowym sposobem kategoryzacji MNIŚW rozważa obniżenie punktacji wielu czasopism wydawanych w MDPI). Piszę o tym, bo głęboko nie zgadzam się ze wspomnianymi uwagami Habilitantki na ten temat, ale nie jest tak że uważam publikacje w tych czasopismach za problem. Myślę, że o ile miejsce publikacji mogłoby być niekiedy potraktowane in plus w ramach oceny dorobku (co często, może nawet zbyt często, ma miejsce – zapewne zgodnie z logiką, że artykuł opublikowany w tzw. prestiżowym czasopiśmie znalazł już uznanie w oczach potencjalnie wybiórczych krytyków, więc zapewne ma dużą wartość), o tyle nie powinno być traktowane in minus, tj. liczy się przede wszystkim treść pracy. Zatem sam fakt, że autorzy dobrali w wielu przypadkach miejsce publikacji niezbyt szczęśliwie, nie powinien być obciążający. W tym sensie nie jestem skłonny akurat traktować poruszanego tu aspektu jako elementu podnoszącego moją ocenę, i – jak napisałem wcześniej – skupiam się na nim tylko dlatego, że w autoreferacie znajdują się, moim zdaniem, bardzo nietrafne uwagi na ten temat, przeciwko którym chciałem aktywnie zaprotestować.

Wskaźniki bibliometryczne w ogólności są na poziomie, który w przypadku Polski bywa akceptowany jako adekwatny do uzyskania stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie Informatyka Techniczna i Telekomunikacja (np. cytowania w Google Scholar – ponad 340, Web of Science – ponad 150, Scopus – ponad 190; indeks Hirscha według Web of Science: 8). W ogólności są to jednak niewysokie poziomy (szczególnie sama liczba cytowań), co może wynikać z nieco niszowego charakteru prowadzonych badań. Habilitantka nie była zobowiązana do zestawiania poszczególnych cytowań – sam przyglądałem się więc cytowaniom w Google Scholar i widzę, że najbardziej cytowane prace Habilitantki dotyczą zagadnień związanych z ocenianym tu osiągnięciem; większość cytowań ma miejsce w pismach matematycznych, a nie pismach dotyczących aplikacji (choć takie się też zdarzają). Znowu chcę podkreślić: charakteru cytowań nie traktuję in minus, w końcu nie zależą one bezpośrednio od autorów tekstów. Niemniej jednak pewne pośrednie wnioski nt. widoczności prac oraz sposobu ich odbioru można tutaj wyciągnąć – fakt, że jednak pewna liczba badaczy bliższa teorii doceniła prace świadczą o jakości prezentowanych wyników z tego punktu widzenia. Z drugiej

strony, badacze bardziej skupieni na wynikach praktycznych są mniej skłonni dostrzegać prezentowane w osiągnięciu rezultaty.

4. OPINIA NT. POZOSTAŁYCH ASPEKTÓW DOROBKU

Wprawdzie powyżej dokonałem oceny, której wymagano ode mnie w piśmie Przewodniczącego Rady Dyscypliny, ale tutaj odniosę się również do kilku aspektów dorobku Habilitantki, które często są – co najmniej nieformalnie – brane pod uwagę w postępowaniu. Tym bardziej, że są to elementy, które oceniam pozytywnie. Do najważniejszych zaliczam:

- Utrzymywanie wysokiej dynamiki pracy naukowej (czego wynikiem jest w ogólności 35 artykułów w czasopismach po uzyskaniu stopnia doktora oraz 16 wystąpień konferencyjnych).
- Współpracę międzynarodową, niekiedy połączoną z krótkimi pobytami naukowymi (Shahrood University of Technology, Iran; Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, Hiszpania; University Malaysia Terengganu, Malezja; RWTH, Aachen, Niemcy; University of Johannesburg, RPA; Uniwersytet w Kadyksie, Algeciras, Hiszpania; University of Victoria, Kanada; Universidad Nacional Autonoma de Mexico, Meksyk; Bogazici University, Stambuł, Turcja; Lebanese University, Bejrut, Liban; Uniwersytet w Mariborze), tutaj także staż w firmie Optiyol (Stambuł, Turcja), co świadczy o podjęciu starań w celu upracticznienia osiągniętych wyników.
- Współpraca z badaczami z Uniwersytetu Gdańskiego (trzy powstałe w wyniku tej współpracy teksty są zresztą włączone do osiągnięć).
- Uczestnictwo w dwóch postępowaniach doktorskich (Universitat Rovira i Virgili oraz Lebanese University).
- Udział w komitetach organizacyjnych warsztatów/konferencji nt. teorii grafów w Gdańsku.
- Zaangażowanie w działalność recenzyjną (przeważnie pism o profilu matematycznym).
- Udział w projekcie MSCA-SE COVER, który obejmuje zagadnienia praktyczne związane z aplikacjami optymalizacji kombinatorycznej i teorii grafów w odniesieniu do różnych systemów; projekt trwa niedługo, bo od stycznia 2025 r. i – jak rozumiem – istotnie jest nakierowany na zastosowania matematyki; tutaj zapewne można spodziewać się, że projekt przyczyni się do zwiększenia dorobku w sposób bardziej typowy dla dyscypliny z dziedziny inżynierskiej.
- Bardzo duże zaangażowanie dydaktyczne: prowadzenie licznych i bardzo zróżnicowanych przedmiotów (także z obszaru matematyki stosowanej – np. kryptografia, ale również z obszaru inżynierii – np. bazy danych); zaangażowanie organizacyjne w zarządzanie dydaktyką i współpracę dydaktyczną (np. z firmą SAS Polska), jak również w projekty rozwijające dydaktykę; aktywności związane z opieką nad studentami (indywidualny tok studiów, liczne przypadki promotorstwa – bez wątpienia wskazujące na docenienie tego aspektu pracy Habilitantki przez studentów), wyróżniająca się działalność popularyzatorska.
- Lokalne (Politechnika Gdańska) nagrody organizacyjne i dydaktyczne.

Bezpośrednio te aspekty nie mogą wpływać na ocenę jakości dorobku naukowego, ale chcę tutaj zwrócić na nie uwagę, gdyż wskazują na duże

zaangażowane w szeroko pojętą działalność akademicką. Sugerują również pewną rozpoznawalność w środowisku badawczym. Zdecydowanie ten aspekt oceniam in plus.

5. PODSUMOWANIE

Moja ocena przedstawionego dorobku jest ambiwalentna. Doceniam wkład teoretyczny Habilitantki. Nie ukrywam jednak, że na dorobek patrzę głównie z punktu widzenia dyscypliny Informatyki Technicznej i Telekomunikacji, który jednak musi mieć charakter inżynierski, tj. praktyczny. Pod tym względem przedstawione osiągnięcie nie jest w pełni spójne: część prac w ogóle nie zwraca uwagi na aspekt aplikacyjny, część z nich na szczęście zwraca uwagę na potencjał zastosowania opracowywanych koncepcji w istniejących sieciach. W związku z tym, że w około połowie z przedstawionych przypadków aplikowalność jest potencjalnie zasadna, a też ze względu na fakt, iż uważam, że przedstawione badania dotyczące różnych właściwości związanych z pojęciem zbioru dominującego w grafach nie są bez wartości w odniesieniu do potencjalnych zastosowań obliczeniowych dotyczących właściwości topologii różnych systemów sieciowych, uznaję że jako całość mogę ocenić dorobek jako przedstawiający istotne wyniki w obszarze Informatyki Technicznej i Telekomunikacji. Bez wątpienia nie jest to jednak typowy i najbardziej pożądany profil dorobku w tym obszarze.

Biorąc pod uwagę wszystkie powyżej wskazane aspekty, uważam na podstawie dostarczonej mi dokumentacji, że w stopniu minimalnym przedstawiony dorobek Habilitantki spełnia wymagania stawiane w procedurze ubiegania się o stopień doktora habilitowanego w odniesieniu do wniesienia wkładu w dyscyplinę Informatyki Technicznej i Telekomunikacji. Wniosuję też o dopuszczenie Habilitantki do dalszych etapów postępowania, w tym przede wszystkim kolokwium habilitacyjnego, w trakcie którego liczę na rozwianie szeregu wskazanych w części ocennej zastrzeżeń.



Piotr Chołda