Warszawa, 5 stycznia 2022 r.

dr hab. inż. Dariusz Baczyński
Wydział Elektryczny
Politechniki Warszawskiej

Recenzja

osiągnięcia naukowego „Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności w zrestrukturyzowanych rynkach energii elektrycznej i energii w perspektywie krótko-, średnio- i długoterminowej"
oraz istotnej aktywności naukowej
dr. inż. Arsalana Najafi
w związku z postępowaniem habilitacyjnym w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie elektrotechnika

1. Podstawa recenzji

Niniejsza recenzja została opracowana na zlecenie Przewodniczącego Rady Dyscypliny Naukowej Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika prof. dr. hab. inż. Andrzeja Dziedzica (pismo RDN AEE/221/2022 z dnia 4 listopada 2022 r.). Recenzja została opracowana zgodnie z obowiązującym stanem prawnym na podstawie dokumentacji złożonej przez Kandydata zawierającej (w j. angielskim i polskim):

- wniosek,
- dane wnioskodawcy
- kopię dokumentu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora (nostryfikacja przez PWr),
- autoreferat,
- wykaz osiągnięć naukowych,
- wykaz potwierdzeń związanych z działalnością wskazaną we wniosku,
- kopie publikacji zawartych w cyklu,
- elektroniczne wersje dokumentów na nośniku elektronicznym.

2. Ogólna charakterystyka sylwetki naukowej Habilitanta

Dr inż. Arsalan Najafi skończył studia inżynierskie w 2009 r. na Uniwersytecie Kurdystanu w mieście Sanandaj w Iranie. Studia magisterskie ukończył w 2011 r. na Uniwersytecie Birjand w mieście Birjand w Iranie. Zarówno praca inżynierska jak i magisterska dotyczyły specjalności elektroenergetyka.

Stopień naukowy doktora nauk technicznych uzyskał na Uniwersytecie Birjand 2016 roku na podstawie rozprawy pod tytułem "Optymalna eksploatacja wielonośnikowych systemów energetycznych w obecności odnawialnych źródeł energii", której promotorem był prof. Hamid Falaghi.

RDN AEETK/08/2023

Habilitant od 2016 do 2018 roku pracował na stanowisku adiunkta w filii w Sepidian Islamic Azad University. W latach 2018 – 2020 piastował stanowisko Dyrektora Wydziału Elektrotechniki w tej jednostce. Od 2021 roku jest związany z Wydziałem Elektrycznym Politechniki Wrocławskiej jako stypendysta NAWA i adiunkt.

3. Ocena osiągnięcia naukowego stanowiącego podstawę postępowania habilitacyjnego

Dr inż. Arsalan Najafi jako osiągnięcie naukowe stanowiące podstawę do ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego przedstawił serię powiązanych tematycznie publikacji pod wspólnym tytułem "Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności w zrestrukturyzowanych rynkach energii elektrycznej i energii w perspektywie krótko-, średnio- i długoterminowej". Na przedmiotowy zbiór składają się publikacje o symbolach [1] – [9] oraz [D1] – [D3].

3.1 Motywacja, aktualność i istotność tematyki osiągnięcia naukowego

Habilitant w głównym zbiorze publikacji przedstawia różne aspekty podejmowania decyzji w warunkach niepewności co do rzeczywistej wartości zmiennych definiujących problem decyzyjny. Przedmiotowy problem decyzyjny zasadniczo dotyczy kwestii optymalnego harmonogramowania (w przyszłości) produkcji, magazynowania, przekształcania i zakupów energii w różnych postaciach i w różny sposób (głównie z różnych segmentów rynku). Główny nurt prac dotyczy podmiotów będących hubem multienergetycznym. O ile większość prac omawia problem w horyzoncie krótkoterminowym to część omawia też aspekty średnio i długoterminowe zagadnienia (włączając w to optymalizację składu hubu).

Podejmowanie decyzji w energetyce dotyczących przyszłości jest obarczone ryzykiem związanym z ograniczonym zaufaniem do zmiennych definiujących problem, które ze swej natury są zmiennymi prognozowanymi, a mogą być określone jedynie z pewną dokładnością. Sposobami na minimalizowanie tego ryzyka są: opracowywanie możliwie najprecyzyjniejszych prognoz i stosowanie metod podejmowania decyzji w warunkach niepewności. Habilitant w swojej pracy odnosi się do drugiego sposobu minimalizowania ryzyka – poprzez stosowanie odpowiednich metod decyzyjnych. Biorąc pod uwagę, że podejmowanie decyzji w energetyce dotyczy wielu aspektów działalności i znaczących (w skali PKB) środków finansowych należy uznać, że problematyka ta jest aktualna i ważna.

3.2 Charakterystyka i ocena osiągnięcia naukowego

Podstawą wniosku habilitacyjnego jest osiągnięcie przedstawione w serii tematycznie powiązanych publikacji pt.: "Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności w zrestrukturyzowanych rynkach energii elektrycznej i energii w perspektywie krótko-, średnio- i długoterminowej"

Listę publikacji wchodzących w skład tego osiągnięcia habilitant przedstawił (jak należy mniemać) w punkcie „II.1. Wykaz opublikowanych monografii naukowych". Ponieważ zarówno wersja wniosku w języku angielskim jak i polskim zawiera podobne nieścisłości toteż do dalszej analizy wybrano tekst w

języku polskim. Poniżej przedstawiono listę wspomnianych publikacji wraz z ich krótką charakterystyką i komentarzami.

[1] Arsalan Najafi, Mahdi Pourakbari-Kasmaei, Michal Jasinski, Matti Lehtonen, and Zbigniew Leonowicz. A hybrid decentralized stochastic-robust model for optimal coordination of electric vehicle aggregator and energy hub entities. Applied Energy, volume 304, page 117708, 2021.

Publikacja (OA) dotyczy optymalizacji odpornej działalności dwóch połączonych linią elektroenergetyczną podmiotów: agregatora ładowania pojazdów elektrycznych na parkingu oraz dużego odbiorcy energii elektrycznej (z konsumpcją ciepła). Środowisko działania oraz wzajemne powiązania ze sobą podmiotów należy uznać za raczej nieskomplikowane. Powiązania obejmują połączenie z dwoma rynkami hurtowymi energii elektrycznej oraz siecią gazową. Autorzy zbudowali model matematyczny zadania optymalizacji w warunkach niepewności oraz funkcje celu dla obu podmiotów. Według zamierzeń optymalizacja miała mieć charakter „zdecentralizowany" – modelując rzeczywistą sytuację w której oba podmioty miałyby różnych właścicieli – realizujących rzecz jasna własną strategię biznesową. Do optymalizacji całego problemu autorzy zaproponowali zastosowanie algorytmu ADMM, który bazuje na metodzie mnożników Lagrange'a. Generalnie algorytm ten pozwala na przekształcenie problemu optymalizacji z ograniczeniami na problem bez ograniczeń (przy założeniu, że funkcja celu jest wypukła – convex). Dodatkowo pozwala na zoptymalizowanie sumy dwóch funkcji celu poprzez iteracyjne optymalizowanie każdej z nich. Do numerycznej realizacji samej optymalizacji autorzy użyli solvera CPLEX MIQCP z oprogramowania GAMS. W artykule autorzy umieścili jedynie wyniki zaproponowanej metody z ograniczoną analizą wpływu liczby godzin ,które były dotknięte niepewnościami w optymalizowanym okresie na uzyskiwane rezultaty. Nie porównano jaki wpływ na uzyskiwane wyniki miały wprowadzone niepewności oraz jakie wyniki uzyskanoby przy innych cenach energii elektrycznej. Ze względu na zastosowany algorytm powstaje pytanie, czy rzeczywiście każdy z podmiotów uzyskał optimum swojej funkcji celu (w warunkach pewnej gry rynkowej), czy też może była to suma obu funkcji celu co jednak prowadziłoby do optymalizacji „scentralizowanej". Podważałoby to twierdzenie o oryginalności rozwiązania jak również sam tytuł pracy. Dyskusji nad osiągniętym rozwiązaniem należałoby także poddać rysunek 10 na którym przedstawiono „sprzedaż energii elektrycznej do właścicieli pojazdów elektrycznych". Odbywa się ona pomiędzy godziną 17 a 22 kiedy ceny energii na rynkach są najwyższe (przy stałej cenie dla właścicieli pojazdów EV). To może potwierdzać optymalizację działania obu podmiotów jako jednego.

Według informacji umieszczonych w artykule oraz wniosku wkład Habilitanta w powstanie pracy wydaje się kluczowy. Była to „konceptualizacja nowych ram zdecentralizowanej eksploatacji parkingu pojazdów elektrycznych (EV) i węzła energetycznego w warunkach niepewności co do cen rynku energii elektrycznej" oraz opracowanie samej optymalizacji metodą ADMM. Informacje te nie są potwierdzone stosownymi oświadczeniami pozostałych czterech współautorów. Natomiast znajdują pewne potwierdzenie w dokumentacji habilitacyjnej jednego ze współautorów (M. Jasiński – źródło BIP PWr).

[2] Arsalan Najafi, Ahmad Tavakoli, Mahdi Pourakbari-Kasmaei, and Matti Lehtonen. A risk-based optimal self-scheduling of smart energy hub in the day-ahead and regulation markets. Journal of Cleaner Production, volume 279, page 123631, 2021.

Publikacja dotyczy optymalizacji planu pracy hubu energetycznego zasilającego odbiory elektryczne i cieplne. Wspomniany podmiot ma optymalizować działanie zarówno w odniesieniu do cen na rynku dnia następnego jak i rynku czasu rzeczywistego (bilansującego). Źródłami niepewności były zarówno ceny energii na rynkach jak i zapotrzebowanie na energię przez różne grupy odbiorców (w tym pojazdy elektryczne) oraz produkcja energii w źródłach wiatrowych. Zaproponowano odpowiedni model matematyczny uwzględniający techniczne aspekty zagadnienia oraz funkcję celu zawierającą składniki kosztowe (oddzielnie dla każdego z rynków).Przy czym zależności kosztowe miały postać liniową (np. CHP) w odróżnieniu od zawartych w [3]. Pod tym względem ta publikacja jest uproszczeniem w stosunku do [3]. Ze względu na liniowość funkcji celu możliwe było zastosowanie solvera LP (programowania liniowego) z oprogramowania GAMS. Wykonano obliczenia dla jednego przykładu symulacyjnego a uzyskane wyniki nie zostały porównane z żadną inną metodą optymalizacyjną.

Według informacji umieszczonych w artykule oraz wniosku wkładem wnioskodawcy była „symulacja uzyskanej optymalizacji matematycznej pod kątem krótkoterminowej pracy hubu energetycznego (EH) na rynku regulacyjnym w czasie rzeczywistym za pomocą oprogramowania GAMS; przygotowanie tekstu artykułu, opisu problemu i sformułowania; ocena wyników". Habilitant był autorem korespondencyjnym pracy. Natomiast informacje te nie są potwierdzone stosownymi oświadczeniami pozostałych trzech współautorów.

[3] Arsalan Najafi, Mousa Marzband, Behnam Mohamadi-Ivatloo, Javier Contreras, MahdiPourakbari-Kasmaei, Matti Lehtonen, and Radu Godina. Uncertainty-based models for optimal management of energy hubs considering demand response. Energies, volume 12, 2019.

Publikacja (OA) dotyczy optymalizacji planu pracy hubu energetycznego zasilającego odbiory elektryczne i cieplne. Wspomniany podmiot ma optymalizować działanie zarówno w odniesieniu do cen na rynku dnia następnego jak i rynku czasu rzeczywistego (bilansującego). Źródłami niepewności były zarówno ceny energii na rynkach jak i zapotrzebowanie na energię przez różne grupy odbiorców oraz produkcja energii w źródłach wiatrowych. Dużo uwagi poświęcono wykorzystaniu Demand Response w całym procesie jednak bez dokładnego omówienia zastosowanego modelu. Funkcja celu składała się z zależności kosztowych poszczególnych źródeł energii. Przy czym dokładniej niż w [2] zamodelowano kosztowo generator CHP. Natomiast w przypadku źródła wiatrowego przedstawiono uproszczoną zależność aproksymowaną mocy od prędkości wiatru. Do poradzenia sobie z niepewnościami autorzy użyli teorii Info-Gap Decision Theory (IGDT), zgodnie z którą zbudowano model matematyczny zawierającą opracowaną funkcję celu. Do optymalizacji problemu wykorzystano solver SBB (podziału i ograniczeń) z oprogramowania GAMS, który daje nadzieje na znalezienie optimum globalnego problemu nieliniowego. Wykonano obliczenia dla jednego przykładu symulacyjnego z różnymi poziomami DR oraz różnymi poziomami parametrów metody IGDT. Uzyskane wyniki nie zostały porównane z żadną inną metodą optymalizacyjną. Sama metoda IGDT jako metoda uproszczona, jest metodą dyskusyjną, często traktowaną jako metoda przeceniana z powodu nieuwzględniania statystycznych właściwości danych wejściowych.

Według informacji umieszczonych we wniosku wkładem wnioskodawcy była „konceptualizacja w celu zdefiniowania stochastycznych ram dla pracy realistycznego centrum energetycznego w krótkim okresie; przygotowanie tekstu artykułu; przeanalizowanie wyników". Informacja ta jest potwierdzona stosownymi oświadczeniami pozostałych pięciu autorów.

[6] Masoud Maanavi, Arsalan Najafi, Radu Godina, Mehrdad Mahmoudian, and Eduardo M. G. Rodrigues. Energy management of virtual power plant considering distributed generation sizing and pricing. Applied Sciences, volume 9, 2019.

Publikacja (OA) dotyczy optymalizacji struktury i zarządzania wirtualnej elektrowni VPP. W pracy poruszane są zagadnienia związane z niezawodnością elementów takiej elektrowni wirtualnej. Opracowano uproszczony model matematyczny zagadnienia generacji energii elektrycznej w różnych źródłach rozproszonych i przedstawiono funkcję celu. Większość badaczy traktuje wirtualną elektrownię jako zbiór podmiotów posiadających generację OZE, generację sterowalną, odbiory, odbiory sterowalne i ewentualnie magazyny energii. Podmioty te z założenia nie muszą być bezpośrednio powiązane ze sobą elektrycznie. A efekt działania VPP jest zauważalny na poziomie działania DSO lub TSO. Generalnie zarządzanie VPP należy do inicjatora stworzenia VPP – zwykle operatora handlowego lub techniczno-handlowego na rynku. Im więcej podmiotów (szczególnie z możliwościami regulacyjnymi) przystępuje do VPP tym, bardziej opłacalna (głównie dla operatora VPP) może być jej działalność. Dlatego też raczej nie rozpatruje się kwestii optymalizacji składu VPP. Autorzy jako zmienne decyzyjne wskazali liczby źródeł rozproszonych składających się na VPP w analizowanym okresie 20 lat ich eksploatacji. Jednocześnie przedstawili model mikrosieci zawierającej elementy energetyki rozproszonej. Optymalizację przeprowadzono za pomocą oprogramowania HOMER oraz za pomocą algorytmu PSO zaimplementowanego w MATLAB. Przedstawiono różne scenariusze w których zaprezentowano wpływ różnych czynników na uzyskiwany skład źródeł generacji rozproszonej. Jednak ze względu na pewne nieścisłości w opisie wyników scenariusze są one trudne do przeanalizowania. Kwestia krótkoterminowej optymalizacji pracy VPP nie była szeroko poruszona w tym artykule. Ten element habilitant podaje jako swój kluczowy wkład w publikację.

Według informacji umieszczonych w artykule oraz wniosku wkładem wnioskodawcy była „konceptualizacja pracy w zakresie zdefiniowania krótkoterminowego modelu optymalnej pracy wirtualnej elektrowni z uwzględnieniem rynku energii elektrycznej; końcową redakcję i edycję tekstu". Habilitant był autorem korespondencyjnym pracy. Natomiast informacje te nie są potwierdzone stosownymi oświadczeniami pozostałych czterech współautorów.

[7] Arsalan Najafi, Hamid Falaghi, Javier Contreras, and Maryam Ramezani. A stochastic bilevel model for the energy hub manager problem. IEEE Transactions on Smart Grid, volume 8, pages 2394–2404, 2017.

Publikacja dotyczy optymalizacji planu pracy hubu energetycznego (w horyzoncie 4 tygodniowym) zasilającego odbiorców energii elektrycznej i ciepła. Hub korzysta z energii elektrycznej oferowanej mu na rynku kontraktów terminowych oraz rynku giełdowym oraz z gazu z sieci. Hub sprzedaje

Według informacji umieszczonych w artykule oraz wniosku wkładem wnioskodawcy była „konceptualizacja pracy w celu wykorzystania metod optymalizacji odpornej w celu poradzenia sobie z niepewnością cen rynku energii elektrycznej i prędkości wiatru w krótkim okresie w problemie eksploatacji systemów wieloenergetycznych; określenie metodologii wdrażania teorii decyzji o lukach informacyjnych (IGDT); przygotowanie tekstu artykułu". Natomiast informacje te nie są potwierdzone stosownymi oświadczeniami pozostałych sześciu współautorów.

[4] Arsalan Najafi, Mahdi Pourakbari-Kasmaei, Michal Jasinski, Matti Lehtonen, and Zbigniew Leonowicz. A max-min-max robust optimization model for multi-carrier energy systems integrated with power to gas storage system, Journal of Energy Storage, To be published,

Publikacja dotyczy optymalizacji planu pracy hubu energetycznego zasilającego odbiory elektryczne, gazowe i cieplne. Hub posiada w swej strukturze dwa magazyny energii – w postaci zasobnika bateryjnego oraz zasobnika w technologii Power 2 Gas (P2G). Źródłami niepewności były zarówno ceny energii na rynkach jak i zapotrzebowanie na energię przez różne grupy odbiorców oraz produkcja energii w źródłach wiatrowych. Zaproponowano odpowiedni model matematyczny uwzględniający techniczne aspekty zagadnienia oraz funkcję celu zawierającą składniki kosztowe (oddzielnie dla każdego z rynków).Przy czym zależności kosztowe miały postać liniową lub zostały zlinearyzowane. Do optymalizacji problemu zastosowano oprogramowanie GAMS. Wykonano szereg symulacji, także optymalizacje bez uwzględniania niepewności danych wejściowych.

Według informacji umieszczonych w artykule oraz wniosku wkładem wnioskodawcy była „konceptualizacja nowych ram działania węzła energetycznego; określenie metodologii badań w zakresie wprowadzenia metody max-min-max w celu rozwiązania problemu niepewności; przygotowanie tekstu artykułu; symulacja uzyskanego modelu matematycznego za pomocą oprogramowania GAMS". Natomiast informacje te nie są potwierdzone stosownymi oświadczeniami pozostałych czterech współautorów.

[5] Mostafa Kermani, Erfan Shirdare, Arsalan Najafi, Behin Adelmanesh, Domenico Luca Carnì,and Luigi Martirano. Optimal self-scheduling of a real energy hub considering local dg units and demand response under uncertainties. IEEE Transactions on Industry Applications, volume 57, pages 3396–3405, 2021.

Publikacja dotyczy optymalizacji planu pracy hubu energetycznego zasilającego odbiory elektryczne i cieplne. Model hubu został opracowany na podstawie danych mikrosieci LMBDA MG (Sapienza University of Rome). Oprócz generatora dieslowego zawiera w swej strukturze także ogniwo paliwowe, źródło PV, bateryjny zasobnik energii oraz pompę ciepła. W modelu matematycznym optymalizacji została uwzględniona także odpowiedź strony popytowej DR. Zaproponowano odpowiedni model matematyczny uwzględniający podstawowe techniczne aspekty zagadnienia oraz zaproponowano 5 różnych funkcji celu zawierających podstawowe składniki kosztowe (odwzorowane liniowo). Do poradzenia sobie z niepewnościami autorzy użyli teorii Info-Gap Decision Theory (IGDT), zgodnie z którą zbudowano model matematyczny zawierającą opracowane funkcje celu. Przeprowadzono optymalizacje z wykorzystaniem oprogramowania GAMS (CPLEX solver).

energię elektryczną i cieplną wielu odbiorcom i działa w warunkach konkurencyjnych. Źródłami niepewności są ceny energii na poszczególnych rynkach, ceny energii oferowane przez konkurentów oraz zapotrzebowanie na energię. Opracowano stosowny model matematyczny oraz funkcję celu zarówno dla samego hubu jak i odbiorców co tworzyło model dwupoziomowy. Model ten przekształcono następnie w odpowiadający mu model jednopoziomowy – co jednak wymagałoby przedyskutowania ze względu na różne cele odbiorców i konkurujących operatorów hubów jak i różne cele samych odbiorców (uzyskanie minimalnego kosztu energii przez wszystkich odbiorców nie musi oznaczać minimalnego kosztu dla każdego z nich). Optymalizację przeprowadzono za pomocą solvera CPLEX z oprogramowania GAMS. Autorzy przedstawili dość ograniczone wyniki dla jednego przykładu i je omówili.

Według informacji umieszczonych w wniosku wkładem wnioskodawcy była „definicja pojęcia w zakresie zastosowania optymalizacji matematycznej w perspektywie średnioterminowej dla detalicznego rynku energii elektrycznej i rozszerzenia jej na detaliczny rynek energii; przygotowanie tekstu artykułu; przeprowadzenie optymalizacji matematycznej; wstępna ocena wyników". Informacja ta jest potwierdzona stosownymi oświadczeniami pozostałych trzech autorów.

[8] Arsalan Najafi, Mahdi Pourakbari-Kasmaei, Michal Jasinski, Matti Lehtonen, and Zbigniew Leonowicz. A medium-term hybrid IGDT-robust optimization model for optimal self scheduling of multi-carrier energy systems. Energy, volume 238, page 121661, 2022.

Publikacja (OA) dotyczy optymalizacji planu pracy hubu energetycznego (w horyzoncie 4 tygodniowym) zasilającego odbiory gazu, ciepła i elektryczności. Hub korzysta z energii elektrycznej z rynku giełdowego i kontraktowego oraz z turbiny wiatrowej. Korzysta także z gazu ziemnego z sieci. W skład multienergetycznego hubu wchodzą: źródło CHP, zasobnik P2G, zasobnik bateryjny ESS oraz kocioł gazowy. Źródłami niepewności są ceny nośników energii oraz produkcja w źródle wiatrowym. Opracowano hybrydowy (kaskadowy) model matematyczny optymalizacji z wykorzystaniem metody RO (uwzględniającej niepewności w zakresie cen energii) oraz IGDT (modelującej niepewności w zakresie produkcji energii w źródle wiatrowym). Niestety kluczowy wzór 58 jest w artykule nieczytelny. W artykule poczyniono też nie do końca objaśnione stwierdzenia dotyczące modelowania szeregów czasowych za pomocą metody ARIMA. Autorzy przeprowadzili symulacje dla jednego przykładu prezentując wyniki optymalizacji dla modelu bez uwzględniania niepewności, z uwzględnianiem niepewności, metodą RO oraz zaproponowaną metodą hybrydową. Optymalizację przeprowadzono za pomocą solvera CPLEX z oprogramowania GAMS. Zaproponowana metoda charakteryzowała się oczywiście największym kosztem pracy hubu ze względu na uwzględnianie ryzyk.

Według informacji umieszczonych w artykule oraz wniosku wkładem wnioskodawcy była: „konceptualizacja matematycznych i hybrydowych solidnych ram dla optymalnego funkcjonowania węzła energetycznego w perspektywie średnioterminowej, aby poradzić sobie z niepewnością cen rynku energii elektrycznej i prędkości wiatru; metodologia w zakresie wprowadzenia hybrydowego IGDT i odpornej metody optymalizacji w celu rozwiązania problemu w sensie metodologii; przygotowanie tekstu artykułu; symulacja uzyskanego modelu matematycznego za pomocą oprogramowania GAMS". Informacje te nie są potwierdzone stosownymi oświadczeniami

pozostałych czterech współautorów. Natomiast znajdują pewne potwierdzenie w dokumentacji habilitacyjnej jednego ze współautorów (M. Jasiński – źródło BIP PWr).

[9] Arsalan Najafi, Mahdi Pourakbari-Kasmaei, Javier Contreras, Matti Lehtonen, and Zbigniew Leonowicz. Optimal bilevel operation-planning framework of distributed generation hosting capacity considering rival disco and EV aggregator. IEEE Systems Journal, pages 1–12, 2021.

Publikacja dotyczy optymalizacji przyłączania generacji rozproszonej z uwzględnieniem cen energii na rynku hurtowym, cen energii u konkurencyjnych firm dystrybucyjnych oraz współpracy z agregatorem pojazdów EV. Należy wskazać na fakt, że poczynione założenia raczej wykluczają zastosowanie tego modelu w warunkach większości krajów europejskich, gdyż istnieje w nich rozdział funkcji na spółki obrotu i operatorów systemów dystrybucyjnych, którzy nie mogą produkować i handlować energią. Zaproponowano model matematyczny zagadnienia składający się z dwóch poziomów – upraszczając: poziomu firmy dystrybucyjnej i poziomu agregatora EV. Wydaje się, że opisana wzorem (1) funkcja celu zawiera skrót myślowy gdyż jako zależność dwuskładnikowa niejako porównuje dwie różne wielkości fizyczne: moc zainstalowanych źródeł i sumaryczny (wieloletni) koszt eksploatacji (handlu energią). Ze względu na różne rzędy wielkości obu tych wielkości i różną ich dynamikę takie podejście może prowadzić do osiągania ekstremów funkcji celu trudnych do interpretacji lub nawet przeciwskutecznych w stosunku do intencji twórców. Problem postawiony przez autorów jest problemem optymalizacji wielokryterialnej. Zauważają oni błąd zawarty w (1) natomiast zaproponowane przez nich skalowanie i skalaryzacja (wprowadzenie wag) w (22) może tylko pozornie być remedium na sformułowanie funkcji celu wg (1). Całość modelu została zlinearyzowana w celu uproszczenia obliczeń. Autorzy przeprowadzili optymalizację dla jednego przypadku testowego i omówili uzyskane wyniki. Optymalizację przeprowadzono za pomocą solvera GUROBI z oprogramowania GAMS

Według informacji umieszczonych we wniosku wkładem wnioskodawcy była: „symulacja uzyskanej optymalizacji matematycznej dla długoterminowego problemu planowania mocy hostingowych zintegrowanego z problemem pracy agregatora pojazdów elektrycznych (EV) zajmującego się niepewnym otoczeniem rynku energii elektrycznej; przygotowanie tekstu artykułu, sformułowanie i opis problemu; ocena wstępnych wyników. Habilitant był autorem korespondencyjnym pracy." Informacja ta jest potwierdzona stosownymi oświadczeniami pozostałych czterech autorów.

[D1] Omid Homaee, Mohammad Javad Mirzaei, Arsalan Najafi, Zbigniew Leonowicz, and Michal Jasinski. A practical probabilistic approach for load balancing in data-scarce lv distribution systems using discrete PSO and 2m + 1 PEM. International Journal of Electrical Power & Energy Systems, volume 135, page 107530, 2022.

Artykuł (OA) niezwiązany z tytułem osiągnięcia habilitacyjnego dotyczy przełączania (przepinania) odbiorców 1-fazowych pomiędzy fazami w celu minimalizacji asymetrii obciążeń w sieci (w konsekwencji strat i prądu w przewodzie neutralnym). Przykład symulacyjny to rzeczywisty układ z 32 szynami (węzłami). Część rysunków i przykład zaczerpnięte z [D2]. Główna różnica z [D2] to sposób określenia obciążeń probabilistycznych i niedopowiedziany rodzaj wykorzystanych danych

(prawdopodobnie odczyty miesięczne ale bez informacji za jaki okres). Dodatkowo wykorzystano algorytm PSO zamiast AG. Drobne nieścisłości.

[D2] Omid Homaee, Arsalan Najafi, Mohammad Dehghanian, Mehdi Attar, and Hamid Falaghi. A practical approach for distribution network load balancing by optimal re-phasing of single phase customers using discrete genetic algorithm. International Transactions on Electrical Energy Systems, volume 29, page e2834, 2019.

Artykuł niezwiązany z tytułem osiągnięcia habilitacyjnego dotyczy przełączania (przepinania) odbiorców 1-fazowych pomiędzy fazami w celu minimalizacji asymetrii obciążeń w sieci. Przykład symulacyjny to rzeczywisty układ z 32 szynami (węzłami). Drobne nieścisłości związane z algorytmem genetycznym. Część rysunków i przykład powtarzają się w [D1] jako nowszym artykule.

[D3] Jalal Sahebkar, Arsalan Najafi, Mohammad Zareen, Radu Godina, Eduardo M. Rodrigues, "Impact of Recloser on Protecting Blind Areas of Distribution Network in the presence of Distributed Generation", Applied Sciences, vol. 9, pp. 1-13, 2019.

Artykuł niezwiązany z tytułem osiągnięcia habilitacyjnego. Omówiono w nim zagadnienie wpływu generacji rozproszonej na powstawanie stref nieobjętych ochroną omówione na przykładzie zmian nastaw zabezpieczeń i reklozerów (2 szt) w sieci 20kV. Jeden przypadek symulacyjny DIgSILENT. Drobne błędy (np. koszt na rysunku 8).

Dalsza analiza będzie obejmowała tylko publikacje [1] – [9] jako związane merytorycznie z postawionym tytułem osiągnięcia habilitacyjnego. Wspólnym mianownikiem większości tych prac jest:

- sposób modelowania rozwiązywanego problemu jako hubu energetycznego (uwzględniającego różne nośniki energii) lub jako struktury, która przypomina taki hub energetyczny,
- liniowy lub zlinearyzowany model problemu,
- zastosowanie narzędzi optymalizujących z oprogramowania GAMS do optymalizacji postawionych funkcji celu.

Podobny zakres merytoryczny można odnaleźć na przykład w pracy z 2016 r. autorów Alireza Soroudi i Andrew Keane (cytowanej w jednej z prac) „Risk Averse Energy Hub Management Considering Plug-in Electric Vehicles Using Information Gap Decision Theory". Wydaje się, że ta publikacja leżała u podstaw kolejnych opracowań Habilitanta. W większości prace łączyło także zastosowanie pojedynczej metody optymalizacyjnej bez porównania z metodami konkurencyjnymi i przeprowadzenie analiz dla pojedynczego przypadku symulacyjnego. Natomiast to, co odróżnia kolejne publikacje to:

- uwzględnienie różnych sposobów współpracy z otoczeniem hubu (w sensie energetycznym),
- uwzględnienie różnych źródeł niepewności przy podejmowaniu decyzji i różny sposób ich modelowania,
- wykorzystanie różnych metod podejmowania decyzji w warunkach niepewności (choć dominuje IGDT, uważane przez niektórych badaczy za niewłaściwe przy bardziej skomplikowanych problemach),
- wykorzystanie różnych przykładów symulacyjnych.

Można zatem uznać cykl publikacji za ciekawą i szeroką dyskusję na temat podejmowania decyzji w energetyce przy użyciu określonych metod i uproszczonych modeli zachodzących procesów. Jednak ze względu na wspomniane różnice, trudno jest wysnuć wnioski natury ogólnej, które mogłyby być cennym wkładem w rozwój dyscypliny.

Zgodnie z Art. 219 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce", stopień doktora habilitowanego nadaje się osobie, która (oprócz innych wymagań natury formalnej) „posiada w dorobku osiągnięcia naukowe albo artystyczne, stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny". Ponieważ Habilitant przedstawił osiągnięcie stanowiące część pracy zbiorowej, toteż zadaniem recenzenta jest ustalenie, czy indywidualny wkład Habilitanta w przedstawiony cykl publikacji spełnia przesłanki ustawowe. Wobec dość zdawkowego opisu (w liście prac, artykułach i oświadczeniach) wkładu Habilitanta w powstanie większości publikacji, trudno jest przesądzić czy był on istotny.

W „Autoreferacie" istnieje punkt „I. Wkład wnioskodawcy w proces decyzyjny w warunkach niepewności na zrestrukturyzowanych rynkach energii elektrycznej i energii w perspektywie krótkoterminowej" oraz punkt „II" odnoszący się do perspektywy średnio i długoterminowej. Jednak już w samym tekście Habilitant pisze w podsumowaniu do pierwszego artykułu „Podsumowując, główny wkład artykułu jest następujący.". Odpowiadający tej frazie tekst znajduje się także w wersji angielskiej. Podobne podsumowania odnoszące się do wkładu artykułu a nie Habilitanta znajdują się w omówieniach kolejnych prac. Powstaje zatem wątpliwość jaki jest rzeczywisty, merytoryczny wkład Habilitanta w rozwój dyscypliny, a jaki jest wkład całości prac będących podstawą wniosku habilitacyjnego. Lektury „Autoreferatu" nie ułatwia także dość chaotyczny i wyrywkowy opis zagadnień merytorycznych (w j. ang.) co jest jeszcze dodatkowo spotęgowane pewnymi błędami w tłumaczeniu na język polski.

Habilitant w tytule osiągnięcia użył określenia „zrestrukturyzowane rynki energii", co mogłoby wprowadzać wrażenie, że chodzi o nową postać rynków energii lub nowe koncepcje ich działania. W opisie kwestii rynkowych zawartych w autoreferacie („Omówienie dorobku naukowego kandydata"), Habilitant prezentuje podstawy działania mechanizmów rynkowych bazując na przykładzie USA (jak się wydaje) – choć w ogólnych zarysach są to mechanizmy istniejące w większości krajów, w których wprowadzono rynkowy model obrotu energią. W poszczególnych pracach cyklu proponowane rozwiązania mniej lub bardziej biorą pod uwagę elementy rynkowe. Zasadniczo jednak interakcja z rynkiem energii ogranicza się do uwzględniania zmiennych cen na rynku. W dwóch przypadkach dotyczy także rywalizacji z innymi podmiotami na rynkach lokalnych oraz efektów programów DR. Jednak nie są to elementy nowe w zakresie struktury rynków.

W przedstawionym cyklu publikacji [1] – [9] wszystkie prace są wieloautorskie (od 4 do 6 autorów). Habilitant przy pracy nad cyklem współpracował z badaczami z różnych krajów. Podsumowując, współpracował z:

- Mahdi Pourakbari-Kasmaei przy 6 artykułach,
- Michałem Jasińskim przy 3 artykułach,
- Matti Lehtonen przy 6 artykułach (6 wspólnych także z Mahdi Pourakbari-Kasmaei i 4 wspólnych ze Zbigniewem Leonowiczem),
- Zbigniewem Leonowiczem przy 4 artykułach,
- Javier Contreras przy 3 artykułach,
- Radu Godina przy 2 artykułach.

Z pozostałymi 13 współautorami współpraca ograniczała się do pojedynczych artykułów. Habilitant nie podał szacowanych udziałów procentowych poszczególnych autorów w każdej z publikacji (nie ma takiego obowiązku). Jednak bazując jedynie na liczbie współautorów, udział procentowy Habilitanta można ocenić na dość niski, gdyż oscyluje wokół 20%. Dodając do tego wspomnianą zdawkowość opisu wkładu Habilitanta oraz wspomniane również niekonsekwencje (prawdopodobne) w Autoreferacie, ocena osiągnięcia Habilitanta w aspekcie obowiązującej ustawy staje się bardzo trudna.

3.3 Podsumowanie

W aspekcie wskaźników biliometrycznych stosowanych podczas ewaluacji jednostek naukowych i uwzględniając dość krótki czas opracowania publikacji, osiągnięcie jest znaczące. W sensie merytorycznym, można uznać osiągnięcie za ciekawą i szeroką dyskusję na temat podejmowania decyzji w energetyce przy użyciu określonych metod i uproszczonych modeli. To jednocześnie oznacza, że osiągnięcie jest istotnym wkładem w rozwój dyscypliny. Jednak ze względu na różnice pomiędzy poszczególnymi publikacjami trudno jest wysnuć wnioski natury ogólnej, które mogłyby być jeszcze cenniejszym wkładem w rozwój dyscypliny.

Ze względu na brak możliwości precyzyjnego - w sensie ilościowym i merytorycznym - określenia udziału Habilitanta w przedstawionym osiągnięciu, niezwykle trudno jest jednoznacznie określić wkład Habilitanta w rozwój dyscypliny Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika.

Na podstawie analizy dokumentacji przedstawionego przez Habilitanta osiągnięcia naukowego – zbioru publikacji pod wspólnym tytułem „Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności w zrestrukturyzowanych rynkach energii elektrycznej i energii w perspektywie krótko-, średnio- i długoterminowej" nie mogę stwierdzić, jakie było wydzielone zagadnienie będące indywidualnym wkładem osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego (zgodnie z Art. 219 ust. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce). Pociąga to za sobą brak możliwości uznania przesłanki z Art. 219 ust 1 wspomnianej ustawy za spełnioną.

Biorąc pod uwagę zaistniałą sytuację uważam, że Habilitant powinien uzupełnić informacje dotyczące opiniowanego osiągnięcia habilitacyjnego na przykład w czasie kolokwium lub w innym trybie.

4. Ocena pozostałej działalności

4.1 Ocena działalności naukowej

Wśród pozostałych osiągnięć naukowych Habilitant wymienia:

- współautorstwo 5 artykułów w czasopismach JCR do czego należy dodać 3 prace [D1] – [D3], których nie można zaliczyć do merytorycznie związanych z głównym osiągnięciem,
- autorstwo 16 referatów na konferencjach krajowych i międzynarodowych,
- udział w 5 pracach badawczych dla przemysłu
- udział w 2 projektach badawczych (Horyzont, NAWA),
- współpraca międzynarodowa z badaczami z Finlandii, Portugalii, Iranu i Hiszpanii,
- działalność naukową w Islamic Azad University w filii w Sepidian,
- opracowanie wielu recenzji publikacji naukowych,
- redaktorstwo w czasopismach naukowych.

W „Wykazie osiągnięć naukowych" Habilitant niewłaściwie zaklasyfikował osiągnięcia do punktów III.3 oraz III.4 ponieważ:

- „Zaprojektowanie modułu do konwersji danych z GIS do Digsilent, dla firmy konsultingowej Moheb Niroo" trudno uznać jako „uzyskanie prawa własności przemysłowej, w tym patentów". Wskazany załącznik 13 tego nie potwierdza,
- Redukcja strat, wymiana przewodów, zmiana napięcia znamionowego sieci oraz instalowanie generacji rozproszonej jest realizowane przy pomocy znanych inżynierskich metod a nie opracowanych przez Habilitanta.

Dorobek naukowy Habilitanta przedstawiony w dokumentacji charakteryzuje się wystarczającymi wskaźnikami bibliometrycznymi.

Na podstawie przedstawionej dokumentacji można uznać, że Habilitant wykazuje się istotną aktywnością naukową.

4.2 Ocena działalności dydaktycznej i organizacyjnej

Habilitant prowadził wykłady i zajęcia laboratoryjne w aktualnym miejscu pracy oraz był opiekunem 22 prac inżynierskich i magisterskich. Habilitant uzyskał także nagrody za działalność naukową. Tę sferę działalności Habilitanta należy ocenić pozytywnie.

5. Wniosek końcowy

Na podstawie przedstawionej oceny osiągnięcia naukowego oraz działalności naukowej, stwierdzam, że:

- przedstawiony do oceny cykl publikacji stanowi istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika;

- pozostały dorobek naukowy jest wystarczający, charakterystyczny dla osób prowadzących głównie działalność badawczą;
- wobec braku możliwości określenia, jakie było wydzielone zagadnienie będące indywidualnym wkładem osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego, nie można określić wkładu Habilitanta w rozwój dyscypliny naukowej automatyka, elektronika i elektrotechnika;

Zatem nie zostały spełnione wszystkie warunki stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego określone zapisami ustawy z dnia 20 lipca 2018 Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

Biorąc pod uwagę zaistniałą sytuację uważam, że Habilitant powinien uzupełnić informacje dotyczące opiniowanego osiągnięcia habilitacyjnego, na przykład w czasie kolokwium lub też w innym trybie. Wówczas, o ile wspomniane „wydzielone zagadnienie" będzie spełniało przesłanki istotnego wkładu w rozwój dyscypliny, poprę wniosek w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego dr. inż. Arsalana Najafi.