

RECENZJA

Pracy doktorskiej mgr inż. Konrada Zaręby, pt.

Rola innowacji w doskonaleniu procesu produkcji energii elektrycznej

Promotor dr hab. inż. Marta Gollinger - Tarajko prof. UEK

Podstawa opracowania Recenzji:

Uchwała Rady Wydziału Towaroznawstwa i Zarządzania Produktem Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie oraz pismo Dziekana dr hab. inż. Wandy Kudełki prof. UEK z dnia 29 stycznia 2018 r.

Ogólna charakterystyka rozprawy.

Recenzowana praca liczy 277 stron, w tym 246 stron tekstu. Treść obejmuje pięć rozdziałów; wstęp, podsumowanie i wnioski; dwustronicowe streszczenia w języku polskim i angielskim, bibliografię ze 357 pozycjami, spisy tabel i rysunków.

Jako cel rozprawy określono próbę „...teoretycznej i empirycznej oceny problematyki innowacji w doskonaleniu procesu produkcji energii elektrycznej”, określono również trzy cele pomocnicze w tym analizę innowacyjności systemów wytwarzania energii elektrycznej oraz ocenę wariantów mixów energetycznych.

Postawiona w dysertacji teza mówi o pozytywnym i istotnym wpływie innowacji na skalę i strukturę wytwarzania energii elektrycznej, a także poprawie sprawności, kosztów, jakości energii oraz niezawodności wytwarzania a także obniżeniu negatywnego oddziaływania na środowisko. Jedną z tez pomocniczych jest: możliwość opracowania szybkiej metody doboru mixu technologii energetycznych, jako wyniku decyzji inwestycyjnych przedsiębiorstw.

Zamierzenia pracy należy uznać za bardzo ambitne, zwłaszcza w zakresie tak złożonych procesów jak innowacje w specyficznym sektorze wytwarzania energii elektrycznej.

Na str. 9. stwierdza się, że: „W pracy ukazano:

....

4. kierunki zmian wynikających z rozerwania relacji ekonomicznych pomiędzy skalą produkcji, wielkością bloków energetycznych, ich efektywnością a efektami zewnętrznymi, tj. transmisją wiedzy, globalnymi źródłami technologii, wytwarzaniem opartym na zerowej cenie nośników energii, zmianami w kierunku energetyki rozproszonej i prosumenckiej. „.

Jest to jeden z czterech punktów i tak jak trzem wcześniejszym odpowiadają rozdziały pracy (1-3), tak zagadnienia poruszone w p. 4 nie znalazły wyjaśnienia, szczególnie istotne stwierdzenie o „rozerwaniu relacji ekonomicznych”.

Na str. 13 wspomniano, że do analizy danych wykorzystano kilka metod, w tym np. metodę ekonometryczną, w pracy nie można znaleźć takich analiz.

Dyskusja treści pracy.

Rozdział pierwszy ma wyjaśniać pojęcie energii elektrycznej, właściwości fizycznych i znaczenie dla gospodarki. Zawarto w nim wiele informacji o energii elektrycznej, większość bez znaczenia dla tematu pracy, jak np. rozróżniane w elektrotechnice prądy. Inne stwierdzenia są błędne, np. na str. 20 wymieniono cztery rodzaje energii wykorzystywane do „tworzenia energii elektrycznej”. Wymieniono „energię chemiczną (ogniwa elektrochemiczne, akumulatory), energię cieplną (generatory termoelektryczne)”, nie wymieniono najważniejszej energii chemicznej paliw.

Na str. 23 pisze się dwa razy o „internacjonalizacji kosztów jakości energii elektrycznej”, błąd jest kuriozalny, czytelnik nieznający tej problematyki nie będzie rozumiał co ma wspólnego umiędzynarodowienie z jakością energii, inni czytelnicy zorientują się, że chodzi o internalizację, tego zresztą terminu używa Autor cytowanego w tym miejscu artykułu. Jakości energii elektrycznej poświęcono 6 stron, należałoby oczekiwać, że w dalszej części pracy problem ten będzie analizowany w aspekcie innowacyjności, ale jest zaledwie wspomniany.

Rozdział drugi omawia wytwarzanie energii elektrycznej. Tak jak w poprzednim rozdziale znaleźć można treści niewnoszące wiele do przedmiotu pracy jak i stwierdzenia niepoprawne, np. (str. 72.) że elektrownie wiatrowe mogą „ ... być wykorzystane w wspomaganie systemu elektroenergetycznego i stanach zagrożeń”. Nie mogą być tak wykorzystane bo są niesterowalne, zależne od wiatru. Przy okazji należy zauważyć, że są one w grupie *must run*, o czym Autor nie wspomina w punkcie 4.4.3. Na str. 85 farmy wiatrowe na morzu zaliczono do technologii prototypowych, podczas gdy jest to technologia dojrzała, w wielu krajach wyłączona z systemu wspomaganie odnawialnych źródeł energii. W rozdziale podano listę technologii, które powinny zostać uznane za innowacyjne, ale z nich niektóre są już dawno stosowane jak kotły pyłowe na parametry nadkrytyczne, zgazowanie,

wykorzystanie dwutlenku węgla do wspomaganie eksploatacji ropy (*Enhanced Oil Recovery*). Tu znowu trafiamy na stwierdzenie błędne (str. 94): „skojarzone wytwarzanie ciepła i energii (które jest skutecznym sposobem zmniejszania energii chemicznej paliw ... „. Kogeneracja nie zmniejsza energii chemicznej paliw, zwiększa ogólną sprawność procesu transformacji energii.

Rozdział kończą słuszne uwagi na temat perspektyw elektroenergetyki, zwłaszcza oczekiwanego przejścia do energetyki rozproszonej.

Rozdział trzeci poświęcono analizie procesu produkcyjnego. Treść odwołuje się do źródeł literatury z zakresu ogólnej organizacji produkcji z nielicznymi i nie zawsze trafnymi odniesieniami do produkcji energii elektrycznej. Niektóre części powinny się znaleźć w rozdziale drugim. Rozdział 3.3 ocenia wpływ postępu technicznego na produkcję energii elektrycznej. Na stronie 118 napisano, że przedsiębiorstwa wytwarzające energię elektryczną są motywowane do rozwoju przez czynniki wewnętrzne i zewnętrzne, ale niestety ich nie wymieniono i nie przedyskutowano. Znowu napotykamy na stwierdzenia dalekie od stanu faktycznego, np. o luce technologicznej, podczas gdy nowo budowane bloki w elektrowniach Kozienice, Opole, Jaworzno to najnowsze technologie, nie wspominając o technologiach fluidalnych, w których polskie elektrownie mają najnowsze rozwiązania i największe moce. Dalej napisano „Tempo implementacji najnowszych osiągnięć ... jest spowalniane ze względu na fakt malejącej krańcowej zyskowności...” nowych rozwiązań w porównaniu z istniejącymi. Po części jest to prawda, zyski z nowych technologii są niższe bo istniejące eksploatowane bloki mają wiele lat i niskie koszty stałe, natomiast nie obserwuje się z tego tytułu zmniejszenia implementacji nowych rozwiązań. Te są wymuszane regulacjami w zakresie ochrony środowiska i klimatu, czynników, które obecnie determinują stosowanie technologii, a które Autor w zasadzie pomija w swojej argumentacji.

Rozdz. 3.5 omawia wpływ systemu elektroenergetycznego na proces produkcji energii elektrycznej, i jest typowym przykładem nieuporządkowanej treści pracy. Na str. 136 mówi się o roli regulacji, która jest definiowana na str. 139. W tab. 6 zaznaczono oddziaływanie ekonomiczne systemu elektroenergetycznego na elastyczność cenową popytu, Recenzent nie zna takiego wpływu, więcej nie wyobraża sobie tego rodzaju oddziaływania. Na str.142 cały akapit krytykuje Polski system elektroenergetyczny jako mało wydajny, o niskiej sprawności bloków, itp. To są stwierdzenia ważkie i muszą być silnie uzasadnione w pracy.

Lektura trzech pierwszych rozdziałów przekona czytelnika zorientowanego w ich problematyce, że Autor nie zna i nie rozumie problematyki elektroenergetyki, i przytacza „wypisy z literatury” w mniej niż więcej logicznie uporządkowanej treści z licznymi błędami merytorycznymi. Nadto rozdziały liczą około 140 stron, czyli połowę objętości pracy, i nie stanowią istotnego merytorycznego wkładu w rozwiązaniu postawionych problemów.

Rozdział czwarty to zasadnicza część pracy, dotyczy jej tematu innowacji w wytwarzaniu energii elektrycznej. W pierwszej części omówiono innowacje w energetyce, dopiero potem (rodz. 4.1) podjęto rozważania nad zdefiniowaniem pojęcia innowacji. W kilku punktach

nawiązuje się do innowacji w elektroenergetyce, ale są to rozważania natury ogólnej niekoniecznie ukierunkowane na specyfikę wytwarzania energii elektrycznej. Recenzent oczekiwałby w tym rozdziale co najmniej jednego, a lepiej kilku, studiów rzeczywistych innowacji (*case studies*), które pokazałyby realia tych procesów.

Na str. 197 skrytykowano działania wytwórców energii elektrycznej, którzy mają nadawać technologiom OZE kierunek innowacji zachowawczej, i dalej, że działania w celu włączenia tych źródeł do obecnego systemu łamią zasady rozwoju innowacji przełomowej i niszczą jej innowacyjny potencjał. Znowu stwierdzenie bardzo ważne, które wymaga ustosunkowania się Autora, potwierdzenia lub zaprzeczenia takiej tezy.

Rozdział 5 poświęcono optymalizacji mixu energetycznego. Do jego wyznaczenia wybrano metodę rozwiązywania problemu plecakowego. We wstępie do pracy zaznaczono, str. 9: „ Istnieje niewiele przykładów praktycznego zastosowania metod podejmowania decyzji i optymalizacji rozwoju systemu elektroenergetycznego, takich jak programowanie dynamiczne, uogólniona metoda rozkładu Bendersa, krzywe przesiewowe. Nie spotkano również optymalizacji dokonanej z wykorzystaniem metody problemu plecakowego.”. Należy zaznaczyć, że liczba przykładów optymalizacji rozwoju elektroenergetyki jest bardzo duża, a druga część zdania jest prawdziwa, nikt wspomnianych metod nie stosuje z powodu ich ograniczonych możliwości i nieużyteczności. I dalej „Ze względu na identyfikację luki badawczej w tym zakresie...”, co nie jest prawdą żadnej luki nie ma, nawet w pracy w rozdz. 5.1 wspomniano o niektórych modelach rozwiązujących te problemy, choć nie omówiono najbardziej zaawansowanych jak PRIMES stosowany dla potrzeb Komisji Europejskiej czy National Energy Modeling System i inne używane przez U.S. Energy Information Administration. Nadto cytowane wyżej informacje oparto na publikacjach z lat 1972 i 1982, naprawdę od tej pory wiele prac poświęcono tej problematyce .

We wstępie zaznaczono, że dobór mixu ma być dokonany „w ramach decyzji inwestycyjnych podejmowanych przez przedsiębiorstwo”. Zastosowana metoda dobiera technologie z punktu widzenia centralnego planisty, nie ma w niej odniesień do decyzji indywidualnych przedsiębiorstw, które inwestują w pojedyncze instalacje a nie w dziesiątki, jak w podanych przykładach.

Nie zaznaczono, czym różnią się warianty wykonanych obliczeń, trzeba zgadywać, że chodzi o liczbę poszczególnych instalacji.

Zastosowano model statyczny, podczas gdy współczesne ujęcia problemu standardowo wykorzystują modele dynamiczne uwzględniające np. efekty doskonalenia (chodzi o procesy nazywane *learning* w terminologii angielskojęzycznej). Zgodnie z tematyką pracy należałoby oczekiwać modelu uwzględniającego i potrafiącego oszacować efekty innowacji, co na pewno podniosłoby ocenę pracy.

Recenzentowi zajęło 20 min przygotowanie i obliczenia identycznego modelu w powszechnie stosowanym do tego typu modeli systemie *GAMS (General Algebraic Modeling System)*.

W posumowaniu i wnioskach omówiono wyniki analiz, a jako oryginalny wkład własny uznano metodę selekcji technologii energetycznych, odmówioną w rozdziale piątym. Stwierdzono, że w pracy potwierdzono hipotezę, o pozytywnym wpływie innowacji na skalę i strukturę wytwarzania energii elektrycznej. Innowacje mają po pierwsze wpływ na stosowane technologie, a na skalę – poziom produkcji raczej nikły lub żaden. Analizując tok rozumowania pracy trudno uznać, że tezę udowodniono.

Ocena pracy i wnioski

W pracy podjęto ambitny temat analiz i wpływu innowacji w elektroenergetyce, i zdaniem recenzenta temat nie został właściwie potraktowany. Praca jest zbiorem omówień szczegółowych zagadnień na podstawie literatury przedmiotu. Treść wielu fragmentów nie wiąże się z przedmiotem pracy. Układ jest dość chaotyczny i trudno znaleźć logiczny ciąg argumentacji i dowodzenia prawdziwości tezy. Odniesienia do problemów elektroenergetyki są sporadyczne, niekiedy nietrafne i niewnoszące wiele do dowodu tezy pracy. W wielu miejscach deklaruje się ważne stwierdzenia dotyczące elektroenergetyki, które nie są uzasadniane, ponadto napisane w stylu marnej publicystyki a nie pracy o charakterze naukowym.

Zdaniem recenzenta praca doktorska mgr inż. Konrada Zaręby nie spełnia wymagań Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. 2003 Nr 65 poz. 595). W Ustawie postawiono wymóg aby „rozprawa doktorska, przygotowywana pod opieką promotora ... powinna stanowić oryginalne rozwiązanie problemu naukowego ... oraz wykazywać ogólną wiedzę teoretyczną kandydata w danej dyscyplinie naukowej lub artystycznej oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej lub artystycznej.”. Na podstawie treści pracy należy zauważyć, że liczne omówienia na podstawie literatury, wskazują na ogólną wiedzę teoretyczną Doktoranta. Jednak, w recenzowanej pracy praktycznie nie rozwiązano problemu naukowego a Kandydat nie wykazał, że potrafi prowadzić prace naukowe, nawet nie samodzielnie, a pod opieką promotora. Recenzent pozwala sobie zauważyć, że jako promotor, nie zaakceptowałby takiej pracy doktorskiej.

