

Dr hab. inż. Jerzy Kwaśnikowski  
Poznań, ul. T. Parnickiego 3  
e-mail: [jerzy.kwasnikowski@put.poznan.pl](mailto:jerzy.kwasnikowski@put.poznan.pl)  
tel. 505 793 489

Poznań, 6. czerwca 2015 r.

## **R E C E N Z J A**

### **rozprawy doktorskiej mgr inż. Janusza Szkopińskiego p. t. Model dostosowania linii kolejowych do wymagań interoperacyjności**

Podstawa opracowania: pismo Dziekana Wydziału Transportu Politechniki Warszawskiej, Prof. dra hab. inż. Wojciecha Wawrzyńskiego, z dnia 19 maja 2015.

#### **1. Tematyka rozprawy**

W recenzowanej rozprawie Autor rozważa teoretyczne (badawcze) oraz aplikacyjne (przewozowe) problemy związane z zaleceniami organów UE przystosowania wybranych linii kolejowych do ruchu transgranicznego, prowadzonego przez różnych operatorów. Przeprowadza szczegółowy przegląd zaleceń (wymagań) UE dotyczących interoperacyjności infrastruktury i środków transportu, modeluje ocenę spełnienia tych wymagań.

#### **2. Uwagi o tematyce i informacje ogólne o rozprawie**

Praca dotyczy bardzo aktualnego tematu – transgranicznych wspólnotowych kolejowych przewozów towarów i pasażerów, możliwych do prowadzenia przez przewoźników na terenie całej UE. Takie przewozy będą możliwe do realizacji przy odpowiednim dostosowaniu infrastruktury, środków transportu i sterowania ruchem kolejowym do wymagań interoperacyjności. Wymagania wynikają z ogólnych zamierzeń i zaleceń (np. Księgi Transportu UE, z r. 2001 i 2011) oraz z wymagań szczegółowych, określonych w dyrektywach UE, w dokumentach ERA i kartach UIC i innych.

Jeżeli wzięć pod uwagę generowane przez transport koszty społeczne, to zalety transportu szynowego (a uciążliwość transportu drogowego) są w tym obszarze niepodważalne i powszechnie uznane, chociaż dość słabo uwzględniane przy podejmowaniu wielu decyzji w tym obszarze.

Toteż recenzowana rozprawa, związana z badaniami i rozwojem szynowego transportu towarów i pasażerów ma duże znaczenie gospodarcze i ekologiczne a tym samym też prospołeczne.

Rozprawa składa się z części podstawowej napisanej na 176 numerowanych stronach, wstępu oraz 8 numerowanych rozdziałów. Spis materiałów źródłowych zawiera 113 pozycji, w tym wiele przepisów i norm polskich i europejskich. W pracy zamieszczono też 13 załączników na 32 stronach (nienumerowanych).

### **3. Charakterystyka rozprawy i problemy badawcze**

Pracę rozpoczyna streszczenie w j. polskim i angielskim, wykaz ważniejszych skrótów i oznaczeń oraz wstęp, w którym zawarto potrzebę i uzasadnienie podjęcia tematu. Wynika to z otwarcia rynku wspólnotowego na przewozy i usługi kolejowe.

Na początku (Wstęp) Autor przedstawia genezę problematyki interoperacyjności, która jest związana ze strategią zrównoważonego rozwoju transportu w UE i otwarcia rynków przewozowych na „obcych” operatorów transportu. Wskazuje na potrzeby takiego rozwoju, szczególnie w przewidywanym przeniesieniu masowych przewozów średnio- i dalekobieżnych (a także aglomeracyjnych dużych przewozów pasażerów) na środki transportu niegenerujące tak dużego obciążenia środowiska jak transport samochodowy. Przedstawia też ogromną różnorodność techniczną, operacyjną, ruchową i in. kolei w różnych krajach UE.

Następnie (rozdz. 1) przedstawia pojęcie interoperacyjności w transporcie kolejowym w odniesieniu do problemów technicznych infrastruktury, taboru, systemów sterowania, do zagadnień prawnych i do rachunku ekonomicznego.

Problematyka ta wraz z propozycją działań integracyjnych m.in. wdrożenia interoperacyjności została omówiona na podstawie wybranej literatury. Dokonano przeglądu kluczowych obszarów z punktu widzenia funkcjonowania transportu kolejowego oraz zaproponowano narzędzie oceny linii kolejowych przy wdrażaniu wymagań interoperacyjności. Cele pracy opisane obszernie sprowadzić można ogólnie do tezy (s. 32):

**„Zastosowanie narzędzi symulacyjnych i metod matematycznych pozwoli na opracowanie modelu oceny dostosowania linii kolejowych do wymagań interoperacyjności, uwzględniając uwarunkowania techniczne, ruchowo-przewozowe i eksploatacyjne.”**

Następnie (rozdz. 2) dokonano przeglądu obszarów ważnych z punktu widzenia interoperacyjności: warunków technicznych, eksploatacyjnych, ruchowo – przewozowych, ekonomicznych i prawnych, w celu rozpoznania najważniejszych czynników niezbędnych do wdrożenia na wybranych liniach oraz w środkach transportu.

Wyróżniono w obszarach (zw. podsystemami) infrastruktury, energetyki, sterowania zmiany wymagające zezwoleń i takie, które ich nie wymagają. Powstały 3 zasadnicze scenariusze niezbędnych modernizacji linii kolejowej: minimalnej, ograniczonej i maksymalnej. Podobnie zdefiniowano wymagania eksploatacyjne dla 6 obszarów, w tym dla bezpieczeństwa ruchu i użytkowania środków transportu, dalej wymagania ruchowo-przewozowe oraz ekonomiczne. W efektach ekonomicznych uwzględniono rachunek koszty/korzyści jak dla przedsięwzięć gospodarczych. Brak tu uwzględnienia części (zarówno kosztów jak i korzyści) społecznych.

Wnioski z tej części pracy wykorzystano do sformułowania problemów i określenia czynników kluczowych z punktu widzenia tworzonego modelu.

Kolejna część pracy (rozdz. 3) zawiera formalizację wymagań, od schematu dopuszczenia wyrobu (rys. 3.1), przez dopuszczenie podsystemu (rys. 3.2) oraz pociągu (rys. 3.3) do eksploatacji, aż do szczegółowych wymagań ERMTS oraz TSI. Określono to w odniesieniu (w skrócie) do linii kolejowych, taboru i ruchu. Zdefiniowano metodykę oceny stopnia wdrożenia interoperacyjności. Określono też (opisowo, tab. 3.1) przewidywane koszty i korzyści grup zainteresowanych interoperacyjnymi przewozami, tj. zarządcy, operatora przewozów i użytkowników transportu (klientów).

Następnie przedstawiono założenia modelu w formie opisowej oraz formalizację do postaci przydatnych w programowaniu (rozdz. 4). Jest to rzeczowe i dogłębne, ze znajomością rzeczy, przedstawienie problemu badawczego, który autor następnie rozwiązuje. Opisano dane początkowe, ograniczenia zmiennych, zmienne decyzyjne oraz wskaźniki oceny rozwiązań. Skomplikowane postaci formalne są ilustrowane wykresami (np. rys. 4.1 do 4.5) oraz sieciami działań w języku schematów blokowych (rozdz. 5 i rozdz. 6 - rys. 5.6 i 5.7, 6.1 do 6.3). Ta część pracy może być określona jako prawidłowy, dobry zapis formalny i graficzny problemu badawczego.

Zdefiniowano szczegółowe założenia do modelu oceny (rozdz. 4.2), w których uwzględniono zarówno potrzeby jak i możliwości. Z tego wyprowadzono założenia do autorskiej aplikacji MODIK. Wydzielono część założeń (danych), które można przedstawić liczbowo oraz takie, których reprezentację należy opisać inaczej.

Jasno też przedstawiono procedury symulacji z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego i aplikacji matematycznej Scilab, stanowiącej postać środowiska obliczeń. Scharakteryzowano 8 modułów programu, od wprowadzania danych, przez obliczenia do wyników. Następnie dość przejrzyste opisano procedury symulacji.

Jest to znaczące osiągnięcie Autora, dające możliwość liczbowej oceny spełnienia interoperacyjności na konkretnych, zadanych trasach pociągów. Stanowi cenne, innowacyjne rozwiązanie postawionego problemu badawczego. Z wykorzystaniem opracowanego modelu możliwe jest sprawdzenie, czy dla danej linii kolejowej istnieje wymagalne wdrożenie interoperacyjności.

Po opracowaniu teoretycznym, Autor przeprowadził interesującą weryfikację modelu dla danych rzeczywistych (rozdz. 7). Wpierw oceniono rozkłady odstępów czasu zgłoszeń pociągów i czasów przejazdu. Następnie oceniono dostosowanie analizowanych linii i tras do wymagań interoperacyjności. Przedstawione wyniki dają przesłanki do dobrej oceny osiągnięć Autora w obszarze badań naukowych.

W podsumowaniu oceny mogę też stwierdzić, iż podjęta problematyka interoperacyjności w transporcie szynowym na terenie EU jest nowa, niezwykle złożona i wielowątkowa, która (chyba) nie doczekała się jeszcze opracowań do oceny liczbowej. Wykaz wymagań umieszczonych w załączniku 1 (74 zagadnienia na 20 stronach) jest porażający, w szczególności w porównaniu z tymi niezbyt licznymi wymaganiami odnośnie transportu drogowego. Natomiast brak jest procedur i wiarygodnych danych do porównania kosztów zewnętrznych obu gałęzi transportu lądowego. Może tylko porównanie liczby wypadków oraz kongestii ruchu daje przybliżone pojęci o różnicach.

#### **4. Pytania do doktoranta**

1. Jak w analizie koszty/korzyści należałoby uwzględnić koszty zewnętrzne i korzyści społeczne?
2. Czy i jak wykorzystany jest opis struktury linii mało obciążonych (str. 102) w modelu autorskim?
3. Co oznacza pojęcie „krzywa jazdy pociągu”, str. 50.

#### **5. Uwagi krytyczne**

1. Zbyt obszerna tematyka, stąd wiele założeń upraszczających.
2. Nadmiar często nieuzasadnionych cudzysłówów, np.
  - str. 13 << brak „ogniw” łączących....>>,
  - str. 14 <<.. tj. „integracji” między ...>>,
  - str. 15 << .. może „pobudzić” popyt... >>,
  - str. 16 <<... ocenić „podatność” infrastruktury na ... >>, itd.
3. Błędne użycie terminu „sensu stricte”, str. 17, w.4

## 6. Konkluzja

Uważam, że zawarte w recenzji uwagi krytyczne i zastrzeżenia absolutnie nie zmniejszają merytorycznej wartości naukowej i aplikacyjnej recenzowanej pracy. Stanowi ona oryginalne rozwiązanie przez Autora zagadnienia naukowego, sformułowanego w tezie badawczej oraz opisanej przeze mnie w charakterystyce pracy.

Praca mieści się w obszarze badań właściwym dla dyscypliny naukowej transport.

W podsumowaniu stwierdzam, że mgr inż. Janusz Szkopiński spełnia wymagania stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora, a przedstawiona mi do recenzji praca p. t. „**Model dostosowania linii kolejowych do wymagań interoperacyjności**”, spełnia kryteria stawiane rozprawie doktorskiej zawarte w ustawie o tytule naukowym i stopniach naukowych.

Wniosuję o dopuszczenie kandydata do publicznej obrony, a w przypadku pozytywnego przebiegu tej obrony - o nadanie mgr inż. Januszowi Szkopińskiemu stopnia naukowego doktora nauk technicznych.



(Jerzy Kwaśnikowski)