

Warszawa, dn. 09.07.2020 r.

Prof. dr hab. inż. Mirosław Siergiejczyk
Wydział Transportu
Politechnika Warszawska

RECENZJA
rozprawy doktorskiej mgr inż. Antona Ushakova
pt. Analiza mechanizmów bezpieczeństwa funkcjonowania korytarza
transsyberyjskiego do krajów UE

1. Podstawa opracowania recenzji

Przedmiotem opinii jest rozprawa doktorska **mgr. inż. Antona Ushakova**, (pracownika naukowego w Rosyjskim Uniwersytecie Transportu w Moskwie, RF), pt. „Analiza mechanizmów bezpieczeństwa funkcjonowania korytarza transsyberyjskiego do krajów UE”, wykonana pod kierunkiem prof. dr. hab. inż. Zbigniewa Łukasika, profesora na Wydziale Transportu, Elektrotechniki i Informatyki Uniwersytetu Technologiczno–Humanistycznego w Radomiu.

Recenzja została opracowana na zlecenie Uniwersytetu Technologiczno - Humanistycznego im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu (pismo Rektora UTH w Radomiu, nr PK-042/36/36-2/dr-r/2020 z dnia 06.07.2020 r.) i na podstawie dostarczonej rozprawy doktorskiej pod wyżej wymienionym tytułem.

2. Wstęp

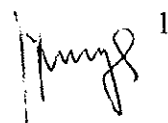
Ważnym aspektem, biorąc pod uwagę wzrost przewozu ładunków transportem kolejowym, jest zapewnienie bezpiecznego procesu przewozowego. W literaturze wyróżnia się czynniki wewnętrzne oraz zewnętrzne wspomagające określenie technologii przewozowej. Do czynników zewnętrznych zalicza się te wynikające z zadania przewozowego i warunków jego realizacji. Są to między innymi rodzaj ładunku, rodzaj zadania przewozowego, sfera i zasięg przewozu, umowy między nadawcami a odbiorcami, warunki u nadawców i odbiorców oraz warunki na szlaku kolejowym. Czynniki te określają przede wszystkim co, w jakiej ilości, w jakiej postaci transportowej, w jakich terminach i w jakiej relacji trzeba przemieścić oraz jakie środki przewozowe można zastosować.

Czynniki wewnętrzne odnoszą się natomiast do potencjału przewozowego, który może być wykorzystany do realizacji danego zadania przewozowego. Potencjał ten obejmuje przede wszystkim zasoby techniczne, personel uczestniczący w realizacji kolejowego procesu przewozowego oraz organizację pracy. Z punktu widzenia przedsiębiorstw funkcjonujących na rynku towarowych przewozów kolejowych istotnym zagadnieniem jest identyfikacja

SEKRETARIAT WTE i I

Wpłynęło dnia 13.07.2020

Ldz. 234a



potencjalnych zdarzeń, które mogą wywrzeć negatywny wpływ na organizację. W towarowym transporcie kolejowym poza zasadniczą pracą przewozową występuje szereg elementów wpływających na ocenę bezpieczeństwa świadczonych usług. Istnieje wiele czynników ryzyka inicjujących zdarzenia niepożądane w całym procesie przemieszczania ładunku transportem kolejowym.

Szansą dla kolejowych przewozów towarowych są szybko rozwijające się połączenia kontenerowe między Europą a Chinami. Tzw. północny korytarz euroazjatycki (przez Chiny, Kazachstan, Rosję, Białoruś i Polskę) to dziś najszybsza i najpewniejsza trasa transportu kolejowego między Azją a Europą. Stąd wydaje się być uzasadnione podjęcie problematyki związanej z analizą mechanizmów bezpieczeństwa funkcjonowania korytarza transportowego, na przykładzie kolejowego transportu kontenerowego Chińska Republika Ludowa - Unia Europejska.

Obecnie efektywne funkcjonowanie kolejowego transportu w znacznym stopniu uzależnione jest od dostępności i jakości świadczonych usług technologii przez technologie teleinformatyczne, a w szczególności technologie sieciowe. Rośnie natomiast liczba zagrożeń związanych z coraz bardziej wyrafinowanymi środkami pozwalającymi na przeprowadzenie ataków na sieci teleinformatyczne. Odnosząc to do sfery podmiotów rynku kolejowego, obszar technologii teleinformatycznych, oprócz typowych dla każdego podmiotu sfer takich jak logistyka, zarządzania personelem, controlling oraz rachunkowości, obejmuje między innymi tak kluczowe obszary działalności jak sterowanie ruchem kolejowym, łączność, zarządzanie utrzymaniem infrastrukturą oraz zarządzaniem utrzymaniem pojazdami kolejowymi. Cyberbezpieczeństwo w transporcie kolejowym nabiera coraz większego znaczenia. Rozwój technologii cyfrowych w zakresie sterowania ruchem kolejowym oraz kontroli biegu pociągów, systematyczne zastępowanie rejestrów papierowych dokumentacją elektroniczną rodzą poważne ryzyka uszkodzenia, zniekształcenia lub utraty kluczowych danych z punktu widzenia organizacji.

3. Charakterystyka pracy

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska liczy druk komputerowy, wraz z załącznikami oraz spisem literatury, 247 stron. Rozprawa została napisana w języku rosyjskim, zawiera streszczenia w językach polskim i angielskim.

Rozprawa jest podzielona na Wstęp, 6 rozdziałów merytorycznych, Podsumowanie i wnioski. Spis literatury liczy łącznie 205. Należy zwrócić uwagę, że w tym wykazie literatury są to prace autorskie i współautorskie Doktoranta (6 prac).

Na początku rozprawy znajduje się spis ważniejszych oznaczeń i wstęp do pracy. Materiały ilustracyjne i tabele zawarte w pracy w sposób czytelny ujmuje dokonania mgr. inż. Antona Ushakova w zakresie organizacji i bezpieczeństwa transportu kolejowego na korytarzu transsyberyjskim Federacji Rosyjskiej: z Chin do krajów UE. Praca łączy w sobie takie dziedziny wiedzy technicznej jak: transport kolejowy, organizację transportu, mechanika techniczna, teleinformatykę. Praca jest napisana czytelnym językiem, układ pracy nie budzi

istotnych zastrzeżeń. Materiały graficzne w pracy są w większości staranne i czytelne, terminologia użyta w większości poprawnie.

4. Analiza i ocena merytoryczna pracy

Aktualnie prowadzona modernizacja infrastruktury kolejowej w Federacji Rosyjskiej realizowana jest na dużą skalę zarówno w zakresie rozwiązań liniowych jak i stacyjnych. Problem organizacji szybkich i stosunkowo niedrogich tranzytowych korytarzy kolejowych pomiędzy krajami UE i ChRL stanowi tam od szeregu lat główny temat dla specjalistów z obszaru transportu kolejowego.

Jednym z głównych zadań przy realizacji takiego korytarza jest organizacja przewozów kolejowych po Transsyberyjskiej Magistrali Kolejowej na trasie: Władywostok – Chabarowsk – Czita – Irkuck – Krasnojarsk – Nowosybirsk – Jekaterinburg – Niżny Nowogród – Moskwa – Mińsk – Brześć – Warszawa.

Popularność tego korytarza ciągle rośnie, bez względu na zjawiska kryzysowe w ekonomice światowej, jak również w warunkach sankcji ekonomicznych nałożonych na Federację Rosyjską przez UE. Przy dynamicznym rozwoju rynku przewozów kontenerowych, ważnym problemem staje się jakość serwisu, a przede wszystkim poziom bezpieczeństwa przewozów, jaką operatorzy poszczególnych organizacji przewozowych mogą zapewnić swoim klientom.

Autor rozprawy w sposób oryginalny postawił i zrealizował zadanie badawcze, którym było badanie mechanizmów bezpieczeństwa funkcjonowania korytarza transsyberyjskiego do krajów UE na przykładzie transportu kontenerowego Chiny – kraje Unii Europejskiej wzdłuż Transsyberyjskiej Magistrali Kolejowej i sformułowanie propozycji ulepszenia tych mechanizmów.

W dotychczasowych badaniach naukowych, zarówno w Federacji Rosyjskiej, jak i w UE, brak było opracowań, które całościowo obejmowałyby problem bezpieczeństwa przewozów kontenerowych z punktu widzenia techniczno- ekonomiczno-prawnego.

Do tego rodzaju prac należy zaliczyć rozprawę Autora stwierdzając, że dotyczy ona zagadnień bardzo ważnych, a podjęcie tej trudnej tematyki jest zadaniem pożytecznym i ambitnym.

Przedmiotem recenzowanej rozprawy doktorskiej jest, zgodnie z tytułem, Analiza mechanizmów bezpieczeństwa funkcjonowania korytarza transsyberyjskiego do krajów UE.

W rozdziale pierwszym pracy przedstawiony został stan wiedzy dotyczący mechanizmów bezpieczeństwa przewozów kontenerowych na liniach kolejowych w Federacji Rosyjskiej, szczególnie na Transsyberyjskiej Magistrali Kolejowej Chiny – UE.

W rozdziale drugim na podstawie dokonanego w rozdziale pierwszym przeglądu literatury i analizy stanu wiedzy Autor sformułował tezę oraz cel i zakres rozprawy.

Teza rozprawy:

Istnieje możliwość zwiększenia bezpieczeństwa funkcjonowania korytarza transsyberyjskiego do krajów UE poprzez wprowadzenie mechanizmów technicznych oraz zintegrowanego podejścia technicznego, gospodarczego i prawnego.

Chcąc udowodnić tę tezę Autor postawił za cel pracy analizę mechanizmów bezpieczeństwa funkcjonowania korytarza transsyberyjskiego do krajów UE, na przykładzie transportu kontenerowego Chiny - Unia Europejska, wzdłuż Transsyberyjskiej Magistrali Kolejowej i sformułowanie propozycji ich ulepszenia, z uwzględnieniem aspektów technicznych, ekonomicznych i prawnych. Ponadto, w rozdziale drugim Autor syntetycznie przedstawił tematykę poszczególnych rozdziałów pracy.

Należy stwierdzić, że cel pracy przy tak postawionej tezie sprecyzowany jest jasno i prawidłowo. Realizacja przedstawionego celu pracy możliwa była przy przyjęciu założeń, które zostały wymienione po przedstawieniu tezy pracy.

Rozdział trzeci Autor poświęcił na analizę badań naukowych związanych z właściwościami zapewnienia bezpieczeństwa kolejowych przewozów kontenerowych. W ramach tej analizy Autor sformułował 4 główne problemy zapewnienia bezpieczeństwa tych przewozów oraz zaproponował sposoby ich rozwiązywania:

- problem z umieszczaniem kontenerów bez zapięcia,
- problem prawidłowego rozmieszczenia ładunku, aby zminimalizować ryzyko podczas jego transportu,
- problem zwiększenia efektywności przewozów kontenerowych, tj. ich bezpieczeństwa ekonomicznego,
- problem zapewnienia bezpieczeństwa ruchu kolejowych przewozów kontenerowych.

W rozdziale czwartym pracy przedstawiona została analiza mechanizmów zapewniających cyberbezpieczeństwo ruchu kontenerowego na kolejach rosyjskich.

Problem cyberbezpieczeństwa został rozpatrzony w aspekcie administracyjno - legislacyjnym, dla którego została wykonana analiza regulacyjnych dokumentów normatywno - prawnych w zakresie bezpieczeństwa cybernetycznego w całej Federacji Rosyjskiej oraz analiza dokumentów normatywno - prawnych w zakresie bezpieczeństwa cybernetycznego, obowiązujących obecnie na kolejach rosyjskich.

Cyberbezpieczeństwo to zespół zagadnień związanych z zapewnianiem ochrony w sferze cyberprzestrzeni. Cyberprzestrzeń z kolei najlepiej definiuje się jako wirtualną przestrzeń przetwarzania informacji wraz z interakcjami zachodzącymi w sieciach teleinformatycznych. Bezpieczeństwo cybernetyczne to sfera, która jest słabo kwantyfikowalna (trudno dokładnie określić, na ile dany system jest cybernetycznie bezpieczny), dlatego też wszelkie oceny systemu mają charakter jakościowy (tj. oceniane jest ogólne bezpieczeństwo systemu).

Z uwagi na to, przytoczono dwa najczęściej stosowane w Federacji Rosyjskiej mechanizmy dla takiej oceny jakościowej, a mianowicie:

- model ochrony przed zagrożeniami bezpieczeństwa cybernetycznego (na przykładzie mikroprocesorowych systemów nadzoru nad pociągami kontenerowymi),



- klasyfikacja systemów nadzorowania ruchu zgodnie z klasą bezpieczeństwa cybernetycznego, na bazie obowiązującego w Federacji Rosyjskiej administracyjno prawnego mechanizmu takiej oceny.

Rozdział piąty pracy zawiera analizę technologii zapewniających bezpieczeństwo ładunku w kontenerach. Żeby usprawnić działanie istniejących systemów śledzenia ruchu wagonów kontenerowych, Autor rozprawy zaproponował i opracował dwie wersje systemów monitoringu (śledzenia) jakości transportu towarów w kontenerach w oparciu o model klient-serwer. Pierwszy system działa w oparciu o sieci radiokomunikacyjne z wykorzystaniem pasma o częstotliwości 868 MHz. Jest o pasmo otwarte i możliwe do bezpłatnego użytkowania bez licencji w krajach europejskich. Drugi system wykorzystuje szeroko rozpowszechnione standardy sieci bezprzewodowych 802.11 popularnie nazywane WiFi i standard Ethernet do przesyłania danych. Zdaniem Autora, systemy te mogłyby zainteresować potencjalnych klientów spośród polskich spółek kolejowych.

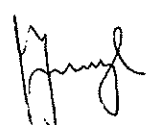
Rozdział szósty pracy poświęcony jest analizie mechanizmów funkcjonowania transportu kontenerów na poszczególnych odcinkach kolei transsyberyjskiej z wykorzystaniem mechanizmów analizy klasterowej. Aby zweryfikować poprawność działania programu i wiarygodność jego rezultatów, wyniki uzyskane przez oprogramowanie porównano z ręcznie obliczonymi wartościami.

Zaproponowane przez Autora systemowe rozwiązanie, pozwala na automatyczną analizę parametrów odcinków kolei transsyberyjskiej, dla zidentyfikowania odcinków najbliższych sobie pod względem parametrów (na przykład odcinki o zbliżającym się okresie modernizacji). Może on znaleźć zastosowanie w systemach wspomagania decyzji organów zarządzających przedsiębiorstwami kolejowymi, w celu uproszczenia procesów przesyłania danych do kierownictwa wyższego i średniego szczebla, na temat podległych struktur i infrastruktury.

W rozdziale siódmym pracy, Autor przedstawił opracowaną przez siebie oryginalną metodę kompleksowej oceny bezpieczeństwa kontenerowych przewozów kolejowych na trasie Transsybiryjskiej Magistrali Kolejowej łączącej Chiny z krajami UE, uwzględniającej aspekty techniczno – ekonomiczno – prawne.

W ramach realizacji postawionych zadań Autorowi udowodnił, że bezpieczeństwo transportu kontenerów stanowi połączenie mechanizmów technicznych, administracyjnych, prawnych i ekonomicznych. Mechanizmy te, całościowo powiązane ze sobą, pozwalają dopiero mówić o zintegrowanym podejściu do funkcjonowania korytarzy transportowych. Zdaniem Autora, przedstawione w rozprawie opracowania systemów bezpieczeństwa mogą znaleźć praktyczne zastosowanie na kolei.

Na podstawie przeprowadzonych w rozprawie badań i opracowanych rozwiązań systemowych można stwierdzić, że rzeczywiście istnieje stosunkowo niedroga szansa na poprawę bezpieczeństwa korytarza transsyberyjskiego do krajów UE, poprzez wprowadzenie technicznych mechanizmów zaproponowanych przez Autora oraz poprzez kompleksowe podejście techniczne, ekonomiczne i prawne.



W ostatnim ósmym rozdziale rozprawy Autor przedstawił podsumowanie wyników swoich analiz i badań, jak również opracował wnioski odnośnie kierunków dalszych prac z zakresu tematyki tworzenia bezpiecznych systemów kierowania ruchem kolejowym z wykorzystaniem zintegrowanego środowiska programistycznego.

Należy stwierdzić, że założone i opisane we wstępie cele rozprawy zostały przez Autora zrealizowane, a w szczególności w pracy:

- dokonano analitycznego przeglądu badań naukowych związanych z cechami zapewnienia bezpieczeństwa ruchu pociągów podczas transportu kontenerów,
- opracowano mechanizm zapewniający bezpieczeństwo cybernetyczne transportu kontenerów na kolejach rosyjskich,
- przeprowadzono analizę technologii zapewniających bezpieczeństwo ładunków kontenerowych oraz rozważono możliwość przygotowania wniosków dotyczących poprawy jednego z aktualnie istniejących systemów,
- opracowano dwie autorskie wersje systemów śledzenia jakości transportu ładunków w kontenerach, w oparciu o model klient-serwer, dla usprawnienia działania obecnie wdrożonych systemów śledzenia ruchu wagonów kontenerowych,
- opracowano mechanizm funkcjonowania transportu kontenerów na poszczególnych odcinkach kolei transsyberyjskiej z wykorzystaniem mechanizmów analizy klasterowej,
- określono wymagania dotyczące rozwoju środków i mechanizmów zwiększających bezpieczeństwo ruchu kontenerowego wzdłuż kolei transsyberyjskiej,
- opracowano autorskie oryginalne kompleksowe podejście techniczne, ekonomiczne i prawne, dla zwiększenia bezpieczeństwa funkcjonowania korytarza transsyberyjskiego do krajów UE.

Przeprowadzone analizy i opracowania dowiodły słuszności przyjętej tezy, a sformułowany w rozdziale drugim cel pracy został w pełni osiągnięty.

Autor rozprawy w sposób jednoznaczny określił zagadnienie naukowe, a następnie rozwiązał je w zakresie pozwalającym na ocenę przyjętych koncepcji oraz metod. Przedstawiona rozprawa wykazuje dobre przygotowanie teoretyczne Autora, umiejętność samodzielnego formułowania i rozwiązywania problemów badawczych oraz skutecznego działania w dyscyplinie naukowej – Transport.

Na uwagę zasługują następujące elementy pracy:

- umiejętne uzasadnienie podjęcia tematu, wynikające z wnikliwej analizy stanu wiedzy,
- jednoznaczne zdefiniowanie przedmiotu badań i celu rozprawy, przyjęcie oryginalnej tezy naukowej,
- wysoki poziom merytoryczny pracy i dobra znajomość rozważanej problematyki,
- opracowanie nowatorskich rozwiązań metod analitycznych, technicznych oraz programowych, związanych z zapewnieniem odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa przewozów kontenerowych,
- umiejętność korzystania z literatury specjalistycznej,
- dbałość o poziom merytoryczny i edytorski pracy.

Powyższe fakty świadczą o kompetencjach Doktoranta w zakresie samodzielnego prowadzenia badań naukowych oraz wskazują na Jego dużą wiedzę ogólną i umiejętności praktyczne w dyscyplinie naukowej Transport, w której mieszczą się zagadnienia będące przedmiotem rozprawy.

5. Uwagi szczegółowe

W trakcie lektury rozprawy nasunęły się następujące uwagi i spostrzeżenia:

- 1) Proszę o wyjaśnienie dlaczego Autor w swojej koncepcji proponuje wykorzystanie standardu sieci bezprzewodowych 802.11b/g/n. Aktualnie coraz częściej wykorzystywany jest standard 802.11 ac, Jeśli chodzi o wsteczną zgodność to nie w tym standardzie została ona zachowana. Specyfikacja 802.11ac nie przewiduje bowiem możliwości nawiązywania połączeń z urządzeniami wyposażonymi w interfejsy 802.11b/g/n pracujące z częstotliwością 2,4 GHz.
- 2) Autor w pracy do określenia satelitarnych systemów nawigacyjnych używa określenia GPS(ГЛЮНACC), w innym miejscu pracy GPS/GLONASS, a w podrozdziale 5.4. GPS, a w tym samym podrozdziale używa na rysunku 5.43. GPS/GLONASS контроллер. Proszę wyjaśnić, dlaczego różnie Autor identyfikuje satelitarne systemy nawigacyjne. Czy zapis GPS(ГЛЮНACC) jest tożsamy z GPS/GLONASS, czy oznacza tylko system GLONASS jako Global Positioning System? Czy też chodzi o zróżnicowanie satelitarnych systemów nawigacyjnych GPS Navstar i GLONASS?
- 3) Pozostaje też otwarte pytanie, dlaczego do określania pozycji w kolejowym transporcie kontenerowym na obszarze krajów UE nie zaproponował wykorzystania systemu D-GPS klasy SBAS, a mianowicie EGNOS?
- 4) Rozdział piąty stanowi najobszerniejszą część rozprawy. Liczba poruszanych w nim zagadnień jest stosunkowo obszerna. Wydaje się, że podzielenie treści tego rozdziału, na co najmniej dwa osobne rozdziały, poprawiłoby czytelność zawartych informacji. Jest to szczególnie istotne dla części opisującej autorskie rozwiązania i realizacje podzespołów wspomagających bezpieczeństwo ładunku. Wskazane by było, aby Autor rozwinął ten problem w trakcie publicznej obrony rozprawy.
- 5) Autor rozprawy nie ustrzegł się szeregu drobnych błędów edycyjnych i graficznych. Na przykład dotyczy to edycji wzorów, braku wyjaśnienia skrótu DMR w języku angielskim (jest tylko w języku rosyjskim).

Powyższe powyżej uwagi nie umniejszają dużej wartości merytorycznej i pozytywnej oceny pracy. Mają one za zadanie zwrócić uwagę na złożoność zadania opracowania metodologii oceny i podniesienia poziomu jakości bezpieczeństwa kolejowych przewozów kontenerowych w RF oraz UE.



6. Podsumowanie

Na podstawie analizy przedstawionej do oceny rozprawy doktorskiej stwierdzam, że:

- Autor dokonał trafnego wyboru tematyki swojej pracy,
- zasadnicze cele pracy zostały osiągnięte w zakresie przyjętym przez Doktoranta, ponieważ uzasadnione zostało twierdzenie Autora ujęte w tezie pracy,
- formalny układ pracy jest prawidłowy,
- dysertacja dobrze nawiązuje do aktualnej wiedzy i praktyki oraz wnosi do nich nowe treści,
- dysertacja spełniona kryterium logicznej poprawności pracy.

Przechodząc do podsumowania można stwierdzić, że Doktorant w sposób jednoznaczny określił problem badawczy, potrafił samodzielnie sformułować zadanie naukowe i następnie je rozwiązał. Analizowany problem jest dość trudny teoretycznie, a poprawne jego rozwiązanie świadczy o dojrzałości badawczej Doktoranta. Przedstawiona rozprawa wykazuje, że Doktorant dysponuje wiedzą i dorobkiem naukowym o charakterze podstawowym w dyscyplinie Transport w zakresie problematyki zarządzania bezpieczeństwem w transporcie kolejowym.

Wyrażam opinię, że recenzowana rozprawa doktorska mgr. inż. Antona Ushakova pt: *Analiza mechanizmów bezpieczeństwa funkcjonowania korytarza transsyberyjskiego do krajów UE* spełnia wymagania wynikające z Ustawy z dnia 14.03.2003 o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595, z późniejszymi zmianami). Biorąc powyższe pod uwagę stawiam wiosek o dopuszczenie rozprawy do publicznej obrony.

Michał Siergiejczyk