

Dr hab. inż. Jerzy Mikulski, profesor uczelni
Akademia Śląska w Katowicach
(dawniej Wyższa Szkoła Techniczna)
Profesor Honorowy UE

Katowice, 18.04.2023 r.

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr. inż. Bartłomieja Ulatowskiego

pt. „Analiza dużych zbiorów danych eksploatacyjnych
w systemach automatyki kolejowej”

1. Podstawa opracowania recenzji

Przedmiotem opinii jest rozprawa doktorska mgr. inż. Bartłomieja Ulatowskiego pod tytułem „Analiza dużych zbiorów danych eksploatacyjnych w systemach automatyki kolejowej”, wykonana pod kierunkiem prof. dr. hab. inż. Zbigniewa Łukasika, profesora na Wydziale Transportu, Elektrotechniki i Informatyki Uniwersytetu Technologiczno – Humanistycznego w Radomiu. Promotorem pomocniczym była dr inż. Małgorzata Górka.

Podstawą opracowania recenzji jest Uchwała Nr 000-1/7/2023 Senatu Uniwersytetu Technologiczno – Humanistycznego im. Kazimierza Pułaskiego w Radomiu z dnia 26 stycznia 2023 r. i została opracowana na zlecenie Uniwersytetu Technologiczno – Humanistycznego w Radomiu (stosowne pismo Rektora UTH w Radomiu, prof. dr. hab. Sławomira Bukowskiego nr PK-042/19/10-2/dr-r/2023 z dnia 23 lutego 2023 r.)

Recenzja obejmuje ocenę dostarczonej rozprawy doktorskiej pod kątem odpowiadania ustawowym warunkom nadania doktorantowi stopnia naukowego doktora nauk technicznych.

2. Ogólna ocena rozprawy doktorskiej

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska liczy 287 stron (wraz z bibliografią oraz tabelami eksploatacyjnymi). Do przesłanej mi pracy doktorskiej została dołączona płyta CD, zawierająca jej elektroniczną wersję oraz skróty w języku polskim i angielskim. Na spis literatury (rozdział 12 – Bibliografia) składa się 189 pozycji (są to wydawnictwa zwarte, pozycje artykułowe i źródła internetowe oraz normy) Na spis również składa się podanych osobno 9 pozycji własnych doktoranta – współautorstwo – związanych z tematyką rozprawy. Ogólnie rzecz ujmując wybór literatury jest trafny.

SEKRETARIAT WTE i I

Wpłynęło dnia 21.04.2023

Ldz. 41

Rozprawa składa się z 13. rozdziałów – 10. merytorycznych oraz wprowadzenia i zakończenia z wnioskami. Rozdział 13 stanowią – według autora – „Tabele, dane eksploatacyjne”, a w rzeczywistości jest to załącznik zawierający zebrane przez doktoranta uszkodzenia i usterki z Posterunków (obiektów stacyjnych). Na początku rozprawy znajduje się wykaz użytych oznaczeń.

Praca jest napisana językiem zrozumiałym, jej układ jest prawidłowy a terminologia użyta jest poprawna. Materiały ilustracyjne w pracy (rysunki i tabele) są starannie wykonane i w większości czytelne, może za wyjątkiem Tabel 31 – 36, czy Rysunków 5.29 – 5.30 i 5.33 – 5.44, a szkoda bo to są ważne dla pracy ilustracje.

Praca łączy w sobie różne dziedziny wiedzy technicznej – przede wszystkim sterowanie ruchem (transport kolejowy) i organizacja baz danych eksploatacyjnych z aspektami bezpieczeństwa.

3. Ocena tematu, tez i celu rozprawy

Bezpieczne działanie transportu kolejowego i sprawne prowadzenie ruchu kolejowego (przemieszczanie się osób i przewóz ładunków) zapewniają urządzenia i systemy sterowania ruchem kolejowym. Dlatego ważnym aspektem technicznym jest zapewnienie wysokiego poziomu ich niezawodności (zdolności do zachowania stanu zdatności). Pomimo ciągłego rozwoju tych urządzeń, podobnie jak inne urządzenia techniczne, ulegają one uszkodzeniom. Z tego względu wymaga się od nich nie tylko określonej niezawodności, ale również braku niedopuszczalnego ryzyka.

Na podstawie dokonanego przeglądu literatury mgr inż. Bartłomiej Ulatowski zwrócił uwagę na fakt, że brak jest do chwili obecnej badań i analiz dużych zbiorów danych eksploatacyjnych celem poprawy bezpieczeństwa systemów automatyki kolejowej, a także usprawnienia procesów obsługowych mających na celu uniknięcie doprowadzenia do stanu niezdatności systemów sterowania ruchem kolejowym. Stąd celem recenzowanej pracy doktorskiej stało się przeprowadzenie analizy dużych zbiorów danych eksploatacyjnych celem osiągnięcia wyników pozwalających na poprawę bezpieczeństwa systemów automatyki kolejowej. Należy stwierdzić, że cel pracy sprecyzowany jest jasno i prawidłowo. Realizacja przedstawionego celu pracy była możliwa przy przyjęciu założenia, że dane eksploatacyjne są ściśle związane z systemami sterowania ruchem kolejowym, a opisy uszkodzeń są zgodne z książką kontroli urządzeń srk E-1758.

Na tej podstawie postawiona została przez doktoranta następująca teza rozprawy:

Poprawa bezpieczeństwa systemów automatyki kolejowej jest możliwa poprzez analizę dużych zbiorów danych eksploatacyjnych w systemach sterowania ruchem kolejowym

Dla udowodnienia tej tezy mgr inż. B. Ulatowski postawił sobie za cel analizę rzeczywistych danych eksploatacyjnych, aby dzięki tej analizie możliwe było wdrożenie rozwiązań przetwarzających dane eksploatacyjne systemów automatyki kolejowej dla celów późniejszej

weryfikacji charakteru zaistniałych awarii i czasów trwania usterek oraz związanych z nimi opóźnieniami w ruchu pociągów.

4. Analiza i ocena merytoryczna pracy

Na początku pracy autor przedstawił wprowadzenie do rozprawy przybliżając pojęcie eksploatacji. Kolejny rozdział doktorant poświęcił analizie aktualnego stanu wiedzy wskazując brak badań naukowych związanych z analizą dużych zbiorów danych eksploatacyjnych związanych z systemami automatyki kolejowej.

Następnie mgr inż. B. Ulatowski przedstawił stan bezpieczeństwa i najczęstsze przyczyny wypadków na kolei. Przedstawiona została również klasyfikacja danych eksploatacyjnych wraz z analizą oceny niezawodności urządzeń automatyki. Kolejnym etapem było przedstawienie zakresu gromadzenia danych eksploatacyjnych przy skupieniu się na systemach stacyjnych oraz strukturze ich działania. Omawiany fragment pracy przedstawia również sugerowany format zapisu danych eksploatacyjnych dla analizowanych systemów srk. Autor przedstawił wymagania dotyczące oprogramowania do analizy danych ze wskazaniem preferowanego środowiska instalacyjnego.

W dalszej części pracy przedstawione zostały relacje pomiędzy danymi eksploatacyjnymi, które mogą zostać zastosowane w systemach analizy danych eksploatacyjnych. Doktorant przeprowadził analizę nowoczesnych systemów chmurowych do agregacji oraz przetwarzania danych eksploatacyjnych oraz możliwe niebezpieczeństwa związane z obsługą danych eksploatacyjnych za pośrednictwem systemów informatycznych. Podczas analiz autor przedstawił techniki kryptograficzne oraz sposoby zabezpieczenia transmisji danych pomiędzy składowymi systemu diagnostyki kolejowej oraz bazą danych, dokonując także wyboru sposobu zabezpieczenia transmisji danych eksploatacyjnych oraz zwracając uwagę na analizę szybkości transmisji danych przy zastosowaniu metod szyfrowania danych.

Rozdział następny dotyczy przetwarzania danych. Doktorant przedstawia w nim rodzaje i typy modeli matematycznych, które mogą mieć zastosowanie podczas analizy danych eksploatacyjnych. Rozdział ten niesie ze sobą niestety niedosyt opisowy uzyskanych wyników (i nie ratuje tutaj sytuacji uwaga na str. 16 pracy, że zawarte we własnych publikacjach autora opinie i wnioski „są integralną częścią doktoratu”).

Kolejno mgr inż. B. Ulatowski prezentuje analizę rzeczywistych danych eksploatacyjnych systemów automatyki kolejowej związanych z systemami stacyjnymi i koncepcję opracowanego przez siebie (choć niestety w pracy bardzo skrótowo opisanego) projektu bazy danych eksploatacyjnych. Autor zaproponował rozwiązanie oparte na scentralizowanej bazie danych eksploatacyjnych, która może zostać wykorzystana celem agregacji danych z systemów automatyki kolejowej.

W tym rozdziale dokonano prac mających na celu znalezienie zależności pomiędzy parametrami dla poszczególnych awarii systemów sterowania ruchem kolejowym.

Ostatni rozdział przedstawia wnioski oraz podsumowanie rozprawy.

Na podstawie przeprowadzonych w rozprawie badań można powiedzieć, że poprzez wprowadzenie na kolei przedstawionych w rozprawie analiz i opracowań, pojawia się możliwość poprawy bezpieczeństwa systemów automatyki kolejowej.

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

Na uwagę zasługują następujące elementy pracy:

- obeznanie z rozważaną tematyką,
- uzasadnienie podjęcia tematu,
- zdefiniowanie przedmiotu badań i celu,
- przyjęcie tezy naukowej,
- poziom merytoryczny pracy,
- opracowanie nowych rozwiązań.

Mgr inż. B. Ulatowski prawidłowo określił zagadnienie naukowe, a następnie je rozwiązał. Rozprawa doktorska wskazuje na dobre przygotowanie teoretyczne autora, umiejętność formułowania i rozwiązywania problemów badawczych oraz skutecznego działania.

Wszystko powyższe świadczy o kompetencjach doktoranta w zakresie samodzielnego prowadzenia badań naukowych oraz wskazują na jego wiedzę ogólną i umiejętności praktyczne w dyscyplinie naukowej Inżynieria Lądowa i Transport.

5. Uwagi szczegółowe

W trakcie lektury rozprawy pojawiły się następujące uwagi i spostrzeżenia:

- w pracy brak jest spisu rysunków i tabel. To generalnie jest złe, ale w przypadku tej konkretnej pracy skutkowało tym, że doktorant nie zauważył i użył w rozdziale 13 wielokrotnie tych samych numerów przypisanych różnym tabelom (np. Tabela 19 występuje sześciokrotnie),
- nie do końca jasny jest sposób tworzenia spisu bibliografii. Jest to 189 pozycji literaturowych oraz osobno wymienionych 9 pozycji własnych doktoranta (współautorstwo) związanych z tematyką rozprawy. Te ostatnie mają swoją numerację, chociaż pozycje własne nie są w pracy cytowane. Natomiast w Bibliografii pojawiają się i tak są cytowane w treści, nie wiadomo dlaczego, niektóre pozycje dwukrotnie, tylko że z różną numeracją [5] = [63], [6] = [64], [45] = [101], [46] = [103], [49] = [65], [62] = [105], [68] = [125], [71] = [128], [72] = [129], [70] = [127],
- nie wszystkie pozycje ze spisu bibliografii są w pracy cytowane.
- trochę dziwi zacytowana na str. 49 nieistniejąca pozycja bibliografii [266].

Autor rozprawy nie ustrzegł się błędów edytorskich, z których niektóre (wybrane) to:

1. rysunki (i tabele) powinny w miarę możliwości być umieszczane na jednej stronie tekstu – podpisy nie powinny znajdować się na kolejnej stronie (np. rys. 4.28). Tabela na stronie 99 nie ma tytułu,
2. nie powinno się pisać „na rysunku poniżej” czy „w poniższej tabeli” – rysunki i tabele mają swoją numerację,
3. Tabele powinny mieć tytuły umieszczone nad tabelą,
4. rys. 9.1 powinien mieć numer 8.1,
5. Rozdział 5.3.4 jest zatytułowany bardzo lakonicznie „SSL/TLS”,
6. w rozdziale 6.1 „Analiza struktur urządzeń stacyjnych” omówiono 15. Posterunków (choć pojawia się tam w opisie np. Posterunek 16.), zamieszczając bez żadnego komentarza fragmenty tabel z rozdziału 13-tego, z tymi samymi zresztą numerami. W rozdziale 13. jest już 16 Posterunków. Na stronie 170 w opisie Posterunku 12 znalazł się „Posterunek 8”, a na str. 173 i str. 174 „Posterunek 14” zamiast Posterunku 13. Podobnie na str. 176 i 179. Poprawić należy również numerację wskazywanych na tych stronach rysunków,
7. w rozdziale 10 przydałoby się „słowo wstępne” przed podaniem konkretnych wzorów
8. przyjęło się w pracach naukowych numerowanie zamieszczanych wzorów, z możliwością późniejszego odniesienia się do nich,
9. przy większej (powyżej 3) liczbie autorów w bibliografii pisze się zwykle tylko pierwszego autora i używa się skrótu „et al” ,
10. bibliografia internetowa powinna być zawsze opatrzona „datą dostępu”, czego nie ma w części takich pozycji w bibliografii,
11. w pracach naukowych nie powinno się używać zwrotów osobowych typu „prowadzimy”, „mówimy”, „możemy”, „przyjmujemy”, „zakładamy”, „widzimy”,
12. parokrotnie w pracy pojawia się zwrot „autorzy” (np. na str. 77, na str. 104), co może znaczyć zaczerpnięcie takiego fragmentu z wcześniejszej wieloautorskiej publikacji autora.

Zamieszczone powyżej uwagi nie umniejszają wartości merytorycznej pracy doktorskiej i mojej pozytywnej oceny doktoratu mgr. inż. B. Ulatowskiego, nie mniej przy ewentualnej publikacji wyników doktoratu przydałaby się lepsza korekta tekstu.

Natomiast chciałbym zapytać doktoranta:

- czy podejmował próby „namawiania” do zastosowania zaproponowanego rozwiązania w praktyce, i
- czy podejmował próby oszacowania w przypadku ewentualnego wdrożenia „kosztów” proponowanego rozwiązania.

6. Podsumowanie

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

- doktorant dokonał trafnego wyboru tematyki pracy,
- rozprawa stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego z aspektami praktycznego zastosowania
- dysertacja dobrze nawiązuje do aktualnej wiedzy i praktyki oraz wnosi do nich nowe treści,
- zasadniczy cel i zakres pracy w zakresie przyjętym przez doktoranta został osiągnięty (uzasadnione zostało twierdzenie ujęte w tezie naukowej pracy), a tym samym kryterium poprawności pracy pod względem formalnym zostało spełnione.

Powyższe fakty świadczą o wystarczających kompetencjach doktoranta w zakresie ustalania tematyki i prowadzenia badań naukowych oraz wskazują na jego wiedzę ogólną i umiejętności praktyczne w dyscyplinie naukowej, w której mieszczą się zagadnienia objęte rozprawą.

W związku z powyższym stwierdzam, że

recenzowana praca mgr. inż. Bartłomieja Ulatowskiego p.t.: „Analiza dużych zbiorów danych eksploatacyjnych w systemach automatyki kolejowej” spełnia definicję pracy doktorskiej zawartą w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce (Dz.U. 2021, poz. 478 z późn. zm.), a także wymogi formalne w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie nadawania stopnia doktora (odpowiednio art. 186 i 187 ww. Ustawy),

i w związku z tym wnioskuję o dopuszczenie jej do dalszych etapów procesu doktorskiego.

