

Częstochowa, 07.06.2021

dr hab. inż. Jurand Bień, prof. PCz
Politechnika Częstochowska
ul. J.H. Dąbrowskiego 73, 42-200 Częstochowa
e-mail: jurand.bien@pcz.pl

RECENZJA

Rozprawy doktorskiej mgr Roberta Jana Wrony
pt. „OPTIMALIZACJA SYSTEMU KODOWANIA W ZARZĄDZANIU
EKSPLOATACJĄ SIECI KANALIZACYJNEJ”
wykonanej pod kierunkiem
Promotor: dr hab. inż. Ewa Zielewicz, prof. PŚ
na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki
Politechniki Śląskiej

1. Podstawa recenzji

Podstawą formalną opracowania recenzji jest umowa o dzieło nr UMC/1123/2021 zawarta pomiędzy Politechniką Śląską, a autorem niniejszej recenzji. Recenzja przygotowana została w oparciu o uchwałę Rady Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka z dnia 25 marca 2021 r. oraz na podstawie rozprawy doktorskiej stanowiącej opracowanie zwarte.

2. Analiza rozprawy

Rozprawa doktorska mgr Roberta Wrony pt. „Optymalizacja systemu kodowania w zarządzaniu eksploatacją sieci kanalizacyjnej” jest 191-stronicowym dziełem, w którym wyróżnia się wstęp, cztery główne rozdziały, podsumowanie, wnioski, bibliografię, spis rysunków i tabel, załącznik, streszczenie i abstrakt. Całość poprzedzona jest spisem treści oraz spisem ważniejszych oznaczeń i skrótów stosowanych w pracy doktorskiej. W krótkim wstępie doktorant przedstawił przyczyny, dla których zajął się przedstawionym w pracy problemem, dla którego następnie w rozdziale 2 zdefiniował cel i zakres badań. Rozdział 2 poprzedzony został przeglądem literatury, w którym autor przedstawił bogato ilustrowaną historię rozwoju systemów kanalizacyjnych, zagadnienia z zakresu eksploatacji systemów kanalizacyjnych a także przykłady stosowania systemów kodyfikacji związanych z odnową przewodów infrastruktury kanalizacyjnej a także system kodowania zdarzeń opracowany przez Światową Organizację Zdrowia. Następnie przedstawiono charakterystykę modelu zarządzania jednostką eksploatacji zasobami sieciowymi jako stan wyjściowy oraz charakterystykę badanego obiektu, jakim był system kanalizacji w aglomeracji o charakterze

administracyjno-przemysłowym. W tej części obszernie przedstawiono także metodykę badań wraz z opracowanym kształtem systemu kodyfikacji prac eksploatacyjnych na sieci kanalizacyjnej. W rozdziale 3 przedstawiono wyniki badań, które w rozdziale 4 poddano analizie przy uwzględnieniu elementów statystyki. Na zakończenie zredagowano podsumowanie z elementami dalszych możliwych kierunków badań oraz wnioski końcowe. Całość zamyka spis literatury, rysunków i tabel. W bibliografii autor odwołuje się do 107 pozycji, w tym sześciu autocytowań. W większości jest to literatura z okresu ostatnich dwudziestu lat, znajdują się także prace starsze, opublikowane w latach 80-90-tych ubiegłego wieku. Dobór literatury jest odpowiedni dla tematu rozprawy.

Cel naukowy pracy, sformułowany na 39 stronie rozprawy doktorskiej, zdefiniowano jako opracowanie systemu rejestracji i kodyfikacji czynności eksploatacyjnych na sieci kanalizacyjnej wraz ze słownikiem zdarzeń, który uwzględnia potrzeby kadry zarządzającej w jednostce eksploatującej sieć kanalizacyjnej zasoby sieciowe systemu kanalizacyjnego. W tym miejscu nadmienić należy, że doktorant realizując pracę doktorską był pracownikiem takiej jednostki i osobiste doświadczenie w eksploatacji zasobów sieciowych przedsiębiorstwa wodno-kanalizacyjnego przy uwzględnieniu doświadczeń z dziedziny ratownictwa medycznego, z którymi doktorant stykał się także jako ratownik medyczny, stały się inspiracją do podjęcia wyżej wymienionego celu. Dla realizacji przedstawionego celu pracy autor zaproponował metodykę badań opisaną szczegółowo w rozdziale 2. Została ona podzielona na części, w których zawarto metodykę opracowania koncepcji systemu rejestracji prac w jednostce eksploatacji zasobów sieciowych, obiegu dokumentów wdrożonych w jednostkę a także metodykę opracowania kształtu systemu kodyfikacji prac eksploatacyjnych na sieci wraz z właściwym słownikiem. Część ta poprzedzona została przedstawieniem przedmiotu badań (nadzorowana przez jednostkę sieć kanalizacyjna) wraz z wyjściowym modelem zarządzania jednostką. Takie podejście należy pozytywnie ocenić, tworzy ono spójną logiczną strukturę i daje możliwość odniesienia się do stanu wyjściowego, czyli do etapu sprzed rozpoczęcia prac badawczych. Wyniki badań przedstawione w rozdziale 3 oddają stan wystąpień zdarzeń eksploatacyjnych, wykonanych prac oraz nakładów eksploatacyjnych w analizowanym okresie badawczym. Zdarzenia eksploatacyjne ujęto jako tzw. prace główne, do których początkowo zaliczono trzy rodzaje działania: konserwację, kontrolę i awarię, rozszerzając w późniejszym etapie o czynności remontowe. Dalej doktorant zaprezentował liczbę prowadzonych prac eksploatacyjnych w odniesieniu do zaproponowanego, autorskiego systemu kodowania zdarzeń, który podlegał ewolucyjnym zmianom na przestrzeni okresu badań. Ujęto także obiektywną miarę nakładów jakie ponosi jednostka na eksploatację systemu, w rozbiciu na czas pracy brygady, sprzętu ciężkiego i lekkiego. Dane zaprezentowano w postaci tabel i wykresów w ujęciu wartości rzeczywistych i przeliczeniowych na kilometr sieci. Zgromadzona przez okres pięciu, oparta na zaproponowanej przez autora kodyfikacji, baza danych o zdarzeniach eksploatacyjnych na badanej sieci zawierała przeszło 40000 rekordów. Ich analiza doprowadziła autora pracy do sformułowania wniosków

przedstawionych na stronie 100 opracowania. Wynika z nich, że wprowadzany, w oparciu o filozofię Kaizen, system przyniósł wymierne efekty praktyczne przekładając się na efektywną pracę jednostki eksploatującej zasoby sieciowe powodując poprawę planowania prac o charakterze kontroli i konserwacji, redukcję zdarzeń o charakterze losowym a także wymierny efekt zmniejszenia nakładów na eksploatację infrastruktury sieciowej.

3. Ocena rozprawy

Recenzowaną rozprawę doktorską należy ocenić pozytywnie. Analizując treść pracy, sposób podejścia do problemu a także uzyskane wyniki można stwierdzić, że cel naukowy w postaci opracowania systemu rejestracji i kodyfikacji czynności eksploatacyjnych na sieci kanalizacyjnej wraz ze słownikiem zdarzeń, który uwzględnia potrzeby kadry zarządzającej w jednostce eksploatującej sieć kanalizacyjną doktorant w pełni zrealizował i udokumentował. Doktorant opisał wyniki przeprowadzonych badań w sposób uporządkowany odpowiadający poszczególnym etapom wdrażania systemu optymalizacyjnego i kodyfikującego.

Do najważniejszych osiągnięć doktoranta należy zaliczyć:

- opracowanie tabeli kodów i kart rejestracji czynności eksploatacyjnych na podstawie rozpoznania, zdefiniowania zadań eksploatacyjnych na sieci kanalizacyjnej,
- opracowanie nowego modelu zarządzania jednostką eksploatacji zasobami sieciowymi.

W całości opinowana praca doktorska uwidacznia bardzo dobre zorientowanie doktoranta w zagadnieniach związanych z problematyką eksploatacji sieci kanalizacyjnych. W szczególności podkreślić należy umiejętność doktoranta do prowadzenia analizy pozyskiwanych danych, wyciągania z niej konstruktywnych wniosków oraz wdrażanie praktycznych rozwiązań w życie organizacji, co dla powiązania teorii z praktyką ma szczególne znaczenie. Doktorant dysponuje aparatem matematycznym nieodzownym przy poszukiwaniu zależności pomiędzy parametrami.

4. Uwagi redakcyjne

Doktorant nie ustrzegł się w pracy pewnej ilości tzw. literówek oraz błędów gramatycznych, głównie fleksyjnych. Nie mają one jednak wpływu na ocenę strony merytorycznej rozprawy doktorskiej.

5. Uwagi merytoryczne

Treść rozprawy dowodzi, że doktorant biegle porusza się po przedmiotowej problematyce. Nie stwierdzam w tym zakresie żadnych uchybień. Przygotowanie

zawodowe i naukowe oceniam pozytywnie. Poniżej zamieszczam wybrane uwagi, które uznaję za drobne i mające przede wszystkim charakter porządkowy.

- Pkt 2.3.2. Na schemacie blokowym 2.7. przedstawiono schemat obiegu dokumentów w jednostce eksploatacji zasobów sieciowych. W przypadku ujawnionych niezgodności na sieci wskazano, że mistrz informuje podmioty wewnętrzne/zewnętrzne, a następnie przeprowadza archiwizację dokumentu. Czy taka jest intencja? Co się dzieje w takim przypadku z wykrytymi niezgodnościami na sieci? Jak są one korygowane na dalszym etapie? Przedstawiony w postaci algorytmu schemat obiegu dokumentu jest zbyt złożony i można go znacząco uprościć zachowując czytelność układu.
- Pkt 4.2. Na wykresach przedstawiono zależność pomiędzy wielkością działań głównych (konserwacja, kontrola, awaria) a czasem badań w układzie rocznym. Powoduje to znaczące ograniczenie ilości danych badawczych, dla których określono linie trendu liniowego (prosta regresji) oraz wyznaczono współczynniki korelacji Pearsona do oceny występującej tendencji. Wyznaczenie linii regresji trendu liniowego dla tak rozstrzelonych danych, co w szczególności widać na wykresach przedstawiających działania przypadające na 1 km sieci kanalizacyjnej, trudno uznać za optymalne rozwiązanie. W dodatku działania takie jak kontrola czy konserwacja są działaniami planowanymi, sterowanymi. Z założenia zwiększona ilość działań prewencyjnych prowadzi zawsze do ograniczenia wystąpień awarii. Dla oceny wiarygodności obliczonego współczynnika Pearsona przydałoby się przeprowadzić test istotności korelacji. Podanie jedynie prawdopodobieństwa komputerowego jest niewystarczające, tym bardziej że oscyluje ono w wielu przypadkach wokół przyjętego poziomu istotności. W opinii recenzenta znacznie ciekawszym byłoby poszukiwanie relacji pomiędzy rodzajami awarii występującymi na sieci w zależności od, czy to poszczególnych pór roku, czy w uzależnieniu od występujących warunków meteorologicznych, czy też innych czynników ograniczających przepływy a nie wiązanie ilości awarii z ilością prowadzonych działań kontrolnych.

6. Wniosek końcowy

Podsumowując recenzję stwierdzić należy, że przedstawione uwagi nie umniejszają jakości pracy wykonanej przez doktoranta. Doktorant z powodzeniem wykorzystał swoje doświadczenie zawodowe w ratownictwie medycznym i umiejętnie adaptował, odpowiednio modyfikując i kodyfikując system do środowiska eksploatacji sieci kanalizacyjnej w obrębie jednostki eksploatującej zasoby kanalizacyjne.

Doktorant wykazał się bardzo dobrym przygotowaniem do samodzielnego prowadzenia badań, dysponuje praktyczną wiedzą konieczną do konstrukcji systemów kodowania systemów, posługuje się odpowiednim aparatem matematycznym oraz posiada umiejętność krytycznej analizy i formułowania wniosków niezbędnej przy ciągłej optymalizacji opracowanego systemu. Praca dowodzi także Jego samodzielnego planowania i prowadzenia badań.

Rozprawa doktorska Pana mgr Roberta Wrony pt. „Optymalizacja systemu kodowania w zarządzaniu eksploatacją sieci kanalizacyjnej”, przygotowana pod opieką Promotora, pani dr hab. inż. Ewy Zielewicz, prof. PŚ, w pełni spełnia wymogi Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce stawiane rozprawom doktorskim.

W związku z powyższym wnoszę do Wysokiej Rady o dopuszczenie mgr Roberta Wronę do dalszego postępowania kwalifikacyjnego przewidzianego w procedurze uzyskania stopnia naukowego doktora nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Nie stawiam wniosku o wyróżnienie pracy.

Częstochowa, czerwiec 2021r.

