

STRESZCZENIE rozprawy doktorskiej

„MODELOWANIE WPŁYWU OBSŁUGI KONTENERÓW Z ŁADUNKAMI NIEBEZPIECZNYMI NA
BEZPIECZEŃSTWO OPERACYJNE PORTOWEJ SIECI TRANSPORTOWEJ”

W transporcie multimodalnym kontenerów z ładunkami niebezpiecznymi, jak również podczas ich składowania trudno wyeliminować ryzyko związane z możliwością wystąpienia zagrożenia ze strony takich ładunków. Dlatego stworzenie systemu oceny bezpieczeństwa podczas obsługi ładunków niebezpiecznych w terminalu kontenerowym i modelowanie procesów ich obsługi są ważnymi i aktualnymi zagadnieniami.

Praca prezentuje nowe podejście do problemu modelowania eksploatacji terminalu kontenerowego z wykorzystaniem narzędzi teorii obsługi masowej. Cel ten osiągnięto poprzez zastosowanie różnych typów prostych systemów masowej obsługi, najlepiej charakteryzujących urządzenia i środki transportu będące węzłami sieci kolejkowej dla terminala kontenerowego.

W pracy wykorzystano dane pochodzące z różnych terminali kontenerowych, które posłużyły do budowy modelu eksploatacyjnego terminala kontenerowego w formie sieci kolejkowej, a także do wyznaczenia podstawowych charakterystyk takich jak intensywności strumieni zgłoszeń, czy czasów obsługi.

Celem pracy było zbudowanie modelu pozwalającego na wyznaczenie wskaźników bezpieczeństwa operacyjnego dla terminalu kontenerowego obsługującego ładunki niebezpieczne. W oparciu o model transportowej sieci kolejkowej został stworzony 4-stanowy model bezpieczeństwa terminalu kontenerowego. Złożoność modelu teoretycznego, a w szczególności problemy z uzyskaniem analitycznych rozwiązań, były przyczyną zastosowania metod symulacyjnych.

Dla tak sformułowanego celu głównego, hipoteza badawcza przyjęła następujące brzmienie: Modelowanie bezpieczeństwa operacyjnego z wykorzystaniem elementów teorii obsługi masowej pozwala na wyznaczenie czasu przebywania terminala kontenerowego w poszczególnych stanach bezpieczeństwa, w zależności od liczby przepływających przez ten terminal zgłoszeń (kontenerów z ładunkami niebezpiecznymi) i czasu ich składowania. Określenie czasu przebywania terminalu w stanach bezpieczeństwa pozwoli na podejmowanie decyzji o charakterze strategicznym dotyczących kierunków rozwoju terminala kontenerowego oraz zaproponowanie zmian na poziomie operacyjnym w organizacji pracy podsystemów.

Badanie prawdziwości hipotezy pozwoliło na udzielenie odpowiedzi na postawione pytanie główne problemu badawczego, jakim było przedstawienie możliwości zastosowania elementów teorii obsługi masowej do modelowania bezpieczeństwa operacyjnego terminala kontenerowego.

W pracy przedstawiono wyniki badań symulacyjnych dla różnych intensywności przejść pomiędzy 4 stanami bezpieczeństwa. Intensywności przejść wyznaczono w oparciu o dane empiryczne (intensywności strumieni zgłoszeń, intensywności obsługi, rozkłady przebywania w stanach i częstości zmian stanów) oraz o dane eksperckie (zmiany stanów, dla których nie można było uzyskać danych empirycznych).

W rezultacie otrzymano wskaźniki opisujące bezpieczeństwo systemu (prawdopodobieństwa przebywania terminalu w określonych stanach), w zależności od różnych wartości intensywności przejść pomiędzy stanami w systemie. Z uzyskanych wyników można wnioskować:

- Jak przepływający przez terminal kontenerowy strumień kontenerów z ładunkami niebezpiecznymi wpływa na bezpieczeństwo wykonywanych operacji przeladunkowych i składowania?
- Jakie decyzje o charakterze operacyjnym należy podejmować w oparciu o aktualny poziom ryzyka?
- Jakie decyzje o charakterze strategicznym należy podejmować w terminalu w oparciu o dane rzeczywiste lub ewentualnie o przeprowadzane symulacje, aby utrzymać akceptowalny poziom bezpieczeństwa?

Zbudowany probabilistyczny model bezpieczeństwa operacyjnego systemu transportowego pozwala na podejmowanie decyzji o kierunkach zmian i rozwoju terminala kontenerowego.

Na podstawie przeprowadzonych badań, stwierdzono, że przy wyborze wskaźników i parametrów do oceny zagrożeń bezpieczeństwa w terminalu kontenerowym:

- podstawą oceny procesu decyzyjnego na szczeblu strategicznym są metody ilościowe ryzyka,
- podstawą oceny procesu decyzyjnego na szczeblu operacyjnym są metody jakościowe ryzyka.

Badania modelowe przedstawione w pracy mogą być wykorzystane dla terminali kontenerowych zarówno w fazie projektowania, eksploatacji jak i rozwoju, należy jednak zawsze przeprowadzić weryfikację modelu bezpieczeństwa operacyjnego ze względu na specyfikę i rolę, jaką ma spełniać badany terminal kontenerowy.