

## MODELE ZMIANY I OCENY ZMIANY DO ZASTOSOWAŃ W ZARZĄDZANIU BEZPIECZEŃSTWEM SYSTEMU KOLEJOWEGO

### Streszczenie

Rozprawa dotyczy narzędzi wspomagających proces ich stosowania zorientowany na skuteczne uzyskiwanie pożądanych efektów w systemach zarządzania bezpieczeństwem w ramach systemów technicznych. Narzędziami wspomagającymi systemy zarządzania bezpieczeństwem w utrzymywaniu w systemach technicznych zadeklarowanej polityki bezpieczeństwa i jej celów, jest m.in. model zmiany integrujący kilka modeli w nim zagnieżdżonych. Model zmiany i jego składowe mogą powstawać w procesie modelowania na tle istniejących już modeli systemów technicznych.

Systemem technicznym wybranym w tej rozprawie do szczegółowych rozważań, jest system kolejowy. Jak dotąd, w systemie kolejowym mało wykorzystywano procesy zarządzania zmianą do wspomagania systemów zarządzania bezpieczeństwem. W rozprawie, na tle modelu systemu kolejowego, stworzono autorski model zmiany w systemie kolejowym. W modelu zmiany wyróżniono trzy fazy. Pierwsza faza modelu powołana została do wskazania obszaru analiz w rozpatrywanym systemie. Druga faza modelu zmiany przewidziana jest do procedowania wdrażania zmiany w wyznaczonej domenie zawierającej się we wskazanym wcześniej obszarze analiz. W modelu zmiany wprowadzanej w systemie kolejowym przewidziano pięć etapów jej wdrażania. Najważniejszym etapem wdrażania zmiany jest etap zarządzania oceną zmiany. Kluczowe procesy etapu zarządzania oceną zmiany realizowane są w tej rozprawie w ramach autorskiego modelu oceny zmiany. W modelu oceny zmiany, wykorzystując osiągnięcia twórców metod zarządzania ryzykiem zagrożeń, ocenia się wpływ zagrożeń zidentyfikowanych w domenie systemu kolejowego na stan „bezpieczeństwo” tej domeny. W finalnym kroku algorytmu modelu oceny zmiany wyznacza się zdolność domeny do pozostawania w stanie „bezpieczeństwo”, a na tej podstawie wartość wskaźnika akceptacji zmiany. Trzecią fazę modelu zmiany powołano do implementowania zmienionego obszaru analiz w systemie kolejowym.

Weryfikację możliwości zastosowań stworzonego modelu zmiany i jego składowych, do zarządzania bezpieczeństwem na wybranych poziomach dekompozycji systemu kolejowego, przeprowadzono w obszarach analiz związanych głównie z systemem sterowania – urządzeniami przytorowymi oraz z systemem infrastruktury.

Jednym z rezultatów rozprawy jest uzyskanie potwierdzenia tezy, że opracowany model zmiany i jego składowe są nowymi użytecznymi narzędziami do wspomagania uzyskiwania pożądanych efektów przez systemy zarządzania bezpieczeństwem powoływane w ramach systemu kolejowego.

Magdalena Koleska  
3.10.2022.

## MODELS OF CHANGE AND EVALUATION OF CHANGE TO USE IN RAILWAY SYSTEM SAFETY MANAGEMENT

### Summary

The dissertation concerns tools supporting the process of their application oriented towards effective achievement of the desired results in safety management systems within technical systems. The tools supporting safety management systems in maintaining the declared safety policy and its objectives in technical systems, is, among others, a change model integrating several models nested in it. The model of change and its components may arise in the modelling process on the background of existing technical systems' models.

The technical system chosen in this dissertation for detailed discussion is the railway system. So far, there has been little use of change management processes in the railway system to support safety management systems. In the dissertation, on the background of the model of the railway system, the own, original model of changes in the railway system was created. Three stages were distinguished in the model of change. The first stage was established to indicate the area of analyses in the system considered. The second stage of the change model is intended to proceed the implementation of the change in the designated domain included in the previously indicated area of analysis. There were five stages of introducing the change model in the railway system provided. The most important stage of introducing change is the management of its evaluation. The key processes of the change assessment management stage are implemented in this dissertation within the proprietary change assessment model. In the change assessment model, using the achievements of the creators of risk management methods, the impact of threats identified in the domain of the railway system on the "safety" status of this domain is assessed.

In the final step of the change assessment model algorithm, the ability of the domain to remain in the "safe" state is determined, and on this basis, the value of the change acceptance rate is determined. The third stage of the change model was established to implement the changed area of analyses in the railway system.

The verification of the usage of the created change model and its components for safety management at selected levels of decomposition of the railway system was carried out in the areas of analyzes mainly related to the control system - trackside devices and the infrastructure system.

One of the conclusions of the dissertation is obtaining just confirmation of the thesis that the developed model of change and its components are new useful tools to support the achievement of the desired effects by the safety management systems established within the railway system.

Magdalena Kolar  
3.10.2022r.