

Katarzyna Chruzik, Marek Sitarz, Marzena Graboń, Wojciech Gamon

Ocena ryzyka operacyjnego w transporcie szynowym – tramwaje

Wymagania stawiane obecnie operatorom transportu zbiorowego na świecie nie ograniczają się już tylko do zapewnienia wysokiej jakości usług. Coraz częściej wiódącym kryterium funkcjonowania firm transportowych staje się bezpieczeństwo przewozu. Wynika to nie tylko z wymagań stawianych przez jednostki samorządowe zawiadujące transportem, lecz również z coraz większej świadomości społecznej, która po zamachach terrorystycznych stawia bezpieczeństwo na pierwszym miejscu. Na świecie już kilka wysoko rozwiniętych państw wdrożyło obowiązek opracowania dla przewozów zbiorowych Systemów Zarządzania Bezpieczeństwem (Belgia, Holandia, Australia, USA). W zakresie transportu szynowego (tramwaje) coraz częściej wykorzystuje się sprawdzone już rozwiązania wykorzystywane w transporcie kolejowym [1, 2].

W zakresie uregulowań prawnych nie ma na dzień dzisiejszy szczegółowych ogólnounijnych wymagań regulujących zapewnienie bezpieczeństwa transportu. Funkcjonuje jedynie propozycja Przewodnika CEN-CENELEC – GUIDE 26 z czerwca 2013 r. [3]. Dokument ten skierowany jest do europejskich organów normalizacyjnych w celu opracowania norm do dobrowolnego stosowania w zakresie przygotowania standardów projektowania i budowy systemów miejskiej kolei, produkcji wyrobów, eksploatacji i utrzymania (*Railway applications – Preparation of standards for urban rail systems design, construction, manufacture, operations and maintenance*). Przewodnik ten ma służyć jako zalecenie dla właściwych organów, odpowiedzialnych za projektowanie, budowę, eksploatację i utrzymanie miejskich systemów kolejowych. Punktem wyjścia dla tego dokumentu jest, aby tak zwane „wymagania podstawowe” interoperacyjności określone w załączniku III do dyrektywy 2008/57/WE w sprawie interoperacyjności nie były przeznaczone jedynie na pokrycie lokalnych i miejskich systemów kolejowych, lecz również dotyczyły systemów szynowych transportu zbiorowego – przewozów tramwajowych.

W zakresie kryterium bezpieczeństwa, opisanego w punkcie 4.1. przewodnika, wskazuje się aby miejskie systemy kolejowe były tak konstruowane, żeby ich stosowanie, zgodne z przepisami, nie było szkodliwe dla innych, nie zagrażało nikomu więcej, niż jest to uznane za dopuszczalne przez regulacje. Projektowanie, budowę, eksploatację i utrzymanie systemów kolei miejskich należy przeprowadzać w taki sposób, aby utrzymać ich funkcjonowanie zgodnie z przeznaczeniem, w tym w określonych sytuacjach awaryjnych, i dla zapewnienia poziomu bezpieczeństwa wymaganego przez właściwy organ. System ten obejmuje wszystkie osoby, które mogą wchodzić w interakcje z systemem kolejowym (kolej) i szynowym (tramwaje na drodze publicznej nie oddzielone od ogólnego ruchu drogowego i pieszego).

W ramach nadzoru wprowadza się zarządzanie ryzykiem dla wszystkich dających się przewidzieć zagrożeń. W trakcie zarządzania ryzykiem identyfikuje się zagrożenia, szacuje się je i wyliczenia w zakresie obowiązujących wymagań, informuje i monitoruje, a przede wszystkim ogranicza się nieakceptowane zagrożenia za pomocą odpowiednich środków.

Infrastruktura, tabor szynowy i inne podsystemy muszą być tak skonstruowane, aby wytrzymać najwyższe mechaniczne, elektryczne i termiczne wymagania, bez narażania procesu przewozu.

Projektowanie i budowa infrastruktury, taboru szynowego i innych podzespołów, oraz wybór użytych materiałów musi mieć na celu ograniczanie powstawania, rozszerzania się i skutków emisji ognia i szkodliwych spalin lub gazów. Wszystkie urządzenia wykorzystywane w infrastrukturze, taborze szynowym i innych podsystemach, przeznaczone do obsługi przez użytkowników muszą być wyraźnie widoczne, ich cel musi być łatwo rozpoznawalny lub wyraźnie wyjaśniony, i muszą być tak zaprojektowane, aby nie szkodzić bezpiecznemu funkcjonowaniu samego urządzenia lub systemu, a także zdrowiu i bezpieczeństwu użytkowników.

Infrastruktura, tabor szynowy i inne podsystemy muszą być tak skonstruowane, aby urządzenia i sprzęt, który może stanowić zagrożenie dla ludzi, mógł być dostępny celowo lub przypadkowo tylko upoważnionym pracownikom.

Infrastruktura, tabor szynowy i inne podsystemy powinny być tak zaprojektowane i skonstruowane, aby pasażerowie i osoby trzecie nie byli zagrożeni przez napięcia dotykowe, zwłaszcza między taborem a siecią trakcyjną.

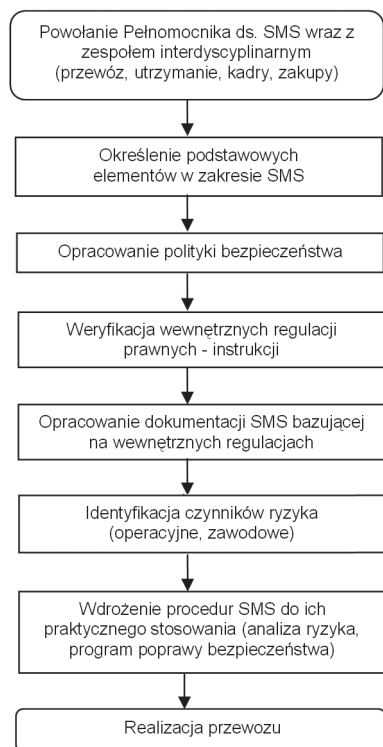
Dostęp do infrastruktury lub taboru powinien być ograniczony za pomocą odpowiednich środków, w zakresie przeznaczenia do użytku dla pasażerów lub społeczeństwa.

Zarządzanie ryzykiem w transporcie szynowym

Obecnie w Polsce kryteria związane z bezpieczeństwem przewozu zbiorowego zależą od poziomu zarządzania w firmach tramwajowych. W artykule przedstawiono interpretację Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem (SMS) dla przewoźników zbiorowych. Punktem wyjścia są wymagania w zakresie SMS mające swoje źródło we właściwych przepisach prawnych dla transportu kolejowego. Celem artykułu jest praktyczna interpretacja wymagań SMS dla przewoźników zbiorowych oraz przedstawienie kolejnych kroków implementacji tego systemu w przedsiębiorstwach tramwajowych [4, 5].

Konieczność wprowadzenia Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem dla przewoźników zbiorowych nie może wynikać jedynie z regulacji prawnych czy zaleceń Unii Europejskiej, ale z coraz większych wymagań społecznych odnośnie bezpieczeństwa transportu publicznego.

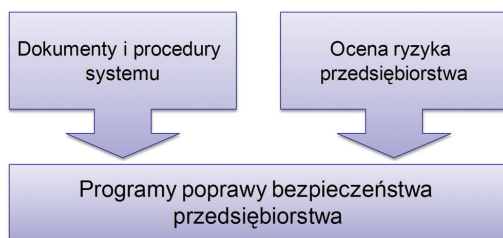
Proces wdrożenia Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem jest czasochłonny i wymaga przeprowadzenia ściśle określonych działań. Na rysunku 1 przedstawiono przykładowy proces wdrożenia tego systemu w przedsiębiorstwach transportu zbiorowego.



Rys. 1. Praktyczny model implementacji SMS w przedsiębiorstwach tramwajowych

Każde przedsiębiorstwo przewozowe powinno wyznaczyć osobę – pełnomocnika ds. SMS (lub specjalistę, eksperta, dyrektora ds. bezpieczeństwa), zatrudnionego przez organizację i posiadającą wykazaną wiedzę w zakresie systemu transportu, która ma bezpośredni kontakt z zarządem i/lub dyrektorem zarządzającym i koordynuje/reprezentuje System Zarządzania Bezpieczeństwem na szczeblu kierowniczym (nie na poziomie procesu).

Pełnomocnik z trakcie budowy, wdrażania i nadzorowania Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem współpracuje z grupą ekspertów reprezentujących procesy mające bezpośredni i pośredni wpływ na bezpieczeństwo przewozu (przewóz, utrzymanie, zakupy, finansowanie, kadry). Model budowy dokumentacji Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem transportu zbiorowego przedstawiono na rysunku 2.



Rys. 2. Dokumentacja Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem transportu zbiorowego

Wszelkie elementy Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem powinny być udokumentowane, z określeniem odpowiedzialności w strukturach organizacyjnych przewoźnika szynowego. Dokumentacja ta powinna wskazywać, jak kierownictwo nadzoruje realizację systemu na każdym poziomie zarządzania, jaki jest w tym udział pracowników i poszczególnych przedstawicieli kie-

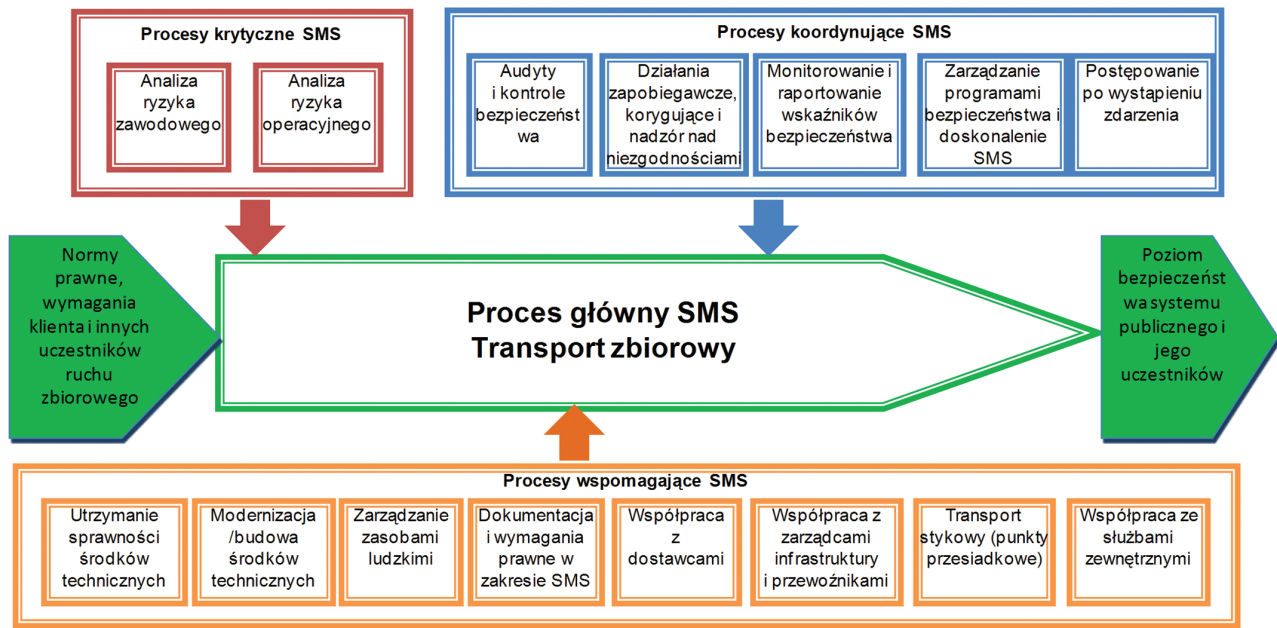
rownictwa na wszystkich poziomach oraz jak jest zapewnione ciągle doskonalenie Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem.

Podstawowymi elementami Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem powinny być:

- opisy procedur, jakie wdrożono lub należy wdrożyć dla zapewnienia bezpiecznego przewozu, utrzymania taboru i infrastruktury, na poziomie zgodnym ze standardami obowiązującymi w zakresie bieżącego utrzymania oraz w okresie całego wieloletniego cyklu użytkowania;
- systemy i programy szkolenia pracowników bezpośrednio związanych z prowadzeniem ruchu, obsługą i utrzymaniem urządzeń biorących udział w prowadzeniu ruchu i pojazdach oraz zapewniające kwalifikacje pracowników na poziomie gwarantującym właściwe i bezpieczne prowadzenie działalności;
- rozwiązania stosowane w przedsiębiorstwie zapewniające prawidłowy dostęp do informacji związanych z bezpieczeństwem w ramach przedsiębiorstwa oraz wymianę informacji pomiędzy uczestnikami procesu przewozowego, a także sposób dokumentowania informacji oraz tryb sprawowania nadzoru nad ważnymi informacjami dotyczącymi bezpieczeństwa;
- procedury zgłaszania i dokumentowania wszystkich zaistniałych zdarzeń zapewniające, aby wszystkie były zgłaszane i badane w celu określenia i realizacji działań zapobiegawczych;
- obowiązujące w przedsiębiorstwie postanowienia o częstotliwości i trybie wewnętrznych audytów oraz kontroli systemu bezpieczeństwa na różnych poziomach zarządzania w zakresie zagadnień związanych z bezpieczeństwem;
- szczegółowe opisy procedur i metod dokonywania w przedsiębiorstwie oceny ryzyka powstałego w związku z prowadzeniem działalności;
- programy poprawy bezpieczeństwa określające ich cele w tym zakresie, ilościowe i jakościowe parametry osiągnięcia określonego poziomu bezpieczeństwa, sposób przekazania informacji zawartych w programie pracownikom przedsiębiorstwa;
- opisy procedur, jakie wdrożono lub należy wdrożyć w przedsiębiorstwie do osiągnięcia celów przyjętych w programach poprawy bezpieczeństwa zapewniających zgodność uzyskanych efektów z przepisami krajowymi dotyczącymi bezpieczeństwa;
- sposób sprawowania nadzoru nad oceną ryzyka przy prowadzeniu działalności na dotychczasowych warunkach, jak również w przypadku wprowadzenia zmian w dotychczasowej działalności lub gdy zastosowano nowy rodzaj taboru czy urządzeń powodujący powstanie nowego ryzyka, które dotychczas nie występowało.

Istotną częścią Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem na poziomie organizacyjnym i operacyjnym powinny być procesy oraz procedury opisujące działania bezpośrednio i pośrednio wpływające na bezpieczeństwo transportu zbiorowego. Na rysunku 3 pokazano przykład mapy procesów dla operatora transportu zbiorowego. Dokumentacja Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem powinna być odpowiednio aktualizowana w razie istotnej zmiany technicznej, operacyjnej lub organizacyjnej, nawet jeżeli zmiany nie wpływają bezpośrednio na bezpieczeństwo operacyjne. Dokumentacja musi zapewniać zdolność identyfikacji procesów Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem.

Przewoźnik powinien posiadać dokument opisujący wszystkie procesy Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem spójne z rodzajem i zakresem wykonywanych usług. Powinien posiadać również



Rys. 3. Mapa procesów Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem transportu zbiorowego

wykaz oraz krótki opis procesów i zadań istotnych dla bezpieczeństwa właściwych do wykonywanych działań/usług.

Dokumentacja SMS powinna zapewniać wystarczające informacje, które można wykorzystać do planowania/zorganizowania wewnętrznych audytów bezpieczeństwa.

W praktyce właściwa dokumentacja Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem może zawierać takie elementy, jak:

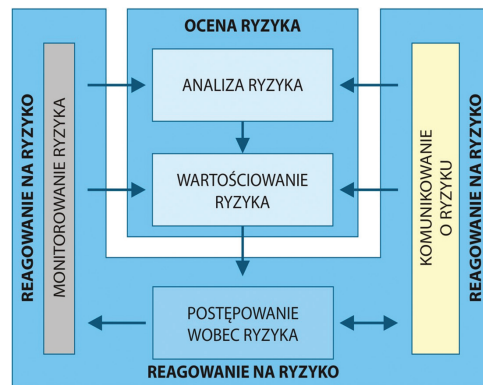
- księga bezpieczeństwa,
- polityka bezpieczeństwa,
- procedury,
- instrukcje,
- ocenę ryzyka,
- program poprawy bezpieczeństwa transportu zbiorowego na bieżący rok.

System Zarządzania Bezpieczeństwem przewoźnika powinien zapewniać nadzór nad wszystkimi rodzajami ryzyka, które są związane z jego działalnością, łącznie z dostarczaniem im usługami utrzymania i dostawą materiałów oraz zaangażowaniem dostawców. Bez szkody dla odpowiedzialności cywilnej, wynikającej z istniejących krajowych i międzynarodowych przepisów, System Zarządzania Bezpieczeństwem powinien uwzględniać, gdy to właściwe i uzasadnione, ryzyko powstające w wyniku działalności stron trzecich (rys. 4).



Rys. 4. Ocena ryzyka w transporcie zbiorowym

Schemat ogólnej koncepcji metody zarządzania ryzykiem w transporcie zbiorowym przedstawiono na rysunku 5.



Rys. 5. Zarządzania ryzykiem w transporcie publicznym

System Zarządzania Bezpieczeństwem wymaga aby procesy dotyczące SMS były zidentyfikowane (zgodnie z podejściem procesowym) i właściwie opisane. Przedstawiono zatem przykładowy wykaz procedur dla przewoźnika zbiorowego, które mogą zostać wdrożone do ich praktycznego stosowania.

■ Proces przewozu pasażerów

Procedura specyficzna dla poszczególnych rodzajów transportu. W zintegrowanym systemie zarządzania transportem zbiorowym tworzona dla każdego rodzaju transportu. Opisuje ona zadania ważne w aspekcie bezpieczeństwa związane z procesem przewozu na etapie: projektowania, przygotowania, realizacji i zakończenia. Procedura odwołuje się do regulacji wewnętrznych, specyficznych dla danej branży transportowej (np. kodeks drogowy, instrukcje, regulaminy).

■ Utrzymanie taboru

Procedura specyficzna dla poszczególnych rodzajów transportu. W zintegrowanym systemie zarządzania transportem zbiorowym tworzona dla każdego rodzaju transportu. Opisuje ona zadania ważne w aspekcie bezpieczeństwa związane z utrzymaniem pojazdów. Procedura odwołuje się do regulacji wewnętrznych, specyficznych dla danej branży transportowej (np. Dokumentacja systemu utrzymania, Warunki techniczne wytwarzania i odbioru).

■ Utrzymanie infrastruktury

Procedura specyficzna dla poszczególnych rodzajów transportu. W zintegrowanym systemie zarządzania transportem zbiorowym tworzona dla każdego rodzaju transportu. Opisuje ona zadania ważne w aspekcie bezpieczeństwa związane z utrzymaniem infrastruktury drogowej (drogi, szyny tramwajowe i kolejowe). Procedura odwołuje się do regulacji wewnętrznych, specyficznych dla danej branży transportowej (np. Dokumentacja systemu utrzymania, Warunki techniczne wytwarzania i odbioru).

■ Zarządzanie kompetencjami personelu

Odpowiednio skonstruowana może dotyczyć wszystkich rodzajów transportu. Powinna brać pod uwagę specyficzne wymagania prawne dotyczące operatorów pojazdów w zakresie szkoleń i egzaminów oraz badań lekarskich. Opisuje ona zadania ważne w aspekcie bezpieczeństwa związane z zarządzaniem zasobami ludzkimi.

■ Ocena dostawców

Odpowiednio skonstruowana może dotyczyć wszystkich rodzajów transportu. Powinna brać pod uwagę specyficzne wymagania prawne dotyczące zakupu wyrobów i usług niezbędnych do przeprowadzania procesu przewozu i utrzymania infrastruktury drogowej. Opisuje ona zadania ważne w aspekcie bezpieczeństwa związane z kwalifikacją dostawców.

■ Dostęp, wymiana i zarządzanie informacją

Odpowiednio skonstruowana może dotyczyć wszystkich rodzajów transportu. Procedura odwołuje się do szczegółowych przepływów informacji zawartych w innych dokumentach. Szczegółowe modele wymiany informacji w zależności od odbiorcy zawarte są w innych procedurach dla:

- urzędu właściwego dla rodzaju transportu;
- komisji badania wypadków właściwej dla rodzaju transportu;
- zarządcy infrastruktury właściwego dla rodzaju transportu;
- innych przewoźników;
- dostawcy właściwego dla rodzaju transportu;
- pracowników spółki.

■ Nadzór nad dokumentami i zapisami Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem

Odpowiednio skonstruowana może dotyczyć wszystkich rodzajów transportu. Opisuje ona zadania ważne w aspekcie bezpieczeństwa związane z nadzorem nad dokumentami SMS.

■ Działania korygujące i/lub zapobiegawcze oraz nadzór nad niezgodnościami

Odpowiednio skonstruowana może dotyczyć wszystkich rodzajów transportu. Opisuje ona zadania ważne w aspekcie bezpieczeństwa związane z wdrożeniem działań korygujących i zapobiegawczych na podstawie zasad wynikających z ISO 9001.

■ Przegląd zarządzania

Odpowiednio skonstruowana może dotyczyć wszystkich rodzajów transportu. Opisuje ona zadania ważne w aspekcie bezpieczeństwa związane z cyklicznymi przeglądami zarządzania na podstawie zasad wynikających z ISO 9001.

■ Ciągłe doskonalenie

Odpowiednio skonstruowana może dotyczyć wszystkich rodzajów transportu. Opisuje ona zadania ważne w aspekcie bezpieczeństwa związane z doskonaleniem SMS na podstawie zasad wynikających z ISO 9001.

■ Identyfikacja zagrożeń i analiza ryzyka

Odpowiednio skonstruowana może dotyczyć wszystkich rodzajów transportu. Opisuje ona zadania ważne w aspekcie bezpieczeństwa związane z identyfikacją zagrożeń i analizą ryzyka procesu przewozu. Możliwe jest stworzenie jednej spójnej metody oceny ryzyka dla wszystkich rodzajów transportu zbiorowego.

■ Audyty bezpieczeństwa

Odpowiednio skonstruowana może dotyczyć wszystkich rodzajów transportu. Opisuje ona zadania ważne w aspekcie bezpieczeństwa związane z audytami SMS na podstawie zasad wynikających z ISO 9001.

■ Postępowanie po wystąpieniu zdarzenia

Odpowiednio skonstruowana może dotyczyć wszystkich rodzajów transportu. Opisuje ona zadania ważne w aspekcie bezpieczeństwa związane z postępowaniem po zdarzeniu, łącznie z odwołaniem do prac komisji powypadkowej (zalecenia powypadkowe). Procedura odwołuje się do regulacji wewnętrznych specyficznych dla danej branży transportowej (np. kodeks drogowy, instrukcje, regulaminy).

Podsumowanie

W artykule zaprezentowano praktyczne rozwiązania w zakresie wdrożenia Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem u przewoźników zbiorowych.

Zaprezentowano podstawowe elementy SMS oraz działania konieczne do jego wdrożenia. Zwrócono uwagę na dokumentację SMS oraz jej elementy składowe, jak również zaproponowano wykaz praktycznych procedur, który można uwzględnić w Systemie Zarządzania Bezpieczeństwem.

Dużo uwagi poświęcono ryzyku, które jest kluczowym elementem systemu. Opracowanie zawiera wiele praktycznych wskazań, które mogą być zastosowane przy wdrażaniu Systemów Zarządzania Bezpieczeństwem zarówno u szynowych, jak i drogowych przewoźników zbiorowych. □

Literatura:

- [1] Sitarz M.: *Bezpieczeństwo i technika w transporcie kolejowym*. Katowice 2012.
- [2] Sitarz M., Chruzik K., Mańka A., Wachnik R.: *Zintegrowany system zarządzania bezpieczeństwem w transporcie kolejowym. Ocena ryzyka operacyjnego w aspekcie ryzyka technicznego*. Część IX, Technika Transportu Szynowego 11/2011, s. 33–36.
- [3] CEN-CENELEC *Guide 26. Railway applications – Preparation of standards for urban rail systems design, construction, manufacture, operations and maintenance*.
- [4] Sitarz M., Chruzik K.: *System Zarządzania Bezpieczeństwem Transportu Zbiorowego*. Transport Miejski i Regionalny nr 6, ISSN 1732-5153, s. 25–28.
- [5] Sitarz M., Chruzik K.: *Praktyczne rozwiązania w zakresie systemu zarządzania bezpieczeństwem przewoźników zbiorowych*. Komunikacja Publiczna nr 2(43)/2011, s. 22–29.

dr inż. Katarzyna Chruzik
prof. dr hab inż. Marek Sitarz
mgr inż. Marzena Graboń
mgr inż. Wojciech Gamon