

Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa w transporcie kolejowym

Stanisław GAGO¹

Streszczenie

W artykule przedstawiono wybrane aspekty bezpieczeństwa w transporcie kolejowym. Opisano specyfikę transportu kolejowego pod względem jego bezpieczeństwa dla podróżnych i personelu kolejowego, zarówno w infrastrukturze, jak i w pojazdach (pojazdy trakcyjne, wagony).

Bezpieczeństwo w transporcie kolejowym powinno być stale podnoszone wraz z postępem technicznym w tym zakresie. Obecnie są implementowane nowoczesne systemy monitoringu kolejowych obiektów infrastrukturalnych i pojazdów, systemy wykrywające usterki drogi kolejowej i pojazdów podczas ruchu, sprawniejsze i bardziej wysublimowane systemy prowadzenia ruchu kolejowego, które z natury rzeczy zwiększają bezpieczeństwo w transporcie kolejowym. Wraz z postępem technicznym pojawiają się nowe zagrożenia, jak zakłócenia pracy systemów komputerowych, które mogą spowodować poważne perturbacje w ruchu kolejowym oraz w organizacji tego ruchu, dlatego bardzo ważne jest zapewnienie odpowiedniego cyberbezpieczeństwa dla tych systemów.

Bardzo istotnym zagadnieniem dotyczącym bezpieczeństwa na kolei, jest tzw. kultura bezpieczeństwa, której zadaniem jest wypracowanie odpowiednich procedur, eliminujących lub zmniejszających skutki usterek i awarii systemów sterowania, kierowania i zarządzania ruchem kolejowym.

W rozdziale 1 artykułu opisano wybrane zagrożenia, które mogą wystąpić w transporcie kolejowym, ze szczególnym podkreśleniem „kosztu” zamachów terrorystycznych w transporcie szynowym przeprowadzonych w Europie. Rozdział 2 przedstawia charakterystykę transportu kolejowego w aspekcie bezpieczeństwa publicznego. Rozdziały 3 i 4 dotyczą określenia systemowego bezpieczeństwa transportu kolejowego w zakresie *safety* i *security*. Rozdział 5 dotyczy kultury bezpieczeństwa w transporcie kolejowym, którą powinny tworzyć interesariusze tego transportu, tj. administracja kolejowa, przewoźnicy i operatorzy infrastruktury. Te podmioty powinny tworzyć tzw. byt organizacyjno-decyzyjny związany z bezpieczeństwem ruchu kolejowego. Rozdział 6 zawiera konstatacje związane z bezpieczeństwem ruchu kolejowego, które to bezpieczeństwo powinno być ciągle monitorowane i powinno nadążać za postępem technicznym implementowanym w transporcie kolejowym.

Słowa kluczowe: transport kolejowy, zagrożenia, bezpieczeństwo, kultura bezpieczeństwa

1. Wstęp

Obecnie, kolejowy transport zbiorowy jest jedną z bardziej dynamicznie rozwijających się gałęzi gospodarki w Polsce. Wzrost liczby obsługiwanych pasażerów, korzystających z pociągów dalekobieżnych, aglomeracyjnych lub podmiejskich powoduje także wzrost zagrożenia bezpieczeństwa publicznego. Dotyczy to zarówno bezpieczeństwa w pojazdach, jak też w obiektach stacjonarnych (np. budynki stacyjne, perony, przejścia podziemne pomiędzy peronami). Z tego względu konieczne jest stosowanie nowoczesnych, elektronicznych systemów bezpieczeństwa, które mają na celu wykrywanie i zapobieganie niebezpiecznym zdarzeniom. Podmiotami, które także mają wpływ na

bezpieczeństwo transportu kolejowego, są jego użytkownicy (interesariusze), tj. administracja, przewoźnicy, operatorzy infrastruktury.

Transport kolejowy jest transportem publicznym i dlatego powinien być bezpieczny. O bezpieczeństwo podróżnych powinny dbać nie tylko spółki kolejowe (przewoźnicy, operatorzy infrastruktury), ale również inne instytucje zajmujące się zapewnieniem porządku i bezpieczeństwa w państwie. Tak też się dzieje w Polsce, gdzie do zapewnienia porządku i bezpieczeństwa w transporcie kolejowym na terenie kraju są zaangażowane, oprócz spółek kolejowych, także Policja, Straż Graniczna, Straż Pożarna, Służba Celna.

Instytucje te zawarły odpowiednie porozumienia o współpracy przy zapewnieniu porządku i bezpieczeństwa w trans-

¹ Dr inż.; Instytut Kolejnictwa, Laboratorium Automatyki i Telekomunikacji; e-mail: sgago@ikolej.pl.

porcie kolejowym. Oprócz działań formalno-prawnych, działania tych instytucji powinny być wspierane przez odpowiednie systemy techniczne.

Transport, a w szczególności transport lotniczy i transport szynowy (kolej, metro) są celami spektakularnych zamachów terrorystycznych. Jednak, jak pokazuje doświadczenie, bezpieczeństwu podróżnych zagrażają nie tylko zamachy terrorystyczne, lecz również inne działania przeciwko życiu i mieniu [2]. Zapewnienie poprawy bezpieczeństwa, na obiektach kolejowych i w pobliżu tych obiektów, należy rozpatrywać jako bezpieczeństwo systemu, w skład w którego wchodzi:

- ludzie, znajdujący się w odpowiedniej relacji: w stosunku do siebie, w stosunku do infrastruktury oraz w stosunku do środków przewozu,
- obiekty infrastruktury transportu szynowego,
- środki transportu kolejowego.

W ostatnich kilku latach znacznie zwiększyło się prawdopodobieństwo zagrożeń ze strony międzynarodowych grup terrorystycznych. Taktyka działania tych grup nie jest przewidywalna, a zróżnicowanie metod oraz atakowanych obiektów jest coraz większe [1]. Choć w Polsce nie odnotowano do tej pory ataku terrorystycznego na infrastrukturę obiektów transportu publicznego, jednak nie oznacza to, że nie zarejestrowano przygotowań do przeprowadzenia takiego ataku przez grupy terrorystyczne. Przykłady z krajów europejskich pokazują, że ataki na obiekty tego typu powodują bardzo duże straty wśród ludzi, spowodowane zarówno zamachem bezpośrednim, jak i paniką powstałą wśród podróżujących osób. Wzbudzenie niepokoju i obaw w społeczeństwach jest podstawowym celem grup terrorystycznych – katastrofy na dużą skalę są zdarzeniami o dużym znaczeniu medialnym.

W systemie transportu kolejowego, zapewnienie bezpieczeństwa publicznego jest szczególnie ważne. Dotyczy to nie tylko stacjonarnych obiektów kolejowych z dużą liczbą osób pracujących i korzystających ze środków przewozowych, ale ważne są również problemy monitorowania składów pociągów pasażerskich (bezpieczeństwo publiczne podczas jazdy), pociągów towarowych (bezpieczeństwo ładunków), monitorowanie szlaków kolejowych (tory, sieć i podstacje trakcyjne, systemy automatyki kolejowej itd.), oraz newralgicznych budowli kolejowych (mosty, wiadukty) jako łatwych obiektów ataków terrorystycznych dezorganizujących funkcjonowanie państwa [5]. Celem artykułu jest przybliżenie problematyki zapewnienia bezpieczeństwa w transporcie kolejowym.

2. Charakterystyka transportu kolejowego

W celu zapewnienia bezpieczeństwa transportu kolejowego, należy uwzględnić następujące cechy tego transportu:

1. Transport kolejowy przewozi duże liczby podróżnych, którzy podróżują zarówno na krótkich trasach (ruch

podmiejski), jak i na długich trasach (ruch dalekobieżny); zarówno ruch podmiejski, jak i ruch dalekobieżny mają swoją specyfikę i wymagania dotyczące bezpieczeństwa podróżowania.

2. Transport kolejowy przewozi dużo różnorodnych towarów. Towary te można podzielić na towary bezpieczne, które praktycznie nie mogą wpłynąć na bezpieczeństwo ruchu kolejowego i towary niebezpieczne, które w pewnych warunkach mogą wpłynąć nie tylko na bezpieczeństwo ruchu kolejowego, ale także na bezpieczeństwo ludzi, infrastruktury i środowiska [3].
3. Do obsługi transportu kolejowego potrzebny jest liczny personel, którego zadaniem jest zapewnienie sprawności i bezpieczeństwa tego transportu.
4. Transport kolejowy jest najszybszym transportem lądowym w zakresie przewozu ludzi i w związku z tym potencjalne wypadki i katastrofy mogą mieć groźne skutki dla pasażerów, infrastruktury i taboru.

Transport kolejowy cechuje się pewnymi właściwościami, które pozytywnie wpływają na zwiększenie bezpieczeństwa w stosunku do innych rodzajów transportu. Do tych cech można zaliczyć:

- wydzieloną drogę,
- wydzielony tabor,
- wydzieloną infrastrukturę (np. trakcja elektryczna, sterowanie ruchem pociągów, detekcja stanów awaryjnych taboru),
- wydzielony teren.

Transport kolejowy ma także właściwości, które negatywnie wpływają na jego bezpieczeństwo. Do nich należy zaliczyć niechroniony lub nie w pełni chroniony dostęp do zasobów kolejowych (teren, droga kolejowa, infrastruktura, dworce kolejowe). Ponadto, odpowiedzialność za bezpieczeństwo w transporcie kolejowym jest podzielona pomiędzy różne spółki zajmujące się transportem kolejowym (zarządca infrastruktury, przewoźnicy pasażerscy, przewoźnicy cargo) [5].

3. Bezpieczeństwo systemowe (*safety*) transportu kolejowego

Bezpieczeństwo systemowe transportu kolejowego jest gwarantowane przez różne akty normatywne, do których można zaliczyć dyrektywy i decyzje Unii Europejskiej, dokumenty UIC (*Union Internationale des Chemins de fer*), normy europejskie i krajowe, wymagania opracowane przez branżowe spółki kolejowe, jak i stosowne instrukcje dotyczące zasad eksploatacji poszczególnych składników transportu kolejowego. Ponadto, każdy składnik transportu kolejowego musi mieć odpowiedni dokument (certyfikat, świadectwo typu) dopuszczający go do stosowania lub użytkowania w transporcie kolejowym. Na bezpieczeństwo systemowe transportu kolejowego mają wpływ także ludzie

utrzymujący, eksploatujący, naprawiający i dokonujący okresowych przeglądów, urządzeń i sprzętu. Dla tych ludzi prowadzone są szkolenia i sprawdziany ich fachowości (np. szkolenie maszynistów). Wszystkie te działania przyczyniają się do tego, że transport kolejowy zapewnia większe bezpieczeństwo niż transport drogowy, co zresztą ma swoje odzwierciedlenie w statystykach katastrof i wypadków.

4. Bezpieczeństwo publiczne (*security*) w transporcie kolejowym

Oprócz zagrożeń terrorystycznych, na terenach kolejowych występuje wiele potencjalnych zagrożeń dla podróżnych i osób zatrudnionych na stacjach kolejowych, a w tym:

- zagrożenia ze strony ludzi z marginesu społecznego (kradzieże, rozboje, wandalizm, nachalne żebractwo powodujące dyskomfort psychiczny pasażerów);
- zagrożenia wynikające ze złego stanu utrzymania obiektów kolejowych (uszkodzenia drogi kolejowej, uszkodzenia krawędzi peronowych, duże zaśmiecenie, zła ochrona przeciwpożarowa, niewystarczające oświetlenie), który może powodować m.in.:
 - różne urazy,
 - kontuzje kończyn,
 - zatrucia dymem (np. z palących się śmieci),
 - stany lękowe;
- zagrożenia pasażerów występujące w okresie rozpoczęcia oraz kończenia podróży, a w tym:
 - za wczesne lub za późne zamykanie drzwi wagonów,
 - dobieganie do odjeżdżającego pociągu,
 - upadki przy wchodzeniu lub wychodzeniu z pociągu [4].

Porównując wymienione zagrożenia z zamachami terrorystycznymi należy stwierdzić, że skutki zamachów terrorystycznych są największe, najbardziej kosztowne i przynoszą najwięcej nieszczęść.

Wśród krajów UE, Polska powinna stworzyć swoistą specyfikę bezpieczeństwa transportu kolejowego, związaną ze szczególnie ważnymi, z punktu widzenia bezpieczeństwa państwa, kolejowymi przejściami granicznymi, tj. kolejowymi stacjami granicznymi Polski z krajami nie będącymi członkami UE. Stacje te są stacjami granicznymi Unii Europejskiej i zgodnie z układem z Schengen, oprócz służb kolejowych, policji, straży pożarnej, znajdują się tam wzmocnione służby Straży Granicznej, Służby Celnej, a także działają: Inspekcja Weterynaryjna, Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa oraz Inspekcja Handlowa.

Ponadto, ze względu na zmianę, w niektórych krajach, szerokości torów po drugiej stronie granicy, na tych stacjach granicznych, w zależności od rodzaju przejścia granicznego (towarowe, osobowe, towarowo-osobowe), jest zainstalowana infrastruktura do wymiany wózków wagonowych dla ruchu pasażerskiego i potężna infrastruktura do przeładunku towarów dla ruchu towarowego.

Oprócz wymienionych zagrożeń występujących w transporcie kolejowym, na stacjach granicznych występują dodatkowe zagrożenia, jak np. przemyt ludzi i towarów, narkotyków, materiałów radioaktywnych, substancji i materiałów terrorystycznych lub przemyt dzieł sztuki, które mogą stanowić dobro narodowe. Zagrożenia mogą występować przez 24 godziny na dobę przez siedem dni w tygodniu. Systemy monitorowania obiektów stacyjno-dworcowych transportu szynowego (choćby dlatego, że między innymi powinny monitorować pewne elementy infrastruktury drogi kolejowej np. mosty, głowice stacyjne, zwrotnice), stanowią pewną odrębną specyfikę w stosunku do systemów monitorujących, np. tereny zurbanizowane. Także systemy monitoringu, stosowane w transporcie lotniczym, nie mogą gwarantować pełnego rozwiązania dla transportu kolejowego, a tym bardziej dla stacji granicznych.

W porównaniu do innych przejść granicznych, kolejowe przejścia (stacje) graniczne można scharakteryzować między innymi następującymi cechami:

- dużo większa, różnorodna i bardziej rozległa infrastruktura niż na innego rodzaju przejściach, np. przejściach drogowych,
- w porównaniu z transportem drogowym dużo więcej towarów „przekracza granicę” w jednym środku transportu (pociąg w porównaniu z samochodami),
- duża liczba pasażerów w jednostce transportowej (pociągu),
- inny sposób odprawy pasażerów w porównaniu z innymi środkami transportu – autokary, samochody osobowe, samoloty,
- zmiana parametrów drogi kolejowej (z normalnotorowej na szerokotorową),
- limitowany czas odprawy pociągów pasażerskich,
- pasażerowie w zasadzie nie opuszczają pociągu podczas odprawy granicznej i z reguły zajmują pozycję siedzącą,
- dostęp do obiektów dworcowych w zasadzie nie jest kontrolowany (jest nieograniczony).

Innym zagrożeniem jest bezpieczeństwo drogi kolejowej między innymi na mostach, wiaduktach, w tunelach i zagrożenia bezpieczeństwa taboru spowodowane pozostawieniem niebezpiecznych paczek, płynów, środków chemicznych.

Jeszcze innym zagrożeniem podlegającym ochronie jest bezpieczeństwo dóbr znajdujących się na dworcu lub w bliskim jego otoczeniu, np. należy strzec przed kradzieżą pojazdy pozostawione na parkingu przed dworcami, bagaże podróżujących, jak i wszelkiego rodzaju punkty usługowe znajdujące się na dworcu (kioski, bary, restauracje, kawiarenki, sklepy).

Przeciwdziałaniem coraz powszechniejszemu zagrożeniu życia ludzkiego i dóbr osobistych, jest budowa różnych systemów monitoringu, które w znacznej mierze przyczyniają się do wykrywania sprawców wypadków drogowych, bandyckich napadów lub kradzieży. Systemy monitoringu

powinny być przystosowane do specyfiki monitorowanych obiektów. Odrębną specyfiką powinny charakteryzować się systemy monitorowania obiektów kolejowych, które powinny monitorować między innymi istotne elementy infrastruktury drogi kolejowej, np. mosty, głowice stacyjne, rozjazdy.

Czułym punktem monitoringu dworców kolejowych powinny być również kasy biletowe. Monitoring powinien umożliwiać obserwację osób podchodzących do kas, obsługi kas i bezpieczne konwojowanie zawartości kas na zewnątrz.

Te zagrożenia mogą występować cały czas, a więc system monitoringu powinien zapewniać bezpieczeństwo przez 24 godziny na dobę. Obraz każdego rodzaju zagrożenia powinien być zapisany i przechowywany przez pewien określony czas, który będzie różny w zależności od rodzaju zagrożenia. Inny będzie okres przechowywania obrazu ekip sprzątających dworzec kolejowy a inny, gdy dotyczy aktów bandytyzmu lub wandalizmu. Jak wykazały doświadczenia brytyjskiej policji, sprawców zamachu terrorystycznego na metro londyńskie udało się ustalić dzięki kilkumiesięcznej analizie obrazów pochodzących z systemów monitoringu.

5. Kultura bezpieczeństwa

Podmiotami, które mają wpływ na bezpieczeństwo transportu kolejowego są także jego użytkownicy (interesariusze), tj. administracja, przewoźnicy, operatorzy infrastruktury. Są to podmioty, które tworzą „byt organizacyjno-decyzyjny” związany z bezpieczeństwem ruchu kolejowego. Kultura bezpieczeństwa w tej „Organizacji” jest wytworem indywidualnych i grupowych wartości, postaw, postrzegania, kompetencji i wzorów zachowań, które określają zaangażowanie, styl i znajomość uwarunkowań „zdrowej organizacji” oraz zarządzania bezpieczeństwem. Kultura bezpieczeństwa powinna być podstawą do omówienia zagrożeń i działań łagodzących negatywne skutki tych zagrożeń z perspektywy człowieka, technologii i organizacji (zainteresowanych instytucji). Wskazuje ona dwa kluczowe czynniki wpływające na bezpieczeństwo kolei, tj. motywację i poziom moralny grupy. Te czynniki są związane między innymi ze szkoleniem, odpowiednimi procedurami, instrukcjami, harmonogramami pracy, stylem zarządzania i zasadami organizacyjnymi.

Pierwszym wyzwaniem dla Organizacji powinno być określenie „Odporności” (*resilience*) systemu co znaczy, że system powinien utrzymywać zdolność poprawnej pracy po wystąpieniu usterki lub też działać poprawnie w czasie trwania usterki, np. w systemach redundancyjnych uszkodzenie jednego elementu powoduje automatyczne przełączenie na element rezerwowo (usterka trwa, ale system pracuje poprawnie).

W każdej fazie działania Organizacji powinien być przeprowadzany proces oceny ryzyka, w którym powinny być zdefiniowane:

1) główne zagrożenia – czynniki techniczne, organizacyjne lub ludzkie,

- 2) działania zmniejszające ryzyko i poprawiające odporność na potencjalne zagrożenia, usterki lub uszkodzenia,
- 3) warunki poprawy zdolności do uczenia się w sposób aktywny przez zainteresowane „byty”.

Organizacja powinna osiągnąć poprawę bezpieczeństwa przez działania badawcze i wspólne działania (spotkania / konferencje) uczestników Organizacji w zakresie:

- diagnozowania (identyfikacja ryzyka),
- planowania działań (ocena ryzyka i działania łagodzące),
- podejmowania działań (wykonanie),
- oceny (ocena realizacji i wiedzy / świadomości),
- pozyskania wiedzy.

Podstawowym zadaniem Organizacji powinno być opracowanie strategii „Odporności systemu” w zakresie poprawy bezpieczeństwa. W złożonych systemach, strategia ta jest opisana przez elastyczne zasady, których słowa kluczowe, to:

- redundancja systemów bezpieczeństwa, aby móc przeprowadzić kontrolowaną degradację systemu oraz możliwość odzyskania zdolności operacyjnej (elastyczność systemu),
- umiejętność zarządzania redundancją,
- zdolność do utrzymania wspólnych koncepcji bezpieczeństwa w Organizacji.

Zasady bezpieczeństwa przedstawione w strategii powinny być zaimplementowane w technologii, organizacji, w kadrze i w społeczeństwie, aby zapobiec m.in. obrzucaniu pociągów kamieniami, kradzieży towarów na stacjach postojowych, kradzieży i wandalizmu elementów infrastruktury kolejowej. Podczas eksploatacji systemu kolejowego mogą wystąpić niepożądane sytuacje. Do kluczowych niepożądanych sytuacji można zaliczyć:

- zawodność infrastruktury technicznej,
- nieprzewidziane błędy ludzkie ze względu na słabe wykształcenie i brak dostatecznej wiedzy – zbyt mało dobrze wyszkolonych pracowników (słaba odporność na ryzyko w Organizacji),
- brak dobrej komunikacji pomiędzy poszczególnymi bytami w Organizacji, np. mentalnie różna ocena ryzyka,
- słaba zdolność do obsługi sytuacji kryzysowych (słaba odporność) z powodu złego szkolenia kryzysowego.

W związku z tym należy przewidzieć i opracować działania łagodzące, które powinny przyczynić się do zmniejszenia skutków niepożądanych sytuacji. Kluczowe działania łagodzące są następujące:

- poprawa odporności infrastruktury technicznej, np. przez odpowiednią redundancję,
- poprawa organizacyjnej odporności, gdy zawiedzie infrastruktura techniczna, przez stworzenie lepszych procedur w całej Organizacji (administracja, przewoźnicy, operatorzy infrastruktury),
- zwiększenie liczby odpowiednio przeszkolonych pracowników zajmujących się bezpieczeństwem, po to, aby poprawić odporność w Organizacji,

- organizacja narad między najważniejszymi podmiotami (administracja, przewoźnicy, operatorzy infrastruktury) w celu prawidłowej oceny skutków ewentualnych usterek,
- modernizacja scenariuszy szkolenia w zakresie przewidywanych sytuacji kryzysowych, w celu poprawy odporności organizacyjnej i infrastrukturalnej.

6. Podsumowanie

Wymienione w artykule zagadnienia bezpieczeństwa transportu kolejowego są realizowane za pomocą odpowiedniego wyposażenia technicznego np. monitoring, systemy sterowania ruchem pociągów, zarządzanie systemem elektrotrakcji, stosowanie telewizji do stwierdzania końca pociągów i do strzeżenia przejazdów kolejowych, systemy detekcji stanów awaryjnych taboru, systemy zdalnego sterowania infrastrukturą niezwiązaną bezpośrednio z ruchem pociągów, wpływającą na bezpieczeństwo podróżnych lub personelu kolejowego. Postęp techniczny powoduje, że z czasem te systemy staną się coraz bardziej wysublimowane technicznie, a zatem będą dokładniejsze, sprawniej działające i mogące monitorować coraz więcej parametrów wpływających na bezpieczeństwo środowiska kolejowego (pojazdy, infrastruktura, otoczenie).

Wraz z postępem technicznym zmieniają się także podstawowe systemy do zarządzania, kierowania i sterowania ruchem kolejowym, co oznacza, że zmianie powinny ulegać także systemy bezpieczeństwa. Jako przykład można podać systemy radiołączności kolejowej. Analogowy system radiołączności dotychczas stosowany na sieci PKP jest systemem zdecentralizowanym i jego bezpieczeństwo praktycznie zależy od użytkowników tego systemu (maszyniści, dyżurni ruchu i inny upoważniony personel). Instalowany obecnie system radiołączności GSM-R jest systemem zcentralizowanym i za jego bezpieczeństwo odpowiada Centrum Utrzymania i Nadzoru (OMC – *Operation Management Centre*) [6]. W związku z tym, infrastruktura liniowa systemu GSM-R, tj. stacje bazowe (BTS) rozmieszczone wzdłuż linii kolejowych muszą być zdalnie monitorowane (monitorowana jest poprawność pracy urządzeń radiowych, teletransmisyjnych i zasilających, systemów sygnalizacji, włamania i napadu – SSWiN, a także monitorowane są warunki, w których pracują te urządzenia – temperatura).

Jeżeli kolej ma być konkurencyjna dla innych gałęzi transportu, to nie może być „skansenem” systemów teleinformatycznych. Szybki rozwój urządzeń (systemów) informatycznych i telekomunikacyjnych spowoduje, że przedsiębiorstwa kolejowe będą zmuszone do stosowania nowoczesnych systemów sterowania (np. ETCS), jak również systemów IT (*Cloud Computing*, *Big Data* itp.). Systemy IT wymagają obecnie nowoczesnych systemów przesyłania danych, np. *Internet of Things* (IoT), które będą miały zainstalowane odpowiednie systemy cyberbezpieczeństwa, skutecznie uniemożliwiając potencjalne ataki cyberterrorystów [1].

Reasumując, można stwierdzić, że bezpieczeństwo transportu kolejowego zawsze będzie aktualne i praktycznie powinno być ciągle monitorowane i aktualizowane przez Organizację zajmującą się transportem kolejowym.

Bibliografia

1. Ciekankowski Z., Nowicka J., Wyrębek H.: *Bezpieczeństwo państwa w obliczu współczesnych zagrożeń*. Copyright by Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, Siedlce 2016.
2. Fries R., Chowdhury M., Brummond J.: *Transportation infrastructure security utilizing intelligent transportation systems*. John Wiley & Sons, New Jersey 2009.
3. Rządowe Centrum Bezpieczeństwa: „Narodowy program ochrony infrastruktury krytycznej. Załącznik 1: Charakterystyka systemów infrastruktury krytycznej”. Warszawa 2013.
4. Siergiejczyk M., Gago S.: *Public Safety Issues in Rail Transport*. Polish Journal of Environmental Studies, Vol 17, No 3C (2008). HARD Publishing Company, Olsztyn 2008.
5. Siergiejczyk M., Gago S.: *Koncepcja systemu monitoringu bezpieczeństwa publicznego w dużych węzłach kolejowych*, Biuletyn Wojskowej Akademii Technicznej, Vol. 63, nr 1. s. 153–162.
6. Siergiejczyk M., Gago S.: *Wybrane problemy niezawodności i bezpieczeństwa transmisji informacji w systemie GSM-R*. Międzynarodowa Konferencja „Niezawodność w transporcie szynowym i możliwości jej zwiększania”, Instytut Kolejnictwa Warszawa, 20–21 listopada 2013 r.