

---

# Inżynieria Bezpieczeństwa Obiektów Antropogenicznych

---

## BEZPIECZEŃSTWO TRANSPORTU KOLEJOWEGO

Mirosław SIERGIEJCZYK  
Politechnika Warszawska, Warszawa  
Stanisław GAGO  
Instytut Kolejnictwa, Warszawa

---

### Streszczenie

Kolejowy transport zbiorowy jest obecnie w Polsce jedną z bardziej dynamicznie rozwijających się gałęzi. Wzrost liczby obsługiwanych pasażerów, którzy korzystają najczęściej z pociągów, elektrycznych zespołów trakcyjnych czy też szynobusów, powoduje, że wzrastają także zagrożenia zaliczane do szeroko rozumianego bezpieczeństwa publicznego. Dotyczy to zarówno bezpieczeństwa w pojazdach ruchomych, jak też w obiektach stacjonarnych (np. stacje kolejowe, perony, przejścia podziemne pomiędzy peronami, itp.). Dlatego też tak istotne staje się stosowanie nowoczesnych elektronicznych systemów bezpieczeństwa, które mają na celu wykrywanie i zapobieganie zdarzeniom niebezpiecznym.

**Słowa kluczowe:** transport kolejowy, transport zbiorowy, pociąg, bezpieczeństwo publiczne

---

### Abstract

Rail public transport in Poland is now one of the most dynamically developing branches. The increase in number of passengers who, benefit the most from the trains, traction units or railcars, causes the increase of threats included also to the wider understood public safety. This applies to both safety in moving vehicle, as well as in stationary objects (such as railway stations, platforms, underground passageways between platforms, etc.). That is why it is so important using of modern electronic of security systems, which are designed to detect and prevent hazardous incidents.

**Key words:** railway transport, public transport, train, public safety.

---

## 1. WPROWADZENIE

Transport kolejowy jest transportem publicznym i jako taki powinien być bezpieczny. O bezpieczeństwo podróżnych powinny dbać nie tylko Spółki Kolejowe (przewoźnicy, operatorzy infrastruktury) ale i inne instytucje zajmujące się zapewnieniem porządku i bezpieczeństwa w Państwie. Tak też się dzieje w Polsce. Przy zapewnieniu porządku i bezpieczeństwa w transporcie kolejowym na terenie naszego Kraju zaangażowane są, oprócz Spółek Kolejowych, także Policja, Straż Graniczna, Straż Pożarna, Służby Celne, itd.

Instytucje te zawarły odpowiednie porozumienia w sprawie współpracy przy zapewnieniu porządku i bezpieczeństwa w transporcie kolejowym. W zakresie zapewnienia bezpieczeństwa 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. Jak wykazuje doświadczenie, bezpieczeństwu podróżnych zagrażają nie tylko zamachy terrorystyczne lecz również inne działania przeciwko życiu i mieniu. Zapewnienie poprawy bezpieczeństwa na dworcach i stacjach kolejowych, stacjach metra i okolicach tych obiektów należy rozpatrywać jako bezpieczeństwo systemu, który stanowią: ludzie, znajdujący się w odpowiedniej relacji - w stosunku do siebie, w stosunku do infrastruktury i środków przewozu, obiekty infrastruktury i środki transportu szynowego (kolej, metro).

W Polsce z uwagi na dotychczasową izolację i dystans do problemów światowych i europejskich zjawisko terroryzmu jest zagadnieniem niekiedy lekceważonym. Działania o charakterze terrorystycznym na świecie przybierają coraz to nowe formy i coraz to nowe obiekty narażone są na tego typu ataki. Możliwości zaistnienia takich zdarzeń na terenie naszego kraju sprzyja obecna sytuacja geopolityczna Polski. Nasz kraj wymieniony został obok USA, Wielkiej Brytanii, Hiszpanii, Australii, Japonii i Włoch, jako miejsce potencjalnego ataku terrorystów w odwecie za wspieranie interwencji w Iraku i Afganistanie (przy czym w wymienionych pierwszych trzech krajach zamachy terrorystyczne miały miejsce).

Zagadnieniem o ostatnio szybko rosnącym znaczeniu jest wzrost zagrożenia ze strony międzynarodowych grup terrorystycznych. Taktyka ich działania nie jest przewidywalna, a zróżnicowanie metod oraz atakowanych obiektów coraz większe. Choć nie odnotowano do tej pory ataku terrorystycznego na infrastrukturę obiektów transportu publicznego naszego kraju, to z uwagi na to, że policja nie przekazuje opinii publicznej informacji operacyjnych, nie oznacza to, że nie zarejestrowano przygotowań do przeprowadzenia takiego ataku przez grupy terrorystyczne; nie można wykluczyć, że ostatnie wydarzenia w warszawskim metrze (maj 2014) spowodowane są tym, że „ktoś sprawdza” zastosowane w metrze procedury bezpieczeństwa. Przykłady ataków terrorystycznych w Europie pokazują, że ataki na obiekt tego typu powodują bardzo duże straty wśród ludzi, spowodowane zarówno zamachem bezpośrednim, jak i paniką powstałą wśród podróżujących osób. a co nie mniej ważne dla terrorystów - katastrofy na dużą skalę są zdarzeniami o dużym znaczeniu medialnym.

W transporcie kolejowym, który z natury rzeczy jest systemem rozległym problem zapewnienia bezpieczeństwa publicznego wydaje się szczególnie ważny. Dotyczy to nie tylko obiektów kolejowych z dużą ilością osób pracujących i korzystających ze środków przewozowych, ale ważne są również problemy monitorowania składów pociągów osobowych (bezpieczeństwo publiczne pasażerów podczas jazdy), pociągów towarowych (bezpieczeństwo ładunków), monitorowanie szlaków i newralgicznych budowli kolejowych (mosty, wiadukty itp.) jako łatwych obiektów ataków terrorystycznych dezorganizujących funkcjonowanie Państwa. Celem artykułu jest przybliżenie problematyki zapewnienia bezpieczeństwa w transporcie kolejowym.

## **2. CHARAKTERYSTYKA TRANSPORTU KOLEJOWEGO**

Chcąc zapewnić bezpieczeństwo transportu kolejowego należy uwzględnić następujące cechy tego transportu:

- Transport kolejowy przewozi duże ilości podróżnych, którzy podróżują zarówno na krótkich trasach (ruch podmiejski) jak i na długich trasach (ruch dalekobieżny). zarówno ruch podmiejski jak i ruch dalekobieżny ma swoją specyfikę i wymagania dotyczące bezpieczeństwa podróżowania.
- Transport kolejowy przewozi dużo różnorodnych towarów. Z grubsza towary te można podzielić na towary bezpieczne, które praktycznie nie mogą wpłynąć na bezpieczeństwo ruchu kolejowego, i towary niebezpieczne, które pewnych

warunkach mogą wpłynąć nie tylko na bezpieczeństwo ruchu kolejowego ale także na bezpieczeństwo ludzi, infrastruktury i środowiska.

- Do obsługi transportu kolejowego potrzebna jest duża ilość personelu. którego zadaniem jest zapewnienie sprawności i bezpieczeństwa tego transportu.
- Transport kolejowy jest najszybszym transportem lądowym w zakresie przewozu ludzi i w związku z tym potencjalne wypadki i katastrofy mogą mieć groźne skutki zarówno dla pasażerów jak i infrastruktury oraz taboru.

Transport kolejowy posiada pewne właściwości, które wpływają pozytywnie na zwiększenie bezpieczeństwa w stosunku do innych rodzajów transportu. Do właściwości tych można zaliczyć;

- wydzieloną drogę,
- wydzielony tabor,
- wydzieloną infrastrukturę (np. trakcja, sterowanie),
- wydzielony teren.

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

### **3. BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMOWE (SAFETY) TRANSPORTU KOLEJOWEGO**

Bezpieczeństwo systemowe transportu kolejowego jest gwarantowane poprzez 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 posz do tego, że transport kolejowy czególnych składników transportu kolejowego. Ponadto każdy składnik transportu kolejowego musi mieć odpowiedni dokument (certyfikat, świadectwo typu, itp) dopuszczający go do stosowania lub użytkowania w transporcie kolejowym. Na bezpieczeństwo systemowe transportu kolejowego mają wpływ także ludzie utrzymujący, eksploatujący, naprawiający, 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 w transport drogowy, co zresztą ma swoje odzwierciedlenie statystykach katastrof i wypadków.

### **4. BEZPIECZEŃSTWO PUBLICZNE (SECURITY) W TRANSPORCIE KOLEJOWYM**

Oprócz zagrożeń terrorystycznych na terenach kolejowych występuje wiele potencjalnych zagrożeń podróźnych i osób pracujących np. na dworcach tj.:

- zagrożenia ze strony ludzi z marginesu społecznego (kradzieże, rozboje, wandalizm, nachalne żebractwo powodujące dyskomfort psychiczny),
- zagrożenia wynikające ze złego utrzymania obiektów kolejowych (uszkodzenia drogi kolejowej, uszkodzenia krawędzi peronowych, duże zaśmiecenie, zła ochrona przeciwpożarowa, niewystarczające oświetlenie, itp.), które mogą powodować:
  - ogólne potłuczenia podróźnych
  - kontuzje kończyn,
  - zatrucia dymem (palące się śmiecie),

- stany lękowe,
- zagrożenia pasażerów występujące w okresie rozpoczynania 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.

Jednakże, skutki zamachów terrorystycznych są największe, najbardziej kosztowne i przynoszące 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 – 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 itd. znajdują się tam wzmocnione służby Straży Granicznej, Służby Celne a także działają Inspekcja Weterynaryjna, Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa oraz Inspekcja Handlowa.

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

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

Kolejowe przejścia (stacje) graniczne w porównaniu do innych przejść granicznych można opisać między innymi następującymi cechami:

- dużo większa, różnorodna i bardziej rozległa infrastruktura niż na innego rodzaju przejściach np. przejścia drogowe,
- w porównaniu z transportem drogowym dużo więcej towarów „przekracza granicę” w jednym środku transportu – pociąg versus samochód,
- 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 – normalnotorowa - szerokotorowa
- limitowany czas odprawy pociągów pasażerskich,
- pasażerowie w zasadzie nie opuszczają pociągu podczas odprawy granicznej i z reguły zajmują pozycje siedzącą,
- dostęp do obiektów dworcowych w zasadzie nie kontrolowany (nieograniczony).

Kolejnym zagrożeniem jest bezpieczeństwo drogi kolejowej - mosty wiadukty, tunele, i bezpieczeństwo pociągów – pozostawienie niebezpiecznych paczek, płynów, środków chemicznych.

Innym zagrożeniem jest bezpieczeństwo dóbr podlegających ochronie znajdujących się na dworcu lub w bliskim jego otoczeniu. Należy strzec przed kradzieżą pojazdy

pozostawionych na parkingu przed dworcem, bagaż podróżujących jak i wszelkiego rodzaju punkty usługowe znajdujące się na dworcu (kioski, bary, restauracje, kawiarenki, sklepy).

Przeciwdziałaniem na coraz to powszechniejsze zagrożenia życia ludzkiego i dóbr osobistych jest budowa wszelkiego rodzaju systemów monitoringu, które w znacznej mierze przyczyniają się do wykrywania sprawców wypadków drogowych, bandyckich napadów czy też kradzieży. Systemy monitoringu powinny być przystosowane do specyfiki monitorowanych obiektów. Pewną odrębną specyfiką powinny charakteryzować się systemy monitorowania obiektów kolejowych, choćby tylko dlatego, że między innymi powinny one monitorować pewne elementy infrastruktury drogi kolejowej np. mosty, głowice stacyjne, zwrotnice itp.

Czułym punktem monitoringu dworców kolejowych powinny być kasy biletowe. Należy zwracać szczególną uwagę na zawartość kas, umożliwiając obserwację zarówno osób podchodzących do kas jak również samych kasjerek. Zapewnić też trzeba bezpieczne konwojowanie zawartości kas na zewnątrz.

Należy dodać, że zagrożenia powyższe występują przez cały czas a więc system monitoringu powinien zapewniać bezpieczeństwo przez 24 godziny na dobę. Każdy rodzaj zagrożenia powinien być zapisany i przechowywany przez pewien określony okres czasu. Czas ten będzie różny w zależności od zagrożenia. Inny będzie okres przechowywania obrazu ekip sprzątających dworzec kolejowy a inny, gdy dotyczy to aktów bandytyzmu czy też wandalizmu. Zresztą 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 to są także jego użytkownicy (interesariusze) tj. administracja, przewoźnicy, operatorzy infrastruktury. Są to podmioty, które tworzą „byt organizacyjny – 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 zarządzanie bezpieczeństwem. Kultura bezpieczeństwa powinna być używana jako program ramowy do omówienia zagrożeń i działań łagodzących negatywne skutki tych zagrożeń z perspektywy człowieka, technologii i organizacji (zainteresowanych instytucji). Kultura bezpieczeństwa wskazuje dwa kluczowe czynniki wpływające na bezpieczeństwo kolei tj. motywacja i morale. Te czynniki są związane z innymi podstawowymi czynnikami tj: szkoleniem, odpowiednimi procedurami, instrukcjami, harmonogramami pracy, stylem zarządzania i zasadami organizacyjnymi.

Pierwszym wyzwaniem dla Organizacji powinno być określenie „Odporności” (resilience) systemu tj. "naturalnej zdolności układu do regulacji jego działania (przed lub po zakłóceniu) tak, że może on utrzymywać operacyjność po wystąpieniu uszkodzenia czy też działać poprawnie w czasie trwania zakłócania”. W każdej fazie działania Organizacji powinien być przeprowadzany proces oceny ryzyka w którym powinny być zdefiniowane:

- 1) główne zagrożenia – czynniki techniczne, organizacyjne czy ludzkie?
- 2) działania zmniejszające ryzyko i poprawę odporności na potencjalne zagrożenia, usterki lub uszkodzenia,
- 3) warunki poprawy zdolności do uczenia się w sposób aktywny, poprzez zainteresowane „byty”.

Poprawa bezpieczeństwa Organizacja powinna osiągnąć poprzez działania badawcze i wspólne działania (spotkania / konferencję) 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 (obrucanie pociągów kamieniami, kradzieże węgla przez nieletnich, kradzieże elementów infrastruktury kolejowej, itd.).

Podczas eksploatacji systemu kolejowego mogą wystąpić różne 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 wykształconych pracowników (słaba odporność na ryzyko w Organizacji),
- brak dobrej komunikacji pomiędzy poszczególnymi bytami w Organizacji – mentalnie różna ocena ryzyka,
- słaba zdolność do obsługi sytuacji kryzysowych (słaba odporność) z powodu złego szkolenia kryzysowego

W związku powyższym należy przewidzieć działania łagodzące, które powinny przyczynić się do zmniejszenia skutków niepożądanych sytuacji. Kluczowe działania łagodzące to:

- poprawa odporności infrastruktury technicznej np. poprzez odpowiednią redundancję,
- poprawa organizacyjnej odporności gdy zawiedzie infrastruktura techniczna poprzez stworzenie lepszych procedur w całej Organizacji (administracja, przewoźnicy, operatorzy infrastruktury),
- zwiększenie ilości odpowiednio przeszkolonych pracowników zajmujących się bezpieczeństwem po to by poprawić odporność w Organizacji,
- organizacja „narań” między najważniejszymi podmiotami (administracja, przewoźnicy, operatorzy infrastruktury) w celu poprawy przewidywalności usterek,
- modernizacja scenariuszy szkolenia w zakresie przewidywanych sytuacji kryzysowych, których celem będzie poprawa odporności.

## Literatura

1. Fries R., Chowdhury M., Brummond J.: *Transportation infrastructure security utilizing intelligent transportation systems*. John Wiley & Sons, New Jersey 2009.
2. Hołyst B., *Terroryzm. Tom 1 i 2*. Wydawnictwa Prawnicze LexisNexis, Warszawa, 2011.
3. Paś J., Systemy biometryczne w transporcie – wymagania. *Logistyka* nr 6/2011.

4. Rządowe Centrum Bezpieczeństwa: „Narodowy program ochrony infrastruktury krytycznej. Załącznik 1: Charakterystyka systemów infrastruktury krytycznej”. Warszawa 2013.
5. Siergiejczyk M., Gago S.: *Public Safety Issues in Rail Transport. Polish Journal of Environmental Studies*. ISSN 1230-1485. Vol 17, No 3C (2008). HARD Publishing Company, Olsztyn 2008.
6. Siergiejczyk M., Gago S.: *Wybrane problemy niezawodności i bezpieczeństwa transmisji informacji w systemie GSM-R*. Międzynarodowa Konferencja „Nieawodność w transporcie szynowym i możliwości jej zwiększania”, Instytut Kolejnictwa Warszawa, 20-21 listopada 2013 r.
7. Siergiejczyk M., Rosiński A., Systemy ochrony peryferyjnej obiektów transportowych infrastruktury krytycznej. *Technika Transportu Szynowego nr 10/2013*.
8. Siergiejczyk M., Rosiński A., *Wykorzystanie wybranych elementów telematyki transportu w zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego*. Monografia „Rewaluacja bezpieczeństwa publicznego” pod redakcją naukową Tadeusza Zaborowskiego. Wydawca: Instytut Badań i Ekspertyz Naukowych w Gorzowie Wlkp., Gorzów Wlkp. 2011.
9. Siergiejczyk M., Rosiński A., *Zagrożenia podczas podróży w transporcie kolejowym*. Monografia „SATORI w publicznym bezpieczeństwie” pod redakcją naukową Tadeusza Zaborowskiego. Wydawca: Instytut Badań i Ekspertyz Naukowych w Gorzowie Wlkp., Gorzów Wlkp. 2012.