

## Źródła zagrożeń na przejazdach kolejowych

*Podstawowymi elementami uczestniczącymi w procedurach analizy ryzyka operacyjnego na przejazdach kolejowych są: źródła zagrożeń, zagrożenia, zdarzenia niepożądane. W artykule pokazano źródła zagrożeń jako najważniejsze elementy procedur analiz ryzyka. Na tle wyników ilościowej analizy zdarzeń niepożądanych na przejazdach kolejowych w Polsce oraz na tle procedur analiz ryzyka, zaprezentowano formalną procedurę rozpoznawania źródeł zagrożeń wykorzystującą odpowiednio zbudowaną listę kontrolną.*

### 1. Wstęp

W systemie transportu lądowego jednymi z najważniejszych obszarów zainteresowań z punktu widzenia zarządzania ryzykiem są obszary, w których funkcjonują skrzyżowania linii kolei użytku publicznego i linii kolei użytku niepublicznego z drogami publicznymi.

Przejazdy kolejowe-drogowe i inne miejsca umożliwiające przekraczanie linii kolejowych (zwane dalej w pracy odpowiednio przejazdami lub przejściami kolejowymi) klasyfikuje się następująco:

- przejazdy użytku publicznego z rogatkami i sygnalizacją świetlną – przejazdy kategorii A;
- przejazdy użytku publicznego z półrogatkami i samoczynną sygnalizacją świetlną – przejazdy kategorii B;
- przejazdy użytku publicznego samoczynną sygnalizacją świetlną – przejazdy kategorii C;
- przejazdy użytku publicznego niestrzeżone (występują tylko znaki drogowe) – przejazdy kategorii D;
- przejścia użytku publicznego zamykane na czas przejeżdżania pociągu rogatkami lub za pomocą furtek albo ogrodzone kołowrotkami lub barierkami – przejścia kategorii E;
- przejazdy i przejścia użytku niepublicznego – przejazdy i przejścia kategorii F.

Na eksploatowanych w roku 2008 w Polsce liniach kolejowych znajdowało się ponad trzysta tysięcy przejazdów kolejowych (kategorie: A, B, C i D – tabela 1) oraz ponad tysiąc innych miejsc umożliwiających przekraczanie linii kolejowych (przejść dla pieszych – kategoria E oraz przejazdów i przejść użytku niepublicznego – kategoria F). Prawie dwa tysiące przejazdów kolejowych zlokalizowanych było w 2008 roku na liniach z zawieszonym ruchem kolejowym [3].

Na podstawie wskazań autorów pracy [6] można przyjąć, że zarządzanie ryzykiem na przejazdach kolejowych uwarunkowane jest horyzontem czasowym prowadzonych analiz oraz poziomem (międzynarodowy, centralny, regionalny, lokalny) usytuowania podmiotów zarządzających ryzykiem w strukturach organizacyjnych transportu kolejowego i drogowego. W zależności od tych uwarunkowań wyznacza się i zarządza ryzykiem strategicznym i/lub ryzykiem operacyjnym.

Na poziomie lokalnym usytuowania podmiotów zarządzających ryzykiem na przejazdach kolejowych interesujące jest ryzyko operacyjne. Ryzyko operacyjne jest to ryzyko krótkookresowe wynikające z codziennej działalności realizowanej w przyjętych obszarach analiz (np. w obszarach funkcjonowania prze-

**Tabela 1**

**Zestawienie ilościowe przejazdów kolejowych w Polsce wg stanu w roku 2008**

Liczba przejazdów kolejowych	Kategoria przejazdu kolejowego				Razem
	A	B	C	D	
Na liniach eksploatowanych	2 834	561	1 303	8 333	13 031
Ogółem na sieci kolejowej	2 890	570	1 324	10 165	14 949

Źródło: opracowanie własne na podstawie [3]

jazdów kolejowych). Ryzyko operacyjne w takich obszarach analiz związane jest ze źródłami zagrożeń (pojęcie to wyjaśniono w dalszej części pracy) typów (na podstawie [6]): personalnego, technicznego, środowiskowego, organizacyjnego.

Celem niniejszej pracy jest pokazanie źródeł zagrożeń jako podstawowego elementu procedur analiz ryzyka zagrożeń identyfikowanych na przejazdach kolejowych.

## 2. Miejsce źródeł zagrożeń w procedurach analiz ryzyka

W tej pracy przyjmuje się, że obszary funkcjonowania przejazdów i przejść kolejowych powinny być obszarami dużego zainteresowania z punktu widzenia analiz ryzyka.

*Analiza ryzyka* we wskazanym obszarze analiz jest to systematyczne używanie wszystkich dostępnych informacji w celu rozpoznania źródeł zagrożeń, identyfikacji zagrożeń, oszacowania ich ryzyka i jego hierarchizacji.

Podstawowymi elementami uczestniczącymi w procedurach analiz ryzyka są (rys. 1):

- źródła zagrożeń,
- zagrożenia,
- zdarzenia niepożądane.

*Źródła zagrożenia* (zwane także w literaturze *czynnikiem zagrożenia* lub *czynnikiem ryzyka*) są to twory (np. fizyczne, chemiczne, biologiczne, psychofizyczne, organizacyjne, osobowe), których obecność we wskazanym obszarze analiz, stan, własności, itp. są powodem (źródłem) sformułowania zagrożenia.

*Zagrożenie* jest to warunkowa możliwość (źródło) wywołania zdarzenia niepożądanego.

*Zdarzenie niepożądane* jest to takie zdarzenie, które może spowodować szkodę (stratę).

Wymienione tu elementy są tworam, które w relacjach przyczynowo-skutkowych uczestniczą m.in. w

procesach identyfikacji zagrożeń i aktywizacji zagrożeń (wyjaśnienie rozumienia tych pojęć i użytych a niewyjaśnionych wcześniej – zawarto w [5]). Trudnym do przecenienia elementem procedur analiz ryzyka na przejazdach kolejowych są źródła zagrożeń rozpoznane w tych obszarach analiz. Miejsce źródeł zagrożeń w procedurach analiz ryzyka oznaczono specjalnie na rys. 1.

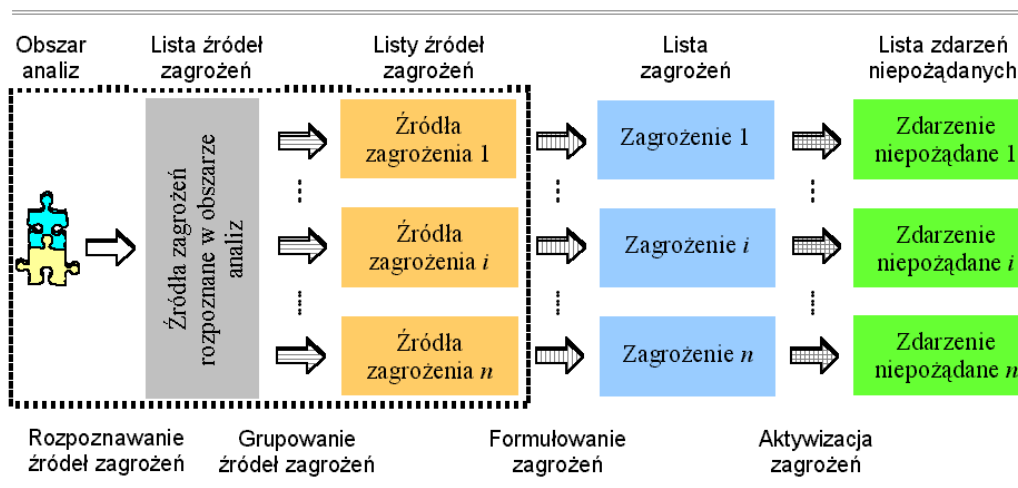
## 3. Analiza ilościowa zdarzeń niepożądanych na przejazdach kolejowych w Polsce

W latach 2005÷2009 na przejazdach kolejowych kategorii A, B, C i D odnotowywano łącznie ponad 225 zdarzeń niepożądanych z udziałem pociągów w każdym roku tego okresu (tabela 2). Przeważająca liczba tych zdarzeń zachodzi na przejazdach kolejowych bez rogatek (kategorie C i D – tabela 2). Na sieci kolejowej w Polsce pewna część zdarzeń niepożądanych z jednoczesnym udziałem pociągów i innych pojazdów zachodzi poza przejazdami kolejowymi (przykładowo w roku 2008 zarejestrowano 10 takich zdarzeń – tabela 2).

Zdarzenia niepożądane na przejazdach kolejowych kategorii A, B, C i D stanowią ponad 60% wszystkich zdarzeń niepożądanych na sieci kolejowej z udziałem pociągów. Zdarzenia te generują poważne szkody (straty). Wyrazem tych szkód są liczby osób poszkodowanych przy współudziale pociągów na przejazdach kolejowych. Przykładowo w roku 2009 na przejazdach kategorii A, B, C i D zginęło 51 osób a 68 osób odniosło rany (tabela 2).

Zdarzenia niepożądane są wynikiem aktywizacji zagrożeń rozpoznawanych na podstawie źródeł zagrożeń (czynnikiem zagrożenia, czynników ryzyka).

W latach 2007÷2009 w zdarzeniach niepożądanych na przejazdach kolejowych, według [2], tylko w 4÷5 przypadkach źródła zagrożeń związane były z czynnościami wykonywanymi przez pracowników jednostek



Rys. 1. Schemat procedur analiz ryzyka jako tło do wskazania w nich źródeł zagrożeń

Tabela 2

Zestawienia charakterystyk ilościowych wybranych zdarzeń niepożądanych z udziałem pociągów na sieci kolejowej w Polsce w latach 2005+2009

Charakterystyki zdarzeń niepożądanych		Lata kalendarzowe				
		2005	2006	2007	2008	2009
Liczba zdarzeń niepożądanych na przejazdach kolejowych z udziałem pociągów z podziałem na kategorie przejazdów	A	21	16	17	15	11
	B	11	12	13	11	16
	C	56	56	64	55	64
	D	148	172	168	145	168
Łączna liczba zdarzeń niepożądanych na przejazdach kolejowych kategorii A, B, C i D		236	256	262	226	259
Liczba zdarzeń niepożądanych poza przejazdami z jednoczesnym udziałem pociągów i innych pojazdów		12	13	9	10	1
Łączna liczba zdarzeń niepożądanych na przejazdach kolejowych kategorii A, B, C i D oraz poza przejazdami z jednoczesnym udziałem pociągów i innych pojazdów		248	269	271	236	260
Łączna liczba zdarzeń niepożądanych na sieci kolejowej z udziałem pociągów		344	409	410	426	401
Łączna liczba poszkodowanych na przejazdach kolejowych kategorii A, B, C i D	zabici	42	30	48	38	51
	ranni	115	104	106	91	68

Źródło: opracowanie własne na podstawie [2, 3, 4]

organizacyjnych kolei lub z błędnym działaniem urządzeń sterowania ruchem kolejowym. Oznacza to, że we wskazanych wcześniej latach, w ponad 90% zdarzeń niepożądanych, źródła zagrożeń związane były z użytkownikami dróg. W szczególności tymi źródłami zagrożeń były:

- niezatrzymanie się kierujących pojazdami drogowymi przed zamkniętą rogateką na przejazdach kolejowych kategorii A (przykładowo w 2005 roku odnotowano aż 286 przypadków najechania na zamkniętą rogatekę [4]),
- omijanie przez kierujących pojazdami drogowymi półrogatek na przejazdach kolejowych kategorii B,
- niezatrzymanie się kierujących pojazdami drogowymi przed znakiem „STOP”.

Źródłami zagrożeń niezwiązanymi z użytkownikami dróg bywały najczęściej:

- błędy i zaniedbania obowiązków przez pracowników jednostek organizacyjnych kolei (np. nie zamknięcie lub przedwczesne otwarcie rogatek lub półrogatek, skierowanie pociągu na niewłaściwy tor);
- niekompletne sygnały ostrzegawcze od strony drogi dojazdowej i od strony toru, kradzieże znaków ostrzegawczych i przewodów,
- zły stan techniczny nawierzchni drogowej i kolejowej na przejazdach kolejowych,
- ograniczanie możliwości obserwacji przejazdów kolejowych w obrębie „trójkątów widoczności” (np. przez drzewa, bilbordy),

- efekt występowania ekstremalnych warunków atmosferycznych takich jak: obfite opady deszczu (podmywanie toru lub drogi w obrębie przejazdu), nasilenie opadów śniegu (tworzenie się zasp śnieżnych), huragany (połamane gałęzie drzew blokują przejazdy).

#### 4. Rozpoznawanie źródeł zagrożeń na przejazdach kolejowych

Do pozyskania informacji o źródłach zagrożeń w wybranym obszarze analiz stosować można m.in.: wiedzę inżynierską, procedurę burzy mózgów, listy kontrolne. Jedną z najbardziej sformalizowanych procedur rozpoznawania źródeł zagrożeń jest procedura oparta na listach kontrolnych źródeł zagrożeń. Przy tworzeniu list kontrolnych należy uwzględnić informacje o źródłach zaktywizowanych zagrożeń w analizowanym obszarze (rozdział 3), a także to, że źródła zagrożeń są (wg [6]) typu: personalnego, technicznego, środowiskowego, organizacyjnego.

Dalej zaprezentowano tylko przykładowe (ze względu na ograniczone miejsce do tej prezentacji) pytania listy kontrolnej dla przejazdów kolejowych kategorii A (tabela 3). Listę pytań kontrolnych podzielono na kilka grup pytań. Grupy pytań (tabela 3) poświęcono poszukiwaniu źródeł zagrożeń w związku m.in. z obecnością, stanem, własnościami: infrastruktury technicznej przejazdu (1), dróżnika przejazdowego (2), użytkownika drogi publicznej (3), maszynisty pojazdu trakcyjnego (4), taboru kolejowego (5), pojazdów drogowych (6) i warunków atmosferycznych (7).

Tabela 3

Zestawienie przykładowych pytań listy kontrolnej źródeł zagrożeń dla skrzyżowania linii kolei użytku publicznego z drogami publicznymi – kategorii A

Lp.	Pytania kontrolne o występowanie źródeł zagrożeń	Odpowiedź	
		Tak	Nie
-1-	-2-	-3-	-4-
<b>1. GRUPA PYTAŃ – INFRASTRUKTURA TECHNICZNA PRZEJAZDU KATEGORII A</b>			
1.1	Czy widoczność przejazdu kolejowego z drogi publicznej ograniczona jest przez budynki i/lub budowle?		
1.2	Czy na dojeździe do przejazdu kolejowego od strony drogi publicznej znajdują się reklamy i/lub billboardy?		
1.3	Czy na dojeździe do przejazdu kolejowego od strony drogi publicznej znajdują się diodowe reklamy świetlne?		
1.4	Czy w porach wschodu i zachodu słońca widoczność na przejeździe kolejowym może być ograniczona?		
1.5	Czy istnieje możliwość, że przejazd kolejowy nie jest oświetlony przy ograniczonej widoczności?		
1.6	Czy przejazd kolejowy usytuowany jest w przekopie?		
1.7	Czy przejazd kolejowy usytuowany jest na łuku torów kolejowych?		
1.8	Czy drogi dojazdowe do przejazdu wymuszają zmniejszenie prędkości jazdy pojazdów drogowych?		
1.9	Czy nawierzchnia drogi na przejeździe kolejowym jest poważnie uszkodzona?		
1.10	Czy istnieje możliwość nagłego poważnego zniszczenia nawierzchni drogi na przejeździe kolejowym?		
1.11	Czy oznakowanie przejazdu kolejowego od strony drogi publicznej jest kompletne?		
1.12	Czy znak STOP przed przejazdem jest dobrze widoczny?		
1.13	Czy sygnalizacja świetlna przejazdu kolejowego jest dobrze widoczna od strony każdej drogi dojazdowej?		
1.14	Czy istnieje możliwość, że tarcza ostrzegawcza przejazdowa ulegnie uszkodzeniu i podaje sygnał wątpliwy?		
1.15	Czy rowki szyn na przejeździe nie są zanieczyszczone?		
1.16	Czy istnieje możliwość nagłego zanieczyszczenia rowków materiałem mogącym spowodować wykolejenie pojazdu szynowego na przejeździe?		
1.17	Czy sieć trakcyjna zawieszona jest na odpowiedniej wysokości?		
1.18	Czy odpowiedni jest czas dojazdu czoła pociągu do przejazdu kolejowego od momentu włączenia sygnalizacji przejazdowej?		
...	...		
<b>2. GRUPA PYTAŃ – DRÓŻNIK NA PRZEJEZDZIE KATEGORII A</b>			
2.1	Czy istnieje możliwość, że dróżnik przejazdowy nie jest w dobrej kondycji psychofizycznej?		

c.d. tabeli 3

2.2	Czy pracownik na stanowisku dróżnika przejazdowego został przeszkolony zgodnie z zajmowanym stanowiskiem pracy?		
2.3	Czy istnieje możliwość, że dróżnik przejazdowy nie zostanie poinformowany o wyprawieniu pociągu na szlak?		
2.4	Czy istnieje możliwość, że dróżnik przejazdowy zostanie zaatakowany przez chuliganów lub terrorystów i nie będzie realizował swoich zadań?		
2.5	Czy widoczność przejazdu kolejowego z posterunku dróżnika jest ograniczona przez drzewa i krzewy?		
2.6	Czy istnieje możliwość, że urządzenia radiotelefoniczne wykorzystywane na posterunku dróżnika przejazdowego uszkodzą się?		
2.7	Czy dróżnik przejazdowy ma dostęp do urządzeń mogących rozpraszać jego uwagę?		
2.8	Czy dróżnik przejazdowy dysponuje kompletnym oznakowaniem potrzebnym w przypadku uszkodzeń rogatki i/lub sygnalizacji świetlnej?		
2.9	Czy istnieje możliwość, że dróżnik przejazdowy zbyt późno rozpoczyna opuszczanie rogatki?		
2.10	Czy istnieje możliwość, że dróżnik przejazdowy wcale nie opuści rogatki chociaż jest poinformowany o takiej konieczności?		
...	...		
<b>3. GRUPA PYTAŃ – UŻYTKOWNIK DROGI PUBLICZNEJ</b>			
3.1	Czy istnieje możliwość, że kierujący pojazdem drogowym nie jest w dobrej kondycji psychofizycznej?		
3.2	Czy istnieje możliwość, że kierujący pojazdem drogowym nie dostosowuje prędkości do warunków panujących na drodze publicznej?		
3.3	Czy istnieje możliwość, że kierujący pojazdem drogowym nie dostosowuje prędkości do umiejętności?		
3.4	Czy istnieje możliwość, że użytkownik drogi publicznej nie zachowuje szczególnej ostrożności przy zbliżaniu się do przejazdu kolejowego?		
3.5	Czy istnieje możliwość, że użytkownik drogi publicznej nie zachowuje szczególnej ostrożności przy przekraczaniu przejazdu kolejowego?		
3.6	Czy użytkownicy drogi publicznej przekraczają przejazd kolejowy zawsze zgodnie obowiązującymi zasadami (przepisami)?		
3.7	Czy kierujący pojazdami drogowymi mają zawsze formalne uprawnienia do ich użytkowania?		
3.8	Czy na drogach publicznych niektórzy kierujący pojazdami drogowymi mają taki stan zdrowia, który może być źródłem nieodpowiednich zachowań?		

c.d. tabeli 3

...	...		
<b>4. GRUPA PYTAŃ – MASZYNISTA POJAZDU TRAKCYJNEGO</b>			
4.1	Czy istnieje możliwość, że maszynista nie jest w dobrej kondycji psychofizycznej?		
4.2	Czy osoba prowadząca pociąg zawsze ma do tego uprawnienia?		
4.3	Czy istnieje możliwość, że maszynista przewozi w kabinie osoby postronne wbrew obowiązującym przepisom?		
4.4	Czy istnieje możliwość, że maszynista nie przeszedł pozytywnie okresowych badań lekarskich?		
4.5	Czy istnieje możliwość, że w krótkim czasie po badaniach lekarskich stan zdrowia (np. wzrok) maszynisty uległ pogorszeniu?		
4.6	Czy w czasie jazdy istnieje możliwość dekoncentracji maszynisty wywołanej złym stanem technicznym pojazdu trakcyjnego?		
...	...		
<b>5. GRUPA PYTAŃ – TABOR KOLEJOWY</b>			
5.1	Czy istnieje możliwość, że nagłe uszkodzenie pojazdu szynowego jest istotne dla bezpieczeństwa ruchu kolejowego?		
5.2	Czy istnieje możliwość, że urządzenia komunikacji radiowej w pojeździe trakcyjnym ulegną uszkodzeniu?		
5.3	Czy zawsze pojazd trakcyjny oddziałuje poprawnie na urządzenia przytorowe związane z przejazdami kolejowymi?		
5.4	Czy istnieje możliwość, że układ hamulcowy pojazdu trakcyjnego i /lub pociągu ulegnie nagłemu uszkodzeniu w trakcie jazdy?		
5.5	Czy istnieje możliwość, że w pociągu układ hamulcowy wagonów towarowych nie jest odpowiednio nastawiony (ładowny/próżny)?		
5.6	Czy istnieje możliwość, że nastąpiło rozerwanie pociągu na szlaku i oderwane wahadło wagonów ma ograniczone możliwości wyhamowania?		
...	...		
<b>6. GRUPA PYTAŃ – POJAZD DROGOWY</b>			
6.1	Czy istnieje możliwość, że po drodze publicznej porusza się pojazd drogowy, który nie przeszedł pozytywnie okresowych badań technicznych?		
6.2	Czy istnieje możliwość, że ogumienie pojazdu nie spełnia wymagań (wysokość bieżnika, pęknięcia)?		
6.3	Czy istnieje możliwość, że pojazd drogowy nie ma odpowiedniego do pory roku ogumienia?		
6.4	Czy istnieje możliwość pęknięcia opony w pojeździe drogowym w czasie przejeżdżania przez przejazd kolejowy?		

c.d. tabeli 3

6.5	Czy istnieje możliwość, że układ hamulcowy pojazdu drogowego ulega nagłemu uszkodzeniu?		
...	...		
<b>7. GRUPA PYTAŃ – WARUNKI ATMOSFERYCZNE</b>			
7.1	Czy przejazd kolejowy zlokalizowany jest w obszarze intensywnych opadów deszczu lub śniegu?		
7.2	Czy przejazd kolejowy zlokalizowany jest w obszarze występowania silnych burz?		
...	...		

Źródło: opracowanie własne na podstawie [1]

Zadeklarowanie odpowiedzi na pytania z listy kontrolnej, po uwzględnieniu wyróżnionych pól (wybór ciemniejszego oznacza wskazanie na możliwość występowania źródła zagrożenia), pozwala rozpoznać źródła zagrożeń w obszarze analiz. Schemat sformalizowanej procedury rozpoznawania źródeł zagrożeń na podstawie list kontrolnych źródeł zagrożeń przedstawiono na rys. 2.

Lp.	Pytania kontrolne o występowanie źródeł zagrożeń	Odpowiedź	
		Tak	Nie
1.2	Czy na dojeździe do przejazdu kolejowego od strony drogi publicznej znajdują się reklamy i/lub billboardy?	✓	
1.3	Czy na dojeździe do przejazdu kolejowego od strony drogi publicznej znajdują się diodowe reklamy świetlne?		✓
1.4	Czy w porach wschodu i zachodu słońca widoczność na przejeździe kolejowym może być ograniczona?		✓
1.5	Czy istnieje możliwość, że przejazd kolejowy nie jest oświetlony przy ograniczonej widoczności?	✓	
1.6	Czy przejazd kolejowy usytuowany jest w przekopie?		✓
1.7	Czy przejazd kolejowy usytuowany jest na łuku torów kolejowych?		✓
1.8	Czy drogi dojazdowe do przejazdu wymuszają zmniejszenie prędkości jazdy pojazdów drogowych?		✓

Ozn.	Lista rozpoznanych źródeł zagrożeń
1.2	Ograniczenie widoczności przejazdu kolejowego od strony drogi publicznej przez reklamy i/lub billboardy.
1.5	Brak oświetlenia przejazdu kolejowego przy ograniczonej widoczności.
1.8	Ukształtowane dróg dojazdowych do przejazdu nie wymusza zmniejszenie prędkości jazdy pojazdów drogowych.

Rys. 2. Schemat procedury rozpoznawania źródeł zagrożeń na podstawie listy kontrolnej

## 5. Zakończenie

Problemy analiz ryzyka w różnych obszarach systemu transportu lądowego są bardzo często tej samej natury i mogą zostać sformalizowane w ten sam sposób. Na styku obszarów zainteresowań gałęzi transportu kolejowego i drogowego znajdują się przejazdy kolejowe. Podstawowymi elementami uczestniczącymi w procedurach analizy ryzyka operacyjnego na przejazdach kolejowych są: źródła zagrożeń, zagrożenia, zdarzenia niepożądane.

Wymienione tu elementy są w relacjach przyczynowo-skutkowych i tworzą łańcuch źródła zagrożeń – zagrożenia – zdarzenia niepożądane. W ramach tego łańcucha zachodzą m.in. procesy identyfikacji zagrożeń i aktywizacji zagrożeń.

Procesy identyfikacji zagrożeń prowadzące do oszacowań wartości miar ryzyka operacyjnego na przejazdach kolejowych polegają na sformułowaniu zagrożeń i przyjęciu wielkości szkód jakie mogą powstać w wyniku ich aktywizacji. Podstawą sformułowania zagrożeń jest rozpoznanie źródeł zagrożeń.

W tej pracy pokazano źródła zagrożeń jako najważniejsze elementy procedur analiz ryzyka. Na tle wyników ilościowej analizy zdarzeń niepożądanych na przejazdach kolejowych w Polsce oraz na tle schematu procedur analiz ryzyka w takich obszarach analiz, zaprezentowano formalną procedurę rozpoznawania źródeł zagrożeń na podstawie odpowiednio zbudowanej listy kontrolnej.

## Literatura

- [1] *Juszczak J., Zastosowanie procedur zarządzania ryzykiem w ocenach zagrożeń na wybranych przejazdach kolejowych w Poznaniu. Praca magisterska, Politechnika Poznańska, Wydział Maszyn Roboczych i Transportu, promotor A. Kadziński, Poznań 2009, niepublikowane.*
- [2] *Strona internetowa: <http://www.bezpiecznyprzejazd.pl/wypadki/>, marzec 2010.*
- [3] *Strona internetowa: <http://orka2.sejm.gov.pl/IZ6.nsf/main/33DB737D>. Odpowiedź pod-sekretarza stanu w Ministerstwie Infrastruktury z upoważnienia Ministra na interpelację nr 477 w sprawie stanu bezpieczeństwa na strzeżonych i niestrzeżonych przejazdach kolejowych, marzec 2010.*
- [4] *Strona internetowa: <http://www.rynek-kolejowy.pl/ts/1/bezpieczenstwo.pdf>, marzec 2010. Bezpieczeństwo ruchu kolejowego na styku dróg kołowych i kolejowych. Transport Szynowy - Statystyki i Analizy, nr 11/2007.*
- [5] *Zintegrowany System Bezpieczeństwa Transportu. II Tom. Uwarunkowania rozwoju integracji systemów bezpieczeństwa transportu. Praca zbiorowa red. R. Krystek, Politechnika Gdańska. Podrozdział 7.3.2. Kadziński A., Gill A., Integracja pojęć, s. 285-288, WKŁ, Warszawa 2009.*
- [6] *Zintegrowany System Bezpieczeństwa Transportu. III Tom. Koncepcja zintegrowanego systemu bezpieczeństwa transportu w Polsce. Praca zbiorowa red. R. Krystek, Politechnika Gdańska. Podrozdział 4.3. Jamroz K., Kadziński A., Chruzik K., Szymanek A., Gucma L., Skorupski J., Koncepcja metody zarządzania ryzykiem w transporcie, WKŁ, Warszawa 2010, w druku.*