

Analiza bezpieczeństwa na przejazdach kolejowych w Polsce

Artykuł dotyczy oceny bezpieczeństwa na przejazdach kolejowych oraz propozycji rozwiązań zapewniających bezpieczeństwo na skrzyżowaniach dróg publicznych ze szlakami kolejowymi. Przedstawiono w nim wyniki analizy stanu bezpieczeństwa w latach 1995÷2003 oraz wskazano główne przyczyny i okoliczności wypadków na przejazdach kolejowych. Zwrócono w nim także uwagę na podstawowe kierunki działań profilaktycznych, zapewniających bezpieczeństwo na przejazdach kolejowych.

1. Wstęp

Transport jest jednym z głównych sektorów zapewniających zatrudnienie i dobrobyt ludności, lecz coraz częściej jest on kojarzony z potencjalnym zagrożeniem [1]. Ze wszystkich gałęzi transportu najbardziej niebezpieczny jest transport drogowy, który przynosi największe straty wyrażone liczbą zabitych. Szacuje się, że ponad 90% wszystkich ofiar śmiertelnych w transporcie ginie w następstwie wypadków drogowych [2]. W ich skład wchodzi również niebezpieczne zdarzenia na przejazdach kolejowych.

Sektor transportu w krajach Unii Europejskiej (UE) zatrudnia ponad 10 mln osób i generuje około 10% unijnego PKB. Całkowite koszty wypadków drogowych w Unii szacowane są na 160 mld € rocznie, co odpowiada mniej więcej 2% PKB UE. Tymczasem w Polsce roczne straty z tytułu kosztów wypadków komunikacyjnych szacowane są na ponad 2,11% PKB wg obliczeń Instytutu Badawczego Dróg i Mostów – mniej więcej tyle warte są zasoby, które nasz kraj bezproduktywnie traci na pokrywanie społecznych i ekonomicznych kosztów wypadków. Dla porównania przyrost PKB w roku 2003 w porównaniu z rokiem 2002 wyniósł 3,7% [5]. Należy zastanowić się, jak skutecznie zapobiegać tym niepotrzebnym stratom. Dlatego też w opublikowanej w 2001 r. przez Komisję Europejską Białej Księdze „Europejska polityka transportowa do roku 2010: czas na decyzje” szczególną uwagę poświęcono bezpieczeństwu transportu, przy czym duże zainteresowanie skierowano na bezpieczeństwo ruchu drogowego oraz kolejowego.

Rokrocznie w wypadkach komunikacyjnych, w tym również na przejazdach kolejowych – węzłach przecinających sieć drogową i linie kolejowe – ginie kilka tysięcy osób, a kilkadziesiąt tysięcy zostaje rannych. Wypadki stały się niezwykle poważnym problemem społecznym, gdyż wiążą się nierozdzielnie z ogromnymi stratami, zarówno wymiernymi jak i trudnymi do oszacowania kosztami życia i zdrowia ludzkiego [3].

Najtragiczniejsze w skutkach są wypadki na skrzyżowaniach dróg, a w szczególności na przejazdach kolejowych; wynika to z dużej dysproporcji mas zderzających się pojazdów. Stąd też bardzo istotne jest zapewnienie bezpieczeństwa na przejazdach kolejowych, a co za tym idzie opracowanie programu w zakresie profilaktyki bezpieczeństwa ruchu kolejowego obejmującego:

- aktualne zagrożenia bezpieczeństwa ruchu,
- techniczno-organizacyjne metody zapobiegania wypadkom,
- nadzór i kontrole.

2. Stan prawny zagadnień bezpieczeństwa na przejazdach kolejowych

Zasady i warunki eksploatacji linii kolejowych, zarządzania nimi oraz wykonywania na nich przewozów, a także eksploatacji pojazdów szynowych reguluje ustawa z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym [7].

Zarząd kolei – stosownie do art. 12.1 cytowanej ustawy – jest zobowiązany do utrzymywania eksploatowanych linii kolejowych w stanie zapewniającym sprawny i bezpieczny przewóz osób i rzeczy, regularność i bezpieczeństwo ruchu kolejowego, ochronę środowiska, ochronę przeciwpożarową i ochronę mienia na obszarze kolejowym.

Ustawa o transporcie kolejowym w art. 33 stanowi, że centralnym organem administracji rządowej właściwym w sprawach nadzoru technicznego nad eksploatacją linii kolejowych, pojazdów szynowych i bezpieczeństwem ruchu kolejowego jest Prezes Urzędu Transportu Kolejowego (UTK). Do zadań Prezesa UTK należy między innymi dokonywanie analizy okoliczności i przyczyn powstawania wypadków kolejowych, opracowywanie i przekazywanie Prezesowi Rady Ministrów informacji i analiz w zakresie bezpieczeństwa ruchu kolejowego.

Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych stanowi m. in., iż [8]:

- budowa, modernizacja, utrzymanie i ochrona skrzyżowań dróg z liniami kolejowymi w poziomie szyn, wraz z zaporami, urządzeniami sygnalizacyjnymi, znakami kolejowymi, jak również nawierzchnią drogową w obszarze skrajni kolejowej, należy do zarządu kolei (art. 28 ust. 1),
- do zarządów kolei należy również budowa skrzyżowań dróg z torami kolejowymi w różnych poziomach w razie budowy nowej lub zmiany trasy istniejącej linii kolejowej, zwiększenia ilości torów, elektryfikacji linii, zwiększenia szybkości lub częstotliwości ruchu pociągów (art. 28 ust. 2 pkt 3),
- wykonanie skrzyżowań nowo budowanych lub modernizowanych obiektów, o których mowa w art. 32 oraz linii kolejowych z drogą, powodujące naruszenie stanu istniejącej drogi lub konieczność dokonania zmian elementów drogi, należy do zarządu prowadzącego budowę lub modernizację tych obiektów (art. 33 ust. 1).

Zachowanie się użytkowników dróg przy zbliżaniu się i przekraczaniu przejazdów kolejowych określają przepisy ustawy z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym [9].

Oznakowanie dróg i przejazdów kolejowych oraz zachowanie się przed znakami drogowymi określają przepisy rozporządzenia Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych [10].

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie określa, że do budowli zalicza się skrzyżowania linii kolejowych z drogami publicznymi w jednym poziomie [11]. Według przepisów tego rozporządzenia:

- linie kolejowe powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed najechaniem pojazdu kolejowego na pojazd drogowy na skrzyżowaniu linii kolejowej z drogą w jednym poziomie oraz w znaki i sygnały drogowe widoczne w każdych warunkach atmosferycznych, informujące o kilometrażu, pochyleniu toru i innych parametrach toru oraz oznaczające miejsca, na których obowiązuje inna prędkość niż ustalona parametrami eksploatacyjnymi dla danej linii,
- w celu zapewnienia bezpiecznego przekraczania toru kolejowego przez pojazdy drogowe i pieszych linia kolejowa powinna być wyposażona w przejazdy i przejścia, których kategorie i rodzaje, dostosowane są do natężenia ruchu kolejowego i drogowego.

Do skrzyżowań linii kolejowych z drogą publiczną w szczególności mają zastosowanie przepisy rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 26 lutego 1996 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych z drogami publicznymi i ich usytuowanie [12]. Zgodnie z tym rozporządzeniem:

- przejazdem kolejowym jest skrzyżowanie linii kolejowej z drogą publiczną w jednym poziomie (§ 3 pkt 1),
- iloczynem ruchu jest iloczyn pojazdów drogowych i szynowych przejeżdżających przez przejazd w ciągu doby, obliczany w sposób określony w załączniku nr 2 do rozporządzenia (§ 3 pkt 6),
- na dojazdach do przejazdów bez rogatek lub półrogatek należy ustawić na odcinku drogi o długości $15 \div 20$ m, licząc od skrajnych szyn, pacholki w odstępach co 3 m po obu stronach drogi. Pacholki ustawione najbliżej toru powinny znajdować się w odległości 3 m od osi skrajnego toru kolei normalnotorowej. Jeżeli przejazdy są wyposażone w rogatki lub półrogatki, pacholki te należy ustawiać na zewnątrz tych rogatek lub półrogatek (§ 34),
- widoczność przejazdu powinna być zachowana niezależnie od rodzaju zabezpieczenia ruchu zastosowanego na skrzyżowaniu z linią kolejową. Nie należy projektować nowego przejazdu, gdy w odległości do 20 m od niego znajduje się już przejazd. Na przejeździe oraz w odległości do 20 m od niego zabrania się umieszczania reklam, plakatów oraz innych przedmiotów, które mogłyby ograniczać widoczność (§ 23).

Rozporządzenie powyższe klasyfikuje przejazdy i przejścia dla pieszych – według tzw. iloczynu ruchu – na następujące kategorie (§ 9):

- **kategoria A** – przejazdy użytku publicznego z rogatkami lub przejazdy użytku publicznego bez rogatek, na których ruch na drodze kierowany jest sygnałami nadawanymi przez pracowników kolejowych,
- **kategoria B** – przejazdy użytku publicznego z samoczynną sygnalizacją świetlną i z półrogatkami,
- **kategoria C** – przejazdy użytku publicznego z samoczynną sygnalizacją świetlną lub uruchamianą przez pracowników kolei,
- **kategoria D** – przejazdy użytku publicznego bez rogatek i półrogatek i bez samoczynnej sygnalizacji świetlnej,
- **kategoria E** – przejścia użytku publicznego,
- **kategoria F** – przejazdy i przejścia użytku niepublicznego.

Nadmienić należy, że używane powszechnie pojęcie „przejazd strzeżony” odnosi się do przejazdu kategorii A z rogatką i obsługą, zaś pozostałe przejazdy kategorii B, C, D popularnie nazywa się „przejazdami niestrzeżonymi”. Jak już wspomniano, w myśl przepisów prawa o ruchu drogowym przejazdy kolejowe są „zaporami” lub „bez zapór” i odpowiednio są do tego oznakowane różnymi znakami drogowymi (A9 i A10).

Do działań podejmowanych przez PKP na rzecz zapewnienia bezpieczeństwa na przejazdach kolejowych można zaliczyć:

- opracowanie przez poszczególne Zakłady Infrastruktury Kolejowej programów w zakresie poprawy bezpieczeństwa ruchu kolejowego,
- realizację ww. oraz ich analizę na okresowych spotkaniach tzw. naradach antyawaryjnych, na których dokonuje się szczegółowego omówienia przyczyn konkretnych wypadków oraz metod ich zapobiegania i podejmowania środków doraźnych w tym zakresie,
- przeprowadzanie szkoleń oraz kontroli pracy pracowników kolei w tym dróżników przejazdowych,
- wydawanie biuletynów informacyjnych o wypadkach i zarządzeniach doraźnych,
- prowadzenie działalności profilaktycznej polegającej na:
 - bieżącej kontroli przejazdów z obsługą,
 - wyposażaniu przejazdów kategorii B i C w urządzenia, które w przypadku ich dewastacji lub kradzieży elementów automatyki przejazdowej powodują włączenie sygnału zabraniającego wjazdu na przejazd oraz przesłanie informacji do najbliższego posterunku ruchu,
- organizowanie przy współpracy z środkami masowego przekazu akcji informacyjno-edukacyjnych o zaistniałych wypadkach, stanie przejazdów oraz obowiązkach kierowców i ich zachowaniu podczas przekraczania przejazdów kolejowych,
- prowadzeniu przy współpracy z Policją działań profilaktycznych skupiających się na ujawnianiu wykroczeń drogowych popełnianych na przejazdach kolejowych (akcja pod nazwą „Semafor”) oraz sprawdzeniu oznakowania, widoczności i stanu technicznego przejazdów kolejowych,
- przekwalifikowanie przejazdów kolejowych.

Zagadnienia dotyczące przejazdów kolejowych są w spółce kapitałowej Grupa PKP unormowane instrukcjami, których zestaw schematycznie przedstawiono na rys. 1.

WYKAZ INSTRUKCJI	
E-1	sygnalizacji na PKP
E-4	utrzymania i sprawdzania urządzeń zabezpieczenia ruchu na przejazdach kolejowych
D-12	dla kontrolera w oddziale drogowym
D-11	dla naczelnika sekcji drogowej
D-20	dla dróżnika pojazdowego
D-15	dla toromistrza
D-10	o dozorowaniu linii kolejowych
R-1	o prowadzeniu ruchu pociągów
R-3	o postępowaniu w sprawach wypadków i zdarzeń kolejowych

Rys. 1. Wykaz obowiązujących instrukcji dotyczących przejazdów kolejowych

3. Analiza ilościowa zagrożeń bezpieczeństwa na przejazdach kolejowych

Pomimo malejącej tendencji przewozowej wskaźnik wypadków na przejazdach kolejowych (liczba wypadków na 100 przejazdów) w ostatnich trzech latach zwiększył się z 1,64 w 2001 r. do 1,83 w 2003 r. (tabela 1). Dla porównania w tabeli 1 przytoczono także wartości wskaźnika wypadków ujawnione w czasie kontroli NIK z roku 1999, z których wynika iż wartość tego wskaźnika w roku 1997 kształtowała się na poziomie 1,615 i po roku wzrosła do 1,789. Zarówno dane podawane przez Najwyższą Izbę Kontroli jak i dane pochodzące z Głównego Inspektoratu Bezpieczeństwa Ruchu Kolejowego wskazują na to, że najwyższą wypadkowością charakteryzują się przejazdy kategorii C i B, dla których wartość wskaźnika wypadków w roku 2003 wyniosła odpowiednio 3,86 i 3,51.

Zestawienie wskaźnika wypadków na przejazdach kolejowych w latach 2001÷2003

Tabela

ROK	KATEGORIA PRZEJAZDU						OGÓLNY
	A	B	C	D	F	bocznikowe	
1997*	0,534	1,079	5,318	1,598	—	—	1,615
1998*	0,541	4,467	5,034	1,828	—	—	1,789
9 m-cy 1998*	0,313	3,093	4,091	1,332	—	—	1,313
9 m-cy 1999*	0,404	3,215	4,604	1,102	—	—	1,248
2001	1,02	3,17	3,94	1,61	0,34	1,21	1,64
2002	0,65	3,38	4,25	1,78	0,39	0,41	1,70
2003	0,83	3,51	3,86	2,00	0,14	0,56	1,83

* wg danych NIK z lipca 2000 r. [4]

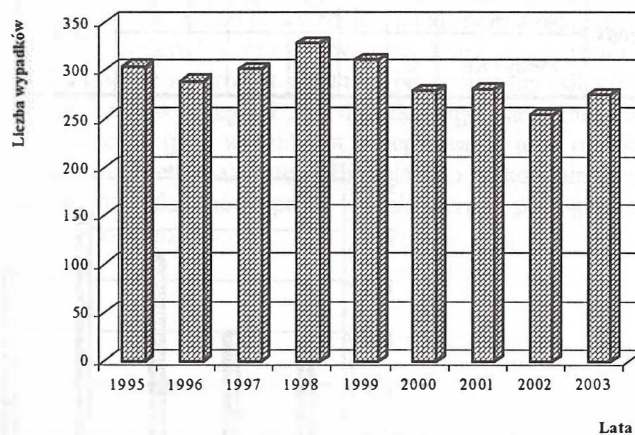
Ponadto zauważalny jest wzrost udziału wypadków na przejazdach kolejowych w ogólnej liczbie wypadków kolejowych – z 69,7% w 1997 r. i 75,5% w 1998 r. do ok. 80% w 2003 r.

Rokrocznie w Polsce dochodzi do ok. 300 wypadków na przejazdach kolejowych, z czego zdecydowaną większość (ponad 94% na wszystkich kategoriach przejazdów) powodują kierowcy pojazdów drogowych [4]. Najczęstszą przyczyną tego typu wypadków jest wg [6] nieprzestrzeżenie przez użytkowników dróg przepisów prawa o ruchu drogowym, a w szczególności nie zachowanie szczególnej ostrożności przed przejazdami, nie zatrzymanie się przed znakami drogowymi „Stop” oraz brak reakcji na sygnały podawane przez urządzenia świetlne i dźwiękowe sygnalizacji przejazdowej. Inne błędy popełniane przez kierowców pojazdów samochodowych to omijanie rogatek na przejazdach kategorii B, a nawet łamanie drągów rogatek na przejazdach kategorii A i wjeżdżanie przed pojazd trakcyjny lub uderzanie w pociąg.

Na podstawie danych zestawionych w tabeli 2 oraz na rys. 2, ilustrujących liczbę wypadków na przejazdach kolejowych w latach 1995÷2003, zauważalny jest od kilku lat wyraźny trend spadkowy. W porównaniu z początkiem opisywanego okresu tj. rokiem 1995, w którym wydarzyły się 304 wypadki, liczba zdarzeń w 2003 r. zmniejszyła się o 10%.

W badanym okresie ok. 40% wypadków na przejazdach kategorii A spowodowali pracownicy PKP, którzy lekceważąc podstawowe obowiązki służbowe nie zamykali rogatek w przepisowym czasie przed zbliżającym się pociągiem lub otwierali je po zjeździe pierwszego pociągu, a tuż przed pociągiem jadącym po sąsiednim torze w przeciwnym kierunku, powodując w ten sposób wypadki, w wyniku których były ofiary śmiertelne i ranni [4].

Najwyższą liczbę zdarzeń wypadkowych w analizowanym okresie odnotowano w roku 1998 – łącznie 327 wypadków na wszystkich kategoriach przejazdów kolejowych.



Rys. 2. Ilustracja liczby wypadków na przejazdach kolejowych w Polsce w latach 1995÷2003

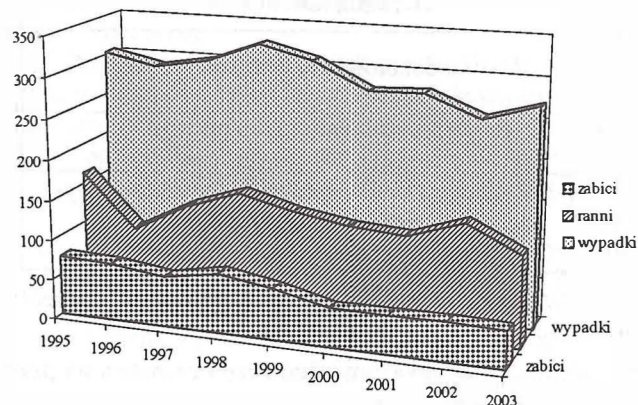
Charakterystyki ilościowe wypadków na przejazdach kolejowych w latach 1995÷2003 [4] Tabela 2

LICZBA WYPADKÓW W LATACH		KATEGORIA PRZEJAZDU					Boczn icowe	RAZEM
		A	B	C	D	F		
1995	z winy pojazdu drogowego	12	10	86	176	—	6	304
	z winy PKP	14	—	—	—	—	—	
1996	z winy pojazdu drogowego	15	9	90	151	2	8	289
	z winy PKP	14	—	—	—	—	—	
1997	z winy pojazdu drogowego	10	3	81	188	—	10	301
	z winy PKP	9	—	—	—	—	—	
1998	z winy pojazdu drogowego	12	13	75	210	1	9	327
	z winy PKP	7	—	—	—	—	—	
1999	z winy pojazdu drogowego	11	15	83	182	4	6	310
	z winy PKP	9	—	—	—	—	—	
2000	z winy pojazdu drogowego	14	15	51	171	2	8	278
	z winy PKP	15	—	1	—	—	—	
2001	z winy pojazdu drogowego	26	12	56	170	3	6	280
	z winy PKP	7	—	—	—	—	—	
2002	z winy pojazdu drogowego	14	13	59	156	2	3	254
	z winy PKP	7	—	—	—	—	—	
2003	z winy pojazdu drogowego	24	14	54	175	1	4	274
	z winy PKP	2	—	—	—	—	—	

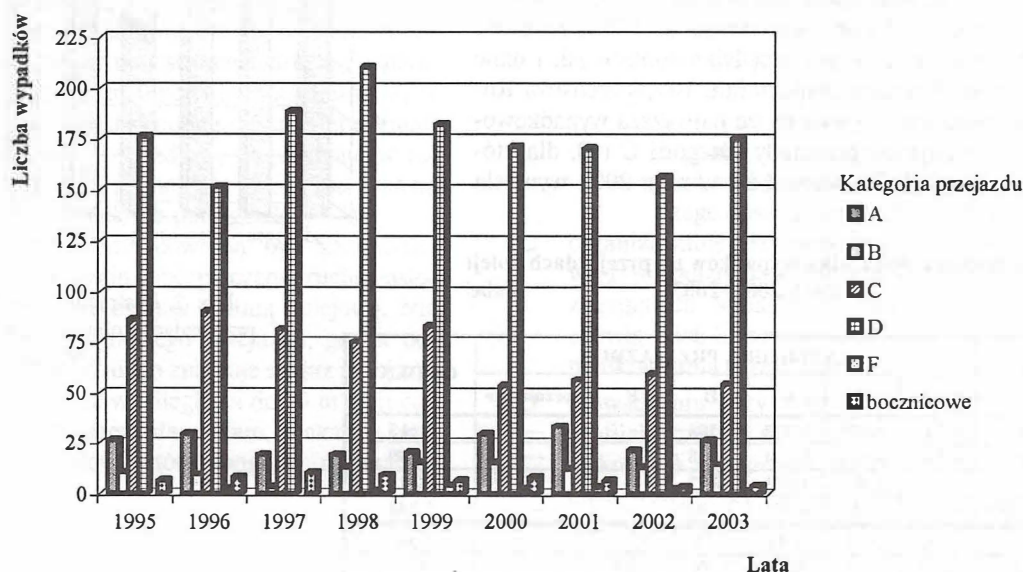
W całym analizowanym okresie (rys. 3) liczba wypadków na przejazdach kolejowych wyposażonych w urządzenia samoczynnej sygnalizacji świetlnej oraz półrogatki (przejazdy kategorii B i C) była ponad dwukrotnie mniejsza niż na przejazdach wyposażonych jedynie w tzw. systemy bierne, tj. w drogowe znaki pionowe i poziome (przejazdy kategorii D). Wprawdzie ilościowo najczęściej było przejazdów właśnie kategorii D, to jednak przejazdy te zlokalizowane były w miejscach najmniejszego nasilenia ruchu zarówno drogowego, jak i kolejowego.

Tabela 3 przedstawia liczbę wypadków i liczbę osób poszkodowanych wg kategorii przejazdów w latach 1995÷2003. Największą liczbę wypadków i ich skutków odnotowano w 1998 roku, gdzie w 327 wypadkach śmierć poniosło 75 osób a 156 zostało rannych.

Liczbę wypadków oraz ich skutki zobrazowano także na rys. 4. Warto zwrócić uwagę na fakt, że w roku 2003 pomimo nieznacznego wzrostu liczby zdarzeń na przejazdach kolejowych liczba osób w nich poszkodowanych spadła, a bilans ofiar śmiertelnych był najniższy z okresu ostatnich 9 lat.



Rys. 4. Liczba wypadków na przejazdach kolejowych i ich skutki w latach 1995÷2003



Rys. 3. Ilustracja liczby wypadków na przejazdach kolejowych w latach 1995÷2003 z uwzględnieniem kategorii przejazdu

Liczba wypadków i liczba poszkodowanych na przejazdach kolejowych w latach 1995÷2003 [4] Tabela 3

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
LICZBA WYPADKÓW OGÓLEM	304	289	301	327	310	278	280	254	274
w tym liczba wypadków z ofiarami śmiertelnymi	54	51	46	53	45	39	38	40	38
LICZBA OSÓB POSZKODOWANYCH	237	169	196	231	203	176	171	195	160
zabici	74	72	63	75	64	48	48	49	46
ranni	163	97	133	156	139	128	123	146	114

4. Podsumowanie

Wyniki przeprowadzonej analizy wskazują, że w badanym okresie bezpieczeństwo na przejazdach kolejowych – mimo zmniejszenia się ruchu kolejowego i liczby przejazdów – nie uległo znaczącej poprawie, aczkolwiek zauważalne jest nieznaczne zmniejszenie się liczby zdarzeń oraz ich skutków w ostatnich latach. Ogółem liczba wypadków na przejazdach kolejowych zmniejszyła się z 327 w 1998 r. do 274 w 2003 r. Wskaźnik wypadków na przejazdach jednak wzrósł z 1,64 w 2001 r. do 1,83 w 2003 r. Wypadki na przejazdach kolejowych stanowiły ok. 80% wszystkich wypadków na PKP w roku 2003. Liczba wypadków na przejazdach kolejowych (bez względu na kategorię) oraz ich skutki wyrażone liczbami rannych i zabitych uległy zmniejszeniu. Największą liczbę wypadków oraz osób w nich poszkodowanych generują przejazdy bez żadnych zabezpieczeń tj. przejazdy kategorii D, na których w ciągu roku dochodzi do ok. 180 wypadków (ponad 60% ogółu wszystkich zdarzeń).

Zatem celowe staje się opracowanie i wdrażanie pomysłów zapewniających wzrost bezpieczeństwa na przejazdach kolejowych przy współpracy Prezesa UTK z Ministerstwem Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji, Policją, zarządami dróg, jednostkami samorządu terytorialnego i administracji rządowej oraz firmami ubezpieczeniowymi. Zwiększenie bezpieczeństwa może nastąpić w wyniku:

- podwyższenia kategorii przejazdów,
- zwiększenia tempa robót poprawiających stan techniczny przejazdów (zapewnienie widoczności oraz wdrażanie niezawodnych urządzeń przejazdowych),
- zintensyfikowanie współpracy z zarządami dróg w zakresie oznakowania i modernizacji przejazdów kolejowych,
- organizację i przeprowadzanie szkoleń pracowników PKP w zakresie kierowania ruchem drogowym na przejazdach kolejowych w przypadku uszkodzenia rogatek lub samoczynnej sygnalizacji,

- współpracę z Policją w celu podniesienia dyscypliny użytkowników dróg i podjęcia wspólnych działań profilaktyczno-prewencyjnych mających na celu eliminację wypadków na przejazdach kolejowych,
- prowadzenie polityki informacyjnej o wypadkach na przejazdach kolejowych spowodowanych nieprzebraniem przepisów ruchu drogowego poprzez wzrost roli mediów w działalności profilaktycznej na rzecz poprawy bezpieczeństwa w ruchu,
- aktualizację instrukcji wewnętrznych dotyczących przejazdów kolejowych.

Dodatkowo, w związku z rażącym lekceważeniem przez użytkowników dróg przepisów ruchu drogowego sugeruje się podjęcie doraźnych działań podnoszących bezpieczeństwo na przejazdach i wymuszających u kierowców zwiększenie ostrożności przed przejazdami kolejowymi. W tym celu można zainicjować wykonanie – przed przejazdami szczególnie niebezpiecznymi – poprzecznych nierówności na drodze (pod warunkiem oznakowania ich znakiem drogowym „Próg zwalniający”), ustawienie tablic „Czarnych punktów” przed przejazdami, na których wydarzyły się wypadki śmiertelne oraz – wzorem kolei europejskich – wybudowanie na środku jezdni, w bezpośredniej odległości od przejazdów kategorii „B” dodatkowego krawężnika lub wygradzenia (pod warunkiem przepisowego jego oznakowania i oświetlenia) uniemożliwiającego wykonanie przez kierowców ślalomów przed zamkniętymi półrogatkami przejazdowymi.

Literatura

- [1] Brandowski A., *Bezpieczeństwo jako nauka. Zagadnienia Eksploatacji Maszyn*, 1992, z.3(91).
- [2] Młyńczak M., *Podstawy szacowania ryzyka w transporcie. Navigator 6, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1997.*
- [3] Ważyńska-Fiok K., Jaźwiński J., *Bezpieczeństwo systemów. Warszawa, WNT, 1993.*
- [4] *Dane statystyczne. Główny Inspektorat Bezpieczeństwa Ruchu Kolejowego, Warszawa, 2004, materiały niepublikowane.*
- [5] *Dane Głównego Urzędu Statystycznego, www.stat.gov.pl*
- [6] *Statystyka wypadków, www.kgp.gov.pl*
- [7] *Dz. U. Nr 86, poz. 789 ze zm.*
- [8] *Dz. U. Nr 14, poz. 60 ze zm., tekst jednolity Dz. U. Nr 71, poz. 838 z 2000 r. ze zm.*
- [9] *Dz. U. Nr 98, poz. 602 ze zm., tekst jednolity Dz. U. Nr 58, poz. 515 z 2003 r. ze zm.*
- [10] *Dz. U. Nr 170, poz. 1393 ze zm.*
- [11] *Dz. U. Nr 151, poz. 987 ze zm.*
- [12] *Dz. U. Nr 33, poz. 144 ze zm.*