

PRZEJAZDY I PRZEJŚCIA KOLEJOWE W ESTONII – KLASYFIKACJA ORAZ WYMAGANIA DOTYCZĄCE SYSTEMÓW BEZPIECZEŃSTWA

Streszczenie

W artykule przedstawiono zasady i przepisy zawarte w podstawowych aktach prawnych dotyczących przejazdów i przejść kolejowych w Estonii. Podano zasady kwalifikacji przejazdów do jednej z trzech kategorii oraz wymagane elementy systemu bezpieczeństwa dla każdej z nich. Omówiono wymagania dotyczące znaków drogowych, sygnalizatorów i urządzeń rogatkowych stosowanych na estońskich przejazdach kolejowych.

WSTĘP

Podstawowym aktem prawnym regulującym funkcjonowanie przejazdów i przejść kolejowych w Polsce jest rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 1996 roku [9]. Jego zapisy są bardzo kompleksowe i dotyczą m.in. następujących zagadnień:

- budowa nowych przejazdów kolejowych
- klasyfikacja przejazdów kolejowych
- wymagania dotyczące urządzeń sygnalizacyjnych i rogatkowych
- warunki oświetlenia przejazdów.

W pracy pojęciem „przejazd kolejowy” wskazuje się na zbiór obiektów związanych ze znajdującym się w poziomie szyn skrzyżowaniem drogi publicznej przeznaczonej dla ruchu pojazdów mechanicznych z linią kolejową. Pojęcie „przejście kolejowe” oznacza natomiast zbiór obiektów związanych ze znajdującym się w poziomie szyn skrzyżowaniem drogi publicznej przeznaczonej dla ruchu pieszych (chodnika) z linią kolejową [5].

Na przejazdach i przejściach kolejowych stosowane są systemy bezpieczeństwa – definiowane przez trzy składowe [4]:

- cel systemu – racjonalizacja ryzyka zagrożeń w obszarze analiz, tak aby dla zagrożeń w nich zidentyfikowanych zapewnić akceptowany lub tolerowany poziom ryzyka
- elementy systemu – człowiek (np. maszynista, kierowca), elementy materialne (np. znaki drogowe, sygnalizatory, urządzenia rogatkowe) i elementy niematerialne (np. prawo, normy, wytyczne)
- struktura systemu – zbiór relacji między elementami systemu dla osiągnięcia jego celu.

Poszczególne regulacje wprowadzane rozporządzeniem [9] są mało przejrzyste i bardzo szczegółowe. Przykładem może być sposób obliczania jednej z podstawowych charakterystyk przejazdowych – iloczynu ruchu [9 zał. 2]. W tym celu należy wykorzystać pomiar ruchu, który może być przeprowadzony jedynie we wrześniu lub w październiku (konkretnie: we wtorek i środę pomiędzy godziną 6:00 i 18:00). Iloczyn ruchu jest następnie wykorzystywany w celu kwalifikacji przejazdów do jednej z czterech kategorii.

W Polsce przejazd kolejowy o iloczynie ruchu pomiędzy 20 i 50 tysięcy oraz dopuszczalnej prędkości pociągów powyżej 140 km/h kwalifikuje się do kategorii A (z odległości) lub do kategorii B. Dzieje się tak jednak tylko pod warunkiem, że droga przecinająca linię kolejową nie jest oznaczona numerem jedno- lub dwucyfrowym. W przypadku, gdy oznaczenie numeru drogi ma dwie cyfry lub mniej, przejazd kolejowy zawsze otrzymuje kategorię B, oczywiście oprócz przypadków, gdy droga przecina więcej niż dwa tory główne – bo wtedy obowiązują kategorię A (z miejsca).

Dodatkowo, rozporządzenie [9] w paragrafie 22 dopuszcza sytuację, w której zarządca infrastruktury kolejowej w wyniku zwiększenia iloczynu ruchu nie przekwalifikowuje przejazdu do wyższej kategorii, a jedynie ustawia znaki B-20 „stop” i wprowadza ograniczenie prędkości dla pociągów do 20 km/h. Takie postępowanie można zastosować także wtedy, gdy zarządca infrastruktury nie zapewni obecności dróżnika na przejeździe kolejowym kategorii A.

Zapisy rozporządzenia [9] sprawiają, że w Polsce kategoria przejazdu kolejowego nie przekazuje jednoznacznej informacji ani o jego charakterze (np. iloczyn ruchu, warunki widoczności), ani o realnie stosowanym na nim systemie bezpieczeństwa. Wprowadzony w ten sposób chaos informacyjny nie ułatwia skutecznego zarządzania ryzykiem zagrożeń generowanych na konkretnych przejazdach i przejściach kolejowych. Jest to zadanie zarządcy infrastruktury, zgodnie z dyrektywą o bezpieczeństwie kolei [1] oraz rozporządzeniem Komisji (UE) nr 1169/2010 [8 zał. 2 pkt D1].

Zarówno dyrektywa [1], jak i rozporządzenie [8] obowiązują we wszystkich państwach członkowskich Unii Europejskiej (UE), na których terytorium istnieje system kolejowy UE. Jednym z takich państw jest Estonia, której sieć kolejowa składa się z 918 km linii kolejowych [3], w przeważającej części rozchodzących się promiennie ze stolicy państwa – Tallina.

Znacząca różnica w długości polskiej i estońskiej sieci kolejowej może mieć swoje odzwierciedlenie w sposobie formułowania wymagań związanych ze zlokalizowanymi na nich przejazdami i przejściami kolejowymi. W regulacjach estońskich, opisanych w dalszej części pracy, nie będzie pojawiać się na przykład wspomniany w jednym z poprzednich akapitów warunek liczby torów na przejeździe kolejowym. Nie można jednak wykluczyć, że jego brak spowodowany jest faktem, że na wszystkich przejazdach kolejowych z liczbą torów większą od dwóch i tak stosowane są najbardziej zaawansowane systemy bezpieczeństwa.

Nieporównywalność sieci kolejowych Polski i Estonii nie stanowi przeszkody do analizowania zasad i przepisów zawartych w podstawowych aktach prawnych dotyczących przejazdów i przejść kolejowych w Estonii. Jest to zasadne z punktu widzenia celu niniejszej pracy, którym jest zwięzła prezentacja wybranych aspektów budowy i eksploatacji przejazdów i przejść kolejowych w Estonii oraz wskazanie na te z nich, które w opinii autorów mogą stanowić materiał do dyskusji nad zmianami w dokumentach obowiązujących w Polsce.

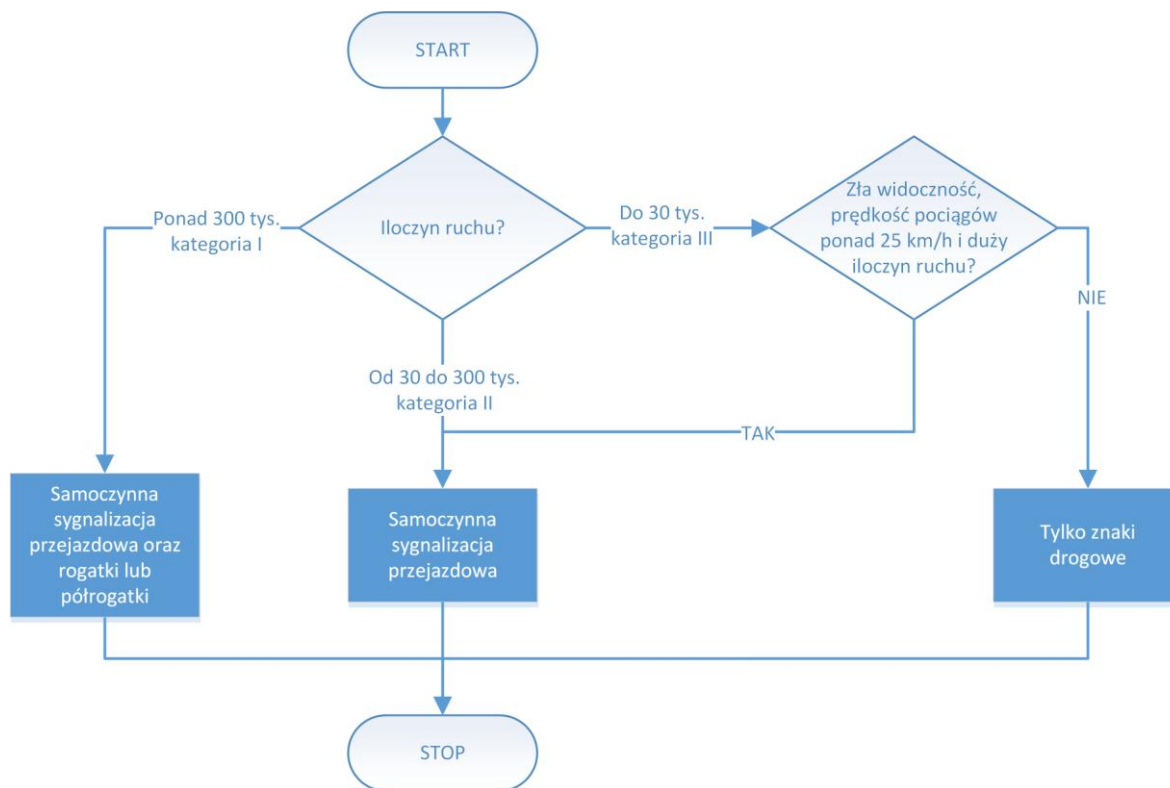
1. KLASYFIKACJA PRZEJAZDÓW KOLEJOWYCH W ESTONII

W niektórych krajach, m.in. w Polsce, przejazdowi kolejowemu nadaje się kategorię uwzględniając szereg kryteriów: liczbę torów

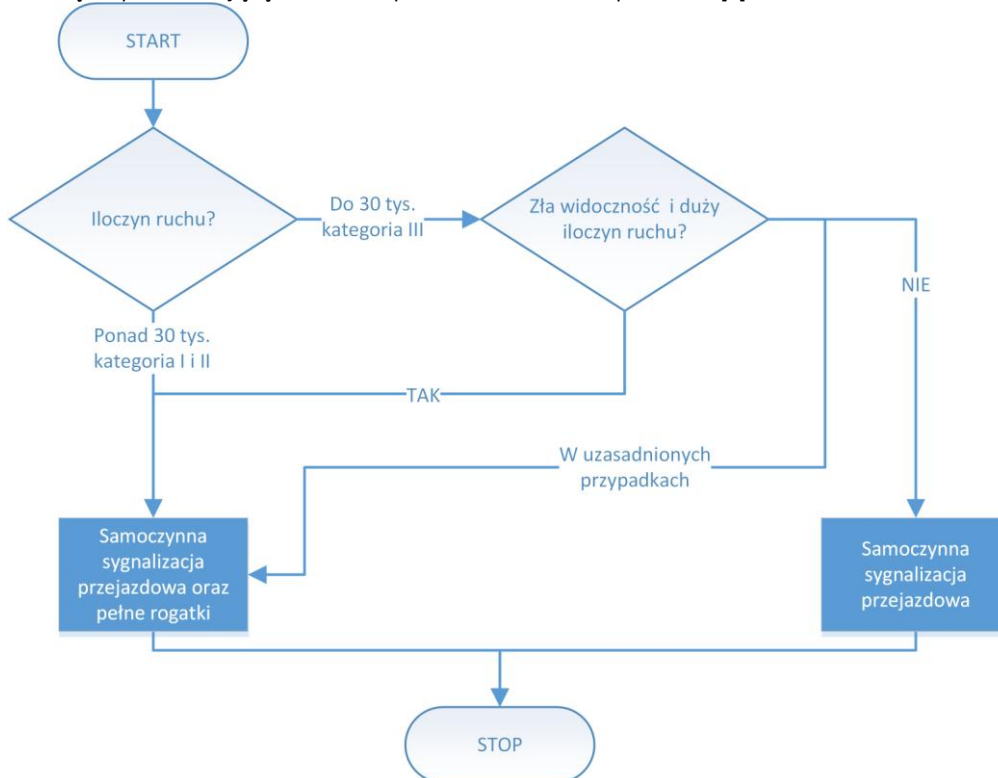
głównych, typ drogi, iloczyn ruchu, prędkość pociągów i warunki widoczności. Z kategorią przejazdu powiązane są systemy bezpieczeństwa wymagane przez prawo do jego zabezpieczenia [9]. W Estonii sytuacja jest inna, gdyż kategoria przejazdu i stosowane systemy bezpieczeństwa nie są tożsame.

Zgodnie z najnowszym rozporządzeniem [7], przejazdy kolejowe

we w Estonii przyporządkowywane są do jednej z trzech kategorii jedynie na podstawie iloczynu ruchu. Jego wartość obliczana jest na podstawie natężenia ruchu drogowego i kolejowego, z wyłączeniem przejazdów manewrowych. Wartości graniczne iloczynu ruchu dla poszczególnych kategorii przejazdów kolejowych przedstawiono w tabeli 1.



Rys. 1. Schemat obowiązującego w Estonii sposobu wyboru systemu bezpieczeństwa na przejazdach kolejowych na liniach z maksymalną prędkością dopuszczalną nie przekraczającą 140 km/h. Opracowanie własne na podstawie [7]



Rys. 2. Schemat obowiązującego w Estonii sposobu wyboru systemu bezpieczeństwa na przejazdach kolejowych na liniach z maksymalną prędkością dopuszczalną między 141 i 160 km/h. Opracowanie własne na podstawie [7]

Tab. 1. Zależność między iloczynem ruchu na przejazdach kolejowych w Estonii i ich kategoriami [7]

Lp.	Kategoria przejazdu	Iloczyn ruchu
1	I	ponad 300 tys.
2	II	między 30 i 300 tys.
3	III	poniżej 30 tys.

Oprócz kategorii przejazdów, prawo estońskie definiuje systemy bezpieczeństwa – oddzielnie dla linii kolejowych z dopuszczalną prędkością maksymalną 140 km/h oraz dla (nieistniejących obecnie) linii z prędkościami 141-160 km/h. Kategoria przejazdu jest podstawowym kryterium przy wyborze systemu bezpieczeństwa, co pokazano na rysunkach 1 oraz 2. W tabeli 2 przedstawiono liczby przejazdów poszczególnych kategorii oraz liczby przejazdów, na których stosowane są różne systemy bezpieczeństwa.

Tab. 2. Zestawienie ilościowe przejazdów kolejowych na drogach publicznych i czynnych liniach kolejowych w Estonii z uwzględnieniem ich kategorii i stosowanych systemów bezpieczeństwa [10]

Kategoria przejazdu	Liczba przejazdów odpowiedniej kategorii	Wymagane elementy systemu bezpieczeństwa	Liczba przejazdów z systemem bezpieczeństwa z kolumny -3-
-1-	-2-	-3-	-4-
I	9	Samoczynna sygnalizacja przejazdu oraz rogatki lub półrogatki	40
II	44	Samoczynna sygnalizacja przejazdu	107
III	175	Tylko znaki drogowe*	81
ŁĄCZNIE	228	ŁĄCZNIE	228

* w pewnych sytuacjach wymagana jest instalacja samoczynnej sygnalizacji przejazdowej – patrz schemat na rysunku 1

Przejazdy kategorii III są wyposażane analogicznie do przejazdów kategorii II, gdy spełniają łącznie następujące kryteria:

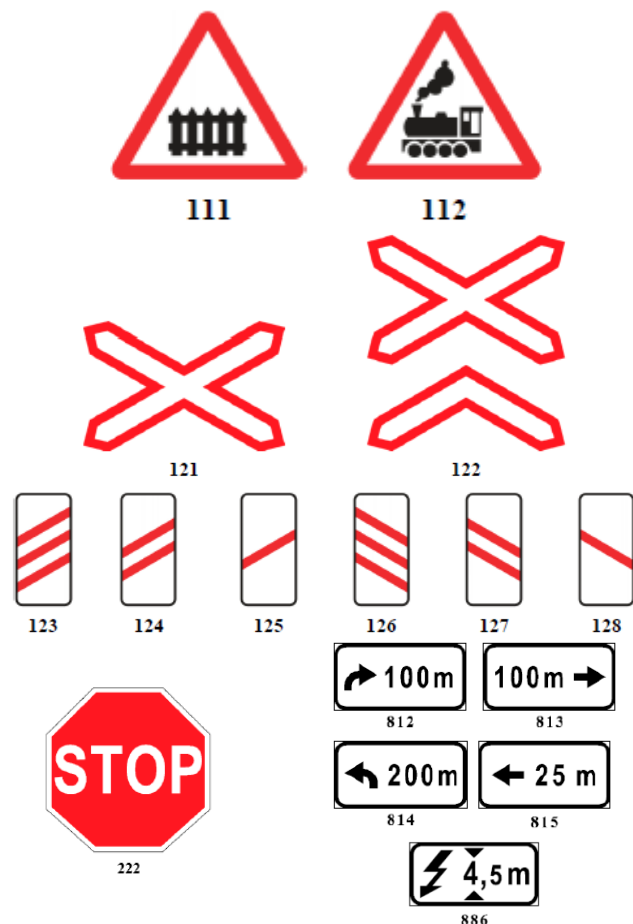
- niedostateczna widoczność (mniejsza niż 400 m dla punktu obserwacyjnego leżącego 50 m od skrajnego toru),
- dopuszczalna maksymalna prędkość pociągów przekracza 25 km/h,
- wartość iloczynu ruchu przekracza 800.

W przypadku przejazdów kolejowych na liniach z maksymalną prędkością dopuszczalną przekraczającą 140 km/h (obecnie nieistniejących), system bezpieczeństwa stosowany na przejazdach należących do kategorii III wybierany jest w wyniku procedur zarządzania ryzykiem zagrożeń. Na przejazdach wszystkich kategorii musi być zainstalowana co najmniej samoczynna sygnalizacja przejazdowa.

2. ZABEZPIECZENIA STOSOWANE NA PRZEJAZDACH I PRZEJŚCIACH KOLEJOWYCH

2.1. Znaki drogowe

Przed wszystkimi przejazdami kolejowymi na drogach publicznych w Estonii ustawiane są znaki drogowe. Wzory znaków, a także sposób ich ustawiania regulują rozporządzenia [6, 7] oraz standard EVS 613 [2]. Wzory znaków drogowych są dodatkowo zgodne z zapisami konwencji genewskiej z 1949 roku (podobnie jak w większości państw europejskich), a przedstawiono je na rysunku 3.



Rys. 3. Wzory znaków drogowych stosowanych na przejazdach kolejowych w Estonii [6]

Znak 111 stosowany jest wymiennie ze znakiem 112 (rys. 3), w zależności od obecności na przejeździe urządzeń rogatkowych. W przypadku, gdy ostrzeżenie dotyczy przejazdu znajdującego się na drodze krzyżującej się z daną drogą, pod znakiem umieszcza się tabliczkę ze strzałką (znaki 812-815). Znak 886 umieszcza się na przejazdach na liniach zelektryfikowanych wraz ze znakami 111 i 112.

Znaki 121 i 122 umieszcza się na przejazdach bez urządzeń rogatkowych:

- na wspólnym słupie z sygnalizatorami – w przypadku przejazdów z sygnalizacją
- od 3 do 10 metrów od skrajnej szyny – w przypadku przejazdów bez sygnalizacji.

Stosowanie znaków 123-128 nie jest obowiązkowe.

Na przejazdach z ograniczoną widocznością, na których nie stosuje się urządzeń rogatkowych lub samoczynnej sygnalizacji przejazdowej, w odległości minimum 3 metry od skrajnej szyny umieszcza się znak 222.

Zakazane jest stosowanie znaków zdeformowanych oraz niepełniających warunków określonych w normie [2]. Przed przejazdami znajdującymi się poza miejscowościami na jezdni instaluje się pasy spowalniające.

2.2. Samoczynna sygnalizacja przejazdowa

Urządzenia samoczynnej sygnalizacji przejazdowej ostrzegają kierowców przed zbliżającym się pociągiem za pomocą sygnałów świetlnych oraz (fakultatywnie, a od 2018 roku – obowiązkowo) sygnału dźwiękowego. Środkiem redukcji ryzyka zagrożenia związanego z uszkodzeniem sygnalizatora są dwa tryby ich działania:

- migające na przemian czerwone światła – ostrzeżenie przed zbliżającym się pociągiem,
- wolno migające światło białe – potwierdzenie, że sygnalizator jest aktywny.

W przypadku całkowitego wyłączenia sygnalizacji, białe światło nie miga, co informuje kierowców o niezdatności urządzenia. Wzory stosowanych w Estonii sygnalizatorów przedstawiono na rysunku 4.



Rys. 4. Wzory sygnalizatorów świetlnych stosowanych w Estonii na przejazdach kolejowych bez urządzeń rogatkowych [6]

Dopuszcza się stosowanie sygnalizatorów, w których źródło światła stanowią diody. W takim przypadku sygnalizator uważa się za zdatny technicznie, gdy przynajmniej 70% diod jest zdatnych. Światła czerwone w nowych sygnalizatorach muszą migać z częstotliwością $0,75 \pm 0,15$ sekundy.

Do 2018 roku praca samoczynnej sygnalizacji przejazdowej nie musi być nadzorowana, co oznacza, że informacja o uszkodzeniu urządzeń sygnalizacyjnych na tych przejazdach nie musi być automatycznie przekazywana zarządcy infrastruktury. Okres przejściowy nie dotyczy sygnalizacji na liniach o dopuszczalnej prędkości maksymalnej przekraczającej 140 km/h. Informację o uszkodzeniu

samoczynnej sygnalizacji przejazdowej przekazuje się maszynistom poprzez rozkazy pisemne.

Przejazd kolejowy z samoczynną sygnalizacją przejazdową przedstawiono na rysunku 5.

2.3. Urządzenia rogatkowe wraz z samoczynną sygnalizacją przejazdową

Stanowiące dodatek do samoczynnej sygnalizacji przejazdowej urządzenia rogatkowe blokują wjazd na przejazd kolejowy przed zbliżającym się pociągiem. Na liniach o dopuszczalnej prędkości maksymalnej do 140 km/h stosowane mogą być zarówno półrogatki, jak i pełne rogatki; w przypadku wyższych prędkości dozwolone są wyłącznie rogatki pełne.

Na nowoprojektowanych przejazdach kolejowych sygnalizatory powinny się uruchamiać na 8-16 sekund przed rozpoczęciem opuszczania rogatek i pozostawać włączone aż do podniesienia rogatek do pozycji pionowej. Dozwolone jest stosowanie sygnalizatorów bez dodatkowego światła białego, zgodnie ze wzorem 71 przedstawionym na rysunku 6.



Rys. 6. Wzory sygnalizatorów świetlnych stosowanych w Estonii na przejazdach kolejowych wyposażonych w urządzenia rogatkowe [6]



(a)



(b)



(c)

Rys. 5. Przejazd kolejowy w miejscowości Niitvälja. (a) widok ogólny przejazdu (b) pasy spowalniające na jezdni przed przejazdem, (c) znaki informujące o przejeździe i sieci trakcyjnej. Opracowanie własne

Nowoprojektowane rogatki muszą być pokryte folią odbijającą światło lub wyposażone w światła odbłaskowe. Pręty rogatek muszą być pomalowane w białoczerwone pasy o szerokości 500-600 mm pochylone w prawo o kąt 45-50 stopni, przy czym pas na szczycie pręta powinien być koloru czerwonego i mieć szerokość 250-300 mm.

Praca urządzeń rogatkowych i sygnalizacji nadzorowana jest z miejsca lub z odległości (poprzez kamery wideo). Obraz z kamer wideo musi być zapisywany i przechowywany co najmniej przez okres 30 dni.

Urządzenia rogatkowe mogą być uruchamiane samoczynnie przez przejeżdżający pociąg lub skorelowane ze wskazaniami odpowiednich semaforów. Otwieranie rogatek może następować samoczynnie po przejeździe pociągu lub po wydaniu polecenia (naciśnięciu przycisku) przez uprawnionego pracownika.

2.4. Zabezpieczenia na przejściach kolejowych

Przejścia kolejowe dla pieszych i rowerzystów muszą mieć szerokość od 1,5 do 3 metrów, nie mniej jednak niż szerokość chodnika lub ścieżki rowerowej poza przejściem. Trzy metry od skrajnych szyn ustawia się znaki z napisem „Ülekäik“ („Przejście“), zgodnie z zapisami normy [2]. Przed przejściem instaluje się także barierki, mające utrudniać rowerzystom wjazd na przejście bez uprzedniego wyhamowania.

W miejscach, gdzie ruch pieszych jest duży (np. w okolicach szkół lub centrów handlowych) można zainstalować sygnalizator 71 (rys. 6) oraz sygnalizator dźwiękowy. W odróżnieniu od przejazdów kolejowych, zbliżanie się pociągu do przejścia sygnalizowane jest dwoma jednocześnie zapalonymi i niemigającymi światłami czerwonymi.

WNIOSKI

1. Obowiązujące w Estonii rozporządzenie dotyczące przejazdów kolejowych nie pozwala zarządcom infrastruktury na jakiegokolwiek odstępstwa od obowiązku stosowania systemów bezpieczeństwa z ustalonymi przez prawo elementami. Ułatwia to nadzór państwa nad działalnością zarządcy infrastruktury.
2. Na analogicznych przejazdach kolejowych prawo estońskie generalnie wymaga stosowania systemów bezpieczeństwa z mniejszą liczbą elementów niż prawo polskie. Jest to zgodne z duchem dyrektywy o bezpieczeństwie kolei [1]. Według niej to zarządca infrastruktury ponosi odpowiedzialność za utrzymywanie ryzyka zagrożeń generowanych na przejazdach kolejowych na poziomach poniżej obszaru ryzyka kategorii nieakceptowalnej.
3. Informowanie kierowców o niezdatności samoczynnej sygnalizacji przejazdowej może być środkiem redukującym ryzyko zagrożeń generowanych na przejazdach kolejowych, na których stosuje się taki system bezpieczeństwa. Obecnie w Polsce w takiej sytuacji informowany jest jedynie maszynista, chociaż na ryzyko zagrożenia wypadkiem na przejeździe kolejowym ma wpływ również (a może przede wszystkim) zachowanie kierowców.

BIBLIOGRAFIA

1. Dyrektywa 2004/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa kolei wspólnotowych oraz zmieniająca dyrektywę Rady 95/18/WE w sprawie przyznawania licencji przedsiębiorstwom kolejowym, oraz dyrektywę 2001/14/WE w sprawie alokacji zdolności przepustowej infrastruktury kolejowej i pobierania opłat za użytkowanie infrastruktury kolejowej oraz certyfikację w zakre-

sie bezpieczeństwa (Dyrektywa w sprawie bezpieczeństwa kolei)

2. EVS 613:2001 Liiklusmärgid ja nende kasutamine – Traffic signs: application, norma Estońskiego Centrum Standaryzacji (Eesti Standardikeskus)
3. <https://era1.era.europa.eu/safety-indicators.aspx>, online, dostęp 22.09.2015 r.
4. Kadziński A., Gill A., Integracja pojęć. W: praca zbiorowa pod red. R. Krystek, Zintegrowany system bezpieczeństwa transportu, II tom. Uwarunkowania rozwoju integracji systemów bezpieczeństwa transportu. Politechnika Gdańska, WKŁ, Warszawa 2009, s. 285-288
5. Kobaszyńska-Twardowska A., Kadziński A., Model przejazdów kolejowych jako obszar analiz w zarządzaniu ryzykiem zagrożeń. Materiały konferencyjne XX Międzynarodowej Konferencji Naukowej „Pojazdy Szynowe 2012”, Poznań 2012
6. Liiklusmärgide ja teemärgiste tähendus ning nõuded fooridele (Znaczenie znaków drogowych pionowych i poziomych oraz wymagania dla sygnalizatorów), rozporządzenie Ministra Gospodarki i Komunikacji Republiki Estońskiej z 2011 roku
7. Raudteeeülesõidukoha ehitamise, korrashoiu ja kasutamise juhend (Instrukcja budowy, utrzymania i użytkowania przejazdów kolejowych), załącznik nr 4 do rozporządzenia Ministra Dróg i Łączności Republiki Estońskiej nr 39 z dnia 9 lipca 1999 roku
8. Rozporządzenie Komisji (UE) nr 1169/2010 z dnia 10 grudnia 2010 r. w sprawie wspólnej metody oceny bezpieczeństwa w odniesieniu do zgodności z wymogami dotyczącymi uzyskania kolejowych autoryzacji w zakresie bezpieczeństwa
9. Rozporządzenie 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 (Dz. U. z dnia 20 marca 1996 r.)
10. Saare H., Possibilities for improving the safety of level crossings in Estonia, praca magisterska. Uniwersytet Techniczny w Tallinie, 2015 (niepublikowane)

RAILWAY LEVEL CROSSINGS IN ESTONIA – CLASSIFICATION AND REQUIREMENTS FOR SAFETY SYSTEMS

Abstract

In the article principles and provisions of the essential legal acts on level crossings in Estonia are presented. The principles of qualification of level crossings into one of three categories are provided along with required elements of safety system used for each of the categories. Requirements for traffic signs, signals and barriers used on Estonian level crossings are presented.

Autorzy:

mgr inż. **Piotr Smoczyński** – Politechnika Poznańska
dr hab. inż. **Adam Kadziński** – Politechnika Poznańska