

Henryk Karbowski, Andrzej Szymczewski

Poprawa bezpieczeństwa ruchu na przejeździe kolejowo-drogowym kategorii A

Wprowadzone w ostatnim czasie zmiany w przepisach o skrzyżowaniach linii kolejowych z drogami uwzględniają także zwiększenie bezpieczeństwa ruchu. Na przejazdach kolejowo-drogowych obsługiwanych przez dróżnika przejazdowego przewidziano możliwość stosowania również tarcz ostrzegawczych przejazdowych, co autorzy artykułu uważają za w pełni uzasadnione ze względu na bezpieczeństwo ruchu. Tarcze ostrzegawcze przejazdowe informują maszynistę o stanie zapór drogowych na najbardziej obciążonych przejazdach kolejowo-drogowych. Bezpieczeństwo ruchu zależy zatem od dwóch osób: dróżnika przejazdowego i dodatkowo od maszynisty. Rozważano sposoby sterowania światłami tarcz ostrzegawczych przejazdowych: przez dróżnika przejazdowego lub automatycznie przez pociąg. Autorzy artykułu proponują sterowanie automatyczne przez zbliżający się do przejazdu pociąg.

Skrzyżowania w jednym poziomie drogi kolejowej z drogą kołową nazywa się przejazdami kolejowo-drogowymi, zwanymi dalej przejazdami, które dzieli się na kategorie. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z 2015 r. o skrzyżowaniach linii kolejowych z drogami [6] wprowadziło częściowe zmiany w zakresie zadań i funkcji spełnianych przez poszczególne kategorie przejazdów.

Do kategorii A zaliczono przejazdy kolejowo-drogowe, „na których:

- 1) droga publiczna na przejeździe kolejowo-drogowym przecina więcej niż 3 tory lub;
- 2) droga publiczna przecina tory, po których przejeżdżają staczone lub odrzucane podczas rozrządu wagony lub;
- 3) nie są spełnione warunki techniczne dla kategorii B, C lub D”.

Warunki zaliczania przejazdu kolejowo-drogowego do kategorii B, C i D uległy również zmianie [6], głównie w zakresie iloczynu ruchu (zwiększone wartości liczbowe), jednak uległ też zmianie okres czasu, dla którego iloczyn ruchu jest wyznaczany.

Do kategorii B [6] zaliczane są przejazdy kolejowo-drogowe, „na których:

- 1) iloczyn ruchu jest równy lub większy od liczby 150 000 lub;
- 2) linia kolejowa lub bocznicza kolejowa krzyżuje się z drogą krajową”.

Do kategorii C [6] zalicza się przejazdy kolejowo-drogowe, na których prędkość pociągów jest nie większa od 140 km/h „oraz:

- 1) iloczyn ruchu jest równy lub większy od liczby 60 000 i mniejszy od liczby 150 000 lub;
- 2) iloczyn ruchu jest mniejszy od 60 000, a widoczność przejazdu kolejowo-drogowego nie odpowiada warunkom technicznym określonym dla przejazdu kolejowo-drogowego kategorii D”.

Do kategorii D [6] zalicza się przejazdy kolejowo-drogowe, „na których:

- 1) iloczyn ruchu jest mniejszy od liczby 60 000, a ruch kolejowy na danym odcinku linii lub boczniczy kolejowej jest prowadzo-

ny z prędkością maksymalną nie większą niż 120 km/h oraz są spełnione warunki widoczności, albo;

- 2) bez względu na warunki widoczności dopuszczalna prędkość pociągu na przejeździe kolejowo-drogowym nie przekracza 20 km/h”.

Przejazd kolejowo-drogowy kategorii A musi być wyposażony w zapory zamykające jezdnie na całej szerokości i jest obsługiwany przez człowieka – dróżnika przejazdowego. Zapory drogowe, gdy nie zbliża się (przejeżdża) pociąg lub inny rodzaj pojazdu szynowego są podniesione – ruch drogowy jest dozwolony. Jeżeli pociąg się zbliża do przejazdu, obowiązkiem dróżnika przejazdowego jest opuszczenie zapór, to jest zamknięcie przejazdu dla ruchu drogowego. Zapory drogowe często są uzupełniane światłami czerwonymi świecącymi w sposób migowy, gdy ruch dla pojazdów drogowych na przejeździe jest zamknięty.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju [6] wprowadza (§ 7 punkt 3) dla przejazdów kolejowo-drogowych kategorii A, że „w przypadku uzasadnionymi warunkami miejscowymi /.../ może on być wyposażony w tarcze ostrzegawcze przejazdowe”.

Jest to jak najbardziej słuszne działanie, ponieważ prowadzi do zwiększenia bezpieczeństwa ruchu na najbardziej obciążonych ruchowo przejazdach kategorii A. O stanie zapór drogowych (dozwolony lub zabroniony ruch pojazdów drogowych) jest informowany nie tylko kierowca pojazdu drogowego, ale również maszynista, który prowadzi pociąg o długiej drodze hamowania. Tarcze ostrzegawcze przejazdowe od dłuższego czasu są stosowane na przejazdach niższej kategorii B i C.

Bezpieczeństwo ruchu drogowo-kolejowego na przejazdach kategorii A

Na linii kolejowej przed przejazdem (niezależnie od kategorii) ustawia się w odległości 6 do 8 v_{max} [3] pociągu wskaźnik W6a, który dla maszynisty oznacza, że należy dać sygnał Rp1 „Bacność”.

Na drodze publicznej kierowca zbliżający się do skrzyżowania z linią kolejową jest informowany za pomocą znaków drogowych ustawionych tuż przed linią kolejową (G4 lub G3) oraz znaków A9 lub A10 i znaków G1 (a, b, c) ustawianych w odległości do 300 m przed przejazdem kolejowo-drogowym [7].

Przejazd kolejowo-drogowy kategorii A jest najbardziej obciążonym ruchowo skrzyżowaniem kolejowo-drogowym, a wypadki spowodowane niezamknięciem zapór należą do najbardziej tragicznych w skutkach. Dróżnik przejazdowy musi tak zarządzać (regulować) ruchem pojazdów drogowych [2], aby w ustalonym regulaminowo czasie (min. 2 minuty) przed spodziewanym przejazdem pociągu, zapory drogowe powinny być opuszczone.

Dróżnik przejazdowy podlega presji ze strony kierowców pojazdów drogowych, którzy chcą przejechać jeszcze w czasie opuszczania zapór drogowych. W wyniku presji na dróżnika przejazdowego dochodzi do wjazdu pociągu na jeszcze niezamknięty przejazd lub podniesienie zapór, gdy nadjeżdża inny pociąg.

Na przejeździe kolejowo-drogowym do kolizji (katastrofy) może dojść na skutek:

- ♦ nieopuszczenia w odpowiednim czasie zapór drogowych i wjazdu pojazdu drogowego na przejazd w tym samym czasie, gdy nadjeżdża pojazd szynowy,
- ♦ przedwczesnego podniesienia zapór i otwarcia ruchu drogowego,
- ♦ zniszczenia opuszczonych zapór przez pojazd drogowy i wjazdu na przejazd.

Przypadek przedwczesnego podniesienia zapór występuje wówczas, gdy w tym samym przedziale czasu mają przejechać inne pociągi. Po opuszczeniu przejazdu przez pierwszy pociąg, dróżnik przejazdu przez nieuwagę może podnieść zapory drogowo, mimo że do przejazdu zbliża się inny pociąg.

W dwóch pierwszych przypadkach za bezpieczeństwo ruchu na przejeździe kolejowo-drogowym odpowiada jeden człowiek – dróżnik przejazdowy, a w trzecim przypadku kierowca pojazdu drogowego.

Przejazd kat. A z większą od 3 liczbą torów rzadko występuje na szlakach, a na stacjach z reguły w głowicach zwrotnicowych między semaforami wyjazdowymi a wjazdowymi. Maszynista pociągu wjeżdżającego na stację lub wyjeżdżającego ze stacji jest zatem pośrednio informowany o zamknięciu ruchu na drodze kołowej przez sygnał zezwalający na semaforze. Podobnie zbliżając się do przejazdów kat. B lub kat. C, maszyniści są informowani za pomocą tarcz ostrzegawczych przejazdowych o stanie sygnalizatorów dla ruchu drogowego.

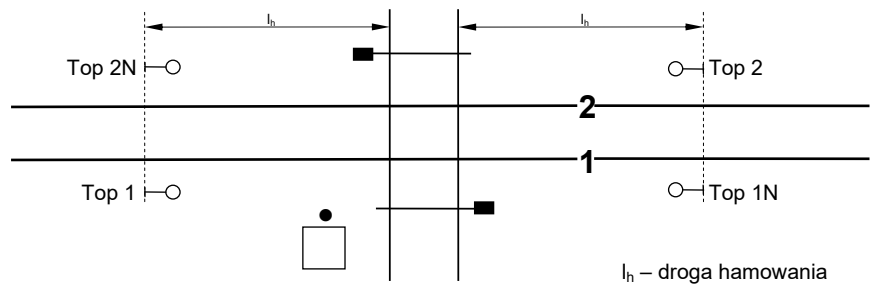
Natomiast na przejazdach kat. A, znajdujących się na szlakach i niewyposażonych w tarcze ostrzegawcze przejazdowe, maszynista zbliżającego się pociągu nie otrzymuje informacji o niezamknięciu ruchu drogowego.

Dla zwiększenia bezpieczeństwa ruchu na przejeździe kolejowo-drogowym kategorii A Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju [6] proponuje obok zapór drogowych, obsługiwanych przez dróżnika przejazdowego, wprowadzić w uzasadnionych przypadkach tarcze ostrzegawcze przejazdowe Top, które będą informować maszynistę pociągu o stanie zapór drogowych przejazdu.

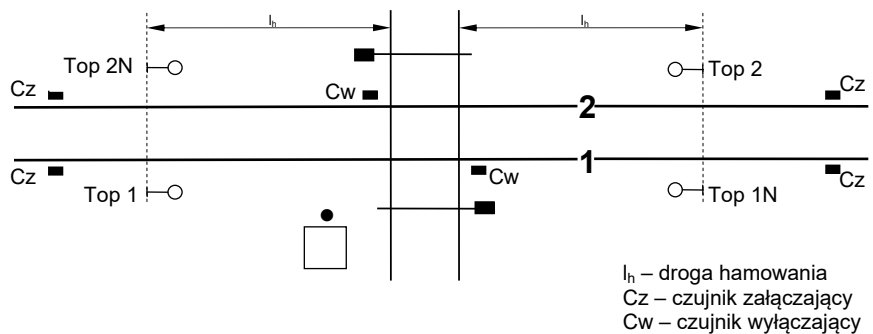
W ten sposób o bezpieczeństwie będzie decydować dwóch ludzi, to jest dróżnik przejazdowy (jak dotychczas) oraz dodatkowo maszynista pociągu, który w zależności od stanu zapór może jechać z prędkością dozwoloną (zapory opuszczone) lub powinien się zatrzymać przed przejazdem (zapory podniesione).

Propozycje załączania tarczy ostrzegawczej przejazdowej na przejeździe kolejowo-drogowym kategorii A

Tarcze ostrzegawcze przejazdowe Top obecnie są stosowane przed przejazdami kategorii B (z półzaparami) i kategorii C (bez półzapór) wyposażonymi w samoczynną sygnalizację przejazdową ssp. Tarcza ostrzegawcza przejazdowa Top [3] jest wyposażona w dwie komory światła pomarańczowego w poziomie i dwie komory światła białego w pionie. Tarcze ostrzegawcze przejazdowe Top zostają włączane przez zbliżający się pociąg dopiero po zadziałaniu samoczynnej sygnalizacji przejazdowej. Jeżeli sa-



Rys. 1. Przejazd kolejowo-drogowy kat. A doposażony [6] w tarcze ostrzegawcze przejazdowe Top



Rys. 2. Przejazd kolejowo-drogowy z dodatkowymi [1] tarczami ostrzegawczymi przejazdowymi oraz czujnikami torowymi włączającymi Top

moczynna sygnalizacja przejazdowa działa prawidłowo, na tarczy wyświetlają się 2 światła białe i pociąg może jechać z dozwoloną prędkością. Przy niesprawnej samoczynnej sygnalizacji przejazdowej na tarczy ostrzegawczej przejazdowej wyświetlają się 2 światła pomarańczowe. Maszynista ma obowiązek ograniczyć prędkość pociągu tak, by można było zatrzymać pociąg przed przejazdem, gdy na przejeździe jest przeszkoda zagrażająca bezpieczeństwu ruchu. Jazda z prędkością 20 km/h obowiązuje tylko do czasu minięcia przejazdu przez czoło pociągu [3].

Tarcza ostrzegawcza przejazdowa przed przejazdem kolejowo-drogowym kategorii A powinna przekazać maszyniście informację o stanie zapór na przejeździe. Zapory podniesione (ruch drogowy jest dozwolony), tarcza Top winna wyświetlać sygnał Osp 1 (2 światła pomarańczowe). Dla maszynisty oznacza to konieczność zatrzymania pociągu przed przejazdem. Natomiast jeśli na przejeździe zapory są opuszczone (przejazd dla ruchu drogowego jest zamknięty), na tarczy winien być wyświetlony sygnał Osp 2 (2 światła białe). Oznacza to dla maszynisty zezwolenie na jazdę z prędkością dopuszczalną na danym odcinku linii kolejowej.

Autorzy artykułu analizowali również możliwość zastosowania semaforów wraz z przynależnymi tarczami ostrzegawczymi. Jednak zaniechano dalszych rozważań dla tego rodzaju rozwiązania z racji konieczności zbyt dużej ingerencji w urządzenia szlakowe zapewniające bezpieczeństwo ruchu na szlakach (blokady półsamoczynne i samoczynne).

Rozważano 2 podstawowe sposoby załączania tarczy ostrzegawczej przejazdowej: przez dróżnika lub czujniki umieszczone w torze przed przejazdem.

Tarcza ostrzegawcza przejazdowa jest podawana przez dróżnika za pomocą odpowiedniego przycisku lub przez dodatkowy kontroler stanu zapór. W tym przypadku, gdy pociąg nie zbliża się do przejazdu, wszystkie tarcze ostrzegawcze przejazdowe

będą wskazywały sygnał Osp 1 (2 światła pomarańczowe). Natomiast przy opuszczonych zaporach, bez względu na ruch pociągów, wszystkie tarcze ostrzegawcze przejazdowe będą wskazywały sygnał Osp 2 (2 światła białe).

Cechą tego rozwiązania jest ciągłe wyświetlanie światła pomarańczowych lub białych na tarczach ostrzegawczych przejazdowych (zwiększone zużycie energii elektrycznej) niezależnie od miejsca znajdowania się pociągu, to jest w strefie przejazdu lub poza strefą przejazdu. Rozwiązanie takie nie wyklucza przedwczesnego podniesienia zapór w przypadku zbliżania się dwóch pociągów do przejazdu.

Tarcze ostrzegawcze przejazdowe są załączane przez zainstalowane urządzenia oddziaływania pociągu lub czujnik torowy (rys. 2) zlokalizowane w odpowiedniej odległości przed przejazdem. W tym przypadku, gdy w strefie oddziaływania nie ma pociągu, wszystkie tarcze ostrzegawcze przejazdowe będą ciemne bez względu na stan położenia zapór na przejeździe. Natomiast w przypadku zbliżania się jednego lub więcej pociągów odpowiednia tarcza będzie uruchamiana przynależnym do niej urządzeniem oddziaływania pociągu lub czujnikiem. Zadziałanie któregokolwiek z nich powinno zablokować możliwość podniesienia zapór przez dróżnika przejazdowego.

Sterowanie światłami tarczy ostrzegawczej przejazdowej, zdaniem autorów artykułu, powinno odbywać się za pomocą czujników umieszczonych w torze. Będzie to jednolite z już stosowanym załączaniem tarcz Top na przejazdach kolejowo-drogowych kategorii B i C.

Podsumowanie

Dla zwiększenia bezpieczeństwa ruchu na przejazdach kolejowo-drogowych kategorii A Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju [6] wprowadza w uzasadnionych warunkach dodatkowo tarcze ostrzegawcze przejazdowe, które informują maszynistę o stanie zapór drogowych na przejeździe. Tarcze ostrzegawcze przejazdowe Top powinny być załączane przez pociąg przy przejeździe nad czujkami rozmieszczonymi w torze przed przejazdem.

W ten sposób bezpieczeństwo ruchu na przejeździe kolejowo-drogowym kategorii A powinno się zwiększyć, ponieważ będzie

zależać od dwóch ludzi: dróżnika przejazdowego (jak obecnie), ale również od maszynisty pociągu.

Bibliografia:

1. Cieślakowski S. J., Glinka M., *Wybrane zagadnienia bezpieczeństwa na przejazdach kolejowych*, „Technika Transportu Kolejowego” 2015, nr 12.
2. Instrukcja obsługi przejazdów kolejowych Ir-7 (R-20).
3. Instrukcja sygnalizacji le-1 (E-1).
4. Mikulski J., *Zagadnienia zwiększenia poziomu bezpieczeństwa na przejazdach kolejowych*, „Technika Transportu Kolejowego” 2016, nr 12.
5. Młyńczak J., Fołęga P., *Przejazdy kolejowe – zmiany w przepisach*, „Technika Transportu Kolejowego” 2016, nr 12.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 20 października 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych z drogami i ich usytuowanie: Dz. U. 2015, poz. 1744.
7. Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 r. *Prawo o ruchu drogowym*: Dz.U. 1997 nr 98 poz. 602 z późn. zm.

Autorzy:

prof. dr hab. inż. **Henryk Karbowski** – emerytowany prof. zwyczajny Politechniki Łódzkiej

mgr inż. **Andrzej Szymczewski** – emerytowany projektant urządzeń sterowania ruchem kolejowym

Improvement of traffic safety on rail-road crossings of A category

The recent modifications of regulations about crossing of railway lines with roads, take into account improvement of transport safety. Usage of warning signals on road-rail crossing, serviced by lineman, has been taken into consideration. Authors stated, that is necessary due to traffic safety. Crossing warning signals gives driver information about railway barriers, on the most overcrowded road-rail crossing, Safety is dependent to two people: lineman and driver. A few possibilities of control of crossing warning signals has been taken into consideration: by lineman or driver. Authors suggested automatic control by coming train.

Tadeusz Dyr, Karolina Ziółkowska

Rozwój infrastruktury ekonomicznej jako czynnik konkurencyjności regionów

ISBN 978-83-62805-47-1

Liczba stron: 192

Format: B5

Oprawa: twarda

Rok wydania: 2017

Cena 39,00 zł (w tym 5% VAT)

W publikacji tej, na tle rozważań teoretycznych, przedstawiono wyniki badań, przeprowadzonych z wykorzystaniem modeli ekonometrycznych i narzędzi statystycznych, dotyczących zróżnicowania przestrzennego konkurencyjności regionów i rozwoju infrastruktury ekonomicznej oraz współzależności występujących pomiędzy tymi kategoriami. Stanowić może ona zatem źródło wiedzy dla ekspertów, w tym pracowników administracji publicznej, zajmujących się problematyką rozwoju regionalnego oraz programowania inwestycji infrastrukturalnych. Odbiorcami mogą być także pracownicy naukowcy i studenci kierunków takich jak ekonomia, gospodarka przestrzenna, logistyka i transport oraz inne osoby zainteresowane zagadnieniami konkurencyjności regionów.

