

# Porównanie kryteriów kwalifikacji przejazdów kolejowych i skrzyżowań drogowych

Mariusz SZOPINSKI<sup>1</sup>

## Streszczenie

Zgodnie z obowiązującymi przepisami, wybór kategorii przejazdu kolejowego jest często dokonywany na podstawie wartości iloczynu ruchu. Stosowanie tego kryterium obciąża finansowo wyłącznie zarządcę infrastruktury kolejowej. W artykule dokonano porównania wytycznych kolejowych, stanowiących podstawę do określania kategorii przejazdu kolejowego, z przepisami drogowymi, określającymi kryteria zastosowania sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu drogowym. Przedstawiono liczne przykłady ilustrujące konieczność kosztownego podnoszenia kategorii przejazdu lub potrzebę znacznego ograniczenia prędkości pociągów na przejeździe. Takie działania nie zawsze wynikają z rzeczywistych zagrożeń bezpieczeństwa lecz są wymuszone potrzebą sztywnej interpretacji przepisów. Przepisy te ustanowiono w 1996 roku, gdy natężenie ruchu drogowego było czterokrotnie mniejsze niż obecnie. W artykule zasugerowano celowość rozważenia możliwości zastosowania do określenia kategorii przejazdów kolejowych, kryteriów zalecających stosowanie sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniach drogowych obciążonych ruchem samochodowym i ruchem tramwajowym. Przedstawiono przykład takiej analizy, uzyskując inną klasyfikację skrzyżowania, niż przy zastosowaniu obowiązujących przepisów dotyczących przejazdów kolejowych.

**Słowa kluczowe:** linie kolejowe, drogi samochodowe, przejazdy w poziomie szyn, warunki techniczne

## 1. Wstęp

Przejazdy kolejowe, czyli jednopoziomowe skrzyżowania linii kolejowych z drogami publicznymi stanowią częsty element komunikacyjnej infrastruktury. Mają one zapewnić bezpieczny przejazd pojazdów drogowych przez linie kolejowe. W 2011 roku istniało w Polsce około 15 000 przejazdów podzielonych na cztery kategorie. Wybór poszczególnych kategorii jest uzależniony od iloczynu ruchu, warunków widoczności i maksymalnej prędkości pojazdów szynowych na danym

<sup>1</sup> Magister inżynier; PKP, Zakład Linii Kolejowych w Gdyni; e-mail: mariusz.szopinski@gmail.com

przejeździe [4]. Według danych statystycznych, w 1990 roku po polskich drogach poruszało się niespełna 5 milionów samochodów. W 2000 roku ta liczba została podwojona, a obecnie przekroczyła 20 milionów. Te dane pokazują ogromny wzrost liczby użytkowników dróg, którzy muszą przekraczać przejazdy kolejowe.

Wzrost liczby pojazdów poruszających się po polskich drogach, w zestawieniu z niezmiennymi przepisami dotyczącymi sposobów zabezpieczania skrzyżowania drogi kolejowej z drogą samochodową, powoduje dziś częstą konieczność zmiany kategorii przejazdu. Wiąże się to z kosztami, które zazwyczaj ponosi zarządca infrastruktury kolejowej.

Szczegółowe warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać przejazdy kolejowe reguluje rozporządzenie [4] z 26 lutego 1996 roku, a więc z okresu, kiedy ruch pojazdów drogowych nie stanowił nawet połowy dzisiejszego. Ostre kryteria wyznaczające kategorię przejazdu powodują, że w wyniku wzrostu natężenia ruchu drogowego coraz więcej przejazdów przestaje spełniać warunki dla swej kategorii i jest konieczna jej zmiana (podniesienie na wyższą kategorię). Z braku środków finansowych na modernizację przejazdu, często zachodzi konieczność wprowadzenia ograniczenia prędkości pojazdów szynowych. Porównanie z przepisami drogowymi dotyczącymi skrzyżowań, ma pokazać różnice w ocenie wyboru odpowiedniego wariantu, a przecież przejazd kolejowy to nic innego jak skrzyżowanie dwóch dróg: drogowej i kolejowej.

## 2. Klasyfikacja przejazdów

Zgodnie ze wspomnianym rozporządzeniem, wybór kategorii przejazdu wynika z obciążenia ruchem, warunków widzialności i prędkości pojazdów szynowych. Jest również zależny od kategorii drogi, lecz parametr ten nie ma wpływu na rozważania zawarte w artykule. Tablica 1 przedstawia liczbę przejazdów kategorii A–D na liniach eksploatowanych przez polskie koleje.

Tablica 1

**Liczba przejazdów kolejowych kategorii A–D na eksploatowanych liniach [dane z 2011 r.]**

Kategoria przejazdu	Liczba przejazdów	
	[szt.]	[%]
<b>A</b>	2713	18,2
<b>B</b>	734	4,9
<b>C</b>	1321	8,8
<b>D</b>	10182	68,1
<b>Razem</b>	14.950	100,0

- **Kategoria A**

Do kategorii **A** zalicza się przejazdy użytku publicznego, na których w czasie przejeżdżania pojazdu szynowego, ruch na drodze jest wstrzymywany rogatkami lub sygnałami nadawanymi przez pracowników kolejowych. Przejazdy tej kategorii, z obsługą z odległości stosuje się, jeśli jest spełniony jeden z następujących warunków:

- 1) iloczyn ruchu jest równy lub większy od 20 000, lecz mniejszy od 50 000,
- 2) iloczyn ruchu jest mniejszy od 20 000, lecz widoczność przejazdu nie odpowiada warunkom określonym dla przejazdu kategorii **D**.

Zabezpieczenie z obsługą na miejscu wymagane jest, jeśli:

- 1) droga przecina więcej niż dwa tory główne,
- 2) droga przecina tory, na których odbywa się rozrząd wagonów,
- 3) przejazd nie może być zakwalifikowany do innej kategorii.

- **Kategoria B**

Są to przejazdy użytku publicznego z samoczynną sygnalizacją świetlną i z półrogatkami. Do kategorii **B** zalicza się przejazdy użytku publicznego, jeżeli:

- 1) iloczyn ruchu jest równy lub większy od 50 000,
- 2) droga publiczna krzyżuje się z linią kolejową, po której jeżdżą pociągi z prędkością ponad 140 km/h.

- **Kategoria C**

Są to przejazdy użytku publicznego z samoczynną sygnalizacją świetlną lub uruchamianą przez pracowników kolei. Do tej kategorii zaliczamy przejazd, gdy:

- 1) iloczyn ruchu jest równy lub większy od 20 000, lecz mniejszy od 50 000,
- 2) iloczyn ruchu jest mniejszy od 20 000, lecz widoczność przejazdu nie odpowiada warunkom określonym dla przejazdu kategorii **D** lub obowiązująca maksymalna prędkość pojazdów szynowych na przejeździe jest większa niż 120 km/h.

- **Kategoria D**

Do kategorii **D** zalicza się przejazdy użytku publicznego bez rogatek i półrogatek i bez samoczynnej sygnalizacji świetlnej, jeżeli:

- 1) przejazd odpowiada warunkom widoczności określonym w załączniku nr 1 do wspomnianego rozporządzenia [4] i iloczyn ruchu jest mniejszy od 20 000 oraz obowiązująca maksymalna prędkość pojazdów szynowych na przejeździe nie przekracza 120 km/h albo,
- 2) bez względu na warunki widoczności, jeżeli prędkość pojazdów szynowych na przejeździe nie przekracza 15 km/h.

Najczęściej spotykane przejazdy kategorii **D** stanowią prawie 70% wszystkich przejazdów kolejowych na eksploatowanych liniach. To właśnie na nich najczęściej dochodzi do wypadków spowodowanych nieuwagą kierujących pojazdami drogowymi.

### 3. Iloczyn ruchu i parametry wybranych przejazdów

Istnieje ścisła zależność pomiędzy wyborem danej kategorii a iloczynem ruchu ( $I_R$ ) na danym przejeździe. Oblicza się go na podstawie pomiarów natężenia ruchu drogowego i kolejowego jako iloczyn średniodobowego natężenia ruchu drogowego i średniodobowego natężenia ruchu kolejowego według wzoru (1)

$$I_R = s_d \cdot r_k \quad (1)$$

gdzie:

$$s_d = 1,2 \cdot r_d,$$

$s_d$  – średniodobowe natężenie ruchu drogowego,

$r_d$  – natężenie ruchu drogowego,

$r_k$  – natężenie ruchu kolejowego.

Natężenie ruchu drogowego jest to liczba wszystkich pojazdów przekraczających przejazd, łącznie z rowerami i motorowerami. Średniodobowe natężenie ruchu drogowego oblicza się jako średnią arytmetyczną z pomiarów przeprowadzonych w ciągu dwóch dni, pomnożoną przez współczynnik 1,2 uwzględniający ruch nocny. Pomiary natężenia ruchu kolejowego przeprowadza się w tych samych dniach, co pomiary ruchu drogowego. Uwzględnia się wszystkie pojazdy szynowe przejeżdżające przez przejazd w godzinach od 0<sup>00</sup>–24<sup>00</sup>. Średniodobowe natężenie ruchu kolejowego jest średnią arytmetyczną z dwóch dni.

Przekroczenie parametru  $I_R$  powoduje konieczność zmiany kategorii przejazdu, a do czasu dokonania tej zmiany, zarządca kolei ma obowiązek ograniczyć prędkość pojazdów szynowych na przejeździe do 20 km/h [4]. Brak możliwości jakiegokolwiek odstępstwa od wymienionego warunku, może prowadzić do sytuacji, w której nawet przekroczenie wartości iloczynu powoduje konieczność zmiany kategorii przejazdu. Przykładem takiej sytuacji jest przejazd kategorii **C** na linii kolejowej nr 211 (Chojnice – Kościerzyna) w km 5,689 (rys. 1) na skrzyżowaniu z drogą wojewódzką nr 235 Korne – Chojnice. Na linii kolejowej odbywa się tylko ruch lokalnych pociągów osobowych, prowadzony przeważnie autobusami szynowymi. Dane z pomiaru natężeń ruchu z 2010 roku [3] są następujące:

- $r_d = 4\,697$ ,
- $s_d = 5\,636,4$ ,
- $r_k = 11$ .



Rys. 1. Widok przejazdu kategorii C w km 5,689 na linii nr 211 [fot. M. Szopinski]

Zgodnie ze wzorem (1), iloczyn ruchu ma wartość  $I_R = 62\,000,4$ . Zgodnie z rozporządzeniem, taka wartość tego parametru powoduje konieczność zmiany kategorii przejazdu z **C** na **B**. Gdyby na tym przejeździe natężenie ruchu kolejowego ( $r_k$ ), czyli dzienna liczba pociągów wynosiła 8, to iloczyn ruchu  $I_R = 4\,5091$ , co byłoby wystarczające do zachowania obecnej kategorii **C**. Rodzi się pytanie: czy trzy pociągi więcej w ciągu doby powinny mieć wpływ na wydanie kilkuset tysięcy złotych?

Należy dodać, że do dnia 21.02.2013 roku, na tym przejeździe nigdy nie dochodziło do wypadków, a oprócz sygnalizacji przejazdowej, zabezpieczenie tego przejazdu stanowią znaki B-20 i oznakowanie z obu stron drogi. Dodatkowym zabezpieczeniem jest wprowadzone obecnie ograniczenie prędkości pojazdów szynowych do 20 km/h. Wspomniane zdarzenie z lutego br. było wynikiem nieuwagi kierującego pojazdem drogowym i nastąpiło przy sygnalizowanym ograniczeniu prędkości.

Kolejnym przypadkiem, w którym nieznaczne przekroczenie wartości iloczynu ruchu ( $I_R = 50\,630,4$ ) decyduje o konieczności zmiany kategorii przejazdu z **C** na **B**, jest przejazd w km 132,897 na linii kolejowej nr 229 Pruszcz Gdański – Łeba. Na odcinku Lębork – Łeba tej linii, ruch pociągów osobowych jest prowadzony wyłącznie w okresie letnim. W czasie pomiarów od września do października, natężenie ruchu wynosiło 0. Z uwagi na specyfikę tej linii (ruch sezonowy), na prośbę zarządcy kolei (Zakład Linii Kolejowych w Gdyni), do określenia iloczynu ruchu posłużono się pomiarami natężenia ruchu drogowego i kolejowego z miesięcy letnich. Wyniki tych pomiarów były następujące:

- $r_d = 2\,344$ ,
- $s_d = 2\,813$ ,
- $r_k = 18$ .

Iloczyn ruchu ( $I_R$ ) ma wartość 5 0630,4 kwalifikując przejazd do kategorii **B**. Wystarczyłoby, aby wartość natężenia ruchu kolejowego ( $r_k$ ) wynosiła 17 pociągów na dobę zamiast 18 i wówczas iloczyn ruchu równy 4 7818 byłby dopuszczalny dla obecnej kategorii **C**. Ze względu na znaczny koszt zmiany kategorii, jeden pociąg decyduje o ograniczeniu prędkości do 20 km/h. Przykładami przejazdów z nieznacznie przekroczonymi iloczynami ruchu, na których z tego względu wprowadzono również ograniczenie prędkości do 20 km/h, mogą być również:

- przejazd kategorii **D** w km 5,646 na linii nr 213, gdzie  $I_R = 23\ 328$ ,
- przejazd kategorii **D** w km 28,125 na linii nr 213, gdzie  $I_R = 20\ 880$ .

Z podanych przykładów wynika, że wymóg podniesienia kategorii przejazdu zależy wyłącznie od jednej składowej iloczynu ruchu, której nawet niewielkie przekroczenie powoduje konieczność wydania od 800 do 900 tysięcy złotych. Wiadomo, że najważniejszym czynnikiem, z którego wynikają wytyczne, jest jak największe bezpieczeństwo na przejeździe, którego nie da się ocenić żadnymi wartościami materialnymi, ale czy naprawdę, na podstawie opisanych przykładów, jest to zawsze konieczne? Istnieje wiele przejazdów, na których wartości iloczynu ruchu zbliżają się do granicznych dla swej kategorii [1], na przykład:

- przejazd kategorii **C** w km 487,083 na linii 131:  $I_R = 47\ 486$ ,
- przejazd kategorii **C** w km 5,050 na linii 204:  $I_R = 47\ 803$ ,
- przejazd kategorii **C** w km 23,812 na linii 211:  $I_R = 47\ 335$ ,
- przejazd kategorii **D** w km 69,501 na linii 203:  $I_R = 19\ 008$ ,
- przejazd kategorii **D** w km 1,768 na linii 204:  $I_R = 19\ 817$ .

W każdym z tych przypadków, zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem, nieznaczny wzrost poszczególnego natężenia będzie powodował, konieczność zmiany kategorii przejazdu. Przedstawione przykłady wybrano z terenu tylko jednego zakładu linii kolejowych (IZ Gdynia) lecz ten problem dotyczy całej sieci polskich kolei. Istnieje duża liczba przejazdów kategorii **D**, które z uwagi na iloczyn ruchu przekraczający wartość 20 000, zakwalifikowano do zmiany kategorii, a z braku środków finansowych obowiązuje na nich ograniczenie prędkości pociągów do 20 km/h. Przeważnie są to przejazdy na lokalnych liniach, z których część niewątpliwie wymaga tej zmiany, ale na pewno nie wszystkie.

## 4. Kryteria określające konieczność zastosowania sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniach drogowych

### Kryterium łączne ( $\Sigma P$ )

W celu porównania, w tym rozdziale przedstawiono kryteria opracowane na podstawie załącznika nr 3 do rozporządzenia [4], które określają konieczność

wprowadzenia sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniach. Do podjęcia decyzji, kiedy na skrzyżowaniu należy zastosować sygnalizację świetlną, wsparciem może być pomocnicze kryterium punktowe [1]. Należy obliczyć kryterium łączne jako sumę punktów z kryteriów cząstkowych

$$\sum P = P_I + P_{II} + P_{III} + P_{IV} \quad (2)$$

gdzie:

- $P_I$  – natężenie ruchu pojazdów,
- $P_{II}$  – obciążenie ruchem pieszym,
- $P_{III}$  – widoczność na skrzyżowaniu,
- $P_{IV}$  – zdarzenia drogowe.

### Natężenia ruchu pojazdów ( $P_I$ )

$P_I$  odczytuje się z tablicy 2 na podstawie:

- sumarycznego natężenia ruchu w godzinie szczytu na skrzyżowaniu,
- natężenia ruchu w godzinie szczytu na najsłabiej obciążonym wlocie,
- liczby wlotów i sumarycznej liczby pasów na całym skrzyżowaniu.

Tablica 2

### Liczba punktów w zależności od natężenia i struktury ruchu ( $P_I$ )

Sumaryczne natężenie ruchu na skrzyżowaniu	Liczba wlotów											
	≤ 4						> 4					
	Liczba pasów ruchu											
	< 8		8–12		> 12		< 8		8–12		> 12	
	Natężenie najsłabiej obciążonego wlotu											
	≤ 300	> 300	≤ 300	> 300	≤ 300	> 300	≤ 300	> 300	≤ 300	> 300	≤ 300	> 300
<b>500</b>	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
<b>750</b>	0	0	0	0	0	0	0	20	17	13	10	6
<b>1000</b>	13	10	7	4	2	0	37	33	28	25	20	17
<b>1250</b>	26	23	18	14	10	7	54	50	45	40	35	30
<b>1500</b>	40	35	30	25	20	15	70	65	60	55	50	45
<b>1750</b>	52	47	43	38	34	30	79	75	70	66	60	57
<b>2000</b>	64	59	55	52	47	43	88	84	80	76	71	68
<b>2250</b>	75	71	68	65	61	57	96	93	90	86	82	79
<b>2500</b>	87	83	81	78	74	71	105	102	99	96	93	90
<b>2750</b>	98	96	94	91	88	86	113	110	108	106	104	101
<b>3000</b>	110	108	106	104	102	100	122	120	117	115	114	112

W przypadku ruchu tramwajowego, do wartości sumarycznego ruchu na skrzyżowaniu, wlicza się natężenie ruchu tramwajów wyrażone w pojazdach umownych zgodnie z tablicą 3.

Tablica 3

## Przeliczenie natężenia ruchu tramwajowego na pojazdy umowne

Sumaryczne natężenie ruchu tramwajowego we wszystkich relacjach kierunkowych na skrzyżowaniu	Natężenie ruchu tramwajowego przeliczone na pojazdy umowne
$N_T$ [poc./h]	$\Delta_T$ [E/h]
< 10	140
10	250
20	350
30	440
40	520
50	590
60	650
70	700
80	740
90	770
100	790
> 100	800

Obciążenie ruchem pieszym ( $P_{II}$ )

Wartość tę odczytuje się z tablicy 4 i jest ona zależna od:

- natężenia ruchu pieszego w godzinie szczytu wyrażonego w osobach na godzinę,
- całkowitej liczby przejść dla pieszych w obrębie skrzyżowania.

Tablica 4

Liczba punktów zależna od ruchu pieszego ( $P_{II}$ )

Natężenie ruchu pieszego	Liczba przejść dla pieszych									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2000	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2000–4000	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
4000	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30

Widoczność na skrzyżowaniu ( $P_{III}$ )

Wartość  $P_{III}$  zależy od wartości ( $S_{W_{min}}$ ), czyli najmniejszej spośród wszystkich stopni widoczności dla dowolnej pary strumieni kolizyjnych ( $S_{W_{i,j}}$ )

$$S_{W_{i,j}} = \frac{L'_i \cdot L'_j}{L_i^n \cdot L_j^n}, \quad (3)$$

$$L_j^n = L_i^n \cdot \frac{V_j}{V_i} + 10. \quad (4)$$



gdzie:

$L'_i$  i  $L'_j$  – rzeczywiste wartości widoczności na skrzyżowaniu dla obu kierunków (odległości od punktów kolizji do takich punktów, z których widoczny jest cały odcinek dojazdowy),

$L^n$  – normatywna odległość bezpiecznego zatrzymania, odczytana z tablicy 5,

$V_j$  – prędkość projektowa na drodze wyjazdowej dla strumienia  $j$  (strumień z pierwszeństwem przejazdu),

$V_i$  – prędkość projektowa na drodze wyjazdowej dla strumienia  $i$  (podporządkowanego).

Wartości  $P_{III}$  podano w tablicy 6.

Tablica 5

### Normatywne odległości bezpiecznego zatrzymania

Pochylenie niwelety jezdni [%]	Prędkość projektowa			
	$V_p$ [km/h]			
	20	40	60	70
- 4	10	30	65	85
- 2	8	28	60	80
0	6	25	58	78
2	6	24	55	74
4	6	23	52	70

Tablica 6

### Liczba punktów w zależności od stopnia widoczności ( $P_{III}$ )

Stopień widoczności $S_{w_{min}}$	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Liczba punktów	40	30	25	20	15	10	5	0

### Zdarzenia drogowe ( $P_{IV}$ )

Liczbę punktów tego kryterium odczytuje się z tablicy 7, dla ostatnich 24 miesięcy. Jeśli w ostatnim okresie zmieniły się warunki ruchu istotnie wpływające na jego bezpieczeństwo, to należy przyjąć dane tylko z 12 miesięcy.

Tablica 7

### Liczba punktów w zależności od zdarzeń drogowych

Liczba wypadków	24 miesiące	12 miesięcy
2	8	10
4	23	30
7	38	50
10	45	50

Mając wartości wszystkich składowych można je zsumować, w wyniku czego otrzymuje się wspomniane **kryterium łączne**. Zgodnie z wytycznymi, należy je interpretować następująco:

- $\sum P \leq 50$  punktów  $\rightarrow$  nie ma potrzeby zastosowania sygnalizacji świetlnej,
- $50 \leq \sum P \leq 100$  punktów  $\rightarrow$  czynniki uwzględniane w kryteriach nie wskazują jednoznacznie ani konieczności, ani braku potrzeby zainstalowania sygnalizacji,
- $\sum P \geq 100$  punktów  $\rightarrow$  analizowane czynniki uzasadniają potrzebę zastosowania sygnalizacji.

Nawet pobieżne porównanie kryteriów wynikających z obowiązujących przepisów dotyczących przejazdów kolejowych (skrzyżowań uprzywilejowanych) i skrzyżowań drogowych pokazuje, iż różni je jedna zasadnicza rzecz. W pierwszym przypadku konkretne dane (np. iloczyn ruchu) narzucają konieczność zastosowania danej kategorii. W drugim przypadku istnieje duża możliwość wyboru zastosowanego rozwiązania.

## 5. Kryteria określające konieczność wprowadzenia sygnalizacji świetlnej na przejeździe kolejowym

Przyjmijmy, że mamy przejazd kolejowy kategorii **D** na lokalnej linii kolejowej. Warunki widoczności w obrębie przejazdu są zachowane, a w ostatnich 24 miesiącach nie odnotowano na nim żadnych zdarzeń drogowych. Z uwagi na to, że jest to droga zamiejscowa, ruch pieszych jest minimalny. W wyniku pomiarów natężeń ruchu na przejeździe uzyskano:

- $I_R = 24\ 000$ ,
- natężenie ruchu pojazdów drogowych  $s_d = 2\ 000 \cdot 1,2 = 2\ 400$ ,
- natężenie ruchu pojazdów kolejowych  $r_k = 10$ .

Zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym przejazdów, te wartości nakazują, do czasu zmiany kategorii przejazdu na wyższą, ograniczyć prędkość pojazdów szynowych do 20 km/h. Sprawdźmy, jaki wynik dałyby nam kryteria określające konieczność wprowadzenia sygnalizacji świetlnej, czyli traktujemy przejazd kolejowy jak skrzyżowanie dróg samochodowych.

Pojazdy szynowe potraktujemy jak tramwaje. Jako sumaryczne natężenie ruchu na przejeździe (skrzyżowaniu) w godzinie szczytu przyjmuje się 0,1 wartości natężenia ruchu pojazdów drogowych plus wartość przeliczeniową pojazdów kolejowych zgodnie z tablicą 3, czyli 240 plus 140, daje w sumie 380. Jako najmniej obciążony wlot przyjmujemy dowolny kierunek linii kolejowej, gdzie zgodnie z tablicą 3, wartość  $\Delta_r = 140$  (założono, że z tramwajem można porównać dowolny

pojazd szynowy, którym może być np. autobus szynowy). Z tablicy 2 odczytujemy  $P_I = 0$  (czyli parametr, zgodnie z którym w praktyce przejazd nie spełnia warunków dla kategorii **D**), który w przypadku skrzyżowania wynosi 0. Pozostałe częściowe:

- obciążenie ruchem pieszym:  $P_{II} = 1$ ,
- warunki widoczności – jeśli nawet przyjmie się stopień widoczności na poziomie 0,5, to otrzymamy  $P_{III} = 25$ ; w rzeczywistości ta wartość nie powinna przy dobrych warunkach widoczności przekroczyć 15,
- zdarzenia drogowe – przyjęto, że w ciągu 24 miesięcy nie doszło do zdarzeń drogowych, więc  $P_{IV} = 0$ .

Podsumowując te dane otrzymuje się  $\sum P = 26$ , czyli wynik świadczący o braku konieczności zastosowania sygnalizacji świetlnej. Jest więc możliwe dopuszczenie przejazdu kategorii **D**. Przedstawiony przykład jest specyficzny, ale spotykany na liniach kolejowych. Ma on uwidocznić różnice w określaniu kategorii przejazdów i skrzyżowania, a przede wszystkim pokazać brak możliwości jakiegokolwiek pola manewru dla zarządcy infrastruktury kolejowej.

## 6. Bezpieczeństwo i środki finansowe na jego utrzymanie

Wspominano o tym, że bezpieczeństwo jest najważniejsze i to nie podlega żadnej dyskusji. Przykłady przedstawione w artykule pokazują tylko, że kryteria doboru kategorii przejazdu nie powinny być tak sztywne jak obecnie i konieczne jest zastosowanie metody analizy zbliżonej do tej stosowanej dla skrzyżowań drogowych.

Na polskich przejazdach kolejowo-drogowych dochodzi do około 250 wypadków rocznie, z których 98% jest spowodowana przez nieuwważnych kierowców [1] – nieuwważnych, czyli nie przestrzegających przepisów ruchu drogowego [2]. Dzieje się tak pomimo wprowadzania dodatkowego oznakowania na przejazdach oraz prowadzonych akcji, z których najbardziej rozpowszechnioną, propagującą bezpieczną jazdę jest prowadzona od 2005 roku akcja „Bezpieczny przejazd – zatrzymaj się i żyj”.

Nikt nie kwestionuje stosowania wielu środków mających na celu podniesienie warunków bezpieczeństwa na przejazdach kolejowych. Problemem jest finansowanie zmian, w tym zmian kategorii przejazdów. Zwiększony ruch na polskich drogach wynika przede wszystkim ze zwiększenia liczby zarejestrowanych pojazdów. Ponadto, przy stałym udziale transportu kolejowego, utrzymującym się na poziomie 20%, nastąpił znaczny wzrost samochodowego ruchu, a w szczególności pojazdów ciężarowych i dostawczych. W ostatnim dwudziestoleciu wyraźnie zwiększyły się wartości natężenia ruchu drogowego, a co za tym idzie wielkości iloczynów ruchu.

Czy zatem jest zasadne obciążanie głównie zarządcy kolei, koniecznością zapewnienia bezpieczeństwa na przejazdach kolejowych? Skoro spadek bezpieczeństwa w obrębie przejazdu wynika głównie z winy użytkowników dróg, logicznym stwierdzeniem wydaje się, że to właśnie zarządca drogi kołowej powinien zapewnić środki finansowe na konieczne zabezpieczenia i inwestycje związane z zapewnieniem bezpieczeństwa na przejazdach. Tak niestety nie jest i zasadniczą część środków na ten cel, musi być pokryta przez zarządcę kolei, czyli Polskie Linie Kolejowe S.A. i to nawet przy ograniczonym ruchu pociągów. Konieczna jest w tym względzie zmiana prawna, która spowoduje partycypację w kosztach lub całkowite ich przejęcie przez zarządcę ruchu drogowego.

## 7. Podsumowanie

Wydane w 1996 roku przepisy dotyczące przejazdów kolejowych nie przystają do obecnych realiów panujących na drogach samochodowych, a zwłaszcza do czterokrotnego wzrostu natężenia ruchu drogowego. Przejazdy kolejowe, jako styk dwóch szlaków komunikacyjnych, zawsze będą miały sporny element dotyczący finansowania budowy i utrzymania. Należy poszukiwać wyważonego rozwiązania, które będzie dotyczyło dwóch stron, a nie tylko jednej strony.

Takim rozwiązaniem może być uelastycznienie kryteriów kwalifikowania przejazdów do poszczególnych kategorii. W analizach można posłużyć się metodyką stosowaną w wytycznych drogowych do określania konieczności zastosowania sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniach drogowych z ruchem tramwajowym. Należy jednak uwzględnić uproszczenie wynikające z przyrównania pociągu do tramwaju, zwłaszcza pod względem prędkości i drogi hamowania.

## Bibliografia

1. *Metryki przejazdowe Zakładu Linii Kolejowych w Gdyni.*
2. *Raport z działań zrealizowanych w kampanii Bezpieczny przejazd „Zatrzymaj się i żyj”* [online] [dostęp 03.06.2013] dostępny [http://www.bezpieczny-przejazd.pl/fileadmin/Biuro\\_Prasowe/Raporty/Raport\\_2010/RAPORT\\_BP\\_2010\\_cz\\_I.pdf](http://www.bezpieczny-przejazd.pl/fileadmin/Biuro_Prasowe/Raporty/Raport_2010/RAPORT_BP_2010_cz_I.pdf)
3. *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie szczególnych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.* Dz.U. 2003, nr 220, poz. 2181.
4. *Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 26 lutego 1996 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych z drogami publicznymi i ich usytuowanie.* Dz.U. 1966, nr 33, poz. 144.

## Comparison of criteria for qualification of railway level crossings and road intersections

### Summary

According to present regulations, the category of a level crossing is defined based on traffic volume. This criterion is mainly the burden of the infrastructure manager. The article compares railway guidelines, being a basis for defining the category of a railway level crossing, with road regulations defining criteria for installation of light signals on road crossings. A number of examples have been presented, illustrating the necessity of costly upgrading of a level crossing category or of significant speed reductions there. Such activities do not always result from the occurrence of real dangers, but also from strict interpretation of railway regulations. They were established in 1996 when the road traffic volume was four times lower than today. The article suggests the application of criteria used in road traffic with high car and tramway volume, with regard to the installation of light signals to define a level crossing category. An example of such analysis have been presented, which changes the classification of a level crossing, applying regulations other than those strictly concerning railway level crossings.

**Keywords:** railway lines, roads, level crossings, technical conditions

## Сопоставление критериев квалификации железнодорожных переездов и дорожных пересечений

### Резюме

Согласно действующим правилам выбор категории железнодорожного переезда часто осуществляется на основе значения произведения движения. Финансовые расходы по применению этого критерия несёт исключительно управляющий железнодорожной инфраструктурой. Указания по железнодорожному движению, являющиеся основой для определения категории железнодорожного переезда, сопоставлены в статье с правилами дорожного движения, определяющими критерии применения светофорной сигнализации на перекрёстках дорог. Даны многие примеры, указывающие на необходимость дорожного повышения категории переезда или на потребность значительного ограничения скорости поездов на переезде. Такие действия не всегда являются результатом фактического состояния, угрожающего безопасности, а они вынуждены потребностью строгой интерпретации правил. Эти законы установлены в 1996 году, когда интенсивность дорожного движения была в четыре раза меньше, чем она является сегодня. В статье предложена целесообразность обсуждения возможности применения при определении категории железнодорожных переездов критериев, рекомендующих установку светофорной сигнализации на перекрёстках дорог с большим автомобильным и трамвайным движением. Представлены примеры такого анализа, ведущего к другой классификации перекрёстка, чем при применении действующих правил, касающихся железнодорожных переездов.

**Ключевые слова:** железнодорожные линии, автомобильные дороги, железнодорожный переезд со шлагбаумами, технические требования