

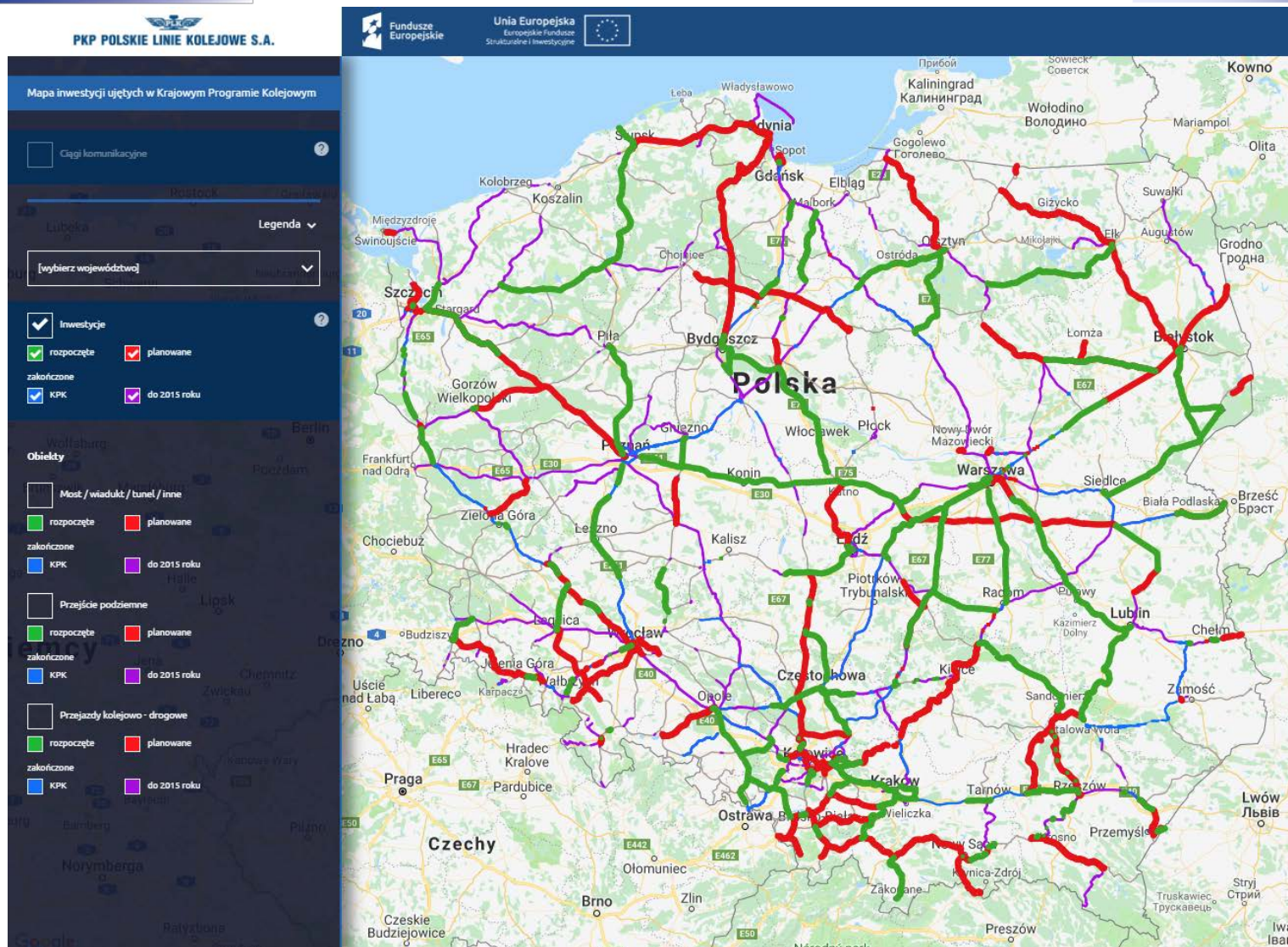


Przejazdy kolejowe jako element nowoczesnych systemów sterowania ruchem

mgr inż. Paweł Gradowski



Warszawa, 04.03.2019 r.



gdzie: **kolor zielony** – oznacza inwestycje rozpoczęte, **kolor czerwony** – oznacza inwestycje planowane, **kolor niebieski** – oznacza inwestycje zakończone KPK, **kolor fioletowy** – oznacza inwestycje zakończone do 2015 roku

PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. jako zarządca infrastruktury, według stanu na dzień 31 grudnia 2017, w codziennej eksploatacji wykorzystuje:

- ✓ 8 513 km linii kolejowych stanowiących 35 967 km torów (27 120 km torów szlakowych i głównych zasadniczych na stacjach oraz 8 847 km torów stacyjnych);
- ✓ 39 482 szt. rozjazdów (17 950 szt. rozjazdów w torach szlakowych i głównych zasadniczych oraz 21 532 szt. rozjazdów w torach stacyjnych);
- ✓ 14 442 szt. skrzyżowań w poziomie szyn (w tym 12 354 na liniach eksploatowanych, w tym przejazdów kolejowo-drogowych kategorii A – 2 392 szt., B – 1 192 szt., C – 1 386 szt., D – 6 343 szt., F – 562 szt., przejść dla pieszych kategorii E – 479 szt.);
- ✓ 25 324 szt. obiektów inżynierskich (w tym 6 375 szt. mostów i wiaduktów);
 - ✓ 5 823 szt. budynków;
 - ✓ 14 108 szt. budowli.



DZIENNIK USTAW RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

Warszawa, dnia 30 października 2015 r.

Poz. 1744

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY I ROZWOJU¹⁾

z dnia 20 października 2015 r.

w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych oraz bocznic kolejowych z drogami i ich usytuowanie

Na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 2 i ust. 3 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z późn. zm.²⁾) zarządza się, co następuje:

Rozdział 2

Ogólne warunki techniczne dla przejazdów kolejowo-drogowych i przejść

§ 4. Przejazdy kolejowo-drogowe i przejścia mogą być stosowane na liniach kolejowych i bocznicach kolejowych, na których ruch kolejowy jest prowadzony z prędkością nie większą niż 160 km/h.

§ 5. Przejazdy kolejowo-drogowe i przejścia dzielą się na następujące kategorie:

- 1) kategoria A – przejazdy kolejowo-drogowe, na których ruch drogowy jest kierowany:
 - a) przez uprawnionych pracowników zarządcy kolei lub przewoźnika kolejowego, posiadających wymagane kwalifikacje,
 - b) przy pomocy sygnałów ręcznych albo systemów lub urządzeń przejazdowych wyposażonych w rogatki zamykające całą szerokość jezdni;
- 2) kategoria B – przejazdy kolejowo-drogowe, na których ruch drogowy jest kierowany przy pomocy samoczynnych systemów przejazdowych, wyposażonych w sygnalizację świetlną i rogatki zamykające ruch drogowy w kierunku:
 - a) wjazdu na przejazd albo
 - b) wjazdu na przejazd i zjazdu z przejazdu;
- 3) kategoria C – przejazdy kolejowo-drogowe, na których ruch drogowy jest kierowany przy pomocy samoczynnych systemów przejazdowych wyposażonych tylko w sygnalizację świetlną;
- 4) kategoria D – przejazdy kolejowo-drogowe, które nie są wyposażone w systemy i urządzenia zabezpieczenia ruchu;
- 5) kategoria E – przejścia wyposażone w:
 - a) półsamoczynne systemy przejazdowe lub samoczynne systemy przejazdowe albo
 - b) kolowrotki, barierki lub labirynty;
- 6) kategoria F – przejazdy kolejowo-drogowe lub przejścia zlokalizowane na drogach wewnętrznych, wyposażone zgodnie z § 12 ust. 2.

Szczegółowe warunki techniczne dla systemów zabezpieczenia ruchu na przejazdach kolejowo-drogowych i przejściach w zakresie półsamoczynnych systemów przejazdowych

§ 56. 1. Posterunek pracownika obsługującego przejazd kolejowo-drogowy lub przejście wyposaża się w wydzielony system łączności strażniczej, przy czym może to być system:

- 1) łączności przewodowej z głośnobrzmiałym powtarzaczem sygnału dzwonka telefonicznego, zainstalowanym na zewnątrz posterunku, służący do zapewnienia łączności pracownika obsługującego przejazd kolejowo-drogowy lub przejście z dyżurnymi ruchu najbliższych posterunków zapowiadawczych;
- 2) wymiany informacji pomiędzy dyżurnymi ruchu najbliższych posterunków zapowiadawczych i pracownikiem obsługującym przejazd kolejowo-drogowy lub przejście z głośnobrzmiałym powtarzaczem sygnałów dźwiękowych, zainstalowanym na zewnątrz posterunku pracownika obsługującego przejazd kolejowo-drogowy lub przejście, realizujący następujące funkcje:
 - a) kontroli zbliżania pociągu do przejazdu kolejowo-drogowego lub przejścia,
 - b) kontroli czujności obsługującego przejazd kolejowo-drogowy lub przejście,
 - c) bezpiecznej i szybkiej wymiany informacji i poleceń (telegramów), dotyczących ruchu pociągów i zdarzeń eksploatacyjnych,
 - d) rejestracji wszystkich informacji i poleceń.

2. Łączność przewodową, o której mowa w ust. 1 pkt 1, stosuje się jako rezerwową łączność awaryjną dla systemu, o którym mowa w ust. 1 pkt 2.

3. W przypadku przejazdu kolejowo-drogowego lub przejścia usytuowanych na terenie stacji lub w jej pobliżu i wyposażonych w system, o którym mowa w ust. 1 pkt 2, w systemie tym zablokowana jest funkcja kontroli zbliżania od strony stacji.

§ 57. Posterunek pracownika obsługującego przejazd kolejowo-drogowy, szafy i kontenery aparatuowe sytuuje się tak, aby nie ograniczały widoczności czoła pociągu i przejazdu kolejowo-drogowego z drogi, z odległości 5 m.

§ 58. 1. Rogatki na przejeździe kolejowo-drogowym lub przejściu powinny być zamknięte na czas od 120 s przed nadjechaniem czoła pociągu do czasu zjechania pociągu z przejazdu kolejowo-drogowego lub przejścia.

2. Rogatki na przejeździe kolejowo-drogowym lub przejściu mogą być zamknięte na czas od 60 s przed nadjechaniem czoła pociągu do czasu zjechania pociągu z przejazdu kolejowo-drogowego lub przejścia, jeżeli posterunek pracownika obsługującego przejazd kolejowo-drogowy lub przejście jest wyposażony w:

- 1) urządzenia sygnalizujące pracownikowi obsługującemu przejazd kolejowo-drogowy lub przejście przejechanie pociągu przez punkt oddziaływania usytuowany w stałej odległości od przejazdu kolejowo-drogowego lub przejścia lub
- 2) system wymiany informacji w pełnej konfiguracji, o którym mowa w § 56 ust. 1 pkt 2, lub
- 3) pomocniczy system powiadamiania pracownika obsługującego przejazd kolejowo-drogowy, zapewniający kontrolę czujności tego pracownika oraz wymianę i rejestrację informacji pomiędzy sąsiednimi posterunkami zapowiadawczymi i posterunkiem pracownika obsługującego przejazd kolejowo-drogowy, lub
- 4) samoczynną sygnalizację świetlną i tarcze ostrzegawcze przejazdowe, jako urządzenia realizujące funkcję ostrzegania maszynisty o stanie urządzeń przejazdowych, niezależnie od położenia dróg rogatek.

3. Systemy wymiany informacji oraz inne urządzenia realizujące funkcje kontroli zbliżania pociągu do przejazdu kolejowo-drogowego lub przejścia zapewniają pojawienie się samoczynnej informacji o jadącym pociągu w czasie nie krótszym niż określony w § 67 ust. 2.

Szczegółowe warunki techniczne dla systemów zabezpieczenia ruchu na przejazdach kolejowo-drogowych i przejściach w zakresie samoczynnych systemów przejazdowych

§ 68. Stan ostrzegania samoczynnej sygnalizacji przejazdowej powinien być sygnalizowany:

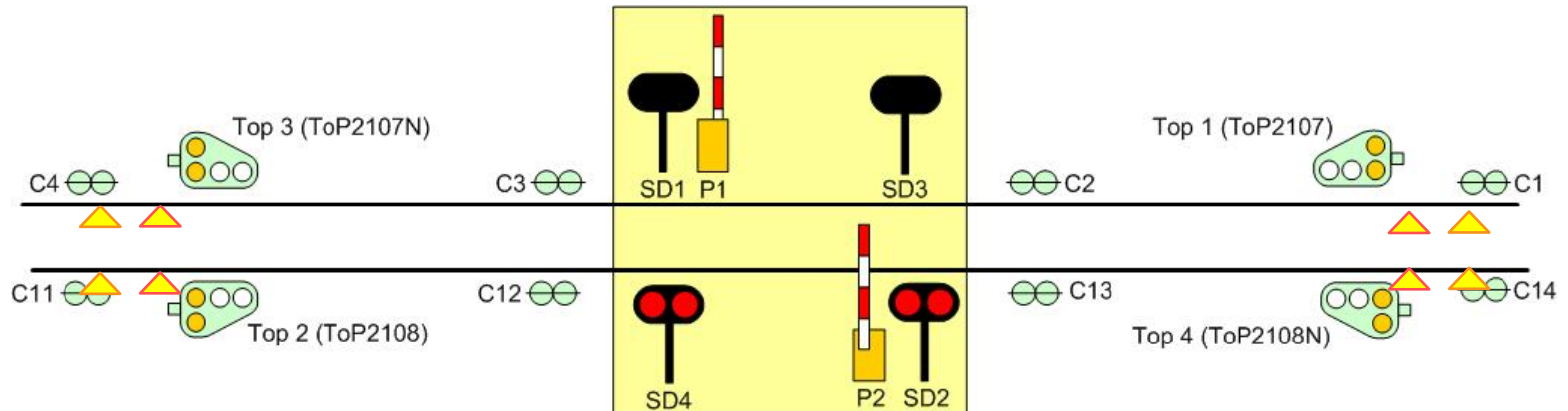
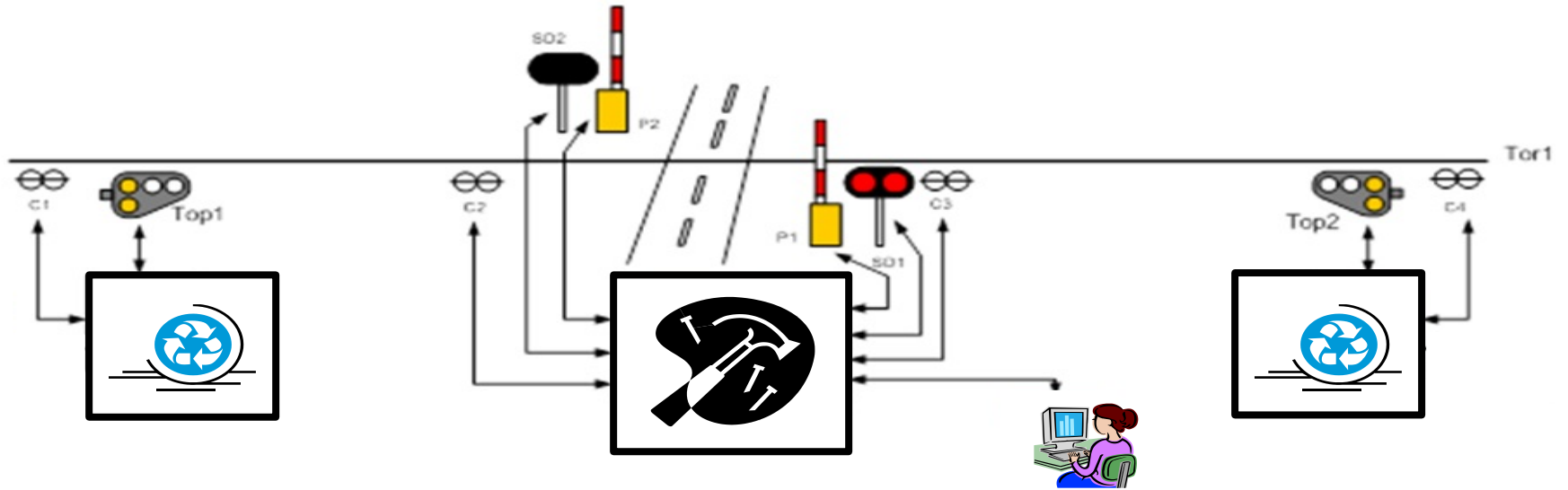
- 1) na przejazdach kolejowo-drogowych kategorii B – za pomocą sygnałów świetlnych nadawanych przez sygnalizatory drogowe, rogatki w liczbie uzależnionej od warunków miejscowych, a w przypadku uzasadnionym warunkami miejscowymi, także za pomocą urządzeń generujących sygnały dźwiękowe;
- 2) na przejazdach kolejowo-drogowych kategorii C – za pomocą:
 - a) sygnałów świetlnych nadawanych przez sygnalizatory drogowe oraz urządzeń akustycznych generujących sygnały dźwiękowe w obszarze niezabudowanym,
 - b) sygnałów świetlnych nadawanych przez sygnalizatory drogowe oraz, w przypadku uzasadnionym warunkami miejscowymi, urządzeń akustycznych generujących sygnały dźwiękowe w obszarze zabudowanym.

§ 69. 1. Włączenie samoczynnej sygnalizacji przejazdowej następuje przez przejazd pociągu po torze kolejowym w kierunku przejazdu kolejowo-drogowego i przejścia.

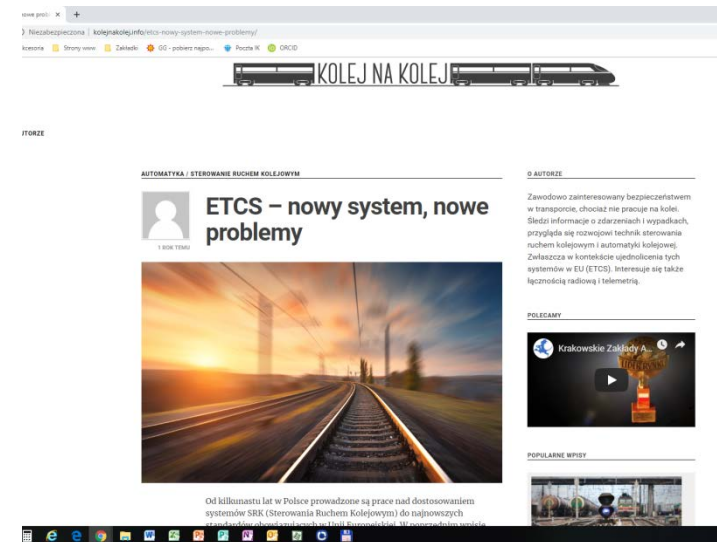
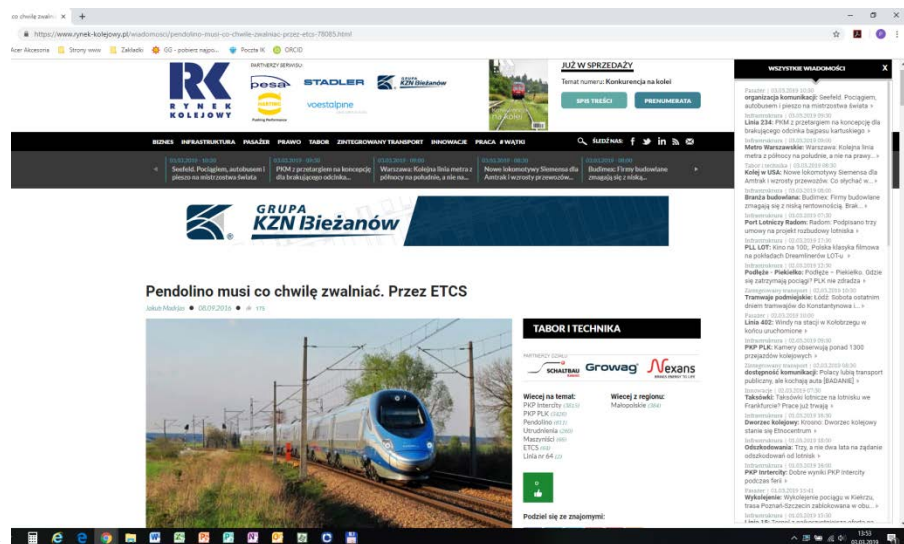
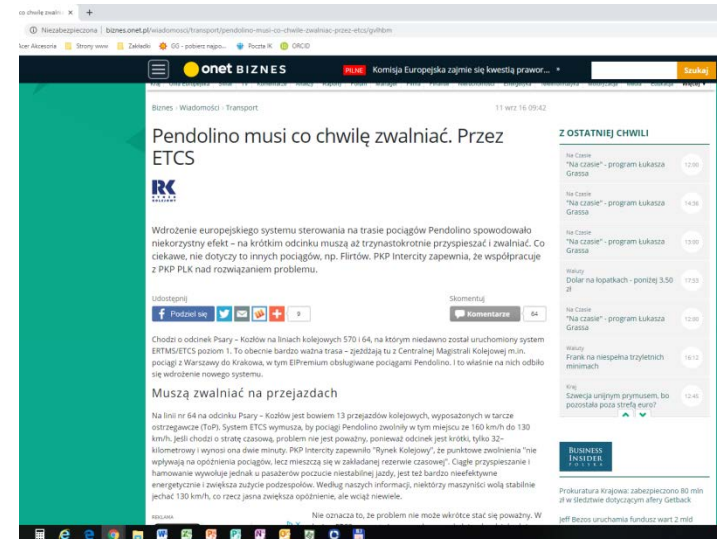
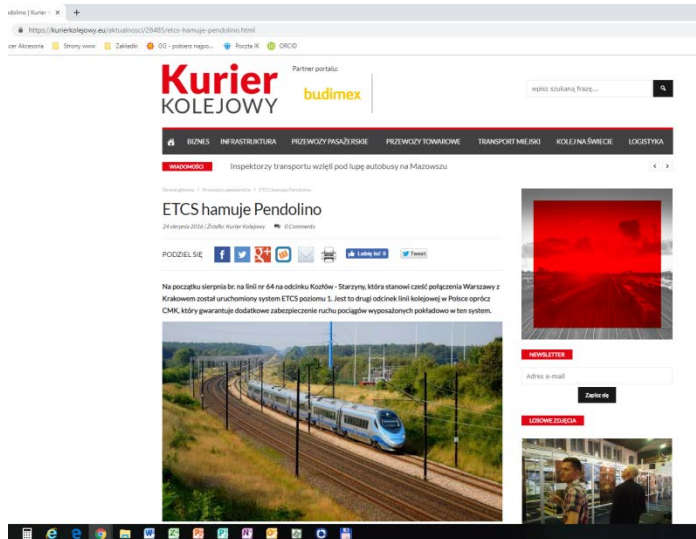
2. Wyłączenie urządzeń ostrzegawczych samoczynnej sygnalizacji przejazdowej i przejście systemu w stan czuwania powinno odbywać się zgodnie z następującymi warunkami:

- 1) wyłączenie sygnalizatorów akustycznych następuje po wjechaniu pociągu na urządzenia oddziaływania zlokalizowane przy przejeździe kolejowo-drogowym, pod warunkiem, że w strefie oddziaływania przejazdu kolejowo-drogowego nie znajduje się inny pociąg;
- 2) wyłączenie sygnalizatorów drogowych na przejeździe kolejowo-drogowym kategorii C lub rozpoczęcie podnoszenia rogatki na przejeździe kolejowo-drogowym kategorii B może nastąpić nie wcześniej niż po upływie 6 s od chwili zjechania ostatniej osi pociągu z urządzenia oddziaływania zlokalizowanego przy przejeździe kolejowo-drogowym;
- 3) wyłączenie sygnalizatorów drogowych na przejeździe kolejowo-drogowym kategorii B powinno nastąpić z chwilą osiągnięcia przez drągi rogatki położenia górnego krańcowego, z dopuszczalnym odchyleniem od tego położenia nieprzekraczającym 15°;
- 4) wyłączenie działania sygnalizacji świetlnej na drogach rogatek następuje z chwilą osiągnięcia przez drągi rogatki położenia górnego krańcowego, z dopuszczalnym odchyleniem od tego położenia nieprzekraczającym 15°.

§ 70. 1. Przy ustaleniu miejsca włączenia samoczynnej sygnalizacji przejazdowej, dla określenia czasu, który upływa od chwili włączenia przez pociąg czerwonego światła migającego na sygnalizatorach drogowych do chwili dojazdu czoła pociągu do przejazdu kolejowo-drogowego, uwzględnia się długość strefy niebezpiecznej przejazdu kolejowo-drogowego i maksymalną prędkość drogową obowiązującą na danym odcinku linii kolejowej lub bocznicy kolejowej.

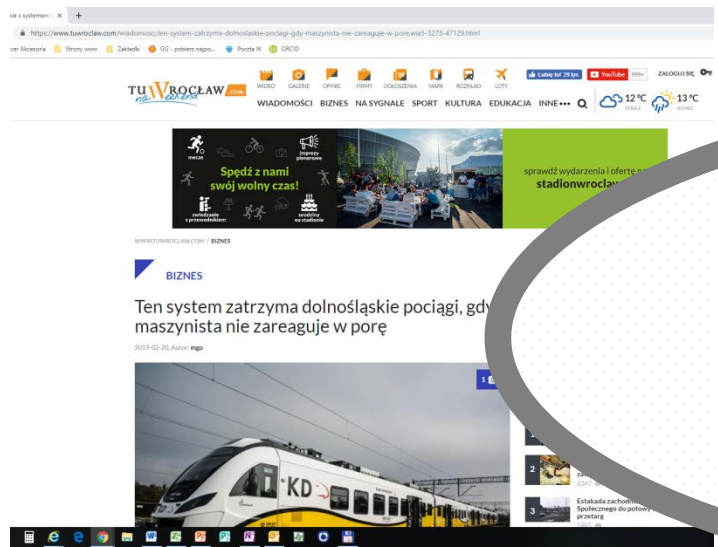




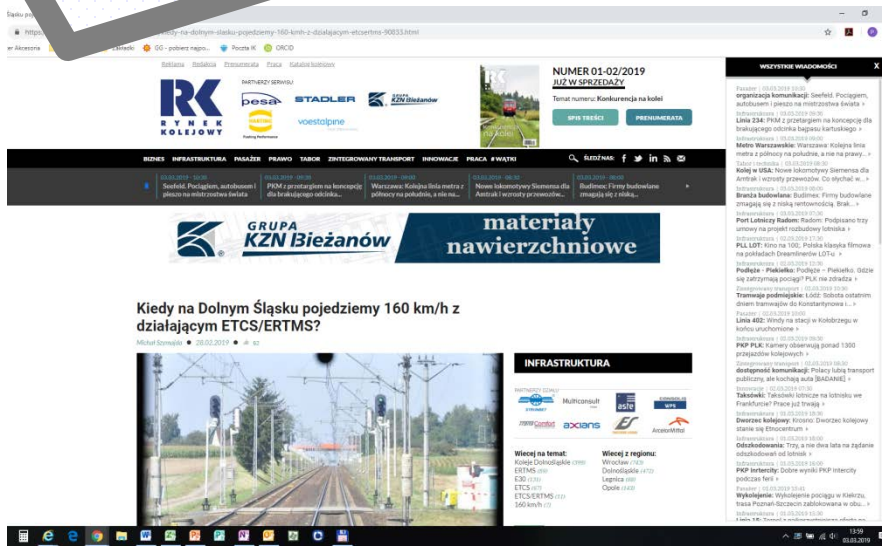
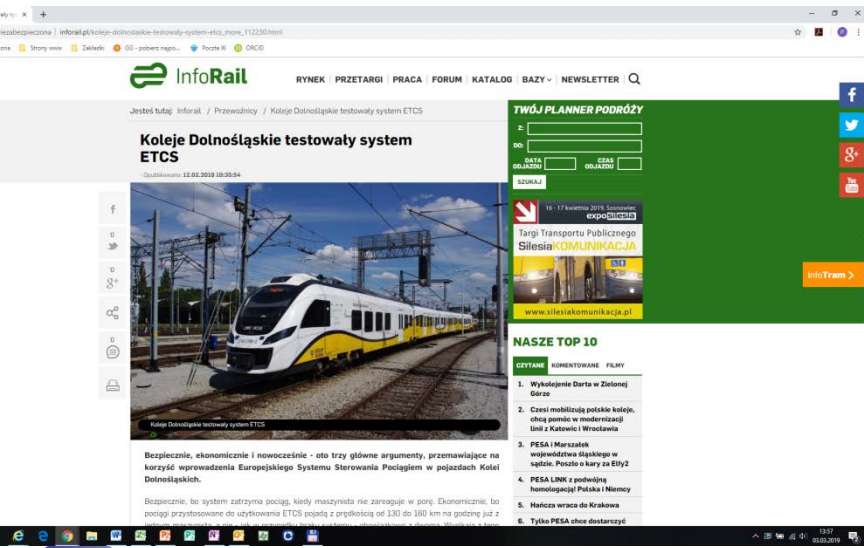


IK ERTMS/ETCS a zachowanie pojazdu po wprowadzonych zmianach

strony internetowe



- Na początku lutego system ETCS w pociągach był testowany na odcinkach Legnica - Wrocław - Opole oraz Legnica - Węgliniec. W jazdach próbnych brali udział przedstawiciele PKP PLK, Kolei Dolnośląskich, Siemens oraz firm Bombardier Transportation Sweden AB i Bombardier Transportation Polska. To konsorcjum odpowiada za przygotowanie i wdrożenie systemu - informował dwa tygodnie temu Bartłomiej Rodak, rzecznik prasowy KD. Dodaje, że od Opola przez Wrocław do Legnicy ETCS/ERTMS współpracował bez zarzutu, natomiast „w kierunku Węglinca niezbędne są korekty”. Bartłomiej Rodak dodaje, że najnowsze Impulsy spółki, wyprodukowane przez Newag, posiadają system kabinowy ETCS i przy stwierdzeniu pełnej sprawności urządzeń przytorowych (i stwierdzenia jej przez UTK) pociągi będą mogły pojechać z prędkością 160 km/h.



Załącznik do uchwały Nr 528/2018
Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.
z dnia 10 lipca 2018 r.



PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.
Zarządca narodowej sieci linii kolejowych

Instrukcja o prowadzeniu ruchu pociągów z wykorzystaniem systemu ERTMS/ETCS poziomu 1

Ir-1a

Tekst jednolity
uwzględniający zmiany przyjęte

- 1) uchwałą Nr 329/2016 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 12 kwietnia 2016 r.
- 2) uchwałą Nr 528/2018 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 10 lipca 2018 r.

Warszawa, 2018 rok

12. Drogi hamowania w warunkach hamowania zasadniczego (służbowego) dla taboru klasy 2, określa tabela nr 2:

Tabela nr 2. Drogi hamowania w warunkach hamowania zasadniczego (służbowego)

| Przy prędkości [km/h] | Droga hamowania [m] |
|-----------------------|---------------------|
| 165 | 1843 |
| 170 | 1953 |
| 175 | 2067 |
| 180 | 2184 |
| 185 | 2304 |
| 190 | 2427 |
| 195 | 2553 |
| 200 | 2683 |
| 205 | 2816 |
| 210 | 2952 |
| 215 | 3093 |
| 220 | 3235 |

ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (UE) NR 1302/2014 z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie technicznej specyfikacji interoperacyjności odnoszącej się do podsystemu „Tabor — lokomotywy i tabor pasażerski” systemu kolei w Unii Europejskiej

- 9) Dodatkowo w przypadku pojazdów kolejowych ocenianych w składzie stałym lub predefiniowanym, których maksymalna prędkość konstrukcyjna wynosi co najmniej 250 km/h, droga hamowania w przypadku „skuteczności hamowania nagłego w trybie normalnym” nie może przekroczyć następujących wartości dla stanu obciążenia „obciążenie normalne”:
- 5 360 m od prędkości 350 km/h (jeżeli \leq maksymalna prędkość konstrukcyjna).
 - 3 650 m od prędkości 300 km/h (jeżeli \leq maksymalna prędkość konstrukcyjna).
 - 2 430 m od prędkości 250 km/h.
 - 1 500 m od prędkości 200 km/h.

Tabela 7

Maksymalne drogi do zatrzymania

| Tryb hamowania | t_s [s] | Droga do zatrzymania nie powinna przekroczyć [m] | | | |
|--|--------------|--|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | 350-0 (km/h) | 300-0 (km/h) | 250-0 (km/h) | 200-0 (km/h) |
| Przypadek A — Hamowanie awaryjne z wyłączeniem niektórych urządzeń | 3 | 5 360 | 3 650 | 2 430 | 1 500 |
| Przypadek B — Hamowanie awaryjne z wyłączeniem niektórych urządzeń i przy niekorzystnych warunkach meteorologicznych | 3 | 6 820 | 4 690 | 3 130 | 1 940 |

| General Format of Balise Telegram | | | |
|-----------------------------------|----------|--------|---|
| Field | Name | Length | Description |
| 1 | Q_UPDOWN | 1 | Defines the direction of the information: Down-link telegram (train to track) (0) Up-link telegram (track to train) (1) |
| 3 | Q_LENGTH | 3 | Length of the balise group |
| 4 | N_PIG | 3 | Position in the group. Defines the position of the balise in the balise group. |
| 5 | N_TOTAL | 3 | Total number of balises in the balise group |
| 6 | M_DUP | 2 | Used to indicate whether the information of the balise is a duplicate of the balise before or after this one. |

7.5.1.142 Q_UPDOWN

| | | | |
|--------------------------------|--|----------------------|---------------------------|
| Name | Balise telegram transmission direction | | |
| Description | It defines the direction of the information in the balise telegram | | |
| Length of variable | Minimum Value | Maximum Value | Resolution/formula |
| 1 bit | | | |
| Special/Reserved Values | 0 | Down link telegram | |
| | 1 | Up link telegram | |

3.11.2 Definition of Static Speed Restriction

3.11.2.1 Static Speed Restrictions are imposed by the trackside infrastructure, the train characteristics, the signalling and the mode of the on-board equipment.

3.11.2.2 There are eleven categories of Static Speed Restrictions:

- a) Static Speed Profile (SSP)
- b) Axle load Speed Profile (ASP)
- c) Temporary Speed Restrictions (TSR)
- d) Maximum Train Speed
- e) Signalling related speed restriction (only level 1)
- f) Mode related Speed Restriction.
- g) STM Max speed (for details refer to Subset-035)
- h) STM System speed (for details refer to Subset-035)
- i) Level Crossing speed restriction (LX SR)
- j) Override function related Speed Restriction
- k) Speed restriction to ensure a given permitted braking dist
3.11.11)

3.11.8 Train related speed restriction

3.11.8.1 It shall be possible to define the maximum train speed performance and configuration of the train.

3.11.9 LX speed restriction

3.11.9.1 It shall be possible to define a LX speed restriction when the train has to pass a non protected Level Crossing.

3.12.5 Level Crossings

3.12.5.1 It shall be possible for trackside to inform the ERTMS/ETCS on-board equipment about the conditions under which a Level Crossing (LX) must be passed.

3.12.5.2 Each Level Crossing shall have an identity, so that all LX information shall be independent of each other. This means that an individual LX information shall not affect, nor be affected by, any other individual LX information.

3.12.5.3 If the ERTMS/ETCS on-board equipment receives a new LX information with the same identity as an already received LX information, the new LX information shall replace the previous one.

3.12.5.4 Level Crossing information shall be given as profile data, corresponding to the LX start location and the length of the LX area.

3.12.5.5 Level Crossing information shall indicate whether the LX is protected or not.

3.12.5.6 In case the LX is not protected, ERTMS/ETCS on-board equipment shall be informed:

- a) at which speed the LX is allowed to be passed
- b) whether the stopping of the train in rear of the LX start location is required or not

3.12.5.7 In case stopping in rear of the non protected LX is required, a stopping area in rear of the LX start location shall be defined.

5.16 Procedure passing a

5.16.1 General Requirements

5.16.1.1 In case the LX is not protected (OS mode) shall temporarily (instead of the EOA and SvL

5.16.1.2 The supervision of the LX start by the inclusion of the LX speed on whether stopping in rear of this substitution are specified

5.16.1.3 The start location of the LX which are specified in 5.16.1 shall be the LX end location.

5.16.1.4 When approaching a non protected about the status of the LX, as

a) either the EOA or the SvL related to the Restrictive Displayed Target (see 3.13.10.

b) the ERTMS/ETCS on-board equipment shall start location as both the EOA and SvL by the MRSP.

5.16.1.5 Indication given to the driver shall remain displayed is met:

a) information "LX is protected" is received or

b) train has passed the LX end location with

5.16.2 Stopping in rear of non protected LX is

5.16.2.1 Once the train has stopped with its estimated by trackside, the ERTMS/ETCS on-board equipment start location as both the EOA and SvL (i.e. supervised) and shall immediately include starting from the estimated train front end.

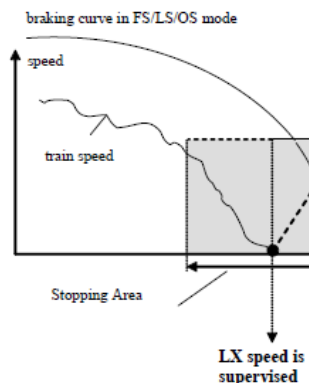


Figure 10: Approaching a non protected LX

5.16.3 Stopping in rear of non protected LX is

5.16.3.1 In case stopping in rear of the non protected shall be supervised as both the EOA and SvL

5.16.3.2 As soon as the estimated or the max safe front end (depending whether the most restrictive SBI supervision limit at LX speed is the SBI1 or the SBI2, see 3.13.9.3.5.11) reaches the location of the Permitted speed supervision limit calculated for the LX speed, the ERTMS/ETCS on-board equipment shall no longer supervise the LX start location as both the EOA and SvL (i.e. the ones given by the MA shall be again supervised) and shall immediately include the LX speed restriction in the MRSP, starting from the train front end (estimated or max safe), which has reached the concerned Permitted speed supervision limit location.

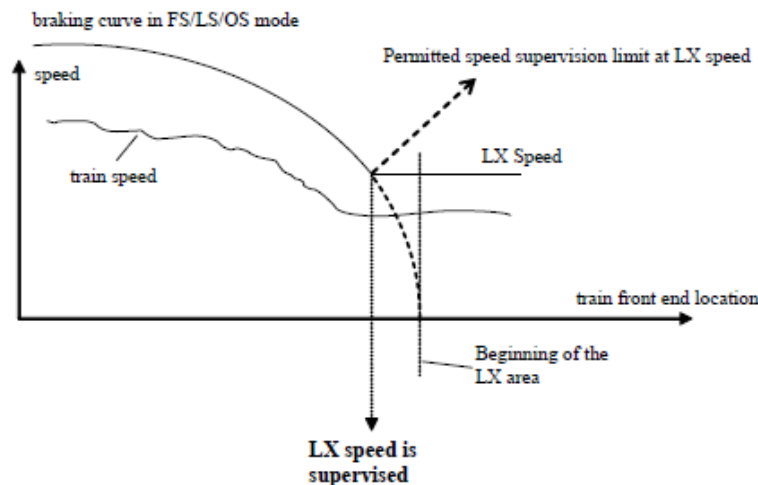
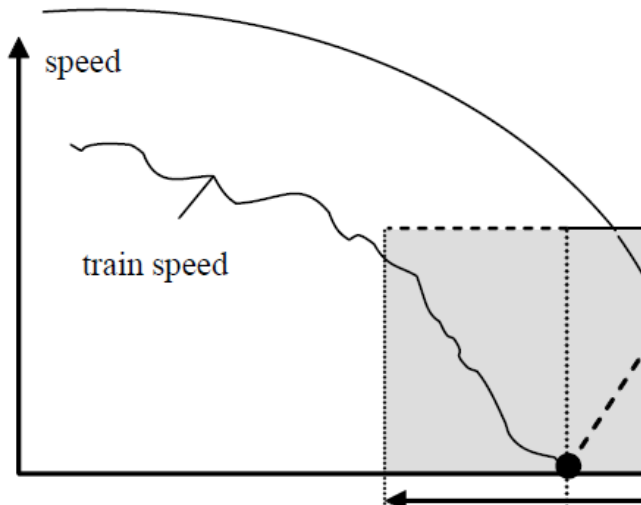


Figure 11: Approaching a non protected LX with stopping not required

5.16.3.3 Note: A braking curve to zero, instead of a braking curve to the LX speed at the LX start location, will ensure that the train is able to stop before the start location of the level crossing, in case this latter is not free for the train to pass. Close to the level crossing it is then the responsibility of the driver to proceed or not with LX speed as a maximum.

braking curve in FS/LS/OS mode

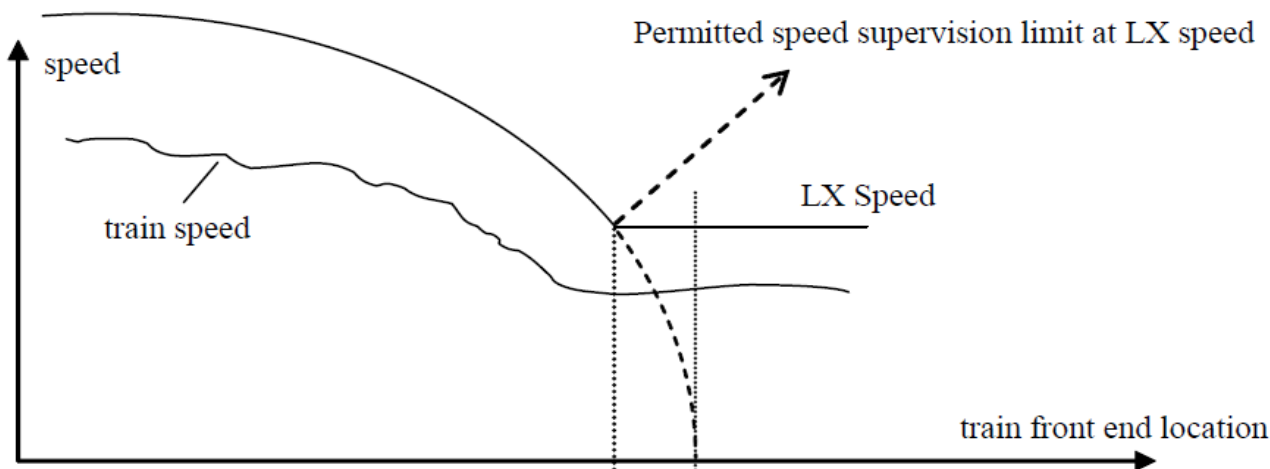


Stopping Area

LX speed is supervised

Train at standstill

braking curve in FS/LS/OS mode



Permitted speed supervision limit at LX speed

LX Speed

train front end location

Beginning of the LX area

LX speed is supervised

8.4.1.4.5 Exception 5: A message can contain several packets 88 (Level Crossing information). The identities of the corresponding Level Crossings (variable NID_LX) transmitted in the same message shall be different.

| General Format of Balise Telegram | | | |
|-----------------------------------|---------------------|----------------|---|
| Field No. | VARIABLE | Length (bits) | Remarks |
| 1 | Q_UPDOWN | 1 | Defines the direction of the information: Down-link telegram (train to track) (0) Up-link telegram (track to train) (1) |
| 2 | M_VERSION | 7 | Version of the ERTMS/ETCS system. |
| 3 | Q_MEDIA | 1 | Defines the type of media: Balise (0) |
| 4 | N_PIG | 3 | Position in the group. Defines the position of the balise in the balise group. |
| 5 | N_TOTAL | 3 | Total number of balises in the group. |
| 6 | M_DUP | 2 | Used to indicate whether the telegram is a duplicate of the balise telegram in the group. |
| 7 | M_MCOUNT | 8 | Message counter (M_MCOUNT) of a change of balise group. |
| 8 | NID_C | 10 | Country or region. |
| 9 | NID_BG | 14 | Identity of the balise group. |
| 10 | Q_LINK | 1 | Marks the balise group (Q_LINK = 0) |
| | Packet 0 (optional) | 14 | Virtual Balise Cover mark |
| | Information | Variable | This information is only applicable for packets. |
| | Packet 255 | 8 | Finishing flag of the telegram |

7.4.2.26.1 Packet Number 88: Level Crossing information

| Description | Level Crossing information | | |
|----------------|----------------------------|------------------------|---------|
| Transmitted by | Any | | |
| Content | Variable | Length | Comment |
| | NID_PACKET | 8 | |
| Q_DIR | 2 | | |
| L_PACKET | 13 | | |
| Q_SCALE | 2 | | |
| NID_LX | 8 | | |
| D_LX | 15 | | |
| L_LX | 15 | | |
| Q_LXSTATUS | 1 | | |
| V_LX | 7 | Only if Q_LXSTATUS = 1 | |
| Q_STOPLX | 1 | Only if Q_LXSTATUS = 1 | |
| L_STOPLX | 15 | Only if Q_STOPLX = 1 | |

7.5.1.13.1 D_LX

| | | | |
|---------------------------|-------------------------------|----------------------|---------------------------|
| Name | Distance to LX start location | | |
| Description | | | |
| Length of variable | Minimum Value | Maximum Value | Resolution/formula |
| 15 bits | 0 cm | 327.670 km | 10 cm, 1m or 10 m depends |

7.5.1.46.1 L_LX

| | | | |
|---------------------------|-----------------------|----------------------|---------------------------|
| Name | Length of the LX area | | |
| Description | | | |
| Length of variable | Minimum Value | Maximum Value | Resolution/formula |
| 15 bits | 0 cm | 327.670 km | 10 cm, 1m or 10 m depends |

7.5.1.51.1 L_STOPLX

| | | | |
|---------------------------|--|----------------------|---------------------------|
| Name | Length of the stopping area in rear of the start location of the LX area | | |
| Description | | | |
| Length of variable | Minimum Value | Maximum Value | Resolution/formula |
| 15 bits | 0 cm | 327.670 km | 10 cm, 1m or 10 m depends |

7.5.1.90.2 NID_LX

| | | | |
|--------------------------------|--|---|---------------------------|
| Name | Identity number of the Level Crossing. | | |
| Description | | | |
| Length of variable | Minimum Value | Maximum Value | Resolution/formula |
| 8 bits | 0 | 255 | Number |
| Special/Reserved Values | 0-125 | Reserved for non RBC transmission (balise, loop or ...) | |
| | 127-255 | Reserved for RBC transmission | |

7.5.1.118.1Q_LXSTATUS

| | | | |
|--------------------------------|--|----------------------|---------------------------|
| Name | LX Protection Status | | |
| Description | Indicates whether the LX is protected or not | | |
| Length of variable | Minimum Value | Maximum Value | Resolution/formula |
| 1 bit | | | |
| Special/Reserved Values | 0 | LX is protected | |
| | 1 | LX is not protected | |

7.5.1.134.1Q_STOPLX

| | | | |
|--------------------------------|--|----------------------|---------------------------|
| Name | Qualifier for stopping in rear of the LX | | |
| Description | Indicates whether stopping the train in rear of a non protected LX is required | | |
| Length of variable | Minimum Value | Maximum Value | Resolution/formula |
| 1 bit | | | |
| Special/Reserved Values | 0 | No stop required | |
| | 1 | Stop required | |

7.5.1.136 Q_TEXT

| | | | |
|--------------------------------|--|--------------------------------|---------------------------|
| Name | Fixed message to be displayed. | | |
| Description | Q_TEXT is a pointer to select a fixed text message from the defined table. The language selected by the driver for the DMI shall be used additionally as a qualifier to choose the appropriate language table. | | |
| Length of variable | Minimum Value | Maximum Value | Resolution/formula |
| 8 bits | 0 | 255 | |
| Special/Reserved Values | 0 | "Level crossing not protected" | |
| | 1 | "Acknowledgement" | |
| | 2-255 | Spare | |

7.5.1.142 Q_UPDOWN

| | | | |
|--------------------------------|--|----------------------|---------------------------|
| Name | Balise telegram transmission direction | | |
| Description | It defines the direction of the information in the balise telegram | | |
| Length of variable | Minimum Value | Maximum Value | Resolution/formula |
| 1 bit | | | |
| Special/Reserved Values | 0 | Down link telegram | |
| | 1 | Up link telegram | |

7.5.1.157.1V_LX

| | | | |
|--------------------------------|--|----------------------|---------------------------|
| Name | Permitted speed for the LX speed restriction | | |
| Description | Speed at which the LX can be passed when it is not protected | | |
| Length of variable | Minimum Value | Maximum Value | Resolution/formula |
| 7 bits | 0 km/h | 600 km/h | 5 km/h |
| Special/Reserved Values | 121 - 127 | Spare | |



Standaryzacja wybranych interfejsów komputerowych urządzeń i systemów sterowania ruchem kolejowym (srk)

*(zwany dalej Projektem) nr POIR.04.01.01-00-0005/17 w ramach działania
4.1.1 Programu operacyjnego Inteligentny Rozwój
pn. „Badania i Rozwój w Infrastrukturze Kolejowej”
(projekt współfinansowany przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju
oraz PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.)*

Celem zaplanowanego projektu jest opracowanie, w oparciu o badania, specyfikacji i wymagań dla interfejsów stosowanych w komputerowych urządzeniach srk, bkjp i CUiD, które będą stanowić standard umożliwiający powiązanie elementów systemu różnych producentów oraz różnych typów.

Końcowymi rezultatami projektu będą:

- (1) standaryzacja techniczno-funkcjonalna interfejsów na poziomie sprzętu i oprogramowania w zakresie fizycznych i logicznych łączy danych, protokołów transmisji, zabezpieczeń transmisji danych, plików konfiguracyjnych
- (2) gotowe do wdrożenia rozwiązania (których poprawność działania została potwierdzona przez odpowiednie jednostki), możliwe do implementacji na styku systemów różnych producentów, zapewniające prawidłową wymianę danych i wszystkie funkcjonalności przewidziane wymaganiami dla danego interfejsu (powiązania)
- (3) dokumentacja obejmująca specyfikację standardowych interfejsów, zawierająca zbiór wymagań dla systemów (urządzeń) srk i systemów towarzyszących, których spełnienie umożliwi ich współpracę z innym systemami (urządzeniami), niezbędne informacje umożliwiające implementację interfejsu w urządzeniach srk i systemach towarzyszących oraz definiujące wszystkie warstwy interfejsu (sposób połączenia elektrycznego, funkcje, protokoły, formaty danych)
- (4) otwarcie rynku dla producentów i dostawców urządzeń i systemów poprzez wyspecyfikowanie standardowych i uniwersalnych rozwiązań technicznych, które dotychczas stanowiły nieudostępnianą szerzej tajemnicę poszczególnych firm; dowolny system będzie mógł zastąpić każdy inny (realizujący te same funkcje) bez naruszania całości podsystemu sterowania
- (5) ograniczenie kosztów w całym cyklu życia systemu po stronie producentów począwszy od specyfikacji wymagań funkcjonalnych systemu, poprzez fazę projektowania, testów, instalacji, eksploatacji; w praktyce najbardziej czasochłonne okazują się prace związane z rozwiązaniami nietypowymi i niestandardowymi, którymi są zwykle powiązania różnych systemów srk i towarzyszących
- (6) ograniczenie kosztów w całym cyklu życia systemu po stronie zarządcy infrastruktury; zastosowanie rozwiązań standardowych ułatwia stosowanie uniwersalnych części zamiennych i ułatwia zarządzanie eksploatacją i utrzymaniem systemów
- (7) uproszczenie postępowań przetargowych – wyeliminowanie (lub ograniczenie) niewiadomej w pozycji kosztów odnoszącej się do interfejsów, ułatwienie włączania nowych systemów w ramach podsystemu sterowanie, wyeliminowanie sytuacji, gdy wiązanie nowozabudowywanych systemów jest problematyczne i kosztochłonne
- (8) zwiększenie czytelności zapisów w dokumentach postępowań przetargowych ze względu na określenie w sposób jednoznaczny granic między zakresami dostawców urządzeń i systemów, prawidłową ocenę możliwości wykonania powiązania dwóch różnych podsystemów i wycenę takiego powiązania
- (9) usprawnienie zabudowy urządzeń i systemów srk oraz zwiększenie elastyczności podziału inwestycji na mniejsze zadania, co jest utrudnione ze względu na obawy co do możliwości porozumienia dostawców różnych systemów w zakresie możliwości ich efektywnego powiązania

Końcowymi rezultatami projektu będą (cd.):

- (10) uzyskanie niezależności zarządcy infrastruktury od dostawców systemów, dzięki pełnej zastępowalności urządzeń i systemów, o ile spełniają określone dla nich wymagania funkcjonalne i posiadają standardowe interfejsy do współpracy z innymi systemami
- (11) zagwarantowanie możliwości wymiany urządzeń i systemów łączonych za pomocą interfejsów
- (12) zagwarantowanie części zamiennych poprzez wykorzystanie do budowy interfejsów elementów i technik opartych na rozwiązaniach szeroko stosowanych w automatyce przemysłowej i informatyce, zarówno w zakresie elementów i urządzeń automatyki, jak i standardów wymiany informacji – tzw. idea COTS, zgodnie z trendami w zakresie kształtowania struktur informatycznych systemów sterowania
- (13) poprawa wskaźników eksploatacyjnych RAMS poprzez wyeliminowanie dedykowanych rozwiązań interfejsów i zastąpienie ich zestandaryzowanymi, co w konsekwencji ma wpływ na planowanie zadań eksploatacyjnych przez zarządcę infrastruktury oraz czas niezbędny na usuwanie awarii i usterek
- (14) zmniejszenie energochłonności produkcji i redukcja negatywnego wpływu na środowisko poprzez ograniczenie produkcji i eksploatacji dodatkowych elementów pośredniczących oraz zastąpienia powiązań sprzętowych powiązaniem programowymi
- (15) przygotowanie do wdrożenia systemu ERTMS/ETCS poprzez standaryzację interfejsów zapewniających wymianę informacji między urządzeniami warstwy podstawowej i nadrzędnej srk; brak standaryzacji w tym zakresie znacznie zwiększa koszty instalacji systemów srk oraz ERTMS/ETCS (Karol Gruszka, Interfejsy w systemach sterowania ruchem kolejowym, XVI Konferencja Naukowo-Techniczna SITK w Krakowie: Nowoczesne Technologie i Systemy Zarządzania w Transporcie Szynowym, Zakopane IX-XII 2017)
- (16) przygotowanie do wdrożenia regionalnych centrów sterowania (RCS) poprzez standaryzację interfejsów zapewniających wymianę informacji między urządzeniami warstwy podstawowej i urządzeniami tworzącymi strukturę RCS; interfejsy będą przygotowane do migracji urządzeń zdalnego sterowania zabudowanych w lokalnych centrach sterowania (LCS) do centrów regionalnych (RCS)
- (17) rozszerzenie możliwości automatyzacji projektowania i wytwarzania urządzeń ze względu na zmniejszenie liczby powiązań projektowanych indywidualnie i zwiększenie liczby elementów wytwarzanych metodami przemysłowymi
- (18) zacieśnianie współpracy między polskimi jednostkami naukowymi a polskimi firmami działającymi na rynku polskim w branży srk
- (19) rozwój polskiej myśli technicznej i działalności naukowo-badawczej mającej wymiar praktyczny

Projekt może być wdrażany na całej sieci kolejowej we wszystkich komputerowych systemach sterowania i kierowania ruchem kolejowym oraz systemach towarzyszących srk. W szczególności dedykowany jest do:

- (a) powiązania urządzeń srk warstwy podstawowej różnych typów, różnych producentów i wykonanych w różnych technologiach (w szczególności powiązanie systemów zależnościowych pracujących na dwóch sąsiednich posterunkach ruchu);
- (b) powiązania urządzeń srk warstwy podstawowej i urządzeń warstwy nadrzędnej różnych typów, różnych producentów i wykonanych w różnych technologiach (w szczególności powiązanie systemów zależnościowych z systemami zdalnego sterowania i regionalnymi centrami sterowania) oraz przygotowanie do wdrożenia ERTMS/ETCS;
- (c) powiązania urządzeń zdalnego sterowania pracujących w różnych obszarach (LCS–LCS/RCS–RCS);
- (d) ujednolicenie zobrazowania monitorowego i sposobu obsługi na stanowisku operatora systemu srk, niezależnie od typu urządzeń warstwy podstawowej. Zapewni to ułatwienie obsługi urządzeń dyżurnym ruch przy nagłej potrzebie zmiany posterunku ruchu wyposażonego w systemy różnych dostawców systemów srk oraz w dalszej perspektywie uproszczenie procesu okresowych szkoleń. Pozwoli to na stworzenie stanowiska dyżurnego ruchu integrującego różne systemy (srk, SEPE, DSAT, TVp, itp.) spełniające wymagania ergonomii.
- (e) powiązania urządzeń srk warstwy podstawowej z urządzeniami podsystemów diagnostyki i utrzymania, np. centrami diagnostyki i utrzymania (CUID).

Harmonogram zadań w projekcie (czas trwania 42 miesiące od 01.06.2018)

Zakończenie realizacji Zadania nr 1, nazwa: „Zdefiniowanie zakresu projektu – identyfikacja interfejsów dla podsystemu sterowanie wraz z ich klasyfikacją funkcjonalną i techniczną oraz opracowaniem listy rekomendacyjnej dla PKP PLS S.A.” data: 31.05.2019 r.

Zakończenie realizacji Zadania nr 2, nazwa „Opracowanie specyfikacji technicznych i wytycznych projektowania dla interfejsów grup #1 (urządzenia srk – LSC/RCS) i #2 (LCS–LCS/RCS–RCS) data: 30.11.2019 r.;

Zakończenie realizacji Zadania nr 3, nazwa „Opracowanie specyfikacji technicznych i wytycznych projektowania dla interfejsów grup #3 (urządzenia srk – urządzenia srk) i #4 (urządzenia srk – diagnostyka CUID) ; data: 31.05.2020 r.;

Zakończenie realizacji Zadania nr 4, nazwa „Opracowanie modeli interfejsów #1 i #2 zgodnie z opracowanymi standardami i wytycznymi projektowania”; data: 30.11.2020 r.;

Zakończenie realizacji Zadania nr 5, nazwa „Opracowanie modeli interfejsów #3 i #4 zgodnie z opracowanymi standardami i wytycznymi projektowania”; data: 31.05.2021 r.;

Zakończenie realizacji Zadania nr 6, nazwa „Badania laboratoryjne modeli interfejsów #1 i #2 – weryfikacja przyjętych standardów i wymagań”; data: 30.11.2020 r.;

Zakończenie realizacji Zadania nr 7, nazwa „Badania laboratoryjne modeli interfejsów #3 i #4 – weryfikacja przyjętych standardów i wymagań”; data: 31.05.2021 r.;

Zakończenie realizacji Zadania nr 8, nazwa „Przygotowanie badań terenowych interfejsów wg specyfikacji #1 i #2” ; data: 30.11.2021 r.;

Zakończenie realizacji Zadania nr 9, nazwa „Badania eksploatacyjne interfejsów #1 i #2 w warunkach rzeczywistych na poligonie PKP PLK S.A.”; data: 30.11.2021 r.;

Zadania etapu 1 projektu:

...

Opracowanie Listy rekomendacji dla PKP PLK S.A. – uzasadnienie wyboru obszarów interfejsowania do proponowanej standaryzacji.

Zakres zagadnień realizowany jest w odniesieniu interfejsów:

- stacyjne urządzenia zależnościowe z RBC (IXL-RBC),
- stacyjne urządzenia zależnościowe – inne stacyjne urządzenia zależnościowe (IXL-IXL),
 - stacyjne urządzenia zależnościowe z blokadą liniową (IXL-LB),
 - stacyjne urządzenia zależnościowe z urządzeniami przejazdowymi (IXL-LX),
- stacyjne urządzenia zależnościowe z nastawnicą/systemem zdalnego sterowania (IXL-LCS),
 - systemem zdalnego sterowania - inny systemem zdalnego sterowania (LCS – LCS),
 - systemem zdalnego sterowania – regionalne centrum sterowania (LCS – RCS),
 - standaryzacja informacji diagnostycznych,
- standaryzacja synchronizacji czasu (uzyskanie jednolitego czasu w systemach PKP PLK).



Dziękuję za uwagę

Instytut Kolejnictwa
Zakład Sterowania Ruchem i Teleinformatyki
ul. Józefa Chłopickiego 50
04-275 Warszawa
telefon: (+48) 224 731 490
fax: (+48) 224 731 360
e-mail: automatyka@ikolej.pl

Paweł Gradowski
telefon: (+48) 224 731 050
(+48) 782 250 868
e-mail: pgradowski@ikolej.pl