



PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.

Zarządca narodowej sieci linii kolejowych

Wymagania techniczne dla sygnalizatorów stosowanych na liniach kolejowych oraz ich konstrukcji wsporczych le-117



Regulacja wewnętrzna spełnia wymagania określone w ustawie z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym (Dz.U. 2003 nr 86 poz. 789 z późn. zm.) w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa ruchu kolejowego.

Właściciel: PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

Wydawca: PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Centrala
Biuro Rozwoju i Standaryzacji Technicznej

Materiał opracowany przez: Biuro Automatyki i Telekomunikacji
ul. Targowa 74, 03-734 Warszawa
tel. (22) 473-26-14
www.plk-sa.pl, e-mail: ist@plk-sa.pl

Wszelkie prawa zastrzeżone.

Modyfikacja, wprowadzanie do obrotu, publikacja, kopiowanie i dystrybucja
w celach komercyjnych, całości lub części instrukcji,
bez uprzedniej zgody PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. – są zabronione

SPIS TREŚCI

Rozdział 1. Postanowienia ogólne	7
§ 1. Przedmiot dokumentu	7
§ 2. Cel dokumentu	7
§ 3. Zakres, przeznaczenie i stosowanie dokumentu	7
§ 4. Zakres stosowania wymagań	8
§ 5. Wykaz używanych określeń i skrótów	9
Rozdział 2. Sygnalizatory i ich konstrukcje wsporcze	13
§ 6. Wymagania podstawowe i formalne.....	13
§ 7. Cel stosowania.....	13
§ 8. Przeznaczenie sygnalizatorów świetlnych.....	14
Rozdział 3. Wymagania dla sygnalizatora.....	14
§ 9. Budowa sygnalizatora kolejowego świetlnego	14
§ 10. Parametry eksploatacyjne	16
§ 11. Wymagania techniczne i konstrukcyjne.....	16
§ 12. Rozmieszczenie elementów sygnalizacyjnych	22
§ 13. Technologia materiałowa	23
§ 14. Technologia wykonania.....	24
§ 15. Zasady i technologia posadowienia konstrukcji.....	26
§ 16. Ochrona odgromowa i przeciwporażeniowa.....	29
§ 17. Wymagania dotyczące utrzymania.....	29
Rozdział 4. Wymagania dla tarczy rozrządowej.....	30
§ 18. Budowa tarczy rozrządowej	30
§ 19. Parametry eksploatacyjne	31
§ 20. Wymagania techniczne i konstrukcyjne.....	31
§ 21. Rozmieszczenie elementów sygnalizacyjnych	34
§ 22. Technologia materiałowa	34
§ 23. Technologia wykonania.....	34
§ 24. Zasady i technologia posadowienia konstrukcji.....	34
§ 25. Ochrona odgromowa i przeciwporażeniowa.....	35
§ 26. Wymagania dotyczące utrzymania.....	36
Rozdział 5. Wymagania dla bramki sygnałowej	36
§ 27. Budowa bramki sygnałowej.....	36
§ 28. Parametry eksploatacyjne	38
§ 29. Wymagania techniczne i konstrukcyjne.....	38

§ 30. Zasady rozmieszczania elementów sygnalizacyjnych	42
§ 31. Technologia materiałowa	43
§ 32. Technologia wykonania	43
§ 33. Zasady i technologia posadowienia konstrukcji	44
§ 34. Ochrona odgromowa i przeciwporażeniowa	45
§ 35. Wymagania dotyczące utrzymania	45
Rozdział 6. Wymagania dla konstrukcji wsporczych specjalnych	46
§ 36. Budowa konstrukcji wsporczych specjalnych.....	46
§ 37. Parametry eksploatacyjne.....	46
§ 38. Wymagania techniczne i konstrukcyjne	46
§ 39. Zasady rozmieszczania elementów sygnalizacyjnych	47
§ 40. Technologia materiałowa	48
§ 41. Technologia wykonania	48
§ 42. Zasady i technologia posadowienia konstrukcji	48
§ 43. Ochrona odgromowa i przeciwporażeniowa	48
§ 44. Wymagania dotyczące utrzymania	49
Rozdział 7. Listwy wyróżniające	49
§ 45. Zastosowanie.....	49
§ 46. Wymagania techniczne i konstrukcyjne	49
§ 47. Technologia materiałowa	51
§ 48. Technologia wykonania	51
§ 49. Technologia instalacji.....	52
§ 50. Ochrona odgromowa i przeciwporażeniowa	53
§ 51. Wymagania dotyczące utrzymania	53
Rozdział 8. Wymagania dotyczące eksploatacji	53
§ 52. Warunki środowiskowe	53
§ 53. Udry i wibracje	54
§ 54. Ochrona środowiska i recykling	54
§ 55. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa eksploatacji.....	54
Rozdział 9. Wymagania jakościowe.....	55
§ 56. Technologia materiałowa	55
§ 57. Technologia wykonania	55
§ 58. Trwałość	56
§ 59. Wymagania użytkownika dotyczące dokumentacji	56
§ 60. Wymagania dotyczące odbioru	57
§ 61. Wymagania dotyczące utrzymania	58

§ 62. Wymagania dotyczące remontów	58
§ 63. Dokumenty związane	60
Załącznik nr 1	66
Załącznik nr 2	67
Załącznik nr 3 Przykładowe usytuowanie sygnalizatorów w ramach prowadzonych działań utrzymania linii kolejowych.	68
Załącznik nr 4 Podstawowe grupy wysokości sygnalizatorów standardowych wysokich w odniesieniu od przykładowych wersji funkcjonalnych.....	72

WYKAZ RYSUNKÓW

- Rysunek 1.** Podstawowe elementy standardowego sygnalizatora kolejowego świetlnego wysokiego. Wyróżnik kolorystyczny zrealizowany w postaci: A - malowania masztu, B - listwy wyróżniającej..... 15
- Rysunek 2.** Podstawowe elementy sygnalizatora karzełkowego..... 15
- Rysunek 3.** Wymiary gabarytowe standardowego sygnalizatora kolejowego świetlnego wysokiego w przykładowej wersji funkcjonalnej umieszczonego na przykładowych, typowych fundamentach: **A** stalowym (Patrz §15 ust. 3); **B** palowym sygnalizatora, latarnia sygnałowa umieszczona na wysięgniku..... 17
- Rysunek 4.** Wymiary gabarytowe sygnalizatora karzełkowego pojedynczego (A) i podwójnego (B). 18
- Rysunek 5.** Podstawowe elementy składowe tarczy rozrządowej. 31
- Rysunek 6.** Kształt i podstawowe wymiary latarni sygnałowej tarczy rozrządowej.... 33
- Rysunek 7.** Podstawowe elementy składowe bramek sygnałowych: bramki podparte z jednej strony - półbramki (na górze) oraz bramki sygnałowej podparte z dwóch stron - bramki pełnej (na dole). 37
- Rysunek 8.** Kształt, kolory i podstawowe wymiary listew wyróżniających. Listwy wyróżniające przeznaczone do instalowania na: A - sygnalizatorach półsamoczynnych, B -sygnalizatorach samoczynnych, C - sygnalizatorach powtarzających, sygnalizatorach sygnału zastępczego, tarczach ostrzegawczych, tarczach zaporowych i tarczach manewrowych, D - tarczach ostrzegawczych przejazdowych. 50
- Rysunek 9.** Widoczność sygnału zezwalającego wyświetlanego przez sygnalizator standardowy dla linii kolejowej o dopuszczalnej prędkości jazdy 160 km/h wraz z charakterystycznymi odległościami, (odległość sygnalizatora od osi toru 2,7 m, została przyjęta na podstawie standardów technicznych

PKP PLK S.A. [78] dla nowobudowanych i modernizowanych linii kolejowych).	66
Rysunek 10. Wymiary gabarytowe bramki sygnałowej pełnej (podpartej z dwóch stron) na przykładzie dwóch torów	67
Rysunek 11. Usytuowanie sygnalizatora z płaszczyznym masztem na międzytorzu ...	68
Rysunek 12. Odległość standardowego sygnalizatora kolejowego świetlnego wysokiego od osi toru usytuowanego na ławie torowiska	69
Rysunek 13. Rozstaw osi torów umożliwiający usytuowanie sygnalizatora karzełkowego dwurzędowego (po lewej) oraz sygnalizatora karzełkowego dwukomorowego (po prawej).	70
Rysunek 14. Usytuowanie tarczy rozrządowej na górcie rozrządowej.	71

Rozdział 1.

Postanowienia ogólne

§ 1. Przedmiot dokumentu

Przedmiotem dokumentu są wymagania techniczne dla nowo wprowadzanych kolejowych sygnalizatorów świetlnych, zwanych dalej sygnalizatorami oraz ich konstrukcji wsporczych stosowanych na liniach kolejowych zarządzanych przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., zwaną dalej PKP PLK S.A. lub Spółką.

§ 2. Cel dokumentu

Celem dokumentu jest przedstawienie zbioru wymagań, których stosowanie umożliwi budowę i użytkowanie prostych w utrzymaniu, bezpiecznych i dostosowanych do potrzeb rozwiązań w zakresie kolejowych sygnalizatorów świetlnych oraz ich konstrukcji wsporczych.

§ 3. Zakres, przeznaczenie i stosowanie dokumentu

1. Zakres dokumentu dotyczy sygnalizatorów i ich konstrukcji wsporczych z wyłączeniem układów optycznych oraz obwodów sterująco-kontrolnych latarni sygnałowych.
2. Dokument jest w szczególności przeznaczony dla:
 - 1) jednostek organizacyjnych PKP PLK S.A. zajmujących się zamawianiem, odbiorem i utrzymywaniem sygnalizatorów oraz ich konstrukcji wsporczych;
 - 2) przedsiębiorstw oferujących Spółce nowe sygnalizatory (semafony i tarcze) oraz konstrukcje wsporcze a także instalujących wyżej wymienione produkty (wyroby) na sieci kolejowej zarządzanej przez PKP PLK S.A. w ramach budowy nowych linii kolejowych i modernizacji istniejących;
 - 3) jednostek organizacyjnych uprawnionych do dokonywania walidacji, weryfikacji i wydawania opinii o nowych typach urządzeń kolejowych w rozumieniu rozporządzenia[17].
3. Wymagania zawarte w dokumencie należy stosować dla sygnalizatorów oraz ich konstrukcji wsporczych w przypadku:
 - 1) budowy nowych linii kolejowych;
 - 2) modernizacji linii kolejowych;

- 3) remontów (napraw głównych) w ramach utrzymania urządzeń sterowania ruchem kolejowym (srk);
- 4) wprowadzania do eksploatacji na sieci kolejowej PKP PLK S.A. nowych typów sygnalizatorów i ich konstrukcji wsporczych.

§ 4. Zakres stosowania wymagań

1. Sygnalizator kolejowy użytkowany na sieci linii kolejowych zarządzanych przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. powinien uzyskać dopuszczenie do stosowania zgodnie z procedurą SMS-PW-17, a zapisy zawarte w tych Wymaganiach mają pełne zastosowanie we wszystkich fazach cyklu życia tego sygnalizatora.
2. Użyte w niniejszym dokumencie stwierdzenia „powinien”, „należy”, „wymaga się” i „musi” są tożsame i oznaczają konieczność zastosowania danego wymagania. Stwierdzenia „zaleca się” nie oznaczają konieczności zastosowania danego wymagania, natomiast wskazują na rozwiązania zapewniające największą skuteczność. Stwierdzenie „może” oznacza możliwość zastosowania.
3. W przypadku spełnienia przez wyrób postanowień niniejszych Wymagań należy je stosować z dniem podjęcia uchwały.
4. Przy realizacji zadań inwestycyjnych, dla których dokumentację projektową zapewnił Zamawiający (tryb „Buduj”), należy stosować Wymagania w brzmieniu obowiązującym i zastosowanym przy przygotowaniu przedmiotowej dokumentacji.
5. W przypadkach innych niż wymienione w ust. 4, jeżeli Wymagania weszły w życie przed datą odniesienia lub zostały przewidziane w materiałach przetargowych, stosuje się ich postanowienia.
6. W przypadkach innych niż wymienione w ust. 4, jeżeli Wymagania weszły w życie po dacie odniesienia i nie zostały przewidziane w materiałach przetargowych, mogą być stosowane przy realizacji projektu. Decyzję odnośnie zastosowania Wymagań podejmują łącznie członek Zarządu nadzorujący jednostkę organizacyjną/komórkę organizacyjną Centrali właściwą dla danego projektu inwestycyjnego wraz z członkiem Zarządu nadzorującym wydawcę instrukcji, przy uwzględnieniu:
 - 1) stanowiska przedstawionego przez Wykonawcę informującego o skutkach zmian w zakresie czasu i kosztów realizacji projektu,
 - 2) opinii wydawcy instrukcji odnoszącej się do stanowiska Wykonawcy,
 - 3) rekomendacji jednostki organizacyjnej/komórki organizacyjnej Centrali właściwej dla danego projektu inwestycyjnego.

§ 5. Wykaz używanych określeń i skrótów

W niniejszym dokumencie występują następujące określenia i skróty:

- 1) **CE** - fr. Conformité Européenne, oznakowanie CE umieszczone na wyrobie oznacza, że wyrób jest zgodny z wymaganiami wszystkich mających do niego zastosowanie dyrektyw Unii Europejskiej (UE) nowego podejścia, łącznie z wymaganiami dotyczącymi procedur oceny zgodności. Źródło: [Opracowanie własne];
- 2) **CIE** - fr. Comission Internationale de l'Eclairage, Międzynarodowa Komisja Oświetleniowa zajmująca się standaryzacją w zakresie wzorców i procedur pomiarów wielkości świetlnych. Źródło: [Opracowanie własne];
- 3) **bramka sygnałowa** - konstrukcja wsporcza (budowlana) służąca do umieszczenia latarni sygnałowej oraz innych elementów sygnalizacyjnych stosowana w miejscu, w którym z powodu braku skrajni budowli nie można zastosować sygnalizatora wysokiego (standardowego). Bramki sygnałowe mogą być wykonane jako konstrukcje mostkowe tzw. bramki pełne (podparte z dwóch stron) lub wysięgnikowe tzw. półbramki (podparte z jednej strony). Źródło: [Opracowanie własne];
- 4) **daszek ochronny (osłonowy)** - element latarni sygnałowej chroniący układ optyczny komory sygnałowej przed opadami atmosferycznymi oraz powstaniem fałszywego obrazu sygnałowego wskutek odbicia promieni słonecznych. Źródło: [Opracowanie własne];
- 5) **docelowo** – wyraz ten w niniejszym opracowaniu oznacza brak możliwości wykonania ze względu na zapisy w aktach wyższego rzędu;
- 6) **drabina z koszem ochronnym** - element sygnalizatora wysokiego (standardowego), zespół elementów umieszczony na maszcie umożliwiający uzyskanie dostępu do elementów latarni sygnałowej w celu wykonania czynności utrzymaniowych. Źródło: [Opracowanie własne];
- 7) **DTR** - dokumentacja techniczno-ruchowa;
- 8) **ERTMS / ETCS** - ang. European Railway Traffic Management System / European Train Control System (europejski system zarządzania ruchem kolejowym / europejski system sterowania pociągiem);
- 9) **eksploatacja** - zespół wszystkich działań technicznych i organizacyjnych, mających na celu realizację przez użytkowane urządzenia funkcji sterowania ruchem kolejowym i zabezpieczenia ruchu na przejazdach kolejowo-drogowych, włącznie z koniecznym dostosowaniem do zmian warunków zewnętrznych. Źródło: [59];
- 10) **fundament sygnalizatora** - element sygnalizatora kolejowego wykonany jako konstrukcja stalowa (patrz §15 ust. 3) lub betonowa (zbrojona lub niezbrojona), przekazujący na podłoże gruntowe obciążenia budowli i urządzeń oraz służący do ich stabilnego posadowienia w założonej pozycji pracy. Źródło: [Opracowanie własne];

- 10a) **fundament palowy sygnalizatora** - betonowe lub żelbetowe fundamenty przeznaczone do mocowania masztu sygnalizatora kolejowego wysokiego, posiadające dodatkowo kanał kablowy o średnicy 60 mm umożliwiające przeprowadzenie instalacji kablowej z gruntu do wnętrza masztu. Fundamenty palowe wraz z osprzętem mocującym przewidziane są do stosowania w miejscach fundamentów stalowych, betonowych wylewanych lub prefabrykowanych. Zasady oznaczania fundamentów palowych sygnalizatora:
- a) pierwsza duża litera znakowania fundamentu (np. P, B, M, T) – przypisana jest do producenta fundamentu,
 - b) duże cyfry rzymskie – I, II, III oznaczają typ fundamentu,
 - c) wielka litera S po cyfrach (np. P I-S,) oznacza fundament palowy dla sygnalizatora kolejowego wysokiego,
- przykładowe oznaczenie fundamentu - P I-S-250 gdzie np.: P – litera identyfikująca producenta, I-S-250 – fundament palowy sygnalizatora o długości 250 cm (zgodnie z tablicą wymiarów zawartą w let-112 [73]);
- 11) **konstrukcja wsporcza** - maszt sygnalizatora, bramka sygnałowa bądź konstrukcja specjalna wykonana jako pojedynczy element lub zespół elementów konstrukcyjnych, przeznaczona do umieszczenia latarni sygnałowej oraz innych elementów sygnalizacyjnych. Źródło: [Opracowanie własne];
 - 12) **konstrukcja wsporcza specjalna** - konstrukcja wsporcza (budowlana) służąca do umieszczenia latarni sygnałowej oraz innych elementów sygnalizacyjnych, stosowana w miejscu, w którym nie można zastosować sygnalizatora wysokiego (standardowego) ani bramki sygnałowej (np. pod wiatą, w tunelu liniowym, itp.). Źródło: [Opracowanie własne];
 - 13) **kosz semaforowy bramki sygnałowej** - element bramki sygnałowej służący do umieszczenia latarni sygnałowej oraz innych elementów sygnalizacyjnych. Źródło: [Opracowanie własne];
 - 14) **latarnia sygnałowa** - element sygnalizatora świetlnego, urządzenie optyczno-elektryczne przeznaczone do emitowania sygnałów świetlnych składające się z jednej lub kilku komór sygnałowych zmontowanych ze sobą lub umieszczonych w jednolitej obudowie, wyposażone w podstawę służącą do zamocowania na maszcie lub bezpośrednio na fundamencie sygnalizatora. Latarnia sygnałowa może być umieszczana także na bramce sygnałowej (w koszu semaforowym) lub konstrukcji wsporczej specjalnej. Źródło: [Opracowanie własne];
 - 15) **linia kolejowa o maksymalnej dopuszczalnej prędkości jazdy pociągu 160 km/h** - linia kolejowa niewyposażona i nieprzewidziana do wyposażenia w system ERTMS / ETCS, zgodnie z NPW ERTMS w Polsce [9]. Źródło: [Opracowanie własne];
 - 16) **linia kolejowa o maksymalnej dopuszczalnej prędkości jazdy pociągu powyżej 160 km/h** - linia kolejowa wyposażona lub przewidziana do

wyposażenia w system ERTMS / ETCS zgodnie z NPW ERTMS w Polsce.
Źródło: [Opracowanie własne];

- 17) **maszt sygnalizatora** - element sygnalizatora wysokiego (standardowego) stanowiący konstrukcję wsporczą dla latarni sygnałowej oraz innych elementów sygnalizacyjnych. Maszt sygnalizatora może mieć konstrukcję słupową lub kratową. Źródło: [Opracowanie własne];
- 18) **MRT** - ang. Mean Repair Time (średni czas naprawy) w minutach, czas naprawy bez uwzględniania czasu: od wezwania do przybycia, dojścia do obiektu, przygotowania części zamiennych (logistyka), rejestracji danych, przestoju. Źródło: [63];
- 19) **MTTM** - ang. Mean Time To Maintain (średni czas trwania obsługi / konserwacji). Źródło: [63];
- 20) **NPW ERTMS** - Narodowy Plan Wdrażania Europejskiego Systemu Zarządzania Ruchem Kolejowym [9];
- 21) **obsługa** - użytkowanie urządzeń w procesie prowadzenia ruchu. Źródło: [59];
- 22) **obsługa techniczna** - zespół wszystkich czynności (zabiegów) związanych z konserwacją, przeglądami i naprawami bieżącymi w ramach utrzymania urządzeń srk. Źródło: [59];
- 23) **remont** urządzeń srk - wykonywanie w istniejących urządzeniach robót polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego a niestanowiących bieżącej konserwacji. Źródło: [58];
- 24) **roboty budowlane** - czynności związane z budową, przebudową, montażem, remontem lub rozbiórką urządzeń srk. Źródło: [59];
- 25) **ruch manewrowy** – rodzaj ruchu kolejowego obejmujący wszelkie zamierzone ruchy pojazdów kolejowych na torach kolejowych z wyjątkiem wjazdu, wyjazdu i przejazdu pociągu. Źródło: opracowanie własne;
- 26) **ruch pociągowy** – rodzaj ruchu kolejowego obejmujący wjazd, wyjazd i przejazd pociągu. Źródło: opracowanie własne;
- 27) **ruch mieszany** – rodzaj ruchu kolejowego obejmujący zarówno ruch pociągowy jak i manewrowy. Źródło: opracowanie własne;
- 28) **semafor** - sygnalizator pociągowy umożliwiający przekazywanie sygnału „Stój” oraz w zależności od przeznaczenia innych sygnałów. Źródło: [58];
- 29) **skrajnia budowli** - wolna przestrzeń określona linią wyznaczającą minimalne odległości pomiędzy pojazdem kolejowym a obiektami i urządzeniami infrastruktury kolejowej, niezbędna dla zapewnienia bezpiecznego i bezkolizyjnego prowadzenia ruchu pojazdów kolejowych. Źródło: [17];
- 30) **srk** - sterowanie ruchem kolejowym;
- 31) **sygnalizator (kolejowy)** - urządzenie przytorowe do przekazywania sygnałów optycznych odnoszących się do ruchu pociągów lub ruchu manewrowego łącznie lub rozłącznie. Źródło: [58];

- 32) **sygnałizator karzełkowy** - sygnałizator świetlny, którego latarnia sygnałowa znajduje się w dolnej części skrajni budowli. Źródło: [58];
- 33) **sygnałizator standardowy** - sygnałizator kolejowy świetlny wysoki, którego latarnia sygnałowa jest umieszczona na maszcie. Źródło: [Opracowanie własne];
- 34) **sygnałizator świetlny** - sygnałizator przekazujący sygnały świetlne w dzień i w nocy. Źródło: [58];
- 35) **sygnałizator wysoki** - sygnałizator świetlny, którego latarnia sygnałowa jest umieszczona na maszcie lub innej konstrukcji wsporczej. Źródło: [58];
- 36) **tarcza manewrowa** – osobny sygnałizator manewrowy. Źródło: [58];
- 37) **tarcza ostrzegawcza** – sygnałizator uprzedzający o sygnale na semaforze, do którego zbliża się pociąg. Funkcję tarczy ostrzegawczej może również spełniać semafor świetlny. Źródło: [58];
- 38) **tarcza ostrzegawcza przejazdowa (TOP)** - sygnałizator informujący o działaniu lub nie działaniu urządzeń przejazdowych. Źródło: [58]
- 39) **tarcza rozrządowa** - sygnałizator przekazujący sygnały odnoszące się do napychania taboru kolejowego na górkę rozrządową. Źródło: [58];
- 40) **tabliczka opisowa** - tabliczka z napisami lub symbolami, umocowana na maszcie lub latarni sygnałizatora albo na konstrukcji wsporczej wskaźnika. Źródło: [64];
- 41) **urządzenia srk** - urządzenia techniczne przeznaczone do sterowania ruchem kolejowym, zapewniające wymagany poziom bezpieczeństwa i sprawności ruchu, umożliwiające użytkowanie obiektu budowlanego srk zgodnie z jego przeznaczeniem. Źródło: [58];
- 42) **utrzymanie** - zespół wszystkich działań technicznych i organizacyjnych w ramach eksploatacji mających na celu zachowanie struktury urządzenia srk w stanie umożliwiającym wypełnianie funkcji zabezpieczenia i sterowania ruchem kolejowym. Utrzymanie obejmuje obsługę techniczną, obsługę diagnostyczną oraz remonty urządzeń srk. Źródło: [59];
- 43) **wskaźnik** - element sygnalizacji kolejowej przekazujący polecenia, nakazy i informacje związane z ruchem kolejowym za pomocą napisów i symboli umieszczonych na tablicach, wyświetlanych przez latarnie lub inne układy świetlne a także poprzez ustalony kształt i formę. Źródło: [64];
- 44) **UE** - Unia Europejska;
- 45) **WTWiO** - Warunki techniczne wykonania i odbioru;
- 46) **ZLK** - Zakład Linii Kolejowych.

Rozdział 2.

Sygnalizatory i ich konstrukcje wsporcze

§ 6. Wymagania podstawowe i formalne

1. Usytuowanie sygnalizatorów i ich konstrukcji wsporczych na liniach kolejowych zarządzanych przez PKP PLK S.A. z uwagi na ruch kolejowy powinno być zgodne z zasadami zawartymi w wytycznych Ie-4 (WTB-E10) [58], standardach technicznych PKP PLK S.A. [78]
2. Usytuowanie sygnalizatorów w przekroju poprzecznym z uwagi na skrajnie budowli powinno być zgodne z:
 - 1) standardami technicznymi [78] – w zakresie budowy nowych i modernizacji istniejących linii kolejowych;
 - 2) instrukcją Id-1 [55] - w pozostałych przypadkach.

Przykładowe usytuowanie sygnalizatorów przedstawiono na rysunkach w załączniku nr 3, przy czym podane na nich wartości wymiarów nie stanowią warunków projektowania.
3. Sygnalizatory i ich konstrukcje wsporcze powinny spełniać wymagania ustawy o Transporcie Kolejowym [1], Prawa Budowlanego [2] oraz wewnętrznych regulacji PKP PLK S.A.

§ 7. Cel stosowania

1. Sygnalizatory świetlne są stosowane w celu przekazywania sygnałów optycznych, zgodnych z instrukcją sygnalizacji Ie-1 [57] obowiązującą na sieci kolejowej zarządzanej przez PKP PLK S.A., dla maszynistów prowadzących pojazdy z napędem, poruszające się z prędkością nieprzekraczającą 160 km/h. Na liniach kolejowych, na których zabudowane są sygnalizatory świetlne, ruch pociągów może się również odbywać z prędkościami przekraczającymi 160 km/h, przy wykorzystaniu systemu ERTMS / ETCS.
2. Bramki sygnałowe i konstrukcje wsporcze specjalne są stosowane w celu umieszczenia latarni sygnałowych sygnalizatorów świetlnych na liniach kolejowych w miejscach, w których z powodu braku możliwości zachowania skrajni budowli nie można było zastosować standardowego sygnalizatora wysokiego na maszcie.

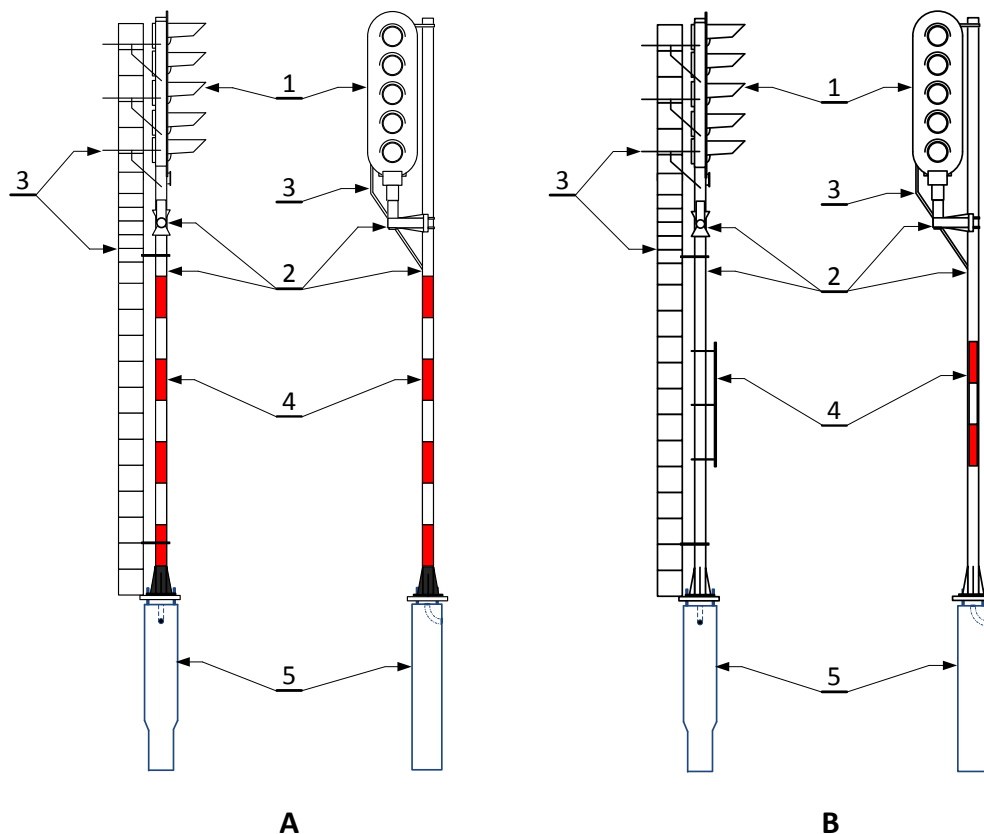
§ 8. Przeznaczenie sygnalizatorów świetlnych

Sygnalizatory świetlne są to urządzenia przytorowe przeznaczone do przekazywania sygnałów optycznych odnoszących się do ruchu pociągów lub ruchu manewrowego łącznie lub rozłącznie w dzień lub w nocy.

Rozdział 3. Wymagania dla sygnalizatora

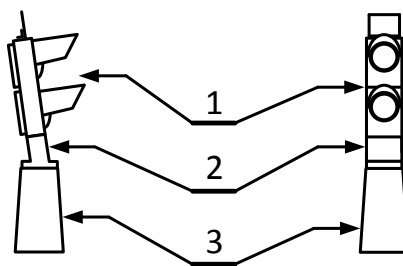
§ 9. Budowa sygnalizatora kolejowego świetlnego

1. Sygnalizatory kolejowe świetlne ze względu na rodzaj podawanych sygnałów dzielą się na:
 - 1) pociągowe, do których zalicza się: semafony, tarcze ostrzegawcze, sygnalizatory powtarzające, sygnalizatory sygnału zastępczego i tarcze ostrzegawcze przejazdowe;
 - 2) manewrowe, do których zalicza się tarcze manewrowe i tarcze rozrządowe.
2. Sygnalizatory kolejowe świetlne mogą być wysokie oraz karzełkowe.
3. Standardowy sygnalizator kolejowy świetlny wysoki (rys. 1) składa się z:
 - 1) latarni sygnałowej z tabliczką opisową;
 - 2) masztu z podstawą oraz opcjonalnie wysięgnika;
 - 3) drabiny z koszem ochronnym lub innych elementów umożliwiających wykonanie prac utrzymaniowych, zależnie od przyjętego rozwiązania technicznego;
 - 4) wyróżnika kolorystycznego, docelowo - listwy wyróżniającej;
 - 5) fundamentu.



Rysunek 1. Podstawowe elementy standardowego sygnalizatora kolejowego świetlnego wysokiego. Wyróżnik kolorystyczny zrealizowany w postaci: A - malowania masztu, B - listwy wyróżniającej.

4. Sygnalizator świetlny karzełkowy (rys. 2) składa się z:
- 1) latarni sygnałowej z tabliczką opisową;
 - 2) podstawy (niezależnej lub zintegrowanej z latarnią sygnałową);
 - 3) fundamentu.



Rysunek 2. Podstawowe elementy sygnalizatora karzełkowego.

5. Latarnia sygnałowa sygnalizatora może być także umieszczana na:
- 1) bramkach sygnałowych;
 - 2) konstrukcjach wsporczych specjalnych.

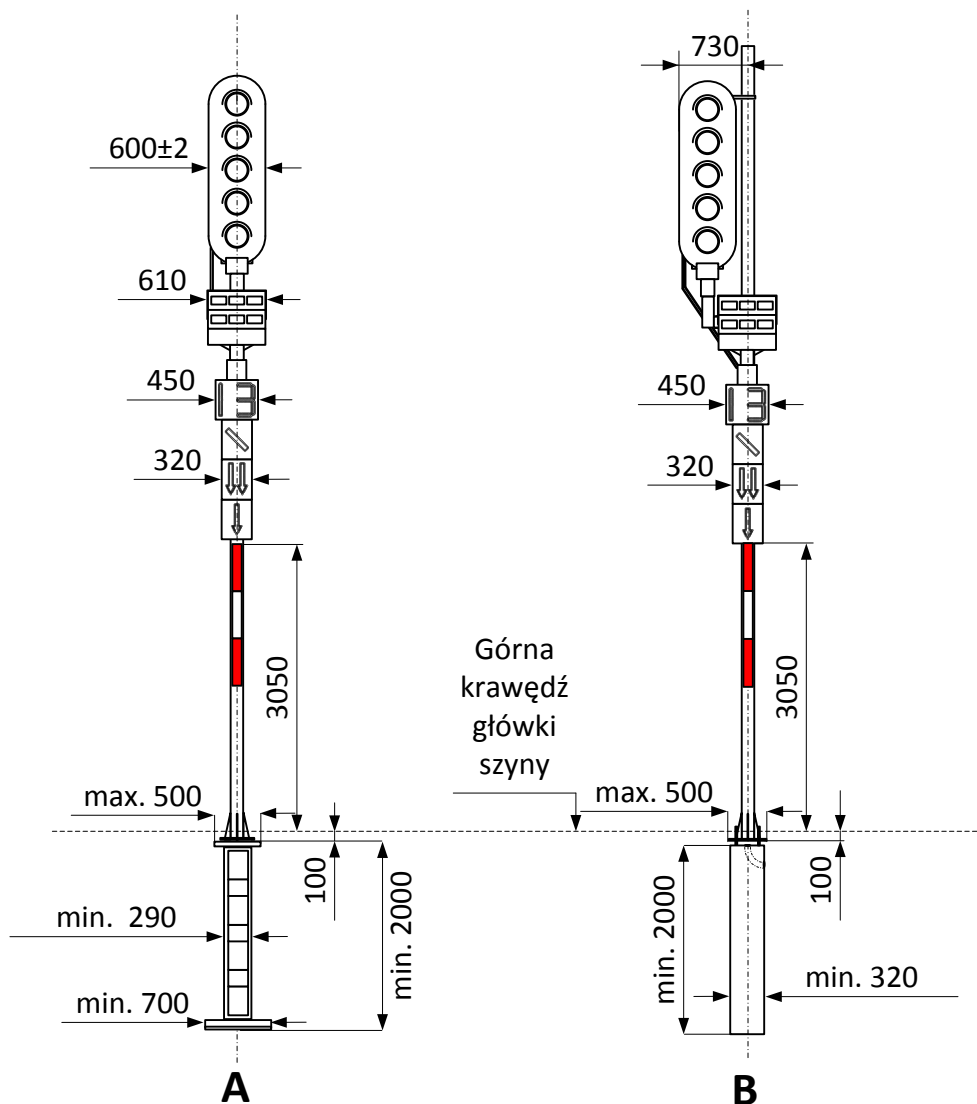
§ 10. Parametry eksploatacyjne

Sygnalizator standardowy powinien być zaprojektowany z uwzględnieniem następujących parametrów eksploatacyjnych:

- 1) rodzaj ruchu kolejowego: pociągowy, manewrowy, mieszany;
- 2) maksymalna prędkość jazdy pociągów: 160 km/h lub 250 km/h w zależności od dopuszczalnej prędkości jazdy pociągu przy torach na linii kolejowej, na które jest przeznaczony sygnalizator;
- 3) maksymalne natężenie ruchu kolejowego: 100 par pociągów/dobę, 24 pociągi w godzinie szczytowej.

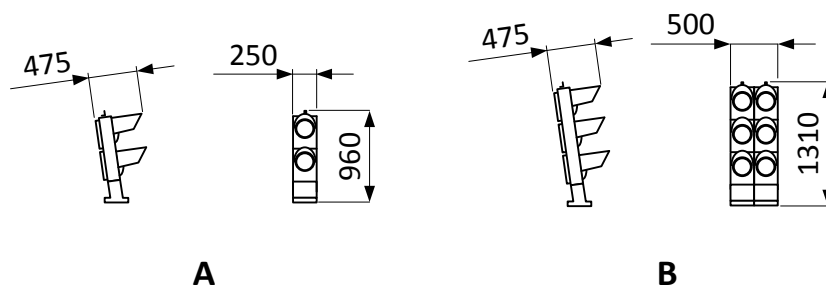
§ 11. Wymagania techniczne i konstrukcyjne

1. Kompletny sygnalizator standardowy powinien być zaprojektowany przy założeniu mechanicznej wytrzymałości konstrukcyjnej zapewniającej odporność na:
 - 1) obciążenie masą własną, w tym maksymalną wersją funkcjonalną elementów sygnalizacyjnych;
 - 2) obciążenie masą człowieka i narzędzi niezbędnych do dokonania konserwacji, remontu bądź naprawy, przy niekorzystnych warunkach pogodowych (porywistym wietrze, opadach atmosferycznych oraz oblodzeniu);
 - 3) wibracje, wstrząsy i oddziaływania dynamiczne naporu powietrza podczas przejeżdżania pociągu jadącego w obu kierunkach z prędkością 160 km/h lub 250 km/h w zależności od maksymalnej dopuszczalnej prędkości jazdy pociągu, przy torach na linii kolejowej na które jest przeznaczony sygnalizator;
 - 4) warunki środowiskowe i klimatyczne wymienione w §52 i §53 niniejszego dokumentu.
2. Maszt sygnalizatora kolejowego wysokiego musi mieć wysokość umożliwiającą umieszczenie elementów sygnalizacyjnych zgodnie z wymaganą konfiguracją funkcjonalną i zasadami określonymi w dokumentach [57] i [58] oraz obowiązującą skrajnią budowli.



Rysunek 3. Wymiary gabarytowe standardowego sygnalizatora kolejowego świetlnego wysokiego w przykładowej wersji funkcjonalnej umieszczonego na przykładowych, typowych fundamentach: **A** stalowym (Patrz §15 ust. 3); **B** palowym sygnalizatora, latarnia sygnałowa umieszczona na wysięgniku

3. Masztów płaszczonych nie należy stosować w przypadku mocowania latarni sygnałowych umieszczanej na wysięgniku.



Rysunek 4. Wymiary gabarytowe sygnalizatora karzełkowego pojedynczego (A) i podwójnego (B).

4. Maszt sygnalizatora powinien być wyposażony w trwale przytwierdzoną podstawę umożliwiającą jego pionowe, stabilne zamocowanie do fundamentu za pomocą śrub fundamentowych. Maszt sygnalizatora wykonany z metalu musi być wyposażony w podstawę przytwierdzoną w technologii spawanej zgodnie z normą [47].
5. W przypadku instalacji podstawy masztu sygnalizatora do fundamentu należy zastosować co najmniej cztery połączenia śrubowe o parametrach odpowiadających warunkom eksploatacyjnym obowiązującym dla danej linii kolejowej, a w szczególności maksymalnej dopuszczalnej prędkości jazdy pociągu. Sposób instalacji podstawy masztu do fundamentu powinien być wykonany na podobnej zasadzie jak w przypadku montażu do fundamentu słupów nośnych bramek trakcyjnych.
6. Semaforey, w przypadku funkcjonalnej konieczności instalacji wyświetlanych wskaźników ogólnoeksploatacyjnych typu „W”, należy wyposażać w elektroniczne wskaźniki wyświetlane wykonane w technologii nieżarowej, spełniające wymagania instrukcji [64].
7. Konstrukcja latarni sygnałowej powinna być wyposażona w rozwiązanie techniczne (np. celownik, lunetkę) umożliwiające wstępne ustawienie kierunku padania strumienia świetlnego, zgodnie z zasadami określającymi wymaganą widoczność sygnałów zawartymi w dokumencie [58].
8. Średnica otworu, przez który na zewnątrz emitowany jest strumień świetlny, powinna być jednakowa dla każdej komory sygnałowej latarni sygnalizatora i wynosić od 200 do 205 mm.
9. Odległość pomiędzy poziomymi osiami symetrii soczewek sąsiednich światel w latarni sygnałowej powinna wynosić 350 ± 5 mm.

10. Odległości pomiędzy poziomą osią symetrii soczewek dolnego światła latarni sygnałowej a poziomą osią symetrii soczewek górnych światła pasa świetlnego powinna wynosić 600 ± 10 mm.
11. Latarnie sygnałowe sygnalizatorów wysokich należy wyposażać w tarcze tłowe o szerokości 600 ± 2 mm.
12. Komory latarni sygnałowych sygnalizatorów wysokich należy wyposażać w daszki ochronne (osłonowe) o długości co najmniej 480 ± 10 mm.
13. Komory latarni sygnałowych sygnalizatorów karzełkowych należy wyposażać w daszki ochronne (osłonowe) o długości co najmniej 300 ± 10 mm.
14. Komory latarni sygnałowych sygnalizatorów umieszczonych w tunelach liniowych nie muszą być wyposażone w tarcze tłowe i daszki ochronne (osłonowe) pod warunkiem, że miejsce ich zabudowy nie wpływa negatywnie na widoczność i czytelność sygnałów.
15. Odległość od poziomej osi symetrii najniższej komory latarni sygnałowej do górnej powierzchni główki szyny powinna wynosić 5100 ± 25 mm. W wyjątkowych sytuacjach możliwe jest zwiększenie lub zmniejszenie wysokości masztu sygnalizatora a więc tej odległości, odpowiednio do lokalnych warunków zabudowy i wersji funkcjonalnej. W przypadku zwiększenia wysokości masztu sygnalizatora należy zastosować odpowiedni fundament, zapewniający jego stabilne posadowienie.
16. W celu zapewnienia wymaganej przepisami widoczności sygnałów dopuszcza się stosowanie masztów sygnalizatorów standardowych o wysokości dostosowanej do lokalnych warunków terenowych po dokonaniu oceny ryzyka technicznego i operacyjnego zgodnie z procedurą SMS/MMS-PR-02 [78].
17. Standardowy sygnalizator kolejowy świetlny wysoki, dla zapewnienia możliwości wykonywania bieżącej obsługi technicznej, konserwacji bądź naprawy, o ile nie jest wyposażony w rozwiązanie umożliwiające opuszczenie latarni sygnałowej do poziomu gruntu, powinien być wyposażony w kosz ochronny (obręcz ochronne lub inne rozwiązanie zapewniające zabezpieczenie przed upadkiem z wysokości) oraz w drabinę wjazdową rozpoczynającą się od poziomu gruntu. Elementy te stosowane są w celu bezpiecznego wejścia na sygnalizator i uzyskania dostępu do wnętrza komór sygnałowych oraz osprzętu latarni sygnałowej (daszka, tarczy tłowej):
 - 1) szerokość drabiny powinna wynosić nie mniej niż 0,28 m i nie więcej niż 0,5 m.
Do dnia 1 stycznia 2023 roku dopuszcza się szerokość drabiny nie mniejszą niż 0,25 m;

- 2) odstępy między kolejnymi szczęblami drabiny powinny być stałe i nie mogą wynosić więcej niż 0,3 m i mniej niż 0,22 m;
- 3) średnica szczębli nie powinna być mniejsza niż 20 mm. Zaleca się, aby szczęble miały powierzchnię o właściwościach przeciwpoślizgowych;
- 4) konstrukcja sygnalizatora powinna umożliwiać stosowanie przez pracownika szelek bezpieczeństwa z linką bezpieczeństwa mocowaną do stałych elementów tej konstrukcji;
- 5) kosz ochronny powinien składać się z obręczy ochronnych rozmieszczonych w rozstawie nie większym niż 0,6 m;
- 6) odległość obręczy ochronnej od tylnej krawędzi latarni, w miejscu najbardziej od niej oddalonym, nie może być mniejsza niż 0,7 m i większa niż 0,8 m. (nie wymaga się stosowania prętów pionowych);
- 7) obręcz ochronna powinna być sztywno mocowana w czterech miejscach dla zapewnienia pewnego jej mocowania i bezpiecznej ochrony przebywającego w jej wnętrzu personelu obsługi technicznej.

Dopuszcza się zastosowanie innych rozwiązań konstrukcyjnych, pod warunkiem zgodnego z przepisami zapewnienia zabezpieczenia pracowników przed upadkiem z wysokości.

18. W celu realizacji prac utrzymaniowych dopuszcza się stosowanie rozwiązania technicznego umożliwiającego opuszczanie latarni sygnałowej do poziomu gruntu. Rozwiązanie to powinno być zabezpieczone przed dostępem i możliwością obsługi przez osoby nieuprawnione.
19. Sygnalizatory wyposażone w rozwiązania techniczne umożliwiające opuszczanie latarni sygnałowych do poziomu gruntu powinny posiadać zabezpieczenie uniemożliwiające samoistne opuszczenie latarni pod wpływem warunków środowiskowych oraz wibracji, wstrząsów i oddziaływania dynamicznego naporu powietrza podczas przejeżdżania pociągu w obu kierunkach z prędkością 160 km/h, w przypadku przeznaczenia sygnalizatora do zabudowy na linii kolejowej niewyposażonej i nieprzewidzianej do wyposażenia w system ERTMS / ETCS oraz 250 km/h dla pozostałych linii.
20. Koniec masztu sygnalizatora wykonanego w technologii rurowej, na którym nie osadzono latarni sygnałowej powinien być zaślepiiony.
21. Dopuszcza się stosowanie monoblokowych prefabrykowanych masztów betonowych zintegrowanych z fundamentem i posiadających wewnętrzny kanał kablowy do przeprowadzenia instalacji kablowej od poziomu gruntu do latarni

- sygnałowej, pod warunkiem spełnienia parametrów związanych z posadowieniem fundamentu na odpowiednią głębokość.
22. Latarnie sygnalizatorów karzełkowych wyposażone w podstawę powinny być instalowane bezpośrednio na fundamencie. W przeciwnym wypadku powinny być wyposażone w podstawę, a następnie instalowane do fundamentu.
 23. Mocowanie latarni sygnałowej na maszcie sygnalizatora powinno umożliwiać regulację kąta padania strumienia świetlnego w płaszczyźnie poziomej i pionowej (obracanie w poziomie co najmniej o kąt $\pm 7,5^\circ$ i odchylanie od pionu co najmniej o kąt $\pm 2,5^\circ$).
 24. Latarnia sygnałowa sygnalizatora karzełkowego powinna być odchylona od pionu o $8^\circ \pm 1$, w taki sposób aby strumień świetlny wysyłany przez sygnalizator był skierowany ku górze w kierunku czoła pociągu znajdującego się na torze, do którego odnosi się wskazanie.
 25. Maszt sygnalizatora kolejowego na końcu przeznaczonym do osadzenia latarni sygnałowej powinien mieć wymiary o parametrach dostosowanych do kształtu i wymiarów otworu w podstawie latarni sygnałowej (zaleca się następujące wymiary zakończenia masztu: średnica $\varnothing 113$ mm na długości 160 mm). Zaleca się, aby otwór w latarni sygnałowej do osadzenia jej na maszcie lub wysięgniku miał średnice $\varnothing 117 \text{ mm}^{+3}_{-1}$.
 26. Maszt sygnalizatora wykonany z tworzyw sztucznych, kompozytów lub betonu zbrojonego powinien być przystosowany do osadzenia i zamocowania latarni sygnałowej na takiej samej zasadzie jak na stalowym maszcie rurowym, tzn. poprzez nasadzenie otworu w podstawie latarni sygnałowej na koniec masztu. Koniec masztu powinien mieć wymiary o parametrach dostosowanych do kształtu i wymiarów otworu w podstawie latarni sygnałowej bądź być zakończony odpowiednim adapterem.
 27. Sygnalizatory standardowe docelowo należy wyposażać w listwy wyróżniające zgodnie z wymaganiami zawartymi w rozdziale 7 niniejszych wymagań.
 28. Latarnia sygnałowa sygnalizatora powinna spełniać warunki szczelności obudowy IP 44 zgodnie z normą [39].
 29. W uzasadnionym przypadku, po uzyskaniu zgody Dyrektora Biura Automatyki i Telekomunikacji Centrali PKP PLK S.A., jako rozwiązanie nietypowe dopuszcza się instalowanie latarni sygnałowej sześciokomorowej dwurzędowej (dwie latarnie trzykomorowe zmontowane ze sobą, jedna obok drugiej).
 30. Tabliczka opisowa sygnalizatora dwurzędowego powinna być instalowana poniżej najniższych komór sygnałowych na środku pomiędzy obiema latarniami na

wysokości miejsca przeznaczonego do umieszczenia tabliczki opisowej dla pojedynczej latarni sygnałowej.

31. Tabliczka opisowa tarczy ostrzegawczej przejazdowej (TOP) powinna być wykonana i zainstalowana zgodnie z wymaganiami instrukcji [64].
32. Dopuszcza się zabudowę transformatorów sygnałowych w dolnej części masztu sygnalizatora przy zachowaniu obowiązującej skrajni budowli oraz zapewnieniu nieutrudnionego dostępu w celu wykonania czynności utrzymaniowych. Miejsce ich instalacji powinno być zabezpieczone przed dostępem osób nieuprawnionych. Transformatory muszą być wykonane w wersji antykradzieżowej.
33. Konstrukcja latarni sygnałowej powinna umożliwiać trwałe przymocowanie kabla wprowadzonego do latarni sygnałowej.
34. Latarnia sygnałowa sygnalizatora wysokiego powinna być wyposażona w tabliczkę opisową zamocowaną na latarni poniżej najniższej komory sygnałowej w miejscu do tego przeznaczonym. Wymiary tabliczki opisowej powinny być zgodne ze specyfikacją zawartą w instrukcji [64].
35. Latarnia sygnałowa sygnalizatora karzełkowego lub tarczy manewrowej karzełkowej powinna być wyposażona w tabliczkę opisową zamocowaną bezpośrednio nad jej górną powierzchnią. W przypadku braku skrajni budowli tabliczka opisowa może być instalowana bezpośrednio pod latarnią, poniżej najniższej komory sygnałowej. Wymiary tabliczki opisowej powinny być zgodne ze specyfikacją zawartą w instrukcji [64].
36. Podłączenie kabla sygnalizacyjnego do sygnalizatora powinno mieć miejsce na poziomie gruntu i być wykonane poprzez puszkę kablową. W celu zabezpieczenia instalacji kablowej przed uszkodzeniem mechanicznym i niepożądanym działaniem osób trzecich (aktom wandalizmu), kabel z puszki kablowej do masztu sygnalizatora powinien być przeprowadzony w rurze osłonowej (kanale kablowym) wykonanej z metalu lub tworzywa sztucznego. Rura osłonowa wykonana z metalu musi posiadać zabezpieczenie antykorozyjne, natomiast w przypadku jej wykonania z tworzywa sztucznego, powinna być odporna na starzenie i działanie promieniowania UV, być trudno zapalna oraz posiadać wytrzymałość mechaniczną nie gorszą niż rury wykonane z metalu. Dopuszcza się podłączenie kabla sygnalizacyjnego do sygnalizatora wykonane wewnątrz konstrukcji masztu albo latarni sygnałowej, zabezpieczone przez niepowołanym dostępem.

§ 12. Rozmieszczenie elementów sygnalizacyjnych

1. Jako maksymalną wersję funkcjonalną wyposażenia standardowego sygnalizatora kolejowego świetlnego wysokiego przyjmuje się pięciokomorową latarnię

sygnałową, zespół dwóch pasów świetlnych oraz pięć wskaźników ogólnoeksploatacyjnych typu „W”. Priorytet kolejności instalacji wskaźników pod latarnią sygnałową jest następujący: W21, W24, W20, W19, W26a lub W26b.

2. Latarnia sygnałowa sygnalizatora standardowego powinna być umieszczana na maszcie lub na wysięgniku zamocowanym do masztu. Wysokość instalacji wysięgnika powinna być dostosowana do obowiązującej skrajni budowli, tak aby latarnia sygnałowa mogła zostać umieszczona jak najbliżej jej obrysu.
3. Zespół pasów świetlnych powinien być umieszczany na wysięgniku zamocowanym do masztu sygnalizatora standardowego poniżej latarni sygnałowej, ze wskazaniem skierowanym w tym samym kierunku, w którym skierowana jest latarnia sygnałowa.
4. Na maszcie sygnalizatora kolejowego świetlnego wysokiego mogą być instalowane wskaźniki ogólnoeksploatacyjne typu „W” w postaci tablic sygnałowych oraz w wersji wyświetlanej.
5. Kolejność instalacji wskaźników na maszcie sygnalizatora kolejowego świetlnego wysokiego powinna odpowiadać wymaganiom zawartym w wytycznych [58].
6. Listwa wyróżniająca instalowana na maszcie sygnalizatora kolejowego świetlnego wysokiego powinna być umieszczona tak, aby jej górna krawędź znajdowała się na wysokości 3050 mm, mierząc od górnej krawędzi główki szyny. Lico listwy wyróżniającej powinno być skierowane w tym samym kierunku, w którym skierowane jest wskazanie sygnalizatora.
7. W przypadku umieszczenia latarni sygnałowej sygnalizatora na wysięgniku zamocowanym do masztu, pozostałe elementy sygnalizacyjne, o ile występują, należy instalować na konstrukcji masztu w jednej osi (pionowej) z masztem.
8. W przypadku umieszczenia latarni sygnałowej sygnalizatora bezpośrednio na maszcie (bez wysięgnika), wszystkie występujące elementy sygnalizacyjne powinny być instalowane na konstrukcji masztu w jednej osi (pionowej) z latarnią sygnałową.

§ 13. Technologia materiałowa

1. Maszty i elementy sygnalizacyjne sygnalizatorów kolejowych muszą być wykonane z materiałów posiadających oznakowanie CE i dopuszczonych do obrotu na terenie Polski.
2. Na materiał masztu słupowego sygnalizatora kolejowego świetlnego wysokiego należy stosować rurę stalową okrągłą bez szwu zgodnie z normą [30]. Na materiał masztu słupowego sygnalizatora dopuszcza się stosowanie tworzyw sztucznych, kompozytów lub betonu zbrojonego, o ile konstrukcja wykonana z tych materiałów

będzie spełniała wymagania konstrukcyjno-wytrzymałościowe i eksploatacyjne zawarte w niniejszym dokumencie.

3. Na materiał masztu kratowego sygnalizatora kolejowego świetlnego wysokiego należy stosować stalowe wyroby walcowane zgodnie z normą [26] i [27].
4. Do produkcji korpusu latarni sygnałowej, komór sygnałowych oraz osprzętu (daszków ochronnych i tarcz tłowych) mogą być stosowane metale lekkie, tworzywa sztuczne i kompozyty o równoważnych parametrach konstrukcyjnych i wytrzymałościowych jak wyroby stalowe, o ile konstrukcje wykonane z tych materiałów będą spełniały wymagania konstrukcyjno-wytrzymałościowe i eksploatacyjne zawarte w niniejszym dokumencie.
5. Daszki ochronne i tarcze tłowe wykonane z materiałów ulegających korozji powinny być zabezpieczone antykorozyjnie i pomalowane na kolor czarny matowy. Proces przygotowania powierzchni do malowania oraz samego malowania i badania powłok malarskich powinien być zgodny z normami [50], [51] i [52].
6. Do połączeń śrubowych mocujących osprzęt zewnętrzny (np. pierścienie zewnętrzne soczewek, daszki osłonowe, tabliczki sygnalizatora itp.) z korpusem latarni sygnalizatora lub komorami sygnałowymi należy stosować stalowe śruby imbusowe (ampulowe) zabezpieczone antykorozyjnie przez naniesienie powłoki cynkowej zgodnie z normami [44], [48] i [49] lub wykonane ze stali nierdzewnej.
7. Elementy sygnalizatora wykonane z tworzyw sztucznych lub kompozytów powinny być odporne na starzenie i działanie promieniowania UV w całym okresie jego eksploatacji oraz powinny być trudno zapalne. W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku producent sygnalizatora powinien określić okresy wymiany tych elementów na nowe, jednak nie powinny być one krótsze niż 5 lat.

§ 14. Technologia wykonania

1. Maszt słupowy sygnalizatora kolejowego świetlnego wysokiego w zależności od konfiguracji przeznaczonych do umieszczenia na nim elementów sygnalizacyjnych, w tym od liczby komór latarni sygnałowej, należy wykonywać z rury stalowej okrągłej bez szwu zgodnie z normą [30], o wymiarach:
 - 1) Ø114,3x5 mm, w przypadku latarni sygnałowych o maksymalnie trzech komorach sygnałowych;
 - 2) Ø133x8,8 mm, w przypadku latarni sygnałowych o czterech lub pięciu komorach sygnałowych.
2. Dopuszcza się wykonanie masztu słupowego sygnalizatora kolejowego świetlnego wysokiego z betonu zbrojonego, tworzyw sztucznych lub kompozytu, jeśli jego

parametry konstrukcyjno-wytrzymałościowe będą równoważne właściwościom rury stalowej bez szwu zgodnie z wymiarami zawartymi w ust. 1.

3. W przypadku międzytorzy, których szerokość uniemożliwia zastosowanie standardowej szerokości masztu ($\varnothing 114,3 \times 5$ mm, $\varnothing 133 \times 8,8$ mm) dopuszcza się tzw. płaszczzenie masztu, tzn. zmniejszenie jego wymiaru do maksymalnie 100 mm w płaszczyźnie prostopadłej do osi torów, przy zachowaniu wymagań skrajni budowli. Maszty płaszczzone powinny być wykonane z rur stalowych tego samego typu i o takich samych właściwościach wytrzymałościowych i konstrukcyjnych jak maszty proste (niepłaszczzone). Maszty płaszczzone w zakresie zabezpieczenia antykorozyjnego powinny odpowiadać takim samym wymaganiom jak maszty proste.
4. Dopuszcza się wykonanie masztów sygnalizatorów standardowych, jako konstrukcji kratowych wykonanych ze stalowych wyrobów walcowanych pod warunkiem zachowania skrajni budowli i spełnieniu pozostałych wymagań stawianych masztom sygnalizatorów, zawartych w niniejszym dokumencie.
5. Dopuszcza się wykonywanie masztów sygnalizatorów standardowych z tworzyw sztucznych, kompozytów, betonu zbrojonego lub innych materiałów o równorzędnych własnościach wytrzymałościowych i parametrach konstrukcyjnych jak maszty wykonane z rur stalowych pod warunkiem spełniania pozostałych wymagań stawianych masztom sygnalizatorów zawartych w niniejszym dokumencie.
6. Maszty sygnalizatorów standardowych wraz z podstawami muszą posiadać konstrukcję umożliwiającą zamocowanie za pomocą śrub fundamentowych do fundamentu stalowego lub betonowego oraz posiadać wewnętrzny kanał kablowy. Kanał kablowy może stanowić konstrukcja masztu o ile stanowi ona zabezpieczenie instalacji elektrycznej przed dostępem osób nieuprawnionych. Kanał kablowy powinien umożliwiać przeprowadzenie instalacji elektrycznej (sieci kablowej) do latarni sygnałowej oraz pozostałych elementów sygnalizacyjnych.
7. Elementy sygnalizacyjne oraz pozostały osprzęt przytwierdzony do masztu sygnalizatora powinien być zamocowany za pomocą śrubowych połączeń złącznych zgodnie z technologią ich wykonywania oraz uwzględnieniem zabezpieczenia przed samoodkręcaniem w wyniku drgań lub innych czynników zewnętrznych.
8. Maszt sygnalizatora wykonany z materiału ulegającego korozji należy zabezpieczyć przez naniesienie powłoki antykorozyjnej, a w przypadku wyrobów stalowych np. przez cynkowanie ogniowe zgodnie z normą [29]. Powłoka antykorozyjna powinna być równomierna, szczelna, ciągła, bez ubytków i zacieków. Powierzchnia powłoki

antykorozyjnej nie może wykazywać wad w postaci zadrapań, zadziorów, zlepień, ostrych nacieków oraz jakichkolwiek nieciągłości. Wartość średnia grubości powłoki antykorozyjnej powinna być nie mniejsza niż 70 μm według [44].

9. Części latarni sygnałowej i pozostałych elementów sygnalizatora ulegające korozji powinny być zabezpieczone poprzez malowanie, chemicznie lub galwanicznie w kolorach zgodnych z instrukcją [62]. Powłoki galwaniczne powinny być gładkie, bez rys porów i pęcherzy lub innych uszkodzeń i zanieczyszczeń. Powłoki lakiernicze powinny być gładkie i nie mieć zacieków i rys oraz powinny spełniać wymagania normy [44]. Wnętrze komór latarni sygnałowych powinny być malowane na kolor czarny matowy.
10. Części sygnalizatora wykonane z metalu (tłoczone, odlewy) nie powinny mieć zadziorów ani pęknięć, ostre krawędzie powinny być stępione. Odlewy nie powinny mieć jam osadowych, porów ani wtrąceń niemetalicznych.
11. Sygnalizatory pociągowe karzełkowe powinny być malowane zgodnie z instrukcją [62].

§ 15. Zasady i technologia posadowienia konstrukcji

1. Sygnalizator wysoki powinien być posadowiony w sposób zapewniający pionową, stabilną pozycję pracy.
2. Fundament przeznaczony do posadowienia masztu sygnalizatora kolejowego świetlnego wysokiego powinien być dostosowany do wysokości masztu uzależnionej od liczby komór sygnałowych latarni sygnałowej oraz konfiguracji pozostałych elementów sygnalizacyjnych, parametrów eksploatacyjnych i warunków gruntowych występujących w danej lokalizacji.
3. Maszt sygnalizatora standardowego powinien być posadowiony na prefabrykowanym fundamencie betonowym wykonanym zgodnie z wymaganiami norm [32] i [33] lub palowym (fundamencie palowym sygnalizatora) oraz zapewniać stateczność współpracy z gruntem przy maksymalnej prędkości poruszania się pojazdów kolejowych na torze na danej linii kolejowej. Do dnia 1 stycznia 2023 roku dopuszcza się posadowienie masztu sygnalizatora standardowego na fundamencie stalowym, przy czym fundament ten powinien także zapewnić stateczność współpracy z gruntem przy maksymalnej prędkości poruszania się pojazdów kolejowych na torze na danej linii kolejowej.
4. Zalecane jest stosowanie fundamentów palowych sygnalizatora, dopuszcza się stosowanie innych technologii fundamentowania, w tym blokowych fundamentów wylewanych, prefabrykowanych betonowych wykonanych zgodnie z wymaganiami norm [32] i [33].

5. Fundament sygnalizatora powinien być wyposażony w co najmniej 4 śruby fundamentowe (kotwy). Każda ze śrub powinna być wyposażona w rozwiązanie umożliwiające regulację położenia podstawy masztu w płaszczyźnie poziomej, masztu w pionie. Zaleca się stosowanie nakrętek ustalających i kontrujących wraz z podkładkami o parametrach odpowiadających warunkom eksploatacyjnym obowiązującym dla danej linii kolejowej, a w szczególności maksymalnej dopuszczalnej prędkości jazdy pociągu. Sposób instalacji podstawy masztu do fundamentu powinien być wykonany na podobnej zasadzie jak w przypadku montażu do fundamentu słupów trakcyjnych [73]. Śruby fundamentowe stosowane do zamocowania podstawy masztu sygnalizatora do fundamentu powinny mieć średnicę i odpowiadać klasie wytrzymałości wynikającej z przeprowadzonych obliczeń. Wszystkie nakrętki, podkładki stalowe powinny mieć taką samą klasę wytrzymałości co śruby fundamentowe i powinny być zabezpieczone przed korozją, a te służące do blokowania ustawienia sygnalizatora dodatkowo zakryte odpowiednimi nakładkami (kapturkami ochronnymi wg BN1094).
6. Śruby fundamentowe oraz pozostałe współpracujące elementy połączenia śrubowego powinny być zabezpieczone antykorozyjnie za pomocą powłoki cynkowej zgodnie z normą [48] lub [49].
7. Fundament sygnalizatora przeznaczony do stosowania na liniach zelektryfikowanych powinien mieć konstrukcję zapewniającą elektryczne odizolowanie masztu sygnalizatora od potencjału ziemi.
8. Fundament stalowy sygnalizatora powinien być zabezpieczony antykorozyjnie przez naniesienie powłoki cynkowej zgodnie z normą [53] oraz lakierowanie na kolor czarny zgodnie z normą [50], [51], [52].
9. Fundament betonowy sygnalizatora powinien być zabezpieczony antykorozyjnie zgodnie z normą [20].
10. Górna powierzchnia fundamentu, sygnalizatora standardowego do której instalowana jest podstawa masztu powinna być posadowiona poziomo i znajdować się powyżej powierzchni gruntu. Dolna powierzchnia podstawy masztu sygnalizatora powinna znajdować się 100 ± 25 mm poniżej górnej krawędzi główki szyny. Dla sygnalizatorów umieszczonych na ławie torowiska dopuszcza się posadowienie dolnej powierzchni podstawy masztu sygnalizatora poniżej 125 mm górnej krawędzi główki szyny, przy zachowaniu warunków:
 - 1) odległość od poziomej osi symetrii najniższej komory latarni sygnałowej tego sygnalizatora do górnej powierzchni główki szyny powinna wynosić 5100 ± 25 mm (patrz ust. 15);

- 2) dolna krawędź najniżej zamocowanego wskaźnika ogólnieeksploatacyjnego typu „W” powinna znajdować się minimum 3050 mm powyżej górnej powierzchni główki szyny;
 - 3) wysokość takiego sygnalizatora kolejowego powinna być zrealizowana z zachowaniem wszelkich reguł określonych tymi Wymaganiami oraz na bazie dobranego z grupy G I do G V (patrz. załącznik 4) masztu i fundamentu zapewniającego stabilne posadowienie całej konstrukcji.
11. Górna powierzchnia fundamentu sygnalizatora karzełkowego, do której instalowana jest latarnia powinna być posadowiona poziomo i znajdować się 200 ± 5 mm poniżej górnej krawędzi główki szyny.
 12. Fundament standardowego sygnalizatora kolejowego świetlnego wysokiego powinien być posadowiony w gruncie w co najmniej 90% swojej wysokości. W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku, dla zabudowy w trudnych warunkach terenowych (np. na wysokim nasypie, na skarpie, itp.) należy zastosować fundament o odpowiednio zwiększonej długości.
 13. Jeśli sygnalizator standardowy jest posadowiony w miejscu trudnodostępnym z poziomu gruntu (np. na skarpie, nasypie, itp.) należy przewidzieć dla osoby realizującej czynności utrzymaniowe rozwiązanie zapewniające bezpieczne dojście i dostęp do drabiny umożliwiającej wejście na sygnalizator.
 14. Fundament sygnalizatora powinien mieć konstrukcję umożliwiającą wprowadzenie instalacji elektrycznej z poziomu gruntu do wnętrza masztu lub dedykowanego kanału kablowego.
 15. Fundament palowy sygnalizatora powinien spełniać wymagania zawarte w IET-112 [73] i być wyposażony w:
 - 1) kanał kablowy o średnicy 60 mm umożliwiający przeprowadzenie instalacji kablowej z gruntu do wnętrza masztu. Wprowadzenie instalacji kablowej powinno znajdować się w odległości od 85% do 90% wysokości pała, a wyprowadzenie centralnie na środku górnej powierzchni fundamentu palowego, do której instalowana jest podstawa masztu;
 - 2) komplet nakrętek i podkładek ustalających oraz kontrujących;
 - 3) kapturki ochronne wg BN1094.

Sposób instalacji fundamentu palowego sygnalizatora powinien być wykonany na podobnej zasadzie jak w przypadku instalacji fundamentu palowego pod konstrukcje wsporcze sieci trakcyjnej zgodnie z IET-105.

§ 16. Ochrona odgromowa i przeciwporażeniowa

1. Sygnalizator w zakresie środków bezpieczeństwa i ochrony przeciwporażeniowej powinien spełniać wymagania normy [36] a na liniach zelektryfikowanych także normy [37].
2. Sygnalizator powinien być uszyniony lub uziemiony zgodnie z wymaganiami instrukcji [66].
3. Maszt sygnalizatora kolejowego wykonany z materiałów przewodzących prąd elektryczny powinien być wyposażony w element przystosowany do zamocowania uziemienia lub uszynienia. Element ten powinien umożliwiać przytwierdzenie uszynienia lub uziemienia za pomocą połączenia śrubowego a miejsce styku powinno gwarantować dobrą przewodność elektryczną.
4. Komory sygnałowe latarni sygnalizatora wykonane z materiałów przewodzących prąd elektryczny powinny być wyposażone w zacisk ochronny.
5. Latarnie sygnalizatorów oraz inne elementy wykonane z materiałów przewodzących prąd elektryczny osadzone na masztach wykonanych z materiałów o właściwościach dielektrycznych muszą być uszynione lub uziemione zgodnie z wymaganiami instrukcji [66].
6. W lokalizacjach, gdzie odległość od zewnętrznego obrysu konstrukcji sygnalizatora kolejowego świetlnego wysokiego do elementów sieci trakcyjnej jest mniejsza niż 1,5 m, sygnalizator powinien być wyposażony w osłony uniemożliwiające dostęp do sieci trakcyjnej przez osobę realizującą czynności obsługowe i konserwację.

§ 17. Wymagania dotyczące utrzymania

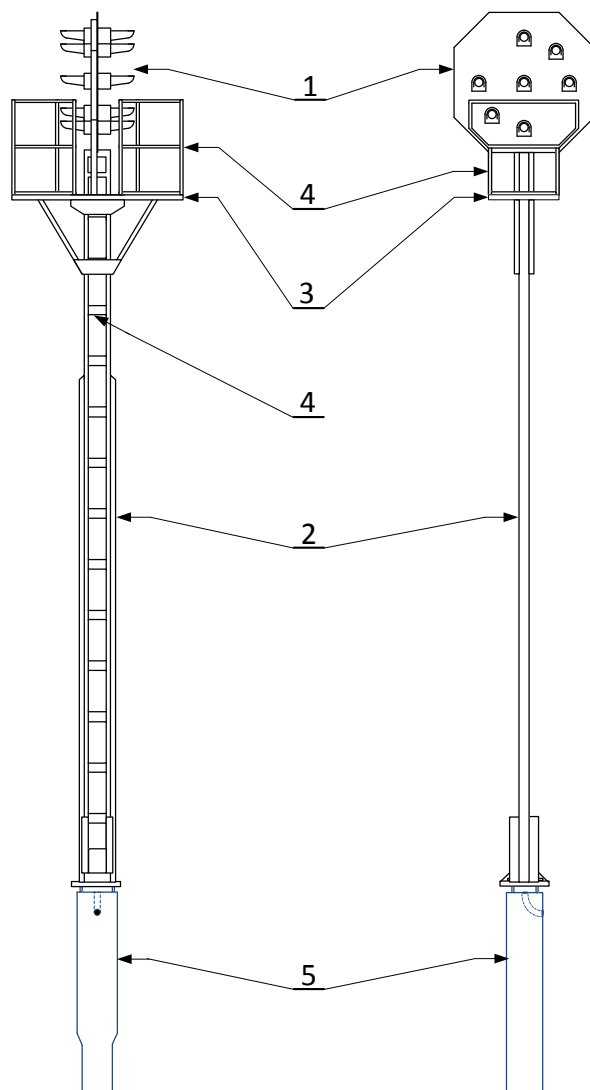
1. Podczas prac utrzymaniowych na standardowym sygnalizatorze kolejowym świetlnym wysokim jednocześnie może przebywać tylko jedna osoba.
2. Konstrukcja sygnalizatora powinna umożliwiać wykonanie prac utrzymaniowych i obsługowych związanych z utrzymaniem parametrów technicznych latarni sygnałowej przy jednostronnym dostępie do niej od strony kosza ochronnego. W przypadku elementów osprzętu latarni sygnałowej takich jak tarcza tłowa, daszki ochronne, soczewki komór sygnałowych czy tabliczka opisowa producent powinien określić sposób realizacji prac utrzymaniowych i technologię ich wykonania.
3. Konstrukcja sygnalizatora standardowego powinna umożliwiać realizację podstawowych czynności obsługowych i utrzymaniowych zgodnie z następującymi parametrami:

- 1) średni czas naprawy (MRT), (wymiana elementów optycznych i źródeł światła) nie licząc czasu na dotarcie do sygnalizatora, nie powinien przekraczać 30 minut;
 - 2) średni czas trwania obsługi technicznej - konserwacji (MTTM), nie licząc czasu na dotarcie do sygnalizatora, nie powinien przekraczać 30 minut.
4. Konstrukcja sygnalizatora karzełkowego powinna umożliwiać realizację podstawowych czynności obsługowych i utrzymaniowych zgodnie z następującymi parametrami:
- 1) średni czas naprawy (MRT), (wymiana elementów optycznych i źródeł światła) nie licząc czasu na dotarcie do sygnalizatora, nie powinien przekraczać 20 minut;
 - 2) średni czas trwania obsługi technicznej - konserwacji (MTTM), nie licząc czasu na dotarcie do sygnalizatora, nie powinien przekraczać 30 minut.

Rozdział 4. Wymagania dla tarczy rozrządowej.

§ 18. Budowa tarczy rozrządowej

1. Tarcza rozrządowa jest to rodzaj sygnalizatora kolejowego świetlnego manewrowego.
2. Tarcza rozrządowa składa się z następujących elementów:
 - 1) latarni sygnałowej;
 - 2) masztu z podstawą;
 - 3) podestu obsługowego z balustradą;
 - 4) drabiny wraz z urządzeniami zabezpieczającymi przed upadkiem z wysokości (np. koszem ochronnym) lub innymi rozwiązaniami technicznymi, zależnie od konstrukcji tarczy rozrządowej;
 - 5) fundamentu;
 - 6) osłon dróg kablowych.



Rysunek 5. Podstawowe elementy składowe tarczy rozrządowej.

§ 19. Parametry eksploatacyjne

Tarcza rozrządowa powinna być zaprojektowana z uwzględnieniem następujących parametrów eksploatacyjnych:

- 1) rodzaj ruchu kolejowego: manewrowy;
- 2) maksymalna prędkość jazdy pojazdów kolejowych: 40 km/h.

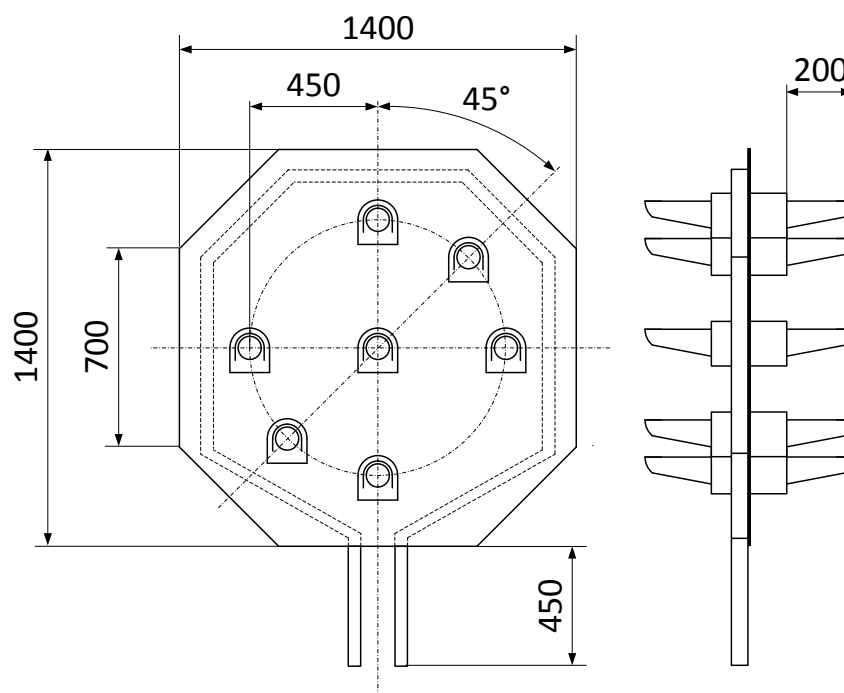
§ 20. Wymagania techniczne i konstrukcyjne

1. Tarcza rozrządowa powinna mieć możliwość przekazywania sygnałów świetlnych zgodnie z instrukcjami [57] i [58].
2. Tarcza rozrządowa powinna być zaprojektowana przy założeniu wytrzymałości konstrukcyjnej zapewniającej odporność na:

- 1) obciążenie masą własną konstrukcji tarczy rozrządowej;
 - 2) obciążenie masą człowieka i narzędzi niezbędnych do dokonania konserwacji, remontu bądź naprawy, przy niekorzystnych warunkach pogodowych (porywisty wiatr, opady atmosferyczne oraz oblodzenie);
 - 3) wibracje, wstrząsy i oddziaływanie dynamiczne naporu powietrza podczas ruchu manewrowego w obu kierunkach z maksymalną prędkością 40 km/h;
 - 4) warunki środowiskowe i klimatyczne wymienione w §52 i §53 niniejszego dokumentu.
3. Maszt tarczy rozrządowej powinien umożliwiać stabilne zamocowanie latarni sygnałowej tarczy rozrządowej.
 4. Maszt tarczy rozrządowej musi umożliwiać zabudowę latarni sygnałowej z uwzględnieniem skrajni budowli oraz uzyskaniem wymaganej widoczności sygnałów.
 5. W celu realizacji czynności utrzymaniowych tarcza rozrządowa powinna być wyposażona w podest obsługowy zainstalowany na szczycie masztu u podstawy latarni sygnałowej tarczy rozrządowej.
 6. Tarcza rozrządowa powinna być tak zbudowana, aby umożliwiała bezpośredni dostęp z podestu obsługowego do elementów sygnalizacyjnych w celu ich obsługi technicznej i konserwacji.
 7. Tarcza rozrządowa powinna być wyposażona w drabinę wraz z urządzeniami zabezpieczającymi przed upadkiem z wysokości (np. kosz ochronny lub system asekuracji pionowej z szyną asekuracyjną, zgodnie z normą [22] lub [23]) albo inne rozwiązanie techniczne zależne od konstrukcji tarczy rozrządowej.
 8. W celu realizacji czynności utrzymaniowych dopuszcza się stosowanie rozwiązań technicznych umożliwiających opuszczanie latarni sygnałowej do poziomu gruntu. Rozwiązanie to powinno być zabezpieczone przed obsługą przez osoby nieuprawnione.
 9. Podłączenie kabla sygnalizacyjnego do tarczy rozrządowej powinno mieć miejsce na poziomie gruntu i być wykonane poprzez puszkę kablową. W celu zabezpieczenia instalacji kablowej przed uszkodzeniem mechanicznym i niepożądanym działaniem osób trzecich (aktom wandalizmu), kabel z puszki kablowej do latarni sygnałowej tarczy rozrządowej powinien być przeprowadzony w rurze osłonowej (kanale kablowym) wykonanej z metalu lub tworzywa sztucznego. Rura osłonowa wykonana z metalu musi posiadać zabezpieczenie antykorozyjne, natomiast w przypadku jej wykonania z tworzywa sztucznego, powinna być

odporna na starzenie i działanie promieniowania UV być trudno zapalna oraz posiadać wytrzymałość mechaniczną nie gorszą niż rury wykonane z metalu.

10. Komory sygnałowe latarni tarczy rozrządowej powinny być wykonane w wersji elektronicznej z nieżarowym źródłem światła.
11. Średnica otworu, przez który na zewnątrz emitowany jest strumień świetlny powinna być jednakowa dla każdej komory sygnałowej latarni tarczy rozrządowej i wynosić $101,6 \pm 1$ mm (4 cale).
12. Komory sygnałowe elementów sygnalizacyjnych tarczy rozrządowej powinny być wyposażone w daszki ochronne o długości co najmniej 200 ± 5 mm.
13. Kąt padania strumienia świetlnego wysyłanego przez elementy sygnalizacyjne tarczy rozrządowej w płaszczyźnie poziomej powinien być nie mniejszy niż 22° , a w płaszczyźnie pionowej 4° .
14. Widoczność sygnałów nadawanych przez elementy sygnalizacyjne tarczy rozrządowej powinna wynosić nie mniej niż 500 m.
15. Komory sygnałowe latarni tarczy rozrządowej muszą spełniać warunki szczelności obudowy IP 44 zgodnie z normą [39].
16. Odległość od poziomej osi symetrii latarni sygnałowej tarczy rozrządowej do górnej powierzchni główki szyny powinna wynosić 8000 ± 50 mm.
17. Latarnia sygnałowa tarczy rozrządowej powinna mieć kształt i wymiary przedstawione na rysunku 6.



Rysunek 6. Kształt i podstawowe wymiary latarni sygnałowej tarczy rozrządowej.

§ 21. Rozmieszczenie elementów sygnalizacyjnych

1. Konfiguracja elementów sygnalizacyjnych oraz kształt latarni sygnałowej tarczy rozrządowej powinna być zgodna z treścią instrukcji [57].
2. Komory sygnałowe latarni sygnałowej tarczy rozrządowej powinny być zainstalowane po obu jej stronach zgodnie z konfiguracją przedstawioną na rysunku 6.

§ 22. Technologia materiałowa

1. Tarcze rozrządowe muszą być wykonane z materiałów posiadających oznakowanie CE i dopuszczonych do obrotu na terenie Polski.
2. Do produkcji masztu tarczy rozrządowej należy stosować stalowe wyroby walcowane.
3. Do produkcji latarni sygnałowej tarczy rozrządowej należy stosować stalowe wyroby walcowane. Dopuszcza się zamiennie stosowanie metali lekkich, tworzyw sztucznych i kompozytów o równoważnych parametrach konstrukcyjnych i wytrzymałościowych jak wyroby stalowe.

§ 23. Technologia wykonania

1. Maszt tarczy rozrządowej, wykonany z metalu powinien być wykonany w technologii spawanej.
2. Maszt tarczy rozrządowej wykonany z materiałów ulegających korozji powinien być zabezpieczony antykorozyjnie przez naniesienie powłoki cynkowej zgodnie z normą [53]. Wartość średnia grubości powłoki antykorozyjnej powinna być nie mniejsza niż 70 µm według [44].
3. Latarnia sygnałowa tarczy rozrządowej powinna być zamocowana do masztu za pomocą połączeń śrubowych wykonanych zgodnie z wymaganiami zawartymi w §56 i §57 niniejszego dokumentu.

§ 24. Zasady i technologia posadowienia konstrukcji

1. Tarcza rozrządowa powinna być posadowiona w sposób zapewniający pionową, stabilną pozycję pracy.
2. Fundament przeznaczony do posadowienia masztu tarczy rozrządowej powinien być dostosowany do jej parametrów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych i warunków gruntowych występujących w danej lokalizacji.

3. Tarcza rozrządowa powinna być posadowiona na prefabrykowanym betonowym fundamencie palowym zgodnie z wymaganiami normy [32] i [33] lub fundamencie palowym sygnalizatora. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie innych technologii fundamentowania, w tym blokowych fundamentów wylewanych.
4. Fundament tarczy rozrządowej powinien być wyposażony w śruby fundamentowe (kotwy). Każda ze śrub powinna być wyposażona w rozwiązanie umożliwiające regulację położenia podstawy masztu tarczy rozrządowej w płaszczyźnie poziomej (zaleca się stosowanie nakrętek ustalających i kontrujących wraz z podkładkami).
5. Śruby fundamentowe oraz pozostałe współpracujące elementy połączenia śrubowego powinny być zabezpieczone antykorozyjnie za pomocą powłoki cynkowej zgodnie z normą [48] i [49].
6. Fundament tarczy rozrządowej powinien być zabezpieczone antykorozyjnie zgodnie z normą [20].
7. Na górkach rozrządowych wyposażonych w trakcję elektryczną fundament tarczy rozrządowej powinien mieć konstrukcję zapewniającą elektryczne odizolowanie masztu sygnalizatora od potencjału ziemi.
8. Fundament tarczy rozrządowej powinien być posadowiony w gruncie w co najmniej 90% swojej wysokości. W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku, dla zabudowy w trudnych warunkach terenowych (np. na wysokim nasypie, na skarpie, itp.) należy zastosować fundament o odpowiednio zwiększonej długości.
9. Fundament tarczy rozrządowej powinien mieć konstrukcję umożliwiającą wprowadzenie instalacji elektrycznej z poziomu gruntu do wnętrza masztu lub dedykowanego kanału kablowego.

§ 25. Ochrona odgromowa i przeciwporażeniowa

1. Tarcza rozrządowa w zakresie środków bezpieczeństwa i ochrony przeciwporażeniowej powinna spełniać wymagania normy [36] a na górkach wyposażonych w trakcję elektryczną także normy [37].
2. Tarcza rozrządowa powinna być uszyniona lub uziemiona zgodnie z wymaganiami instrukcji [66].
3. Konstrukcja tarczy rozrządowej powinna być wyposażona w element umożliwiający przyłączenie uziemienia lub uszynienia. Przytwierdzenie uszynienia lub uziemienia powinno być zrealizowane za pomocą połączenia śrubowego, a miejsce styku powinno gwarantować dobrą przewodność elektryczną.
4. Na górcie rozrządowej, na której występuje trakcja elektryczna, w przypadku kiedy odległość od zewnętrznego obrysu konstrukcji tarczy rozrządowej do elementów

sieci trakcyjnej jest mniejsza niż 1,5 m, tarcza rozrządowa powinna być wyposażona w osłony uniemożliwiające dostęp do sieci trakcyjnej przez osobę realizującą czynności obsługowe i konserwację.

§ 26. Wymagania dotyczące utrzymania

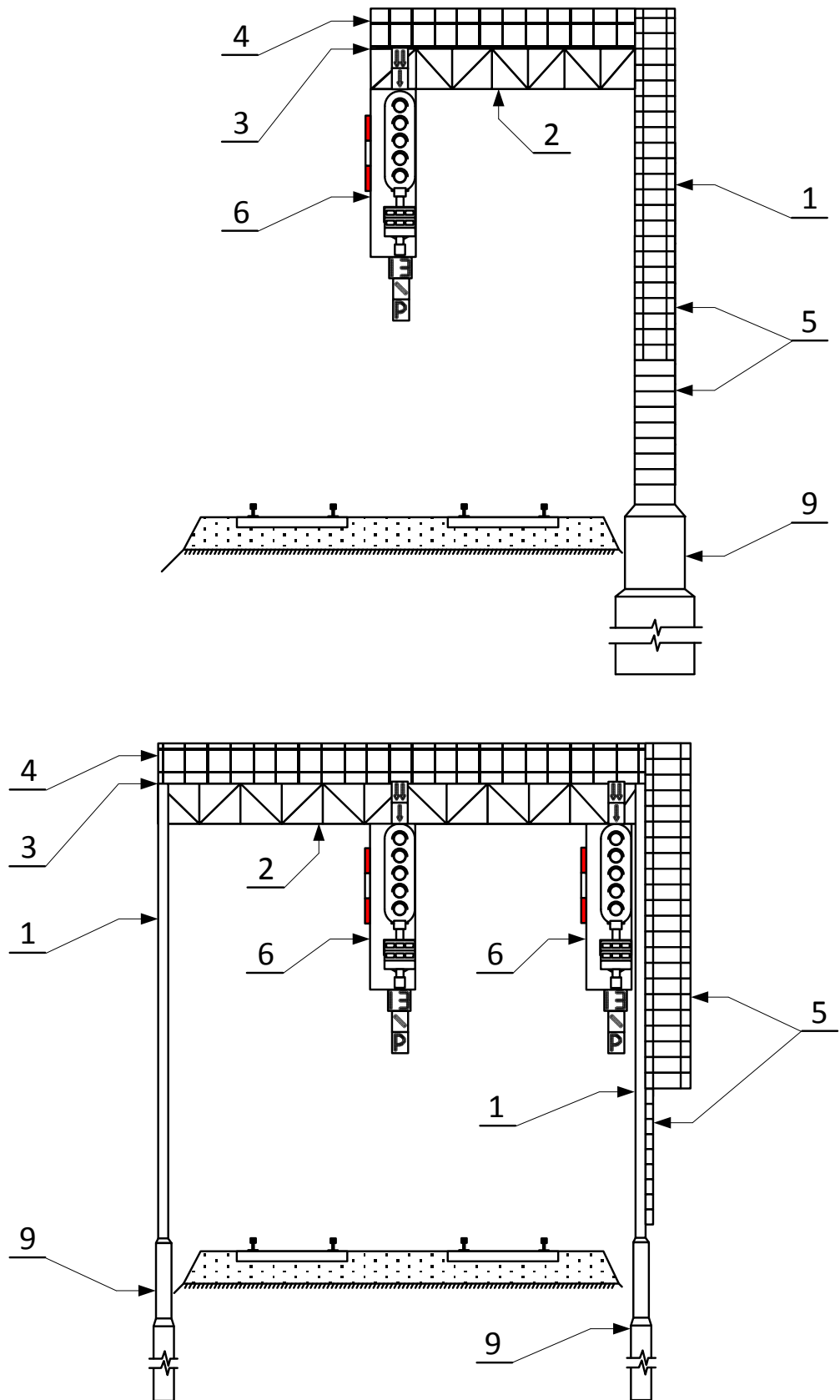
1. Konstrukcja tarczy rozrządowej powinna być tak zaprojektowana aby realizacja prac utrzymaniowych mogła być wykonywana przez jedną osobę.
2. Konstrukcja tarczy rozrządowej powinna umożliwiać realizację podstawowych czynności obsługowych i utrzymaniowych zgodnie z następującymi parametrami:
 - 1) średni czas naprawy (MRT), (wymiana elementów optycznych i źródeł światła) nie licząc czasu na dotarcie, nie powinien przekraczać 30 minut;
 - 2) średni czas trwania obsługi technicznej - konserwacji (MTTM), nie licząc czasu na dotarcie, nie powinien przekraczać 60 minut.

Rozdział 5.

Wymagania dla bramki sygnałowej

§ 27. Budowa bramki sygnałowej

1. Bramka sygnałowa ze względu na konstrukcję może być:
 - 1) podparta z jednej strony, tzw. półbramka;
 - 2) podparta z dwóch stron, tzw. bramka pełna.
2. Bramka sygnałowa składa się z następujących elementów:
 - 1) jednego bądź dwóch słupów nośnych;
 - 2) kratownic (belek pomostowych);
 - 3) krat pomostowych;
 - 4) balustrad;
 - 5) drabiny wjazdowej z koszem ochronnym;
 - 6) jednego bądź kilku kompletnych koszy semaforowych z latarnią sygnałową i innymi elementami sygnalizacyjnymi;
 - 7) łączników poszczególnych elementów konstrukcyjnych;
 - 8) osłon dróg kablowych;
 - 9) jednego bądź dwóch fundamentów.



Rysunek 7. Podstawowe elementy składowe bramek sygnałowych: bramki podparte z jednej strony - półbramki (na górze) oraz bramki sygnałowej podparte z dwóch stron - bramki pełnej (na dole).

§ 28. Parametry eksploatacyjne

Bramka sygnałowa powinna być zaprojektowana z uwzględnieniem następujących parametrów eksploatacyjnych:

- 1) rodzaj ruchu kolejowego: pociągowy, mieszany;
- 2) maksymalna prędkość jazdy pociągów: 160 km/h lub 250 km/h w zależności od dopuszczalnej prędkości jazdy pociągu na linii kolejowej, na którą jest przeznaczona;
- 3) maksymalne natężenie ruchu kolejowego: 100 par pociągów/dobę, 24 pociągi w godzinie szczytowej.

§ 29. Wymagania techniczne i konstrukcyjne

1. Konstrukcja bramki sygnałowej musi umożliwiać instalację elementów sygnalizacyjnych z uwzględnieniem obowiązującej skrajni budowli oraz wymaganej konfiguracji i widoczności.
2. Bramka sygnałowa powinna być zaprojektowana przy założeniu mechanicznej wytrzymałości konstrukcyjnej zapewniającej odporność na:
 - 1) obciążenie masą własną, w tym maksymalną wersją funkcjonalną elementów sygnalizacyjnych;
 - 2) obciążenie masą dopuszczalnej ilości ludzi i narzędzi niezbędnych do dokonania konserwacji, remontu bądź naprawy, przy niekorzystnych warunkach (porywistym wietrze, opadach atmosferycznych oraz oblodzeniu);
 - 3) wibracje, wstrząsy i oddziaływania dynamiczne naporu powietrza podczas przejeżdżania pociągu jadącego w obu kierunkach z maksymalną prędkością 160 km/h lub 250 km/h w zależności od dopuszczalnej prędkości jazdy pociągu na linii kolejowej, na którą jest przeznaczona bramka sygnałowa;
 - 4) warunki środowiskowe i klimatyczne wymienione w §52 i §53 niniejszego dokumentu.
3. Zaleca się, aby rozpiętość bramki sygnałowej podpartej z dwóch stron nie przekraczała 25 metrów. Wysięg bramki podpartej z jednej strony natomiast nie powinien przekraczać 7 metrów.
4. Na bramce sygnałowej podpartej z jednej strony może być zainstalowany tylko jeden kosz semaforowy.

5. Na bramce sygnałowej podpartej z dwóch stron może być zainstalowanych maksymalnie 6 koszy semaforowych.
6. Zasadniczo należy stosować bramkę sygnałową podpartą z dwóch stron, chyba że warunki terenowe wymagają zastosowania bramki jednostronnie podpartej.
7. W jednym koszu semaforowym należy instalować jedną latarnię sygnałową. Dopuszcza się instalację dwóch latarni sygnałowych w jednym koszu semaforowym dla jazd pociągów z przeciwnych kierunków przy zachowaniu swobodnego dostępu do przedniej i tylnej części obu latarni sygnałowych w celu realizacji czynności utrzymaniowych.
8. W przypadkach uzasadnionych trudnymi warunkami związanymi z posadowieniem bramki sygnałowej dopuszcza się stosowanie odciągów stabilizujących konstrukcję.
9. Na potrzeby projektu konstrukcji bramki sygnałowej zaleca się wykorzystanie elementów konstrukcji wsporczych sieci trakcyjnych wymienionych w dokumencie normatywnym [72].
10. Projektując bramkę sygnałową jednostronnie podpartą należy przewidzieć jednocześnie obciążenie maksymalnie dwoma osobami obsługi technicznej wraz z narzędziami, z czego jednej w koszu semaforowym a drugiej na podeście wysięgnika bramki sygnałowej.
11. Projektując bramkę sygnałową dwustronnie podpartą należy przewidzieć jednocześnie obciążenie maksymalnie trzema osobami obsługi technicznej wraz z narzędziami, w tym dwóch osób pojedynczo w dwóch dowolnych koszach semaforowych oraz jednej na pomoście bramki sygnałowej.
12. Podstawa słupa nośnego bramki sygnałowej powinna być wyposażona w otwory fasolkowe pozwalające na tolerancję montażu w płaszczyźnie poziomej w obu kierunkach min. ± 32 mm.
13. Bramka sygnałowa powinna być wyposażona w drabinę wjazdową rozpoczynającą się od poziomu gruntu oraz kosz ochronny rozpoczynający się maksymalnie od wysokości 3 metrów od poziomu gruntu, w celu umożliwienia bezpiecznego wejścia na bramkę sygnałową. Wymiary drabiny oraz kosza ochronnego muszą odpowiadać wymaganiom dotyczącym przejść technicznych zawartym w rozporządzeniu [11] i wymaganiom dotyczącym pracy na wysokości zawartym w rozporządzeniu [14].
14. Wejście na bramkę sygnałową powinno być zabezpieczone w celu uniemożliwienia dostępu dla osób nieuprawnionych i przystosowane do zamknięcia za pomocą kłódki lub innego rozwiązania technicznego (średnica otworu na bolec $\varnothing 8$ mm).

15. Zaleca się, aby odległość w osi pionowej pomiędzy dolną krawędzią kosza semaforowego a górną powierzchnią główki szyny wynosiła nie mniej niż 4950 mm z zastrzeżeniem, iż odległość ta powinna wynikać z danego typu skrajni budowli.
16. Na bramce sygnałowej można instalować wskaźniki ogólnoeksploatacyjne typu „W” zgodnie z wymaganiami określonymi w instrukcji [58].
17. Na bramce sygnałowej nie dopuszcza się instalacji wskaźników ogólnoeksploatacyjnych typu „W” w wersji podświetlanej. Na bramkach sygnałowych należy instalować elektroniczne wskaźniki wyświetlane wykonane w technologii niezarowej, zgodnie z wymaganiami instrukcji [64].
18. Elementy bramki sygnałowej wykonane z materiałów ulegających korozji powinny być zabezpieczone antykorozyjnie zgodnie z normą [53].
19. Latarnia sygnałowa oraz zespół pasów świetlnych o ile występuje, powinny być umieszczone w przedniej części kosza semaforowego patrząc od strony czoła pociągu do którego odnosi się ich wskazanie.
20. Konstrukcja kosza semaforowego w celu obsługi technicznej i konserwacji powinna umożliwiać bezpośredni, nieutrudniony dostęp do latarni sygnałowej oraz zespołu pasów świetlnych o ile występuje, zarówno od tyłu jak i od przodu (bez żadnych dodatkowych elementów znajdujących się w przestrzeni pomiędzy osobą obsługującą a konstrukcją latarni sygnałowej).
21. W celu wykonania obsługi technicznej bądź wymiany wskaźników ogólnoeksploatacyjnych W21, W24 oraz W26a lub W26b, zainstalowanych poniżej poziomu kosza semaforowego, krata pomostowa podłogi kosza semaforowego bramki sygnałowej powinna być wyposażona w rozwiązanie techniczne (np. uchylanie lub zdejmowanie części kraty pomostowej) umożliwiające bezpośredni dostęp do zamocowania wskaźników lub określać procedurę i sposób dostępu do nich z zewnątrz (np. przy wykorzystaniu pojazdu kolejowego).
22. W celu wykonania obsługi technicznej bądź wymiany wskaźników ogólnoeksploatacyjnych W19 i W20, zainstalowanych powyżej latarni sygnałowej na kratownicy, konstrukcja belki pomostowej bramki sygnałowej oraz krat pomostowych powinna umożliwiać uzyskanie bezpośredniego dostępu do zamocowania wskaźników (np. poprzez uchylanie części podestu lub zdejmowanie części kraty pomostowej) lub określać procedurę i sposób dostępu do nich z zewnątrz (np. przy wykorzystaniu pojazdu kolejowego).
23. Zamocowanie latarni sygnałowej na bramce sygnałowej powinno umożliwiać regulację kąta padania strumienia świetlnego w płaszczyźnie poziomej i pionowej

(obracanie w poziomie maksymalnie o kąt $\pm 15^\circ$ i odchylenie od pionu maksymalnie o kąt $\pm 2,5^\circ$).

24. Latarnia sygnałowa powinna być instalowana w koszu semaforowym na elemencie mocującym w postaci odcinka rury stalowej o średnicy dostosowanej do średnicy otworu w podstawie latarni sygnałowej (zaleca się średnice 114,3 mm) zamocowanej do konstrukcji kosza w jego dolnej części. Długość elementu mocującego powinna być dostosowana do konfiguracji elementów sygnalizacyjnych sygnalizatora.
25. Latarnia sygnałowa instalowana w koszu semaforowym powinna być wyposażona w daszki ochronne (osłonowe) i tarczę tłową, zgodnie z wymaganiami jak dla sygnalizatora standardowego.
26. Bramka sygnałowa musi być wyposażona w drabinę umożliwiającą zejście z belki pomostowej na podest wewnątrz kosza semaforowego. Wymiary drabiny muszą odpowiadać wymaganiom dotyczącym przejść technicznych zawartym w rozporządzeniu [11].
27. Drabina w koszu semaforowym bramki sygnałowej powinna być zlokalizowana na jego bocznej ścianie, tak aby nie stanowiła przeszkody w dostępie do elementów sygnalizacyjnych podczas wykonywania czynności utrzymaniowych.
28. Parametry techniczne krat podłogowych stosowanych na belkach pomostowych i podestach koszy semaforowych powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami dotyczącymi przejść technicznych zawartymi w rozporządzeniu [11] i wymaganiami dotyczącymi pracy na wysokości zawartymi w rozporządzeniu [14].
29. Wyprowadzenie kabla sygnałowego z poziomu gruntu na konstrukcję bramki sygnałowej powinno być wykonane w sposób uniemożliwiający kradzież lub dewastację.
30. Podłączenie kabla sygnalizacyjnego do latarni sygnałowej sygnalizatora umieszczonego na bramce sygnałowej powinno mieć miejsce na poziomie gruntu i być wykonane poprzez puszkę kablową.
31. W celu zabezpieczenia instalacji kablowej przed uszkodzeniem mechanicznym i niepożądanym działaniem osób trzecich (aktom wandalizmu), kabel z puszki kablowej do latarni sygnałowej umieszczonej na bramce sygnałowej powinien być przeprowadzony w rurze osłonowej (kanale kablowym) wykonanej z metalu lub tworzywa sztucznego. Rura osłonowa wykonana z metalu musi posiadać zabezpieczenie antykorozyjne, natomiast w przypadku jej wykonania z tworzywa sztucznego, powinna być odporna na starzenie i działanie promieniowania UV być

trudno zapalna oraz posiadać wytrzymałość mechaniczną nie gorszą niż rury wykonane z metalu.

§ 30. Zasady rozmieszczania elementów sygnalizacyjnych

1. Latarnia sygnałowa, pod warunkiem, że dla danej lokalizacji nie występuje zespół pasów świetlnych, powinna być instalowana w koszu semaforowym bramki sygnałowej bezpośrednio nad podestem i przy jego bocznej ścianie, znajdującej się dalej od osi toru do którego odnosi się wskazywany przez nią sygnał, zgodnie z rys. 10.
2. W przypadku instalacji w koszu semaforowym bramki sygnałowej latarni sygnałowej wraz z zespołem pasów świetlnych, bezpośrednio nad podestem należy instalować zespół pasów świetlnych a nad nim latarnię sygnałową. Zespół pasów świetlnych należy instalować w jednej osi z osią latarni sygnałowej do której odnosi się jego wskazanie.
3. W zależności od konfiguracji elementów sygnalizacyjnych wymaganych dla danej lokalizacji, bezpośrednio poniżej dolnej krawędzi kosza semaforowego w jednej osi z osią latarni sygnałowej, na przedłużeniu elementu, na którym wewnątrz kosza jest umieszczona latarnia sygnałowa, należy instalować wskaźniki ogólnieeksploatacyjne typu „W” zgodnie z następującym priorytetem kolejności: jako pierwszy wskaźnik W21, następnie pod nim wskaźnik W24 i jako ostatni wskaźnik W26a lub W26b.
4. W zależności od konfiguracji elementów sygnalizacyjnych wymaganych dla danej lokalizacji, bezpośrednio nad koszem semaforowym w jednej osi z osią latarni sygnałowej, należy umieszczać wskaźniki ogólnieeksploatacyjne typu „W” zgodnie z następującym priorytetem kolejności: jako pierwszy, patrząc od latarni sygnałowej należy instalować wskaźnik W19, a nad nim wskaźnik W20.
5. Listwa wyróżniająca sygnalizatora umieszczonego w koszu semaforowym bramki sygnałowej powinna być instalowana pionowo na zewnątrz konstrukcji kosza semaforowego, po stronie toru, do którego odnosi się wskazanie sygnalizatora.
6. Dolna krawędź lica listwy wyróżniającej w koszu semaforowym bramki sygnałowej powinna rozpoczynać się 250 mm poniżej poziomej osi symetrii najniższej komory latarni sygnałowej do której się ona odnosi i być skierowana w tym samym kierunku, w którym skierowane jest wskazanie sygnalizatora.
7. Tabliczka opisowa sygnalizatora zainstalowanego w koszu semaforowym bramki sygnałowej powinna być instalowana na latarni sygnałowej w miejscu w standardowo do tego przeznaczonym bądź, jeśli występuje zespół pasów

światlnych, może być ona zainstalowana centralnie po środku na przedniej części obudowy zespołu pasów światlnych, pomiędzy najniższym pasem światlnym a dolną krawędzią obudowy.

§ 31. Technologia materiałowa

1. Bramki sygnałowe muszą być wykonane z materiałów posiadających oznakowanie CE i dopuszczonych do obrotu na terenie Polski.
2. Do budowy bramek sygnałowych należy stosować stalowe wyroby walcowane. Dopuszcza się stosowanie słupów nośnych wykonanych z betonu zbrojonego.
3. Podstawowe elementy bramek sygnałowych (słupy nośne, dźwigary i mocowania koszy sygnałowych) powinny być wykonane ze stali gatunku 18G2A / S355J2 i wyższych zgodnie z normą [27] oraz skręcane śrubami o klasie wytrzymałości co najmniej 8.8.
4. Pozostałe elementy konstrukcyjne bramek sygnałowych mogą być wykonane ze stali gatunków niższych niż 18G2A / S355J2 zgodnie z normą [27] oraz skręcane śrubami o klasie wytrzymałości co najmniej 5.8.

§ 32. Technologia wykonania

1. Bramka sygnałowa powinna być wykonana zgodnie z klasą wykonania EXC3 według normy [24].
2. Podstawowe podzespoły i elementy konstrukcyjne bramki sygnałowej tzn. słupy nośne, kratownice, kosze semaforowe, drabiny, balustrady powinny być wykonane w technologii spawanej zgodnie z normą [47].
3. Połączenia spawane powinny być wykonane według projektu technicznego zgodnie z opracowaną instrukcją spawania. Kształt i wymiary spoin muszą być zgodne z dokumentacją techniczną i nie powinny zawierać wad.
4. Konstrukcja bramki sygnałowej powinna być zmontowana w miejscu zabudowy za pomocą połączeń śrubowych.
5. Elementy i podzespoły stalowych konstrukcji bramek sygnałowych należy zabezpieczyć przed korozją przez naniesienie warstwy powłoki antykorozyjnej. Powłoka antykorozyjna powinna być równomierna, szczelna, ciągła, bez ubytków i zacieków. Powierzchnia powłoki antykorozyjnej nie może wykazywać wad w postaci zadrapań, zadziórów, zlepień, ostrych nacieków oraz jakichkolwiek nieciągłości. Wartość średnia grubości powłoki powinna być nie mniejsza niż 70 µm według [44].

§ 33. Zasady i technologia posadowienia konstrukcji

1. Bramka sygnałowa powinna być posadowiona w sposób zapewniający pionową, stabilną pozycję pracy.
2. Fundament przeznaczony do posadowienia bramki sygnałowej powinien być dostosowany do jej parametrów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych i warunków gruntowych występujących w danej lokalizacji.
3. Bramka sygnałowa powinna być posadowiona na fundamencie zapewniającym stateczność współpracy z gruntem przy maksymalnej prędkości poruszania się pojazdów kolejowych na danej linii kolejowej.
4. Do posadowienia bramek sygnałowych zaleca się stosowanie fundamentów palowych zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumencie normatywnym [73] oraz instrukcji [69] i normach [32] i [33]. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie innych technologii fundamentowania, w tym blokowych fundamentów wylewanych.
5. Fundament bramki sygnałowej powinien być wyposażony w co najmniej 4 śruby fundamentowe (kotwy). Każda ze śrub powinna być wyposażona w rozwiązanie umożliwiające regulację położenia podstawy słupa nośnego w płaszczyźnie poziomej (zaleca się stosowanie nakrętek ustalających i kontrujących wraz z podkładkami).
6. Śruby fundamentowe oraz pozostałe współpracujące elementy połączenia śrubowego powinny być zabezpieczone antykorozyjnie za pomocą powłoki cynkowej zgodnie z normą [48] lub [49].
7. Fundament bramki sygnałowej przeznaczonej do stosowania na liniach zelektryfikowanych powinien mieć konstrukcję zapewniającą elektryczne odizolowanie konstrukcji bramki od potencjału ziemi.
8. Fundamenty betonowe stosowane do posadowienia słupów nośnych bramek sygnałowych powinny być zabezpieczone antykorozyjnie zgodnie z normą [20].
9. Fundament blokowy stosowany do posadowienia słupa nośnego bramki sygnałowej powinien być wykonany w sposób zapewniający grawitacyjny odpływ wody z jego górnej powierzchni (woda nie może zalegać na powierzchni fundamentu, szczególnie w pobliżu elementów podatnych na korozję).
10. Fundament bramki sygnałowej powinien mieć konstrukcję umożliwiającą wprowadzenie instalacji elektrycznej z poziomu gruntu do wnętrza słupa nośnego lub dedykowanego kanału kablowego.

11. W przypadku projektowania fundamentów do posadowienia bramek sygnałowych na terenach objętych eksploatacją górnictw należy dodatkowo uwzględniać wymagania dotyczące posadowienia na tych terenach.

§ 34. Ochrona odgromowa i przeciwporażeniowa

1. Bramka sygnałowa w zakresie środków bezpieczeństwa i ochrony przeciwporażeniowej powinna spełniać wymagania normy [36] a na liniach zelektryfikowanych także normy [37].
2. Bramka sygnałowa powinna być wyposażona w element przystosowany do zamocowania uziemienia lub uszynienia. Element ten powinien umożliwiać przytwierdzenie uszynienia lub uziemienia za pomocą połączenia śrubowego a miejsce styku powinno gwarantować dobrą przewodność elektryczną.
3. W lokalizacjach, gdzie odległość od zewnętrznego obrysu konstrukcji kosza semaforowego umieszczonego na bramce sygnałowej do elementów sieci trakcyjnej jest mniejsza niż 1,5 m, konstrukcja powinna być wyposażona w osłony uniemożliwiające dostęp do sieci trakcyjnej przez osobę realizującą czynności obsługowe i konserwację.
4. Kraty pomostowe zainstalowane na belkach pomostowych bramek sygnałowych zabudowanych na liniach zelektryfikowanych w miejscach znajdujących się bezpośrednio nad przewodem jezdny sieci trakcyjnej, należy wyposażać w osłony z pełnej blachy ryflowanej o długości co najmniej 1 metra na całej szerokości pomostu, w celu zabezpieczenia przed możliwością wystąpienia porażenia prądem elektrycznym np. w przypadku wysunięcia się narzędzi bądź elementów przyrządów w pobliże sieci trakcyjnej.

§ 35. Wymagania dotyczące utrzymania

1. Podczas prac utrzymaniowych na konstrukcji bramki sygnałowej jednostronnie podpartej jednocześnie mogą przebywać maksymalnie dwie osoby obsługi technicznej wraz z narzędziami, z czego jedna osoba w koszu semaforowym oraz jedna na pomoście bramki sygnałowej.
2. Podczas prac utrzymaniowych na konstrukcji bramki sygnałowej dwustronnie podpartej jednocześnie mogą przebywać maksymalnie trzy osoby obsługi technicznej wraz z narzędziami, z czego dwie osoby pojedynczo w dowolnych dwóch koszach semaforowych oraz jedna na pomoście bramki sygnałowej.
3. Konstrukcja bramki sygnałowej powinna umożliwiać realizację podstawowych czynności obsługowych i utrzymaniowych zgodnie z następującymi parametrami:

- 1) średni czas naprawy (MRT), (wymiana elementów optycznych i źródeł światła) nie licząc czasu na dotarcie, nie powinien przekraczać 30 minut;
- 2) średni czas trwania obsługi technicznej - konserwacji (MTTM), nie licząc czasu na dotarcie, nie powinien przekraczać 60 minut.

Rozdział 6.

Wymagania dla konstrukcji wsporczych specjalnych

§ 36. Budowa konstrukcji wsporczych specjalnych

1. Konstrukcja wsporcza specjalna jest to każde inne rozwiązanie techniczne oprócz masztu sygnalizatora i bramki sygnałowej służące do umieszczenia latarni sygnałowej w wymaganej lokalizacji poza obrysem skrajni budowli.
2. Do konstrukcji wsporczych specjalnych zalicza się:
 - 1) wysięgniki tunelowe;
 - 2) konstrukcje nietypowe (np. podwieszenia do wiat peronowych).
3. Konstrukcja wsporcza specjalna powinna być zbudowana z elementów stalowych, jednego lub kilku, trwale ze sobą złączonych i umożliwiać zamocowanie do ściany budowli bądź podwieszenie do innej konstrukcji (np. zadaszenia peronu).

§ 37. Parametry eksploatacyjne

Konstrukcja wsporcza specjalna, powinna być zaprojektowana z uwzględnieniem następujących parametrów eksploatacyjnych:

- 1) rodzaj ruchu kolejowego: pociągowy, manewrowy, mieszany;
- 2) maksymalna prędkość jazdy pociągów: 160 km/h lub 250 km/h w zależności od dopuszczalnej prędkości jazdy pociągu przy torach na linii kolejowej, na które jest przeznaczony sygnalizator;
- 3) maksymalne natężenie ruchu kolejowego: 100 par pociągów/dobę, 24 pociągi w godzinie szczytowej.

§ 38. Wymagania techniczne i konstrukcyjne

1. Konstrukcja wsporcza specjalna powinna być zaprojektowana przy założeniu mechanicznej wytrzymałości konstrukcyjnej zapewniającej odporność na:
 - 1) obciążenie masą własną, w tym maksymalną wersją funkcjonalną elementów sygnalizacyjnych;

- 2) wibracje, wstrząsy i oddziaływania dynamiczne naporu powietrza podczas przejeżdżania pociągu jadącego w obu kierunkach z maksymalną prędkością 160 km/h lub 250 km/h w zależności od dopuszczalnej prędkości jazdy pociągu przy torach na linii kolejowej, na które jest przeznaczona konstrukcja wsporcza specjalna;
 - 3) warunki środowiskowe i klimatyczne wymienione w §52 i §53 niniejszego dokumentu.
2. Konstrukcja wsporcza specjalna powinna umożliwiać instalację wszystkich elementów sygnalizacyjnych zgodnie z konfiguracją wymaganą dla danej lokalizacji sygnalizatora.
 3. Latarnia sygnałowa umieszczona na konstrukcji wsporczej specjalnej powinna mieć możliwość regulacji kąta położenia w płaszczyźnie poziomej (obracania) o kąt $\pm 15^\circ$ i pionowej (pochylania) o kąt $\pm 2,5^\circ$.
 4. Latarnia sygnałowa i inne elementy sygnalizacyjne umieszczone na konstrukcji wsporczej specjalnej, przytwierdzonej do ściany budowli, powinny mieć zapewnioną możliwość dostępu w celu realizacji prac utrzymaniowych. W przypadku braku możliwości zastosowania rozwiązania umożliwiającego dojście do latarni sygnałowej, projektant konstrukcji wsporczej specjalnej powinien określić technologię realizacji czynności obsługowych i konserwacyjnych elementów sygnalizacyjnych na niej zainstalowanych.

§ 39. Zasady rozmieszczania elementów sygnalizacyjnych

1. Latarnia sygnałowa sygnalizatora umieszczona na konstrukcji wsporczej specjalnej powinna być wyposażona w listwę wyróżniającą.
2. Listwa wyróżniająca sygnalizatora umieszczonego na konstrukcji wsporczej specjalnej powinna być instalowana pionowo wzdłuż latarni sygnałowej, po stronie toru, do którego odnosi się wskazanie sygnalizatora. Lico listwy wyróżniającej powinno być skierowane w tym samym kierunku, w którym skierowane jest wskazanie sygnalizatora.
3. Dolna krawędź lica listwy wyróżniającej mocowanej na konstrukcji wsporczej specjalnej powinna rozpoczynać się 250 mm poniżej poziomej osi symetrii najniższej komory latarni sygnałowej do której się ona odnosi i być skierowana w tym samym kierunku, w którym skierowane jest wskazanie sygnalizatora.
4. W zależności od warunków i sposobu mocowania konstrukcji wsporczej specjalnej może być zastosowana listwa o zmniejszonej długości. Projektant konstrukcji

wsporczej specjalnej powinien zaprojektować rozwiązanie umożliwiające instalację listwy z zachowaniem jej czytelności i widoczności.

5. W przypadku podwieszanej latarni sygnałowej sześciokomorowej dwurzędowej (dwie latarnie trzykomorowe obok siebie), listwa wyróżniająca o długości 750 mm powinna być instalowana na zewnątrz tarczy tłowej, od strony toru, do którego odnosi się wskazanie sygnalizatora.

§ 40. Technologia materiałowa

1. Konstrukcje wsporcze specjalne muszą być wykonane z materiałów posiadających oznakowanie CE i dopuszczonych do obrotu na terenie Polski.
2. Do budowy konstrukcji wsporczych specjalnych należy stosować stalowe wyroby walcowane. Dopuszcza się stosowanie innych materiałów o równorzędnych właściwościach konstrukcyjno-wytrzymałościowych.

§ 41. Technologia wykonania

1. Konstrukcja wsporcza specjalna składająca się z elementów metalowych powinna być wykonana w technologii spawanej zgodnie z projektem technicznym.
2. Konstrukcja wsporcza specjalna wykonana z materiałów ulegających korozji powinna być zabezpieczona antykorozyjnie. W przypadku stosowania wyrobów stalowych należy stosować nakładanie powłok cynkowych zgodnie z normą [44].

§ 42. Zasady i technologia posadowienia konstrukcji

1. Miejsce styku konstrukcji wsporczej specjalnej z elementem budowli, do którego jest ona przytwierdzona (ściana, fundament, itp.) należy zabezpieczyć przed wilgocią i wpływami atmosferycznymi poprzez naniesienie powłoki hydroizolacyjnej.
2. Konstrukcja wsporcza specjalna powinna być posadowiona w taki sposób, aby element służący do osadzenia latarni sygnałowej znajdował się w pozycji pionowej.

§ 43. Ochrona odgromowa i przeciwporażeniowa

1. Latarnie sygnałowe umieszczone na konstrukcjach wsporczych specjalnych w zakresie środków bezpieczeństwa i ochrony przeciwporażeniowej powinny spełniać wymagania normy [36].
2. Latarnie sygnałowe umieszczone na konstrukcjach wsporczych specjalnych w zakresie uszynienia powinny spełniać wymagania instrukcji [66].

3. Konstrukcja wsporcza specjalna wykonana z materiałów przewodzących prąd elektryczny powinna być wyposażona w element przystosowany do zamocowania uziemienia lub uszynienia. Element ten powinien umożliwiać przytwierdzenie uszynienia lub uziemienia za pomocą połączenia śrubowego a miejsce styku powinno gwarantować dobrą przewodność elektryczną.
4. W lokalizacjach gdzie odległość od zewnętrznego obrysu sygnalizatora umieszczonego na konstrukcji wsporczej specjalnej do elementów sieci trakcyjnej jest mniejsza niż 1,5 m, konstrukcja powinna być wyposażona w osłony uniemożliwiające dostęp do sieci trakcyjnej przez osobę realizującą czynności obsługowe i konserwację.

§ 44. Wymagania dotyczące utrzymania

1. Prac utrzymaniowych sygnalizatora osadzonego na konstrukcji wsporczej specjalnej może jednocześnie dokonywać tylko jedna osoba.
2. Konstrukcja wsporcza specjalna, na której jest osadzona latarnia sygnałowa powinna umożliwiać realizację podstawowych czynności obsługowych i utrzymaniowych zgodnie z następującymi parametrami:
 - 1) średni czas naprawy (MRT), (wymiana źródeł światła) nie licząc czasu na dotarcie, nie powinien przekraczać 30 minut;
 - 2) średni czas trwania obsługi technicznej - konserwacji (MTTM), nie licząc czasu na dotarcie, nie powinien przekraczać 30 minut.

Rozdział 7.

Listwy wyróżniające

§ 45. Zastosowanie

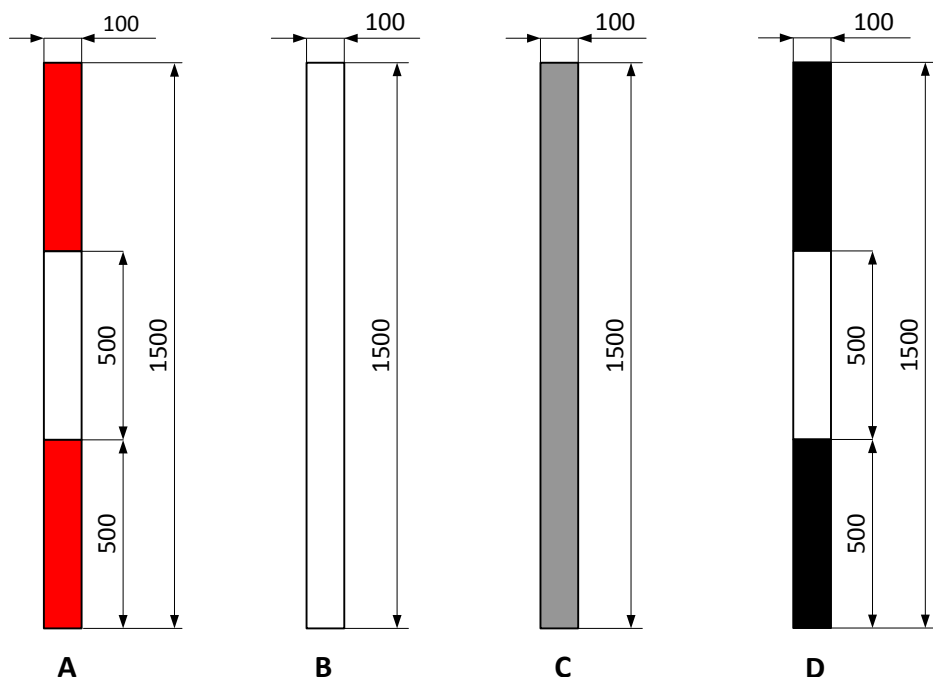
Na bramkach sygnałowych i konstrukcjach wsporczych specjalnych i docelowo na masztach sygnalizatorów świetlnych należy stosować listwy wyróżniające w celu identyfikacji rodzaju i funkcji sygnalizatora (samoczynny / półsamoczynny).

§ 46. Wymagania techniczne i konstrukcyjne

1. Listwy wyróżniające powinny być wykonane, jako tablice prostokątne o wymiarach 1500 mm x 100 mm.
2. W uzasadnionym przypadku, po uzyskaniu zgody Biura Automatyki i Telekomunikacji Centrali PKP PLK S.A., możliwe jest zastosowanie listwy

wyróżniającej o długości mniejszej niż 1500 mm, ale nie krótszej niż 500 mm, przy zachowaniu standardowej szerokości listwy (100 mm).

3. W przypadku listwy wyróżniającej o mniejszej długości niż 1500 mm, na której występuje więcej niż jeden kolor, proporcje i rozmieszczenie kolorów powinno odpowiadać podstawowej wersji listwy.
4. Maszty i konstrukcje wsporcze semaforów półsamoczynnych należy wyposażać w listwy wyróżniające oklejone folią odblaskową, na przemian w pasy czerwone i białe o wysokości 500 mm, w ten sposób aby pas środkowy był koloru białego.



Rysunek 8. Kształt, kolory i podstawowe wymiary listew wyróżniających. Listwy wyróżniające przeznaczone do instalowania na: A - sygnalizatorach półsamoczynnych, B - sygnalizatorach samoczynnych, C - sygnalizatorach powtarzających, sygnalizatorach sygnału zastępczego, tarczach ostrzegawczych, tarczach zaporowych i tarczach manewrowych, D - tarczach ostrzegawczych przejazdowych.

5. Konstrukcje wsporcze semaforów samoczynnych należy wyposażać w listwy wyróżniające oklejone w całości folią odblaskową w kolorze białym.
6. Maszty semaforów samoczynnych docelowo należy wyposażać w listwy wyróżniające oklejone w całości folią odblaskową w kolorze białym.
7. Konstrukcje wsporcze tarcz ostrzegawczych przejazdowych (TOP) należy wyposażać w listwy wyróżniające oklejone folią odblaskową na przemian w pasy

czarne i białe o wysokości 500 mm, w ten sposób aby pas środkowy był koloru białego.

8. Maszty tarcz ostrzegawczych przejazdowych (TOP) należy docelowo wyposażać w listwy wyróżniające oklejone folią odblaskową na przemian w pasy czarne i białe o wysokości 500 mm, w ten sposób aby pas środkowy był koloru białego.
9. Konstrukcje wsporcze sygnalizatorów powtarzających, sygnalizatorów sygnału zastępczego, tarcz ostrzegawczych, tarcz manewrowych i tarcz zaporowych należy wyposażać w listwy wyróżniające oklejone w całości folią odblaskową w kolorze szarym.
10. Maszty sygnalizatorów powtarzających, sygnalizatorów sygnału zastępczego, tarcz ostrzegawczych, tarcz manewrowych i tarcz zaporowych należy docelowo wyposażać w listwy wyróżniające oklejone w całości folią odblaskową w kolorze szarym.
11. Masztów tarcz rozrządowych nie wyposaża się w listwy wyróżniające.

§ 47. Technologia materiałowa

1. Listwy wyróżniające muszą być wykonane z materiałów posiadających oznakowanie CE i dopuszczonych do obrotu na terenie Polski.
2. Do produkcji listw wyróżniających należy stosować blachę stalową. Dopuszcza się stosowanie tworzyw sztucznych lub kompozytów o równoważnych parametrach konstrukcyjnych i wytrzymałościowych jak blacha stalowa o grubości 1,5 mm zgodnie z normą [28] lub [31].

§ 48. Technologia wykonania

1. W przypadku wykonania listwy wyróżniającej z blachy stalowej, powinna ona być zabezpieczona antykorozyjnie przez naniesienie powłoki cynkowej zgodnie z normą [31]. Krawędzie boczne listwy powinny być podwójnie gięte a ich końce stępione.
2. Nie dopuszcza się stosowania metali kolorowych jako materiału listwy wyróżniającej.
3. Powierzchnia listwy wyróżniającej musi być równa i gładka, bez wgnieceń i nierówności.
4. Lico listwy wyróżniającej powinno być docelowo oklejone folią odblaskową typu 1 zgodnie ze specyfikacją zawartą w załączniku nr 1 do rozporządzenia [12]:

- 1) minimalna wartość współczynnika luminacji β oraz wartości współrzędnych chromatyczności punktów narożnych pól tolerancji barw dla folii odblaskowych typu 1 i 2 (tabela 1.3);
 - 2) minimalne wartości gęstości powierzchniowej współczynnika odblasku dla lic znaków wykonanych z folii odblaskowej typu 1, mierzone dla standardowego źródła światła CIE typu A (tabela 1.6).
5. Tylne strony listwy nie powinny powodować refleksów świetlnych.
 6. W celu przytwierdzenia listwy wyróżniającej o długości 1500 mm do masztu sygnalizatora, bramki sygnałowej lub konstrukcji wsporczej specjalnej, tylną stronę listwy należy wyposażyć w trzy elementy mocujące umożliwiające instalację listwy. Elementy te powinny być dostosowane do rodzaju konstrukcji wsporczej, na której ma zostać zainstalowana listwa. W przypadku instalacji na maszcie sygnalizatora elementy te powinny być umieszczone wzdłuż pionowej osi symetrii listwy, jeden centralnie a dwa pozostałe w odległości 150 mm od jej górnego i dolnego końca. Dla listw o długości mniejszej niż 1500 mm ilość elementów mocujących powinna być odpowiednio mniejsza, z tym że jedno mocowanie powinno przypadać na każde 45 cm długości całkowitej listwy.

§ 49. Technologia instalacji

1. Docelowo listwy wyróżniające przeznaczone do instalacji na maszcie rurowym powinny być mocowane za pomocą obejm wykonanych z płaskowników stalowych zabezpieczonych antykorozyjnie poprzez cynkowanie zgodnie z normą [44] i przykręconych za pomocą połączenia śrubowego. Kształt obejm powinien być dostosowany do wymiarów i kształtu masztu oraz miejsca instalacji listwy.
2. Listwy wyróżniające przeznaczone do instalacji na bramkach sygnałowych powinny być mocowane za pomocą uchwytów wykonanych z płaskowników stalowych zabezpieczonych antykorozyjnie poprzez cynkowanie zgodnie z normą [44] i przykręconych za pomocą połączenia śrubowego do krawędzi kosza semaforowego. Kształt uchwyty powinien być dostosowany do miejsca instalacji listwy.
3. Listwy wyróżniające przeznaczone do instalacji w lokalizacjach nietypowych powinny mieć rozwiązania mocujące dostosowane indywidualnie do przewidzianego sposobu montażu latarni sygnałowej.

§ 50. Ochrona odgromowa i przeciwporażeniowa

Na liniach zelektryfikowanych połączenie listwy wyróżniającej wykonanej z materiałów przewodzących prąd elektryczny z konstrukcjami wsporczymi (np. masztem sygnalizatora, bramką sygnałową lub konstrukcją wsporczą specjalną) wykonanymi także z materiałów przewodzących prąd elektryczny, powinno być zrealizowane w sposób zapewniający dobrą przewodność elektryczną.

§ 51. Wymagania dotyczące utrzymania

1. Listwa wyróżniająca nie powinna wymagać obsługi technicznej poza czyszczeniem powierzchni jej lica zgodnie z harmonogramem przeglądów sygnalizatorów, do których się odnosi.
2. Do czyszczenia lica listwy wyróżniającej powinny być stosowane takie same środki jak te, które są przeznaczone do czyszczenia powierzchni innych elementów sygnalizacyjnych latarni sygnałowej.

Rozdział 8.

Wymagania dotyczące eksploatacji

§ 52. Warunki środowiskowe

1. Sygnalizatory, bramki sygnałowe i konstrukcje wsporcze specjalne muszą być zaprojektowane do eksploatacji przy wartości prędkości wiatru do 35m/s oraz przy ciśnieniu atmosferycznym w granicach 96-106 kPa.
2. Producenci sygnalizatorów, bramek sygnałowych i konstrukcji wsporczych specjalnych zobowiązani są do dostawy urządzeń odpornych na warunki zewnętrzne występujące przy torze kolejowym z uwzględnieniem pracy w następujących warunkach klimatycznych:
 - 1) temperatura otoczenia: od -40°C do +70°C;
 - 2) wilgotność względna: do 100%.
3. Sygnalizatory, bramki sygnałowe i konstrukcje wsporcze specjalne muszą być odporne na następujące czynniki środowiskowe mogące wystąpić w miejscu ich instalacji:
 - 1) kondensację pary wodnej wskutek gwałtownych zmian temperatury otoczenia;
 - 2) opady atmosferyczne (deszcz, śnieg, grad), mróz oraz oblodzenie;
 - 3) gwałtowne zmiany temperatury;

- 4) wysoką temperaturę na skutek promieniowania słonecznego;
- 5) oddziaływanie chemiczne produktów naftowych, substancji organicznych, środków chwastobójczych itp. zgodnie z klasą 4C3 według normy [42];
- 6) występowanie gryzoni zgodnie z klasą 4B1 według normy [42];
- 7) kumulacja kurzu i brudu zgodnie z klasą 4S3 według normy [42].

§ 53. Udary i wibracje

Sygnalizatory, bramki sygnałowe i konstrukcje wsporcze specjalne, zgodnie z zapisami normy EN 50125-3:2003 dla pozycji zabudowy urządzenia „poza torem” (obszar w odległości 1÷3 m od szyny), muszą być odporne na:

- 1) losowe wibracje szerokopasmowe w trzech osiach o częstotliwości od 5 do 2000 Hz i przyspieszeniu $2,3\text{m/s}^2$ wg krzywej drgań z załącznika C normy;
- 2) średnie przyspieszenia uderów 20 m/s^2 w czasie 11 ms (wartość szczytowa: 20 m/s^2 w czasie trwania 11 ms).

§ 54. Ochrona środowiska i recykling

1. Sygnalizatory kolejowe, bramki sygnałowe i konstrukcje wsporcze specjalne powinny być wykonane z materiałów, które po okresie eksploatacji umożliwiają ich utylizację bez jakichkolwiek ograniczeń. Jednocześnie zabrania się stosowania materiałów klasyfikowanych po zużyciu jako odpad niebezpieczny.
2. Sygnalizatory, tarcze rozrządowe, bramki sygnałowe i konstrukcje wsporcze specjalne po okresie eksploatacji podlegają zapisom zawartym w obowiązujących instrukcjach PKP PLK S.A. [74], [75], [76] oraz ustawach [6] i [7].

§ 55. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa eksploatacji

Sygnalizatory kolejowe, bramki sygnałowe i konstrukcje wsporcze specjalne powinny być wykonane w sposób zapewniający bezpieczeństwo eksploatacji dla osób postronnych, osób wykonujących czynności utrzymaniowe oraz przemieszczających się pojazdów kolejowych.

Rozdział 9.

Wymagania jakościowe

§ 56. Technologia materiałowa

1. Wszystkie materiały, wyroby i półwyroby użyte do produkcji sygnalizatorów, bramek sygnałowych oraz konstrukcji wsporczych specjalnych a także listw wyróżniających muszą być dopuszczone do obrotu na terenie Polski i posiadać atesty, aprobaty techniczne lub certyfikaty zgodności potwierdzające ich jakość oraz odpowiadać wymaganiom określonych norm polskich i europejskich.
2. Materiał połączeń śrubowych występujących w sygnalizatorach, bramkach sygnałowych oraz konstrukcjach wsporczych specjalnych, a także listwach wyróżniających powinien mieć nie mniejszą wytrzymałość jak materiał elementów łączonych.
3. Techniczne warunki dostaw elementów stalowych określa norma [26].

§ 57. Technologia wykonania

1. Producent jest zobowiązany stosować system organizacji produkcji pozwalający jednoznacznie identyfikować wyrób z partią materiału użytego do jego wyprodukowania.
2. Każdy egzemplarz sygnalizatora, bramki sygnałowej lub konstrukcji wsporczej specjalnej powinien posiadać tabliczkę znamionową umieszczoną na wysokości umożliwiającej jej odczytanie bez konieczności wchodzenia na maszt lub inną konstrukcję wsporczą, na której w sposób trwały powinien być naniesiony numer fabryczny, rok produkcji, typ i rodzaj oraz nazwa producenta / wytwórcy.
3. Śrubowe połączenia złączne występujące w konstrukcji sygnalizatora, bramki sygnałowej oraz innych konstrukcjach wsporczych powinny być wykonane według projektu technicznego, zgodnie z opracowaną instrukcją montażu. Nakrętka i łeb śruby powinny poprzez podkładki dokładnie przylegać do powierzchni łączonych części. W połączeniach zwykłych i pasowanych nakrętki powinny być dokręcone w sposób zapewniający stabilność konstrukcji. Wszystkie śruby powinny być zabezpieczone przed samoodkręceniem się np. za pomocą podkładek sprężystych lub nakrętek samokontrujących.
4. Śrubowe elementy złączne występujące w konstrukcjach wsporczych sygnalizatorów, bramek sygnałowych oraz konstrukcjach wsporczych specjalnych, a także listwach wyróżniających muszą być zabezpieczone antykorozyjnie poprzez naniesienie cynkowej powłoki ochronnej zgodnie z normą [48] i pozwolić na

demontaż połączenia przez cały okres trwałości określony dla wyżej wymienionych konstrukcji wsporczych.

5. Bramka sygnałowa lub konstrukcja wsporcza specjalna powinna mieć barwę szarą i nie powodować refleksów świetlnych. W zależności od materiału użytego do produkcji dopuszcza się barwę naturalną pokryć cynkowych, barwę naturalną mieszanki betonowej bądź barwienie w masie tworzywa sztucznego lub kompozytu na kolor szary.
6. Maszt sygnalizatora docelowo powinien mieć barwę szarą i nie powodować refleksów świetlnych. W zależności od materiału użytego do produkcji dopuszcza się barwę naturalną pokryć cynkowych, barwę naturalną mieszanki betonowej bądź barwienie w masie tworzywa sztucznego lub kompozytu na kolor szary.
7. Latarnia sygnałowa i maszt tarczy rozrządowej powinien być pomalowany zgodnie z wymaganiami zawartymi w instrukcji [62].

§ 58. Trwałość

Trwałość sygnalizatora kolejowego bramki sygnałowej oraz konstrukcji wsporczej specjalnej eksploatowanych i konserwowanych zgodnie z zaleceniami producenta nie powinna być mniejsza niż 25 lat.

§ 59. Wymagania użytkownika dotyczące dokumentacji

1. Dla sygnalizatora kolejowego producent powinien dostarczyć dokumentację techniczno-eksploatacyjną sporządzoną zgodnie z postanowieniami „Warunków bezpiecznej instalacji i eksploatacji urządzeń sterowania ruchem kolejowym na liniach kolejowych zarządzanych przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Ie-100a”, przywołanych w niniejszym dokumencie w §63 pod pozycją [63], o ile zapisy w niniejszych wymaganiach nie stanowią inaczej.
2. Dla bramki sygnałowej lub konstrukcji wsporczej specjalnej producent powinien dostarczyć dokumentację techniczno-eksploatacyjną, która powinna składać się z Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru (WTWiO) oraz Dokumentację techniczno-ruchową zawierającą instrukcję utrzymania uwzględniającą konserwację elementów sygnalizacyjnych. Wymagany zakres informacji, które powinny być zawarte w wyżej wymienionych dokumentach określają postanowienia dokumentu przywołanego w niniejszym dokumencie w §63 pod pozycją [63].
3. Dokumentacja techniczno-ruchowa sygnalizatora kolejowego powinna zawierać informację o możliwości i sposobie umieszczenia latarni sygnałowej na bramce sygnałowej lub konstrukcji wsporczej specjalnej.

4. W dokumentacji techniczno-ruchowej producent sygnalizatora powinien określić do jakich wymiarów może zostać zwiększona długość masztu w stosunku do jego standardowych parametrów, aby zachowane zostały wymagane parametry wytrzymałościowe zamocowania podstawy do masztu i zastosowanego fundamentu.
5. W dokumentacji techniczno-ruchowej producent sygnalizatora powinien określić z jakimi rodzajami fundamentów (stalowe, betonowe itp.) może on współpracować przy uwzględnieniu wysokości masztu, ilości komór sygnałowych umieszczonej na nim latarni sygnałowej oraz konfigurację pozostałych elementów sygnalizacyjnych.
6. Sygnalizator przeznaczony do instalacji na liniach kolejowych zarządzanych przez PKP PLK S.A., powinien być wykonany według projektu technicznego zawierającego dokumentację rysunkową oraz obliczenia konstrukcyjno-wytrzymałościowe oraz posiadać świadectwo dopuszczenia do eksploatacji co najmniej na latarnie sygnałową wraz z kompletną dokumentacją techniczno-eksploatacyjną sporządzoną zgodnie z wymaganiami instrukcji [63].
7. Bramka sygnałowa i konstrukcja wsporcza specjalna powinna być wykonana według projektu technicznego opracowanego przez projektanta posiadającego uprawnienia budowlane do projektowania. Projekt powinien być wykonany zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego oraz wytycznymi technicznymi projektowania konstrukcji stalowych. Zaleca się stosowanie norm [21], [24], [25] lub tzw. Eurokody (normy europejskie dotyczące projektowania konstrukcji).

§ 60. Wymagania dotyczące odbioru

1. Odbiór sygnalizatora kolejowego należy wykonać zgodnie z instrukcją [60].
2. Odbiór bramek sygnałowych pod względem konstrukcyjnym powinien być przeprowadzany przez osobę posiadającą uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej.
3. W przypadku odbioru bramki sygnałowej należy dodatkowo przeprowadzić następujące czynności:
 - 1) w ramach sprawdzenia wymagań formalnych sprawdzić kompletność dokumentacji projektowej, uprawnienia projektanta oraz atesty, aprobaty, certyfikaty zgodności materiałów użytych do wykonania konstrukcji;
 - 2) w ramach sprawdzenia prawidłowości montażu sprawdzić wizualnie poprawność i staranność montażu wszystkich elementów bramki sygnałowej, a w szczególności zachowanie zgodności podstawowych wymiarów z projektem technicznym oraz zastosowaną technologią montażu i posadowienia;

- 3) w ramach sprawdzenia funkcjonalnego bramki sygnałowej sprawdzić prawidłowość zabezpieczenia przed dostępem osób postronnych oraz zgodność zastosowanych rozwiązań ochronnych (uziemiające, uszynianie, urządzenia odgromowe i ochrona przeciwporażeniowa) z dokumentacją projektową i obowiązującymi w tym zakresie przepisami.

§ 61. Wymagania dotyczące utrzymania

1. Producent latarni sygnałowej sygnalizatora kolejowego powinien zastosować taką konstrukcję i technologię jej wykonania, aby wykonanie prac utrzymaniowych było możliwe przy pomocy prostych narzędzi podręcznych.
2. Producent sygnalizatora kolejowego, bramki sygnałowej i konstrukcji wsporczej specjalnej powinien opracować projekt oraz zastosować takie materiały i technologię produkcji, aby w trakcie ich eksploatacji wykonywanie:
 - 1) obsługi bieżącej i prac konserwacyjnych nie było konieczne częściej, niż 1 raz na 3 miesiące;
 - 2) przeglądu technicznego nie było konieczne częściej, niż 1 raz na rok;
 - 3) oceny stanu powłok antykorozyjnych i malarskich nie było konieczne częściej niż 1 raz na 2 lata.
3. Producent sygnalizatora kolejowego powinien w dokumentacji techniczno-ruchowej zamieścić zakres prac utrzymaniowych wraz z okresami ich przeprowadzania, a także określić zestawienie materiałów i części zamiennych wraz z ich numerami katalogowymi, niezbędnych w trakcie procesu eksploatacji i utrzymania przez cały okres jego trwałości.
4. Producent bramki sygnałowej i konstrukcji wsporczej specjalnej powinien zamieścić w dokumentacji techniczno-ruchowej zakres prac utrzymaniowych oraz terminy ich przeprowadzania oraz zestawienie materiałów, niezbędnych podczas procesu eksploatacji i utrzymania przez cały okres trwałości.

§ 62. Wymagania dotyczące remontów

1. Producent sygnalizatora, bramki sygnałowej lub konstrukcji wsporczej specjalnej powinien zamieścić w dokumentacji zakres, warunki i okresy przeprowadzenia kwalifikacji do remontu. Okres ten powinien uwzględniać warunki eksploatacyjne i nie powinien być krótszy niż raz na 5 lat.
2. Tryb kwalifikacji do remontu powinien uwzględniać uczestnictwo przedstawicieli właściwego miejscowo Zakładu Linii Kolejowych, na obszarze którego znajdują się

obiekty przeznaczone do kwalifikacji do remontu oraz sporządzenie protokołu końcowego z kwalifikacji.

3. Producent sygnalizatora kolejowego, bramki sygnałowej lub konstrukcji wsporczej specjalnej powinien zamieścić w dokumentacji informację o zalecanej technologii realizacji prac remontowych.

§ 63. Dokumenty związane

Ustawy:

- [1] ustawa z dnia 28 marca 2003 r. o transporcie kolejowym;
- [2] ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane;
- [3] ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych;
- [4] ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych;
- [5] ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności wraz z obowiązującymi aktami wykonawczymi;
- [6] ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach;
- [7] ustawa z dnia 11 września 2015 r. o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym;
- [8] ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych;

Rozporządzenia:

- [9] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 grudnia 2012 r. w sprawie wykazu właściwych krajowych specyfikacji technicznych i dokumentów normalizacyjnych, których zastosowanie umożliwia spełnienie zasadniczych wymagań dotyczących interoperacyjności systemu kolei;
- [10] Narodowy Plan Wdrażania ERTMS w Polsce przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 6 marca 2006 roku.;
- [11] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;
- [12] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach;
- [13] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 lipca 2005 r. w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji;
- [14] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy;

- [15] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 13 maja 2014 r. w sprawie dopuszczania do eksploatacji określonych rodzajów budowli, urządzeń i pojazdów kolejowych;
- [16] Rozporządzenie Komisji (UE) Nr 1299/2014 z dnia 18 listopada 2014 r. dotyczące technicznych specyfikacji interoperacyjności podsystemu „Infrastruktura” systemu kolei w Unii Europejskiej;
- [17] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie.

Teksty wyżej wymienionych rozporządzeń w brzmieniu obowiązującym na dzień przyjęcia uchwały wprowadzającej niniejsze Wymagania.

Normy:

- [18] BN-89/3506-32, Urządzenia zabezpieczenia ruchu kolejowego. Sygnały świetlne. Latarnie sygnałowe i semafony świetlne karzełkowe EHA-1. Wymagania i badania;
- [19] PN-77/B-02011 Az1:2009, Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem;
- [20] PN-86/B-01805, Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Ogólne zasady ochrony;
- [21] PN-90/B-03200, Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie;
- [22] PN-EN 353-1:2005, Indywidualny sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości -- Urządzenia samozaciskowe ze sztywną prowadnicą;
- [23] PN-EN 353-2:2005, Indywidualny sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości -- Urządzenia samozaciskowe z giętką prowadnicą;
- [24] PN-EN 1090-2+A1:2012, Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych;
- [25] PN-EN 1991-1-4 (Eurokod 1), Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru;
- [26] PN-EN 10021:2009, Ogólne warunki techniczne dostawy wyrobów stalowych;
- [27] PN-EN 10025:2007, Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy;
- [28] PN-EN 10202:2003, Wyroby walcowane na zimno przeznaczone na opakowania -- Stal elektrolitycznie ocynowana lub specjalnie chromowana;

- [29] PN-EN 10240:2001, Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych -- Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych;
- [30] PN-EN 10297-1:2005, Rury stalowe okrągłe bez szwu dla zastosowań mechanicznych i ogólnotechnicznych -- Warunki techniczne dostawy -- Część 1: Rury ze stali niestopowej i stopowej;
- [31] PN-EN 10346:2015-09, Wyroby płaskie stalowe powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno -- Warunki techniczne dostawy;
- [32] PN-EN 12699:2015-06, Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych -- Pale przemieszczeniowe;
- [33] PN-EN 12794+A1:2008, Prefabrykaty z betonu -- Pale fundamentowe;
- [34] PN-EN 15273-1:2013-09, Kolejnictwo - Skrajnie - Część 1 Postanowienia ogólne - Wymagania dla infrastruktury i pojazdów szynowych;
- [35] PN-EN 15273-3:2013-09, Kolejnictwo - Skrajnie - Część 3 Skrajnie budowli;
- [36] PN-EN 50122-1:2011, Zastosowania kolejowe -- Urządzenia stacyjne -- Bezpieczeństwo elektryczne, uziemianie i sieć powrotna -- Część 1: Środki ochrony przed porażeniem elektrycznym;
- [37] PN-EN 50122-2:2011, Zastosowania kolejowe -- Urządzenia stacyjne -- Bezpieczeństwo elektryczne, uziemianie i sieć powrotna -- Część 2: Środki ochrony przed skutkami prądów błędnych powodowanych przez systemy trakcji prądu stałego;
- [38] PN-EN 50125-3:2003, Zastosowania kolejowe -- Warunki środowiskowe stawiane urządzeniom -- Część 3: Wyposażenie dla sygnalizacji i telekomunikacji;
- [39] PN-EN 60529:2003, Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP);
- [40] PN-EN 60721-3-1:2002, Klasyfikacja warunków środowiskowych -- Część 3-1: Klasyfikacja grup czynników środowiskowych i ich ostrości – Składowanie;
- [41] PN-EN 60721-3-2:2002, Klasyfikacja warunków środowiskowych -- Część 3-2: Klasyfikacja grup czynników środowiskowych i ich ostrości – Transport;
- [42] PN-EN 60721-3-4:2002, Klasyfikacja warunków środowiskowych -- Część 3-4: Klasyfikacja grup czynników środowiskowych i ich ostrości -- Stacyjne użytkowanie wyrobów w miejscach niechronionych przed wpływem czynników atmosferycznych;
- [43] PN-EN ISO 877-1:2011, Tworzywa sztuczne -- Metody ekspozycji na bezpośrednie działanie czynników atmosferycznych, na działanie czynników atmosferycznych

z zastosowaniem światła dziennego filtrowanego przez szkło oraz z zastosowaniem światła dziennego wzmocnionego za pomocą zwierciadeł Fresnela;

- [44] PN-EN ISO 1461:2011, Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) -- Wymagania i badania;
- [45] PN-EN ISO 2409:2013-06, Farby i lakiery -- Badanie metodą siatki nacięć;
- [46] PN-EN ISO 2808:2007, Farby i lakiery. Oznaczenie grubości powłoki;
- [47] PN-EN ISO 3834:2007, Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych;
- [48] PN-EN ISO 4042:2001, Części złączne -- Powłoki elektrolityczne;
- [49] PN-EN ISO 10683:2014-09, Części złączne -- Nielektrolityczne płatkowe powłoki cynkowe;
- [50] PN-EN ISO 12944-3:2001, Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 3: Zasady projektowania;
- [51] PN-EN ISO 12944-4:2001, Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni;
- [52] PN-EN ISO 12944-5:2009, Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 5: Ochronne systemy malarskie;
- [53] PN-EN ISO 14713-1:2010, Powłoki cynkowe -- Wytyczne i zalecenia dotyczące ochrony przed korozją konstrukcji ze stopów żelaza -- Część 1: Zasady ogólne dotyczące projektowania i odporności korozyjnej;
- [54] PN-ISO 7724-2:2003, Farby i lakiery -- Kolorymetria -- Część 2: Pomiar barwy;

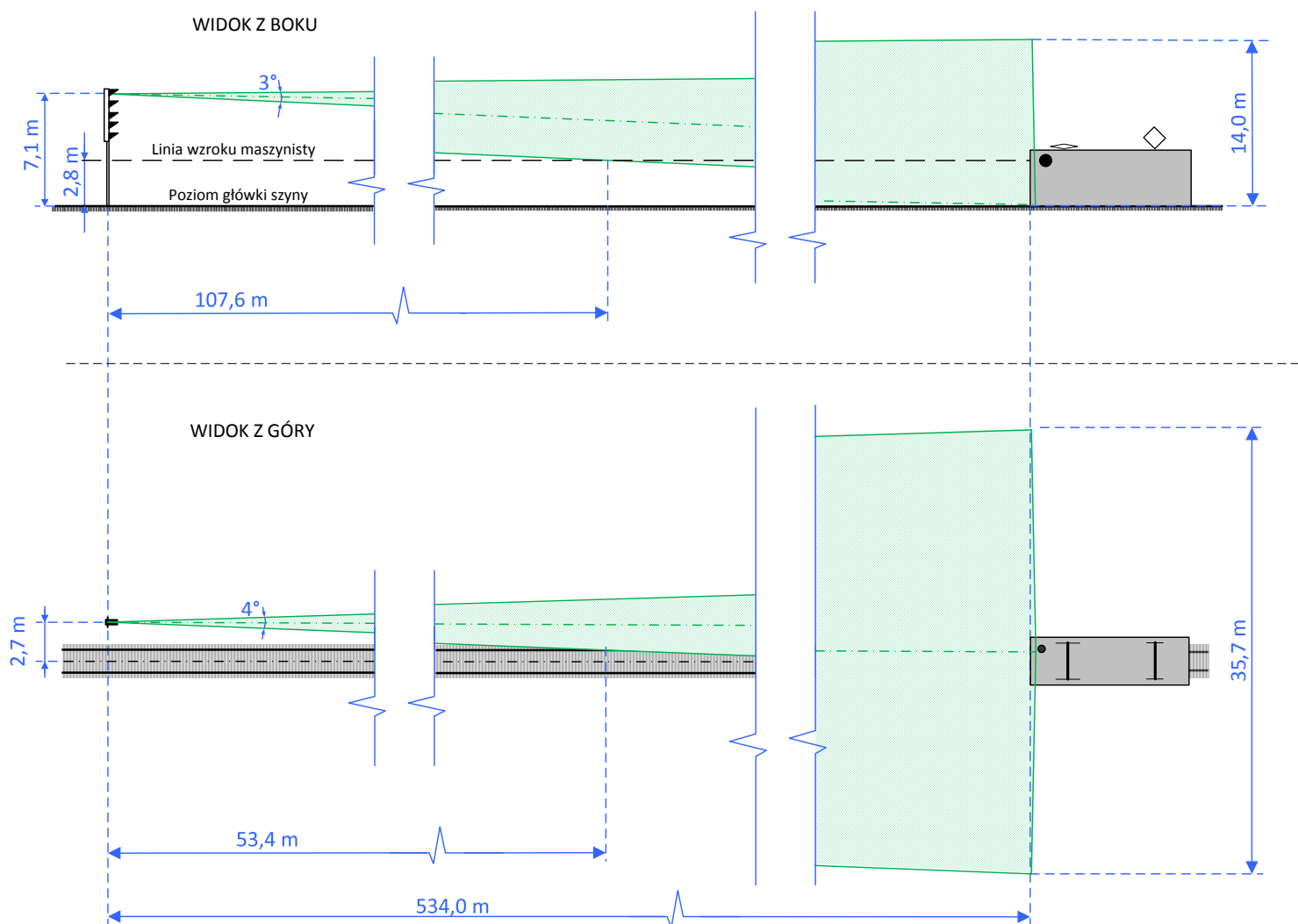
Instrukcje, wytyczne i dokumenty normatywne PKP PLK S.A.:

- [55] Id-1 Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych;
- [56] Id-2 (D2) Warunki techniczne dla kolejowych obiektów inżynierskich;
- [57] Ie-1 (E-1) Instrukcja sygnalizacji;
- [58] Ie-4 (WTB-E10) Wytyczne techniczne budowy urządzeń sterowania ruchem kolejowym;
- [59] Ie-5 (E-11) Instrukcja o zasadach eksploatacji i prowadzenia robót w urządzeniach sterowania ruchem kolejowym;

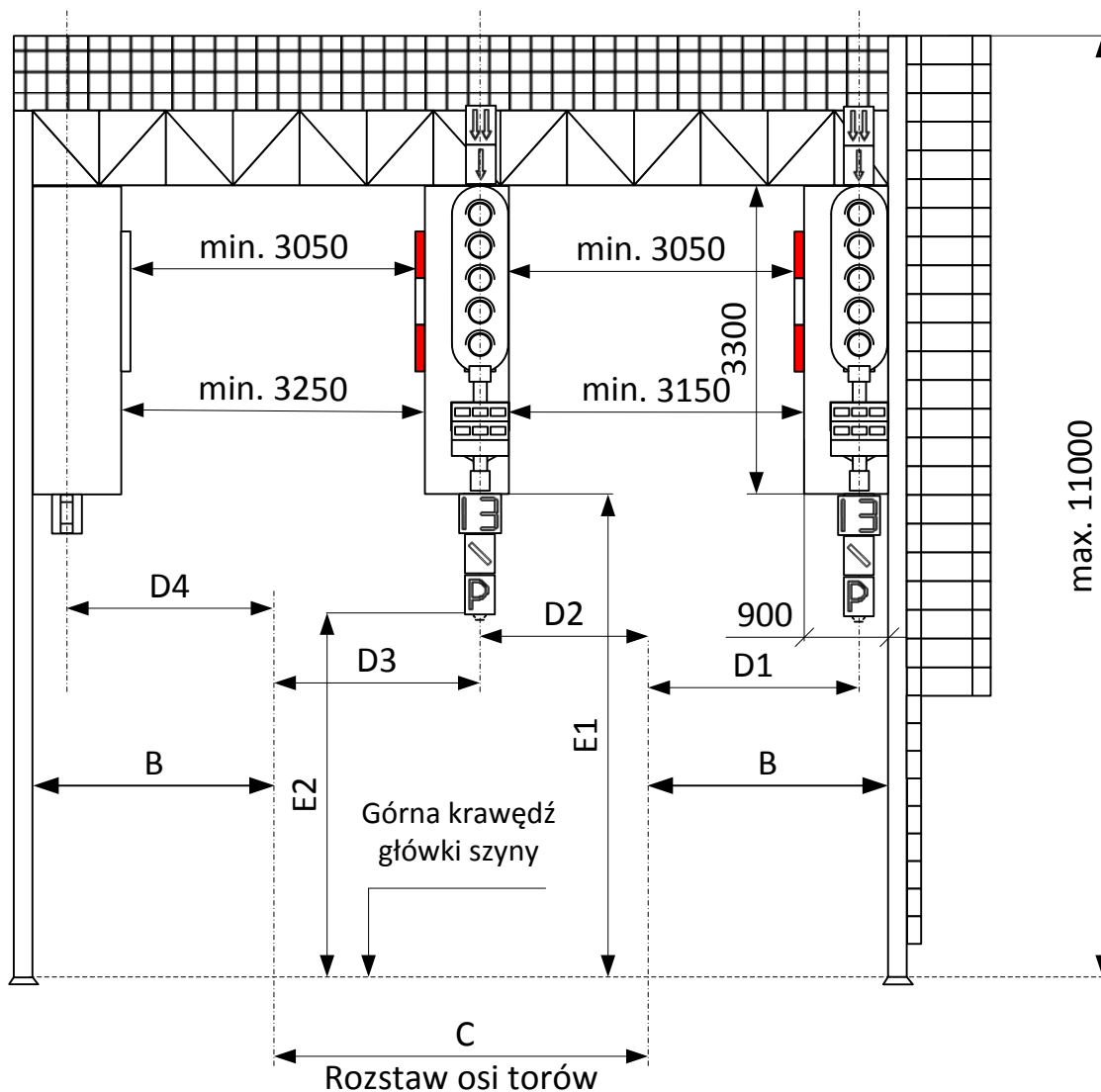
- [60] le-6 (WOT-E12) Wytyczne odbioru technicznego oraz przekazywania do eksploatacji urządzeń sterowania ruchem kolejowym;
- [61] le-7 (E-14) Instrukcja diagnostyki technicznej i kontroli okresowych urządzeń sterowania ruchem kolejowym;
- [62] le-12 (E-24) Instrukcja konserwacji przeglądów oraz napraw bieżących urządzeń sterowania ruchem kolejowym;
- [63] le-100a Warunki bezpiecznej instalacji i eksploatacji urządzeń sterowania ruchem kolejowym na liniach kolejowych zarządzanych przez PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.;
- [64] le-102 Wymagania techniczne dla wskaźników i tablic sygnałowych;
- [65] le-167 Wymagania funkcjonalne na układ sterujący kontrolny tarczy rozrządowej;
- [66] let-2 Instrukcja utrzymania sieci trakcyjnej;
- [67] let-6 Wytyczne projektowania, budowy i odbioru sieci trakcyjnej oraz układów zasilania 2x25 kV AC dla linii kolejowych o prędkości do 350 km/h;
- [68] let-7 Instrukcja organizacji bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych niskiego napięcia oraz w ich pobliżu;
- [69] let-105 Wytyczne odbioru i eksploatacji fundamentów palowych stosowanych na liniach kolejowych dla ustawienia konstrukcji wsporczych sieci trakcyjnej;
- [70] let-106 Wytyczne projektowania i eksploatacji systemu ochrony ziemnozwarciowej i przeciwporażeniowej z uszynieniami grupowymi w układzie otwartym na liniach kolejowych;
- [71] let-107 Wytyczne projektowania i warunki odbioru sieci trakcyjnej z uwzględnieniem standardów i wymogów dla linii interoperacyjnych;
- [72] let-111 Dokument normatywny 01-2/ET/2008 Konstrukcje wsporcze sieci trakcyjnych;
- [73] let-112 Dokument normatywny 01-2-1/ET/2008 Fundamenty konstrukcji wsporczych sieci trakcyjnej;
- [74] Im-1 Instrukcja o prowadzeniu gospodarki materiałowej i magazynowej;
- [75] Im-2 Instrukcja o prowadzenia gospodarki złomem stalowym i metali kolorowych;
- [76] Im-3 Instrukcja postępowania z materiałami pochodzącymi z działalności PKP PLK S.A.;
- [77] Ir-1 Instrukcja o prowadzeniu ruchu pociągów;

- [78] Standardy Techniczne - szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości $V_{\max} \leq 200$ km/h (dla taboru konwencjonalnego) / 250 km/h (dla taboru z wychylnym pudłem);
- [79] System Zarządzania Bezpieczeństwem (SMS) PKP PLK S.A.

Załącznik nr 1



Rysunek 9. Widoczność sygnału zezwalającego wyświetlanego przez sygnalizator standardowy dla linii kolejowej o dopuszczalnej prędkości jazdy 160 km/h wraz z charakterystycznymi odległościami, (odległość sygnalizatora od osi toru 2,7 m, została przyjęta na podstawie standardów technicznych PKP PLK S.A. [78] dla nowobudowanych i modernizowanych linii kolejowych).



Rysunek 10. Wymiary gabarytowe bramki sygnałowej pełnej (podpartej z dwóch stron) na przykładzie dwóch torów

Oznaczenia:

B – odległość od osi toru do konstrukcji wsporczej bramki sygnałowej według danego rodzaju progu P1, P2, P3 przyjętego na podstawie standardów technicznych PKP PLK S.A. [78]

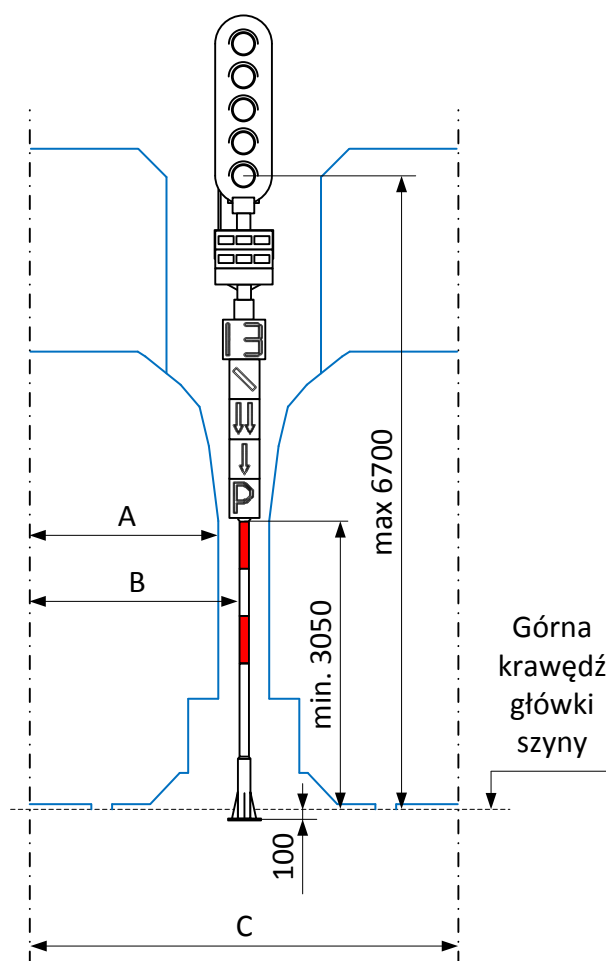
C – wartość międzytorza

D1, D2, D3, D4 – wymiary poziome uzależnione od danego typu skrajni budowli

E1, E2 – wymiary pionowe uzależnione od danego typu skrajni budowli

Załącznik nr 3

Przykładowe usytuowanie sygnalizatorów w ramach prowadzonych działań utrzymania linii kolejowych.



Rysunek 11. Usytuowanie sygnalizatora z płaszczyznym masztem na międzytorzu

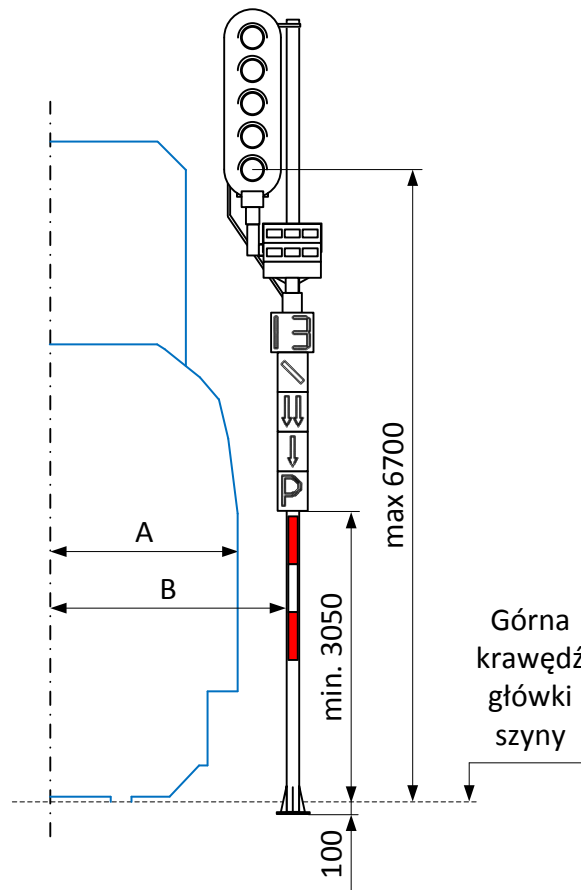
Oznaczenia:

A – wymiar poziomy danego typu skrajni budowli

B – odległość od osi toru do masztu semafora według danego rodzaju progu P1, P2, P3 przyjętego na podstawie standardów technicznych PKP PLK S.A. [78]

C – wartość międzytorza zabudowanego

*) - wyraz min. dotyczy tylko wysokości zamocowania najniższego wskaźnika



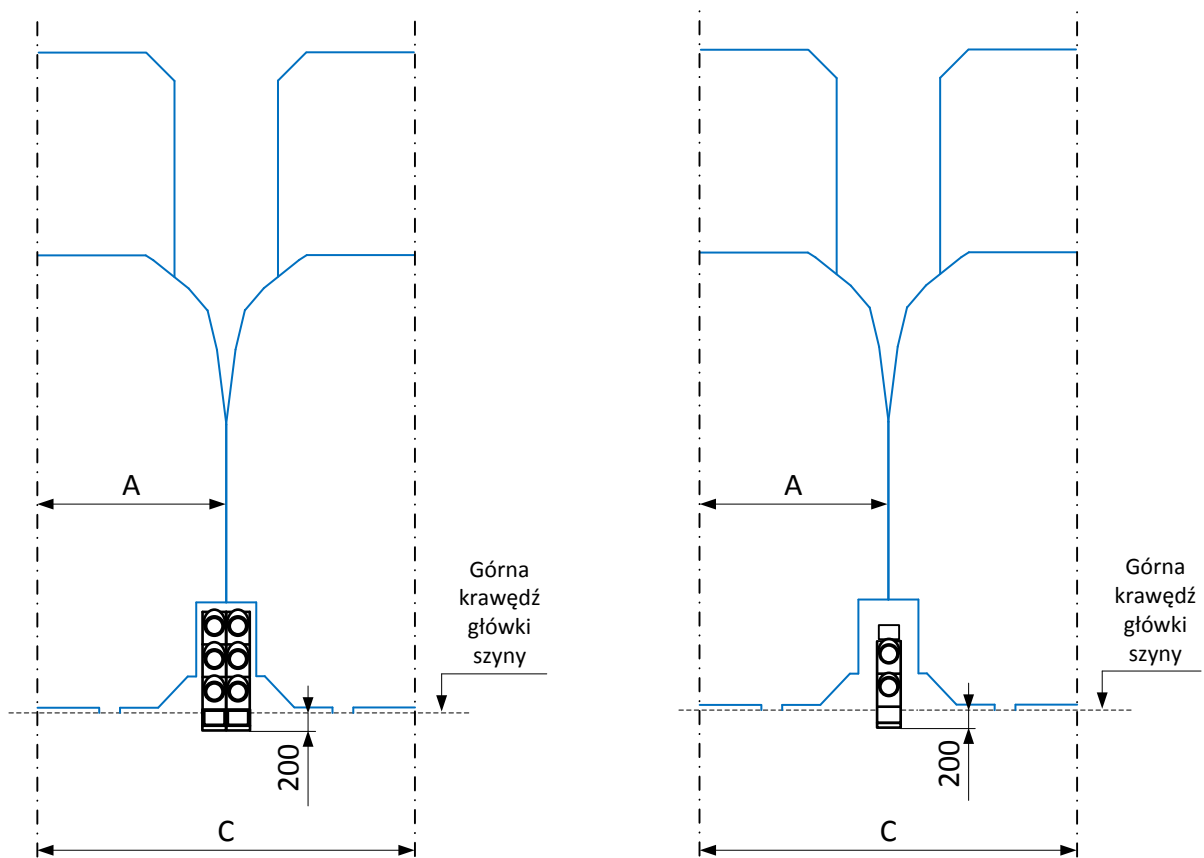
Rysunek 12. Odległość standardowego sygnalizatora kolejowego świetlnego wysokiego od osi toru usytuowanego na ławie torowiska

Oznaczenia:

A – wymiar poziomy danego typu skrajni budowli

B – odległość od osi toru do masztu semafora według danego rodzaju progów P1, P2, P3 przyjętego na podstawie standardów technicznych PKP PLK S.A. [78]

*) - wyraz min. dotyczy tylko wysokości zamocowania najniższego wskaźnika

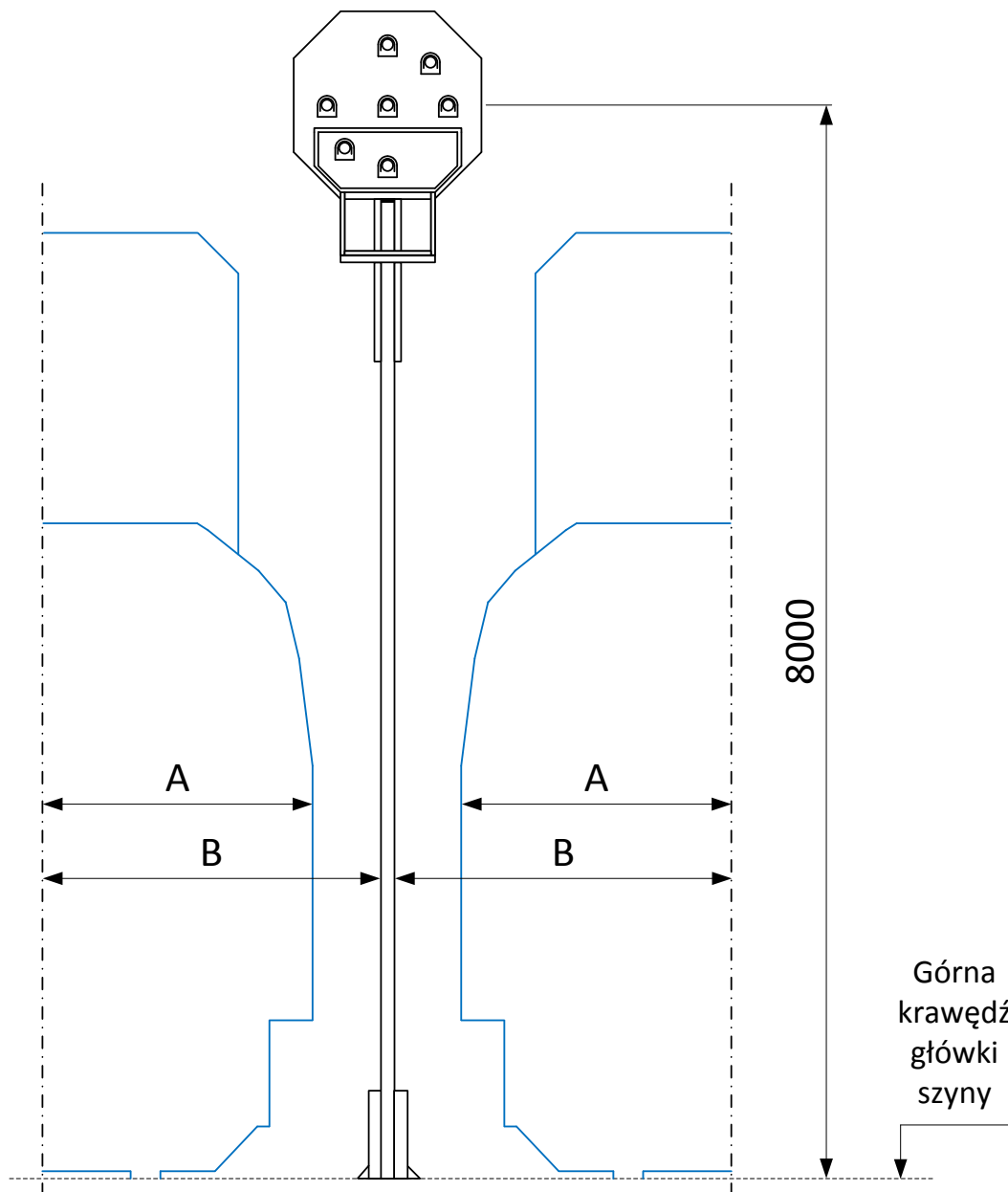


Rysunek 13. Rozstaw osi torów umożliwiający usytuowanie sygnalizatora karzełkowego dwurzędowego (po lewej) oraz sygnalizatora karzełkowego dwukomorowego (po prawej).

Oznaczenia:

A – wymiar poziomy danego typu skrajni budowli

C – wartość międzytorza



Rysunek 14. Usytuowanie tarczy rozrządowej na górcy rozrządowej.

Oznaczenia:

A – wymiar poziomy danego typu skrajni budowli

B – odległość od osi toru do masztu tarczy rozrządowej według danego rodzaju progu P1, P2, P3 przyjętego na podstawie standardów technicznych PKP PLK S.A. [78]

Załącznik nr 4 Podstawowe grupy wysokości sygnalizatorów standardowych wysokich w odniesieniu do przykładowych wersji funkcjonalnych.

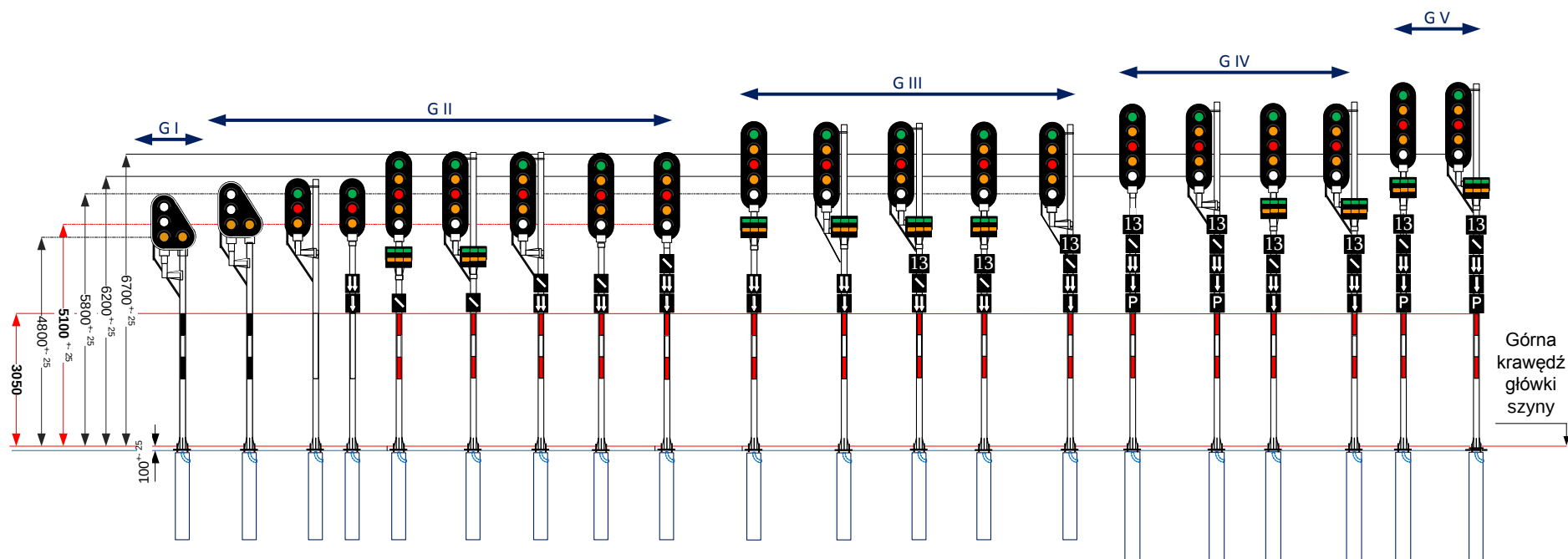


Tabela zmian

Lp. zmiany	Przepis wewnętrzny, którym zmiana została wprowadzona (rodzaj, nazwa i tytuł)	Jednostki redakcyjne w obrębie których wprowadzono zmiany	Data wejścia zmiany w życie	Biuletyn PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., w którym zmiana została opublikowana (Nr/poz./rok)