Załącznik do uchwały Nr 1091/2025 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 16 grudnia 2025 r.

PKP POLSKIE LINIE KOLEJOWE S.A.

Instrukcja eksploatacji i utrzymania urządzeń elektrycznego ogrzewania rozjazdów let-1

Tekst jednolity uwzględniający zmiany wprowadzone:

1) uchwałą Nr 1091/2025 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 16 grudnia 2025 r.

Instrukcja będzie obowiązywała zgodnie z postanowieniami uchwały Nr 1091/2025 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 16 grudnia 2025 r.

Właściciel: PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

Autor: PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Centrala
Biuro Energetyki
ul. Targowa 74, 03-734 Warszawa
tel. +48 22 473 20 70
www.plk-sa.pl, e-mail: ien@plk-sa.pl

Wydawca: PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Centrala
Biuro Standaryzacji
ul. Targowa 74, 03-734 Warszawa
tel. +48 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

1. POSTANOWIENIA OGÓLNE 5
1.1. Zakres i przeznaczenie instrukcji. 5
1.2. Słownik terminów stosowanych w instrukcji. 5
1.3. Akty prawne i dokumenty normatywne. 11
2. URZĄDZENIA ELEKTRYCZNEGO OGRZEWANIA ROZJAZDÓW KOLEJOWYCH 14
2.1. Przeznaczenie, wymagania i podział urządzeń elektrycznego ogrzewania rozjazdów. 14
2.2. Urządzenia torowe eor. 14
2.3. Urządzenia przytorowe eor. 24
2.4. Automaty pogodowe. 28
2.5. Nadzór i sterowanie urządzeniami eor. 33
2.6. Urządzenia kontrolno-pomiarowe urządzeń eor. 34
3. ZASADY EKSPLOATACJI i UTRZYMANIA URZĄDZEŃ EOR 35
3.1. Warunki eksploatacji urządzeń eor: 35
3.2. Obsługa urządzeń eor - uwagi ogólne. 35
3.3. Utrzymanie urządzeń eor. 36
3.4. Obsługa techniczna urządzeń eor – uwagi ogólne. 36
3.5. Obsługa techniczna urządzeń torowych eor. 37
3.6. Obsługa techniczna urządzeń przytorowych eor. 38
3.7. Obsługa techniczna szafy rozdzielczej eor. 39
3.8. Obsługa techniczna urządzeń sterujących urządzeniami eor. 39
3.9. Przegląd okresowy urządzeń eor – uwagi ogólne. 40
3.10. Przegląd okresowy urządzeń torowych. 41
3.11. Przegląd okresowy urządzeń przytorowych. 42
3.12. Przegląd okresowy szafy rozdzielczej eor. 43
3.13. Przegląd okresowy urządzeń sterujących i nadzorujących. 43
3.14. Pomiary eksploatacyjne. 44
3.15. Naprawa awaryjna, naprawa bieżąca urządzeń eor. 44
3.16. Naprawa planowa urządzeń eor. 46
3.17. Wymiana grzejników eor. 46
3.18. Kontrola urządzeń eor. 49
3.19. Inne wymagania eksploatacyjne. 49
3.20. Dokumentacja techniczna. 50
4. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA w URZĄDZENIACH EOR 53
4.1. Ochrona przeciwporażeniowa urządzeń eor na liniach zelektryfikowanych. 53
4.2. Ochrona przeciwporażeniowa urządzeń eor na liniach niezelektryfikowanych. 54
5. BEZPIECZEŃSTWO PRACY PRZY UTRZYMANIU URZĄDZEŃ EOR 55

5.1. Warunki ogólne wykonywania prac przy urządzeniach eor. 55
5.2. Obowiązki kierującego zespołem pracowników podczas prac przy urządzeniach eor 56
5.3. Organizacja pracy przy urządzeniach eor. 57

Wykaz załączników:

Załącznik nr 1 Schemat ideowy i instalacja urządzeń eor w rozjeździe....61
Załącznik nr 2. Rodzaje grzejników w urządzeniach eor....62
Załącznik nr 3. Oznaczenia grzejników opornicowych....66
Załącznik nr 4. Ogrzewanie opornic....67
Załącznik nr 5. Ogrzewanie krzyżownicy z ruchomym dziobem....68
Załącznik nr 6. Ogrzewanie zamknięć nastawczych....69
Załącznik nr 7. Zestawienie oraz dobór elementów eor z grzejnikami opornicowymi....72
Załącznik nr 8. Protokóól z wykonania obsługi technicznej i serwisu awaryjnego urządzeń eor. 75
Załącznik nr 9. Protokół z wykonania przeglądu okresowego urządzeń eor. 76
Załącznik nr 10.Protokół badania izolacji kabla zasilającego szafę rozdzielczą. 78
Załącznik nr 11.Protokół badania stanu izolacji kabli zasilających skrzynie transformatorowe eor. 79
Załącznik nr 12. Protokóól badania stanu izolacji kabli sterowniczych i sygnalizacyjnych eor. 80
Załącznik nr 13. Protokół badania stanu izolacji transformatorów i skrzyń transformatorowych eor 81
Załącznik nr 14. Protokół z badania uziomów. 83
Załącznik nr 15.Protokół badania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej urządzeń eor. 84
Załącznik nr 16. Protokół badania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej urządzeń eor. 86
Załącznik nr 17.Protokół odbioru robót urządzeń eor....88
Załącznik nr 18.PROTOKÓŁ KONTROLI sprawdzenia stanu technicznego urządzeń eor...89
Załącznik nr 19.Instrukcja obsługi urządzeń eor. 91
Załącznik nr 20.Książka Urządzeń OER - Okładka. 93

1. POSTANOWIENIA OGÓLNE

1.1. Zakres i przeznaczenie instrukcji.

1.1.1. Instrukcja zawiera informacje o urządzeniach elektrycznego ogrzewania rozjazdów kolejowych, zwanych dalej urządzeniami eor oraz postanowienia w zakresie zasad eksploatacji i utrzymania urządzeń eor.

1.1.2. Instrukcja przeznaczona jest dla:

1.1.1.1. osób, którym w ramach obowiązków pracowniczych powierzono prowadzenie obsługi urządzeń eor,

1.1.1.2. osób odpowiedzialnych za eksploatację i utrzymanie urządzeń eor,

1.1.1.3. osób prowadzących utrzymanie urządzeń eor.

1.2. Słownik terminów stosowanych w instrukcji.

1.2.1. **Automat pogodowy** – zespół urządzeń automatycznie sterujący pracą grzejników eor (w trybie załącz – wyłącz) w zależności od warunków atmosferycznych zgodnie z zaprogramowaniem, tj. ustawionymi progami temperatur, występowaniem opadów, nawiewania śniegu lub występowania oblodzeń.

1.2.2. **Centrum Sterowania Ruchem, (Lokalne Centrum Sterownia – LCS)** – nastawnia zdalnego sterowania obejmująca swym zasięgiem jeden lub kilka okręgów (odcinków) zdalnego prowadzenia ruchu. z centrum odbywa się m.in. sterowanie urządzeniami: srk, zainstalowanymi na przejeździe, oświetleniowymi, eor.

1.2.3. **Diagnosta** – pracownik posiadający właściwe uprawnienia, któremu w obowiązkach pracowniczych przydzielono diagnostykę urządzeń eor. Pod pojęciem właściwych uprawnień należy rozumieć posiadanie uprawnień budowlanych oraz świadectwa kwalifikacyjnego do zajmowania się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych na stanowisku eksploatacji lub dozoru.

1.2.4. **Diagnostyka** – całokształt metod i środków stosowanych w czasie czynności diagnostycznych służących ocenie aktualnego stanu technicznego urządzeń eor oraz porównanie zebranych informacji z wymaganymi parametrami.

1.2.5. **Dziennik D 831** – „Dziennik oględzin rozjazdów, skrzyżowań torów w jednym poziomie oraz wyrzutni płóz hamulcowych na górkach rozrządowych”.

1.2.6. **Eksploatacja urządzeń eor** – zespół wszystkich działań technicznych i organizacyjnych związanych z właściwym funkcjonowaniem i obsługą urządzeń eor.

1.2.7. **Grzejnik** – element przetwarzający energię elektryczną w energię cieplną.

1.2.8. **Kabel sterowniczy (linia sterująca)** – jest to odcinek linii kablowej przeznaczony do sterowania pracą ogrzewania rozjazdów, a także do przesyłania informacji o stanie urządzeń oraz poleceń zmieniających ustawienia np. automatów pogodowych.

1.2.9. **Kierujący zespołem pracowników (kierujący zespołem)** – pracownik wyznaczony do pełnienia funkcji kierującego zespołem pracowników, posiadający ważne świadectwo kwalifikacyjne na stanowisku dozoru lub eksploatacji.

1.2.10. **Konserwacja** – zespół działań wchodzących w zakres obsługi technicznej mających na celu utrzymanie urządzeń eor w pełnej sprawności technicznej (eksploatacyjnej).

1.2.11. **Książka urządzeń eor** – dokument przeznaczony do zapisów dotyczących obsługi, utrzymania oraz uszkodzeń i awarii urządzeń eor. Książka urządzeń eor jest załącznikiem do Instrukcji obsługi urządzeń eor na danym posterunku ruchu.

1.2.12. **Krzyżownica** – element rozjazdu kolejowego zabudowany w miejscu krzyżowania się szyn. w zależności od typu rozjazdu, krzyżownica może być ze stałym lub ruchomym dziobem. w krzyżownicy z ruchomym dziobem wymagane jest ogrzewanie przestrzeni pomiędzy ruchomym dziobem a szynami skrzydłowymi. w niektórych rozjazdach mogą być ogrzewane również płyty ślizgowe.

1.2.13. **Linia zasilająca szafę rozdzielniczą eor** – jest to odcinek linii kablowej od rozdzielni n.n. do szafy rozdzielczej eor.

1.2.14. **Linia zasilająca skrzynię transformatorową eor** – odcinek linii kablowej od szafy rozdzielczej eor do skrzyni transformatorowej eor.

1.2.15. **Naprawa awaryjna** – czynności polegające na usunięciu usterek i uszkodzeń powstałych w trakcie pracy urządzeń eor.

1.2.16. **Naprawa bieżąca** – czynności polegające na usunięciu usterek i uszkodzeń wykonywane podczas oględzin lub przeglądu okresowego.

1.2.17. **Naprawa planowa** – czynności polegające na przywróceniu pierwotnych parametrów technicznych urządzeń eor zgodnie z wcześniej opracowanym planem napraw.

1.2.18. **Obiekt budowlany** – w odniesieniu do urządzeń eor obiektem budowlanym są urządzenia związane bezpośrednio lub pośrednio z urządzeniami eor zainstalowanymi w rejonie stacji lub posterunku ruchu.

1.2.19. **Obsługa techniczna urządzeń eor** – jest to zespół czynności (zabiegów) związanych z zapewnieniem zdolności urządzeń do dalszej niezawodnej pracy.

1.2.20. Obsługa urządzeń eor – są to czynności łączeniowe polegające na załączaniu i wyłączaniu urządzeń eor dokonywane przez obsługę posterunku ruchu.

Czynności łączeniowe mogą być wykonywane ręcznie przez obsługę z tablicy sterowniczej posterunku ruchu lub zdalnie ze stanowiska sterowania.

1.2.21. **Obwód alarmowy** – urządzenia i instalacje stosowane do przesyłania informacji o ingerencji osób postronnych w urządzenia eor.

1.2.22. **Obwód torowy dwutokowy** – obwód kontroli niezajętości toru w którym prąd powrotny płynie w obu tokach szynowych. Rozróżnia się obwody torowe dwutokowe izolowane i obwody bezzłączowe.

1.2.23. **Obwód torowy jednotokowy** – obwód kontroli niezajętości toru w którym prąd powrotny płynie w jednym wybranym toku szynowym zgodnie z planem izolacji torów i rozjazdów oraz uszynień urządzeń srk w obrębie posterunku ruchu.

1.2.24. **Ocena stanu technicznego urządzeń eor** – ocena wyrażająca aktualny poziom stanu technicznego urządzeń w stosunku do założonych na etapie konstruowania (wytwarzania) i jest rezultatem porównania aktualnych parametrów mierzalnych i niemierzalnych z ich wartościami granicznymi lub stanami dopuszczalnymi. Oceny stanu technicznego urządzeń eor dokonuje się m. in. na podstawie wyników pomiarów, oględzin, przeglądów i napraw.
Skala ocen stanu technicznego obejmuje noty: dobry, dostateczny, niezadowalający, niedostateczny.
Stan dobry (db) – posiadają urządzenia o nie przekroczonym okresie amortyzacji i nie przekroczonym stopniu zużycia, a ich stan techniczny pozwala na bezpieczną eksploatację.
Stan dostateczny (dst) – posiadają urządzenia, których kończy się lub jest przekroczony okres amortyzacji, a ich stan techniczny pozwala na bezpieczną eksploatację.
Stan niezadowalający (nzad) – posiadają urządzenia, których skończył się okres amortyzacji, są sprawne technicznie, ale zostały zakwalifikowane do modernizacji.
Stan niedostateczny (ndst) – posiadają urządzenia, które muszą być wyłączone z eksploatacji.

1.2.25. **Oględziny urządzeń eor** – bieżąca wizualna ocena stanu technicznego widocznych elementów urządzeń eor.

1.2.26. **Ogranicznik niskonapięciowy (zwiernik wielokrotnego działania)** – jest to urządzenie do zastosowań specjalnych w systemach kolejowych prądu stałego (DC). w przypadku wystąpienia nadmiernej różnicy napięć ogranicznik powoduje krótkotrwałe zwarcie części przewodzących urządzenia znajdującego się w pobliżu toru kolejowego (które wymagają uszynienia) z siecią powrotną prądu trakcyjnego (szyną kolejową).

1.2.27. **Opornica** – nieruchomy element półzwrotnicy rozjazdu kolejowego, do której powierzchnią obrobioną dolega iglica. w rozjazdach elektrycznie ogrzewanych na opornicy (przeważnie) zamocowane są grzejniki za pomocą uchwytów dociskowych i przeciwpełznych.

1.2.28. **Podrozjazdnica zespolona (podrozjazdnica zintegrowana lub podrozjazdnica korytowa)** – element konstrukcyjny rozjazdu łączący funkcję podrozjazdnicy i osłony zamknięcia nastawczego. Może być zintegrowana z napędem rozjazdu (podrozjazdnica zintegrowana).

1.2.29. **Posterunek ruchu** – jest to posterunek służący do bezpiecznego i sprawnego prowadzenia ruchu kolejowego. Na posterunku ruchu (np. nastawni), w zależności od potrzeb, dokonywane są również czynności związane ze sterowaniem urządzeniami elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

1.2.30. **Pracownik uprawniony w zakresie elektroenergetyki kolejowej** – pracownik posiadający ważne świadectwo kwalifikacyjne do pracy na stanowisku eksploatacji i/lub dozoru w zakresie określonych czynności eksploatacyjnych oraz rodzajów urządzeń i instalacji elektroenergetycznych, przy których będą wykonywane prace.

1.2.31. **Pracownik uprawniony ds. nawierzchni i podtorza** – pracownik (brygadzista, toromistrz, mistrz lub inny pracownik funkcyjny) odpowiednio przygotowany i przeegzaminowany do kierowania i nadzorowania prac w zakresie nawierzchni kolejowej oraz sprawujący bezpośredni nadzór nad pracownikami wykonującymi te prace.

1.2.32. **Przegląd okresowy** – zespół działań wykonywanych okresowo, mający na celu przygotowanie urządzeń eor do sezonu zimowego. Przegląd okresowy obejmuje oględziny, ustalenie stopnia zużycia lub uszkodzenia poszczególnych części wraz z ich naprawą lub wymianą, pomiary parametrów technicznych oraz zabiegi konserwacyjne.

1.2.33. **Puszka połączeniowa** – element służący do połączenia przewodu grzejnika z przewodem zasilającym wyprowadzonym ze skrzyni transformatorowej eor lub do połączenia przewodów czujników z przewodami sterującymi.

1.2.34. **Pulpit operatora** – urządzenie za pośrednictwem którego wyznaczony pracownik nadzoruje i monitoruje pracę urządzeń eor. Pulpitem operatora, w zależności od producenta urządzeń, nazywane są: sterowniki eor, sterowniki nadrzędne, urządzenia nadzoru i obsługi, pulpit nadzoru i obsługi, itd.

1.2.35. **Rozjazd kolejowy** – specjalna konstrukcja torowa wykonana z szyn kolejowych umożliwiająca przejazd pojazdów szynowych z jednego toru na drugi z określoną prędkością. Rozjazd składa się z następujących podstawowych zespołów: zwrotnicy, krzyżownicy oraz szyn łączących.

Oznaczenia rozjazdów:

Rz – rozjazd zwyczajny,
Rkp – rozjazd krzyżowy pojedynczy,
Rkpd – rozjazd krzyżowy podwójny,

Rłs – rozjazd łukowy symetryczny
Rpj – rozjazd podwójny jednostronny,
Rpd – rozjazd podwójny dwustronny.

1.2.36. **Rozjazd kontrolny** – jest to wybrany rozjazd (z reguły znajdujący się w torze głównym zasadniczym), miarodajny dla grupy ogrzewanych rozjazdów, na którym zainstalowane są czujniki automatu pogodowego.
1.2.37. **Serwis awaryjny** – zorganizowana gotowość wykonawcy do świadczenia napraw awaryjnych, usuwania usterek i nieprawidłowości zgłaszanych przez właściciela urządzeń.
1.2.38. **Skrzynia transformatorowa eor** – jest to urządzenie przytorowe eor, z którego zasilane są grzejniki zainstalowane w rozjeździe. Pod pojęciem skrzyni transformatorowej eor należy rozumieć skrzynię zasilająco-transformatorową lub zestaw transformatorów separacyjnych. Podstawowym wyposażeniem skrzyni transformatorowej eor są transformatory eor do zasilania grzejników zainstalowanych w rozjeździe oraz zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe.
1.2.39. **Sieć powrotna** – część sieci trakcyjnej złożona z przewodzących prąd trakcyjny szyn kolejowych oraz ich połączeń elektrycznych.
1.2.40. **Stanowisko sterowania** – stanowisko pracy, np. w LCS, służące m. in. do sterowania, programowania i monitorowania urządzeń eor. Wyposażenie stanowiska sterowania stanowi dowolny komputer PC z zainstalowanym systemem operacyjnym oraz oprogramowaniem, monitor, drukarka. Przekazywanie informacji ze/do stanowiska sterowania odbywa się za pomocą modemu poprzez sterowniki pogodowe zainstalowane w szafach rozdzielczych eor.
1.2.41. **Stan techniczny** – zbiór wartości cech technicznych urządzenia (podzespołu), które warunkują wypełnianie funkcji założonych na etapie konstruowania i wytwarzania.
1.2.42. **Szafa rozdzielcza eor** – urządzenie przytorowe służące do zasilania skrzyń transformatorowych eor. Znajduje się zwykle w ich bezpośrednim sąsiedztwie.
1.2.43. **Transformator eor** – urządzenie, w którym obwód zasilający oddzielony jest od obwodu wtórnego (separowanego). Pod określeniem transformator eor należy rozumieć transformator separacyjny, którego napięcie zasilające jest równe

napięciu wtórnemu lub transformator ochronny, w którym napięcie zasilające jest znacznie wyższe od napięcia wtórnego.

1.2.44. **Uchwyt dociskowy** – element mocujący grzejnik wykonany ze sprężystej stali zapewniający odpowiednie ułożenie i przyleganie grzejnika.

1.2.45. **Uchwyt przeciwpełzny** – element zabezpieczający przed wzdłużnym przesuwaniem się grzejnika opornicowego wskutek naprężeń termicznych i drgań rozjazdu.

1.2.46. **Urządzenia elektrycznego ogrzewania rozjazdów (eor)** – zespół urządzeń i instalacji elektrycznych zasilających, sterujących i sygnalizacyjnych wraz z zainstalowanymi w rozjazdach grzejnikami elektrycznymi służących eliminacji śniegu i oblodzenia w rozjazdach kolejowych.

1.2.47. **Urządzenia przytorowe** – są to urządzenia służące do przesyłu i rozdziału energii elektrycznej oraz urządzenia zasilające grzejniki zabudowane w rozjazdach.

1.2.48. **Urządzenia sterowania lokalnego** – zespół urządzeń umożliwiających nadzór i obsługę urządzeń eor znajdujących się w obrębie określonej grupy rozjazdów.

1.2.49. **Urządzenia sterowania zdalnego** – zespół urządzeń umożliwiających nadzór i obsługę urządzeń eor znajdujących się na w obrębie jednego lub kilku posterunków ruchu.

1.2.50. **Urządzenia torowe** – urządzenia i instalacje eor zabudowane w rozjeździe kolejowym.

1.2.51. **Uszynienie** – bezpośrednie lub pośrednie połączenie elektryczne części przewodzących (metalowych konstrukcji urządzeń znajdujących się w odległości ≤ 5 m od osi toru zelektryfikowanego) z siecią powrotną.

1.2.52. **Utrzymanie urządzeń eor** – zespół wszystkich działań technicznych i organizacyjnych obejmujących eksploatację, naprawy i modernizację urządzeń eor w celu zachowania ich w pełnej sprawności eksploatacyjnej.

1.2.53. **Uziemienie** – bezpośrednie (metaliczne) połączenie części przewodzących z uziomem.

1.2.54. **Uziom** – przedmiot lub zespół przedmiotów umieszczonych w gruncie, tworzący elektryczne połączenie przewodzące z tym gruntem.

1.2.55. **Warunki Techniczne Odbioru (WTO) grzejników** – dokument wystawiony przez producenta grzejników, w którym określone są wymagania stawiane grzejnikom oraz zakres i sposób badania grzejników w trakcie odbioru technicznego.

1.2.56. **Właściciel urządzeń eor** – organizacyjna jednostka wykonawcza PKP Polskie Linie Kolejowe S.A., na której stanie znajdują się urządzenia eor.

1.2.57. **Wykonawca** – właściciel lub podmiot realizujący, na podstawie odrębnego porozumienia (umowy), czynności utrzymania urządzeń eor.

1.2.58. **Zamknięcie nastawcze** – urządzenie służące do zapewnienia prawidłowego przylegania iglicy do opornicy i zapobiegające samoczynnemu odsunięciu się jej od opornicy pod nadjeżdżającymi pojazdami, a także do utrzymania prawidłowego położenia iglicy odsuwanej od opornicy.

1.2.59. **Zestaw transformatorów eor (zestaw transformatorów separacyjnych eor)** – jest to urządzenie przytorowe eor, z którego zasilane są grzejniki zainstalowane w rozjeździe. w obudowie zestawu mogą być zainstalowane transformatory eor do zasilania grzejników opornicowych, grzejników zamknięć nastawczych lub grzejników krzyżownic z ruchomymi dziobami. w wyposażeniu zestawu znajdują się również m.in. zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe.

1.2.60. **Ziemia odniesienia** – dowolny punkt na powierzchni ziemi albo w głębi ziemi, którego potencjał elektryczny przyjmowany jest umownie za równy zeru i nie zmieniający się pod wpływem prądu przepływającego przez uziom lub szynową sieć powrotną.

1.2.61. **Zwrotnica** – część rozjazdu kolejowego, służąca bezpośrednio do kierowania pojazdu szynowego z jednego toru na drugi. Zwrotnica składa się z dwóch iglic i dwóch opornic.

1.3. Akty prawne i dokumenty normatywne.

1.3.1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U., Nr 156, poz. 1118 z 2006 r.).

1.3.2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120, poz. 1133).

1.3.3. Ustawa z dnia16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).

1.3.4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie rodzajów obiektów budowlanych, przy których realizacji jest wymagane ustanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego (Dz. U. Nr 138 poz. 1554).

1.3.5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. Nr 89, poz. 828 z późniejszymi zmianami).

1.3.6. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz. U. Nr 25 poz. 133).

1.3.7. Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r.- Kodeks pracy (tekst jednolity Dz. U. z 1998 r Nr 21, poz. 94, z późniejszymi zmianami).

1.3.8. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity Dz. U. z 2003 r., Nr 169, poz. 1650) z późniejszymi zmianami.

1.3.9. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. Nr 80, poz. 912).

1.3.10. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz. U. Nr 62, poz.288).

1.3.11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 września 2003 r. w sprawie wykazu typów budowli i urządzeń przeznaczonych do prowadzenia ruchu kolejowego oraz typu pojazdów kolejowych, na które wydawane są świadectwa dopuszczenia do eksploatacji (Dz. U. Nr 175 poz. 1706).

1.3.12. Zakładowy Układ Zbiorowy Pracy Dla Pracowników „PKP Polskie Linie Kolejowe Spółka Akcyjna" zawarty w dniu 11 stycznia 2005 r. – Załącznik nr 14 – Rodzaje prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby.

1.3.13. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 80, poz. 563).

1.3.14. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (tekst jednolity Dz. U. z 2004 r., Nr 204, poz. 2087 z późniejszymi zmianami).

1.3.15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 lipca 2005 r. w sprawie ogólnych warunków prowadzenia ruchu kolejowego i sygnalizacji (Dz. U. nr 172, poz. 1444) z późniejszymi zmianami.

1.3.16. PN-EN 50122-1:2002. Zastosowania kolejowe. Urządzenia stacjonarne. Część 1: Środki ochrony dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego i uziemień.

1.3.17. PN-EN 50122-2: 2003. Zastosowania kolejowe. Urządzenia stacjonarne. Część 2: Środki ochrony przed oddziaływaniem prądów błądzących wywołanych przez trakcję elektryczną prądu stałego.

1.3.18. PN-EN-050123-5:2004. Zastosowania kolejowe. Urządzenia stacjonarne. Część 5: Aparatura łączeniowa prądu stałego. Ograniczniki przepięć i ograniczniki niskonapięciowe do zastosowań specjalnych w systemach prądu stałego.

1.3.19. PN-92 /E-01200. Symbole graficzne stosowane w schematach (norma wieloarkuszowa).

1.3.20. PN-IEC 60050-826:2000. Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

1.3.21. PN-IEC 60364-3:2000. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.
1.3.22. PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
1.3.23. PN-IEC 60634-4-43:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
1.3.24. PN–IEC742+A1:1997. Transformatory separacyjne i transformatory bezpieczeństwa. Wymagania.
1.3.25. PN-E-04700. 1998. Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
1.3.26. PN-69/K-02057. Koleje normalnotorowe. Skrajnie budowli.
1.3.27. Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych – Id - 1 (D-1).
1.3.28. Instrukcja o oględzinach, badaniach technicznych i utrzymaniu rozjazdów – Id -4 (D-6).
1.3.29. Moduł D2 Diagnostyka – dozorowanie do Warunków Id-1.
1.3.30. Instrukcja o zapewnieniu sprawności kolei w zimie – Id -11 (D-17).
1.3.31. Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetyki kolejowej – EBH -1.
1.3.32. Instrukcja o prowadzeniu ruchu pociągów – Ir-1 (R-1).
1.3.33. Instrukcja sygnalizacji – Ie-1 (E -1).
1.3.34. Znakowanie, kolorystyka oraz opis urządzeń - aktualne wytyczne obowiązujące w PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.
1.3.35. Dokumentacje obsługi urządzeń eor, w tym automatów pogodowych, wydane przez producentów.

2. URZĄDZENIA ELEKTRYCZNEGO OGRZEWANIA ROZJAZDÓW KOLEJOWYCH

2.1. Przeznaczenie, wymagania i podział urządzeń elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

2.1.1. Urządzenia elektrycznego ogrzewania rozjazdów, zwane dalej urządzeniami eor, przeznaczone są do wytapiania śniegu i lodu z rozjazdów kolejowych w celu zapewnienia ich prawidłowej pracy w warunkach zimowych.

2.1.2. Urządzenia przeznaczone do elektrycznego ogrzewania rozjazdów muszą posiadać:

2.1.2.1. świadectwo dopuszczenia do eksploatacji wydane przez Urząd Transportu Kolejowego (UTK) – dotyczy systemu elektrycznego ogrzewania rozjazdów,

2.1.2.2. zgodę Centrali PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. (PKP PLK S.A.) na stosowanie na terenie działalności spółki – dotyczy wybranych elementów składowych systemu elektrycznego ogrzewania rozjazdów, np. grzejników, uchwytów do mocowania grzejników, sterowników.

2.1.3. w skład urządzeń eor wchodzą:

2.1.3.1. urządzenia torowe,

2.1.3.2. urządzenia przytorowe,

2.1.3.3. automaty pogodowe,

2.1.3.4. urządzenia sterujące i monitorujące.

2.1.4. Ze względu na ogrzewane elementy rozjazdu rozróżnia się:

2.1.4.1. ogrzewanie opornic,

2.1.4.2. ogrzewanie zamknięć nastawczych,

2.1.4.3. ogrzewanie krzyżownic z ruchomymi dziobami,

2.1.4.4. inne – wynikające z konstrukcji rozjazdu.

2.1.5. Nadzór i sterowanie urządzeniami eor może być prowadzony:

2.1.5.1. lokalnie – w obrębie jednego posterunku ruchu,

2.1.5.2. zdalnie – w obrębie wybranych posterunków ruchu objętych nadzorem i sterowaniem.

2.2. Urządzenia torowe eor.

2.2.1. Do urządzeń torowych rozjazdu zalicza się: grzejniki do ogrzewania opornic, grzejniki i płyty grzewcze do ogrzewania zamknięć nastawczych, grzejniki do ogrzewania krzyżownic z ruchomymi dziobami, grzejniki specjalne

(do ogrzewania innych elementów rozjazdu), uchwyty i wsporniki do mocowania grzejników, puszki połączeniowe oraz czujniki automatów pogodowych zainstalowane w rozjeździe.

2.2.2. Wymagania stawiane grzejnikom oraz zakres i sposób badania grzejników w trakcie odbioru technicznego zawarte są w Warunkach Technicznych Odbioru (WTO) grzejników.

2.2.3. Grzejniki do ogrzewania opornic.

2.2.3.1. Grzejniki do ogrzewania opornic, zwane grzejnikami opornicowymi, mogą być instalowane we wszystkich typach rozjazdów.

2.2.3.2. Grzejniki opornicowe umieszcza się na wewnętrznej stronie stopki opornicy:

2.2.3.2.1. w rozjazdach z klasycznymi płytami ślizgowymi bez wewnętrznego przytwierdzenia sprężystego opornic na stopie szyny przy płycie ślizgowej (grzejnik mocowany jest tradycyjnymi uchwytami),

2.2.3.2.2. w rozjazdach z mocowaniem wewnętrznym opornic typu sprężystego, np. Df2, pod wycięciem płyty ślizgowej. (W tym rozwiązaniu należy zastosować specjalny typ uchwytów grzejników.)

2.2.3.3. Podstawowe elementy grzejnika opornicowego przedstawionego na rys 1:

2.2.3.3.1. pręt grzejnika – składający się z metalowego płaszcza grzejnika o przekroju płasko-owalnym, wewnątrz którego jest umieszczony element grzewczy (drut grzewczy lub spirala grzewcza) oraz materiał izolujący elektrycznie element grzewczy od płaszcza.

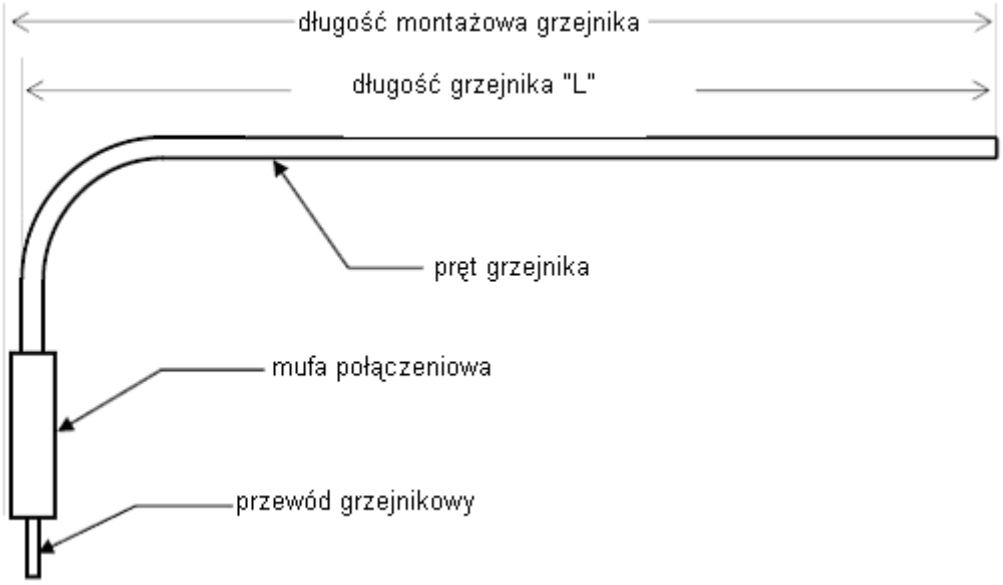
2.2.3.3.2. mufa połączeniowa – nierozbieralna, hermetyczna o stopniu ochrony IP-X8, łącząca przewód grzejnikowy z prętem grzejnika. w zależności od producenta grzejników, może być zastosowana:

2.2.3.3.2.1. mufa gumowa wulkanizowana,

2.2.3.3.2.2. mufa metalowa,

2.2.3.3.2.3. mufa z tworzywa sztucznego.

Rys. 1. Grzejnik opornicowy – schemat.



2.2.3.3.3. przewód grzejnikowy – przewód trzy żyłowy z żyłami miedzianymi o przekroju 1,5 mm2 w powłoce elastycznej o wzmocnionej odporności na uszkodzenia mechaniczne i działania smarów. Żyła ochronna przewodu grzejnikowego jest podłączona do płaszcza grzejnika.

W dostarczanych grzejnikach długości przewodów zazwyczaj wynoszą:

2.2.3.3.3.1. 4200mm ± 200mm - przy podłączeniu grzejnika do listwy zaciskowej w skrzyni transformatorowej eor,

2.2.3.3.3.2. 1200 +200 -100 mm - przy podłączeniu grzejnika do zacisków w puszce połączeniowej.

Po uzgodnieniu z producentem mogą być zastosowane inne długości przewodów grzejnikowych.

2.2.3.4. w zależności od wykonania grzejniki opornicowe dzielimy na:

2.2.3.4.1. z długim ramieniem (produkowane do końca 2005 r.),

2.2.3.4.2. z krótkim ramieniem (w produkcji od 2006 r.).

W porównaniu z grzejnikami produkowanymi wcześniej, oprócz krótszego ramienia, charakteryzują się mniejszymi wymiarami mufy oraz mniejszym promieniem gięcia. Grzejniki te znacznie łatwiej jest ułożyć w zwężającej się strefie pomiędzy iglicą a opornicą.

Parametry elektryczne i mechaniczne grzejników wymienionych w pkt 2.2.3.4.1. i 2.2.3.4.2. są identyczne.

2.2.3.5. Rysunki grzejników do ogrzewania opornic przedstawione są w Załączniku 2.

2.2.3.6. Podstawowe parametry techniczne grzejnika opornicowego:

2.2.3.6.1. przekrój płasko-owalny 12 x 6 mm,

2.2.3.6.2. napięcie znamionowe – 230 V, (grzejników produkowanych do drugiej połowy 2002 roku – 220 V),

2.2.3.6.3. moc jednostkowa – około 330 W/mb,

2.2.3.6.4. moce znamionowe: 900 W, 1050 W, 1250 W, 1600 W.

2.2.3.6.5. klasa izolacji – 1.

2.2.3.7. w zależności od konstrukcji rozjazdu, za zgodą Centrali PKP PLK S.A., możliwe jest zastosowanie grzejników opornicowych o innych mocach.

2.2.3.8. z jednego transformatora eor mogą być zasilane tylko grzejniki zainstalowane na tej samej opornicy rozjazdu.

2.2.3.9. Ułożone grzejniki powinny zapewniać ogrzewanie opornicy możliwie na całej długości odpowiadającej ruchomej części iglicy.

2.2.3.10. Mufy połączeniowe sąsiadujących grzejników, jeżeli jest to możliwe, powinny być ułożone obok siebie.

2.2.3.11. Grzejniki powinny być mocowane do opornicy uchwytami dociskowymi i przeciwpełznymi.

2.2.3.12. Końce grzejników powinny wystawać 30 ÷ 60 cm poza początek ostrza iglicy. Dopuszcza się, aby końce grzejników wystawały min. 20 cm poza ostrze iglicy, gdy razem z ogrzewaniem opornic stosowane jest ogrzewanie zamknięć nastawczych.

Mufy grzejników nie powinny znajdować się przy zamknięciach nastawczych i kontrolerach.

2.2.3.13. Dane techniczne grzejników opornicowych, tj. moce znamionowe, długości grzejników oraz tolerancje z jaką mogą być one wykonane, przedstawiono w tabeli nr 1.

Tabela nr 1. Dane techniczne grzejników opornicowych

Lp.	Moc znamionowa [W]	Długość grzejnika „L” [mm]
1.	2.	3.
1	900 ± 45,0	2800 ± 85
2	1050 ± 52,5	3300 ± 100
3	1250 ± 62,5	3800 ± 115
4	1600 ± 80,0	4800 ± 145

2.2.3.14. Długość montażowa grzejnika jest to długość, którą grzejnik może zająć na opornicy. Wartość długości montażowej grzejnika wynika z sumy długości grzejnika „L” oraz połowy odległości pomiędzy grzejnikami zamocowanymi uchwytem przeciwpełznym.

2.2.3.15. Dobór grzejników do ogrzewania opornic, w zależności od typu i rodzaju rozjazdu, sposobu ich ułożenia, ilości wymaganych uchwytów oraz przykład kolejności ułożenia grzejników na półzwrotnicy podano w Załączniku nr 7, przy czym:

2.2.3.15.1. zestawienie ilości grzejników opornicowych, obowiązujące do 2004 r., przedstawiono w tabeli nr 7.1,

2.2.3.15.2. zestawienie ilości grzejników opornicowych dla rozjazdów na nowoprojektowanych i modernizowanych liniach kolejowych przedstawiono w tabeli nr 7.2. i nr 7.3.

2.2.3.16. Przewody grzejnikowe podłącza się do listwy zaciskowej znajdującej się wewnątrz skrzyni transformatorowej eor lub do zacisków w puszce połączeniowej.

2.2.3.17. Dla wyrównania potencjałów płaszczy grzejników, żyły ochronne grzejników ułożonych na tej samej opornicy, powinny być połączone do wspólnego izolowanego od obudowy zacisku w skrzyni transformatorowej eor lub nieizolowanego zacisku w puszce połączeniowej.

2.2.3.18. Układanie przewodów grzejnikowych.

2.2.3.18.1. Przewody powinny być ułożone poza strefą zamknięcia nastawczego, kontrolera oraz usztywnienia iglic.

2.2.3.18.2. Przewody nie powinny być naprężone, jak również nie należy tworzyć zbędnych zapasów.

2.2.3.18.3. Przewody grzejnikowe, biegnące w jednej trasie, powinny być układane w sposób uporządkowany i zabezpieczony przed przemieszczaniem, np. połączone ze sobą opaskami zaciskowymi.

2.2.3.18.4. W przestrzeni pomiędzy podrozjazdnicami przewody powinny być ułożone przy podrozjazdnicy lub na podrozjazdnicy.

2.2.3.18.5. Nie zaleca się jako osłon przewodów grzejnikowych stosowania rurek stalowych, PCV lub z innego tworzywa sztucznego stwarzających zagrożenie przymarzania przewodów wewnątrz osłon oraz utrudnienia dla mechanicznego podbijania rozjazdów.

2.2.4. Grzejniki do ogrzewania zamknięć nastawczych.

2.2.4.1. Ogrzewanie grzejnikami mocowanymi na wspornikach – typ EGH – 1.
W rozwiązaniu typu EGH – 1 grzejniki mocowane są na wspornikach przytwierdzonych do stopki opornicy. Zamknięcie nastawcze ogrzewane jest dwoma grzejnikami w kształcie litery U, o mocy 250 w każdy, umieszczonymi w odległości 5 ÷ 8 cm pod zamknięciem nastawczym. Ogrzewanie zamknięcia typu EGH -1 przedstawiono w Załączniku nr 6.

2.2.4.2. Ogrzewanie grzejnikami umieszczonymi w drążku suwakowym – typ K.
Ogrzewanie typu K polega na umieszczeniu grzejników rurkowych typu EG-50, o mocy 50 W, w otworach drążka suwakowego, wykonanych po obu jego końcach. Rysunek grzejnika przedstawiony jest w Załączniku nr 2.

2.2.4.3. Ogrzewanie grzejnikami podopórkowymi – typ GZN-1, JD-2.
Ogrzewanie podopórkowe polega na umieszczeniu grzejnika pod opórką zamknięcia nastawczego.
W rozwiązaniu typu GZN-1 zastosowany jest jeden grzejnik o mocy 100, 150, 180 lub 200 w zasilany napięciem 24V.
Grzejnik typu GZN-1 przedstawiony jest w Załączniku nr 2.
W rozwiązaniu typu JD-2 zastosowany jest jeden grzejnik o mocy 100 W, zasilany napięciem 24 V i osłonięty otuliną termoizolacyjną. Grzejnik podopórkowy typu JD-2 przedstawiony jest w Załączniku nr 2.

2.2.4.4. Ogrzewanie płytami grzewczymi typu EGA – 4.
Ogrzewanie płytami grzewczymi zamknięcia nastawczego typu EGA – 4 polega na umieszczeniu pod zamknięciem nastawczym dwóch metalowych płyt połączonych ze sobą metalowymi łącznikami oraz przewodami miedzianymi w celu wyrównania potencjałów. Na każdej

płycie przymocowany jest grzejnik w kształcie litery U o mocy 250 W. w celu stabilizacji płyty na podsypce, na bokach płyt umieszczonych jest osiem metalowych wsporników. Sposób ułożenia płyty grzewczej pod zamknięciem nastawczym przedstawiono w Załączniku nr 6.

2.2.4.5. Ogrzewanie płytami grzewczymi kanałów podzamknięciowych lub wnętrz podrozjazdnic zespolonych.

2.2.4.5.1. Zastosowanie płyt grzewczych ma na celu wytopienie śniegu znajdującego się w kanale podzamknięciowym lub we wnętrzu podrozjazdnicy zespolonej.

2.2.4.5.2. Ogrzewanie kanałów podzamknięciowych lub wnętrz podrozjazdnic zespolonych jest stosowane w rozjazdach przeznaczonych do dużych prędkości.

2.2.4.5.3. Płyty grzewcze układane są na dnie kanałów podzamknięciowych lub we wnętrzach podrozjazdnic zespolonych.

2.2.4.5.4. Płyta grzewcza zbudowana jest z metalowej płyty radiacyjnej o grubości 30 mm oraz odpowiednio wyprofilowanego grzejnika typu opornicowego o napięciu znamionowym 230 V i mocy 500 W. Element grzewczy znajduje się pod spodem płyty.

2.2.4.5.5. Ogrzewanie płytami grzewczymi kanałów podzamknięciowych lub wnętrz podrozjazdnic zespolonych stanowi uzupełnienie ogrzewania zamknięć nastawczych ogrzewanych grzejnikami podopórkowymi.
Rysunek grzejnika do płyt grzewczych jest przedstawiony w Załączniku nr 2.

2.2.4.6. Parametry grzejnika typu U.

2.2.4.6.1. przekrój płasko-owalny 12 x 6 mm,

2.2.4.6.2. moc znamionowa – 250 W,

2.2.4.6.3. napięcie znamionowe – 230 V,

2.2.4.6.4. klasa izolacji – 1,

2.2.4.6.5. długość grzewcza – 800 ± 60 mm,

2.2.4.6.6. długość przewodu grzejnikowego – 7000 ± 250 mm.
Rysunek grzejnika przedstawiony jest w Załączniku nr 2.

2.2.4.7. Parametry grzejnika rurkowego – typ EG - 50:

2.2.4.7.1. przekrój okrągły o średnicy 10 mm,

2.2.4.7.2. moc znamionowa – 50 W,

2.2.4.7.3. napięcie znamionowe – 24 V,

2.2.4.7.4. klasa izolacji – 1,

2.2.4.7.5. maksymalna długość pręta grzejnika – 330 mm,

2.2.4.7.6. długość przewodu grzejnikowego – 4000 mm.

Rysunek grzejnika rurkowego przedstawiony jest w Załączniku nr 2.

2.2.5. Grzejniki do ogrzewania krzyżownic z ruchomymi dziobami.

2.2.5.1. Grzejniki do ogrzewania krzyżownic z ruchomymi dziobami, zwane grzejnikami krzyżownicowymi, instalowane są we wszystkich typach rozjazdów przeznaczonych do dużych prędkości.

2.2.5.2. Konstrukcja grzejników do ogrzewania krzyżownic jest analogiczna jak grzejników do ogrzewania opornic. Różnią się one jednak mocą jednostkową oraz kształtem w rejonie mufy.

2.2.5.3. Grzejniki krzyżownicowe przeznaczone są do ogrzewania ruchomego dzioba, szyn skrzydłowych krzyżownicy oraz ewentualnie płyt ślizgowych pod ruchomym dziobem.

2.2.5.4. W zależności od typu rozjazdu grzejniki krzyżownicowe mocuje się za pomocą uchwytów na stałe przytwierdzonych do szyn skrzydełkowych, ruchomego dzioba lub do obu w/w elementów rozjazdu.

2.2.5.5. Grzejniki krzyżownicowe, w zależności od konstrukcji rozjazdu oraz producenta, mogą być zamocowane w inny sposób.

2.2.5.6. Parametry grzejnika krzyżownicowego:

2.2.5.6.1 przekrój płasko-owalny 12 x 6 mm,

2.2.5.6.2. moc jednostkowa – 400 W/mb,

2.2.5.6.3. napięcie znamionowe – 230 V,

2.2.5.6.4. klasa izolacji – 1,

2.2.5.6.5. długość przewodu grzejnikowego – 7000 ± 250 mm.

2.2.5.7. Dane techniczne grzejników krzyżownicowych tj. moce znamionowe, długości grzejników oraz tolerancje z jaką mogą być one wykonane, przedstawiono w tabeli nr 2.

Grzejnik krzyżownicowy (grzejnik szyny skrzydłowej) przedstawiono w Załączniku nr 2.

Tabela nr 2. Dane techniczne grzejników krzyżownicowych

Lp.	Moc znamionowa [W]	Długość grzejnika wraz z mufą [mm]
1	2	3
1	600 ± 30	1680 ± 80
2	900 ± 45	2380 ± 140
3	1300 ± 65	3300 ± 140
4	1600 ± 80	4100 ± 140

2.2.6. Grzejniki specjalne.

Grzejniki specjalne służą do ogrzewania innych elementów rozjazdu niezbędnych do jego prawidłowej pracy. Grzejnikami specjalnymi są np. grzejniki do ogrzewania kontrolerów, grzejniki podsiodełkowe. Grzejniki te najczęściej dostarczane są wraz z rozjazdem.

2.2.7. Oznaczenia grzejników.

2.2.7.1. Grzejniki do ogrzewania opornic, grzejniki zamknięć nastawczych, krzyżownic z ruchomymi dziobami oznaczone są napisami umieszczonymi na mufie połączeniowej lub na płaszczu grzejnika przy mufie.

2.2.7.2. Oznaczenie grzejnika powinno zawierać:

2.2.7.2.1. nazwę lub znak producenta,

2.2.7.2.2. datę produkcji (miesiąc i rok lub kwartał i rok),

2.2.7.2.3. napięcie znamionowe,

2.2.7.2.4. moc znamionową,

2.2.7.2.5. typ grzejnika.

Przykładowe oznaczenie grzejnika opornicowego, podano w Załączniku nr 3.

2.2.7.3. Dodatkowym oznaczeniem grzejnika opornicowego ułatwiającym jego identyfikację, w zależności od mocy znamionowej, jest jego oznaczenie na mufie odpowiednim kolorem.

Moce grzejników opornicowych oraz odpowiadający im właściwy kolor przedstawiono w tabeli nr 3.

Tabela nr 3. Moce grzejników opornicowych i ich oznaczenie na mufie

Lp.	Moc znamionowa grzejnika [W]	Kolorowy identyfikator grzejnika – oznaczenie na mufie
1.	2.	3.
1.	900	zielony
2.	1050	biały
3.	1250	żółty
4.	1600	pomarańczowy

2.2.8. Uchwyty dociskowe.

2.2.8.1. Uchwyty dociskowe zapewniają prawidłowe przyleganie grzejnika opornicowego do stopy opornicy. Wykonane są ze sprężystej stali odpornej na korozję oraz wytrzymałej na zginanie (odginanie), o kształcie umożliwiającym sprężyste ich założenie na stopę opornicy.

2.2.8.2. Grzejnik pomiędzy każdą parą podrozjazdnic powinien być przymocowany dwoma uchwytami dociskowymi.

2.2.8.3. Wymagane Ilości uchwytów mocujących w zależności od typu i rodzaju rozjazdu podane są w Załączniku nr 7 (tabela nr 7.2. i nr 7.3.).

2.2.8.4. Oznaczenie uchwytu powinno zawierać typ szyny, znak (nazwę) producenta oraz przeznaczenie (dla rozjazdów z klasycznymi płytami ślizgowymi lub z mocowaniem typu Df2).

2.2.9. Uchwyty przeciwpełzne.

Służą do zapewnienia stabilności wzdłużnej położenia grzejników opornicowych. Ich konstrukcja uniemożliwia podłużne przemieszczanie się grzejników wskutek drgań powstających w trakcie przejazdu pojazdów szynowych przez rozjazd.

2.2.10. Puszki połączeniowe.

2.2.10.1. Puszki połączeniowe stosuje się podstawowo w celu zapewnienia połączenia elektrycznego pomiędzy skrzynią transformatorową eor a przewodami zasilającymi grzejników, gdy nie ma możliwości zapewnienia pomiędzy nimi bezpośredniego połączenia.

2.2.10.2. Puszki połączeniowe mogą być posadowione na wspornikach lub wykonane w formie kolumienek przyłączeniowo-zasilają-cych.

2.2.10.3. W puszce połączeniowej łączone są przewody grzejników leżących na tej samej opornicy, przy czym żyły ochronne grzejników powinny być

połączone do zacisku (nieizolowanego) w puszce połączeniowej, który jest metalicznie połączony z obudową puszki.

2.2.10.4. Puszki połączeniowe mocuje się w sposób trwały do stopy szyny, podrozjazdnicy lub do wsporników znajdujących się obok rozjazdu.

2.2.10.5. Puszki połączeniowe, które nie są przymocowane w sposób trwały do stopy szyny, powinny być uszynione.

2.2.11. Otuliny termoprzewodzące i termoizolacyjne.

2.2.11.1. Zadaniem otuliny termoprzewodzącej jest usprawnienie przekazywania ciepła do opornicy oraz do siodełka. Dodatkowo otulina termoprzewodząca poprawia przyleganie grzejnika do stopy szyny zapewniając równomierny odbiór ciepła oraz równomierny rozkład temperatur na całej długości grzejnika.

2.2.11.2. Zadaniem otuliny termoizolacyjnej jest ochrona zewnętrznej powierzchni opornicy przed szybkim wypromieniowaniem ciepła.

2.2.11.3. Łączne zastosowanie otulin termoprzewodzących i termoizolacyjnych zwiększa efektywność grzania rozjazdów, podwyższa temperaturę szyny, szybkość nagrzewania szyny, wydłuża czas stygnięcia szyny, a tym samym przynosi oszczędności w zużyciu energii elektrycznej poprzez skrócenie czasów ogrzewania szyny i wydłużenie czasów stygnięcia przy pracy w trybie automatycznym.

2.2.11.4. Ułożenie otulin termoprzewodzących i termoizolacyjnych na opornicy rozjazdu przedstawiono w Załączniku nr 4.

2.2.11.5. Otuliny termoprzewodzące i termoizolacyjne zaleca się stoso- wać w rozjazdach, których czas eksploatacji bez wymiany opornic wynosi minimum 5 lat.

2.3. Urządzenia przytorowe eor.

Do urządzeń przytorowych zalicza się: szafy rozdzielcze, skrzynie transformatorowe eor (skrzynie zasilająco-transformatorowe, zestawy transformatorów eor) oraz czujniki automatu pogodowego zainstalowane poza rozjazdem.

2.3.1. Szafa rozdzielcza eor.

2.3.1.1. Szafa rozdzielcza eor służy do zasilania skrzyń transformatorowych eor. w zależności od roku budowy i typu, z szafy wyprowadzone są obwody do zasilania, poprzez transformatory eor, grzejników opornic, zamknięć nastawczych, krzyżownic z ruchomymi dziobami.

2.3.1.2. Szafa rozdzielcza eor może posiadać obudowę metalową lub z tworzywa sztucznego posadowioną na fundamencie nad poziomem terenu.

2.3.1.3. Metalowa obudowa szafy rozdzielczej eor znajdującej się w odległości ≤ 5 m od osi toru zelektryfikowanego powinna być uszyniona.

2.3.1.4. Obudowa szafy rozdzielczej eor wykonana z tworzywa sztucznego nie wymaga stosowania przewodów ochronnych ani uszynienia.

2.3.1.5. Szafa rozdzielcza eor może być zasilana linią kablową z rozdzielni n.n. stacji transformatorowej lub innej rozdzielni zasilającej. Linia kablowa może być ułożona w ziemi (rozwiązanie zalecane) lub w kanale kablowym.

2.3.1.6. W zależności od typu wyposażenie szafy rozdzielczej eor stanowią:

2.3.1.6.1. główny wyłącznik,
2.3.1.6.2. zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe,
2.3.1.6.3. wyłączniki różnicowoprądowe,
2.3.1.6.4. styczniki,
2.3.1.6.5. łączniki warstwowe,
2.3.1.6.6. lampki sygnalizacyjne,
2.3.1.6.7. przyciski sterownicze,
2.3.1.6.8. układy pomiaru energii elektrycznej,
2.3.1.6.9. sterownik pogodowy,
2.3.1.6.10. liczniki czasu pracy,
2.3.1.6.11. gniazda serwisowe,
2.3.1.6.12. grzejnik ogrzewania szafy.

2.3.1.7. Z szafy rozdzielczej eor możliwe jest lokalne sterowanie pracą urządzeń eor.

2.3.2. Skrzynia zasilająco-transformatorowa.

2.3.2.1. Za pośrednictwem urządzeń znajdujących się w skrzyni zasilająco-transformatorowej zasilane są grzejniki zainstalowane w rozjeździe.

2.3.2.2. Podstawowe wyposażenie skrzyni zasilająco-transformatorowej stanowią transformatory eor, zabezpieczenia nadmiarowo-prą-dowe oraz układy tłumienia prądów udarowych (tzw. układy miękkiego startu).

2.3.2.3. Każdy transformator eor w skrzyni zasilająco-transformatorowej zasilający grzejniki opornicowe zasilany jest z osobnej fazy.

2.3.2.4. Transformatory zamknięć nastawczych w skrzyni zasilająco-transformatorowej zasilane są z jednej fazy.

2.3.2.5. Konstrukcja skrzyni zasilająco-transformatorowej może być wykonana z metalu lub tworzyw sztucznych.

2.3.2.6. Metalowa obudowa skrzyni zasilająco-transformatorowej usytuowanej przy torze zelektryfikowanym w odległości ≤ 5m od osi toru zelektryfikowanego powinna być uszyniona.

2.3.2.7. Obudowa skrzyni zasilająco-transformatorowej wykonana z tworzywa sztucznego nie wymaga stosowania przewodów ochronnych ani uszynienia.

2.3.3. Zestaw transformatorów eor.

2.3.3.1. Za pośrednictwem urządzeń znajdujących się w zestawie transformatorów eor możliwe jest jednoczesne zasilanie grzejników opornicowych oraz zamknięć nastawczych, a także grzejników krzyżownic z ruchomymi dziobami.

2.3.3.2. Podstawowe części zestawu transformatorów eor:

2.3.3.2.1. dwa toroidalne transformatory 230V/230V,

2.3.3.2.2. dwa toroidalne transformatory 230V/24V,

2.3.3.2.3. zabezpieczenia nadmiarowoprądowe,

2.3.3.2.4. układy tłumienia prądów udarowych (tzw. układy miękkiego startu),

2.3.3.2.5. wyłącznik krańcowy (wchodzi w skład instalacji przeciwwłamaniowej),

2.3.3.2.6. obudowa wykonana z tworzywa sztucznego, np. z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym.

2.3.3.3. Obudowa zestawu transformatorów separacyjnych, wykonana z tworzywa sztucznego, nie wymaga stosowania przewodów ochronnych ani uszynienia.

2.3.3.4. Każdy transformator w zestawie transformatorów eor zasilający grzejniki opornicowe zasilany jest z osobnej fazy.

2.3.3.5. Transformatory zamknięć nastawczych w zestawie transformatorów eor zasilane są z jednej fazy.

2.3.4. Zabudowa skrzyń transformatorowych eor:

2.3.4.1. Skrzynie transformatorowe eor muszą być zabudowane poza skrajnią budowli dla kolei normalnotorowych (PN-69/K-02057).

2.3.4.2. Dla umożliwienia pracy maszyn torowych zaleca się zabudowę tych urządzeń na stacjach w odległości nie mniejszej niż 2,2 m od osi rozjazdu i sąsiedniego toru oraz na szlaku w odległości nie mniejszej niż 2,5 m.

2.3.4.3. Skrzynie transformatorowe eor umieszcza się na fundamentach betonowych zakopanych w ziemi.

2.3.5. Transformator eor.

2.3.5.1. Transformator eor jest urządzeniem II klasy ochronności lub o izolacji równoważnej, w którym rozdzielony jest obwód zasilający od obwodu odbiorczego (separowanego).

2.3.5.2. Zadania transformatora eor:

2.3.5.2.1. ochrona obsługi przed porażeniem prądem elektrycznym w przypadku uszkodzenia izolacji w obwodzie odbiorczym,

2.3.5.3.2. uniemożliwienie przepływu prądów błądzących do obwodu zasilającego w warunkach normalnych,

2.3.5.3.3. zapobieżenie wyniesieniu potencjału 3 kV poza strefę oddziaływania sieci trakcyjnej w warunkach zakłóceniowych, (np. przy opadnięciu przewodu jezdnego lub liny nośnej).

2.3.5.3. Do zasilania grzejników (w zależności od ich mocy znamionowej) stosuje się transformatory eor o mocach: 100 W, 250 W, 300 W, 1600 W, 1800 W, 2500 W, 3200 W, 3800 W. w zależności od potrzeb mogą być zastosowane transformatory o innych mocach znamionowych.

2.3.5.4. **Dopuszczalne obciążenie transformatora eor nie może przekroczyć jego mocy znamionowej.**

Tabela nr 4. Dane transformatorów eor oraz ich zabezpieczenia

Lp.	Transformator eor		Prąd znamionowy zabezpieczeń (strona pierwotna)
	Moc znamionowa	Napięcie wtórne	
	W	V	A
1.	2.	3.	4.
1.	3 800	230	16
2.	3 200	230	16
3.	2 500	230	16
4.	1 800	230	10
5.	1 600	230	10
6.	300	24	16
7.	250	230	2,5
8.	100	24	6

2.3.5.5. Prądy znamionowe zabezpieczeń transformatorów eor zamieszczone są w tabeli nr 4.

2.3.5.6. Zabezpieczenia transformatorów eor mogą być wykonane przy zastosowaniu wkładek topikowych o działaniu zwłocznym lub wyłączników nadmiarowo-prądowych o charakterystyce C i prądach znamionowych w zależności od mocy transformatorów.

2.3.6. Uszynienia.

2.3.6.1. Uszynienie jest to elektryczne połączenie części przewodzących (metalowych konstrukcji urządzeń znajdujących się w odległości ≤ 5 m od osi toru zelektryfikowanego) z siecią powrotną.

2.3.6.2. Uszynienie może być bezpośrednie lub pośrednie (otwarte).

2.3.6.3. Uszynienie bezpośrednie wykonuje się w odniesieniu do konstrukcji odizolowanych od ziemi. (Do 2002 roku uszynieniu podlegały konstrukcje, których rezystancja względem ziemi odniesienia była ≥ 20 Ω.)

2.3.6.4. Uszynienie pośrednie powinno być wykonane za pomocą urządzenia ograniczającego napięcie (np. ogranicznika niskonapięciowego lub urządzenia zwierającego).

2.3.6.5. Uszynienie wykonuje się przewodem o przekroju min. 50 mm2 w izolacji na napięcie 750V – najczęściej jest to pręt stalowy o średnicy 8 mm.

2.3.6.6. W obwodzie torowym jednotokowym uszynienie wykonuje się do toku szynowego przewodzącego powrotny prąd trakcyjny, zgodnie z planem izolacji posterunku ruchu.

2.3.6.7. W obwodzie torowym dwutokowym uszynienie wykonuje się:

2.3.6.7.1. do jednego wybranego toku szynowego,

2.3.6.7.2. do środka dławika torowego,

2.3.6.7.3. do środka dodatkowego dławika torowego instalowanego, gdy mogą zachodzić przypadki oddziaływania uszynień na obwody torowe.

2.4. Automaty pogodowe.

2.4.1. Automaty pogodowe stosuje się do automatycznego sterowania pracą urządzeń eor na stacjach i posterunkach ruchu w zależności od warunków atmosferycznych. Automat pogodowy włącza ogrzewanie rozjazdów tylko w określonych warunkach atmosferycznych tj. przy opadach lub nawiewie śniegu, lub bez opadów lecz w niskich temperaturach otoczenia. Zastosowanie

automatu pogodowego zapewnia zmniejszenie zużycia energii elektrycznej na ogrzewanie rozjazdów.

2.4.2. Tryb pracy automatu pogodowego.

2.4.2.1. Podstawowym trybem pracy urządzeń eor z automatem jest praca w systemie automatycznym.

2.4.2.2. Praca w systemie ręcznym stanowi tryb awaryjny i jest dopuszczalna w przypadkach awarii automatu lub gdy praca w systemie automatycznym nie zapewnia skuteczności ogrzewania rozjazdów.

2.4.2.3. Automat pogodowy ogranicza załączanie ogrzewania rozjazdów do momentu wytopienia śniegu lub oblodzeń.

2.4.2.4. Na posterunkach bezobsługowych automat może być załączony na cały sezon grzewczy „non stop”.

2.4.3. Podstawowe elementy automatu pogodowego to:

2.4.3.1. sterownik pogodowy,

2.4.3.2. czujnik temperatury szyny ogrzewanej,

2.4.3.3. czujnik temperatury szyny nieogrzewanej,

2.4.3.4. czujnik wilgoci,

2.4.3.5. czujnik śniegu nawiewanego,

2.4.3.6. czujnik temperatury zamknięcia nastawczego,

2.4.3.7. czujnik temperatury powietrza,

Uwaga: nie wszystkie z w/w czujników muszą wchodzić w skład automatu pogodowego.

2.4.4. Sterownik pogodowy:

2.4.4.1. jest instalowany w szafie rozdzielczej eor,

2.4.4.2. steruje załączaniem i wyłączaniem zasilania obwodów grzewczych na podstawie progów temperaturowych czujników (pkt 2.4.3.2. – 2.4.3.7.).

2.4.5. Czujniki temperatury szyny, śniegu nawiewanego, temperatury zamknięcia nastawczego instaluje się w tzw. rozjeździe kontrolnym.

2.4.6. Czujnik temperatury szyny ogrzewanej instaluje się po przeciwnej stronie opornicy niż ułożone grzejniki, według zaleceń producenta. w nowych rozwiązaniach czujnik ten mocowany jest pod stopę szyny opornicy w odległości ok. 4 cm od krawędzi stopy szyny, po zewnętrznej stronie opornicy.

2.4.7. Czujniki temperatury szyny nieogrzewanej instaluje się pod stopę szyny w odległości ok. 3 m przed początkiem iglicy.

2.4.8. Czujnik wilgoci umieszcza się w miejscach najbardziej narażonych na opady śniegu. Pożądane jest jego zainstalowanie jak najbliżej sterownika. Najczęściej jest on instalowany na zewnętrznej stronie szafy rozdzielczej eor. Czujnik wilgoci nie powinien być zainstalowany w miejscu zasłoniętym od śniegu i wiatru oraz w sąsiedztwie przedmiotów, z których na czujnik może skapywać lub spływać woda.

2.4.9. Czujnik śniegu nawiewanego powinien być zainstalowany na zewnętrznej stronie opornicy w strefie ogrzewanej.

2.4.10. Czujnik temperatury zamknięcia nastawczego – instalowany jest do zamknięcia nastawczego.

2.4.11. Czujnik temperatury powietrza – stosowany w starszych rozwiązaniach, instalowany jest najczęściej na zewnętrznej stronie szafy rozdzielczej eor.

2.4.12. Załączanie ogrzewania rozjazdów przez automat pogodowy następuje po przekroczeniu ustawionych progów temperaturowych przy opadach lub bez opadów w czasie mrozów.

2.4.13. Załączanie ogrzewania rozjazdów przez automat pogodowy przy opadach następuje, gdy spełnione są jednocześnie warunki:

2.4.13.1. opad lub nawiew śniegu jest wykryty przez czujnik wilgoci lub czujnik śniegu nawiewanego oraz

2.4.13.2. w wariancie z czujnikiem temperatury szyny ogrzewanej –temperatura szyny ogrzewanej jest niższa od zaprogramowanej temperatury załączenia przy opadach dla tej szyny,

2.4.13.3. w wariancie z dwoma czujnikami, tj. szyny ogrzewanej i szyny nieogrzewanej – mierzone temperatury muszą być niższe od zaprogramowanych temperatur załączenia przy opadach dla tej szyn.

2.4.14. Wyłączanie ogrzewania rozjazdów przez automat pogodowy następuje gdy:

2.4.14.1. ustaną opady lub nastąpi wytopienie śniegu nawiewanego lub

2.4.14.2. w wariancie z czujnikiem temperatury szyny ogrzewanej –temperatura szyny ogrzewanej jest wyższa od zaprogramowanej temperatury wyłączenia przy opadach dla tej szyny,

2.4.14.3. w wariancie z dwoma czujnikami – temperatura szyny ogrzewanej lub temperatura szyny nieogrzewanej jest wyższa od zaprogramowanej temperatury wyłączenia przy opadach dla danej szyny.

2.4.15. Załączanie ogrzewania rozjazdów przez automat pogodowy bez opadów następuje:

2.4.15.1. w wariancie z czujnikiem temperatury szyny ogrzewanej –temperatura szyny ogrzewanej jest niższa od ustawionej temperatury załączenia bez opadów dla tej szyny,

2.4.15.2. w wariancie z dwoma czujnikami – mierzone temperatury szyny ogrzewanej i szyny nieogrzewanej są niższe od zaprogramowanych temperatur załączenia przy opadach dla tych szyn.

2.4.16. Wyłączanie ogrzewania rozjazdów przez automat pogodowy bez opadów nastąpi gdy:

2.4.16.1. w wariancie z czujnikiem temperatury szyny ogrzewanej –temperatura szyny ogrzewanej jest wyższa od zaprogramowanej temperatury wyłączenia bez opadów dla tej szyny,

2.4.16.2. w wariancie z dwoma czujnikami – temperatura szyny ogrzewanej lub temperatura szyny nieogrzewanej jest wyższa od zaprogramowanej temperatury wyłączenia bez opadów dla danej szyny.

2.4.17. Progi temperaturowe czujników ogrzewania opornic rozjazdu i zamknięć nastawczych.

2.4.17.1. Progi temperaturowe działania czujników ustalane są na szczeblu poszczególnych zakładów właściciela urządzeń, w zależności od lokalnych warunków atmosferycznych.

2.4.17.2. Zaprogramowanie sterowników pogodowych na podstawie dokumentacji techniczno-ruchowej automatów pogodowych oraz ustaleń z właścicielem urządzeń, wykonuje wykonawca realizujący utrzymanie urządzeń eor.

2.4.18. Progi temperaturowe ogrzewania opornic rozjazdu.

2.4.18.1. Zalecane ustawienia progów temperaturowych ogrzewania opornic rozjazdu przy opadach zamieszczone są w tabeli nr 5.

Tabela nr 5. Progi temperaturowe ogrzewania opornic rozjazdu przy opadach

Lp.	Ilość czujników	Szyna nieogrzewana		Szyna ogrzewana	
		temperatura załączenia	temperatura wyłączenia	temperatura załączenia	temperatura wyłączenia
	szt.	^{0}C	^{0}C	^{0}C	^{0}C
1.	2.	3.	4.	5.	6.
1.	jeden			+2 do +4	+5 do +7
2.	dwa	+2	+3	+4	+7

2.4.18.2. Zalecane ustawienia progów temperaturowych ogrzewania opornic rozjazdu bez opadów zamieszczone są w tabeli nr 6.

Tabela nr 6. Progi temperaturowe ogrzewania opornic rozjazdu bez opadów

Lp.	Ilość czujników	Szyna nieogrzewana		Szyna ogrzewana	
		temperatura załączenia	temperatura wyłączenia	temperatura załączenia	temperatura wyłączenia
	szt.	^{0}C	^{0}C	^{0}C	^{0}C
1.	2.	3.	4.	5.	6.
1.	jeden			-8 do -5	+2
2.	dwa	- 5 do - 20	o 3^{0}C wyższa od temperatury załączenia	+1	+3

2.4.18.3. Nie zaleca się programowania temperatur załączania ogrzewania poniżej wartości podanych w tabelach nr 5 i nr 6, gdyż w naszym klimacie opady śniegu występują do temperatury + 4^{0}C, a np. ustawienie temperatury załączenia na + 1 ^{0}C, przy temperaturze otoczenia + 3 ^{0}C i opadach śniegu, zwłaszcza mokrego, nie spowoduje załączenie ogrzewania.

2.4.18.4. Ustawienie wyższych wartości temperatur załączenia przy opadach deszczu spowoduje załączanie ogrzewania.

2.4.18.5. Przedstawione w tabelach zakresy temperatur wyłączenia są wystarczające dla skutecznego wytopienia śniegu przy średnio intensywnych opadach.

2.4.18.6. Ustawienie wyższych wartości temperatur wyłączenia może prowadzić do wypalania smarów z poduszek ślizgowych rozjazdu, co pogarsza pracę rozjazdu.

2.4.18.7. W rejonach górskich gdzie występują bardzo intensywne opady śniegu oraz w szczególnych przypadkach można ustawić temperaturę wyłączenia na + 10 ^{0}C.

2.4.19. Zalecane ustawienia progów temperaturowych ogrzewania zamknięć nastawczych.

2.4.19.1. Temperatura załączenia – 0 ^{0}C,

2.4.19.2. Temperatura wyłączenia – +2 ^{0}C.

2.4.20. Wymiana czujników automatów pogodowych.

W przypadku konieczności wymiany danego czujnika, należy zastosować tylko

typ określony przez producenta automatu pogodowego.
Czujniki automatów pogodowych, pomimo pełnienia tej samej funkcji, nie mogą być zamieniane i zastosowywane do współpracy z innymi automatami pogodowymi.

2.5. Nadzór i sterowanie urządzeniami eor.

2.5.1. Urządzenia eor mogą być sterowane:

2.5.1.1. ręcznie,
2.5.1.2. automatycznie,
2.5.1.3. zdalnie.

2.5.2. Sterowanie ręczne polega na bezpośrednim ręcznym załączaniu lub wyłączaniu z tablicy sterowniczej ogrzewania określonej grupy rozjazdów przez obsługę posterunku ruchu.

2.5.2.1. Ogrzewanie rozjazdów załączane i wyłączane jest przez obsługę posterunku ruchu na podstawie subiektywnej oceny warunków atmosferycznych i natężenia ruchu pociągów.
2.5.2.2. Na posterunku ruchu wyposażonym w tablice sterownicze pracownik otrzymuje informacje o stanie pracy urządzeń eor za pomocą sygnałów świetlnych, a w niektórych rozwiązaniach również dodatkowo akustycznych.
2.5.2.3. Sterowanie ręczne stosuje się również w przypadku awarii automatu pogodowego lub podczas bardzo intensywnych opadach śniegu lub niskich temperaturach, gdy wymagane jest ciągłe załączenie ogrzewania rozjazdów.

2.5.3. Sterowanie automatyczne polega na załączaniu lub wyłączaniu ogrzewania rozjazdów za pośrednictwem automatu pogodowego. w tym trybie pracy, po załączeniu przez obsługę automatu pogodowego, załączanie i wyłączanie ogrzewania sterowane jest przez automat w zależności od warunków pogodowych (opad lub nawiew śniegu, temperatury otoczenia lub temperatury szyny).

2.5.3.1. Zaleca się wyłączenie ze sterowania automatycznego ogrzewanie rozjazdów, których wykorzystanie do prowadzenia ruchu jest sporadyczne.
2.5.3.2. Rozjazdy rzadko wykorzystywane ruchowo powinny być sterowane indywidualnie w trybie sterowania ręcznego lub zdalnego.

2.5.4. W rozwiązaniach o rozbudowanych funkcjach nadzoru, sterowania, monitoringu, diagnostyki, itp., sterowanie automatami pogodowymi zainstalowanymi w szafach eor, odbywa się z pulpitu operatora zainstalowanego w miejscu sterowania i monitorowania urządzeniami eor.

2.5.5. Pulpit operatora wymieniony w pkt 2.5.4. wykonywany jest najczęściej w postaci płaskiej szafki naściennej. w zależności od wersji, płyta czołowa pulpitu może być wyposażona w ekran dotykowy lub wykonana w formie pulpitu z przyciskami i diodami LED. z pulpitu możliwe jest załączanie i wyłączanie ogrzewania wybranych rozjazdów.

2.5.6. Sterowanie zdalne, gdzie znajduje się komputerowe stanowisko sterowania polega na załączaniu lub wyłączaniu ogrzewania rozjazdów znajdujących się w obrębie wybranych posterunków ruchu objętych nadzorem i sterowaniem. Sterowanie zdalne wykonywane jest z Centrum Sterowania Ruchem, z Lokalnego Centrum Sterowania lub z innego posterunku ruchu.
W systemie zdalnego sterowania istnieje możliwość sterowania ogrzewaniem pojedynczych rozjazdów lub grup rozjazdów załączanych za pośrednictwem automatów pogodowych lub z ich pominięciem, zdalnego diagnozowania urządzeń, zmiany nastawienia parametrów czujników automatu pogodowego oraz monitorowania urządzeń. Informacje o stanie pracy urządzeń eor, można wyświetlić na ekranie monitora. Stany alarmowe w pracy urządzeń eor sygnalizowane są na monitorze w kolorze czerwonym. w ramach monitorowania pracy urządzeń przekazywane są następujące informacje:

2.5.5.1. o uszkodzeniach urządzeń zasilających, sterujących, torowych i przytorowych,
2.5.5.2. o stanach pracy (ręczny, automatyczny),
2.5.5.3. o zużyciu energii elektrycznej,
2.5.5.4. o czasie pracy urządzeń eor.

2.6. Urządzenia kontrolno-pomiarowe urządzeń eor.

2.6.1. Kontrolę pracy urządzeń eor umożliwiają:

2.6.1.1. liczniki energii elektrycznej,
2.6.1.2. liczniki godzin pracy zliczające:

2.6.1.2.1. czasy grzania w trybie sterowania ręcznego,
2.6.1.2.2. czasy grzania w trybie sterowania automatycznego.

3. ZASADY EKSPLOATACJI i UTRZYMANIA URZĄDZEŃ EOR

3.1. Warunki eksploatacji urządzeń eor:

3.1.1. Uzyskanie pozytywnego wyniku przeglądu okresowego urządzeń eor.

3.1.2. Dla urządzeń nowo zabudowanych - po uzyskaniu pozytywnego wyniku odbioru technicznego urządzeń, przekazaniu ich do eksploatacji oraz dostarczeniu instrukcji obsługi urządzeń eor wydanej przez producenta tych urządzeń.

3.1.3. Uaktualnienie wszystkich regulaminów i dokumentacji technicznych.

3.1.4. Przeszkolenie pracowników posterunku ruchu w zakresie obsługi urządzeń eor.

3.2. Obsługa urządzeń eor - uwagi ogólne.

3.2.1. Obsługa urządzeń eor polega na wykonaniu czynności łączeniowych (załączaniu i wyłączaniu) urządzeń eor. w większości przypadków odbywa się przez obsługę posterunku ruchu.

3.2.2. Czynności łączeniowe mogą być wykonywane ręcznie przez obsługę z tablicy sterowniczej posterunku ruchu lub zdalnie ze stanowiska sterowania.

3.2.3. Załączanie i wyłączanie urządzeń eor dokonywane przez pracowników obsługujących urządzenia eor powinno wynikać z uzasadnionych potrzeb organizacji pracy eksploatacyjnej na stacji.

3.2.4. **Urządzeń eor sterowanych ręcznie nie wolno załączać do pracy ciągłej na cały sezon grzewczy.**

3.2.5. Gdy urządzenia eor są wyposażone w obwody sygnalizacji alarmowej (monitoringu) należy zapewnić ich funkcjonowanie przez cały rok.

3.2.6. O przypadku wystąpienia zadziałania sygnalizacji alarmowej należy natychmiast powiadomić dyspozytora zakładowego lub innego pracownika, zgodnie z postanowieniami ujętymi w „Instrukcji obsługi urządzeń eor” (Załącznik nr 19).

3.2.7. Pracownicy posterunku obsługującego urządzenia eor zobowiązani są do bieżącej obserwacji pracy tych urządzeń oraz do racjonalnego, zgodnie z potrzebami pracy przewozowej, wykorzystania elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

3.2.8. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości w działaniu urządzeń eor lub gdy skuteczność ogrzewania sterowanego automatem jest niewystarczająca, pracownik posterunku obsługującego urządzenia eor powinien:

3.2.8.1. odnotować ten fakt w „Książce urządzeń eor - część C” (Załącznik nr 20),

3.2.8.2. powiadomić właściwego dyspozytora zakładowego,

3.2.8.3. powiadomić utrzymującego urządzenia eor.

3.3. Utrzymanie urządzeń eor.

3.3.1. Do czynności utrzymania urządzeń eor zalicza się:

3.3.1.1. obsługę techniczną oraz serwis awaryjny,

3.3.1.2. przeglądy okresowe,

3.3.1.3. naprawy planowe,

3.3.1.4. naprawy bieżące.

3.3.2. Utrzymanie urządzeń eor mogą wykonywać tylko pracownicy uprawnieni w zakresie elektroenergetyki kolejowej przy udziale pracownika uprawnionego ds. nawierzchni i podtorza, jeżeli jego udział jest wymagany.

3.3.3. W przypadku przewidzianej wymiany rozjazdów, lub innych prac mogących spowodować uszkodzenia urządzeń eor, na czas robót należy urządzenia eor zdemontować w niezbędnym zakresie.

3.3.4. Utrzymujący urządzenia eor zapisuje wszystkie zabiegi związane z ich utrzymaniem w „Książce urządzeń eor - część B” (Załącznik nr 20).

3.3.5. Po sezonie grzewczym zaleca się demontaż czujników automatu pogodowego.

3.3.6. Wyłączenie z eksploatacji urządzeń eor, w uzasadnionych przypadkach, może być dokonywane jedynie przez właściciela urządzeń w oparciu o szczegółową i rzetelną analizę opłacalności takiej decyzji.

3.3.7. Wyłączenie z eksploatacji urządzeń eor należy odnotować w „Książce urządzeń eor - część A” (Załącznik nr 20) z podaniem nr decyzji.

3.3.8. Przy urządzeniach eor czasowo wyłączonych z eksploatacji należy przeprowadzać oględziny i przeglądy oraz inne czynności utrzymujące je w pełnej sprawności.

3.3.9. Ponowne załączenie urządzeń eor wyłączonych z eksploatacji na czas dłuższy niż 30 dni może nastąpić po przeprowadzeniu oględzin.

3.4. Obsługa techniczna urządzeń eor – uwagi ogólne.

3.4.1. Do czynności obsługi technicznej urządzeń eor należą:

3.4.1.1. oględziny,

3.4.1.2. konserwacja,

3.4.1.3. usuwanie stwierdzonych usterek, np. wymiana bezpieczników, czynności łączeniowe (załączanie wyłączników), wymiana lub uzupełnianie grzejników, transformatorów eor, demontaż na okres letni transformatorów eor i czujników automatu pogodowego oraz ponowny ich montaż (o ile były takie uzgodnienia).

3.4.1.4. regulacje nastawień czujników automatu pogodowego.

3.4.2. Oględziny urządzeń eor jest to bieżąca wizualna ocena stanu technicznego widocznych elementów urządzeń eor.

3.4.3. Oględziny urządzeń eor:

3.4.3.1. w sezonie grzewczym oględzin urządzeń eor można dokonywać przy załączonym napięciu zasilania,

3.4.3.2. stwierdzone podczas oględzin usterki zagrażające bezpieczeństwu ruchu kolejowego, obsługi i otoczenia, winny być usunięte niezwłocznie.

3.4.4. Konserwacja urządzeń eor jest to zespół działań mających na celu utrzymanie urządzeń w pełnej sprawności technicznej (eksploatacyjnej). Konserwacja obejmuje uproszczone sprawdzanie funkcjonalne, zakładanie brakujących uchwytów dociskowych grzejników, uzupełnianie ubytków powłok malarskich, czyszczenie, smarowanie, itd.

3.4.5. Wykonanie obsługi technicznej należy zapisać:

3.4.5.1. w „Protokole z wykonania obsługi technicznej i serwisu awaryjnego urządzeń eor” (Załącznik nr 8), który należy przechowywać przez okres co najmniej 5 lat w jednostce wykonawczej zamawiającego obsługę techniczną.

3.4.5.2. w „Książce urządzeń eor - część B” (Załącznik nr 20).

3.4.6. W przypadku stwierdzenia nie działania lub niewłaściwego działania urządzeń eor na posterunku bezobsługowym, należy niezwłocznie powiadomić o tym właściwego dyżurnego ruchu.

3.5. Obsługa techniczna urządzeń torowych eor.

3.5.1. Obsługa techniczna (oględziny i konserwacja), wykonywana przez utrzymującego urządzenia eor, powinna być realizowana w cyklu miesięcznym w okresie pracy urządzeń.

3.5.2. Oględziny urządzeń torowych eor powinny być dokonywane również w ramach procesów dozorowania określonych w Moduł D2 Diagnostyka – dozorowanie.

3.5.3. W trakcie przeprowadzania oględzin należy sprawdzić:

3.5.3.1. funkcjonowanie ogrzewania rozjazdu i pracę elementów mechanicznych w rozjeździe mających bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo ruchu,

3.5.3.2. stan grzejników – nie powinny posiadać uszkodzeń mechanicznych (pęknięć, rozwarstwień, wybrzuszeń, skręceń, załamań), śladów uderzeń lub tarcia iglicy o płaszcz grzejnika, przebarwień (punktowych zmian barwy na płaszczu grzejnika – odmiany czerwieni),

3.5.3.3. prawidłowość mocowania grzejników (ilość uchwytów).

3.5.3.4. przyleganie grzejników do szyny,

3.5.3.5. prawidłowość mocowania puszek połączeniowych do szyny (w rozwiązaniu gdzie występują),

3.5.3.6. czystość czujników automatu pogodowego,

3.5.3.7. stan przewodów elektrycznych,

3.5.3.8. prawidłowość utrzymania i smarowania rozjazdu,

3.5.3.9. stan przykrycia kanałów kablowych.

3.5.4. Znajdujące się na grzejniku ślady uderzeń, obtarć oraz przebarwienia świadczą o nie przyleganiu grzejnika do szyny w miejscu zainstalowania. Stan ten prowadzi do znacznego skrócenia żywotności grzejnika. Usunięcie tych nieprawidłowości polega na:

3.5.4.1. usunięciu zanieczyszczeń w miejscu zainstalowania grzejnika,

3.5.4.2. prawidłowym ułożeniu grzejnika,

3.5.4.3. zastosowaniu właściwych uchwytów,

3.5.4.4. prawidłowym założeniu wymaganej ilości uchwytów,

3.5.4.5. założeniu dodatkowego uchwytu.

3.5.5. Usterki i nieprawidłowości ujawnione w trakcie oględzin należy usunąć bez zbędnej zwłoki.

3.6. Obsługa techniczna urządzeń przytorowych eor.

3.6.1. Obsługi technicznej (oględzin i konserwacji) urządzeń przytorowych w sezonie zimowym dokonuje się co jeden miesiąc oraz po każdych robotach mogących mieć wpływ na pracę tych urządzeń.

3.6.2. Podczas oględzin należy sprawdzić:

3.6.2.1. stan zewnętrzny skrzyń transformatorowych eor oraz ich posadowienie,

3.6.2.2. stan metalowych pokryw skrzyń transformatorowych eor oraz ich przykręcenie wszystkimi śrubami,

3.6.2.3. stan skrzyń transformatorowych eor wykonanych z tworzywa sztucznego – osłona górna powinna być nienaruszona i prawidłowo zabezpieczona zamkami,

3.6.2.4. stan połączeń i izolacji wprowadzonych przewodów i kabli do skrzyń transformatorowych oraz dławic,

3.6.2.5. ułożenie i zamocowanie przewodów grzejnikowych,

3.6.2.6. stan przewodu uszyniającego łączącego metalową obudowę skrzyni transformatorowej eor z opornicą rozjazdu – pewność połączenia i izolację przewodu uszyniającego (powinna być nieuszkodzona),

3.6.2.7. stan przykrycia kanałów kablowych.

3.6.3. Usterki ujawnione w czasie oględzin należy usunąć bez zbędnej zwłoki.

3.7. Obsługa techniczna szafy rozdzielczej eor.

3.7.1. Obsługi technicznej (oględzin i konserwacji) szafy rozdzielczej eor dokonuje się co jeden miesiąc w okresie pracy urządzeń oraz po każdych robotach prowadzonych w pobliżu rozdzielnicy, a mogących mieć wpływ na pracę urządzeń.

3.7.2. Podczas oględzin należy sprawdzić:

3.7.2.1. stan obudowy szafy rozdzielczej i elementów zamocowanych na rozdzielnicy – nie powinny nosić śladów uszkodzeń,

3.7.2.2. stan przewodu uszyniającego łączącego obudowę szafy rozdzielczej z opornicą rozjazdu – pewność połączenia i izolację przewodu uszyniającego (powinna być nieuszkodzona),

3.7.2.3. stan fundamentów szafy rozdzielczej,

3.7.2.4. odwodnienie miejsca zabudowy szafy rozdzielczej,

3.7.2.5. stan wyposażenia elektrycznego,

3.7.2.6. stan połączeń przewodów, gniazd bezpiecznikowych, bezpieczników, wyłączników instalacyjnych, różnicowoprądowych oraz innych podzespołów.

3.7.3. W trakcie oględzin należy sprawdzić funkcjonalne działanie wyłączników różnicowoprądowych.

3.7.4. Czynnością końcową oględzin jest wykonanie próby sterowania ręcznego z szafy rozdzielczej eor, tj. załączanie i wyłączanie obwodów zasilanych z tej rozdzielnicy.

3.7.5. Usterki ujawnione w czasie oględzin należy usunąć bez zbędnej zwłoki.

3.8. Obsługa techniczna urządzeń sterujących urządzeniami eor.

3.8.1. Obsługę techniczną (oględziny i konserwację) urządzeń sterujących urządzeniami eor przeprowadza się w okresie pracy urządzeń (okres zimowy) co jeden miesiąc.

3.8.2. Podczas oględzin urządzeń sterowania ręcznego na posterunku ruchu obsługującym eor należy sprawdzić:

3.8.2.1. stan zewnętrzny łączników, przycisków, lampek sygnalizacyjnych,

3.8.2.2. działanie obwodów sterowniczo-sygnalizacyjnych (czy wyświetlają się właściwe lampki sygnalizacyjne),

3.8.2.3. układy sygnalizacji zakłóceń w obwodach eor (sprawdzanie należy przeprowadzić według wskazówek zawartych w dokumentacji techniczno-ruchowej urządzeń),

3.8.2.4. stan konstrukcji metalowych urządzeń,

3.8.2.5. stan zamknięć tablic sterowniczych,

3.8.2.6. stan techniczny liczników godzin pracy eor,

3.8.2.7. funkcjonalne działanie wyłączników różnicowoprądowych.

3.8.3. Podczas oględzin urządzeń sterowania automatycznego należy sprawdzić:

3.8.3.1. działanie obwodu sterowania automatycznego,

3.8.3.2. stan metalowych konstrukcji urządzeń,

3.8.3.3. szczelność obudowy sterownika i wyprowadzeń przewodów,

3.8.3.4. stan napisów i oznaczeń informacyjnych,

3.8.3.5. stan zewnętrzny aparatury układu sterowania i czujników automatu pogodowego,

3.8.3.6. stan przewodów łączących czujniki ze sterownikiem,

3.8.3.7. funkcjonalne działanie wyłączników różnicowoprądowych.

3.9. Przegląd okresowy urządzeń eor – uwagi ogólne.

3.9.1. Zakład właściciela urządzeń eor sporządza w terminie do końca czerwca wykaz rozjazdów przeznaczonych do ogrzewania w sezonie zimowym. Wykaz ten stanowi podstawę do przeprowadzenia przeglądów okresowych urządzeń eor.

3.9.2. Przegląd okresowy należy przeprowadzić przed sezonem zimowym do końca października każdego roku.

3.9.3. Przegląd okresowy urządzeń torowych eor w rozjeździe wymaga zabezpieczenia miejsca robót zgodnie z postanowieniami zawartymi w instrukcji „Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych – Id -1 (D-1)”.

3.9.4. W czasie przeglądu okresowego należy przeprowadzić następujące czynności:

3.9.4.1. ustalenie stopnia zużycia lub uszkodzenia poszczególnych elementów urządzeń eor,

3.9.4.2. wykonanie niezbędnych napraw urządzeń lub wymianę podzespołów,

3.9.4.3. przeprowadzenie pomiarów parametrów technicznych:

3.9.4.3.1. w cyklu jednorocznym – badanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej urządzeń eor (Załącznik nr 15 lub 16), badanie stanu izolacji transformatorów i skrzyń transformatorowych eor (Załącznik nr 13),

3.9.4.3.2. w cyklu pięcioletnim – pomiary jak w pkt 3.9.4.3.1. oraz badania stanu izolacji kabli zasilających, sterowniczych i sygnalizacyjnych (Załączniki nr 10, 11 i 12), badania uziomów (Załącznik nr 14),

3.9.4.4. przeprowadzenie czynności konserwacyjnych (pkt 3.4.4.),

3.9.4.5. malowanie (o ile jest to niezbędne), w tym oznaczeń identyfikacyjnych. Znakowanie, kolorystyka i opis urządzeń powinny być zgodne z aktualnymi wytycznymi obowiązującymi w PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

3.9.5. Po przeprowadzeniu czynności przeglądu okresowego oraz sprawdzeniu prawidłowego działania rozjazdów poprzez ich przełożenie, należy sprawdzić poprawność działania ogrzewania rozjazdów.

3.9.6. Przeprowadzenie przeglądu okresowego należy odnotować:

3.9.6.1. w „Książce urządzeń eor - część B” (Załącznik nr 20), która znajduje się na posterunku ruchu – wpisu dokonuje wykonawca przeglądu,

3.9.6.2. w dzienniku D-831, jeżeli prace były wykonywane w rozjeździe – wpisu dokonuje uprawniony pracownik ds. nawierzchni i podtorza.

3.9.7. Dokumentem potwierdzającym wykonanie przeglądu okresowego urządzeń eor jest „Protokół z wykonania przeglądu okresowego urządzeń eor” (Załącznik nr 9) sporządzony przez wykonawcę przeglądu.

3.9.8. „Protokół z wykonania przeglądu okresowego urządzeń eor” należy przechowywać przez okres co najmniej pięciu lat w jednostce organizacyjnej właściciela urządzeń.

3.10. Przegląd okresowy urządzeń torowych.

3.10.1. Zakres przeglądu urządzeń torowych obejmuje czynności należące do oględzin oraz:

3.10.1.1. ocenę stopnia zużycia poszczególnych elementów urządzeń torowych,

3.10.1.2. zamontowanie zdjętych po sezonie grzewczym czujników automatu pogodowego lub w przypadku gdy nie były demontowane, oczyszczenie ich z zanieczyszczeń i przemycie. Dotyczy to zwłaszcza czujników śniegu i wilgoci,

3.10.1.3. oczyszczenie powierzchni opornicy do której przymocowane są grzejniki,

3.10.1.4. uzupełnienie brakujących uchwytów dociskowych grzejników zgodnie z pkt 2.2.8.2.,

3.10.1.5. sprawdzenie, czy żyły ochronne obu grzejników, zasilane z tego samego transformatora są podłączone do wspólnego izolowanego od obudowy zacisku w skrzyni zasilająco-transformatorowej lub nie izolowanego zacisku w puszce połączeniowej,

3.10.1.6. sprawdzenie stanu przewodów i połączeń w puszce połączeniowej,

3.10.1.7. dokonanie pomiarów parametrów elektrycznych według tabeli nr 7,

3.10.1.8. sprawdzenie poprawności działania ogrzewania rozjazdu,

3.10.1.9. sprawdzenie poprawności działania czujników automatu pogodowego. Poprawność działania czujników wilgoci i śniegu nawiewanego automatu pogodowego można przeprowadzić poprzez zwilżenie czujnika.

3.10.2. W trakcie przeglądu okresowego należy wymienić uszkodzone elementy lub uzupełnić brakujące.

3.11. Przegląd okresowy urządzeń przytorowych.

3.11.1. Podczas przeglądu okresowego urządzeń przytorowych należy wykonać czynności należące do oględzin oraz:

3.11.1.1. ocenić stopień zużycia obudowy ocenić stopień zużycia poszczególnych części urządzeń przytorowych,

3.11.1.2. sprawdzić stan izolacji i ciągłość przewodów uszyniających połączenia urządzenia przytorowego z szyną oraz zgodności miejsca przyłączenia uszynienia do szyny z planem izolacji rozjazdu dla potrzeb srk,

3.11.1.3. po zdjęciu pokrywy skrzyni transformatorowej eor ocenić szczelność przykrycia i jeśli zachodzi taka potrzeba – uszczelnić je. Znajdującą się wewnątrz wilgoć usunąć, sprawdzić stan urządzeń elektrycznych, wymienić lub uzupełnić uszkodzone elementy w obwodach elektrycznych,

3.11.1.4. w skrzyniach transformatorowych eor sprawdzić połączenia elektryczne przewodów i kabli, dokręcić luźne połączenia śrubowe, sprawdzić szczelność dławic przy wprowadzeniu kabli do skrzyni,

3.11.1.5. sprawdzić ustawienia progów działania automatów pogodowych zgodnie z zapisami pkt 2.4.18. i pkt 2.4.19.,

3.11.1.6. dokonać pomiarów parametrów elektrycznych wg tabeli nr 7.,

3.11.1.7. po załączeniu napięcia sprawdzić poprawność pracy urządzeń poprzez załączenie zasilania obwodów z szafy rozdzielczej,

3.11.1.8. jeżeli zachodzi taka potrzeba, pomalować skrzynie transformatorowe eor oraz nanieść oznaczenia identyfikacyjne. Kolorystyka powinna być

zgodna z zapisami w pkt. 3.9.4.5., a na pokrywie skrzyni transformatorowej eor powinien być zapisany numer rozjazdu.

3.11.1.9. Przykład opisu skrzyni transformatorowej eor, z której zasilane są grzejniki zainstalowane w rozjeździe nr 15 (typ RKpd) – **15 cd**.

3.11.2. Usterki ujawnione w trakcie przeglądu okresowego należy usunąć.

3.12. Przegląd okresowy szafy rozdzielczej eor.

3.12.1. Podczas przeglądu okresowego szafy rozdzielczej należy wykonać czynności należące do oględzin oraz:

3.12.1.1. ocenić stopień zużycia poszczególnych urządzeń znajdujących się w szafie rozdzielczej,

3.12.1.2. sprawdzić zgodność wartości wkładek topikowych z projektem budowy urządzeń eor,

3.12.1.3. sprawdzić stan uszynienia szafy rozdzielczej,

3.12.1.4. sprawdzić połączenia elektryczne przewodów i kabli, dokręcić luźne połączenia śrubowe, wymienić lub uzupełnić uszkodzone elementy w obwodach elektrycznych,

3.12.1.5. wykonać próbę sterowania ręcznego z szafy rozdzielczej eor, tj. załączanie i wyłączanie obwodów zasilanych z tej rozdzielnicy, po czym wykonać próbę sterowania z posterunku ruchu,

3.12.1.6. sprawdzić działanie urządzeń i sygnalizacji,

3.12.1.7. sprawdzić wskazania obciążeń poszczególnych obwodów grzejnych,

3.12.1.8. osuszyć wnętrze szafy rozdzielczej,

3.12.1.9. sprawdzić działanie oświetlenia w szafie rozdzielczej oraz sprawność gniazda serwisowego,

3.12.1.10. sprawdzić ogrzewanie wewnętrzne szafy rozdzielczej,

3.12.1.11. dokonać pomiarów parametrów elektrycznych zgodnie z tab. nr 7.,

3.12.1.12. jeżeli zachodzi taka potrzeba, pomalować szafę rozdzielczą eor oraz nanieść oznaczenia identyfikacyjne. Kolorystyka powinna być zgodna z zapisami w pkt. 3.9.4.5.

Przykład opisu szafy rozdzielczej eor nr 1 – **EOR 1.**

3.12.2. Usterki ujawnione w trakcie przeglądu okresowego należy usunąć.

3.13. Przegląd okresowy urządzeń sterujących i nadzorujących.

3.13.1. Podczas przeglądu okresowego urządzeń sterujących i nadzorujących należy wykonać zakres wynikający z oględzin, a ponadto:

3.13.2. sprawdzić lub zaprogramować parametry zadziałania czujników pogodowych zgodnie z ustalonymi progami temperaturowymi,

3.13.3. wykonać próbę sterowania obwodami eor zgodnie z wytycznymi zawartymi w dokumentacji technicznej producenta danego systemu sterowania.

3.13.4. Usterki ujawnione w trakcie przeglądu okresowego należy usunąć.

3.14. Pomiary eksploatacyjne

3.14.1. Pomiary eksploatacyjne przeprowadza się **w** trakcie przeglądów okresowych.

3.14.2. Rodzaje pomiarów, częstotliwość ich przeprowadzania oraz wymagania techniczne przestawione jest w tabeli nr 7.

3.14.3. Pomiary eksploatacyjne obejmują:

3.14.3.1. linie zasilające i sterownicze,

3.14.3.2. szafy rozdzielcze eor,

3.14.3.3. obwody o napięciu znamionowym do 1 kV,

3.14.3.4. transformatory eor,

3.14.3.5. grzejniki ogrzewania opornic, zamknięć nastawczych, krzyżownic z ruchomymi dziobami – tylko przed zabudową,

3.14.3.6. automaty sterownicze,

3.14.3.7. tablice sterownicze na posterunku ruchu.

3.14.4. sprawdzenie skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej należy przeprowadzić:

3.14.4.1. w rozdzielniach rozdzielczych eor,

3.14.4.2. w obwodach o napięciu znamionowym do 1 kV,

3.14.4.3. w obwodach automatów sterowniczych z obudową metalową,

3.14.4.4. w obwodach odpływowych tablic sterowniczych na posterunkach ruchu.

3.14.5. Sprawdzenie działania środków ochrony przeciwporażeniowej należy dokonywać dodatkowo po każdej naprawie lub wymianie elementów mających wpływ na skuteczność ochrony.

3.14.6. Dokumentami potwierdzającym wykonanie pomiarów są „Protokoły badania rezystancji izolacji” (Załączniki nr 10, 11, 12 i 13) oraz „Protokół badania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej urządzeń eor” (Załącznik nr 15 lub 16).

3.15. Naprawa awaryjna, naprawa bieżąca urządzeń eor.

3.15.1. Naprawą awaryjną są czynności polegające na usunięciu usterek i uszkodzeń powstałych w urządzeniach eor.

3.15.2. Naprawą bieżącą są czynności wykonywane w czasie przeglądu okresowego (przed rozpoczęciem sezonu zimowego) polegające na usunięciu usterek i uszkodzeń w urządzeniach eor.

3.15.3. Termin i zakres napraw awaryjnych oraz napraw bieżących urządzeń eor określa kierownik zakładu właściciela urządzeń, na podstawie zebranych opinii.

Tabela nr 7. Pomiary eksploatacyjne

Lp.	Nazwa urządzenia / napięcie pomiarowe	Rodzaj pomiaru	Wymagania techniczne	Częstotliwość wykonywania
1	2	3	4	5
1.	Instalacje o napięciu znamionowym do 1 kV, automaty pogodowe i tablice sterownicze w obudowie metalowej U_p = 1000 V	1. Pomiar rezystancji izolacji	a) R ≥ 1000Ω/ 1V dla instalacji budowanych do dnia 07.08.1994 r. b) R ≥ 0,5 MΩ dla instalacji budowanych (modernizowanych) od dnia 08.08.1994 r.	raz na 5 lat
		2. Sprawdzenie działania środków ochrony przeciwporażeniowej	zgodnie z przepisami w sprawie ochrony przeciwporażeniowej	raz w roku
2.	Szafa rozdzielcza eor U_p = 500 V	1. Sprawdzenie działania środków ochrony przeciwporażeniowej	zgodnie z przepisami w sprawie ochrony przeciwporażeniowej	raz w roku
		2. Pomiar rezystancji izolacji rozdzielnicy do ziemi odniesienia	R > 2 MΩ	raz na 5 lat
		3. Pomiar rezystancji pomiędzy metalową obudową a ziemią odniesienia:	R > 20 Ω - przy uszynieniu bezpośrednim (*)	
			R ≤ 20 Ω - przy uszynieniu otwartym (*)	
		4. Pomiar uziomów (uziemienie ochronne, uziemienie robocze punktu rozdziału)	zgodnie z przepisami w sprawie ochrony przeciwporażeniowej	
3.	Transformator eor: - rdzeń prostokątny U_p = 500 V - rdzeń toroidalny U_p = 2,5 kV	1. Pomiar rezystancji izolacji pomiędzy częściami czynnymi (uzwojeniem pierwotnym a wtórnym)	R > 5 MΩ	raz w roku
		2. Pomiar rezystancji izolacji pomiędzy częściami czynnymi a obudową skrzyni zasilająco-transformatorowej (dot. tylko metalowych obudów)		
4.	Grzejniki do ogrzewania: - opornic, - zamknięć nastawczych, - krzyżownic z ruchomymi dziobami U_p = 500 V	1. Pomiar rezystancji	zgodnie z tabelą nr 8	przed zabudową
		2. Pomiar rezystancji izolacji pomiędzy złączonymi żyłami zasilającymi grzejnik a płaszczem grzejnika	R > 2 MΩ	
		3. Pomiar rezystancji pomiędzy żyłą ochronną a płaszczem grzejnika	R ≤ 0,1 Ω	
5.	Kable zasilające i sterownicze U_p = 2,5 kV	Pomiar rezystancji izolacji	zgodnie z załącznikiem nr 10,11,12	raz na 5 lat

(*) – dotyczy rozwiązań stosowanych do 2002 r.

Od 2002 r. należy stosować obudowy z tworzyw sztucznych. w przypadku obudów metalowych należy stosować uszynienie otwarte niezależnie od rezystancji przejścia do ziemi.

3.16. Naprawa planowa urządzeń eor.

3.16.1. Naprawą planową są czynności polegające na przywróceniu pierwotnych parametrów technicznych urządzeń eor, zgodnie z wcześniej opracowanym planem napraw.

3.16.2. Naprawa planowa może obejmować swym zakresem całość urządzeń lub jego poszczególne podzespoły.

3.16.3. Konieczność wykonania naprawy planowej może być spowodowana:

3.16.3.1. starzeniem się izolacji urządzeń, przewodów lub kabli (potwierdzonych negatywnymi wynikami pomiarów),

3.16.3.2. zużyciem lub uszkodzeniem urządzeń bądź ich elementów,

3.16.3.3. korozją części metalowych.

3.16.4. Termin i zakres napraw planowych urządzeń eor określa kierownik zakładu właściciela urządzeń, na podstawie zebranych opinii.

3.17. Wymiana grzejników eor.

3.17.1. Grzejnik eor zainstalowany w rozjeździe należy wymienić w następują-cych przypadkach:

3.17.1.1. uszkodzenia grzejnika,

3.17.1.2. gdy na okres przejściowy został zainstalowany grzejnik o mocy niezgodnej z projektem budowy urządzeń eor,

3.17.2. Wymianę grzejnika, zainstalowanie grzejnika o mocy niezgodnej z projektem budowy urządzeń eor, należy odnotować w „Książce urządzeń eor – część C" (Załącznik nr 20).

3.17.3. Przed zainstalowaniem nowego grzejnika w rozjeździe należy sprawdzić:

3.17.3.1. zgodność mocy nowego grzejnika z projektem budowy urządzeń eor,

3.17.3.2. wygląd zewnętrzny grzejnika, tj.:

3.17.3.2.1. pręt grzejnika nie powinien posiadać skręceń i zała-mań,

3.17.3.2.2. powierzchnia grzejnika powinna być gładka i równa, bez zgrubień, wgłębień, śladów uszkodzeń mechanicznych,

3.17.3.2.3. przewód grzejnikowy i mufa połączeniowa nie powinny posiadać żadnych śladów uszkodzeń mechanicznych,

3.17.3.2.4. oględziny grzejnika przeprowadza się nieuzbrojonym okiem,

3.17.3.3. zgodność parametrów elektrycznych grzejnika z wymaganiami określonymi w Warunkach Technicznych Odbioru (WTO) grzejników. Pomiary wykonuje się przyrządem o napięciu pomiarowym 500 V w stanie zimnym grzejnika, przy czym:

3.17.3.3.1. rezystancja grzejnika musi być zgodna z danymi zamieszczonymi w tabeli nr 8. (W kolumnie 4, oprócz wyliczonej wartości rezystancji grzejnika wynikającej z tolerancji mocy doliczono uchyb przy-rządu pomiarowego.)

3.17.3.3.2. rezystancja izolacji pomiędzy złączonymi żyłami zasilającymi grzejnik a płaszczem grzejnika musi być zgodna z wymaganiami zamieszczonymi w tabeli nr 7.

3.17.3.3.3. rezystancja izolacji pomiędzy żyłą ochronną a płaszczem grzejnika musi być zgodna z wymaganiami zamieszczonymi w tabeli nr 7.

3.17.4. Przy wymianie grzejnika opornicowego należy zwrócić uwagę na długości montażowe „starego” i nowego grzejnika, gdyż przy uwzględnieniu dopuszczalnych tolerancji, może okazać się, że w danej lokalizacji nowy grzejnik nie będzie mógł być zainstalowany, lub jego zainstalowanie będzie bardzo utrudnione. Dotyczy to zwłaszcza przypadków, gdy na jednej półzwrotnicy są zainstalowane trzy grzejniki, a wymienić należy środkowy grzejnik. w tej sytuacji, gdy nowy grzejnik będzie dłuższy od wymienianego, będzie wiązało się to wiązało z koniecznością zmiany ułożenia pozostałych grzejników.

Tabela nr 8. Rezystancje grzejników

Lp.	Moc grzejnika	Napięcie znamionowe grzejnika	Wartości graniczne rezystancji grzejnika
	W	V	Ω
1.	2.	3.	4.
1.	50	24	10,26 ÷13,26
2.	100	24	5,38 ÷ 6,18
3.	150	24	3,59 ÷ 4,12
4.	180	24	2,99 ÷ 3,44
5.	200	24	2,68 ÷ 3,09
6.	450	24	1,20 ÷ 1,38
7.	250	230	197,49 ÷ 227,19
8.	500	230	98,74 ÷ 113,50
9.	600	230	82,29 ÷ 94,67
10.	900	230	54,86 ÷ 63,11
11.	1050	230	54,43 ÷ 63,67
12.	1250	230	39,49 ÷ 45,47
13.	1300	230	37,99 ÷ 43,69
14.	1600	230	30,86 ÷ 35,50

3.17.5. Przy wymianie grzejników do ogrzewania zamknięcia nastawczego mocowanych na wspornikach typu EGH – 1 należy zwrócić uwagę, aby ich usytuowanie umożliwiały założenie spony iglicowej.

3.17.6. w procesie wymiany uszkodzonego grzejnika winny być wykonane następujące czynności:

3.17.4.1. przed przystąpieniem do pracy na czynnym rozjeździe dokonanie odpowiedniego zapisu w Dzienniku D-831,

3.17.4.2. zabezpieczenie przed przełożeniem zwrotnicy w trakcie wykonywania robót w rozjeździe poprzez założenie klina zwrotnicowego pomiędzy opornicą a iglicą,

3.17.4.3. wyłączenie zasilania do wymienionego grzejnika,

3.17.4.4. odłączenie przewodów uszkodzonego grzejnika od obwodu zasilającego,

3.17.4.5. demontaż grzejnika,

3.17.4.6. sprawdzenie rezystancji izolacji nowego grzejnika,

3.17.4.7. usunięcie zanieczyszczeń z miejsca przylegania bądź posadowienia grzejnika,

3.17.4.8. montaż nowego grzejnika,

3.17.4.9. podłączenie nowego grzejnika do obwodu zasilającego,

3.17.7. Po zakończeniu wszystkich czynności związanych z podłączeniem nowego grzejnika, kierujący robotami w urządzeniach elektroenergetycznych załącza napięcie do urządzeń eor.

3.17.8. Po dokonanej wymianie grzejnika, pracownik posterunku ruchu w obecności pracowników, którzy dokonali wymiany grzejnika, sprawdza prawidłowość działania rozjazdu poprzez jego dwukrotne przełożenie.

3.17.9. Zakończenie prac w rozjeździe odnotowuje się w Dzienniku D-831.

3.17.10. w przypadku awaryjnego zainstalowania grzejnika o innej mocy, niż to przewidziano dla danego rozjazdu, łączna moc grzejników zasilanych z transformatora eor nie może przekroczyć jego mocy znamionowej.

3.18. Kontrola urządzeń eor.

3.18.1 Kontrola stanu technicznego urządzeń eor, zgodnie z art. 62. Ustawy Prawo Budowlane, musi być przeprowadzana co 1 rok.

3.18.2 Kontrolę urządzeń eor przeprowadza pracownik właściciela urządzeń lub inny pracownik, posiadający odpowiednie uprawnienia budowlane.

3.18.3 W ramach kontroli należy sprawdzić:

3.18.3.1. stan techniczny urządzeń,

3.18.3.2. protokoły skuteczności ochrony przeciwporażeniowej (wykonywane w cyklu rocznym),

3.18.3.3. protokoły rezystancji izolacji (wykonywane w cyklu 5-letnim),

3.18.3.4. jakość wykonanych napraw wraz z niezbędnymi pomiarami.

3.18.4 Na podstawie dokumentów określonych w pkt 3.18.3. i osobistej kontroli kontrolujący sporządza „Protokół kontroli sprawdzenia stanu technicznego urządzeń eor”, według wzoru Załącznika nr 18, w którym wystawia ogólną ocenę stanu technicznego urządzeń oraz wydaje zalecenia wynikające z przeprowadzonej kontroli.

3.19. Inne wymagania eksploatacyjne.

3.19.1. Grzejniki eor mogą być instalowane w rozjazdach, których stan techniczny jest zadowalający. Przez zadawalający stan techniczny rozjazdu należy rozumieć:

3.19.1.1. stan siodełek podiglicowych, które nie mogą być nadmiernie zużyte, tj. po montażu grzejników iglice nie mogą dotykać bądź uderzać o płaszcze grzejników,

3.19.1.2. sprawnie działające odwodnienie rozjazdu,

3.19.1.3. prawidłowo podbite podrozjazdnice.

3.19.2. Grzejniki muszą być zabudowane na stopce opornicy rozjazdu oczyszczonej z zanieczyszczeń.

3.19.3. Uchwyty mocujące grzejnik opornicowy powinny być założone w następujących miejscach:

3.19.3.1. jako pierwszy od strony mufy winien znajdować się uchwyt przeciwpełzny,

3.19.3.2. następne powinny być założone uchwyty dociskowe.

3.19.4. Kontrola prawidłowego umocowania grzejników jest działalnością całoroczną dokonywaną w ramach obchodów torów oraz oględzin rozjazdów także poza sezonem zimowym.

3.19.5. Podbijanie podrozjadnic należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzenia przewodów znajdujących się w rozjeździe. w razie konieczności, przed podbijaniem podrozjazdnic, należy zdemontować grzejniki oraz czujniki automatu pogodowego.

3.20. Dokumentacja techniczna.

3.20.1. Dla zapewnienia poprawnej eksploatacji i możliwości oceny stanu technicznego urządzeń eor oraz ustalenia zakresu koniecznych napraw planowych należy prowadzić następującą dokumentację eksploatacyjną:

3.20.1.1. Książkę obiektu budowlanego,

3.20.1.2. „Książkę urządzeń eor” (Załącznik nr 20),

3.20.1.3. protokoły z przeprowadzonych zabiegów obsługi technicznej, przeglądów okresowych oraz napraw,

3.20.1.4. protokoły z przeprowadzonych pomiarów eksploatacyjnych,

3.20.1.5. inne dokumenty związane z eksploatacją urządzeń eor.

3.20.2. Dokumentacja techniczna urządzeń eor winna być uaktualniana. Właściciel i prowadzący utrzymanie urządzeń na bieżąco powinni odnotowywać zmiany w stanie urządzeń.

3.20.3. Dla nowo zabudowanych urządzeń eor konieczne jest posiadanie przez właściciela następującej dokumentacji technicznej:

3.20.3.1. dokumentacji budowy i dokumentacji powykonawczej,

3.20.3.2. dokumentacji techniczno-ruchowej dostarczonej przez producenta urządzeń oraz świadectw dopuszczenia, kart gwarancyjnych i opisów technicznych,

3.20.3.3. protokołów odbioru końcowego wraz z protokółami prób i pomiarów,

3.20.3.4. protokołów przyjęcia urządzeń do eksploatacji po dokonaniu odbioru końcowego.

3.20.4. Książka obiektu budowlanego urządzeń eor.

3.20.4.1. Książka obiektu budowlanego eor powinna być sporządzona przez właściciela obiektu i obejmować urządzenia eor zainstalowane w rejonie stacji bądź posterunku technicznego obsługującego urządzenia eor.

3.20.4.2. Zaleca się, aby do książki obiektu budowlanego był dołączony uproszczony (jednokreskowy) schemat zasilania od przyłącza zasilającego do urządzeń przytorowych eor oraz trasa linii kablowych w rejonie posterunku obsługującego urządzenia naniesiona na układzie torowym.

3.20.4.3. W książce obiektu budowlanego należy dokonywać zapisów z przeprowadzonych badań i kontroli stanu technicznego, dokonanych remontach, przebudowach lub innych istotnych zmianach powstałych w okresie użytkowania urządzeń eor.

3.20.4.4. Wpisu do książki obiektu budowlanego dokonuje pracownik upoważniony przez kierownika jednostki organizacyjnej właściciela urządzeń eor.

3.20.5. Książka urządzeń eor” (Załącznik nr 20):

3.20.5.1. stanowi załącznik do Instrukcji obsługi urządzeń na posterunku ruchu.

3.20.5.2. powinna znajdować się na każdym posterunku ruchu, którego pracownicy obsługują urządzenia eor.

3.20.5.3. zapisów w „Książce urządzeń eor” dokonuje:

3.20.5.3.1. w części A – obsługujący urządzenia,

3.20.5.3.2. w części B – utrzymujący urządzenia,

3.20.5.3.3. w części C – obsługujący urządzenia oraz utrzymujący urządzenia.

3.20.6. Dziennik D 831 – „Dziennik oględzin rozjazdów, skrzyżowań torów w jednym poziomie oraz wyrzutni płóz hamulcowych na górkach rozrządowych”.

3.20.6.1. Do dokonywania odpowiednich zapisów w Dzienniku D 831 związanych z pracami w rozjeździe przy urządzeniach eor jest uprawniony pracownik ds. nawierzchni i podtorza.

3.20.6.2. Wpis do Dziennika D 831 powinien zawierać:

3.20.6.2.1. miejsce prowadzenia robót z podaniem nr toru, nr rozjazdu, międzytorza,

3.20.6.2.2. rodzaj robót,

3.20.6.2.3. czas rozpoczęcia robót,

3.20.6.2.4. przewidywany czas trwania robót,

3.20.6.2.5. sposób ostrzegania (ustnie, sygnałami dźwiękowymi, wzrokowymi, urządzeniami łączności radiowej lub inny uzgodniony sposób),

3.20.6.2.6. obostrzenia wymagane w zakresie bezpieczeństwa pracujących pracowników (ograniczenie prędkości, powiadamianie obsługi pojazdów trakcyjnych, itd.).

3.20.6.2.7. czas zakończenia robót z adnotacją o odwołaniu uprzednio wprowadzonych obostrzeń (pkt 3.20.6.2.6.).

4. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA w URZĄDZENIACH EOR

4.1. Ochrona przeciwporażeniowa urządzeń eor na liniach zelektryfikowanych.

4.1.1. Dla ochrony przed:

4.1.1.1. porażeniem personelu obsługi technicznej i utrzymania urządzeń w rozjazdach kolejowych ze strony napięcia 230V,

4.1.1.2. przepływem prądów błądzących przewodami sieci zasilającej o napięciu 230 V,

4.1.1.3. wyniesieniem napięcia trakcyjnego 3kV poza strefę oddziaływania sieci trakcyjnej (5m od osi toru), grzejniki eor muszą być zasilane poprzez transformatory eor.

4.1.2. Wszystkie obwody elektryczne znajdujące się w strefie ≤ 5 metrów od osi toru zelektryfikowanego muszą być osłonięte (zabezpieczone mechanicznie) od bezpośredniego kontaktu z przewodami uszkodzonej sieci trakcyjnej.

4.1.3. Obudowy metalowe urządzeń przytorowych eor znajdujące się w odległości ≤ 5 metrów od osi toru zelektryfikowanego budowane do roku 2002 były uszynione w następujący sposób:

4.1.3.1. bezpośrednio – jeśli rezystancja metalowej obudowy do ziemi odniesienia była nie mniejsza niż 20 Ω.

4.1.3.2. pośrednio – jeśli rezystancja metalowej obudowy do ziemi odniesienia była mniejsza niż 20 Ω (uszynienie otwarte np.za pośrednictwem iskiernika).

4.1.4. Obudowy metalowe urządzeń przytorowych eor znajdujące się w odległości ≤ 5 metrów od osi toru zelektryfikowanego budowane po roku 2002 powinny być uszynione w następujący sposób:

4.1.4.1. bezpośrednio – jeśli metalowa obudowa jest izolowana od ziemi,

4.1.4.2. pośrednio – jeśli metalowa obudowa ma połączenie z ziemią (uszynienie otwarte np. za pośrednictwem urządzenia ograniczającego napięcie).

4.1.5. Obudowy metalowe urządzeń eor znajdujące się w strefie większej niż 5 metrów od osi toru zelektryfikowanego oraz obudowy niemetalowe (izolacyjne) urządzeń eor niezależnie od odległości od toru zelektryfikowanego, nie wymagają uszynień.

4.1.6. Uszynienia omówione w pkt. 4.1.3 i w pkt 4.1.4. spełniają warunki ochrony od porażeń napięciem sieci trakcyjnej 3kV DC, gdy w przypadku zwarcia metalicznego części sieci trakcyjnej będącej pod napięciem z metalową obudową, nastąpi wyłączenie napięcia w obwodzie sieci trakcyjnej.

4.1.7. W obwodach zasilających szafy rozdzielcze eor zaleca się stosowanie ochrony przeciwporażeniowej poprzez samoczynne wyłączenie napięcia zasilania w układzie sieciowym TT z zastosowaniem wyłączników różnicowo-prądowych.

4.1.8. W przypadku zasilania grzejników zainstalowanych na tej samej opornicy należy wyrównać potencjały płaszczy metalowych grzejników poprzez połączenie przewodów ochronnych tych grzejników do izolowanego zacisku na listwie zaciskowej w skrzyni zasilająco-transformatorowej lub do nieizolowanego zacisku w puszce połączeniowej.

4.1.9. Nie wolno przyłączać przewodów uszyniających do izolowanych toków szyn nie wchodzących w skład obwodu sieci powrotnej. w przypadku odcinków w torach izolowanych dwutokowo z dławikiem torowym, uszynienia należy przyłączać tylko do jednego toku w danym odcinku lub do środka dławika torowego. w przypadku obwodów torowych bezzłączowych przewody uszyniające należy przyłączać do jednego z toków lub do środka dławika torowego.

4.2. Ochrona przeciwporażeniowa urządzeń eor na liniach niezelektryfikowanych.

4.2.1. Na liniach niezelektryfikowanych grzejniki opornicowe w rozjazdach zasilać można bezpośrednio z sieci prądu przemiennego 230V bez zastosowania transformatorów eor.

4.2.2. Jako system ochrony przeciwporażeniowej w obwodach prądu przemiennego należy stosować samoczynne wyłączenie napięcia zasilania. Preferuje się zasilanie w układzie sieciowym TT z zastosowaniem wyłączników różnicowoprądowych.

4.2.3. Grzejniki zamknięć nastawczych należy zasilać za pomocą transformatorów 230V/24V.

5. BEZPIECZEŃSTWO PRACY PRZY UTRZYMANIU URZĄDZEŃ EOR

5.1. Warunki ogólne wykonywania prac przy urządzeniach eor.

5.1.1. Przy wykonywaniu robót na i przy czynnym torze należy przestrzegać postanowień instrukcji „Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych – Id-1 (D-1)".

5.1.2. Prace przy urządzeniach eor należy wykonywać zgodnie z przepisami bhp dla robót w czynnych torach oraz dla prac w pobliżu urządzeń pod napięciem.

5.1.3. W zakresie prac w pobliżu urządzeń pod napięciem należy przestrzegać zasad ujętych w „Instrukcji bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetyki kolejowej" (EBH –1).

5.1.4. Prace wykonywane w warunkach szczególnego zagrożenia dla życia lub zdrowia ludzkiego powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby w celu zapewnieniu asekuracji.
Rodzaje prac wykonywanych w warunkach szczególnego zagrożenia oraz sposób asekuracji przy wykonywaniu prac określają odrębne przepisy.

5.1.5. Niedopuszczalna jest praca w rozjeździe bez uzgodnienia z obsługą posterunku ruchu oraz zabezpieczenia rozjazdu przed omyłkowym przełożeniem rozjazdu poprzez założenie klina zwrotnicowego.

5.1.6. Wszelkie prace przy urządzeniach eor w rozjeździe mogą być rozpoczęte po wyrażeniu zgody przez dyżurnego ruchu. Wpisu do Dziennika D-831 (pkt 3.20.6.2.) dokonuje uprawniony pracownik ds. nawierzchni i podtorza. Zapis ten potwierdzają własnoręcznymi podpisami dyżurny ruchu oraz kierujący zespołem pracowników.

5.1.7. Miejsce wykonywania prac odbywających się w skrajni taboru należy osłonić zgodnie z „Instrukcją sygnalizacji" Ie–1 (E–1).

5.1.8. Zabrania się usuwać sygnałów osłaniających miejsce robót przed całkowitym zakończeniem prac.

5.1.9. Prace przy urządzeniach eor powinny być prowadzone podstawowo w porze dziennej przy dobrej widoczności w czasie zamknięć torów lub przerw w pracy przewozowej dla zapewnienia bezpieczeństwa pracowników.

5.1.10. Dopuszcza się odstępstwa od wymogów określonych w pkt 5.1.9. jeżeli:

5.1.10.1. na czas trwania robót będzie zamknięty tor z rozjazdem, przy którym mają być prowadzone prace,

5.1.10.2. w porze nocnej, w miejscu wykonywania prac, wykonawca zapewni oświetlenie.

5.1.10.3. w czasie intensywnych opadów deszczu lub śniegu będzie zastosowana nie przewodząca prądu elektrycznego osłona, chroniącą skutecznie przed opadami atmosferycznymi ludzi i urządzenia. Osłonę zapewnia wykonawca.

5.1.11. W trakcie wykonywania prac przy urządzeniach eor musi być zapewniona łączność posterunku ruchu z wykonawcą, a w miejscu prac zapewniony nadzór.

5.1.12. Nadzór nad pracami elektrycznymi przy urządzeniach eor sprawuje osoba posiadająca niezbędne uprawnienia do kierowania robotami w zakresie instalacji elektrycznych.

5.1.13. Przy robotach prowadzonych w rozjeździe:

5.1.13.1. niezbędna jest obecność uprawnionego pracownika ds. nawierzchni i podtorza,

5.1.13.2. po zakończeniu robót, ich miejsce musi być sprawdzone pod kątem bezpieczeństwa ruchu kolejowego,

5.1.13.3. zakończenie robót powinno być odnotowane w Dzienniku D 831 przez uprawnionego pracownika ds. nawierzchni i podtorza.

5.2. Obowiązki kierującego zespołem pracowników podczas prac przy urządzeniach eor.

5.2.1. Kierujący zespołem pracowników (kierujący zespołem) jest odpowiedzialny za zapewnienie pracownikom bezpiecznych i higienicznych warunków pracy.

5.2.2. Obowiązki kierującego zespołem przy pracach prowadzonych w rozjeździe:

5.2.2.1. uzyskanie zgody dyżurnego ruchu właściwego posterunku ruchu na przystąpienie do prowadzenia robót. (Zgodę uzyskuje uprawniony pracownik ds. nawierzchni i podtorza.),

5.2.2.2. zapewnienie łączności z posterunkiem ruchu,

5.2.2.3. zapewnienie obecności uprawnionego pracownika ds. nawierzchni i podtorza,

5.2.2.4. poinformowanie pracowników zespołu o zakresie prac oraz pouczenie o sposobie bezpiecznego ich wykonania,

5.2.2.5. właściwe zabezpieczenie i osygnalizowanie miejsca pracy zgodnie z „Instrukcją sygnalizacji” – Ie-1 (E-1),

5.2.2.6. kierowanie pracami i podejmowanie decyzji związanych z ich realizacją,

5.2.2.7. egzekwowanie od podległych pracowników stosowanie bezpiecznych metod pracy, środków ochrony indywidualnej odzieży (kamizelki

ostrzegawcze w kolorze pomarańczowym) i obuwia roboczego, sprzętu ochronnego oraz właściwych narzędzi,

5.2.2.8. przestrzeganie wyznaczonych granic miejsca pracy,

5.2.2.9. przerwanie pracy zespołu w przypadku:

5.2.2.9.1. otrzymania polecenia dyżurnego ruchu,

5.2.2.9.2. pojawienia się zagrożenia w miejscu pracy,

5.2.2.9.3. braku łączności z posterunkiem ruchu,

5.2.2.9.4. nagłej, niekorzystnej zmianie warunków atmosferycznych,

5.2.2.9.5. konieczności opuszczenia przez kierującego zespołem miejsca pracy.

5.2.2.10. zapewnienie terminowego zakończenia pracy,

5.2.2.11. spowodowanie uporządkowania miejsca pracy,

5.2.2.12. sprawdzenie stanu urządzeń eor po zakończeniu pracy,

5.2.2.13. spowodowanie zdjęcia uprzednio ustawionych wskaźników związanych z prowadzonymi pracami,

5.2.2.14. odnotowanie faktu zakończenia prac w „Książce urządzeń eor".

5.2.3. Kierujący zespołem może wznowić pracę po przerwie gdy:

5.2.3.1. zgodę ponownie wyda dyżurny ruchu właściwego posterunku ruchu,

5.2.3.2. stwierdzone zagrożenie zostało usunięte, a warunki zabezpieczenia miejsca pracy nie uległy zmianie,

5.2.3.3. przywrócona została łączność z posterunkiem ruchu,

5.2.3.4. po powrocie do miejsca pracy warunki jej wykonania nie uległy zmianie.

5.2.4. Przed rozpoczęciem prac w sąsiedztwie rozjazdów kierujący zespołem jest zobowiązany do powiadomienia właściwego dyżurnego ruchu o pracach przy urządzeniach eor.

5.3. Organizacja pracy przy urządzeniach eor.

5.3.1. Wszyscy pracownicy zatrudnieni przy urządzeniach eor są obowiązani:

5.3.1.1. znać i przestrzegać zasad i przepisów bhp w czynnych torach,

5.3.1.2. odbyć przeszkolenie w zakresie wykonywania prac w czynnych rozjazdach.

5.3.2. Pouczenie.

5.3.2.1. Przed rozpoczęciem pracy kierujący zespołem pracowników obowiązany jest przeprowadzić pouczenie członków zespołu.

5.3.2.2. Treść pouczenia kierujący zespołem wpisuje do książki „Kontrolka pouczeń przedzmianowych”. Wszyscy pracownicy zespołu potwierdzają przyjęcie treści pouczenia do wiadomości własnoręcznymi podpisami.

5.3.2.3. Pouczenie powinno zawierać następujące informacje:

5.3.2.3.1. czas i miejsce pracy,

5.3.2.3.2. rodzaj i sposób wykonania pracy z podziałem czynności dla poszczególnych pracowników,

5.3.2.3.3. wskazanie miejsc niebezpiecznych,

5.3.2.3.4. sposób osygnalizowania i zabezpieczenia miejsca pracy,

5.3.2.3.5. sposób porozumiewania się z obsługą posterunku ruchu.

5.3.3. Pracownicy obowiązani są:

5.3.3.1. ściśle przestrzegać poleceń i wskazówek udzielonych przez kierującego zespołem,

5.3.3.2. wykonywać prace zgodnie z przepisami i zasadami bhp oraz przestrzegać wydawanych w tym zakresie poleceń i wskazówek kierującego zespołem,

5.3.3.3. używać środków ochrony indywidualnej odzieży i obuwia roboczego,

5.3.3.4. stosować sprawny technicznie sprzęt ochronny i narzędzia,

5.3.3.5. nie przekraczać wyznaczonych granic miejsca robót,

5.3.3.6. ściśle przestrzegać ustalonej organizacji robót oraz przyjętych środków bezpieczeństwa,

5.3.3.7. zgłaszać kierującemu zespołem wszystkie dostrzeżone zagrożenia, a w sytuacjach nagłych zagrożeń podjąć czynności zapobiegające wypadkom przy pracy,

5.3.3.8. nie opuszczać miejsca pracy bez zgody kierującego zespołem,

5.3.3.9. dbać o sprawność przydzielonych narzędzi,

5.3.3.10. uporządkować stanowisko pracy po jej zakończeniu.

5.3.4. Przebieg pracy.

5.3.4.1. Od chwili rozpoczęcia pracy przez zespół, bezpośredni nadzór nad pracownikami sprawuje kierujący zespołem.

5.3.4.2. Kierujący zespołem obowiązany jest przez cały czas trwania pracy znajdować się w miejscu pracy i nadzorować pracujących.

5.3.4.3. W razie konieczności opuszczenia miejsca pracy kierujący zespołem obowiązany jest przerwać prace do czasu swego powrotu, a pracowników wyprowadzić w bezpieczne miejsce.

5.3.4.4. Przy pracach wykonywanych w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego kierujący zespołem, jeśli uzna to za stosowne, nie powinien wykonywać innych czynności poza nadzorowaniem przebiegu pracy.

5.3.4.5. Kierujący zespołem zobowiązany jest wstrzymać prace zespołu, jeśli stwierdzi, że warunki bezpieczeństwa pracy uległy pogorszeniu lub udzielone polecenia i wskazówki nie są przestrzegane.

5.3.4.6. W czasie wykonywania prac należy używać właściwych narzędzi i sprzętu.

5.3.4.7. W czasie wykonywania prac przy i w sąsiedztwie urządzeń elektrycznych należy posługiwać się sprzętem i narzędziami w sposób uniemożliwiający zbliżenie się lub dotknięcie do urządzeń znajdujących się pod napięciem.

5.3.4.8. W przypadku spostrzeżenia zerwanego przewodu linii potrzeb nietrakcyjnych (LPN) lub sieci trakcyjnej nie należy dotykać zerwanego przewodu ani zbliżać się do niego na odległość mniejszą niż 10 m.

5.3.4.9. Zaistniały fakt należy niezwłocznie zgłosić dyżurnemu ruchu posterunku przyległego do szlaku, na którym stwierdzono zdarzenie, oraz pozostać na miejscu do czasu przyjazdu ekipy, która osłoni miejsce zdarzenia lub naprawi uszkodzenie.

5.3.5. Organizacja prac na torach czynnych dla ruchu pociągów.

5.3.5.1. Prowadzenie prac przy urządzeniach torowych, przytorowych jak również w odległości mniejszej niż 4 m od osi czynnego toru, wymaga uzyskanie zgody dyżurnego ruchu.

5.3.5.2. Prace planowe przy utrzymaniu urządzeń eor zaleca się prowadzić przy wykorzystaniu planowych zamknięć torowych lub przerw w ruchu pociągów.

5.3.5.3. Rozpoczęcie prac związanych z urządzeniami eor następuje po wyrażeniu zgody na ich prowadzenie przez dyżurnego ruchu. Wpisu do Dziennika D-831 (pkt 3.20.6.2.) dokonuje uprawniony pracownik ds. nawierzchni i podtorza. Zapis ten potwierdzają własnoręcznymi podpisami dyżurny ruchu oraz kierujący zespołem pracowników.

5.3.6. Gdy prace mają być prowadzone w rejonie nastawni wykonawczej, zgodę na ich wykonywanie wydaje dyżurny ruchu nastawni dysponującej. Fakt zezwolenia winien być odnotowany przez nastawniczego nastawni wykonawczej w Dzienniku D 831. Zapis winien być potwierdzony podpisem nastawniczego

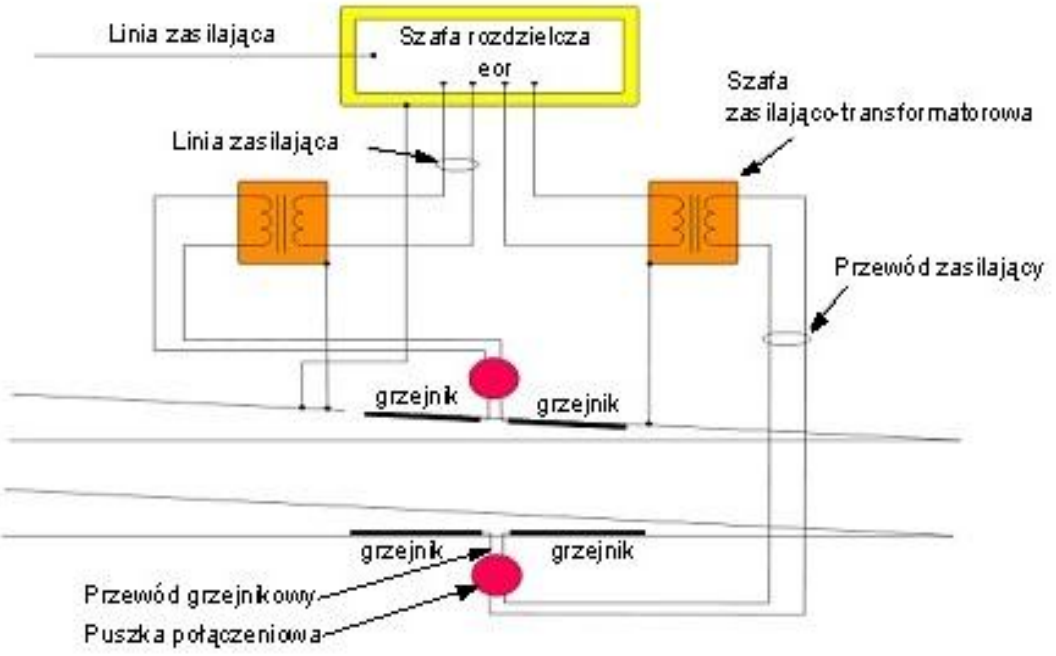
nastawni wykonawczej, w obrębie której będą prowadzone prace oraz kierującego zespołem.

5.3.7. Jeśli dyżurny ruchu nastawni dysponującej nie zezwoli na prowadzenie prac przy urządzeniach torowych winien powyższe odnotować w Dzienniku D 831.

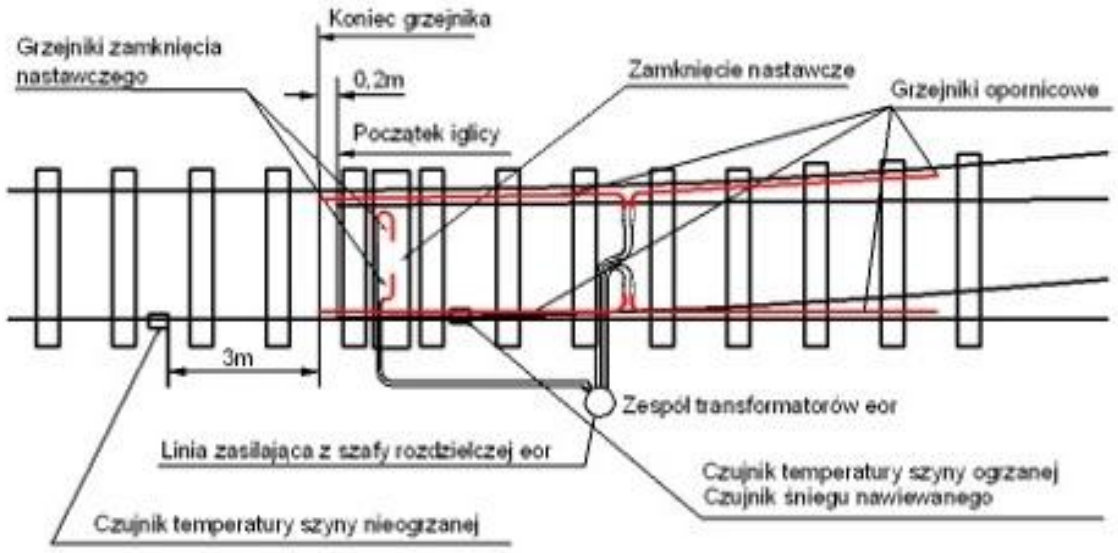
5.3.8. Zakończenie robót prowadzonych w rejonie nastawni wykonawczej nastawniczy nastawni wykonawczej zgłasza dyżurnemu ruchu nastawni dysponującej.

5.3.9. Po zakończeniu prac, uprawniony pracownik w zakresie nawierzchni i podtorza, powinien fakt ich zakończenia odnotować w Dzienniku D 831 podając równocześnie, czy wprowadzone uprzednio ograniczenia, obostrzenia, mogą być odwołane.

Załącznik nr 1. Schemat ideowy i instalacja urządzeń eor w rozjeździe

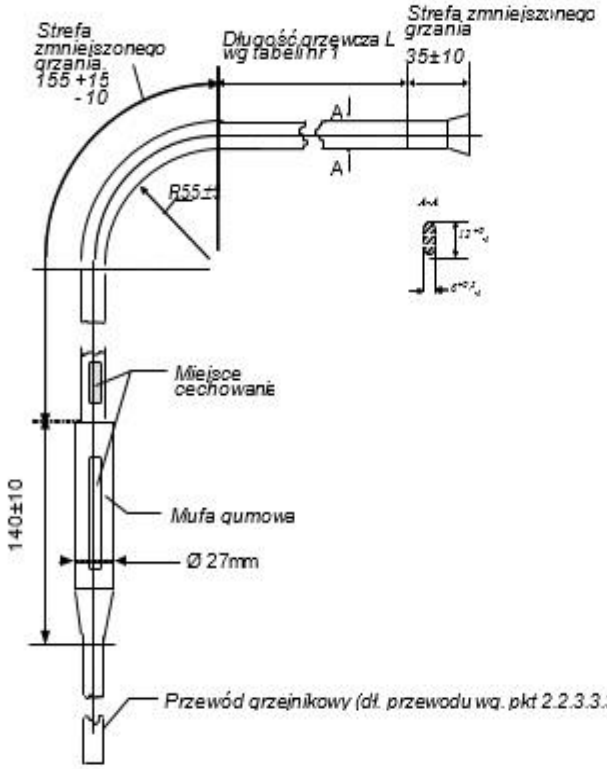


Rys. 1. Schemat ideowy urządzeń eor (zasilanie grzejników opornicowych).

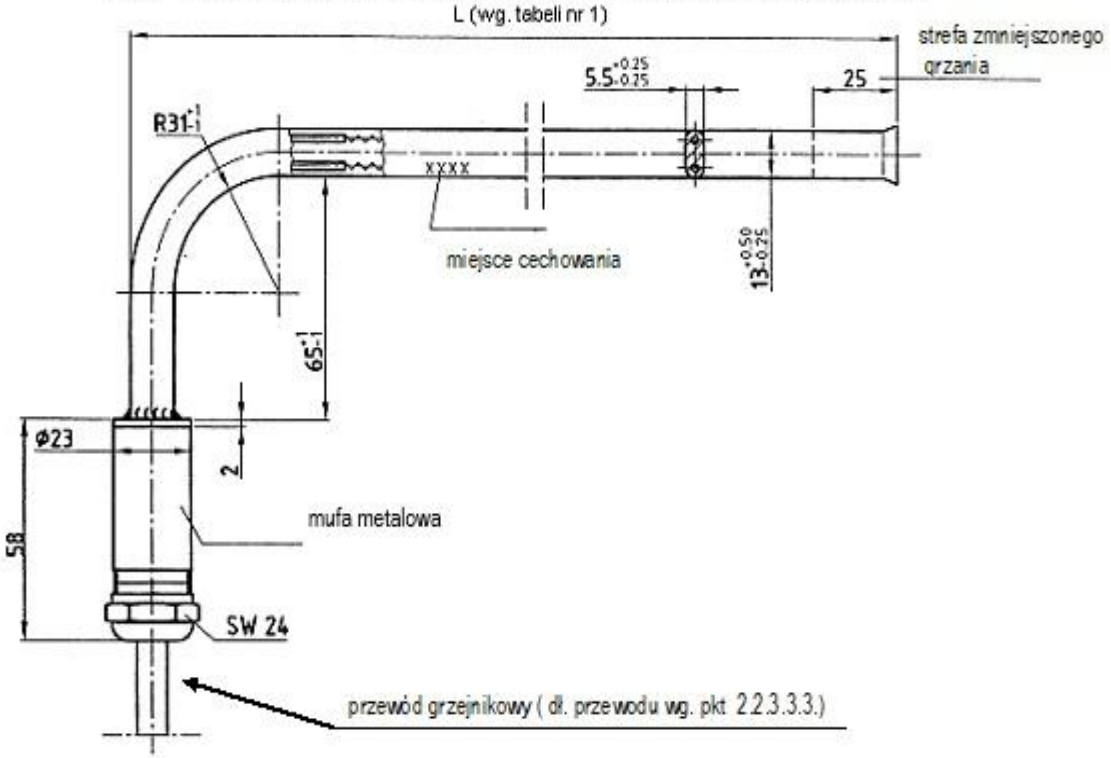


Rys. 2. Instalacja urządzeń eor w rozjeździe (rysunek poglądowy).

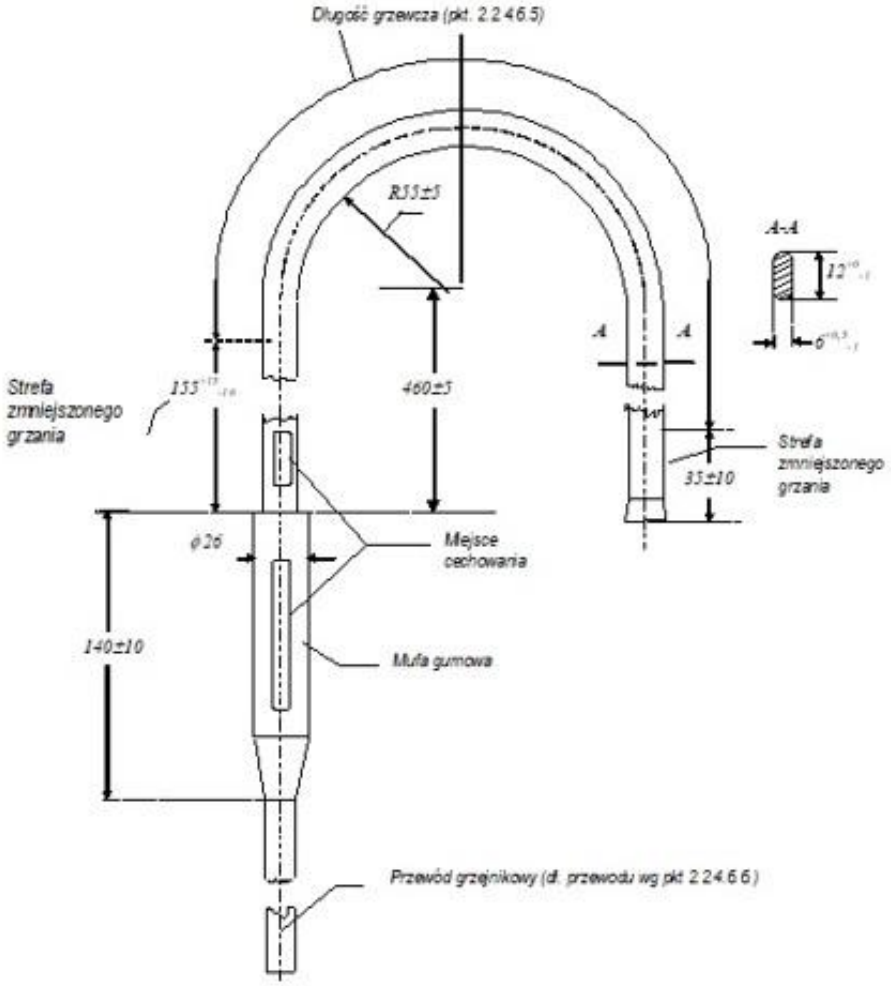
Załącznik nr 2. Rodzaje grzejników w urządzeniach eor



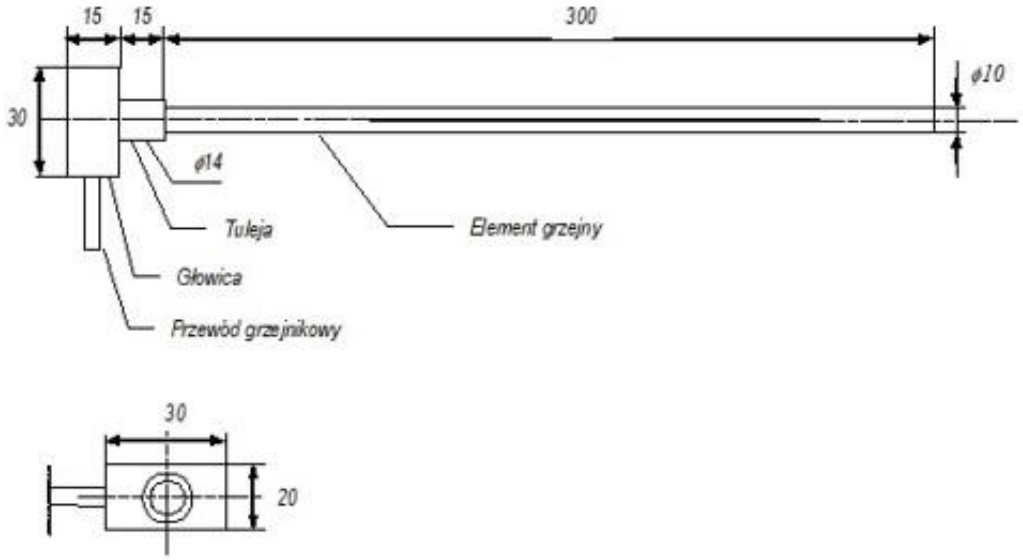
Rys. 1. Grzejnik opornicowy z długim ramieniem i mufą gumową.



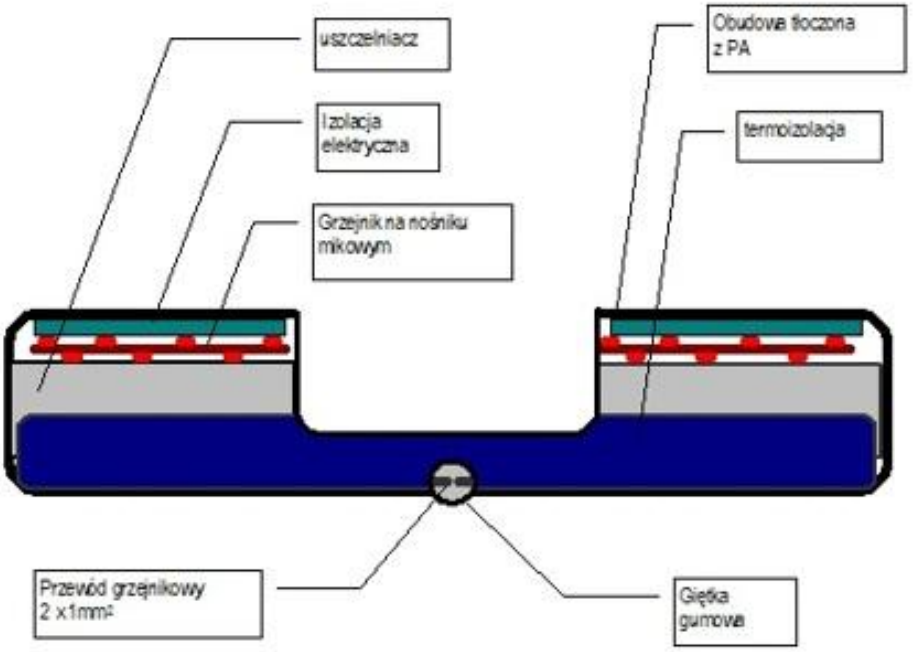
Rys. 2. Grzejnik opornicowy z krótkim ramieniem i mufą metalową.



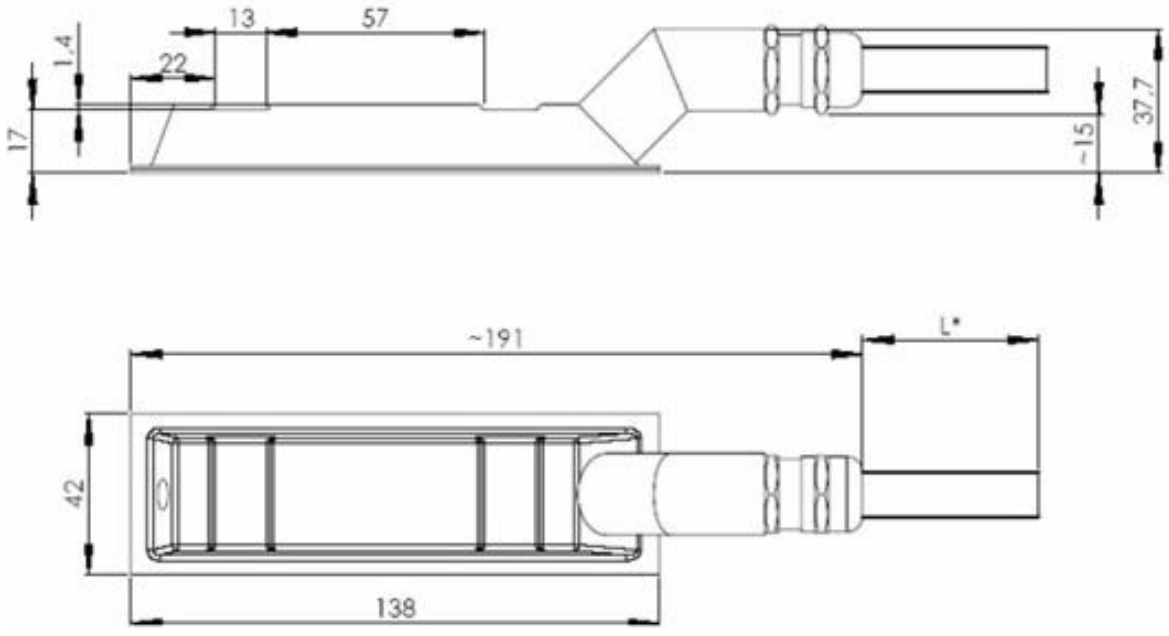
Rys 3. Grzejnik typu „U" do ogrzewania zamknięcia nastawczego



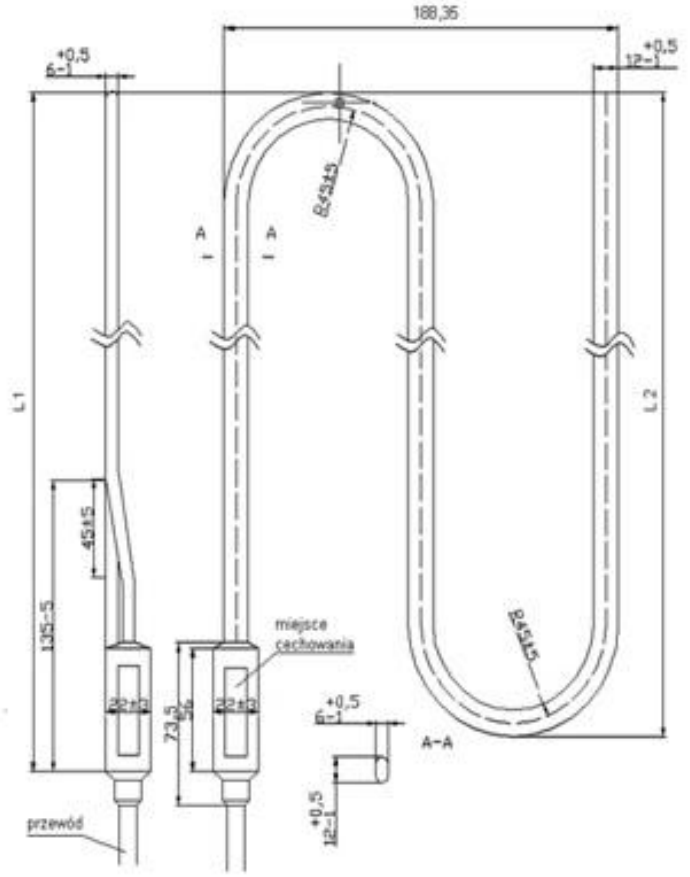
Rys 4. Grzejnik rurkowy typu EG-50 do ogrzewania zamknięć nastawczych typu K



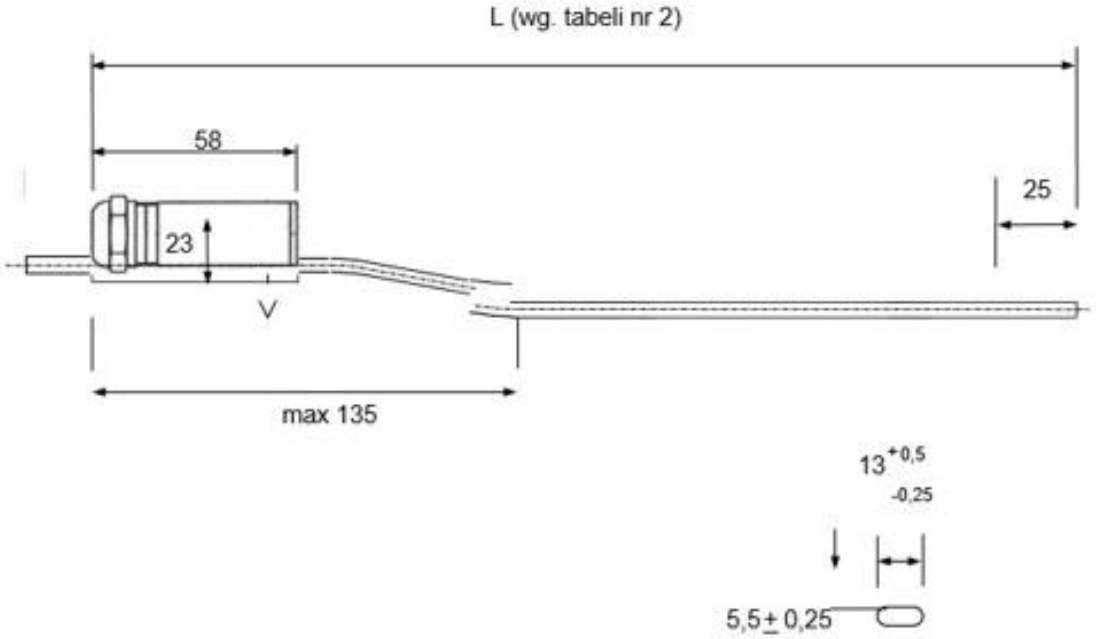
Rys 5. Grzejnik typu JD-2 do ogrzewania zamknięć nastawczych



Rys 6. Grzejnik zamknięcia nastawczego typu GZN-1.



Rys 7 Grzejnik do płyt grzewczych z krótką mufą gumową. (Długości L1, L2 wg WTO)



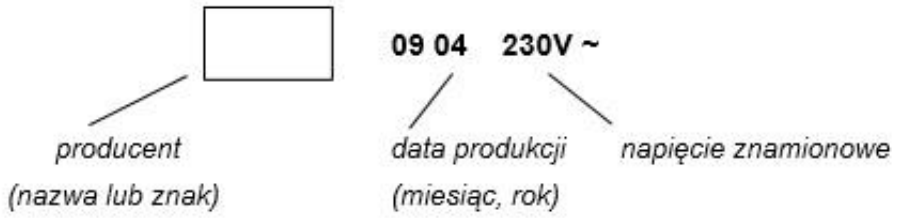
Rys 8. Grzejnik krzyżownicowy (do ogrzewania szyny skrzydłowej rozjazdu z ruchomym dziobem).

Załącznik nr 3. Oznaczenia grzejników opornicowych

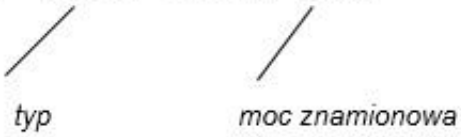
1. Każdy grzejnik musi być ocechowany trwałym i czytelnym napisem. Napis może być naniesiony na mufie połączeniowej lub na płaszczu grzejnika przy mufie. Oznaczenie grzejnika powinno zawierać:
   a) nazwę lub znak producenta,
   b) datę produkcji (w zależności od producenta grzejników, zgodnie z WTO, może to być miesiąc i rok lub kwartał i rok),
   c) napięcie znamionowe,
   d) typ,
   e) moc znamionową.
2. Moce grzejników oznaczone są dodatkowo na mufie, za pomocą kolorowych nalepek lub oznaczeń namalowanych farbą. Dodatkowe oznaczenia służą ułatwieniu identyfikacji grzejników podczas ich składowania oraz pobierania z magazynu.
3. Przykłady oznaczeń grzejników:

β.1. Oznaczenie wytłoczone na mufie połączeniowej:

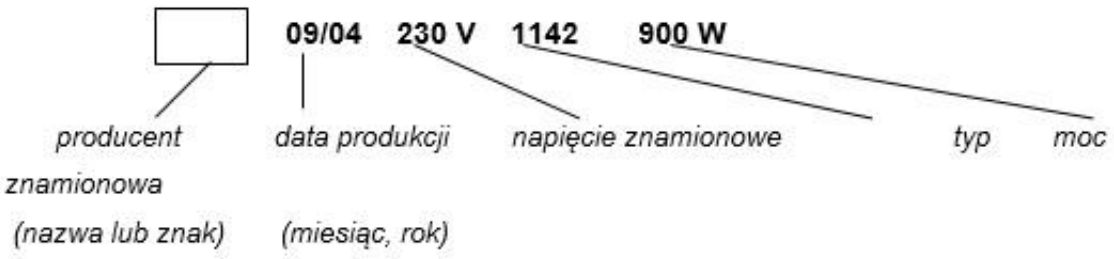
- z jednej strony:



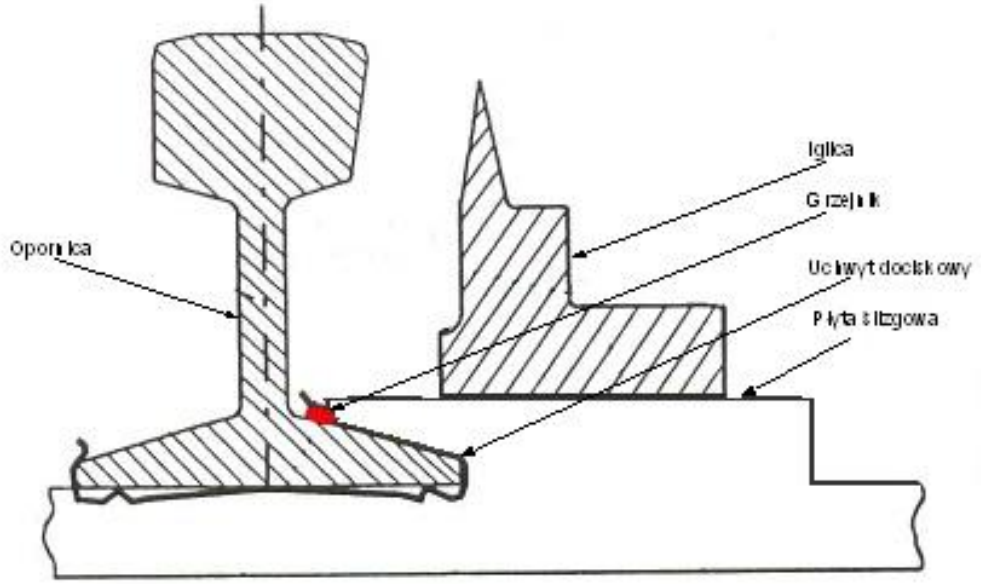
- z drugiej strony : **2524.0 – 1142.00 900W**



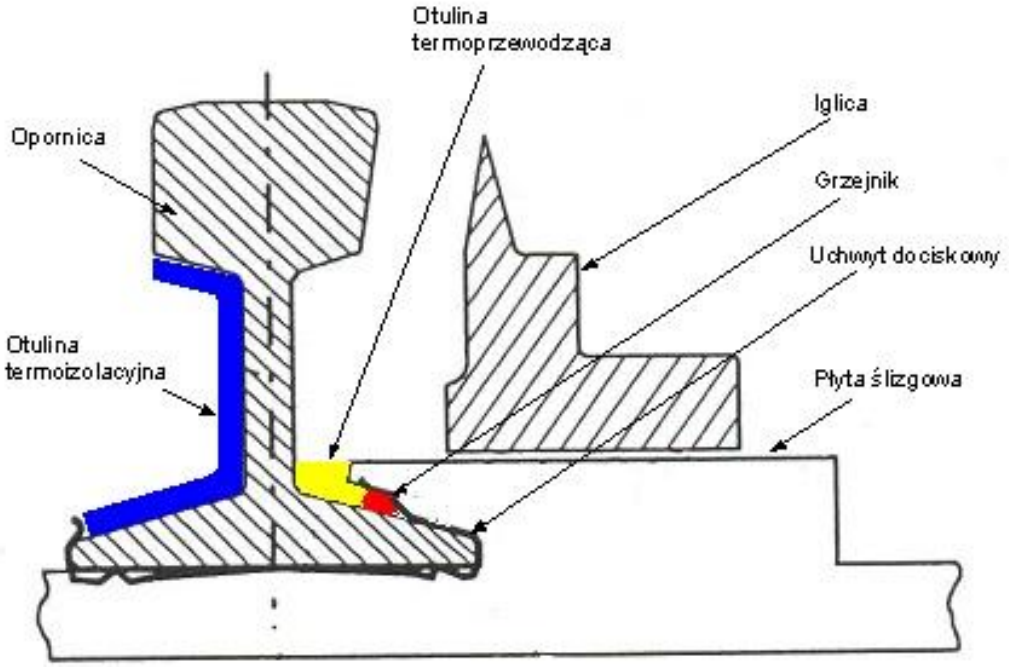
3.2. Oznaczenie wybite na płaszczu grzejnika przy mufie:



Załącznik nr 4. **Ogrzewanie opornic**

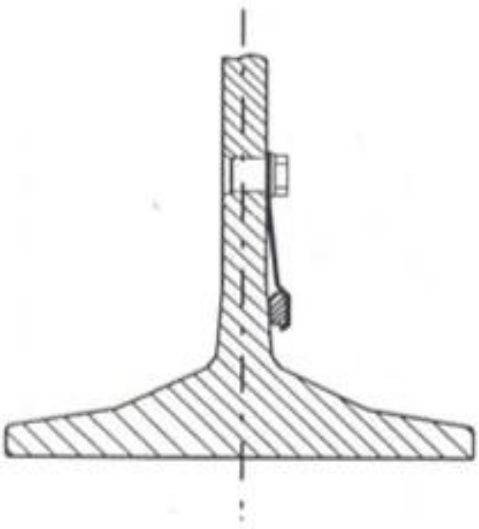


Rys 1. Miejsce położenie grzejnika w rozjazdach z klasycznymi płytami ślizgowymi (grzejnik mocowany tradycyjnymi uchwytami).

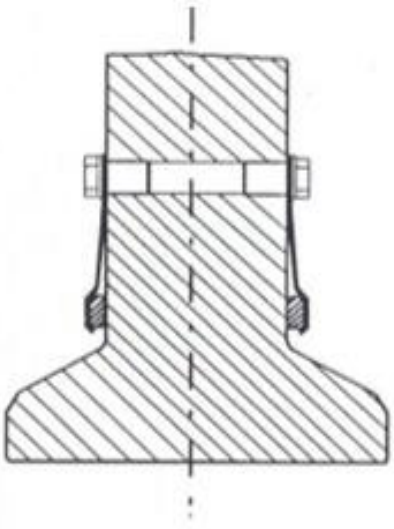


Rys 2. Sposób ułożenia otulin (termoizolacyjnej i termoprzewodzącej) oraz grzejnika w rozjeździe z mocowaniem opornic typu sprężystego z zastosowaniem uchwytów typu Df-2

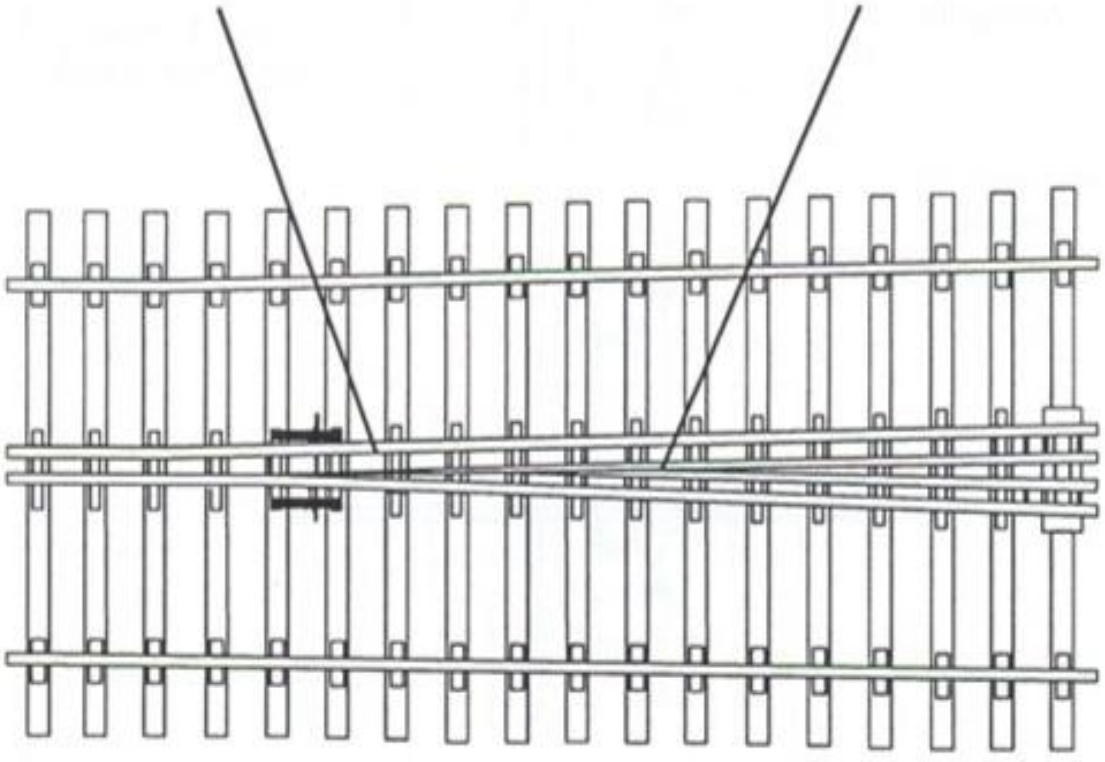
Załącznik nr 5. Ogrzewanie krzyżownicy z ruchomym dziobem



Grzejniki szyn skrzydłowych

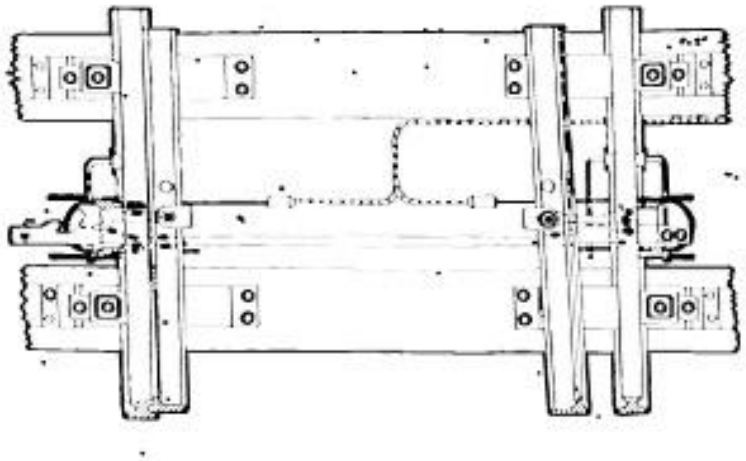


Grzejniki dzioba krzyżownicy

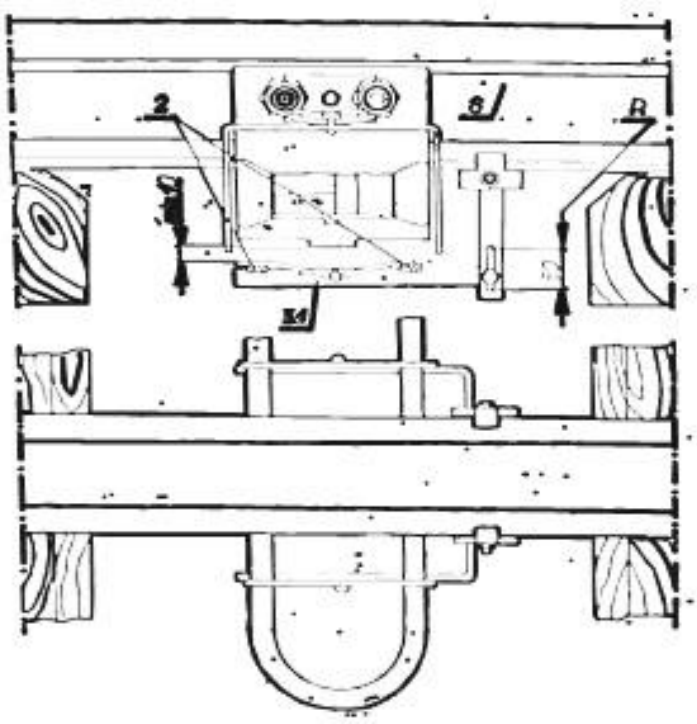


Widok ogólny rozjazdu z ruchomym dziobem oraz położenie grzejników na szynie skrzydłowej i dziobie krzyżownicy.

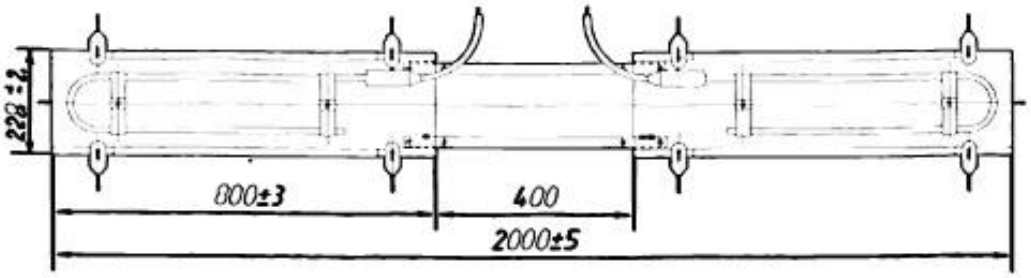
Załącznik nr 6. Ogrzewanie zamknięć nastawczych



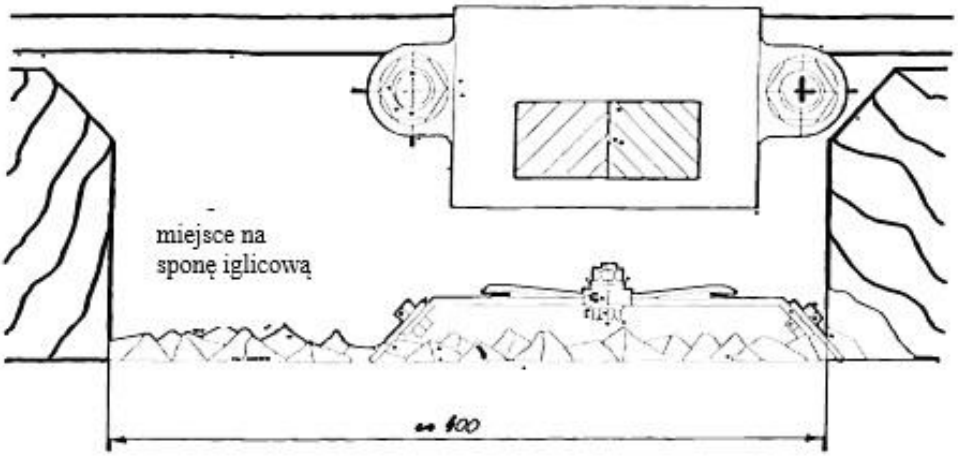
Rys. 1. Umiejscowienie urządzenia do ogrzewania zamknięć nastawczych typu EGH -1.



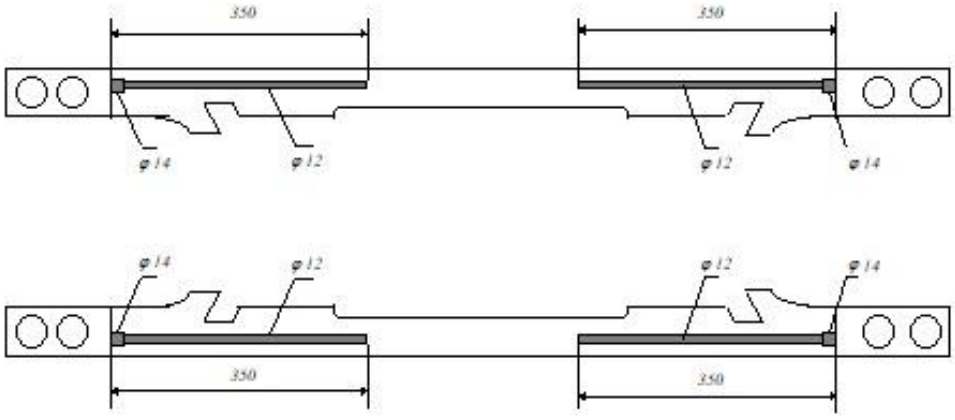
Rys. 2. Mocowanie urządzenia ogrzewania zamknięcia nastawczego do opornicy typu EGH -1.



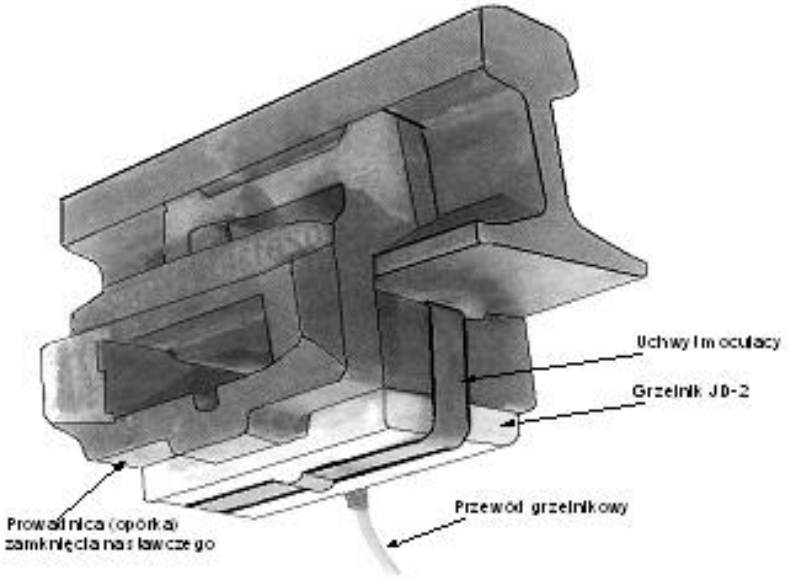
Rys. 3. Ogrzewanie zamknięcia nastawczego płytą grzewczą typu EGA-4.



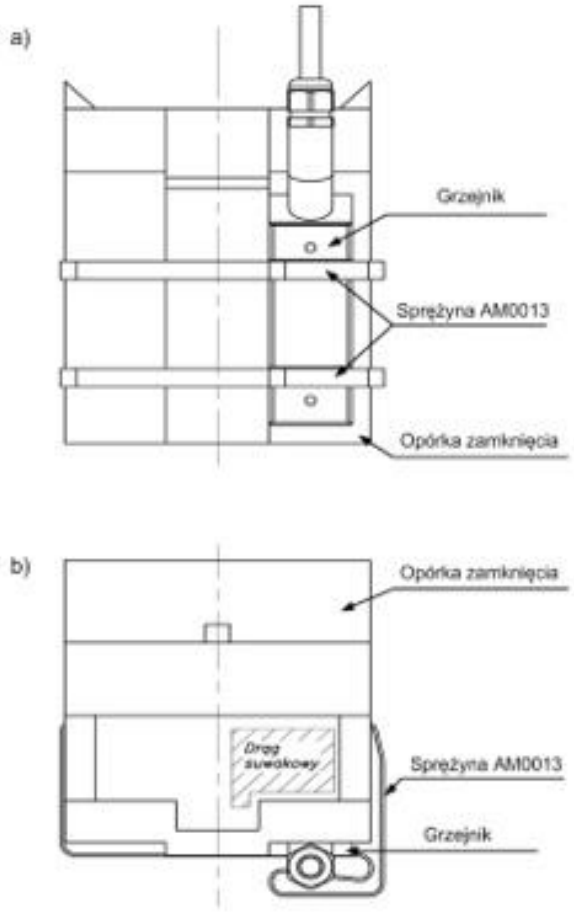
Rys. 4 Sposób ułożenia płyty grzewczej typu EGA– 4 pod zamknięciem nastawczym.



Rys. 5 Ogrzewanie zamknięcia nastawczego typu K. Lokalizacja otworów na grzejniki EG-50 w drążku suwakowym. U góry suwak lewy, u dołu suwak prawy.



Rys. 6. Przykład mocowania grzejnika JD 2 pod zamknięciem nastawczym.



Rys. 7. Sposób mocowania grzejnika GZN – 01.
a) widok od spodu zamknięcia nastawczego,
b) widok z boku zamknięcia nastawczego

Załącznik nr 7. Zestawienie oraz dobór elementów eor z grzejnikami opornicowymi

Tabela nr 7.1. Zestawienie grzejników opornicowych dla poszczególnych typów rozjazdów zabudowywanych w rozjazdach do 2004 roku.

Lp.	Typ rozjazdu	Moc i ilość grzejników	Łączna moc zainstalowanych grzejników
		W / szt.	W
1.	2.	3.	4.
1.	Rz – S 49 – 190 1:9 ssd	(900 + 900) x 2	3 600
2,	Rz – S 49 – 190 1:9 cd	(900 + 900) x 2	3 600
3.	Rz – S 49 – 300 1:9 ssd	(1250 + 1050) x 2	4 600
4.	Rz – S 49 – 300 1:9 cd	(900 + 1250) x 2	4 300
5.	Rz – S 49 – 500 1:12 / 1:9 ssd	1050 + 1600) x 2	5 300
6.	Rz – S 49 – 500 1:12 / 1:9 cd	(1050 + 1600) x 2	5 300
7.	Rkp – S 49 – 190 1:9 ssd	(900 + 900) x 2 x 2	7 200
8.	Rkp – S 49 – 190 1:9 cd	(900 + 900) x 2 x 2	7 200
9.	Rkp – S 49 – 300 1:9 cd	(1050 + 1050) x 2 x 2	8 400
10.	Rkpd – S 49 – 190 1:9 ssd	(900 + 900) x 2 x 4	14 400
11.	Rkpd – S 49 – 190 1:9 cd	(900 + 900) x 2 x 4	14 400
12.	Rkpd – S 49 – 300 1:9 cd	(1050 + 1050) x 2 x 4	16 800
13.	Rłs – S49 – 215 1: 4,8 ssd	(1050 + 900) x 2	3 900
14.	Rz – S 60 – 150 1:7 ssd	(900 + 900) x 2	3 600
15.	Rz – S 60 – 190 1:9 ssd	(900 + 900) x 2	3 600
16.	Rz – S 60 – 300 1:9 ssd	(1250 + 1250) x 2	5 000
17.	Rz – S 60 – 500 1:12 / 1:9 ssd	(1250 + 1600) x 2	5 700
18.	Rz – S 60 – 1200 1:18,5 ssd	(1250 + 1250) x 2 + (1050 + 1050) x 2	9 200
19.	Rkp – S 60 – 190 1:9 ssd	(900 + 900) x 2 X 2	7 200
20.	Rkpd – S 60 – 150 1:7 ssd	1250 x 2 x 4	10 000
21.	Rkpd – S 60 – 190 1:9 ssd	(900 + 900) x 2 x 4	14 400
22.	Rkp – S 60 – 150 1:7 ssd	1250 x 2 x 2	5 000

Tabela nr 7.2. Dobór grzejników do ogrzewania opornic oraz uchwytów mocujących (urządz. nowoprojektowane)

Rozjazd						Moc grzejnika (W)				Łączna moc grzejników opornico-wych (kW)	Przykład kolejności ułożenia grzejników na półzwrotnicy dla pierwszego wariantu danego typu rozjazdu w zależności od rodzaju zastosowanych iglic i podrozjazdnic	Uchwyty mocujące	
rodzaj	typ	pro-mień	iglice	podroz-jazdnice	skos	900	1050	1250	1600			docis-kowe	p/pełz
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
Rls	49E1 (d.S 49)	215	ss	drewno	1:4.8		4			4,2	1050 ¬ + 1050 ⌐	36	2
						2		2		4,3			
Rpd	49E1 (d.S 49)	190	ss	drewno	1:9	6	2	2		10,0	900 ¬ + 900 ⌐ + 900 ¬ // // 1050 ¬ + 1250 ⌐	88	6
Rz	49E1 (d.S 49)	190	ss górka roz.	drewno	1:9	2	4			6,0	900 ¬ + 1050 ⌐ + 1050 ¬	54	4
						4		2		6,1			
		190	ss	drewno	1:9	4	2			5,7	900 ¬ + 900 ⌐ + 1050 ¬	54	4
				beton	1:9			2	2	5,7	1250 ¬ + 1600 ⌐	50	2
				drewno	1:9 1:7.5 1:6.6	4		2		6,1	900 ¬ + 900 ⌐ + 1050 ¬	54	4
						2	4			6,0			
		300	ss	drewno	1:9		2	4		7,1	1050 ¬ + 1250 ⌐ + 1250 ¬	58	4
						2	2		2				
				beton lub drewno	1:9		2	4		7,1	1050 ¬ + 1250 ⌐ + 1250 ¬	66	4
						2	2		2				
		500	ss	drewno	1:9 1:12 1:14	2	6			8,1	900 ¬ + 1050 ⌐ + 1050 ¬ + 1050 ⌐	68	4
							2		4	8,5		70	
			s, ss	beton lub drewno	1:12	4		4		8,6	1250 ¬ + 900 ⌐ + 1250 ¬ + 900 ⌐	80	4
							2		4	8,5		82	
Rz	60E1 (d.UIC 60)	150	ss	drewno	1:7	6				5,4	900 ¬ + 900 ⌐ + 900 ¬	50	4
		190	ss	beton lub drewno	1:9	4	2			5,7	900 ¬ + 1050 ⌐ + 1050 ¬	54	4
		300	ss	beton lub drewno	1:9		2	4		7,1	1050 ¬ + 1250 ⌐ + 1250 ¬	62	4
						2	2		2				
			s	beton lub drewno	1:9			6		7,5	1250 ¬ + 1250 ⌐ + 1250 ¬	70	4
						2		2	2				

Tabela nr 7.3. Dobór grzejników do ogrzewania opornic oraz uchwytów mocujących (urządz. nowoprojektowane)

Rozjazd						Moc grzejnika (W)				Łączna moc grzejników opornico-wych (kW)	Przykład kolejności ułożenia grzejników na półzwrotnicy dla pierwszego wariantu danego typu rozjazdu w zależności od rodzaju zastosowanych iglic i podrozjazdnic	Uchwyty Mocujące	
rodzaj	typ	promień	iglice	podroz-jazdnice	skos	900	1050	1250	1600			docis-kowe	p/pełz
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
Rz	60E1 (d.UIC 60)	500	ss	drewno	1:12 1:14 1:9			2	4	8,9	1250 ⌝ + 1600 ⌐ + 1600 ⌝	76	4
						2	2	4					
			s	beton	1:12	4			4	10,0 *	900 ⌝ + 1600 ⌐ + 1600 ⌝ + 900 ⌐	96	6
								8		10,0 *			
						4	6			9,9 *			
								2	4	8,9 **	1250 ⌝ + 1600 ⌐ + 1600 ⌝	82	4
							6	2		8,8 **		80	
			s	beton lub drewno	1:12	2	2		4	10,3	1050 ⌝ + 1600 ⌐ + 1600 ⌝ + 900 ⌐	92	4
		1200	ss	drewno	1:18,5	2	2	6		11,4	900 ⌝ + 1250 ⌐ + 1250 ⌝ + 1250 ⌐ + 1050 ⌝	104	6
						2			6			108	4
			s	beton	1:18,5		6	6		13,8 **	1250 ⌝ + 1050 ⌐ + 1250 ⌝ + 1050 ⌐ + 1050 ⌝ + 1250 ⌐	128	6
						2	2	8		13,9 **			
						2			8	14,6 *	1600 ⌝ + 1600 ⌐ + 1600 ⌝ + 1600 ⌐ + 1600 ⌝ + 900 ⌐	138	8
						2		10		14,3 *		140	
						6	8			13,8 *		142	6
			s	beton lub drewno	1:18,5		6	6		13,8	1250 ⌝ + 1050 ⌐ + 1250 ⌝ + 1050 ⌐ + 1050 ⌝ + 1250 ⌐	128	6
						2	2	8		13,9			
Rkp	49E1 (d.S49)	190	ss	drewno	1:9	2	4	2		8,5	900 ⌝ + 1050 ⌐ + 1050 ⌝ + 900 ⌐	84	4
	60E1 (d. UIC 60)		ss	drewno	1:9	2	4	2		8,5	900 ⌝ + 1050 ⌐ + 1050 ⌝ + 900 ⌐	84	4
Rkpd	49E1 (d.S49)	190	ss	drewno	1:9	4	8	4		17,0	1050 ⌝ + 1250 ⌐ + 1250 ⌝ + +1050 ⌐ // // 900 ⌝ + 1050 ⌐ + 1050⌝ + + 900 ⌐	168	8
	60E1 (d. UIC 60)		ss	drewno	1:9	4	8	4		17,0		168	8

Uwagi:

1. oznaczenia rodzaju zastosowanych iglic: **s** – iglica sprężysta, **ss** – iglica szynowo-sprężysta,
2. kierunek ułożenia grzejnika (patrząc od początku iglicy). Dłuższe ramię symbolu ⌝ wskazuje pręt grzejnika, krótsze ramię symbolizuje mufę grzejnika.
3. przewody zasilające, przewody grzejników powinny znajdować się poza strefą zamknięcia nastawczego, kontrolera oraz usztywnienia iglic,
4. grzejnik opornicowy, w przestrzeni pomiędzy podrozjazdnicami powinien być zamocowany 2 szt. uchwytami dociskowymi,
5. * - w rozjazdach firmy Voestalpine AG,

Załącznik nr 8. Protokół z wykonania obsługi technicznej i serwisu awaryjnego urządzeń eor.

(pieczątka Wykonawcy) .....

WZÓR:

Protokół
z wykonania obsługi technicznej i serwisu awaryjnego urządzeń eor

nr ..... **z dnia** .....

1. ..... (Wykonawca) oświadcza, że został zrealizowany pełny zakres obsługi technicznej i serwisu awaryjnego urządzeń eor (zgodnie z Umową) na terenie Sekcji Eksploatacji .....
2. Obsługę techniczną i serwis awaryjny urządzeń eor przeprowadzono w dniach: .....20..... r.
3. Wykonano konserwację i naprawy następujących urządzeń eor:

L.p.	Data	Lokalizacja (nr linii, posterunek ruchu, nr szafy eor, nr rozjazdu)	Wyszczególnienie wykonanych konserwacji i napraw oraz zużytych materiałów (do faktury)
1.	2.	3.	4.

Aktywuj system W
Przejdź do ustawień, a

Załącznik nr 9. Protokół z wykonania przeglądu okresowego urządzeń eor.

.....
(pieczątka Wykonawcy)

WZÓR:

Protokół
z wykonania przeglądu okresowego urządzeń eor

nr ..... **z dnia** .....

(wykonanego corocznie na podstawie Art. 62 ust.1 pkt 1 lub co pięć lat na podstawie Art. 61 ust.1pkt 2 Ustawy Prawo budowlane Dz. U. Nr 156, poz.1118 z 2006 r.)

1. Lokalizacja urządzeń eor poddanych przeglądowi okresowemu:
   - Sekcja Eksploatacji .....
   - nr linii kolejowej .....
   - posterunek ruchu .....
   - szafy rozdzielcze eor nr .....
   - numery skrzyń transformatorowych eor zasilanych z w/w szaf rozdzielczych
     .....
     .....
2. Przegląd okresowy urządzeń eor przeprowadzono w dniach: .....
3. Integralną część niniejszego protokółu przeglądu okresowego są:
   a) protokół skuteczności ochrony przeciwporażeniowej urządzeń eor nr
      ....
   b) protokóły pomiarów nr .....
      .....
4. Ocena stanu technicznego urządzeń eor po wykonaniu przeglądu okresowego.

Lp.	Rodzaj urządzenia	Stan techniczny (db, dst, nzad, ndst)
1.	2.	3.
1.	Urządzenia torowe (grzejniki, uchwyty, puszki, czujniki automatów pogodowych, przewody)	
2.	Urządzenia przytorowe (skrzynie transformatorowe eor)	
3.	Szafa rozdzielcza eor (wraz z wyposażeniem)	
4.	Linie kablowe (kable, kanały kablowe)	
5.	Urządzenia sterujące i nadzorujące:	

5. Urządzenia sterujące i nadzorujące:
   5.1. Ustawienia progów załączania i wyłączania ogrzewania opornic:
   przy opadach śniegu Tzał - .....°C, Twył - ..... °C
   bez opadów śniegu Tzał - .....°C, Twył - .....°C
   5.2. Ustawienia progów załączania i wyłączania ogrzewania zamknięć nastawczych:

Tzał - .....°C, Twył - ..... °C

5.3. Ustawienie czasów opóźnienia wyłączenia ogrzewania:

- ustawienie założone ..... min.
- ustawienie zmierzone ..... min.

6. Łącznie przeprowadzono przegląd okresowy .....szt. rozjazdów przeliczeniowych oraz:
   6.1. wymieniono grzejników szt. .....
   6.2. wymieniono / uzupełniono uchwytów grzejników szt. .....

7. Zestawienie zużytych materiałów *(nie objętych stawką jednostkową)*:

Lp.	Nazwa materiału	Jedn. miary	Ilość	Cena jednostkowa	Wartość
1.	2.	3.	4.	5.	6.
Łączna wartość materiałów					

8. Wnioski

.....

.....

.....

.....

.....

Wykonawca

.....
(pieczątka, data, podpis)

Sekcja Eksploatacji .....
potwierdza:
- wykonanie przeglądu okresowego urządzeń eor wymienionych rozjazdów
- zużycie materiałów ujętych w protokóle

.....
(pieczątka, data, podpis)

Załącznik nr 10. Protokół badania izolacji kabla zasilającego szafę rozdzielczą.

(pieczątka Wykonawcy)

WZÓR:

Protokół
badania stanu izolacji
kabla zasilającego szafę rozdzielczą

(wykonywanych w cyklu pięcioletnim)

nr ..... **z dnia** .....

1. Lokalizacja urządzeń eor:
   - Sekcja Eksploatacji .....
   - nr linii kolejowej .....
   - posterunek ruchu .....
   - szafa rozdzielcza eor nr ..... zasilana z .....

2.Tabela z wynikami pomiarów:

L.p.	Rodzaj kabla	Pomiar rezystancji elektrycznej izolacji kabla zasilającego szafę rozdzielczą pomiędzy:	R_{dop} - rezystancja dopuszczalna *)	R_{zm} - rezystancja zmierzona**)	Ocena wyników pomiarów $R_{dop} \leq R_{zm}$
			MΩ	MΩ	tak / nie ****)
1.	2.	3.	4.	5.	6.
1.	**4-ro żyłowy ***)**	żyłą L 1 a żyłami pozostałymi			
2.		żyłą L 2 a żyłami pozostałymi			
3.		żyłą L 3 a żyłami pozostałymi			
4.		żyłą PEN a żyłami pozostałymi			
1.	**5- cio żyłowy ***)**	żyłą L 1 a żyłami pozostałymi			
2.		żyłą L 2 a żyłami pozostałymi			
3.		żyłą L 3 a żyłami pozostałymi			
4.		żyłą N a żyłami pozostałymi			
5.		żyłą PE a żyłami pozostałymi			

*) Wartość rezystancji każdej żyły kabla względem pozostałych żył zwartych i uziemionych, w linii o długości 1 km powinna wynosić nie mniej niż: 75 MΩ dla kabli gumowych, 20 MΩ dla kabli papierowych i polwinitowych, 100 MΩ dla kabli polietylenowych.
Dla kabli krótszych niż 1 km należy przyjąć wartości jak dla 1 km.

**) Pomiary przeprowadza się miernikiem rezystancji izolacji o napięciu 2,5 kV.

***) niepotrzebne skreślić

****) właściwe wpisać

3. Przyrząd pomiarowy .....
(nazwa, typ, nr)

4. Ocena wyników badań, wnioski, zalecenia .....
.....
.....

5. Badania przeprowadził .....
(imię i nazwisko, nr uprawnień)

Wykonawca

.....
(pieczątka, data, podpis)

Załącznik nr 14. Protokół badania stanu izolacji kabli zasilających skrzynie transformatorowe eor.

.....
(pieczątka Wykonawcy)

WZÓR:

Protokół
badania stanu izolacji
kabli zasilających skrzynie transformatorowe eor
(wykonywanych w cyklu pięcioletnim)
nr ..... **z dnia** .....

1. Lokalizacja urządzeń eor:
   - Sekcja Eksploatacji .....
   - nr linii kolejowej .....
   - posterunek ruchu .....
   - szafa rozdzielcza eor nr .....
2. Tabela z wynikami pomiarów:

Lp.	numer skrzyni transformatorowej eor	Pomiar rezystancji elektrycznej izolacji kabla zasilającego skrzynię transformatorową pomiędzy:	R_{dop} - rezystancja dopuszczalna *)	R_{zm} - rezystancja zmierzona**)	Ocena wyników pomiarów $R_{dop} \leq R_{zm}$
			MΩ	MΩ	tak / nie***)
1.	2.	3.	4.	5.	6.
1.		żyłą L 1 a żyłami pozostałymi			
2.		żyłą L 2 a żyłami pozostałymi			
3.		żyłą L 3 a żyłami pozostałymi			
4.		żyłą L 4 a żyłami pozostałymi			
5.		żyłą L 5 a żyłami pozostałymi			
1.		żyłą L 1 a żyłami pozostałymi			
2.		żyłą L 2 a żyłami pozostałymi			
3.		żyłą L 3 a żyłami pozostałymi			
4.		żyłą L 4 a żyłami pozostałymi			
5.		żyłą L 5 a żyłami pozostałymi			
1.		żyła L 1 a żyłami pozostałymi			
2.		żyła L 2 a żyłami pozostałymi			
3.		żyła L 3 a żyłami pozostałymi			
4.		żyła L 4 a żyłami pozostałymi			
5.		żyła L 5 a żyłami pozostałymi			

*) Wartość rezystancji każdej żyły kabla względem pozostałych żył zwartych i uziemionych, w linii o długości 1 km powinna wynosić nie mniej niż : 75 MΩ dla kabli gumowych, 20 MΩ dla kabli papierowych i polwinitowych, 100 MΩ dla kabli polietylenowych.
Dla kabli krótszych niż 1 km należy przyjąć wartości jak dla 1 km.
**) Pomiary przeprowadza się miernikiem rezystancji izolacji o napięciu 2,5 kV.
***) właściwe wpisać

3. Przyrząd pomiarowy .....
(nazwa, typ, nr)
4. Ocena wyników badań, wnioski, zalecenia .....
.....
.....
5. Badania przeprowadził .....
(imię i nazwisko, nr uprawnień)

Wykonawca

.....
(pieczątka, data, podpis)

Załącznik nr 5. Protokół badania stanu izolacji kabli sterowniczych i sygnalizacyjnych eor.

.....
(pieczątka Wykonawcy)

WZÓR:

Protokół
badania stanu izolacji
kabli sterowniczych i sygnalizacyjnych eor
(wykonywanych w cyklu pięcioletnim)
nr ..... **z dnia** .....

1. Lokalizacja urządzeń eor:
   - Sekcja Eksploatacji .....
   - nr linii kolejowej .....
   - posterunek ruchu .....
   - linie sterownicze, sygnalizacyjne(*) nr .....
2. Tabela z wynikami pomiarów:

Lp.	numer linii sterowniczej, sygnalizacyjnej(*) eor	Pomiar rezystancji elektrycznej izolacji linii sterowniczej pomiędzy:	R_{dop} - rezystancja dopuszczalna *)	R_{zm} - rezystancja zmierzona**)	Ocena wyników pomiarów $R_{dop} \leq R_{zm}$
			MΩ	MΩ	tak / nie***)
1.	2.	3.	4.	5.	6.
1.		żyłą L 1 a żyłami pozostałymi			
2.		żyłą L 2 a żyłami pozostałymi			
3.		żyłą L 3 a żyłami pozostałymi			
4.		żyłą L 4 a żyłami pozostałymi			
5.		żyłą L 5 a żyłami pozostałymi			
6.		żyłą L 6 a żyłami pozostałymi			
7.		żyłą L 7a żyłami pozostałymi			
8.		żyłą L 8 a żyłami pozostałymi			
9.		żyłą L 9 a żyłami pozostałymi			
10.		żyłą L 10 a żyłami pozostałymi			
11.		żyłą L 11 a żyłami pozostałymi			
12.		żyłą L 12 a żyłami pozostałymi			
13.		żyłą L 13 a żyłami pozostałymi			
14.		żyłą L 14 a żyłami pozostałymi			
15.		żyłą L 15 a żyłami pozostałymi			

*) Wartość rezystancji każdej żyły kabla względem pozostałych żył zwartych i uziemionych, w linii o długości 1 km powinna wynosić nie mniej niż : 75 MΩ dla kabli gumowych, 20 MΩ dla kabli papierowych i polwinitowych, 100 MΩ dla kabli polietylenowych.
Dla kabli krótszych niż 1 km należy przyjąć wartości jak dla 1 km.
**) Pomiary przeprowadza się miernikiem rezystancji izolacji o napięciu 2,5 kV.
***) właściwe wpisać

3. Przyrząd pomiarowy .....
(nazwa, typ, nr)
4. Ocena wyników badań, wnioski, zalecenia .....
.....
.....
5. Badania przeprowadził .....
(imię i nazwisko, nr uprawnień)

Wykonawca

(*) niepotrzebne skreślić

.....
(pieczątka, data, podpis)

Załącznik nr 6. Protokół badania stanu izolacji transformatorów i skrzyń transformatorowych eor

(pieczątka Wykonawcy)

WZÓR:

Protokół
badania stanu izolacji transformatorów i skrzyń transformatorowych eor

(wykonywany w cyklu rocznym)

nr ..... **z dnia** .....

1. Lokalizacja urządzeń eor:
   - Sekcja Eksploatacji .....
   - nr linii kolejowej .....
   - posterunek ruchu .....
   - numery skrzyń transformatorowych eor .....
   .....
2. Data badania ..... 20 r.
3. Sprawdzenie rezystancji izolacji:
   3.1. Rezystancja izolacji pomiędzy częściami czynnymi R_{dop} (uzwojeniem pierwotnym a uzwojeniem wtórnym) dla transformatorów eor powinna wynosić powyżej 5 MΩ. Pomiar rezystancji należy wykonać przyrządem o napięciu pomiarowym U = 500 V dla transformatorów o rdzeniu prostokątnym, a dla transformatorów o rdzeniu toroidalnym U = 2500 V.
   3.2. Dla metalowych obudów skrzyń transformatorowych eor rezystancja izolacji pomiędzy częściami czynnymi R_{dop} (połączonymi uzwojeniami transformatora) a metalową obudową skrzyni transformatorową powinna wynosić powyżej 5 MΩ. Pomiar rezystancji należy wykonać przyrządem o napięciu pomiarowym U = 500 V.
   3.3. Tabela z wynikami pomiarów:

L.p.	Nr rozjazdu		Transformator eor			
			Pomiar pomiędzy uzwojeniami		Pomiar pomiędzy uzwojeniami transformatora a metalowa obudowa (*)	
			R_{zm} - rezystancja zmierzona	Ocena wyników pomiarów $R_{dop} \geq R_{zm}$	R_{zm} - rezystancja zmierzona	Ocena wyników pomiarów $R_{dop} \geq R_{zm}$
			MΩ	(tak / nie) **	MΩ	(tak / nie) **
1.	2.		3.	4.	5.	6.
1.	.....	TR 1				
2.		TR 2				
3.		TRz 1				
4.		TRz 2				
5.	.....	TR 1				

6.		TR 2				
7.		TRz 1				
8.		TRz 2				
9.	.....	TR 1				
10.		TR 2				
11.		TRz 1				
12.		TRz 2				
13.	.....	TR 1				
14.		TR 2				
15.		TRz 1				
16.		TRz 2				
17.	.....	TR 1				
18.		TR 2				
19.		TRz 1				
20.		TRz 2				
21.	.....	TR 1				
22.		TR 2				
23.		TRz 1				
24.		TRz 2				

(*) - pomiar należy wykonać tylko w przypadku gdy obudowa skrzyni transformatorowej eor wykonana jest z metalu.
**) – właściwe wpisać

Oznaczenia:
TR – transformator do ogrzewania opornic,
TRz – transformator do ogrzewania zamknięć nastawczych.

4. Przyrząd pomiarowy .....
(typ, numer)

5. Ocena wyników badań, wnioski, zalecenia .....

.....

.....

.....

6. Badania przeprowadził:.....
(imię, nazwisko, nr uprawnień)

Wykonawca

.....
(pieczątka, data, podpis)

Załącznik nr 7. Protokół z badania uziomów.

.....
(pieczątka Wykonawcy)

WZÓR:

Protokół
z badania uziomów

nr ..... **z dnia** .....
(wykonywany w cyklu 5-cio letnim)

1. Lokalizacja:
   - Sekcja Eksploatacji .....
   - nr linii kolejowej .....
   - posterunek ruchu .....
   - szafa rozdzielcza eor nr .....
2. Data badania .....
3. Warunki wykonywania pomiarów:
   a) pogoda w dniu pomiarów: .....
   b) rodzaj gruntu: podmokły, gliniasty, piaszczysty, kamienny, skalisty *)
   c) stan wilgotności gruntu: suchy, wilgotny, mokry *)
4. Rodzaj uziomu: uziemienie robocze punktu rozdziału, uziemienie ochronne *)
5. Przyrząd pomiarowy .....
6. Tabela z wynikami pomiarów:

Lp.	Nr uziomu	Rezystancja uziemienia zmierzona R_{zm}	Rezystancja uziemienia wymagana R_{dop}	Ocena wyników pomiaru $R_{zm} \leq R_{dop}$	Ciągłość przewodów odprowadzających zachowana
		Ω	Ω	tak – nie **)	tak – nie **)
1.	2.	3.	4.	5.	6.
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					

5. Uwagi i wnioski:
   a) wynik sprawdzenia stanu uziemień jest: pozytywny , negatywny.
   b) stwierdzone usterki: .....
   .....
   a) wynik pomiarów rezystancji uziemienia jest: pozytywny, negatywny *)
8. Badania przeprowadził:.....
(imię, nazwisko, nr uprawnień)

Wykonawca

*) niepotrzebne skreślić
**) właściwe wpisać

.....
(pieczątka, data, podpis)

Załącznik nr 8. Protokół badania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej urządzeń eor.

(pieczątka Wykonawcy)

WZÓR:

Protokół
badania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej urządzeń eor

przed dotykiem pośrednim przez samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TT i napięciu znamionowym .....V.

(wykonywany w cyklu rocznym)

nr ..... z dnia .....

1. Lokalizacja urządzeń eor:
   - Sekcja Eksploatacji .....
   - nr linii kolejowej .....
   - posterunek ruchu .....
   - szafa rozdzielcza eor nr .....
2. Przyrząd pomiarowy .....
   (nazwa, typ, numer fabr.)
3. Stan wilgotności gruntu: bardzo wilgotny, wilgotny, suchy *)
4. Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej:
   4.1. Dopuszczalna wartość rezystancji uziemienia ochronnego $R_A = \frac{U_L}{Ia}$
   4.2. Tabela wyników pomiarów:

Lp.	Nazwa obwodu	T_s	Typ za-bezp.	I_n	I_a	U_L	R_A	R_{zm}	Ocena wyników pomiaru $R_{zm} \leq R_{dop}$
		s	-	A	A	V	Ω	Ω	tak – nie **)
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									
6.									
7.									
8.									

*) niepotrzebne skreślić,

**) właściwe wpisać

Oznaczenia:

T_S – maksymalny czas samoczynnego wyłączenia zasilania,
I_n – prąd znamionowy urządzenia nadmiarowego (wkładki topikowej lub wyłącznika samoczynnego),
I_a – prąd wyłączający urządzenia (dla wyłącznika różnicowoprądowego $I_{\Delta N}$),
R_{zm} – zmierzona wartość rezystancji uziemienia ochronnego,
U_L – dopuszczalne długotrwale napięcie dotykowe,
R_A – dopuszczalna wartość rezystancji uziemienia ochronnego badanego urządzenia.

5. Ocena wyników badań

5.1. Wynik badań jest: pozytywny – negatywny*)

5.2. Stwierdzone nieprawidłowości .....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

5.3. Zalecenia .....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

6. Badania przeprowadził: .....
(imię, nazwisko, nr uprawnień)

Wykonawca

.....
(pieczątka, data, podpis)

*) niepotrzebne skreślić

Załącznik nr 9. Protokół badania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej urządzeń eor.

(pieczątka Wykonawcy)

WZÓR:

Protokół
badania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej urządzeń eor
przed dotykiem pośrednim przez samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN i napięciu znamionowym .....V.
(wykonywany w cyklu rocznym)

nr ..... z dnia .....

1. Lokalizacja urządzeń eor:
   - Sekcja Eksploatacji .....
   - nr linii kolejowej .....
   - posterunek ruchu .....
   - szafa rozdzielcza eor nr .....
2. Przyrząd pomiarowy .....
   (nazwa, typ, numer fabr.)
3. Stan wilgotności gruntu: bardzo wilgotny, wilgotny, suchy *)
5. Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej:
   4.1. Prąd zwarcia jednofazowego $I_Z = \frac{U_0}{Z_s}$
   4.2. Tabela wyników pomiarów:

Lp.	Nazwa obwodu	Ts	Typ za-bezp.	In	Ia	Uo	Zs	Iz	Ocena wyników pomiaru Iz ≥ Ia
		s	-	A	A	V	Ω	Ω	tak – nie **)
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									
6.									
7.									
8.									

*) niepotrzebne skreślić,
**) właściwe wpisać
Oznaczenia:

Ts – maksymalny czas samoczynnego wyłączenia zasilania

I_n – prąd znamionowy urządzenia nadmiarowego (wkładki topikowej lub wyłącznika samoczynnego),

I_a – prąd wyłączający urządzenia (dla wyłącznika różnicowoprądowego $I_{\Delta N}$),

Iz – prąd zwarcia jednofazowego

Uo – napięcie fazowe sieci,

Zs – zmierzona wartość impedancji pętli zwarcia.

5. Ocena wyników badań

5.1. Wynik badań jest: pozytywny – negatywny*)

5.2. Stwierdzone nieprawidłowości .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5.3. Zalecenia .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. Badania przeprowadził: .....
(imię, nazwisko, nr uprawnień)

Wykonawca

.....
(pieczątka, data, podpis)

*) niepotrzebne skreślić

Załącznik nr 10. Protokół odbioru robót urządzeń eor.

(pieczątka Wykonawcy

WZÓR:

Protokół
odbioru robót urządzeń eor

nr ..... z dnia .....

.....

.....
(nazwa i lokalizacja obiektu)

1. Zlecający: .....
2. Zlecenie numer: ..... z dnia .....
3. Wykonawca: .....
4. Data zgłoszenia robót do odbioru.....
5. Do protokółu załączono:
   a) Protokół skuteczności ochrony przeciwporażeniowej nr ..... z dnia.....,
   b) Protokół pomiarów rezystancji izolacji nr ..... z dnia .....
      dla urządzeń i instalacji objętych usługą
   c) Kosztorys powykonawczy nr ..... z dnia .....

5. Ocena stanu technicznego urządzeń objętych usługą oraz wnioski dot. dalszej eksploatacji
   .....
   .....
   .....
6. Na wykonany zakres robót oraz zamontowane materiały i podzespoły (według załączonego wykazu) Wykonawca udziela gwarancji na okres ..... miesięcy.
7. Ocena wykonania prac: .....
   .....
   .....

Protokół podpisali:

Przedstawiciele Zamawiającego:	Przedstawiciele Wykonawcy:
1. ..... (imię, nazwisko, podpis)	1. ..... (imię, nazwisko, podpis)
2. ..... (imię, nazwisko, podpis)	2. ..... (imię, nazwisko, podpis)

Załącznik nr 11. Protokół kontroli sprawdzenia stanu technicznego urządzeń eor.

WZÓR:

PROTOKÓŁ KONTROLI
sprawdzenia stanu technicznego urządzeń eor

(wykonywanej corocznie)

nr ..... z dnia .....

1. Nazwa obiektu budowlanego .....
2. Numer obiektu budowlanego.....
3. Lokalizacja urządzeń obiektu budowlanego:
   - PKP PLK S.A. Zakład Linii Kolejowych w .....
   - Sekcja Eksploatacji.....
   - nr linii kolejowej .....
   - posterunek ruchu .....
4. Charakterystyka obiektu budowlanego (rodzaj i typ urządzeń, ilość, podstawowe parametry techniczne, rok budowy / przebudowy) ....
   .....
   .....
5. Data kontroli .....
6. Zakres kontroli:

Lp.	Elementy poddane sprawdzeniu	Ocena stanu technicznego (db, dost., nzad., ndst.)	Uwagi
1. Urządzenia torowe	grzejniki		
	uchwyty i wsporniki		
	puszki połączeniowe		
	automaty pogodowe		
	przewody i połączenia		

2. Urz. przytorowe	skrzynie zasilajaco-trans-formatorowe (ze-stawy transformato-rowe) z wyposażeniem		
	szafa rozdzielcza eor z wyposażeniem		
3.	Linie kablowe, przewody zasilające, kanały kablowe		
4.	Uszynienia		
5.	Obwody sterowania i nadzoru		

7. Integralną częścią niniejszego protokółu są:
   a) protokół skuteczności ochrony przeciwporażeniowej urządzeń eor nr .....
   b) protokóły pomiarów rezystancji izolacji (w cyklu pięcioletnim) nr-y .....
   .....
   .....
8. Zalecenia wynikające z kontroli: .....
   .....
   .....
   .....
   .....
9. Ogólna ocena stanu technicznego obiektu i zalecenia eksploatacyjne (bez ograniczeń, ograniczenia – wymienić): .....
   .....
   .....
   .....
   .....

Kontrolę przeprowadził

.....

(czytelny podpis , nr upraw. budowlanych)

Załącznik nr 12. Instrukcja obsługi urządzeń eor.

WZÓR:

Instrukcja obsługi urządzeń eor
na .....
(stacja, posterunek ruchu)

Wzór instrukcji ma charakter przykładowy. Instrukcja powinna być każdorazowo dostosowana do lokalnych warunków eksploatacyjnych, istniejących rozwiązań urządzeń eor, w tym tablic sterowniczo - sygnalizacyjnych oraz przyjętej organizacji pracy.

1. Wykaz rozjazdów wyposażonych w urządzenia eor na

.....
....
(stacja, posterunek ruchu)

(w przypadku większej ilości rozjazdów ogrzewanych elektrycznie wykaz sporządzić w formie załącznika do Instrukcji). Przykład zapisu przedstawiono w tabeli:

L.p.	(Posterunek ruchu, okręg nastawczy)	Numer rozjazdu	Rodzaj i typ rozjazdu	Ogrzewanie		
				opornic	zamknięć nastawczych	krzyżownic
1.	*Pł 1*	*4*	*Rkpd S49 190 1: 9*	+	-	-
2.	*Pł 1*	*5*	*Rz S49 300 1: 9*	+	-	-
3.	*Pł 1*	*8*	*Rkp UIC60 300 1: 9*	+	+	-

2. Rozjazdy, które są wyposażone w eor, ale ich obwody grzewcze są odłączone, należy ująć w załączniku do niniejszej Instrukcji. (Każdy przypadek ich nieogrzewania musi być uzasadniony – stosowną zgodę wydaje Dyrektor Zakładu.)

3. Urządzenia eor utrzymuje:

.....

.....
(nazwa, nr telefonów)

4. Sterowanie pracą urządzeń eor odbywa się ....
(ręcznie, automatycznie)
Automat pogodowy typu .....

4.1. Sterowanie ręczne z tablic sterowniczych.
4.2. Sterowanie ręczne odbywa się po przez zmianę przełączników poszczególnych grup rozjazdów. Potwierdzenie wykonania operacji łączeniowych sygnalizowane jest optycznie.
- lampka ..... sygnalizuje „załączenie",
- lampka ..... sygnalizuje „wyłączenie",
- lampka ..... sygnalizuje załączenie do pracy automatu pogodowego,
- lampka ..... sygnalizuje zakłócenia w obwodach eor.

5. Zasady obsługi urządzeń eor:

5.1. Pracownik posterunku obsługujący urządzenia eor zobowiązany jest przestrzegać zasad racjonalnego wykorzystania urządzeń eor oraz do bieżącej obserwacji pracy tych urządzeń.
5.2. Załączanie urządzeń eor powinno wynikać z uzasadnionych potrzeb uwzględniających aktualne warunki atmosferyczne (opady śniegu) oraz trudności w przekładaniu rozjazdów podczas mrozów i warunków prowadzenia ruchu.
5.3. Gdy skuteczność ogrzewania rozjazdów sterowanych automatem pogodowym jest niewystarczająca, po zerwaniu plomby na przełączniku rodzaju pracy „A – R" (automatycznie – ręcznie), należy przełącznik ustawić w poz. „R".
5.4. Urządzeń eor sterowanych ręcznie nie wolno załączać do pracy ciągłej na cały sezon grzewczy.
5.5. Wszelkie nieprawidłowości w działaniu urządzeń eor pracownik posterunku obsługującego urządzenia eor odnotowuje w „Książce urządzeń eor – część C" oraz powiadamia swojego dyspozytora zakładowego i utrzymującego urządzenia eor (wg. pkt. 3.).
5.6. Pracownik posterunku ruchu wyrażoną zgodę na prace w rozjeździe oraz fakt ich zakończenia, potwierdza własnoręcznym podpisem w dzienniku D 831.
5.7. Po dokonanej wymianie grzejnika w rozjeździe, pracownik posterunku ruchu w obecności pracowników, którzy przeprowadzili wymianę grzejnika, sprawdza prawidłowość działania rozjazdu poprzez jego dwukrotne przełożenie.
5.8. O przypadku zadziałania sygnalizacji alarmowej należy natychmiast powiadomić dyspozytora zakładowego.

6. „Książka urządzeń eor na ....." stanowi załącznik
(stacja, posterunek ruchu)
do **Instrukcji obsługi urządzeń na** .....
(stacja, posterunek ruchu)

7. Z treścią niniejszej instrukcji zostali zapoznani pracownicy obsługujący i utrzymujący urządzenia eor na ..... – potwierdzając ten fakt własnoręcznym podpisem.

1. .....
2. .....
3. .....
4. .....
5. .....
6. .....

(imię i nazwisko, stanowisko, data)

Instrukcję opracował: **Instrukcję zatwierdził:**

....
(podpis, data) (podpis, data)

Załącznik nr 20. Książka Urządzeń Elektrycznego Ogrzewania Rozjazdów

KSIĄŻKA URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNEGO OGRZEWANIA ROZJAZDÓW

.....
(stacja, posterunek ruchu)

Założona: .....

Zakończona: .....

Format A4 (Układ książkowy, stron 92)

OBJAŚNIENIA

1. Książka urządzeń elektrycznego ogrzewania rozjazdów jest podzielona na trzy części:
   - Część A: Obsługa urządzeń – strona 1,
   - Część B: Utrzymanie urządzeń – strona 42,
   - Część C: Uszkodzenia i awarie– strona 62.

2. **Część A.**

   2.1. Część A wypełnia obsługujący urządzenia.
   2.2. W Części A należy zapisać każde załączenie i wyłączenie urządzeń eor. Dotyczy to także załączenia (i wyłączenia) urządzeń, które są sterowane automatem pogodowym. W tym przypadku będzie to data i godzina załączenia (wyłączenia) pracy automatu pogodowego.
   2.3. W przypadku zerwania plomby na przełączniku rodzaju sterowania „A – R" (automatyczne – ręczne) należy w kolumnie 6 podać przyczynę przejścia na sterowanie ręczne. Jednocześnie w części C należy odnotować powiadomienie utrzymującego urządzenia o całej sytuacji.

3. **Część B.**

   3.1. Część B wypełnia utrzymujący urządzenia.
   3.2. W Części B utrzymujący urządzenia zapisuje wszystkie zabiegi związane z utrzymaniem urządzeń eor, do których zalicza się obsługę techniczną (oględziny i konserwację), przeglądy okresowe, naprawy bieżące, naprawy planowe, pomiary eksploatacyjne.

4. **Część C.**

   4.1. Część C wypełnia obsługujący urządzenia oraz utrzymujący urządzenia.
   4.2. Obsługujący urządzenia (w swojej części – kolumna 3) podaje rodzaj występującej usterki, np. rozjazd nr 15 nie jest ogrzewany, nie są ogrzewane rozjazdy nr 1,2,3, 4., włączyła się sygnalizacja alarmowa, itd.
   4.3. Utrzymujący urządzenia (kolumna 5) opisuje sposób usunięcia uszkodzenia (awarii) oraz zamontowane materiały, np. zainstalowano 2 grzejniki 900 W w rozjeździe nr 5., wymieniono wyłącznik instalacyjny C16 A w szafie rozdzielczej nr 2.

Część A

Obsługa urządzeń

Lp.	Numery rozjazdów lub grup rozjazdów	Data i godzina załączenia ogrzewania	Data i godzina wyłączenia ogrzewania	Czas pracy urządzeń (godz.)	Uwagi
		czytelny podpis	czytelny podpis		
1.	2.	3.	4.	5.	6.

Część B

Utrzymanie urządzeń

Lp.	Data i godzina	Wykonane czynności	Czytelny podpis Wykonawcy	Uwagi
1.	2.	3.	4.	5.

Część C

Uszkodzenia i awarie

Lp.	Wypełnia obsługujący urządzenia			Wypełnia utrzymujący urządzenia	
	Wystąpienie uszkodzenia		Powiadomienie utrzymującego urządzenia	Sposób usunięcia uszkodzenia, zamontowane materiały	Data i godzina usunięcia uszkodzenia
	Data i godzina	Opis uszkodzenia	Data i godzina		Czytelny podpis
	Czytelny podpis zgłaszającego		Nazwisko imię przyjmującego zgłoszenie		
1.	2.	3.	4.	5.	6.