

## **INSTRUKCJA utrzymania sieci trakcyjnej let – 2**

Załącznik do uchwały Nr 413/2023 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 22 maja 2023 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. (22) 473-20-70 [www.plk-sa.pl](http://www.plk-sa.pl), e-mail: [ien@plk-sa.pl](mailto:ien@plk-sa.pl)

Wydawca: PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Centrala – Biuro Standaryzacji ul. Targowa 74, 03-734  
Warszawa tel. (22) 473-26-14 [www.plk-sa.pl](http://www.plk-sa.pl), e-mail: [ist@plk-sa.pl](mailto: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 Polskich Linii Kolejowych S.A. – są zabronione.

## SPIS TREŚCI

<b>ROZDZIAŁ 1. POSTANOWIENIA OGÓLNE.....</b>	<b>4</b>
§ 1. Przeznaczenie i zakres stosowania .....	4
§ 2. Podstawowe określenia .....	4
§ 3. Przepisy oraz normy związane .....	9
<b>ROZDZIAŁ 2. ORGANIZACJA UTRZYMANIA SIECI TRAKCYJNEJ .....</b>	<b>10</b>
§ 4. Rodzaje czynności technicznego utrzymania sieci trakcyjnej.....	10
§ 5. Cykle utrzymaniowe.....	10
§ 6. Oględziny .....	12
§ 7. Przeglądy okresowe (PO).....	14
§ 8. Przejazdy inspekcyjne (PI).....	15
§ 9. Naprawy (NB, NA i NG) .....	16
<b>ROZDZIAŁ 3. EKSPLOATACYJNE PARAMETRY SIECI TRAKCYJNEJ.....</b>	<b>17</b>
§ 10. Zakres stosowania.....	17
§ 11. Przewody jezdne .....	17
§ 12. Wysokość zawieszenia przewodów jezdnych .....	19
§ 13. Odsuw przewodów jezdnych i lin nośnych .....	20
§ 14. Liny nośne, ustalające i odciągowe.....	21
§ 15. Przewody wzmacniające i przewody napowietrznego uszynienia grupowego.....	21
§ 16. Wieszaki .....	22
§ 17. Uchwyty odległościowe.....	22
§ 18. Osprzęt sieci jezdnej.....	22
§ 19. Wychylenie wysięgników ruchomych .....	23
§ 20. Urządzenia naprężające .....	23
§ 21. Kotwienia środkowe.....	24
§ 22. Odstępy izolacyjne.....	24
§ 23. Izolatory.....	24
§ 24. Połączenia elektryczne .....	25
§ 25. Odłączniki, rozłączniki .....	25
§ 26. Odgromniki .....	26
§ 27. Uszynienia .....	27
§ 28. Rozjazdy sieciowe i wspólna bieżnia .....	29
§ 29. Odległości od elementów uszynionych lub uziemionych .....	30
§ 30. Konstrukcje wsporcze, odciągi i fundamenty.....	31
§ 31. Osłony, tablice ostrzegawcze i wskaźniki We .....	33
§ 32. Sztynna sieć trakcyjna.....	34
<b>ROZDZIAŁ 4. DOKUMENTACJA UTRZYMANIA SIECI TRAKCYJNEJ .....</b>	<b>35</b>
§ 33. Rodzaje dokumentacji .....	35
§ 34. Schemat sekcjonowania sieci trakcyjnej .....	35
§ 35. Paszporty urządzeń sieci trakcyjnej .....	36
§ 36. Plany przeglądów okresowych sieci trakcyjnej i przejazdów inspekcyjnych .....	37
<b>ROZDZIAŁ 5. UTRZYMANIE SIECI POWROTNEJ .....</b>	<b>37</b>
§ 37. Postanowienia ogólne.....	37
§ 38. Czynności utrzymania.....	38
§ 39. Wymagania techniczne.....	39
<b>Załącznik nr 1 do „Instrukcji utrzymania sieci trakcyjnej” let-2.....</b>	<b>42</b>

<b>Załącznik nr 2 do „Instrukcji utrzymania sieci trakcyjnej” let-2.....</b>	<b>43</b>
<b>Załącznik nr 3 do „Instrukcji utrzymania sieci trakcyjnej” let-2.....</b>	<b>44</b>
<b>Załącznik nr 4 do „Instrukcji utrzymania sieci trakcyjnej” let-2.....</b>	<b>47</b>
<b>Załącznik nr 5 do „Instrukcji utrzymania sieci trakcyjnej” let-2.....</b>	<b>49</b>

## **ROZDZIAŁ 1. POSTANOWIENIA OGÓLNE**

### **§ 1. Przeznaczenie i zakres stosowania**

1. Instrukcja utrzymania sieci trakcyjnej – let-2 zwana dalej Instrukcją, określa zasady utrzymania urządzeń sieci trakcyjnej na zelektryfikowanych liniach kolejowych zasilanych napięciem 3 kV DC będących w zarządzeniu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.
2. Instrukcja określa kryteria techniczne stanu urządzeń oraz sposób utrzymania poszczególnych elementów sieci trakcyjnej.
3. W przypadkach nieuregulowanych niniejszą instrukcją stosuje się obowiązujące przepisy dotyczące budowy i eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych.
4. Postanowienia niniejszej Instrukcji obowiązują PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. oraz inne podmioty (wykonawców), jeżeli wynika to z umów zawartych pomiędzy PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. a tymi podmiotami (wykonawcami).
5. Do stosowania Instrukcji w szczególności zobowiązani są:
  - 1) naczelnicy, główni inżynierowie działów technicznych PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. w Zakładach Linii Kolejowych;
  - 2) pracownicy zespołów diagnostycznych ds. elektroenergetyki kolejowej;
  - 3) naczelnicy, pracownicy ds. energetyki Sekcji Eksploatacji.

### **§ 2. Podstawowe określenia**

1. Techniczne:
  - 1) dławik torowy – element sieci powrotnej zapewniający wraz z linkami dławikowymi przepływ trakcyjnego prądu powrotnego pomimo zabudowy izolacji oraz elektrycznego oddzielenia toków szynowych dla prądu sygnałowego w obwodach torowych;
  - 2) element sekcjonowania sieci – izolowane przęsło naprężenia, sekcyjna przerwa izolacyjna lub izolator sekcyjny;
  - 3) granica elektryczna stacji – miejsce, w którym sieć torów głównych zasadniczych stacji może być odizolowana elektrycznie od sieci torów szlakowych;
  - 4) izolator sekcyjny – urządzenie do izolowania dwóch części tego samego odcinka naprężenia przy zachowaniu możliwości swobodnego przejścia pantografu;
  - 5) izolowane przęsło naprężenia – przęsło naprężenia, w którym przewody sąsiednich odcinków naprężenia (sekcji) są wzajemnie odizolowane elektrycznie;

- 6) kotwienie naprężające – krańcowe zamocowanie odcinka naprężenia samoczynnie kompensujące za pomocą ciężarów lub innych urządzeń naprężających wpływ temperatury na naciągi w sieci jezdnej;
- 7) kotwienie stałe – krańcowe zamocowanie odcinka naprężenia bez urządzenia kompensującego wpływ temperatury na naciągi w sieci jezdnej;
- 8) kotwienie środkowe – zamocowanie linowe odcinka naprężenia sieci jezdnej usytuowane w pobliżu jego środka, uniemożliwiające przesuwanie się wzdłużne przewodów odcinka naprężenia;
- 9) łącznik szynowy podłużny – element służący do elektrycznego połączenia ze sobą dwóch szyn tego samego toku;
- 10) łącznik szynowy poprzeczny międzytokowy – przewód służący do elektrycznego połączenia ze sobą obu toków szyn jednego toru;
- 11) łącznik szynowy poprzeczny międzytorowy – przewód służący do elektrycznego połączenia ze sobą szyn różnych torów;
- 12) łącznik prowizoryczny – łącznik zakładany doraźnie w miejsce brakującego lub uszkodzonego łącznika przewidzianego dokumentacją techniczną;
- 13) odcinek naprężenia (sekcja) – odcinek sieci jezdnej stanowiący wydzielony układ mechaniczny zawarty między jego punktami zakotwienia;
- 14) odgromnik różkowy (ogranicznik przepięć) – urządzenie służące do ochrony sieci trakcyjnej przed skutkami przepięć;
- 15) odsuw (odchylenie poprzeczne) – konstrukcyjne odsunięcie przewodu jezdnego i liny nośnej (skrajnego przewodu sieci z dwoma przewodami jezdny) – od osi toru w punkcie podwieszenia sieci jezdnej;
- 16) ogranicznik niskonapięciowy typu – (VLD – voltage limiting devices) – jest to tyrystorowe urządzenie energoelektroniczne, którego zadaniem jest elektryczne połączenie liny uszynienia grupowego lub innego obiektu znajdującego się w strefie oddziaływania trakcji elektrycznej z siecią powrotną w momencie wystąpienia na chronionych obiektach napięcia  $U \geq 120$  V;
- 17) przęsło (przelot) – odcinek sieci jezdnej zawarty między sąsiednimi punktami podwieszenia;
- 18) przęsło naprężenia – odcinek sieci jezdnej wspólny dla dwóch sąsiednich sekcji pomiędzy punktami ich zakotwień;
- 19) rozjazd sieciowy – układ przewodów zapewniający płynne przejście pantografu z sieci jezdnej jednego toru na sieć jezdnią drugiego toru we wszystkich kierunkach jazdy, dla których rozjazd jest przewidywany;
- 20) sekcjonowanie sieci jezdnej – podział sieci jezdnej na odcinki wzajemnie od siebie odizolowane elektrycznie;

- 21) sekcjonowanie podłużne – podział elektryczny sieci jezdnej tego samego toru;
- 22) sekcjonowanie poprzeczne – podział elektryczny sieci jezdnych sąsiednich torów względem siebie;
- 23) sekcyjna przerwa izolacyjna (przerwa powietrzna) – element sekcjonowania podłużnego służący do odizolowania dwóch części tego samego odcinka naprężenia;
- 24) sieć trakcyjna – zespół przewodów i szyn kolejowych, służących do zasilania energią elektryczną pojazdów trakcyjnych z napędem elektrycznym (konstrukcje wsporcze są częścią składową sieci trakcyjnej, natomiast przewodów zasilaczy oraz kabli powrotnych nie zalicza się do sieci trakcyjnej). W skład sieci trakcyjnej zalicza się sieć jezdna i sieć powrotną;
- 25) sieć jezdna – część sieci trakcyjnej złożona z zespołu przewodów wraz z konstrukcjami wsporczymi, łącznie z elementami mocującymi i niezbędnym osprzętem, służąca do współpracy elektrycznej i mechanicznej z pantografami pojazdów trakcyjnych z napędem elektrycznym (przewody wzmacniające zalicza się do sieci jezdnej);
- 26) sieć powrotna – część sieci trakcyjnej złożona z szyn kolejowych oraz ich połączeń elektrycznych przewodzących prąd trakcyjny;
- 27) sieć skompensowana – sieć jezdna, w której naciągi w linie nośnej (linach nośnych) oraz w przewodzie jezdnym (przewodach jezdnych) są stałe i niezależne od temperatury;
- 28) sieć półskompensowana – sieć jezdna, w której tylko naciąg w przewodzie jezdnym (przewodach jezdnych) jest stały i niezależny od temperatury;
- 29) sieć uszyniająca – zespół uszynień indywidualnych i uszynień grupowych;
- 30) strefa oddziaływania trakcji elektrycznej (strefa sieci jezdnej i strefa pantografu) – obszar, w którym na konstrukcjach wsporczych sieci trakcyjnej oraz innych konstrukcjach przewodzących może pojawić się napięcie niebezpieczne w przypadku zerwania i opadnięcia przewodów sieci jezdnej, uszkodzenia izolacji głównej sieci jezdnej bądź uszkodzenia pantografu – strefę oddziaływania trakcji elektrycznej (strefę sieci jezdnej i strefę pantografu) określa rys. 1 normy PN-EN 50122-1:2011;
- 31) tok izolowany – tok toru kolejowego nieprzewodzący (niewiodący) prądu trakcyjnego;
- 32) uszynienie – połączenie elektryczne konstrukcji wsporczych wraz z zamontowanymi na nich elementami konstrukcyjnymi z siecią powrotną;

- 33) wspólna bieżnia – część sieci jezdnej w prężeniu pomiędzy słupami krzyżowymi, na której przewody jezdne obu odcinków naprężenia znajdują się na tej samej płaszczyźnie poziomej;
- 34) wysokość konstrukcyjna sieci – odległość pionowa pomiędzy linią nośną a przewodem jezdny (przewodami jezdny) w punkcie podwieszenia;
- 35) wysokość zawieszenia sieci jezdnej – odległość przewodu/ przewodów jezdnych do płaszczyzny łączącej powierzchnię szyn na wysokości ich główek, mierzona w osi toru;
- 36) GSST – Górna Sztywna Sieć Trakcyjna, sieć składająca się z elementów:
  - a. Szynoprzewód – profil szyny przewodzącej z zaciśniętym przewodem jezdny,
  - b. Złącze kompensacyjne – element służący do skompensowania długości przewodu jezdny na skutek zmian temperatury,
  - c. Zespół szyny przejściowej – zespół elementów służący do połączenia szynoprzewodu z siecią konwencjonalną, w skład, którego wchodzi: szyna przejściowa, pręt kotwiący, kotwa punktu stałego,
  - d. Odcinek końcowy szyn przewodzących – szynoprzewód wyposażony we wślizg i ześlizg,
  - e. Stały punkt kotwienia (kotwienie środkowe) – element, który przenosi siły wywierane na odcinek szynoprzewodu pomiędzy dwoma złączami kompensacyjnymi.

## 2. Organizacyjne:

- 1) diagnostyka sieci trakcyjnej – zespół czynności (ogłędziny, objazdy, pomiary parametrów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych lub korzystanie z pomiarów wykonywanych w trakcie przeglądów okresowych i bazy danych automatycznej rejestracji wagonów diagnostycznych, w tym również drezyn pomiarowych – np. DP560), polegający na zebraniu informacji i ocenie aktualnego stanu technicznego, a w konsekwencji przedstawienie prognozy stanu technicznego sieci trakcyjnej, na podstawie której można określić cykle utrzymaniowe oraz wyeliminować mogące wystąpić uszkodzenia;
- 2) dyspozytor zasilania – osoba pełniący dyżur na stanowisku dyspozytora zasilania elektroenergetycznego;
- 3) jednostka utrzymująca – komórka organizacyjna zakładu wykonawcy;
- 4) jednostka zarządzająca – komórka organizacyjna zakładu zarządzającego;
- 5) kierownik zakładu zarządzającego – osoba kierująca zakładem pracy zarządzającym majątkiem urządzeń sieci trakcyjnej oraz odpowiadającym za zapewnienie właściwego stanu technicznego tych urządzeń;

- 6) kierownik komórki diagnostycznej – osoba kierująca wykonawczą komórką organizacyjną zajmującą się diagnostyką sieci trakcyjnej;
- 7) kierownik zakładu wykonawcy – osoba kierująca zakładem pracy wykonującym czynności utrzymania i napraw urządzeń sieci trakcyjnej;
- 8) kierownik komórki wykonawczej – osoba kierująca wykonawczą komórką organizacyjną wykonawcy, zajmującą się utrzymaniem urządzeń sieci trakcyjnej;
- 9) zarządca infrastruktury – PKP Polskie Linie Kolejowe S.A zarządzająca siecią trakcyjną na zelektryfikowanych liniach kolejowych, zwany dalej PLK SA;
- 10) naprawy – są to czynności mające na celu przywrócenie lub polepszenie pierwotnych parametrów sieci trakcyjnej, których obniżenie nastąpiło wskutek zużycia eksploatacyjnego (naprawy bieżące oraz naprawy główne) lub awarii (naprawy awaryjne);
- 11) zespół czynności utrzymania obejmuje:
  - a) serwis awaryjny,
  - b) obsługę techniczną (w tym oględziny),
  - c) oględziny,
  - d) przeglądy okresowe,
  - e) przejazdy inspekcyjne,
  - f) inne prace.
- 12) oględziny – bieżąca kontrola i ocena stanu technicznego poszczególnych elementów i urządzeń sieci trakcyjnej;
- 13) przegląd okresowy jest to zespół czynności określonych w tablicy nr 2, wykonywanych w cyklach ustalonych przez zarządcę infrastruktury, obejmujący:
  - a) pomiary parametrów sieci trakcyjnej,
  - b) regulację sieci trakcyjnej,
  - c) wymianę uszkodzonych elementów, ujawnionych w trakcie przeglądu, których stan techniczny może spowodować awarię sieci trakcyjnej.
- 14) przejazd inspekcyjny – czynności kontrolno-pomiarowe wykonane w okresach ustalonych przez zarządzającego, z wykorzystaniem pojazdu specjalistycznego umożliwiającego automatyczny zapis mierzonych parametrów sieci trakcyjnej;
- 15) serwis awaryjny – usuwanie uszkodzeń urządzeń sieci trakcyjnej powstałych na skutek zużycia eksploatacyjnego, awarii, wypadków i zdarzeń kolejowych, klęsk żywiołowych itp., a także zapewnienie gotowości do ich usuwania.
- 16) plan utrzymania – dokument sporządzony przez zarządcę infrastruktury zawierający zakres czynności technicznego utrzymania składnika interoperacyjności i elementów podsystemu Energia.



### § 3. Przepisy oraz normy związane

1. Rozporządzenie MTiGM z dnia 10.09.1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 151 poz.987) z późniejszymi zmianami.
2. Rozporządzenie Komisji UE Nr 1301/2014 z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie technicznych specyfikacji interoperacyjności podsystemu „Energia” systemu kolei w Unii z późniejszymi zmianami.
3. PN-EN 15273-1+A1:2017-05 Kolejnictwo – Skrajnie – Część 1: Postanowienia ogólne – Wymagania wspólne dla infrastruktury i pojazdów szynowych.
4. PN-EN 15273-3+A1:2017-03 Kolejnictwo – Skrajnie – Część 3: Skrajnie budowli.
5. PN-EN 50122-1:2011 – Zastosowanie kolejowe. Urządzenia stacjonarne. Część pierwsza: Środki ochrony dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego i uziemień.
6. PN-EN 50122-2:2011 – Zastosowania kolejowe. Urządzenia stacjonarne. Część druga: Środki ochrony przed oddziaływaniem prądów błędnych wywołanych przez trakcję elektryczną prądu stałego.
7. PN-EN 50367:2012 – Zastosowania kolejowe - Systemy odbioru prądu – Kryteria techniczne dotyczące wzajemnego oddziaływania między pantografem a siecią jezdnią górną.
8. PN-EN 50119:2009 – Zastosowania kolejowe – Urządzenia stacjonarne – Sieć jezdna górna trakcji elektrycznej.
9. PN-K 89000:1997. Sieć trakcyjna kolejowa. Osprzęt. Tablice ostrzegawcze przed porażeniem prądem elektrycznym.
10. PN-K 91002:1997. Sieć trakcyjna kolejowa. Osprzęt. Ogólne wymagania i metody badań.
11. PN-92/E-05024 – Ograniczenie wpływu prądów błędnych z trakcyjnych sieci powrotnych prądu stałego.
12. Id-1 – Warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych.
13. Ie-1– Instrukcja sygnalizacji.
14. EBH – 1 – Instrukcja organizacji bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych w PKP Energetyka S.A. Postanowienia ogólne.
15. Ir-8 – Instrukcja o postępowaniu w sprawach poważnych wypadków, wypadków oraz trudności eksploatacyjnych na liniach kolejowych.
16. Ig-6 – Wytyczne dla osadzania znaków regulacji osi toru na konstrukcjach wsporczych (słupach) sieci trakcyjnej.
17. Katalog sieci trakcyjnej. Opracowanie CBPB BK KOLPROJEKT, Warszawa 2004 r. z późniejszymi uzupełnieniami.

18. let-105 – Wytyczne odbioru i eksploatacji fundamentów palowych stosowanych na liniach kolejowych dla ustawiania konstrukcji wsporczych sieci trakcyjnej – Warszawa 2021 r.
19. let-105 – Wytyczne projektowania i eksploatacji systemu ochrony ziemnozwarciowej i przeciwporażeniowej z uszynieniami grupowymi w układzie otwartym na liniach kolejowych – Warszawa 2019 r.
20. Standardy Techniczne – szczegółowe warunki techniczne dla modernizacji lub budowy linii kolejowych do prędkości  $v_{max} \leq 250$  km/h.
21. let-9 – Wytyczne diagnozowania sieci trakcyjnej.
22. let-107 – Wytyczne projektowania i warunki odbioru sieci trakcyjnej z uwzględnieniem standardów i wymogów dla linii interoperacyjnych.
23. Id-121 – Warunki techniczne wykonania i odbioru połączeń elektrycznych do szyn elementów sieci powrotnej i urządzeń sterowania ruchem kolejowym.
24. Id-12 – Wykaz linii.
25. let-120 – Wymagania techniczne dla zapewnienia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym, przed przepięciami i od wyładowań atmosferycznych w strefie oddziaływania sieci trakcyjnej DC 3 kV.

## **ROZDZIAŁ 2. ORGANIZACJA UTRZYMANIA SIECI TRAKCYJNEJ**

### **§ 4. Rodzaje czynności technicznego utrzymania sieci trakcyjnej**

1. Na czynności utrzymania sieci trakcyjnej składają się:
  - 1) diagnostyka;
  - 2) serwis awaryjny;
  - 3) obsługa techniczna ( w tym oględziny);
  - 4) oględziny;
  - 5) przegląd okresowy;
  - 6) przejazd inspekcyjny;
  - 7) naprawy.
2. Celem utrzymania sieci trakcyjnej jest zapewnienie jej właściwych parametrów techniczno – eksploatacyjnych, utrzymanie w wyznaczonych standardach technicznych oraz dokonanie oceny jej sprawności technicznej.

### **§ 5. Cykle utrzymaniowe**

1. Diagnostyka wykonywana jest przez jednostki organizacyjne Wykonawcy czynności diagnostycznych lub przez upoważnionych pracowników zakładu zarządzającego

w zakresie i czasookresach określonych m.in. na podstawie „Wytucznych diagnozowania sieci trakcyjnej”.

2. Przeglądy okresowe wykonywane są:
  - 1) co 6 miesięcy dla torów szlakowych i głównych zasadniczych na liniach kolejowych lub ich odcinkach o prędkościach  $v > 200$  km/h;
  - 2) co 9 miesięcy dla torów szlakowych i głównych zasadniczych na liniach kolejowych lub ich odcinkach o prędkości  $160$  km/h  $< v \leq 200$  km/h;
  - 3) co 12 miesięcy dla torów szlakowych i głównych zasadniczych na liniach kolejowych lub ich odcinkach o prędkości  $v \leq 160$  km/h;
  - 4) co 18 miesięcy dla torów szlakowych i głównych zasadniczych na liniach kolejowych lub ich odcinkach o prędkości  $v \leq 160$  km/h o priorytetowym znaczeniu ruchu pociągów, wg decyzji Zarządzającego;
  - 5) co 24 miesiące wg decyzji Zarządzającego:
    - a) dla torów szlakowych i głównych zasadniczych na liniach kolejowych lub ich odcinkach o dużym natężeniu ruchu elektrycznych pojazdów trakcyjnych,
    - b) dla pozostałych zelektryfikowanych torów stacyjnych nie wymienionych w punktach 1), 2) i 3).
  - 6) co 30 ÷ 48 miesięcy na pozostałych zelektryfikowanych liniach i torach według wyznaczenia Zarządzającego.
3. Serwis awaryjny – gotowość organizacyjna do uruchomienia pociągów pogotowia sieciowego w przypadku wystąpienia uszkodzenia, kradzieży, dewastacji lub innego wydarzenia na sieci trakcyjnej wraz z wykonaniem czynności polegających na przywróceniu technicznej sprawności sieci trakcyjnej przed wystąpieniem tego wydarzenia.
4. Oględziny wykonywane są nie rzadziej niż:
  - 1) co 1 miesiąc w torach szlakowych i głównych zasadniczych stacji dla linii o prędkości jazdy  $v > 160$  km/h;
  - 2) co 2 miesiące w torach szlakowych i głównych zasadniczych stacji dla linii z preferencją ruchu pasażerskiego (wg decyzji zarządzającego);
  - 3) co 3 miesiące w torach szlakowych i stacyjnych pozostałych linii oraz torach głównych dodatkowych stacyjnych linii wymienionych w punktach 1 i 2;
  - 4) w przypadkach szczególnych np. na terenach objętych uszkodzeniami górnymi, zagrożonych osuwiskami, oględziny mogą być wykonywane w cyklach krótszych, wg decyzji zarządcy infrastruktury.
5. Jeżeli pomiędzy oględzinami wykonywany był przegląd okresowy sieci trakcyjnej to termin kolejnych oględzin należy wyznaczyć w czasookresie określonym w ust. 4 od daty zakończenia wykonywania przeglądu okresowego.

6. Podział odcinków linii kolejowych na poszczególne grupy ważności dokonywany jest corocznie przez Zarządcę infrastruktury do dnia 15 listopada.
7. Przejazdy inspekcyjne – wykonywane są w torach szlakowych i głównych zasadniczych stacji, nie rzadziej niż:
  - 1) co 6 miesięcy na liniach o prędkości  $v > 200$  km/h, 3 miesiące przed planowanym wykonaniem przeglądu okresowego;
  - 2) co 12 miesięcy na liniach o prędkości  $160$  km/h  $< v \leq 200$  km/h;
  - 3) na liniach pozostałych wg decyzji zarządcy infrastruktury.
8. Cykle utrzymaniowe ustala kierownik zakładu zarządzającego w zależności od stanu technicznego sieci oraz warunków eksploatacyjnych i środowiskowych.
9. Dla linii i torów z zawieszonym ruchem pociągów, przeglądów okresowych i inspekcyjnych nie wykonuje się.
10. Naprawy bieżące – zakres rzeczowy napraw bieżących wynikający z wykonanych przeglądów oraz terminy ich wykonania ustala kierownik zakładu zarządzającego na wniosek komórki/jednostki diagnostycznej.
11. Naprawy główne – zakres rzeczowy napraw głównych określa zarządca infrastruktury na wniosek kierownika Zakładu Zarządzającego.

## **§ 6. Oględziny**

1. Oględziny sieci trakcyjnej poprzez obchody przeprowadza się w porze widnej.
2. Oględziny wykonują pracownicy jednostek organizacyjnych zakładu wykonawcy lub pracownicy firm, z którymi została zawarta umowa na utrzymanie urządzeń sieci trakcyjnej.
3. Dokonanie oględzin i ujawnione nieprawidłowości należy odnotować w „Księżce oględzin”. Księżkę oględzin prowadzi wykonawca usługi utrzymaniowej.
4. Jeżeli rozmiar ujawnionych nieprawidłowości zagraża bezpieczeństwu ruchu pociągów lub grozi awarią urządzeń sieci, dokonujący oględzin obowiązany jest zatrzymać pierwszy pociąg zbliżający się do miejsca zagrożenia i ostrzec drużynę trakcyjną oraz za pośrednictwem łączności pociągowej, lub innych środków łączności, powiadomić dyżurnych ruchu sąsiednich posterunków zapowiadawczych, określając możliwość prowadzenia ruchu i niezbędne ograniczenia. Niezależnie od powyższego, dokonujący oględzin powinien jak najszybciej nawiązać łączność z dyspozytorem zasilania lub zarządzającym ruchem, zgłosić meldunek o stanie sieci na danym odcinku i realizować ich polecenia.

5. Przynajmniej raz w roku zarządzający dokonuje kontroli stanu technicznego urządzeń objętych obsługą techniczną. z powyższej kontroli sporządza protokół wg wzoru stanowiącego Załącznik nr 4 do instrukcji.
6. Przynajmniej raz na 5 lat zarządzający dokonuje „Kontroli stanu technicznego i przydatności do użytkowania, estetyki oraz otoczenia utrzymywanych urządzeń”. Z powyższej kontroli sporządza protokół wg wzoru stanowiącego załącznik nr 5 do instrukcji.
7. W trakcie oględzin należy dokonać ocenę sprawności iskierników niskonapięciowych jednokrotnego działania.
8. W zakres czynności w czasie wykonywania oględzin wchodzi bieżąca kontrola i ocena stanu technicznego elementów sieci trakcyjnej ujętych w tablicy 1.

Tablica 1 ZAKRES OGŁĘDZIN

Lp.	Sprawdzane elementy urządzeń sieci trakcyjnej
1.	Konstrukcje wsporcze, odciążki, fundamenty (palowe, blokowe, lane), głowice fundamentowe oraz konstrukcje specjalne dedykowane np. dla obiektów inżynierskich.
2.	Przewody jezdne, liny nośne, przewody wzmacniające i grupowego uszynienia napowietrznego
3.	Wysięgniki ruchome i stałe
4.	Wieszaki przewodów jezdnych, połączenia elektryczne, uchwyty odległościowe
5.	Izolatory
6.	Urządzenia naprężające
7.	Kotwienia środkowe
8.	Uszynienia konstrukcji wsporczych i budowli, osłony, ograniczniki niskonapięciowe
9.	Odłączniki i rozłączniki sekcyjne
10.	Odgromniki, zwierniki wielokrotnego działania, iskierniki niskonapięciowe jednokrotnego działania
11.	Wskaźniki We i tablice ostrzegawcze na przejazdach peronach i osłonach pionowych
12.	Jakość współpracy odbieraków z siecią
13.	Elementy sieci powrotnej

9. Zarządca raz do roku dokonuje oceny stanu technicznego utrzymywanych urządzeń. Ocenę przeprowadza się zgodnie z zapisami instrukcji let-9.

### § 7. Przeglądy okresowe (PO)

1. Przeglądy okresowe (PO) przeprowadza brygada robocza z pomostu pojazdu przystosowanego do prac na sieci trakcyjnej.
2. Przeglądy okresowe wykonuje się przy wyłączonej, osygnalizowanej i zabezpieczonej uszyniaczami przenośnymi przed pojawieniem się napięcia sieci trakcyjnej.
3. Zaleca się wykonywanie przeglądów okresowych w porze dziennej zmasowanymi środkami technicznymi. Z dokonanego przeglądu sporządzany jest protokół obejmujący szczegółowy opis koniecznych napraw bieżących. Opis powinien lokalizować obiekty zakwalifikowane do naprawy z dokładnością do pojedynczej konstrukcji wsporczej (lokata). Wzór protokołu stanowi załącznik nr 3 do instrukcji.
4. Przeglądy okresowe obejmują także naprawę lub wymianę uszkodzonych elementów sieci trakcyjnej, których stan techniczny może spowodować awarię.
5. Zakres przeglądów okresowych (PO) wraz z numerami paragrafów instrukcji let-2, które zawierają kryteria oceny, podany jest w tablicy 2.
6. W ramach przeglądu okresowego musi zostać wykonane pełne sprawdzenie wszystkich urządzeń i/ oraz wykonana pełna regulacja sieci trakcyjnej: wysięgników, wieszaków,

urządzeń naprężających, a wszystkie połączenia śrubowe muszą być dokręcone i zabezpieczone przed odkręcaniem i korozją.

Tablica 2 ZAKRES PRZEGLĄDU OKRESOWEGO (PO)

Lp.	Sprawdzane elementy sieci trakcyjnej	Nr paragrafu
1.	Wysokość zawieszenia przewodów jezdnych	12
2.	Odsuw przewodów jezdnych i lin nośnych	13
3.	Miejscowe zużycie przewodów jezdnych (pomiar kontrolny). Załącznik nr 1 zawiera tabele zużycia przewodów jezdnych djp100 i djp150	11
4.	Odległości od elementów uziemionych lub uszynionych	29
5.	Odstępy izolacyjne	22
6.	Przewody jezdne	11
7.	Liny nośne, ustalające i odciągowe	14
8.	Przewody wzmacniające i przewody napowietrznego uszynienia grupowego	15
9.	Kotwienie środkowe	21
10.	Urządzenia naprężające	20
11.	Wieszaki	16
12.	Uchwyty odległościowe	17
13.	Izolatory	23
14.	Wysięgniki	19
15.	Rozjazdy sieciowe i wspólna bieżnia	28
16.	Osprzęt sieci	18
17.	Połączenia elektryczne	24
18.	Odłączniki, rozłączniki	25
19.	Odgromniki	26
20.	Uszynienia, ograniczniki niskonapięciowe,	27
21.	Konstrukcje wsporcze, odciąg, fundamenty (palowe, blokowe, lane) oraz głowice fundamentowe i konstrukcje specjalne dedykowane np. dla obiektów inżynierskich.	30
22.	Oslony, tablice ostrzegawcze i wskaźniki	31
23.	Sieć powrotna	36-38
24.	Zespół urządzeń stanowiących Górną Szywną Sieć Trakcyjną	32

### § 8. Przejazdy inspekcyjne (PI)

1. Przejazdy inspekcyjne (PI) wykonuje się wykorzystując specjalistyczne wagony diagnostyczne, przy udziale przedstawiciela zakładu zarządzającego.
2. Przejazdy inspekcyjne przeprowadza się przy czynnych urządzeniach w porze dziennej.

3. Przejazdy inspekcyjne zaleca się wykonywać przy prędkości jazdy rozkładowej dla danej linii.
4. Podczas przejazdów inspekcyjnych przeprowadzanych według ust. 3, nacisk statyczny pantografu pomiarowego z nakładkami węglowymi powinien wynosić  $110_{-20}^{+10}$  N.
5. Zestawienie wyników pomiarów i odczytów wraz z wnioskami, dokonywane podczas przejazdów inspekcyjnych przeprowadzanych wagonem diagnostycznym po przetworzeniu należy przekazać do zakładu zarządzającego w terminie do 90 dni kalendarzowych po wykonaniu przejazdu.
6. Zakres przejazdów inspekcyjnych (PI) podany jest w tablicy nr 3.

Tablica 3 ZAKRES PRZEJAZDÓW INSPEKCYJNYCH (PI)

Lp.	Sprawdzane parametry sieci trakcyjnej
1.	Jakość współpracy pantografu z siecią jezdnią
2.	Wysokość zawieszenia przewodów jezdnych i różnice w wysokości sąsiednich podwieszeń
3.	Odsuw przewodów jezdnych
4.	Zużycie przewodów jezdnych (jeżeli pojazd ma odpowiednie urządzenie pomiarowe)
5.	Udary mechaniczne
6.	Przerwy stykowe (jeżeli pojazd ma odpowiednie urządzenie pomiarowe)
7.	Ogólny stan sieci jezdnej

### § 9. Naprawy (NB, NA i NG)

1. Naprawy bieżące (NB) – czynności mające na celu przywrócenie pierwotnych parametrów sieci trakcyjnej, których obniżenie nastąpiło wskutek zużycia. Do napraw bieżących zalicza się wszelkie naprawy i uzupełnienia elementów sieci trakcyjnej, których konieczność wykonania stwierdzono podczas wykonywania oględzin lub przeglądów okresowych.
2. Zakres naprawy bieżącej ustala kierownik zakładu zarządzającego w oparciu m.in. o ocenę stanu technicznego sieci trakcyjnej, protokół wykonanych przeglądów okresowych oraz wyniki przejazdu inspekcyjnego.
3. Naprawy awaryjne (NA) – polegają na usuwaniu uszkodzenia sieci trakcyjnej, które spowodowało lub może spowodować wstrzymanie lub ograniczenie ruchu pociągów i wymaga natychmiastowej interwencji pogotowia sieciowego.
4. Naprawy główne (NG) – czynności polegające na wykonaniu kompleksowej wymiany sieci trakcyjnej lub jednego z elementów stanowiących sieć trakcyjną w ciągu nie krótszym niż jeden odcinek naprężenia (jedna sekcja, w tym dla GSST).



## ROZDZIAŁ 3. EKSPLOATACYJNE PARAMETRY SIECI TRAKCYJNEJ

### § 10. Zakres stosowania

1. Eksploatacyjne parametry techniczne zawarte w niniejszym rozdziale obowiązują na zelektryfikowanych liniach kolejowych zarządzanych przez PLK SA.
2. Podane w niniejszym rozdziale tolerancje wymiarowe dotyczą rozwiązań sieci trakcyjnej określonych w katalogu. w miejscach, gdzie zastosowano rozwiązania indywidualne, należy kierować się wymaganiami zawartymi w dokumentacji technicznej i uregulowaniach lokalnych. W szczególności dotyczy to nowych rozwiązań technicznych sieci trakcyjnej. Stosowanie rozwiązań indywidualnych wymaga pisemnej zgody zarządcy infrastruktury.
3. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych tolerancji wymiarowych, należy niezwłocznie dokonać regulacji bądź wymiany elementów sieci.

### § 11. Przewody jezdne

1. Przewód jezdny nie może mieć pęknięć, rozwarstwień, załamań, głębokich wytopień. Nie może być zużyty w stopniu przekraczającym dopuszczalne zużycie.
2. Wszelkiego rodzaju nieprawidłowości powinny być usuwane odpowiednio przez:
  - 1) prostowanie przewodu;
  - 2) skręcanie poosiowe;
  - 3) dotarcie płaszczyzny przewodu;
  - 4) wmontowanie w ciąg przewodu złączki lub wstawki przewodu w miejscu uszkodzenia lub nadmiernego zużycia.
3. Złączki w przewodach jezdnych.
  - 1) dla linii o prędkości  $V > 160$  km/h w torach głównych zasadniczych stacji i torach szlakowych w odcinku 100 m jednego przewodu nie mogą znajdować się więcej niż 2 złączki, a liczba złączek w odcinku naprężenia w jednym przewodzie nie może przekraczać 4 sztuk. W sieci z dwoma przewodami jezdnyimi złączki nie mogą być obok siebie.
  - 2) dla linii o prędkości  $V \leq 160$  km/h w torach głównych zasadniczych stacji i torach szlakowych w odcinku 100 m jednego przewodu nie mogą znajdować się więcej niż 2 złączki, a liczba złączek w odcinku naprężenia w jednym przewodzie nie może przekraczać 6 sztuk (nie dotyczy torów pozostałych). W sieci z dwoma przewodami jezdnyimi złączki nie mogą być obok siebie.
4. Maksymalne dopuszczalne miejscowe zużycie przewodu wynosi:

- 1) dla linii o prędkości  $V > 200$  km/h w torach głównych zasadniczych stacji i torach szlakowych – do 20%;
  - 2) dla linii o prędkości  $160 < V \leq 200$  km/h w torach głównych zasadniczych stacji i torach szlakowych – do 25%;
  - 3) dla linii o prędkości  $100 < V \leq 160$  km/h w torach głównych zasadniczych stacji i torach szlakowych – do 30%;
  - 4) dla linii o prędkości  $V \leq 100$  km/h torach głównych zasadniczych stacji i torach szlakowych oraz w pozostałych torach – do 40%.
5. W przypadku stwierdzenia miejscowych zużyć przewodu należy usunąć usterkę.
6. Niezależnie od dokonywanych przeglądów oraz pomiarów kontrolnych (wykonywanych w celu niedopuszczenia do przekroczenia granicy maksymalnego dopuszczalnego zużycia) należy przeprowadzać pomiary określające średnią wielkość zużycia przewodów jezdnych. W celu określenia średniej wielkości zużycia przewodu jezdnego danego odcinka naprężenia pomiary należy wykonywać w następujących miejscach:
- 1) w odległości 50 mm przed i za szczęką uchwytu przegubowego przewodu jezdnego;
  - 2) w pobliżu każdego uchwytu odległościowego przewodów jezdnych (dla sieci z 1 djp analogiczne odległości to – 1/3 i 2/3 odległości pomiędzy kolejnymi miejscami podwieszenia);
  - 3) w środku rozpiętości przęsła.
7. Średnia wielkość zużycia przewodu jezdnego danego odcinka naprężenia określana jest w oparciu o wyniki pomiarów zapisane w tabeli, według załącznika nr 1 do instrukcji, oraz tabeli przeliczeniowej stanowiącej załącznik nr 2 do instrukcji.
8. Pierwszy pomiar średniego zużycia nowego przewodu jezdnego przeprowadza się nie później niż po 5-letnim okresie eksploatacji przewodu. Termin przeprowadzania pomiarów następnych jest zależny od stopnia zużycia stwierdzonego przy poprzednim pomiarze. Jeżeli w wyniku pomiaru poprzedzającego stwierdzone zostało, że:
- 1) zużycie przewodu zawiera się w przedziale:
    - a) więcej niż 15% przekroju znamionowego przewodu dla  $V > 160$  km/h;
    - b) więcej niż 20% przekroju znamionowego dla  $100 < V \leq 160$  km/h;
    - c) więcej niż 25% przekroju znamionowego w pozostałych torach stacyjnych i innych torach,to kolejny pomiar należy przeprowadzić przy następnym przeglądzie okresowym wynikającym z harmonogramu dla danej linii kolejowej.
  - 2) zużycie przewodu zawiera się w przedziale:
    - a) mniej niż 15% dla  $V > 160$  km/h;
    - b) mniej niż 20% dla  $100 < V \leq 160$  km/h;

- c) mniej niż 25% przekroju znamionowego w pozostałych torach stacyjnych i innych torach,

to kolejny pomiar należy przeprowadzić przy drugim następnym przeglądzie okresowym wynikającym z harmonogramu dla danej linii kolejowej.

- 3) zużycie przewodu zawiera się w przedziale:

- a) mniej niż 10% dla  $V > 160$  km/h;
- b) mniej niż 15% dla  $100 < V \leq 160$  km/h;
- c) mniej niż 20% przekroju znamionowego w pozostałych torach stacyjnych i innych torach,

to kolejny pomiar należy przeprowadzić przy trzecim następnym przeglądzie okresowym wynikającym z harmonogramu dla danej linii kolejowej.

Pomiary zużycia przewodów jezdnych należy wykonywać w ramach przeglądów okresowych.

- 9. Przewód jezdny należy wymienić w przypadku przekroczenia:

- 1) 15% średniego zużycia przekroju znamionowego w torach szlakowych i głównych zasadniczych w stacjach dla linii o prędkości  $V > 200$  km/h;
- 2) 20% średniego zużycia przekroju znamionowego w torach szlakowych i głównych zasadniczych w stacjach dla linii o prędkości  $160 < V \leq 200$  km/h;
- 3) 25% średniego zużycia przekroju znamionowego w torach szlakowych i głównych zasadniczych i głównych dodatkowych w stacjach dla linii o prędkości  $100 < V \leq 160$  km/h;
- 4) 30% średniego zużycia przekroju znamionowego w torach szlakowych i głównych zasadniczych i głównych dodatkowych w stacjach dla linii o prędkości  $V \leq 100$  km/h i w pozostałych torach stacyjnych i innych torach.

## **§ 12. Wysokość zawieszenia przewodów jezdnych**

- 1. Przewody jezdne sieci trakcyjnej torów szlakowych oraz głównych zasadniczych i głównych dodatkowych, zawieszane są w przedziale 4 900 ÷ 5 600 mm nad płaszczyznę główek szyn, z tym, że nominalna (projektowana) wysokość zawieszenia przewodów jezdnych wynosi 5 200 ÷ 5 600 mm. Przewody jezdne sieci pozostałych torów stacyjnych, mogą być zawieszane na wysokości 4 900 ÷ 6 200 mm.
- 2. Wysokość zawieszenia przewodów jezdnych musi być zgodna z dokumentacją techniczną, przy czym tolerancja wysokości zawieszenia przewodów jezdnych wynosi:
  - 1) 0 ÷ 10 mm dla torów o prędkości  $v > 200$  km/h;
  - 2) 0 ÷ 30 mm dla torów o prędkości jazdy  $160 < v \leq 200$  km/h;
  - 3) 0 ÷ 50 mm dla torów o prędkości jazdy  $100 \leq v \leq 160$  km/h;

- 4)  $0 \div 100$  mm dla torów o prędkości jazdy  $v < 100$  km/h.
3. Różnica wysokości zawieszenia przewodów jezdnych pomiędzy sąsiednimi podwieszeniami, na odcinkach gdzie nie zachodzi profilowanie sieci jezdnej, nie może być większa niż:
  - 1) 10 mm dla torów o prędkości jazdy  $v > 220$  km/h;
  - 2) 30 mm dla torów o prędkości jazdy  $160 < v \leq 220$  km/h;
  - 3) 50 mm dla torów o prędkości jazdy  $100 \leq v \leq 160$  km/h;
  - 4) 100 mm dla torów o prędkości jazdy  $40 \leq v < 100$  km/h;
  - 5) 200 mm dla torów o prędkości jazdy  $v < 40$  km/h.
4. Maksymalne pochylenie (np. przy zmianie wysokości zawieszenia przewodów jezdnych – profilowaniu) przewodu jezdnego w stosunku do płaszczyzny torów powinno wynosić:
  - 1) 0,10% dla torów o prędkości jazdy  $v > 200$  km/h;
  - 2) 0,20% dla torów o prędkości jazdy  $160 < v \leq 200$  km/h;
  - 3) 0,33% dla torów o prędkości jazdy  $120 < v \leq 160$  km/h;
  - 4) 0,40% dla torów o prędkości jazdy  $80 < v \leq 120$  km/h;
  - 5) 0,60% dla torów o prędkości jazdy  $v \leq 80$  km/h;
 z tym, że maksymalne zmiany pochyleń np. w skrajnych przęsłach, powinny być o połowę mniejsze od wskazanych powyżej.

### **§ 13. Odsuw przewodów jezdnych i lin nośnych**

1. Odsuw skrajnego przewodu jezdnego dla linii o prędkości jazdy  $v > 160$  km/h wynosi:
  - 1) 200 mm – dla sieci prowadzonej po torze na prostej z tolerancją  $\pm 30$  mm;
  - 2) 300 mm – dla sieci prowadzonej po torze w łuku z tolerancją  $\pm 30$  mm, pod warunkiem, aby przewody w stanie bezwietrznym przebiegały po stycznej do osi toru w środku rozpiętości przęsła.
2. Odsuw skrajnego przewodu jezdnego dla linii o prędkości jazdy  $V \leq 160$  km/h wynosi:
  - 1)  $300 \pm 20$  mm w kierunku od lub do słupa na prostej dla  $v = 160$  km/h i  $300 \pm 80$  mm dla  $v < 160$  km/h;
  - 2) 400 mm na łuku z tolerancją  $+20$  mm w kierunku na zewnątrz łuku i  $-60$  mm w kierunku do wewnątrz łuku dla  $v \leq 160$  km/h, przy czym oś symetrii przewodów jezdnych musi być styczna do osi toru w środku przelotowego przęsła zawieszenia;
  - 3) 150 mm na podwieszeniach krzyżowych przęseł naprężenia.
3. Dopuszcza się inne odsuwy niż podano w ust. 1, jeżeli zostały określone w dokumentacji technicznej, według której wybudowano sieć trakcyjną.
4. Lina nośna powinna mieć taki sam odsuw jak przewody jezdne, chyba, że w dokumentacji technicznej określono inaczej.

## **§ 14. Liny nośne, ustalające i odciągowe**

1. Lina nośna nie może mieć uszkodzeń w postaci zerwanym, pękniętych, zgniecionych albo stopionych poszczególnych drutów oraz miejscowych przegrzań zmieniających strukturę materiału.
2. W razie zerwania, pęknięcia lub stopienia się drutów liny nośnej należy w miejscu uszkodzonym wmontować złączkę. Jeśli rozmiar uszkodzenia na to nie pozwala, należy wyciąć odcinek uszkodzony i wmontować za pośrednictwem złązek nowy odcinek z tego samego materiału i o takim samym kierunku skrętu co uszkodzona lina. Liczba złązek w jednym odcinku naprężenia, w torach szlakowych i głównych zasadniczych, nie powinna przekraczać 6 sztuk.
3. W linach odciągów sieciowych i w linach zawieszonych poprzecznych nie wolno stosować złązek. W razie uszkodzenia takiej liny należy ją wymienić.
4. Na linach nośnych nie należy montować wskaźników ani tablic ostrzegawczych i informacyjnych. Elementy te mogą być montowane w zespołach podwieszenia na wysięgnikach ruchomych lub stałych.

## **§ 15. Przewody wzmacniające i przewody napowietrznego uszynienia grupowego**

1. Naciąg w przewodach nie powinien być większy od wielkości wynikających z tablic montażowych dla danych warunków i nie mniejszy niż 90 % tej wielkości. Pomiar naciągu przeprowadza się po każdej naprawie metodą pomiaru zwisu co najmniej w trzech miejscach odcinka naprężenia przewodu.
2. Przy krzyżowaniu się przewodów wzmacniających z liną nośną, lub z przewodami jezdnyimi należącymi do tego samego obwodu elektrycznego, powinien być zachowany odstęp nie mniejszy niż 50 mm.
3. Przewody nie mogą mieć widocznych uszkodzeń. W szczególności należy zwracać uwagę na odcinek w pobliżu miejsc zamocowania w uchwytach, zaciskach przelotowych i krańcowych oraz w miejscach połączeń.
4. W przypadku stwierdzenia zerwania lub nadpalenia drutów oplotu zewnętrznego przewodu, w miejscu osłabionego przekroju powinno się wmontować złącze lub odcinek nowego przewodu. W przypadku zerwania lub wytopienia nie więcej niż 3 drutów oplotu zewnętrznego przewodu AFL, zamiast złącza może być założony bandaż z drutu aluminiowego w celu zabezpieczenia przewodu przed jego rozplataniami.

5. Jeżeli uszkodzenie nastąpiło w przęśle krzyżującym się z drogą publiczną lub na długości peronu, przewód należy wymienić na takiej długości, aby złącza znajdowały się w przęsłach poza przejazdem lub peronem.
6. Uchwyty i zaciski przelotowe oraz uchwyty krańcowe przewodów nie mogą być luźne.

### **§ 16. Wieszaki**

1. Położenie wieszaków przewodów jezdnych w sieci skompensowanej powinno być pionowe, zgodnie tabelą montażową, z wyłączeniem sieci półskompensowanej oraz izolatorów sekcyjnych.
2. Rozstawienie wieszaków przewodów jezdnych wzdłuż przęsła powinno być zgodne z tabelą montażową. Dopuszczalna tolerancja rozstawienia wieszaków  $\pm 0,5$  m.
3. Wieszaki przewodów jezdnych, wysięgów pomocniczych, lin ustalających zawieszek poprzecznych i połączeń elektrycznych nie mogą być przetarte lub nadpalone. Wieszaki takie powinny być niezwłocznie, a jeśli grożą awarią – natychmiast, wymienione.
4. Wieszaki nie mogą zbliżać się do innych elementów na odległość mniejszą niż 50 mm. W przypadku zbliżenia na odległość mniejszą, należy je zabezpieczyć przed przetarciem odpowiednią nakładką ochronną.

### **§ 17. Uchwyty odległościowe**

1. W przęsłach sieci jezdnej z dwoma przewodami jezdnyymi o rozpiętości powyżej 50 m powinny znajdować się 2 uchwyty odległościowe zamocowane w 1/3 i 2/3 rozpiętości przęsła, przy czym uchwyty te powinny być zamontowane w połowie odległości pomiędzy sąsiednimi wieszakami. W przęsłach do 50 m – może być zamontowany jeden uchwyt w środku przęsła.
2. Dopuszczalna tolerancja rozstawienia uchwytów wynosi  $\pm 0,5$  m.

### **§ 18. Osprzęt sieci jezdnej**

1. Części osprzętu uszkodzone lub skorodowane w stopniu zagrażającym pewności ich pracy należy niezwłocznie wymienić.
2. Wszystkie części łączone lub mocowane połączeniami śrubowymi muszą być dokładnie skręcone, a śruby zabezpieczone przed odkręcaniem i korozją. Połączenia sworzniowe muszą być zabezpieczone przed wypadaniem sworzni.
3. Wszystkie połączenia śrubowe należy utrzymywać w stanie zapewniającym łatwe i szybkie rozłączenie części osprzętu. W tym celu zaleca się pokrywanie połączenia śrubowego smarem antykorozyjnym.

4. Złączki przewodów jezdnych nie mogą być nadmierne zużyte. Śrubowe złączki lin nośnych powinny być zabezpieczone przed rozkręcaniem się.
5. Elementy wysięgnika pomocniczego powinny być tak wyregulowane, aby odległość pionowa od przewodów jezdnych do dolnej krawędzi wysięgnika pomocniczego wynosiła nie mniej niż 200 mm dla  $v < 160$  km/h oraz 250 mm dla  $v \geq 160$  km/h. W przypadku stwierdzenia mniejszych odległości należy dokonać regulacji.

### **§ 19. Wychylenie wysięgników ruchomych**

1. Odchylenia wysięgników ruchomych, spowodowane normalnymi ruchami wzdłużnymi sieci jezdnej, od płaszczyzny prostopadłej do konstrukcji wsporczej, na której są zamocowane, powinny być zgodne z tabelami montażowymi.
2. Jeżeli różnica pomiędzy pomierzonym odchyleniem, a wielkością wynikającą z tablicy montażowej dla danych warunków nie przekracza 50 mm, to położenie takie należy uznać za prawidłowe. Większe odchylenia podlegają regulacji.

### **§ 20. Urządzenia naprężające**

1. Liczba ciężarów naprężających powinna być zgodna z dokumentacją techniczną sieci jezdnej. Ciężary nie mogą opierać się o konstrukcję wsporczą i fundamenty, powinna być zapewniona swoboda ich przemieszczania się w kierunku pionowym. Stos ciężarów naprężających powinien być oznakowany przez pomalowanie żółtym kolorem jednego (skrajnego od góry) ciężaru.
2. W przypadku urządzenia bezciężarowego siła naprężania odczytana z tabliczki znamionowej urządzenia naprężającego powinna być zgodna z dokumentacją techniczną sieci jezdnej.
3. Położenie ciężarów naprężających powinno być zgodne z tablicą montażową. Dopuszczalna tolerancja wysokości zawieszenia ciężarów naprężających, w zależności od odległości kotwienia stałego lub środkowego do kotwienia ciężarowego, wynosi:
  - 1)  $\pm 100$  mm przy odległości powyżej 600 m;
  - 2)  $\pm 150$  mm przy odległości poniżej 600 m.
- 3.1 W przypadku urządzenia bezciężarowego wskazania odczytane ze skali urządzenia powinny być zgodne z tablicą montażową.
4. Położenie dźwigni urządzenia naprężającego powinno być pionowe. Dopuszczalna jest tolerancja 50 mm w stosunku do położenia końca dźwigni.
5. Łańcuch urządzenia naprężającego nie może mieć pęknięć, naderwań, wyrobień ogniwi większych niż 1 mm oraz nie może być skorodowany w stopniu obniżającym wytrzymałość mechaniczną.

6. Lina urządzenia naprężającego nie może mieć zerwanych drutów i nie może być skorodowana. Należy stosować liny zabezpieczone antykorozyjnie.
7. Urządzenia naprężające muszą być wyposażone w układy zabezpieczające przed opadnięciem sieci jezdnej w przypadku zerwania cięgła naprężającego.

### **§ 21. Kotwienia środkowe**

1. Lina kotwienia środkowego nie może mieć uszkodzeń w postaci zerwanych, pękniętych, zgniecionych lub stopionych drutów oraz nie może być skorodowana w stopniu obniżającym jej wytrzymałość mechaniczną.
2. Naciągi w obu gałęziach liny kotwienia środkowego powinny być jednakowe.
3. Zwis liny kotwienia środkowego sieci skompensowanej powinien być zgodny z danymi wynikającymi z tabeli montażowej. Dopuszczalne są odchylenia w granicach  $\pm 200$  mm, z tym, że lina nie może znajdować się niżej niż 300 mm ponad poziomem przewodu jezdnego danego toru.
4. Obie gałęzie połączenia mechanicznego typu „V” liny i przewodów w prawidłowo wyregulowanym odcinku nie powinny być naprężone.

### **§ 22. Odstępy izolacyjne**

1. Wzajemna odległość pomiędzy osprzętem sieci jezdnej różnych odcinków naprężenia, należących do różnych obwodów elektrycznych, powinna wynosić co najmniej 200 mm. Odległość ta może być zmniejszona do 150 mm, jeżeli dalsze wzajemne zbliżanie się jest ograniczone przez zastosowanie konstrukcji usztywniającej lub elementów izolacyjnych.
2. Odległość pionowa pomiędzy przewodami różnych odcinków naprężenia, tworzących przęsło izolowane, powinna wynosić w miejscach ich krzyżowania co najmniej:
  - 1) 200 mm dla przewodów gołych;
  - 2) 150 mm, jeśli krzyżujące się przewody są w osłonie izolacyjnej;
  - 3) odległość pozioma zbliżających się przewodów różnych odcinków naprężenia, tworzących przęsło izolowane lub sekcyjną przerwę powietrzną, powinna wynosić co najmniej 200 mm.
3. Odległość pomiędzy gałęziami drzew i krzewów a strefą górnej sieci jezdnej i strefą pantografu, powinna wynosić nie mniej niż 2,5 m.

### **§ 23. Izolatory**

1. Izolatory powinny być niezwłocznie wymienione jeżeli posiadają:



- 1) pęknięte lub nadtłuczone części izolacyjne;
  - 2) pęknięte, odkształcone lub znacznie skorodowane okucia (kołpaki, trzonki, łączniki);
  - 3) osłabione zespolenia części izolacyjnych z okuciami;
  - 4) uszkodzone, oraz noszące ślady działania łuku elektrycznego, polewy porcelanowe.
2. Izolator może nadal pracować, jeżeli punktowe uszkodzenie porcelanowej powierzchni izolatora nie przekracza 0,5 cm<sup>2</sup>.
  3. Izolatory o kołpakach skorodowanych na powierzchni po zabezpieczeniu przed postępowaniem korozji (np. przez malowanie farbami ochronnymi) mogą pracować w sieci jezdnej, natomiast izolatory wykazujące ślady korozji na styku kołpaka i trzonu porcelanowego powinny być wymienione.
  4. Izolatory nie mogą stykać się częścią izolacyjną z żadnymi innymi elementami, a odległość od nich nie może być mniejsza od połowy średnicy klosza. Wyjątek od tej zasady można stosować w odniesieniu do kloszy innych izolatorów izolujących elementy o równym potencjale, należących do tego samego odcinka zasilania. W tym przypadku odległość między kloszami izolatorów może być zmniejszona do 50 mm.
  5. Izolatory ciągnowe z tworzyw sztucznych o zauważalnym skręceniu poosiowym należy wyregulować poprzez wyeliminowanie przyczyny ich skręcenia, a w przypadku widocznych uszkodzeń wymienić.

#### **§ 24. Połączenia elektryczne**

1. Przewody połączeń elektrycznych nie mogą być nadtopione lub przegrzane. Zaciski i końcówki nie mogą być luźne. Nadtopione lub przegrzane przewody, zaciski i końcówki muszą być niezwłocznie wymienione.
2. Połączenia elektryczne międzysekcyjne w zwartych przęsłach naprężenia powinny być rozdzielone na dwie części (oddzielne gałęzie) i montowane w odległości około 1 m od słupa krzyżowego, od strony wspólnej bieżni.
3. Połączenia elektryczne odcinków naprężenia należy wykonywać jako odpowiednio ukształtowane połączenia elastyczne o łącznym przekroju nie mniejszym od przekroju sieci jezdnej.

#### **§ 25. Odłączniki, rozłączniki**

1. Części składowe odłącznika nie mogą być pęknięte, trwale odkształcone, nadmiernie zużyte lub nadtopione.
2. Styki w częściach współpracujących powinny być pokryte cienką warstwą wazeliny technicznej. Przed nałożeniem wazeliny styki powinny być oczyszczone z brudu, opaleń i nadpaleń.

3. Stan urządzenia ryglującego przy napędzie musi uniemożliwiać samoistne zmiany położenia odłącznika.
4. Zamek utwierdzający napęd musi uniemożliwiać ręczne manewry odłącznikiem przez osobę nieposiadającą odpowiedniego klucza.
5. Mechanizm napędowy oraz odłącznik (rozłącznik) powinny zapewniać, w położeniu załączonym, właściwy docisk styków i przewidzianą konstrukcyjnie powierzchnię styku, w położeniu; odłączonym - wymaganą przerwę izolacyjną między elementami rozłączonymi.
6. Mechanizm napędowy powinien działać sprawnie. Niedopuszczalne jest występowanie w układzie oporów mechanicznych o wielkościach powodujących wyginanie drążka napędowego.
7. W odłącznikach z napędem silnikowym, z możliwością obsługi ręcznej, działanie mechanizmu napędowego winno być sprawdzone zarówno przy manewrowaniu ręcznym, jak też silnikowym.
8. Mechanizmy napędowe powinny być utrzymywane zgodnie ze wskazaniami zawartymi w instrukcjach fabrycznych.
9. Skrzynki napędowe odłączników, wraz z elementami mocującymi do konstrukcji wsporczych, powinny być pomalowane wg. kolorystyki zgodnej z aktualnymi wytycznymi obowiązującymi w PLK SA.
10. Oznaczenia (numery) odłączników/rozłączników muszą być czytelne, zgodne ze schematem sekcjonowania sieci trakcyjnej, namalowane białą farbą na skrzynce:
  - 1) o napędzie silnikowym z - 3-ch stron (z czoła i po obu stronach na jej bokach);
  - 2) na skrzynce o napędzie ręcznym - na jej czole oraz z obu boków na konstrukcji wsporczej. W przypadku zamontowania dwu napędów na jednej konstrukcji, numer odłącznika umieścić tylko na płytach czołowych.

## **§ 26. Odgromniki**

1. Odgromniki rożkowe powinny być tak umieszczone na konstrukcjach, aby wszelkie części konstrukcji, przewody oraz wszelkie inne urządzenia znajdowały się poniżej płaszczyzny poziomej przechodzącej przez obsadę rożków. W uzasadnionych przypadkach można umieszczać odgromnik poniżej tych elementów pod warunkiem zachowania następujących odległości poziomych:
  - 1) 2 500 mm dla kierunku wzdłuż rożków odgromnika;
  - 2) 1 000 mm dla kierunku w poprzek rożków odgromnika.
2. Odgromniki rożkowe powinny posiadać zabezpieczenie uniemożliwiające odpadnięcie uszkodzonego odgromnika z połączeniem elektrycznym w obrys skrajni taboru.

3. Rożki odgromnika powinny być zamocowane w jednej płaszczyźnie prostopadłej do powierzchni podstawy.
4. Wielkość przerwy iskrowej powinna wynosić  $10 \pm 1$  mm. Wielkość tę należy regulować przez przesuwanie rożka uszynionego.
5. Rożki wytopione, z nadpaleniami lub innymi uszkodzeniami, muszą być wymienione.
6. Należy zwrócić szczególną uwagę na stan izolatorów i połączeń elektrycznych.
7. Odgromniki rożkowe powinny być umieszczone w odległości co najmniej 100 m od aparatury przytorowej: liczników osi, obwodów bezzłączowych SOT, EON, EOC, itp.

### **§ 27. Uszynienia**

1. Każda konstrukcja wsporcza sieci jezdnej musi być uszyniona w systemie uszynień indywidualnych lub grupowych w układzie otwartym.
2. Przewody uszyniające nie mogą być przerwane lub nadpalone. Muszą być kompletne i prawidłowo (w sposób widoczny) połączone z elementami podlegającymi uszynieniu oraz z szynami toru kolejowego, stanowiącymi sieć powrotną. W obwodach uszynienia grupowego, przewody łączące obwód uszyniający z torem kolejowym muszą być prawidłowo połączone z szynami toru stanowiącymi sieć powrotną lub z dławikami torowymi oraz z ogranicznikami niskonapięciowymi wielokrotnego działania (jeżeli są zastosowane).
3. Zaciski i połączenia w obwodach uszyniających nie mogą być luźne. Stwierdzone w obwodach uszyniających przerwy muszą być niezwłocznie usunięte.
4. Uszynienia uszkodzone podczas prowadzenia robót zobowiązany jest naprawić wykonawca tych robót.
5. Pokrycia izolacyjne przewodów uszyniających ułożonych w ziemi powinny być w dobrym stanie. Oceny stanu pokryć dokonuje się przez oględziny co najmniej 4 uszynień indywidualnych w każdym kilometrze. Izolację grupowych uszynień podziemnych ocenia się przez odkopanie 10 % długości obwodu uszyniającego. Powłoki uszkodzone powinny być niezwłocznie wymienione.
6. Obiekty i urządzenia, na których w warunkach awaryjnych może pojawić się napięcie sieci trakcyjnej tj.:
  - 1) konstrukcje tuneli, mostów, wiaduktów, stropów, ścian budynków itp., do których przymocowane są konstrukcje sieci trakcyjnej;
  - 2) konstrukcje metalowe (mosty, wiadukty, kładki i inne budowle inżynierskie), do których przewody sieci jezdnej zbliżają się na odległość mniejszą niż 1 000 mm;

- 3) żurawie wodne znajdujące się w pobliżu przewodów sieci jezdnej, jeżeli zachodzi prawdopodobieństwo dotknięcia do żurawia elementów sieci pod napięciem w razie zerwania przewodów lub uszkodzenia konstrukcji podtrzymującej sieć;
  - 4) inne urządzenia przewodzące znajdujące się w strefie oddziaływania trakcji elektrycznej, powinny być uszynione.
7. Obiekty i urządzenia wymienione w ust. 6 powinny być uszynione przez ograniczniki niskonapięciowe wielokrotnego działania. Nie dotyczy to konstrukcji o małych wymiarach, które nie zawierają elementów urządzeń elektrycznych np. nieoświetlonych tablic, barier, ogrodzeń krótszych niż 15 m. itp., (które nie muszą być uszynione). Dopuszcza się stosowanie iskierników niskonapięciowych w odniesieniu do konstrukcji niebędących w miejscach ogólnodostępnych, nie zawierających urządzeń elektrycznych i w odniesieniu, do których pojawienie się napięcia nie wynika z przebicia izolacji głównej sieci jezdnej.
  8. Iskierniki niskonapięciowe w obwodach uszyniających muszą być dokładnie skręcone. W przypadku stwierdzenia zadziałania iskiernika (przebiecia) należy bezzwłocznie poddać go regeneracji. Regeneracja powinna objąć wygładzenie powierzchni elektrod lub ich wymianę oraz wymianę wkładki dystansowej.
  9. Utrzymanie uszynień (w tym również uszynień obiektów inżynierskich, do których podwieszona jest sieć trakcyjna) we właściwym stanie należy do zarządzającego siecią trakcyjną.
  10. W przypadku braku możliwości bezpośredniego uszynienia konstrukcji wsporczych do szyn, i konieczności doprowadzenia połączeń uszyniających do już uszynionej konstrukcji, należy:
    - 1) przy uszynieniu podziemnym obejmującym najwyżej trzy słupy, połączyć je jednostronnie do uszynionej podwójnie konstrukcji;
    - 2) przy uszynieniu podziemnym obejmującym więcej niż trzy słupy, lub przy uszynieniu podziemnym obejmującym najwyżej trzy słupy, jeżeli chociażby jeden z nich wymagał podwójnego uszynienia, należy przewidywać dwie trasy połączenia uszyniającego z szynami.
  11. Podwójne uszynienia są to dwa oddzielne, niezależnie uszynienia przyłączone do tego samego toku szyny, które należy przewidywać dla:
    - 1) konstrukcji wsporczych ustawianych poza terenem kolejowym, ustawianych na peronach lub w innych miejscach na terenie kolejowym, do których dostęp dla osób postronnych jest normalnie dozwolony;
    - 2) konstrukcji wsporczych metalowych, na których mocowane są odłączniki, rozłączniki sieciowe oraz ich napędy lub odgromniki;

- 3) odłączników lub rozłączników sieciowych oraz ich napędów i odgromników montowanych na konstrukcjach wsporczych niemetalowych;
  - 4) bramek, z tym że uszynie należy jeden słup bramki w miarę możliwości do najbliższego zelektryfikowanego toru. Jeżeli na jednym ze słupów bramki jest zamontowany odłącznik lub rozłącznik, to uszynie należy ten słup bramki;
  - 5) konstrukcji wsporczych, na których mocowane są semafony i tarcze ostrzegawcze.
12. W zakresie utrzymania systemu uszynienia grupowego należy stosować wymagania dokumentów let-106 oraz let-120.

### **§ 28. Rozjazdy sieciowe i wspólna bieżnia**

1. Rozjazdy sieci jezdnych z krzyżowaniem przewodów jezdnych powinny zapewniać płynny przejazd ślizgacza pantografu we wszystkich kierunkach jazdy, dla których przejście rozjazdowe jest przewidziane.
2. Kąt utworzony przez krzyżujące się przewody jezdne rozjazdu sieci nie powinien być większy od  $40^\circ$  i nie mniejszy od  $5^\circ$ .
3. Krzyżowanie przewodów jezdnych tworzących rozjazd sieci powinno pokrywać się z geometrycznym środkiem rozjazdu torowego.
4. Przewody jezdne sieci przeznaczonej do jazdy z większą prędkością powinny być prowadzone pod przewodem sieci przejeżdżanej z prędkością mniejszą.
5. W przypadku kiedy sieci tworzące rozjazd przeznaczone są do jazdy z jednakową prędkością, niżej powinien być prowadzony przewód jezdny sieci toru o większym ruchu pojazdów.
6. Przy pojedynczym krzyżowaniu przewodów jezdnych należy stosować prowadnicę na przewodzie jezdnym zabezpieczającą przed nadmiernym uniesieniem jednego przewodu w stosunku do drugiego.
7. Przy podwójnym skrzyżowaniu przewodów jezdnych prowadnice należy stosować w obu stronach rozjazdu w miejscach skrzyżowania.
8. Rozjazdy sieciowe w sieciach jezdnych dla prędkości jazdy  $v > 160$  km/h, wykonywane jako przestrzenny układ lin nośnych i przewodów jezdnych wzajemnie nie krzyżujących się, powinny zapewniać płynne przejście ślizgacza pantografu we wszystkich kierunkach, dla których jazda jest przewidziana.
9. Sprawdzenie prawidłowości regulacji rozjazdów sieciowych, przęseł naprężenia, sekcyjnych przerw izolacyjnych, izolatorów sekcyjnych, powinno być dokonywane pantografem pomiarowym pojazdu roboczego we wszystkich możliwych kierunkach jazdy, z prędkością nie mniejszą niż 10 km/h.
10. Krzyżujące się sieci jezdne na rozjeździe, powinny być połączone elektrycznie.

11. Przewód jezdny sieci odchodzącej z rozjazdu do kotwienia, bezpośrednio za obszarem współpracy ze ślizgaczem pantografu, powinien być uniesiony i prowadzony możliwie wysoko, w stosunku do przewodów współpracujących z pantografem.
12. Długość wspólnej bieżni w przęśle naprężenia lub w sekcyjnej przerwie izolacyjnej, mierzonej bez docisku pantografu, powinna być nie mniejsza niż 1 m i nie większa niż 2 m.

### **§ 29. Odległości od elementów uszynionych lub uziemionych**

1. Odległość między częściami sieci jezdnej lub pantografu, znajdującymi się pod napięciem, a przedmiotami uziemionymi lub uszynionymi, powinna wynosić co najmniej:
  - 1) 200 mm przy swobodnym podwieszeniu sieci;
  - 2) 150 mm, jeśli zastosowano rozwiązania konstrukcyjne uniemożliwiające dalsze zbliżenia się elementów, z tym że odległość pantografu w żadnej sytuacji nie może być mniejsza niż 200 mm od elementów uszynionych lub uziemionych.
2. Odległości elementów sieci jezdnej znajdującej się pod napięciem od części sygnalizatorów oraz od części urządzeń oświetlenia zewnętrznego zasilanego kablem, powinny wynosić co najmniej:
  - 1) 1 500 mm od słupa sygnalizatora oraz od krawędzi oprawy oświetleniowej oświetlenia zewnętrznego. W odniesieniu do urządzeń oświetleniowych, odległość ta powinna być zachowana w płaszczyźnie poziomej;
  - 2) 1 000 mm od krawędzi głowicy sygnalizatora oraz od ramienia i innych części ruchomych semafora kształtowego. Dopuszcza się, za zgodą zarządcy infrastruktury, zmniejszenie odległości od ramienia semafora i przesłony latarni semafora kształtowego do 600 mm. Odległości te powinny być zachowane we wszystkich położeniach pracy elementów sygnalizatorów.
3. Odległości, o których mowa w ust. 2, mogą być zmniejszone w odniesieniu do sygnalizatorów, jeżeli pomiędzy konstrukcją sygnalizatora, a elementem sieci jezdnej znajdującym się pod napięciem, zostanie umieszczona odpowiednia osłona. Odległość pomiędzy dowolnym elementem semafora, a osłoną, powinna wynosić co najmniej 300 mm.
4. Odległości części sieci jezdnej, znajdującej się pod napięciem, od żurawi wodnych powinny wynosić co najmniej:
  - 1) 1 500 mm od kolumny żurawia i wysięgnicy żurawia w położeniu zasadniczym (wysięgnica ustawiona wzdłuż toru);
  - 2) 1 000 mm od latarni sygnału „Zz” w każdym położeniu wysięgnicy żurawia;

- 3) 300 mm od wysięgnicy żurawia w położeniu pracy (wysięgnica ustawiona w poprzek toru).
5. Odległość pozioma pomiędzy elementami sieci jezdnej, znajdującymi się pod napięciem, a łatwo dostępnymi częściami budowli znajdujących się w pobliżu torów, powinna wynosić, przy bezwietrznej pogodzie, co najmniej 2 000 mm.
6. Odległość wymieniona w ust. 5 może być zmniejszona, jeżeli na łatwo dostępnej części budowli, albo pomiędzy łatwo dostępną częścią budowli, a elementami sieci jezdnej, zostanie umieszczona metalowa uszyniona osłona odpowiadająca wymaganiom § 31 niniejszej instrukcji.
7. Odległość pomiędzy osłoną, a elementami sieci jezdnej, znajdującymi się pod napięciem, powinna wynosić co najmniej:
  - 1) 1 000 mm dla osłon wykonanych z siatki;
  - 2) 300 mm dla osłon pełnych (tzn. bez otworów).
8. Odległość pozioma pomiędzy częściami sieci jezdnej znajdującymi się pod napięciem, a trudno dostępnymi częściami budowli, powinna wynosić co najmniej 800 mm, o ile mniejsza odległość nie wynika z uregulowań lokalnych.
9. Odległość pionowa części sieci jezdnej, znajdujących się pod napięciem, od poziomu peronu powinna wynosić normalnie co najmniej 4 640 mm, odległość ta może być w przypadkach wyjątkowych zmniejszona, lecz nie może być mniejsza od 3 890 mm.

### **§ 30. Konstrukcje wsporcze, odciągi i fundamenty**

1. Konstrukcje wsporcze nie mogą mieć następujących wad:
  - 1) zniekształceń pasów głównych;
  - 2) odchyłeń od pionu (z uwzględnieniem odchyłeń montażowych);
  - 3) zniszczonych lub uszkodzonych miejscowo pokryć antykorozyjnych;
  - 4) nieczytelnych oznaczeń (numery i inne);
  - 5) popękanych głowic czy fundamentów.
2. Pręty odciągów nie mogą być skorodowane, szczególnie w miejscu styku z głowicą fundamentu oraz wewnątrz głowicy. W przypadku stwierdzenia korozji pręta w miejscu styku z głowicą, należy głowicę rozkuć i dokonać zabezpieczenia antykorozyjnego pręta (w razie potrzeby dokonać jego wzmocnienia).
3. Konstrukcje uszkodzone powinny być niezwłocznie naprawione lub wymienione.
4. Nieznaczne ubytki betonu, pęknięcia i rysy mogą być naprawione przez wypełnienie mieszanką betonową.
5. Konstrukcje wsporcze pochylone, powinny być doprowadzone do prawidłowego położenia z zachowaniem skrajni.

6. Uszkodzenia powłok antykorozyjnych powinny być naprawione przez malowanie miejscowe lub całości konstrukcji.
7. Wszystkie konstrukcje stalowe (także ze stali trudno korodującej) oraz odciąg powinny być dodatkowo pokryte środkiem antykorozyjnym na odcinku 0,4 m ponad głowicę fundamentu, wraz z górną powierzchnią głowicy fundamentowej.
8. Prace malarskie należy prowadzić tak, aby zachować czytelność istniejących na konstrukcji oznaczeń.
9. Popękane głowice fundamentowe należy zastąpić nowymi. Szczególną uwagę należy zwracać na stan głowic odciągów.
10. Głowice fundamentowe nie mogą być zasypane.
11. Do konstrukcji wsporczej nie mogą być przytwierdzone, lub stykać się z nią, budowle niezwiązane z funkcją tej konstrukcji (np. ogrodzenia).
12. Każda konstrukcja wsporcza powinna posiadać oznaczenie zawierające kilometr linii kolejowej oraz kolejny numer konstrukcji wsporczej w tym kilometrze (oznaczenie tzw. „lokaty” konstrukcji wsporczej). Znakowanie, kolorystyka i opis urządzeń powinny być zgodne z aktualnymi wytycznymi obowiązującymi w PLK SA.
13. Konstrukcje wsporcze należy numerować w ten sposób, że stojące przy torze nieparzystym otrzymują kolejne numery nieparzyste, stojące zaś przy torze parzystym – kolejne numery parzyste. Bramki i wieże zawieszonych poprzecznych otrzymują tylko jeden numer. Na stacjach konstrukcje numeruje się kolejno rzędami od strony lewej do prawej (odpowiednio na stronie nieparzystej i parzystej), patrząc w kierunku wzrostu kilometrażu.
14. Skrajnia konstrukcji wsporczych powinna być zgodna z określoną w dokumentacji technicznej. W uzasadnionych przypadkach konstrukcje wsporcze, których odległość czołowej płaszczyzny (mierzona na wysokości jednego metra) od osi toru jest mniejsza od wymaganej, powinny być oznaczone przez namalowanie na nich pasków koloru żółtego i czarnego. Ponadto takie oznaczenie należy zastosować dla konstrukcji wsporczych sieci trakcyjnej usytuowanych na peronach, w strefach zagrożenia oraz na pasie ostrzegawczym dla osób niewidomych i słabo widzących. Znakowanie, kolorystyka i opis urządzeń powinny być zgodne z aktualnymi wytycznymi obowiązującymi w PLK SA.
15. Konstrukcja uszyniona do dalszego toku szyny powinna być oznakowana trójkątem równobocznym o boku 80 mm, koloru czerwonego, skierowanym wierzchołkiem do dołu, namalowanym w osi płaszczyzny czołowej konstrukcji równoległej do toru, od strony którego przyłączone jest uszynienie, 200 mm poniżej dolnej krawędzi lokaty.
16. Konstrukcje, na których podwieszono są dwie sieci zasilane z różnych odcinków zasilania, powinny być oznakowane przez namalowanie na nich paska koloru białego



- o szerokości 150 mm, w odległości ok. 1 000 mm poniżej pierwszego elementu będącego pod napięciem.
17. Dla prawidłowej eksploatacji konstrukcji wsporczych, oraz umożliwienia właściwej oceny ich stanu technicznego, wyznacza się strefę o promieniu 1,5 m wokół słupa (odciągu), jako wolną od krzewów.
  18. Eksploatacja i czynności utrzymaniowe fundamentów palowych należy wykonywać na podstawie dokumentu let-105.
  19. Dopuszcza się umieszczanie na konstrukcjach wsporczych znaków kolejowej osnowy geodezyjnej. Sposób ich umieszczenia musi być uzgodniony przez zarządcę infrastruktury i zgodny z zapisami dokumentu Ig-6.
  20. Dla prawidłowej eksploatacji konstrukcji wsporczych ustala się strefę wolną od skrzyżowań toru z liniami kablowymi elektroenergetycznymi i teletechnicznymi, kanalizacją sanitarną, instalacjami rurociągowymi itp. w odległości mniejszej niż 10 m mierząc wzdłuż toru po obu stronach konstrukcji wsporczej (w uzasadnionych przypadkach odległość minimalna może być zmniejszona za zgodą i na warunkach ustalonych przez właściwy terytorialnie Zakład Linii Kolejowych PLK SA).
  21. Prace, o których mowa w ust. 2, 3, 4, 5, 6, 7 i 9 należy wykonać w ramach usług utrzymaniowych.

### **§ 31. Osłony, tablice ostrzegawcze i wskaźniki We**

1. Mosty, wiadukty, kładki oraz inne budowle, pod którymi prowadzona jest sieć jezdna, powinny być zaopatrzone w osłony przeciwporażeniowe pionowe chroniące ludzi od przypadkowego dotknięcia elementów sieci jezdnej pod napięciem, a także sieć jezdnią od uszkodzenia wskutek przypadkowego dotknięcia lub upadku na sieć przedmiotów. Na osłonach tych powinny być umieszczone tablice ostrzegawcze. Osłony poziome mogą być zastosowane tylko wtedy, gdy stanowią całość konstrukcyjną z budowlą.
2. Zasięg pionowej osłony przeciwporażeniowej powinien być tak dobrany, aby odległość do sieci jezdnej, znajdującej się pod napięciem, wynosiła nie mniej niż 2 000 mm. na kładkach lub pomostach przeznaczonych wyłącznie dla personelu kolejowego, zasięg osłon może być zmniejszony do 1 000 mm.
3. Utrzymanie osłon we właściwym stanie technicznym należy do właściciela lub zarządcy budowli.
4. Na każdym peronie stacji i przystanku osobowego linii zelektryfikowanych powinny znajdować się po dwie tablice ostrzegawcze peronowe. Na każdej konstrukcji wsporczej ustawionej w peronach, rampach i w innych miejscach ogólnie dostępnych dla osób

niebędących pracownikami kolejowymi, należy umieścić dwie tablice ostrzegawcze na przeciwnych stronach konstrukcji.

5. Tablice ostrzegawcze przejazdowe (znak G2) „Sieć pod napięciem” (wg wzoru określonego rozporządzeniem właściwego ministra) należy ustawiać przed przejazdami drogowymi po obu stronach - zgodnie z zapisami rozporządzenia ministra, „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać skrzyżowania linii kolejowych z drogami publicznymi i ich usytuowanie”. Tam, gdzie przewody sieci jezdnej są zawieszane na wysokości mniejszej niż 5 600 mm, należy umieścić dodatkowo tablicę informacyjną podającą wysokość zawieszenia przewodów jezdnych.
6. Zabrania się mocowania wskaźników We do przewodów sieci jezdnej.
7. Wskaźniki We powinny być wykonane z materiałów odblaskowych tak, aby były widoczne również w nocy.

### **§ 32. Sztywna sieć trakcyjna**

1. Sztywna sieć trakcyjna może być stosowana w tunelach, zapleczech technicznych oraz w miejscach, gdzie nie ma możliwości wywieszenia łańcuchowej sieć trakcyjnej.
2. Sztywna sieć trakcyjna składa się z:
  - 1) Szynoprzewodu – aluminiowy profil szyny przewodzącej z zaciśniętym przewodem jezdnym,
  - 2) Złącza kompensacyjnego – element służący do skompensowania długości przewodu jezdnej na skutek zmian temperatury,
  - 3) Zespołu szyny przejściowej – zespół elementów służący do połączenia szynoprzewodu z siecią łańcuchową w skład, którego wchodzi: szyna przejściowa, pręt kotwiący, kotwa punktu stałego,
  - 4) Odcinka końcowego szyny przewodzącej – szynoprzewód wyposażony we wślizg i ześlizg,
  - 5) Stałego punktu kotwienia (kotwienie środkowe) – element, który przenosi siły wywierane na odcinek szynoprzewodu pomiędzy dwoma złączami kompensacyjnymi.
3. Przed rozpoczęciem prac konserwacyjnych szynę przewodzącą należy uziemić poprzez zacisk uziemiający z uchem uziemiającym.
4. W trakcie zabiegów konserwacyjnych należy sprawdzić dokręcenie łączników profili aluminiowych (szyn przewodzących) i oczyścić izolatory.
5. W przypadku wymiany przewodu jezdnej należy używać przeznaczonych do tego narzędzi w tym rolki montażowej, która w optymalny sposób rozwiera profil szyny przewodzącej zapobiegając jego odkształceniom. W celu zmniejszenia korozji na styku

szyny przewodzącej i przewodu jezdnego należy zastosować smar zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Techniczno – Ruchowej.

6. Jako elementy zamienne należy stosować osprzęt kompatybilny z rozwiązaniami sieci sztywnej o parametrach mechanicznych i elektrycznych nie gorszych, niż określone w dokumentacji projektowej.

## **ROZDZIAŁ 4. DOKUMENTACJA UTRZYMANIA SIECI TRAKCYJNEJ**

### **§ 33. Rodzaje dokumentacji**

1. W każdym zakładzie zarządzającego powinna się znajdować następująca dokumentacja:
  - 1) projekty sieci trakcyjnej, według których sieć została wybudowana;
  - 2) katalogi, tablice i wykresy montażowe - dotyczące typów i rodzajów sieci trakcyjnej;
  - 3) rysunki konstrukcyjne sieci jezdnej, zespołów, podzespołów i detali osprzętu;
  - 4) schematy sekcjonowania sieci trakcyjnej;
  - 5) paszporty urządzeń sieci trakcyjnej;
  - 6) plany izolacji torów i rozjazdów (dostarczone przez jednostkę utrzymującą urządzenia srk);
  - 7) plany zabiegów utrzymaniowych.
2. Dokumentacja, o której mowa w ust. 1, powinna być uaktualniana na bieżąco, z odnotowywaniem wykonanych zabiegów konserwacyjnych i naprawczych (wraz z określeniem zakresu napraw) oraz wyników pomiarów zużycia przewodów jezdnych.
3. Za stan aktualności dokumentacji, o której mowa w ust. 1 pkt 6, odpowiedzialna jest właściwa terenowo jednostka utrzymująca urządzenia srk.
4. Wszelkie zmiany w schematach sekcjonowania i dokumentacjach montażowych należy wykonywać na bieżąco. Odpowiedzialne za wykonanie powyższego są właściwe terenowo jednostki utrzymujące urządzenia sieci trakcyjnej.

### **§ 34. Schemat sekcjonowania sieci trakcyjnej**

1. Schemat sekcjonowania sieci trakcyjnej określa podział sieci jezdnej na odcinki niezależne elektrycznie oraz sposób zasilania tych odcinków.
2. Schemat sekcjonowania powinien zawierać co najmniej:
  - 1) układ sieci trakcyjnej wraz z elementami izolacji podłużnej i poprzecznej, odłączniki (w położeniu zasadniczym) i zasilacze;
  - 2) numery torów i rozjazdów zelektryfikowanych oraz rozjazdów łączących bezpośrednio tor nieelektryfikowany z zelektryfikowanym;

- 3) numery konstrukcji wsporczych i kilometr linii kolejowej, na których zamontowane są odłączniki sekcyjne i odłączniki linii potrzeb nietrakcyjnych;
- 4) numery konstrukcji wsporczych i kilometr linii kolejowej, na które wprowadzane są zasilacze podstawy i kabinowe z podaniem nazwy zasilacza i jego typu;
- 5) miejsce zlokalizowania podstacji trakcyjnych i kabin sekcyjnych (kilometr linii kolejowej) z podaniem numerów telefonów i zaznaczeniem miejsca przyłączenia kabli powrotnych i uszyniających;
- 6) miejsce zlokalizowania skrzyżowań lub zbliżeń budowli z siecią trakcyjną (linie elektroenergetyczne, telekomunikacyjne, wiadukty, mosty, przejazdy kolejowe, linie potrzeb nietrakcyjnych na konstrukcjach wsporczych sieci trakcyjnej itp.) z podaniem kilometra linii kolejowej;
- 7) miejsca zlokalizowania nastawni na stacjach z podaniem numerów telefonów;
- 8) usytuowanie semaforów ustawionych przed elementami sekcjonowania podłużnego;
- 9) miejsca szczególnie niebezpieczne (wspólne podwieszenia, przejścia połączeń elektrycznych nad sieciami innych torów itp.);
- 10) zaznaczenie odcinków sieci trakcyjnej, na których kable światłowodowe ułożone są w takiej odległości od fundamentów konstrukcji wsporczych, która stwarza niebezpieczeństwo uszkodzenia kabli światłowodowych podczas robót fundamentowych;
- 11) zaznaczone odcinki sieci trakcyjnej o łącznej długości większej niż 2 km, wzdłuż których równolegle przebiega napowietrzna linia energetyczna o napięciu znamionowym:
  - a) 110 kV – w odległości mniejszej niż 100 m,
  - b) 220 kV - w odległości mniejszej niż 150 m,
  - c) 400 kV - w odległości mniejszej niż 200 m,
  - d) 750 kV - w odległości mniejszej niż 250 m.

### **§ 35. Paszporty urządzeń sieci trakcyjnej**

1. Paszporty urządzeń sieci trakcyjnej powinny odzwierciedlać aktualny stan techniczny oraz dokonane zmiany konstrukcyjne sieci i przeprowadzone zabiegi utrzymania.
2. Paszportyzacja urządzeń sieci trakcyjnej może być prowadzona w formie elektronicznej. Formy paszportyzacji ustala kierownik zakładu zarządzającego urządzeniami.

## **§ 36. Plany przeglądów okresowych sieci trakcyjnej i przejazdów inspekcyjnych**

1. Przeglądy okresowe i przejazdy inspekcyjne sieci trakcyjnej wykonywane powinny być według planów przeglądów i szczegółowych harmonogramów opracowywanych corocznie na następny rok kalendarzowy.
2. Plany przeglądów okresowych i przejazdów inspekcyjnych sieci trakcyjnej sporządzane są przez zakłady zarządzającego z uwzględnieniem postanowień niniejszej Instrukcji. Plany przeglądów okresowych i przejazdów inspekcyjnych sporządza się w rozbiciu na lata kalendarzowe oraz na linie kolejowe z określeniem ilości torokilometrów sieci trakcyjnej.
3. Harmonogramy przeglądów sieci trakcyjnej i przejazdów inspekcyjnych sporządza się w okresach rocznych w oparciu o plany, o których mowa w pkt. 2. Harmonogramy opracowują na następny rok kalendarzowy zakłady wykonawcy w rozbiciu na zakłady zarządzającego i linie kolejowe, ze wskazaniem lokalizacji tj.: nr toru stacji/szlaku oraz liczby torokilometrów sieci. Harmonogramy roczne uzgadniane są przez zakłady zarządzającego.

## **ROZDZIAŁ 5. UTRZYMANIE SIECI POWROTNEJ**

### **§ 37. Postanowienia ogólne**

1. Utrzymanie sieci powrotnej w rozumieniu niniejszej instrukcji polega na zapewnieniu ciągłości elektrycznej w tokach szynowych dla przewodzenia prądów trakcyjnych.
2. Elementami zapewniającymi ciągłość elektryczną sieci powrotnej dla prądów trakcyjnych są:
  - 1) łączniki szynowe podłużne;
  - 2) łączniki szynowe poprzeczne, stanowiące połączenia elektryczne wyrównawcze międzytokowe i międzytorowe, w tym łączące środki dławików w sąsiednich torach;
  - 3) łączniki szynowe obejściowe:
    - a) w torach i odcinkach izolowanych z jednotokową izolacją kontroli niezajętości toru;
    - b) w izolowanych odcinkach zwrotnicowych;
  - 4) dławiki torowe wraz z połączeniami elektrycznymi w torach i odcinkach izolowanych;
  - 5) połączenia elektryczne, łączące dławiki torowe z kablami powrotnymi przy podstacjach trakcyjnych i z kablami uszyniającymi, a także połączenia elektryczne tych dławików z tokami szyn;
  - 6) dławiki torowe wraz z połączeniami z tokami szynowymi, spełniające rolę łączników szynowych w liniowych obwodach bezzłączowych SOT1.

3. Elementy wymienione w ust. 2 można przytwierdzać do szyny przez lutowanie twarde, wciskanie, skręcanie i inne dopuszczone w PLK SA technologie szczegółowe.

### **§ 38. Czynności utrzymania**

1. Czynności utrzymania sieci powrotnej sprowadzają się do:
  - 1) kontroli dokonywanych w ramach oględzin, a także po otrzymaniu zgłoszenia o niewłaściwej pracy obwodów kontroli niezajętości torów i rozjazdów lub obwodów nakładanych. W przypadku stosowania podłużnych łączników szynowych typu PP polegają na realizacji zaleceń dokumentacji techniczno – ruchowej, z pełną konserwacją złączy szynowych nie rzadziej niż co 5 lat;
  - 2) kontroli dokonywanej w ramach usługi przeglądu okresowego;
  - 3) napraw, w ramach których brakujące łączniki są uzupełniane, uszkodzone wymieniane, jak również poprawiane są luźne styki połączeń z szyną. Po naprawie elementy należy skontrolować poprzez wykonanie sprawdzenia rezystancji połączeń elektrycznych sieci powrotnej zgodnie z normą PN-92/E-05024.
2. Naprawy mają na celu usunięcie usterek stwierdzonych w czasie kontroli, lub zastąpienie zgłoszonych do wymiany łączników prowizorycznych, łącznikami stałymi. W ramach napraw dokonuje się uzupełnienia łączników metodami wskazanymi w § 37 ust. 3 z zastrzeżeniem, że lutowanie twarde nie może być realizowane do stopki lub szyjki szyny oraz do szyn termoutwardzalnych.
3. Odtworzenie elementów sieci powrotnej po robotach nawierzchniowych należy do wykonawcy tych robót.
4. Personel jednostek wykonawczych, utrzymujących urządzenia sieci trakcyjnej, wykonuje prace utrzymaniowe w odniesieniu do:
  - 1) połączeń elektrycznych łączących środki uzwojeń dławików torowych;
  - 2) połączeń elektrycznych łączących dławiki torowe z kablami powrotnymi i kablami (przewodami) uszyniającymi urządzeń wchodzących w skład sieci trakcyjnej lub obiektów zasilania elektroenergetycznego;
  - 3) dławików torowych i ich połączeń z tokami szynowymi w torach bez złączy izolowanych oraz, gdy dławiki te znajdują się w obwodzie kabli powrotnych i kabli (przewodów) uszyniających urządzeń wchodzących w skład sieci trakcyjnej lub obiektów zasilania elektroenergetycznego;
  - 4) spawanych połączeń końcówek linek dławikowych z tokami szynowymi;
  - 5) złączy szynowych z łącznikami typu PP oraz innych połączeń, dopuszczonych do stosowania przez zarządzającego, których technologię montażu określono w odrębnych Dokumentacjach Techniczno - Ruchowych (DTR).

5. Czynności regulacji układów rezonansowych dławików torowych, o których mowa w ust. 4 pkt 3 dokonuje personel wykonawczy jednostek utrzymujących urządzenia sieci trakcyjnej przy współdziałaniu i pod nadzorem montera urządzeń srk. Nadzór ten sprowadza się, w szczególności, do potwierdzenia prawidłowości wykonania czynności regulacyjnych układów rezonansowych.
6. Czynności montażu łączników, o których mowa w ust. 4 pkt 5, dokonuje personel wykonawczy jednostek utrzymujących urządzenia sieci trakcyjnej przy współdziałaniu lub pod nadzorem pracowników służb drogowych. Po zakończeniu montażu złącze szynowe należy trwale oznakować poprzez namalowanie pasków koloru żółtego o szerokości 5 cm, po obu końcach łubków złącza na szyjce, po obydwu stronach szyny.

### **§ 39. Wymagania techniczne**

1. W elementy sieci powrotnej (łączniki szynowe) muszą być wyposażone wszystkie tory zelektryfikowane, łącznie z przyległymi rozjazdami i przejściami rozjazdowymi.
2. Łączniki szynowe powinny być wykonane:
  - 1) z giętkiej linki miedzianej o przekroju nie mniejszym niż 95 mm<sup>2</sup> dla łączników podłużnych i poprzecznych międzytorowych;
  - 2) z dwóch giętkich linek miedzianych o przekroju nie mniejszym niż 2x70 mm<sup>2</sup> dla łączników poprzecznych międzytorowych i obejściowych;
  - 3) w postaci elementów o innej konstrukcji, z materiałów spełniających wymagania określone w normie PN-EN 50122-2 i dopuszczonych do stosowania przez zarządzającego.
3. Sposoby przyłączenia łączników do szyn powinny zapewniać trwałość połączenia i niezmienną rezystancję.
4. Łączniki szynowe poprzeczne i obejściowe powinny mieć izolację na napięcie 750 V oraz powinny być ułożone w sposób zapobiegający ich uszkodzeniom mechanicznym.
5. Układ sieci powrotnej musi być zgodny z planem izolacji torów i rozjazdów (§ 32 ust. 1 pkt 6).
6. Na liniach dwu- i wielotorowych, wyposażonych w urządzenia blokady z izolowanymi obwodami torowymi, należy stosować łączniki szynowe poprzeczne międzytorowe, łączące środki uzwojeń dławików co trzecie złącze izolowane (tzn. minimum trzy obwody torowe pomiędzy tymi dławikami).
7. Na liniach dwu i wielotorowych, wyposażonych w urządzenia blokady z izolowanymi obwodami torowymi, usytuowanie łączników szynowych poprzecznych powinno być zgodne z dokumentacją techniczną.

8. Jeżeli szyny torów niezelektryfikowanych wykorzystywane są w obwodach sieci powrotnej lub uszyniającej, muszą odpowiadać warunkom sieci powrotnej i być elektrycznie połączone z torami zelektryfikowanymi. W przeciwnym przypadku muszą być one odizolowane od torów zelektryfikowanych.
9. Łączniki szynowe podłużne, poprzeczne (międzytokowe i międzytorowe), obejściowe, połączenia dławików torowych i kabli powrotnych oraz uszyniających, nie mogą być oderwane od szyn i innych miejsc przytwierdzenia, spawy nie mogą być popękane, a przekrój łącznika (przewodu) nie może być mniejszy od 2/3 jego przekroju znamionowego. Połączenia mechaniczne łączników (wciskanych, śrubowych i innych) nie mogą być luźne i muszą być przytwierdzone z odpowiednią siłą. Powłoki izolacyjne łączników (tam, gdzie są zastosowane) nie mogą być uszkodzone.
10. Łączniki szynowe brakujące i uszkodzone powinny być w terminie nie dłuższym niż 14 dni naprawione lub wymienione. W uzasadnionych przypadkach, brakujące lub uszkodzone łączniki szynowe mogą być zastąpione łącznikami prowizorycznymi.
11. Łączniki szynowe, zerwane lub uszkodzone, w czasie robót utrzymania nawierzchni kolejowej naprawia wykonawca tych robót. W przypadku wykonywania wymiany nawierzchni, zapewnienie odpowiednich materiałów oraz wykonanie łączników i zacisków szynowych należy do wykonawcy robót nawierzchniowych. Jeżeli naprawy łączników nie mogą być dokonane bezpośrednio po zakończeniu robót torowych, dopuszcza się stosowanie łączników prowizorycznych, które wykonawca robót torowych powinien założyć przed załączeniem napięcia w sieć trakcyjną, a następnie zastąpić je łącznikami stałymi. Nadzór nad montażem łączników prowizorycznych przez wykonawcę robót oraz nad stanem prowizorycznej sieci powrotnej, do czasu zastąpienia łączników prowizorycznych stałymi, należy do właściwej terenowo jednostki utrzymującej nawierzchnię torową.
12. W przypadku pęknięcia szyny, personel jednostki utrzymującej urządzenia nawierzchni torowej, naprawiający uszkodzenie, zobowiązany jest zastosować łącznik stały, lub przynajmniej łącznik prowizoryczny, i powiadomić o powyższym jednostkę utrzymania sieci trakcyjnej, podając lokalizację dokonanej naprawy.
13. Łączniki szynowe, których uszkodzenie spowodowało wadliwe działanie urządzeń srk, zastąpione prowizorycznymi przez montera srk (dla przywrócenia poprawnego działania urządzeń), należy naprawić (wymienić) w pierwszej kolejności. Fakt założenia takich łączników powinien być zgłoszony dowodnie kierownikowi jednostki utrzymującej sieć trakcyjną.
14. Łączniki prowizoryczne powinny być wykonane z linki miedzianej o przekroju nie mniejszym niż 95 mm<sup>2</sup>, lub z innego materiału o równoważnym przekroju z punktu



widzenia oporności elektrycznej, i przytwierdzone do szyny w sposób umożliwiający przepływ prądu trakcyjnego.

15. Łączników szynowych prowizorycznych nie może być więcej niż 10 na 1 km toru lub w jednym odcinku izolowanym szyn pod warunkiem, że nie powoduje to zakłóceń w pracy obwodów torowych.
16. Łączniki prowizoryczne powinny zostać zastąpione stałymi w terminie do 14 dni.
17. Rezystancja przejścia szyna - szyna i linka dławikowa – szyna, powinna być równoważna rezystancji 3 metrów bieżących szyny w danym torze. Powyższe należy sprawdzać metodą pośrednią przy wykorzystaniu miliwoltomierza prądu stałego wykonując pomiary w momencie przepływu znacznej wartości prądu powrotnego zgodnie z normą PN-92/E-05024.
18. Konstrukcja łączników szynowych nie powinna zwiększać ogólnej rezystancji sieci powrotnej o więcej niż 5%.

## Załącznik nr 1 do „Instrukcji utrzymania sieci trakcyjnej” let-2

TABELA POMIARÓW ZUŻYCIA, WYSOKOŚCI ZAWIESZENIA ORAZ ODSUWU PRZEWODÓW JEZDNYCH SIECI TRAKCYJNEJ (dane dla całej sekcji)														
Linia nr ..... Tor nr ..... nr sekcji ..... szlak / stacja .....														
od lok.: ..... do lok.: .....														
Pomiary wykonano w dniu ..... 20... r.														
Lokata	Wysokość zawieszenia	Odsuw	Grubość djp		Lokata	Wysokość zawieszenia	Odsuw	Grubość djp		Lokata	Wysokość zawieszenia	Odsuw	Grubość djp	
			P	L				P	L				P	L
Imię i nazwisko wykonującego pomiary: .....												P	L	
Imię i nazwisko osoby upoważnionej ze strony Zamawiającego: .....												Średnia grubość djp		
Uwagi: zużycie poniżej ..... %, - następny pomiar zaleca się wykonać za .....												Zużycie [%]		

## Załącznik nr 2 do „Instrukcji utrzymania sieci trakcyjnej” let-2

**Tabela przeliczeniowa wyników pomiarów na miejscowe zużycie przewodu jezdnego  
djp100**

Grubość przewodu (mm)	Wysokość ubytku (mm)	Zużycie (%)	Grubość przewodu (mm)	Wysokość ubytku (mm)	Zużycie (%)	Grubość przewodu (mm)	Wysokość ubytku (mm)	Zużycie (%)
12,0	0,0	0,0	10,4	1,6	9,0	8,8	3,2	24,2
11,9	0,1	0,1	10,3	1,7	9,8	8,7	3,3	25,3
11,8	0,2	0,4	10,2	1,8	10,6	8,6	3,4	26,4
11,7	0,3	0,8	10,1	1,9	11,5	8,5	3,5	27,4
11,6	0,4	1,2	10,0	2,0	12,4	8,4	3,6	28,5
11,5	0,5	1,6	9,9	2,1	13,3	8,3	3,7	29,6
11,4	0,6	2,1	9,8	2,2	14,2	8,2	3,8	30,8
11,3	0,7	2,7	9,7	2,3	15,2	8,1	3,9	31,9
11,2	0,8	3,2	9,6	2,4	16,1	8,0	4,0	33,0
11,1	0,9	3,9	9,5	2,5	17,1	7,9	4,1	34,1
11,0	1,0	4,5	9,4	2,6	18,1	7,8	4,2	35,3
10,9	1,1	5,2	9,3	2,7	19,0	7,7	4,3	36,4
10,8	1,2	5,9	9,2	2,8	20,1	7,6	4,4	37,6
10,7	1,3	6,6	9,1	2,9	21,1	7,5	4,5	38,7
10,6	1,4	7,4	9,0	3,0	22,1	7,4	4,6	39,9
10,5	1,5	8,2	8,9	3,1	23,2	7,3	4,7	41,1

**Tabela przeliczeniowa wyników pomiarów na miejscowe zużycie przewodu jezdnego  
djp150**

Grubość przewodu (mm)	Wysokość ubytku (mm)	Zużycie (%)	Grubość przewodu (mm)	Wysokość ubytku (mm)	Zużycie (%)	Grubość przewodu (mm)	Wysokość ubytku (mm)	Zużycie (%)
14,5	0,0	0,0	12,6	1,9	8,5	10,7	3,8	23,0
14,4	0,1	0,1	12,5	2,0	9,2	10,6	3,9	23,9
14,3	0,2	0,3	12,4	2,1	9,8	10,5	4,0	24,7
14,2	0,3	0,6	12,3	2,2	10,5	10,4	4,1	25,6
14,1	0,4	0,8	12,2	2,3	11,2	10,3	4,2	26,5
14,0	0,5	1,2	12,1	2,4	11,9	10,2	4,3	27,3
13,9	0,6	1,6	12,0	2,5	12,7	10,1	4,4	28,2
13,8	0,7	2,0	11,9	2,6	13,4	10,0	4,5	29,1
13,7	0,8	2,4	11,8	2,7	14,1	9,9	4,6	30,0
13,6	0,9	2,8	11,7	2,8	14,9	9,8	4,7	30,9
13,5	1,0	3,3	11,6	2,9	15,7	9,7	4,8	31,8
13,4	1,1	3,8	11,5	3,0	16,5	9,6	4,9	32,7
13,3	1,2	4,3	11,4	3,1	17,2	9,5	5,0	33,6
13,2	1,3	4,9	11,3	3,2	18,0	9,4	5,1	34,6
13,1	1,4	5,4	11,2	3,3	18,8	9,3	5,2	35,5
13,0	1,5	6,0	11,1	3,4	19,7	9,2	5,3	36,4
12,9	1,6	6,6	11,0	3,5	20,5	9,1	5,4	37,4
12,8	1,7	7,2	10,9	3,6	21,3	9,0	5,5	38,3
12,7	1,8	7,9	10,8	3,7	22,2	8,9	5,6	39,2

## Załącznik nr 3 do „Instrukcji utrzymania sieci trakcyjnej” let-2

### Protokół odbioru usługi przeglądu okresowego

wykonanych na terenie Zakładu Linii Kolejowych w .....  
za miesiąc .....20..... r.

1. PKP Energetyka Zakład ..... zgłasza wykonanie przeglądu okresowego sieci trakcyjnej wykonywanego w dniach ..... 20..... r.
2. Lokalizacja urządzeń objętych usługą przeglądu okresowego:

Nr linii	Stacja/szlak	Nr toru	Typ sieci	Numery sekcji	Ilość objętych przeglądem jtp	Ilość objętych przeglądem tkm

3. Wyniki przeglądu zestawiono w poniższej tabeli:

Lp	Zakres przeglądu według Instrukcji utrzymania sieci trakcyjnej let - 2	Wymagania wg Instrukcji utrzymania sieci trakcyjnej let - 2	Stwierdzamy zgodność z wymogami Instrukcji utrzymania sieci trakcyjnej let - 2
		§	(TAK / NIE)
Lp.	Sprawdzane elementy sieci trakcyjnej	Nr paragrafu	
1.	Wysokość zawieszenia przewodów jezdnych	12	
2.	Odsuw przewodów jezdnych i lin nośnych	13	
3.	Miejscowe zużycie przewodów jezdnych (pomiar kontrolny). Załącznik nr 1 zawiera tabele zużycia przewodów jezdnych djp100 i djp150	11	
4.	Odległości od elementów uziemionych lub uszynionych	29	
5.	Odstępy izolacyjne	22	
6.	Przewody jezdne	11	
7.	Liny nośne, ustalające i odciągowe	14	
8.	Przewody wzmacniające i przewody napowietrznego uszynienia grupowego	15	
9.	Kotwienie środkowe	21	
10.	Urządzenia naprężające	20	
11.	Wieszaki	16	
12.	Uchwyty odległościowe	17	
13.	Izolatory	23	
14.	Wysięgniki	19	
15.	Rozjazdy sieciowe i wspólna bieżnia	28	
16.	Osprzęt sieci	18	
17.	Połączenia elektryczne	24	
18.	Odłączniki, rozłączniki	25	
19.	Odgromniki	26	
20.	Uszynienia, ograniczniki niskonapięciowe,	27	
21.	Konstrukcje wsporcze, odciąg, fundamenty (palowe, blokowe, lane) oraz głowice fundamentowe i konstrukcje specjalne dedykowane np. dla obiektów inżynierskich.	30	
22.	Oslony, tablice ostrzegawcze i wskaźniki	31	
23.	Sieć powrotna	36-38	

24	Zespół urządzeń stanowiących Górną Szttywną Sieć Trakcyjną	32	
----	--	----	--

Podczas przeglądu stwierdzono następujące nieprawidłowości mające bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo ruchu pociągów lub mogących spowodować awarię sieci trakcyjnej: podać lokalizację i zakres wykonanych prac oraz ewentualne uwagi

.....

.....

.....

4. Wykaz materiałów zużytych w trakcie wykonywania usługi przeglądu okresowego:

Data	Lokalizacja				Nazwa materiału / numer katalogowy	Ilość	Cena jednostkowa	Wartość [zł]
	Nr linii	Stacja/szlak	Nr toru	Lokata				
<b>Sumaryczna wartość materiałów</b> (bez kosztów zakupu)								

5. Integralną częścią protokołu stanowią wykazy pomiarów zużycia, wysokości zawieszenia oraz odsuwu przewodów jezdnych zgodnie z tabelą ujętą w Załączniku nr 1 do Instrukcji utrzymania urządzeń sieci trakcyjnej let – 2.

Podczas przeglądu stwierdzono ponadto konieczność wykonania następujących napraw bieżących:

Lp	Szczegółowy zakres napraw bieżących			
	Lokata / km	Element sieci trakcyjnej / katalogowy	Szczegółowy opis zakresu wykonania naprawy bieżącej	Przyczyna/uzasadnienie


Protokół sporządził: ....., .....dnia.....20....r.

**Potwierdzenie i ocena wykonanych prac przez upoważnionego przedstawiciela Zamawiającego**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Oceny dokonał: ....., .....dnia.....20....r.

Protokół zatwierdzają:

Przedstawiciel Wykonawcy

.....  
 (imię i nazwisko, data i podpis)  
 Przedstawiciel Zamawiającego

.....  
 (imię i nazwisko, data i podpis)

## Załącznik nr 4 do „Instrukcji utrzymania sieci trakcyjnej” let-2

Data:.....

Protokół nr .....

z kontroli stanu technicznego urządzeń: .....

(nazwa obiektu)

1. Na podstawie tekstu jednolitego Ustawy - Prawo budowlane, Dz.U. poz. 2351 z 2021 r., z późniejszymi zmianami) – art. 62 ust. 1 pkt 1 dokonano kontroli stanu technicznego urządzeń:

.....  
 .....  
 (nr i nazwa linii, szlak/odcinek, nr toru)

2. Rok budowy/modernizacji .....

3. Ostatnia okresowa kontrola stanu technicznej sprawności obiektu budowlanego:

4. Zakres kontroli:

L.p.	Sprawdzane elementy urządzeń sieci trakcyjnej zgodnie z let-2	Stan techn. urządzeń	Stwierdzone usterki	Zalecenia eksploatacyjne
1	Konstrukcje wsporcze, odciągi, fundamenty, głowice fundamentowe - § 30.			
2	Przewody jezdne, liny nośne, przewody wzmacniające i napowietrznego uszynienia grupowego - § 11, 14, 15.			
3	Wysięgi ruchome i stałe - § 18, 19.			
4	Wieszaki przewodów jezdnych, połączenia elektryczne, uchwyty odległościowe - § 16, 17, 24.			
5	Izolatory - § 23.			
6	Urządzenia naprężające - § 20.			
7	Kotwienia środkowe - § 21			
8	Uszynienia - § 27.			
9	Odłączniki, rozłączniki - § 25.			
10	Odgromniki - § 26.			
11	Wskaźniki We - § 31			
12	Jakość współpracy pantografu z siecią - § 11, 12, 13, 16, 17, 18, 20, 21, 28.			

13	Sieć powrotna - rozdział 5			
14	Tablice ostrzegawcze na przejazdach, peronach i osłonach pionowych - § 31			

5. Prace zrealizowane na obiekcie w okresie pomiędzy ostatnią kontrolą:

.....  
.....  
.....

6. Ocena stanu sprawności technicznej obiektu (sieci trakcyjnej):

.....  
.....  
.....

(obiekt sprawny, niesprawny, sprawny z ograniczeniem itp.)

7. Zakres robót remontowych na obiekcie wynikający z kontroli:

.....  
.....  
.....

Kontroli dokonał: .....,

(Imię i nazwisko nr upr. budowlanych)



## Załącznik nr 5 do „Instrukcji utrzymania sieci trakcyjnej” let-2

Data: .....

Protokół nr .....

z kontroli stanu technicznego i przydatności do użytkowania, estetyki oraz otoczenia utrzymywanych urządzeń: .....

(nazwa obiektu)

1. Dokonano okresowej kontroli stanu technicznego, estetyki oraz otoczenia utrzymywanych urządzeń na podstawie tekstu jednolitego Ustawy - Prawo budowlane, Dz.U. poz. 2351 z 2021 (z późniejszymi zmianami) – art. 62 ust. 1, pkt 2.
2. Rok budowy/modernizacji .....
3. Ostatnia okresowa kontrola stanu technicznej sprawności i wartości użytkowej obiektu budowlanego: .....
4. Zakres kontroli:

L.p.	Sprawdzane elementy urządzeń sieci trakcyjnej zgodnie z let-2	Stan techn. urządzeń	Stwierdzone usterki	Zalecenia eksploatacyjne
1	Konstrukcje wsporcze, odciągi, fundamenty, głowice fundamentowe - § 30.			
2	Przewody jezdne, liny nośne, przew. wzm. i napow. uszynienia grupowego - § 11, 14, 15.			
3	Wysięgi ruchome i stałe - § 18, 19			
4	Wieszaki przewodów jezdnych, połączenia elektryczne, uchwyty odległościowe - § 16, 17, 24.			
5	Izolatory - § 23.			
6	Urządzenia naprężające - § 20.			
7	Kotwienia środkowe - § 21.			
8	Uszynienia - § 27.			
9	Odłączniki, rozłączniki - § 25.			
10	Odgromniki - § 26.			
11	Wskaźniki We i tablice ostrzegawcze na przejazdach, peronach i osłonach pionowych - § 31.			

12	Jakość współpracy pantografów z siecią - § 11, 12, 13, 16, 17, 18, 20, 21, 28.			
13	Sieć powrotna – rozdział 5.			

5. Prace zrealizowane na obiekcie w okresie pomiędzy ostatnią kontrolą:

.....  
.....  
.....

6. Ocena stanu sprawności technicznej, estetyki i wartości użytkowej obiektu budowlanego (sieci trakcyjnej):

.....  
.....  
.....  
.....

7. Zakres robót remontowych na obiekcie wynikający z kontroli:

.....  
.....

8. Określenie stanu technicznej sprawności i wartości użytkowej obiektu budowlanego:

.....  
.....  
.....  
.....

(obiekt sprawny, niesprawny, sprawny z ograniczeniem i jego wartość użytkowa)

Kontroli dokonał: .....

(Imię i nazwisko nr upr. budowlanych)