

DOKUMENT NORMATYWNY

01-1/ET/2008

Osprzęt sieci trakcyjnej

let-110

Tekst jednolity uwzględniający:

Załącznik nr 2 do zarządzenia Nr 2/2009 Zarządu PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. z dnia 2 marca 2009 r.

Właściciel: PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

Wydawca: PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Centrala Biuro Energetyki ul. Targowa 74, 03-734 Warszawa tel. 022 47 320 72 www.plk-sa.pl, e-mail: ien@plk-sa.pl

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

Spis treści

1. Wstęp.....	4
2. Cel	4
3. Przedmiot opracowania.....	4
4. Wymagania ogólne	6
4.1. Materiały konstrukcyjne.....	6
4.2. Wymiary i masa.....	6
4.3. Śruby i nakrętki	7
4.4. Zasady konstrukcyjne.....	7
4.5. Wykonanie osprzętu.....	7
4.5.1. Powierzchnie osprzętu	8
4.5.2. Powierzchnie przełomu	8
4.6. Połączenia	8
4.6.1. Połączenia spawane.....	8
4.6.2. Połączenia śrubowe	8
4.6.3. Połączenia klinowe.....	8
4.6.4. Połączenia przegubowe	8
4.6.5. Powłoki ochronne	9
5. Wymagania mechaniczne	9
5.1. Wytrzymałość na rozerwanie.....	9
5.2. Wytrzymałość przed wyslizgiwaniem przewodów.....	10
6. Wymagania elektryczne	10
6.1. Rezystancja połączenia.....	10
6.2. Nagrzewanie	10
6.3. Wytrzymałość na cykliczne obciążenia prądem.....	10
6.4. Wytrzymałość na prądy zwarciove.....	11
6.5. Badania elementów dielektrycznych.....	11
7. Cechowanie	11
8. Metody badań	11
8.1. Program badań	11
8.2. Opis badań.....	13
8.2.1. Oględziny	13
8.2.2. Sprawdzenie wymiarów.....	13
8.2.3. Sprawdzenie własności montażowych.....	13
8.2.4. Sprawdzenie materiałów	13
8.2.5. Sprawdzenie powierzchni przełomu	13

8.2.6. Sprawdzenie powłok ochronnych.....	14
8.2.7. Sprawdzenie wytrzymałości na rozerwanie.....	14
8.2.8. Sprawdzenie wytrzymałości przed wyślizgiwaniem przewodów	14
8.2.9. Sprawdzenie rezystancji połączenia	14
8.2.10. Sprawdzenie nagrzewania.....	15
8.2.11. Sprawdzenie wytrzymałości na cykliczne obciążenia prądem.....	16
8.2.12. Sprawdzenie wytrzymałości na prądy zwarciove	16
8.3. Ocena wyników badań	16
8.4. Zaświadczenie o wynikach badań	17
9. Pakowanie przechowywanie i transport.....	17
9.1. Pakowanie	17
9.2. Przechowywanie	17
9.3. Transport.....	18
10. Dokumenty związane	19

1. Wstęp

Sieć trakcyjna jest napowietrzonym odcinkiem elektrycznego obwodu zasilania pojazdów trakcyjnych w energię. Stanowi konstrukcję przestrzenną nad torami kolejowymi. Zbudowana jest z połączonych wzajemnie elementów metalowych, spełniających różne funkcje: głównie wsporników, łączników, przewodów, uchwytów, zacisków prądowych. Elementy te tworzą podzespoły konstrukcyjne sieci, w zależności od pełnionej roli. Wyróżnić można: miedziane przewody trakcyjne, podzespoły podwieszeń przewodów do słupów i bramek, urządzenia naprężające przewody, izolatory, połączenia elektryczne. Wymagania techniczne stawiane niektórym podzespołom sieci ujęte są w odpowiednich normach przedmiotowych i nie wymagają dodatkowych ustaleń. Dotyczy to głównie przewodów jezdnych, przewodów miedzianych wielodrutowych (stosowanych jako liny nośne i połączenia elektryczne) i izolatorów trakcyjnych. Inaczej jest z metalowym osprzętem łączącym, naprężeniowym i wsporczym, który obecnie formalnie nie jest wystarczająco zdefiniowany. Aktualna jest tylko norma [1], która zawiera ogólne wymagania dla osprzętu. Pojedyncze egzemplarze osprzętu mają masę własną, przeciętnie nie większą od kilku kilogramów. W okresie do marca 2003 roku, osprzęt unormowany był szczegółowymi postanowieniami odpowiednich arkuszy norm branżowych. Produkcja osprzętu odbywała się według tych norm. Producenci nie tworzyli własnych kart katalogowych osprzętu. Obecnie ze względu na rezygnację z norm branżowych nie ma formalnych dokumentów (przepisów) ustalających wymagania techniczne dla osprzętu. Opracowany przez CBPBBK Katalog Sieci Trakcyjnej nie zawiera wszystkich wymagań technicznych, wymaganych do oceny wyrobu. Wykorzystywany jest przy projektowaniu i montażu sieci. Producenci produkują więc w dalszym ciągu osprzęt w oparciu o normy branżowe. Próbą wyjścia z tej sytuacji jest opracowanie niniejszego Dokumentu Normatywnego.

2. Cel

Celem jest opracowanie dokumentu normatywnego ustalającego kryteria techniczne wymagane w fazie projektowania, badań i odbioru zespołów i elementów osprzętu przeznaczonych do budowy i eksploatacji kolejowej sieci trakcyjnej.

3. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest osprzęt sieci trakcyjnej. Osprzęt ten przewidziany jest do budowy napowietrznych sieci trakcyjnych eksploatowanych w klimacie umiarkowanym w temperaturach od -25°C do $+40^{\circ}\text{C}$, wiatrach do 30,8 m/s, przy występujących opadach atmosferycznych, sadzi, zapyleniu i zanieczyszczeniach przemysłowych. Wymagania

mechaniczne i elektryczne oraz szczegóły rozwiązań konstrukcyjnych osprzętu zawarte były, jak wyżej wspomniano, w komplecie norm branżowych o symbolu BN-rok/9317- xx (BN-rok/9318- xx i BN-rok/9319- xx) „Sieć trakcyjna kolejowa. Osprzęt. Nazwa elementu”. Krajowi producenci zobowiązani byli do wykonywania osprzętu według tych norm. Zmiany konstrukcyjne osprzętu były wprowadzane na zasadzie nowelizacji odpowiedniej normy branżowej. Budowane i eksploatowane do dnia dzisiejszego sieci trakcyjne PKP praktycznie wykonane są z użyciem osprzętu wg wyżej podanych norm. Dotychczasowe rozwiązania konstrukcyjne osprzętu oparte o normy branżowe, są modernizowane i uzupełniane w miarę potrzeb wprowadzając nowe materiały i technologie produkcji. Własności dotychczasowego osprzętu przyjmowane są też jako minimalne przy ocenie osprzętu zagranicznego. Spis eksploatowanego osprzętu zawierają karty nr 1; 2; 3; 4. Każda z kart obejmuje osobną grupę wyrobów, uporządkowanych według katalogu [2].

Do budowy sieci trakcyjnych może być używany osprzęt, który stosowany jest w innych gałęziach gospodarki np. elektroenergetyce. Osprzęt ten powinien spełniać wymagania stawiane typowemu osprzętowi sieci trakcyjnej.

Niniejszy dokument ustala wymagania techniczne osprzętu przeznaczonego do krajowych typów sieci trakcyjnej. Sieć ta w zależności od potrzeby, zbudowana jest z jednego lub dwóch profilowanych przewodów jezdnych i jednej lub dwóch lin nośnych. Przekroje poprzeczne przewodów jezdnych wynoszą 100 lub 150 mm², zaś lin 95, 120 lub 150 mm². Przewody jezdne (profilowe) produkowane są dla potrzeb krajowych z miedzi elektrolitycznej (CuETP) lub srebrzej (CuAg0,1), które w wyniku procesu przeciągania ulegają utwardzeniu i zwiększeniu wytrzymałości na zrywanie. Wymagania techniczne (wymiarów, materiał, własności mechaniczne i elektryczne) zawierają normy: [3] i [4].

Jako liny nośne używane są przewody wielodrutowe L95 i L120, które składają się z 19 drutów miedzianych (lub 37 w przypadku L150). Średnice drutów dobrane są do przekroju przewodu. Wymagania techniczne (materiał, własności mechaniczne i elektryczne) zawiera norma [5].

Sieć trakcyjna będąca częścią obwodu elektrycznego, jest odizolowana od uszynionych konstrukcji wsporczych.

Przewody jezdne sieci trakcyjnych tworzą z ślizgaczem pantografów taboru trakcyjnego ruchomy zestyk elektryczny. Jakość zestyku zależy od parametrów sieci i pantografu, w tym od siły docisku. Docisk statyczny pantografu do przewodów jezdnych wynosi około 90 N. Podczas jazdy taboru docisk ten wskutek oddziaływania aerodynamicznego ulega zwiększeniu do 150÷200 N.

4. Wymagania ogólne

Osprzęt stosowany w sieciach trakcyjnych powinien odpowiadać wymaganiom technicznym zawartym w niniejszym Dokumencie i normie [1]. Szczegółowe wymagania konstrukcyjne elementów nowego osprzętu (np. wymiary złączne), powinny być przyjmowane przez konstruktorów w procesie projektowania i wykonawstwa uwzględniając warunek zachowania pełnej kompatybilności pod względem wymiarowym, materiałowym, wytrzymałościowym i elektrycznym z elementami już pracującymi w sieci, z którymi będą łączone. Dokumentację konstrukcyjną i przeznaczenie osprzętu w sieci (w odniesieniu do już stosowanego) producent zobowiązany jest przedstawić w procesie certyfikacji i wnoszenia do katalogu.

4.1. Materiały konstrukcyjne

Materiały konstrukcyjne do produkcji osprzętu nie powinny ulegać znacznej degradacji podczas planowej eksploatacji sieci - tracić własności mechaniczne (reologiczne) i elektryczne, ulegać korozji atmosferycznej - powodując wzrost awaryjności sieci. Materiały powinny być obojętne dla środowiska i podatne do utylizacji po okresie eksploatacji wyrobów. Materiał powinien być dobrany pod kątem wymagań nowoczesnych metod technologii produkcji jak spawalność, lejność (odlewy), plastyczność (odkuwki).

Osprzęt przewidziany do obciążeń głównie mechanicznych wykonany powinien być ze stali:

- konstrukcyjnej, ocynkowanej gatunek S235JRG1 według [6],
- nierdzewnej według [7],
- konstrukcyjnej trudnierdzewiejącej gatunek S355JR według [8],
- lub żeliwa według [9].

Dopuszcza się wykonywanie elementów osprzętu o bezwzględnie wymaganej, jak najmniejszej masie własnej ze stopu aluminium według [10].

Osprzęt przewidziany do przewodzenia prądu trakcyjnego (i/lub poddany jednocześnie obciążeniom mechanicznym) powinien być wykonany z:

- miedzi według [11],
- miedzi według [12],
- brązu cecha BA1032 (znak CuAl10Fe3Mn2) według [13],
- brązu cecha BN2 (znak CuNi2Si) według [14].

4.2. Wymiary i masa

Wymiary i odchyłki wymiarów powinny być zgodne z wymaganiami norm wyrobu. Jeżeli nie określono odchyłek wymiarów, to należy przyjmować odchyłki IT16 według [15]. Wymiary

osprzętu podlegającego ocynkowaniu lub ocynowaniu powinny dotyczyć stanu po wykonaniu tych pokryć. Osprzęt przeznaczony do połączenia z przewodami jezdnyymi według [2] powinien mieć szczęki z chwytynymi, wyprofilowanymi zakończeniami według rysunku 9. Masa pojedynczego elementu osprzętu powinna być minimalna – przy zachowaniu jego wymaganych własności.

4.3. Śruby i nakrętki

Do połączeń śrubowych należy stosować śruby i nakrętki według [16], [17] oraz [18]. Klasa właściwości mechanicznych śrub stalowych M16 i większych nie powinna być niższa niż 5,6, a nakrętek stalowych M16 i większych nie niższa niż 5. Śruby z gwintem poniżej M12 powinny być wykonywane z miedzi lub stali nierdzewnej. Jeżeli jest możliwe ze względów konstrukcyjnych, nie należy stosować śrub stalowych zwykłych poniżej M12.

4.4. Zasady konstrukcyjne

Konstrukcja osprzętu powinna umożliwiać szybki i łatwy montaż sieci przy użyciu prostych narzędzi w każdych warunkach pogodowych. W czasie eksploatacji osprzętu nie powinna się gromadzić w nim woda z opadów atmosferycznych. Połączenia przegubowe osprzętu powinny zapewniać możliwość wykonania wymaganego obrotu z jednoczesnym zabezpieczeniem przed samoczynnym rozłączeniem połączenia. Połączenia śrubowe powinny być zabezpieczone przed samoczynnym odkręceniem: podkładkami odginanymi lub sprężystymi, zawleczkami albo przeciwnakrętkami. W miejscu wejścia przewodu trakcyjnego do osprzętu krawędzie otworu powinny być zaokrąglone. Osprzęt zamocowany na przewodach jezdnych powinien odznaczać się niewielką masą i odpowiednią wytrzymałością, aby zapewnić najkorzystniejsze warunki elastyczności sieci jezdnej. Osprzęt sieci trakcyjnej podczas eksploatacji nie powinien ulegać samoistnym, niekorzystnym zmianom zarówno w zakresie wytrzymałościowym, elektrycznym jak i utraty odporności korozyjnej. Wykonany powinien być z materiału odpornego na wpływy atmosferyczne lub skutecznie zabezpieczonego przed tymi wpływami (głównie z ocynkowanej stali, miedzi i jej stopów oraz z tworzyw sztucznych). Trwałość osprzętu w eksploatacji powinna wynosić co najmniej 30 lat. Jakość wykonania osprzętu powinna być wysoka, zarówno pod względem pokryć antykorozyjnych, dokładności wymiarowych, gładkości powierzchni, zaokrąglenia krawędzi, oznakowania jak i poprawności spawów, połączeń śrubowych i przegubowych.

4.5. Wykonanie osprzętu

4.5.1. Powierzchnie osprzętu

Powierzchnie osprzętu powinny być bez szczelin, fałd, zadziorów, przylepień obcych ciał, nacieków cynku, braków materiałowych i innych wad obniżających jakość wyrobu.

Powierzchnie osprzętu stykającego się z przewodami powinny być gładkie, bez wypukłości i wgnieceń.

4.5.2. Powierzchnie przełomu

Powierzchnie przełomu odlewów powinny być jednorodnie ziarniste, bez wad odlewniczych, np. pęcherzy, jam usadowych, rzadzisz, segregacji materiałowych, wtrąceń niemetalicznych.

4.6. Połączenia

4.6.1. Połączenia spawane

Połączenia spawane powinny być dobrze wypełnione spoiwem. Powierzchnia spoiny powinna być gładka i oczyszczona z pozostałości żużla i rozprysków.

4.6.2. Połączenia śrubowe

Śruby i nakrętki powinny mieć gwint o prawidłowym zarysie i gładkiej powierzchni. Śruby hakowe, kabłąkowe i w kształcie litery U, w miejscach zagięć nie powinny mieć obniżonej wytrzymałości mechanicznej i zniekształceń przekroju przekraczającego 10% średnicy nominalnej. Zaleca się, aby szczęki uchwytów, zacisków i złączek łączonych śrubami, po zmontowaniu i zaciśnięciu na przewodach (lub innych elementach osprzętu), nie stykały się bezpośrednio.

4.6.3. Połączenia klinowe

Połączenia klinowe powinny mieć jednakową zbieżność klinów i gniazd i powinny uniemożliwiać wyslizgiwanie się przewodów z osprzętu.

4.6.4. Połączenia przegubowe

Połączenia przegubowe osprzętu po zmontowaniu powinny wykazywać się łatwością obrotu bez zacięć i otarć.

4.6.5. Powłoki ochronne

Osprzęt i wszystkie jego elementy wykonane z materiału nieodpornego na korozję powinny być zabezpieczone przed korozją. Części stalowe powinny być ocynkowane w płynnym cynku i chromianowane. Powłoki ochronne cynkowe chromianowane powinny być wykonane według [19] (lub [20]). Dopuszcza się cynkowanie galwaniczne z chromianowaniem o grubości powłoki co najmniej 15 μm drobnych części osprzętu (np. śruby, nakrętki, podkładki). Śruby M12 i większe po ocynkowaniu w płynnym cynku mogą być przegwintowane. Do wykonania ochronnych powłok malarskich należy stosować farby odporne na działanie czynników atmosferycznych i agresywnych zanieczyszczeń przemysłowych. Jakość powierzchni do malowania powinna odpowiadać stopniowi czystości 2 według [21]. Osprzęt należy malować dwukrotnie farbami podkładowymi oraz dwukrotnie nawierzchniowymi syntetycznymi koloru szarego RAL-7035 .

5. Wymagania mechaniczne

5.1. Wytrzymałość na rozerwanie

Złączeni i uchwyty krańcowe do przewodów nie powinny ulec rozerwaniu (zgodnie z normą [1]) pod działaniem siły rozciągającej równej co najmniej obliczeniowej sile rozrywającej przewód według tablicy 1 lub [1]. Siły rozrywające uchwyty słupowe, uchwyty wysięgnikowe, łączniki, śruby rzymskie i wyrównywacze nie powinny być mniejsze od wartości podanych w kartach katalogowych wyrobów. Jeżeli w karcie katalogowej wyrobu nie określono siły rozrywającej badany osprzęt, to należy ją ustalić wykorzystując podane w normie [1] obciążenia sieci. Współczynnik bezpieczeństwa osprzętu przenoszącego siły naciągu sieci trakcyjnej należy przyjąć $k = 3$, osprzętu pozostałego $k = 2,5$.

Tablica 1

Przewód		Obliczeniowa siła rozrywająca przewód kN
Rodzaj przewodu	Przekrój znamionowy mm ²	
jezdne	100	32,9
	150	48,7
wielodrutowe z miedzi twardej	25	8,6
	95	32,8
	120	40,7
	150	52,0

5.2. Wytrzymałość przed wyslizgiwaniem przewodów

Przewód nie powinien wyslizgiwać się ze złączek i uchwytów krańcowych po obciążeniu ich siłą równą co najmniej 0,9 obliczeniowej siły rozrywającej przewód wielodrutowy i 0,8 obliczeniowej siły rozrywającej przewód jezdny – określonych w normach przedmiotowych przewodów i w tabelicy 1. Jeżeli złączka lub uchwyt są przeznaczone do łączenia dwóch przewodów o różnych średnicach, to wytrzymałość złączki lub uchwytu należy ustalić w odniesieniu do przewodu o mniejszej średnicy. Wartość siły wyslizgiwania uchwytów przelotowych, słupowych, wysięgnikowych, odległościowych i wieszakowych jest określona w załączonych kartach. Jeżeli w załączonych kartach nie podano siły wyslizgiwania, to należy ją ustalić wykorzystując podane w normie [1] obciążenia sieci.

6. Wymagania elektryczne

6.1. Rezystancja połączenia

Zaciski i złączki powinny umożliwiać elektryczne łączenie przewodów trakcyjnych o jednakowych bądź różnych przekrojach. Warunkiem prawidłowo wykonanych elementów jest założenie, aby złącza wykonane tymi elementami charakteryzowały się rezystancją przejścia (mierzoną między punktami na łączonych przewodach, oddalonymi o 5 mm od zacisku lub złączki) nie większą od rezystancji odcinka przewodu o identycznej długości. Schematy układów pomiarowych pokazano na rysunkach nr 9; 11; 13. Jeżeli osprzęt jest przeznaczony do przewodów o różnych przekrojach lub wykonany jest z różnych materiałów, to rezystancję połączenia należy porównać z rezystancją równoważnego odcinka przewodu o większej rezystancji.

6.2. Nagrzewanie

Temperatura nagrzania zacisku lub złączki, zmontowanych z właściwymi przewodami i obciążonych prądem według tabelicy 3 nie powinna przekraczać w żadnym miejscu temperatury przewodu, rysunek nr 10; 12; 13. W przypadku gdy zacisk lub złączka są przeznaczone do łączenia przewodów o różnych przekrojach lub wykonanych z różnych materiałów, za temperaturę przewodu przyjmuje się wyższą temperaturę nagranych przewodów.

6.3. Wytrzymałość na cykliczne obciążenia prądem

Osprzęt przeznaczony do przewodzenia prądów roboczych po poddaniu go 500 cyklom obciążenia prądem (nagrzewanie i chłodzenie) powinien spełniać wymagania elektryczne

według 6.1 i 6.2. Wzrost rezystancji połączenia po próbach, w stosunku do rezystancji przed próbami, nie powinien przekraczać 50% wartości, po obliczeniu obu rezystancji w tej samej temperaturze odniesienia. Badanie powinno być przeprowadzone przez producenta na życzenie użytkownika.

6.4. Wytrzymałość na prądy zwarciovowe

Osprzęt po próbach według 6.3 i po trzykrotnym przepływie zwarciovego prądu stałego 10 kA w czasie 100 ms powinien spełniać wymagania elektryczne według 6.1 i 6.2. Wzrost rezystancji połączenia po próbach w stosunku do rezystancji przed próbami nie powinien przekraczać 50% wartości, po obliczeniu obu rezystancji w tej samej temperaturze odniesienia. Badanie powinno być przeprowadzone przez producenta na życzenie użytkownika.

6.5. Badania elementów dielektrycznych

Badania elementów dielektrycznych (m.in. izolatorów) powinny być wykonywane według norm przedmiotowych dotyczących tych wyrobów.

7. Cechowanie

Na osprzęcie powinna być umieszczona trwała i czytelna cecha, nie osłabiająca osprzętu, nie utrudniająca montażu i widoczna po zamontowaniu w sieci, zawierająca co najmniej:

- a) znak wytwórni,
- b) oznaczenie osprzętu (numer katalogu),
- c) rok produkcji
- d) znak użytkownika (szczególnie na osprzęcie mogącym być przedmiotem kradzieży).

Sposób cechowania powinny być określony w dokumentacji technicznej wyrobu.

8. Metody badań

8.1. Program badań

Badania osprzętu w niżej przedstawionym zakresie powinny być przeprowadzone, gdy producent dopiero rozpoczyna produkcję (badania typu). Badania w pełnym zakresie powinny być też wykonywane gdy zmieniona zostanie konstrukcja elementu lub technologia procesu jego produkcji oraz po upływie 10 lat od ostatnich sprawdzeń.

W przypadku kontynuowania produkcji (oraz już posiadanych badań i pozytywnej opinii eksploatatorów), zakres badań osprzętu może zostać zmniejszony – ograniczony do sprawdzenia jakości wyrobów z bieżącej dostawy (badania kontrolno-odbiorcze). W tym przypadku zakres badań powinien być ustalony pomiędzy producentem i eksploatatorem osprzętu.

Badaniom należy poddać próbkę z serii wyrobu o ilości uzgodnionej z eksploatatorem sieci lub jednostką badawczą. Wyboru elementów do badań należy dokonać losowo z serii produkcyjnej. W przypadku uzyskania wyników negatywnych należy podwoić ilość próbek. Powtórny negatywny wynik badań powinien być podstawą do odrzucenia wyrobu. Próbkę wyrobu po badaniach powinny być złomowane. Zakres badań elementów osprzętu został podany w kartach nr 1; 2; 3; 4. W kolumnach 4 ÷ 15 tych kart zaznaczono badania, któremu powinien być poddany każdy element. W kolumnie 16 wymienione zostały numery rysunków pomocne do opracowania parametrów badań.

Program badań według tablicy 2.

Tablica 2

Lp.	Nazwa badania	Wymaganie według punktu DN	Badanie według punktu DN
1	2	3	4
1	Ogłędziny	4.3; 4.4; 4.5.1; 4.6.4; 4.6.1; 4.6.2; 4.7; 7;	8.2.1;
2	Sprawdzenie wymiarów	4.2; 4.6.3;	8.2.2;
3	Sprawdzenie własności montażowych	4.3; 4.4; 4.6.2; 4.6.4;	8.2.3;
4	Sprawdzenie materiałów	4.1;	8.2.4;
5	Sprawdzenie powierzchni przełomu	4.5.2;	8.2.5;
6	Sprawdzenie powłok ochronnych	4.7;	8.2.6;
7	Sprawdzenie wytrzymałości na rozerwanie	5.1;	8.2.7;
8	Sprawdzenie wytrzymałości przed wyślizgiwaniem przewodów	5.2;	8.2.8
9	Sprawdzenie rezystancji połączenia	6.1;	8.2.9;
10	Sprawdzenie nagrzewania	6.2;	8.2.10
11	Sprawdzenie wytrzymałości na cykliczne obciążenie prądem	6.3;	8.2.11
12	Sprawdzenie wytrzymałości na prądy zwarciowe	6.4;	8.2.12

8.2. Opis badań

8.2.1. Oględziny

Oględziny należy wykonać nie uzbrojonym okiem w jasnym rozproszonym świetle, a w przypadkach wątpliwych użyć przyrządów pomiarowych. Powierzchnie elementów nie powinny posiadać wad obniżających jakość wyrobu. Powierzchnie powinny być gładkie, bez zarysowań, zadrapań, pęknięć, zabrudzeń. Warstwa antykorozyjna cynku na powierzchniach stalowych powinna być jednorodna, przylegająca ściśle do podłoża, bez nieciągłości i przerw. Krawędzie elementów metalowych powinny być zaokrąglone, stępione bez zadziorów. Elementy zawierające połączenia ruchome pomiędzy częściami składowymi powinny mieć zdolność płynnego wzajemnego przemieszczania, bez zatarć, zacięć, zaklinowania. Na widocznej po zabudowaniu w sieci powierzchni elementu, powinna znajdować się trwała cecha zgodna z wymaganiami punktu 7.

8.2.2. Sprawdzenie wymiarów

Wymiary osprzętu należy sprawdzić przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami. Sprawdzenia należy dokonać mikrometrem, suwmiarką, liniałem lub innym przyrządem pomiarowym, posiadającym legalizację. Osprzęt przeznaczony do łączenia z przewodami jezdnyymi powinien mieć chwytne szczęki z dopasowanymi zakończeniami. Wymiary i ich dokładność powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji technicznej wyrobu.

8.2.3. Sprawdzenie własności montażowych

Sprawdzeniu własności montażowych podlega osprzęt z połączeniami rozbieralnymi i z ruchomymi częściami składowymi. Próba polega na złączeniu, a następnie rozłączeniu części, oceniając możliwość wystąpienia deformacji, zacięć i łatwość montażu oraz pewność zabezpieczenia przed samoczynnym rozłączeniem połączenia. Śruby osprzętu montowanego na przewodach należy dokręcić momentem według 8.2.8 i sprawdzić nieuzbrojonym okiem, czy nie wystąpiła deformacja osprzętu lub trwałe ugięcie materiału. Należy sprawdzić działanie elementów pod obciążeniem mechanicznym.

8.2.4. Sprawdzenie materiałów

Użyte do wyrobu osprzętu materiały należy ocenić na podstawie atestów producentów.

8.2.5. Sprawdzenie powierzchni przelomu

Powierzchnie przelomu odlewu należy sprawdzić, używając lupy o 10-krotnym powiększeniu.

8.2.6. Sprawdzenie powłok ochronnych

Powłoki ochronne zanurzeniowe należy sprawdzać według 4.7. Inne powłoki ochronne należy sprawdzić zgodnie z normami dotyczącymi tych powłok.

8.2.7. Sprawdzenie wytrzymałości na rozerwanie

Wytrzymałość na rozerwanie należy sprawdzić w maszynie wytrzymałościowej, umożliwiającej odczytanie wartości siły rozciągającej chwilowej i największej z dokładnością do 3%, maksymalnej siły rozciągającej dopuszczalnej dla danego osprzętu. Schemat obciążenia osprzętu oraz kierunki działania siły powinny być podobne do warunków pracy osprzętu w czasie eksploatacji. Wzrost obciążenia do 50% dopuszczalnej siły rozciągającej powinien nastąpić szybko, bez wstrząsów i drgań. Obciążenie to należy utrzymać przez 2 min. Następnie siłę rozciągającą należy zwiększać co minutę o około 10% dopuszczalnej siły rozciągającej, aż do zerwania próbki.

8.2.8. Sprawdzenie wytrzymałości przed wyslizgiwaniem przewodów

Wytrzymałość przed wyslizgiwaniem przewodów należy sprawdzić na złączkach i uchwytach zmontowanych na właściwych przewodach lub elementach współpracujących. Śruby należy dokręcić kluczem dynamometrycznym z następującymi momentami:

- 32 Nm – śruby M10;
- 50 Nm – śruby M12;
- 85 Nm – śruby M16;
- 120 Nm – śruby M20;
- 200Nm – śruby M24.

Schemat obciążenia powinien być zbliżony do warunków pracy osprzętu podczas eksploatacji.

Wzrost obciążenia powinien następować w sposób ciągły, aż do wartości mierzonej, po czym obciążenie to należy utrzymać przez 1 min.

8.2.9. Sprawdzenie rezystancji połączenia

Rezystancję połączenia wykonanego za pomocą zacisku lub złączki należy sprawdzić po zmontowaniu z przewodami, do których są przeznaczone. Przewody powinny być oczyszczone z zanieczyszczeń. Śruby zacisków należy dokręcić momentem według 8.2.8. Złączki należy obciążyć siłą rozciągającą o wartości:

- a) 10 kN – złączka do przewodu jezdnego o przekroju 100 mm²,

- b) 15 kN – złączka do przewodu jezdnygo o przekroju 150 mm²,
- c) 15 kN – złączka do przewodu wielodrutowego.

Pomiar zaleca się wykonać metodą techniczną prądem stałym o wartości około 10% prądu według tablicy 3.

Tablica 3

Rodzaj przewodu, na którym umieszczony jest zacisk lub złączka	Przekrój znamionowy przewodu	Prąd obciążenia
	mm ²	A
Przewód jezdny z miedzi Cu-ETP lub miedzi srebrzej CuAg0,1	100	600
	150	900
Przewód wielodrutowy z miedzi Cu-ETP	70	470
	95	560
	120	690
	150	810
	185	950

Pomiar spadku napięcia należy wykonać między punktami A i B (długość zacisku lub złączki) oraz B i C (długość równoważnego odcinka przewodu o większej rezystancji), zgodnie z rysunkami nr 9; 11; 13. Punkty A i B powinny znajdować się w odległości 5 mm od końców zacisku lub złączki. Długość L_1 powinna być równa długości L_2 .

Dokładność pomiaru nie powinna być gorsza niż $\pm 1,5\%$. W przypadku zacisku do różnych przewodów, rozptyw prądu w tych przewodach powinien być proporcjonalny do ich znamionowych prądów.

Pomiary należy powtarzać co najmniej trzy razy, a za wynik należy przyjąć średnią arytmetyczną wszystkich pomiarów.

8.2.10. Sprawdzenie nagrzewania

Nagrzewanie zacisku lub złączki należy sprawdzić po zmontowaniu z właściwymi przewodami. W przypadku osprzętu przeznaczonego do przewodów o różnych średnicach, należy zastosować przewody o największych średnicach. Przewody bezpośrednio przed montażem należy oczyścić szczotką drucianą. Śruby stalowe zacisków należy dokręcić momentem według 8.2.8.

Dopuszcza się szeregowe łączenie kilku zacisków lub złączek, przy czym odległość między dwoma kolejnymi połączeniami nie powinna być mniejsza niż 2,2 m.

Pomiar należy wykonać przy przepływie przez zacisk lub złączkę prądu o natężeniu według tablicy 3.

Pomiar temperatury zaleca się wykonywać termoelementami. Termoelementy należy umieścić w wywierconych w osprzęcie otworach w odległości 1 mm od wyjścia przewodu oraz w miejscach o najwyższej temperaturze. Temperaturę przewodów należy mierzyć metodą dotykową, przykładając termoelementy w miejscu odległym co najmniej 1 m od końców badanego osprzętu – zgodnie z rysunkami nr 10; 12; 13.

Pomiar temperatury należy wykonać z dokładnością ± 1 °C. Temperaturę należy mierzyć w ustalonych warunkach nagrzania, to jest gdy przyrost temperatury badanych elementów nie przekracza 1 °C przez 0,5 godz.

8.2.11. Sprawdzenie wytrzymałości na cykliczne obciążenia prądem

Wytrzymałość na cykliczne obciążenia prądem należy sprawdzić po zmontowaniu osprzętu z właściwymi przewodami. W przypadku osprzętu przeznaczonego do przewodów o różnych średnicach, należy zastosować przewody o największych średnicach. Przewody bezpośrednio przed montażem należy oczyścić szczotką drucianą. Śruby stalowe zacisków należy dokręcić momentem według 8.2.8.

Dopuszcza się szeregowe łączenie kilku zacisków lub złączek, przy czym odległość między dwoma kolejnymi zaciskami lub złączkami powinna wynosić co najmniej 2,2 m. Do badań przewody z osprzętem należy tak rozmieścić, aby wyeliminować wzajemny wpływ termiczny dwóch odcinków przewodów i zapewnić swobodny przepływ powietrza. Temperatura powietrza powinna wynosić od 15 °C do 25 °C. Przed rozpoczęciem obciążania należy zmierzyć rezystancję połączeń według 8.2.9.

Osprzęt należy poddać 500 cyklom obciążeń prądowych.

Czas nagrzewania powinien wynosić co najmniej 30 min, a temperatura przewodów powinna osiągnąć 120 °C. Studzenie powinno być tak długie, aby temperatura przewodów obniżyła się co najmniej do 30 °C. Dopuszcza się chłodzenie przewodów wentylatorem.

Po zakończeniu obciążeń należy ponownie zmierzyć rezystancję połączeń według 8.2.9 oraz temperaturę nagrzania.

8.2.12. Sprawdzenie wytrzymałości na prądy zwarciove

Bezpośrednio po badaniu wg 8.2.11 należy wykonać trzy próby zwarciove, następnie zmierzyć rezystancję połączeń według 8.2.9 oraz temperaturę nagrzania według 8.2.10.

8.3. Ocena wyników badań

Wyniki badań należy uznać za dodatnie, jeżeli osprzęt spełnia wszystkie wymagania według punktów 4; 5; 6; 7 niniejszego dokumentu.

8.4. Zaświadczenie o wynikach badań

Zaświadczenie o wynikach badań powinno zawierać co najmniej:

- a) nazwę i adres wytwórcy,
- b) nazwę osprzętu,
- c) liczbę sztuk osprzętu w partii,
- d) wyniki badań na podstawie protokołu

9. Pakowanie przechowywanie i transport

9.1. Pakowanie

Opakowanie powinno chronić osprzęt przed uszkodzeniami mechanicznymi, zanieczyszczeniem i korozją podczas przechowywania i transportu.

Osprzęt w stanie zmontowanym należy pakować w skrzynki, klatki lub kosze.

Osprzęt drobny zaleca się pakować w pudełka kartonowe i układać w skrzyniach w sposób uniemożliwiający przemieszczanie się pudełek.

Długie elementy osprzętu mogą być pakowane w wiązki.

Osprzęt zaprasowywany powinien być pakowany w szczelne woreczki foliowe i umieszczany w pudełkach kartonowych.

Masa brutto jednej skrzynki, klatki, kosza lub wiązki nie powinna przekraczać 50 kg.

Liczba warstw ładowania i składowania powinna być uzależniona od wytrzymałości opakowań.

Na każdym opakowaniu powinien być umieszczony napis zawierający:

- a) nazwę i znak wytwórni,
- b) oznaczenie osprzętu,
- c) liczbę sztuk,
- d) rok i miesiąc produkcji,
- e) masę brutto,
- f) wymiary zewnętrzne opakowania,
- g) znaki ostrzegawcze według [22],
- h) dodatkowe informacje, np. numer zamówienia.

9.2. Przechowywanie

Osprzęt należy przechowywać w takich warunkach, aby nie ulegał uszkodzeniu, zanieczyszczeniu lub korozji. Zaleca się przechowywać osprzęt w miejscach suchych o twardym podłożu, w opakowaniach według 9.1.

9.3. Transport

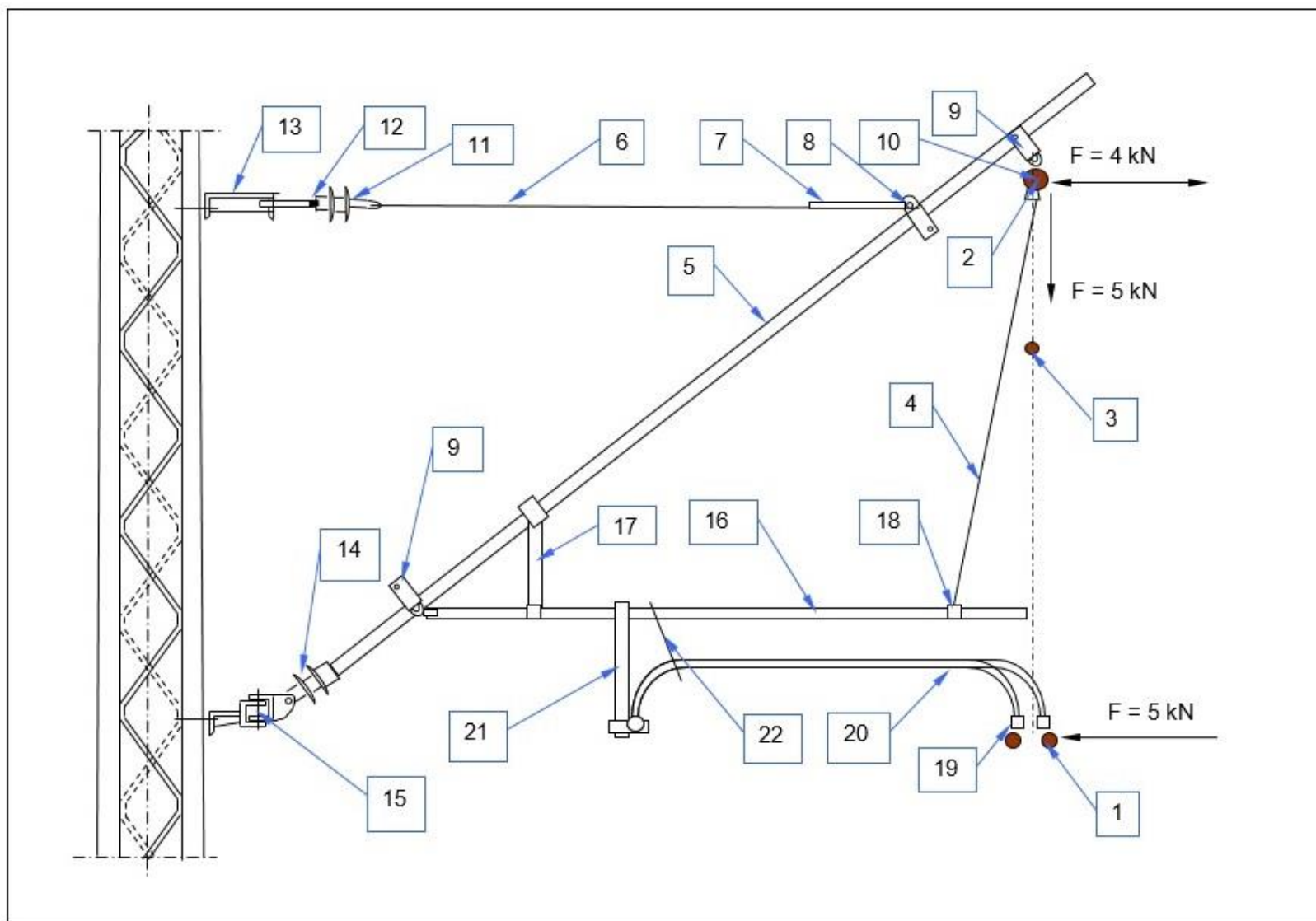
Osprzęt należy transportować w opakowaniu według 9.1. Środek transportu może być dowolny, zapewniający przewóz bez wstrząsów powodujących uszkodzenia ochronne powłoki cynkowej lub rozdzielanie się zespołów.

10. Dokumenty związane

- [1]. PN-K-91002:1997 „Sieć trakcyjna kolejowa. Osprzęt. Wymagania ogólne i metody badań”
- [2]. „Katalog Sieci Trakcyjnej. Podwieszenia rurowe” Warszawa 2004 wraz z uaktualnieniami - opracowany przez CBP-BBK KOLPROJEKT
- [3]. PN-E-90090:1996 „Przewody jezdne z miedzi i miedzi modyfikowanej”
- [4]. PN-EN 50149:2002/AC:2006 „Zastosowania Kolejowe. Urządzenia stacjonarne – Trakcja elektryczna – Profilowane druty jezdne z miedzi i jej stopów”
- [5]. PN-E-90081:1974 „Elektroenergetyczne przewody gołe. Przewody miedziane”
- [6]. PN-EN 10025-1:2007 „Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych – Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy”
- [7]. PN-EN 10088-1:2007 „Stale odporne na korozję – Część 1: Gatunki stali odpornych na korozję”
- [8]. PN-EN 10025-5:2007 „Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych – Część 5: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych trudnordzewiejących”
- [9]. PN-EN 1562:2000/A1:2006 „Odlewnictwo – Żeliwo ciągliwe” (oryg.)
- [10]. PN-EN 573-3:2007 „Aluminium i stopy aluminium – Skład chemiczny i rodzaje wyrobów przerobionych plastycznie – Część 3: Skład chemiczny i rodzaje wyrobów” (oryg.)
- [11]. PN-EN 1977:2000 „Miedź i stopy miedzi – Produkt do ciągnięcia z miedzi (walcówka)”
- [12]. PN-EN 1652:1999/AC:2004 „Miedź i stopy miedzi – Płyty, blachy, taśmy i krążki ogólnego przeznaczenia”
- [13]. PN-EN 1982:2002 „Odlewnicze stopy miedzi – Gatunki”
- [14]. PN-H-87060:1992 „Stopy miedzi do przeróbki plastycznej – Specjalne stopy miedzi – Gatunki”
- [15]. PN-EN 22768-1:1999 „Tolerancje ogólne – Tolerancje wymiarów liniowych i kątowych bez indywidualnych oznaczeń tolerancji”
- [16]. PN-EN ISO 898-1:2001 „Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej oraz stopowej - Śruby i śruby dwustronne”
- [17]. PN-EN ISO 898-6:2003 „Własności mechaniczne części złącznych – Część 6: Nakrętki z określoną wartością obciążenia próbnego – Gwint drobnozwojny”
- [18]. PN-EN 20898-2:1998 „Własności mechaniczne części złącznych – Nakrętki z określonym obciążeniem próbnym – Gwint zwykły”
- [19]. PN-E-04500:1993 „Elektroenergetyczne stalowe konstrukcje wsporcze - Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe”

- [20]. ISO 1459:1973 „Powłoki metalowe – Zabezpieczenie przeciw korozji cynkowaniem ogniowym”
- [21]. PN-EN ISO 8501-1:2007 „Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów – Wzrokowa ocena czystości powierzchni – Część I: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok (oryg)
- [22]. PN-O-79252:1985 „Opakowania transportowe z zawartością – Znaki i oznakowanie – Wymagania podstawowe”

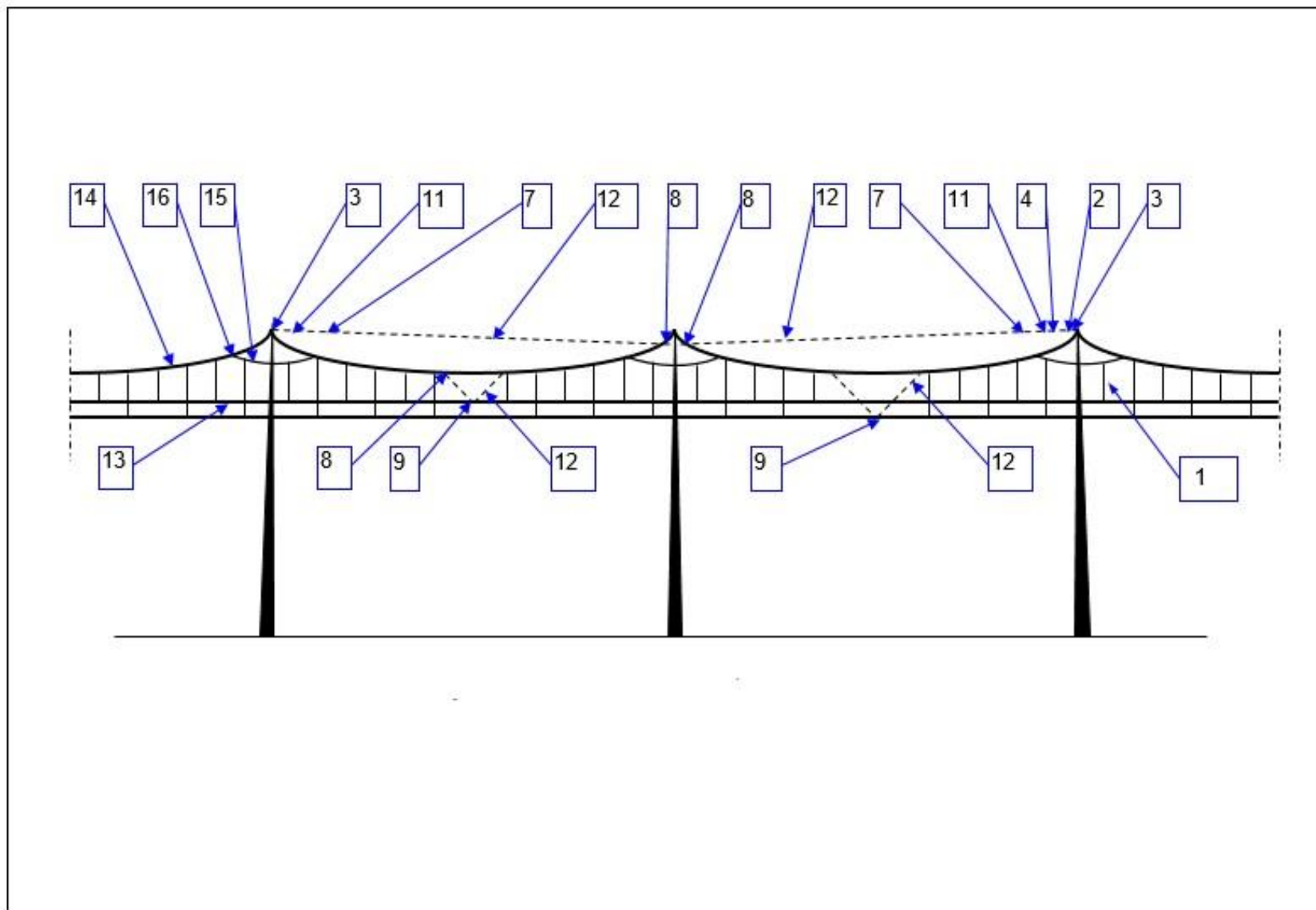
Rys. 1. Podwieszenie sieci trakcyjnej



Zestawienie elementów osprzętu sieci trakcyjnej wchodzących w skład podwieszenia sieci do konstrukcji wsporczej – rys. 1.

Numer elementu	Nazwa	Numer karty katalogowej	Badania
1	przewody jezdne DjpS100, DjpS150	16-9872	norma
2	przewody wielodrutowe L95, L120	36-9811-7	norma
3	przewody wielodrutowe L25	36-9811-2	norma
4	przewody wielodrutowe L35	36-9811-3	norma
5	ukośniki rurowe	30-6001	DN
6	odciągi ukośnika rurowego przechylnego	30-6007	DN
7	końcówki odciagu ukośnika rurowego	25-4400	DN
8	uchwyt odciagu	23-4070	DN
9	uchwyt mocujący ukośnika rurowego	4050	DN
10	uchwyty podwieszeniowe do lin, złącze hakowe	4140	DN
11	izolator trakcyjny odciagu wysięgnika, porcelanowy	7020	norma
12	łącznik kabłąkowy	4700	DN
13	uchwyt izolatora odciagu	30-4620	DN
14	izolatory trakcyjne ukośnika wysięgnika rurowego, porcelanowy	35-7100	wg normy
15	wspornik ukośnika	40-4610	DN
16	wysięgnik pomocniczy, końcówka z hakiem	36-6011	DN
17	zastrzał przeciwwiatrowy wysięgnika pomocniczego	23-4800	DN
18	uchwyt końcowy wysięgnika, wkładka chomątkowa, złączka do zakarbowania	25-4210,26-6301,36-6311	DN
19	uchwyt przegubowy przewodu jezdnego	35-4130	DN
20	ramiona odciągowe lekkie	36-6201	DN
21	wspornik lekkich ramion odciągowych	60-4240	DN
22	zabezpieczenie przed opadnięciem ramienia	-	-

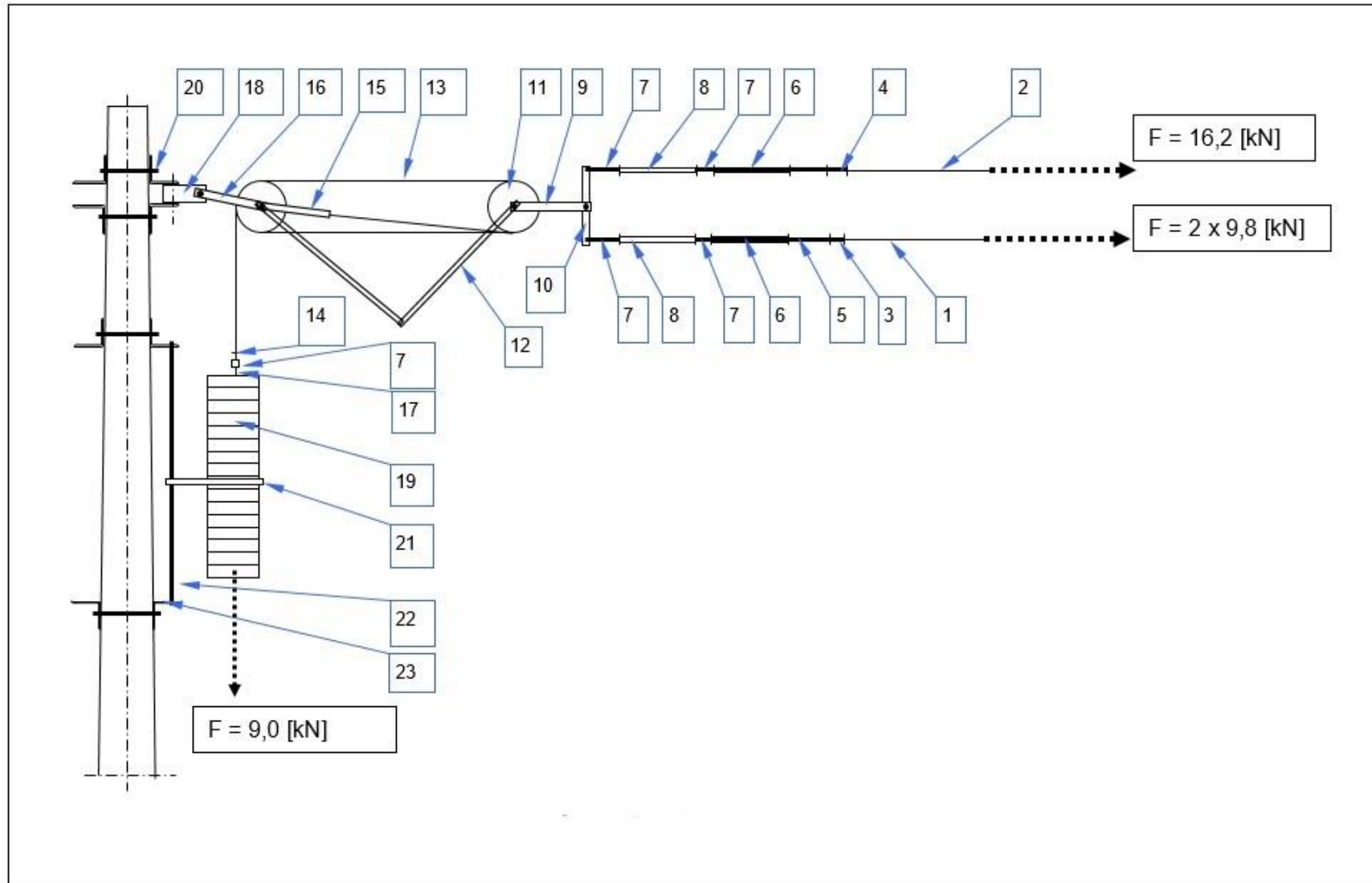
Rys. 2. Kotwienie środkowe sieci trakcyjnej



Zestawienie elementów osprzętu sieci trakcyjnej wchodzących w skład kotwienia
środkowego – rys. 2.

Numer elementu	Nazwa	Numer karty katalogowej	Badanie
1	Linka wieszakowa	36-9811-1	norma
2	Śruba rzymska	35-4420-1	DN
3	Przegubowy uchwyt do kotwienia przewodów	35-4430-1	DN
4	Łącznik podwójny 100	50-4720-1	DN
7	Uchwyty krańcowe lin nośnych i przewodu jezdnego	53-5120-5	DN
8	Uchwyty równoległe do dwóch lin 95-70	45-5560-5	DN
8	Uchwyty równoległe do dwóch lin 120-70 i 120-95	55-5570-5	DN
9	Uchwyty równoległe przewodu jezdnego z linami nośnymi	13-6410-5	DN
11	Izolatory ciągnowe trakcyjne z żywic organicznych	30-7150-1	norma
12	Przewody stalowe odgromowe wielodrutowe gołe ocynkowane	36-9831-5	norma
13	Przewody jezdne Djp100	26-9871-1	norma
14	Przewody wielodrutowe L120	36-9811-7	norma
15	Przewody wielodrutowe L25	36-9811-2	norma
16	Uchwyty liny uelastyczniającej L25	53-5520-7	DN

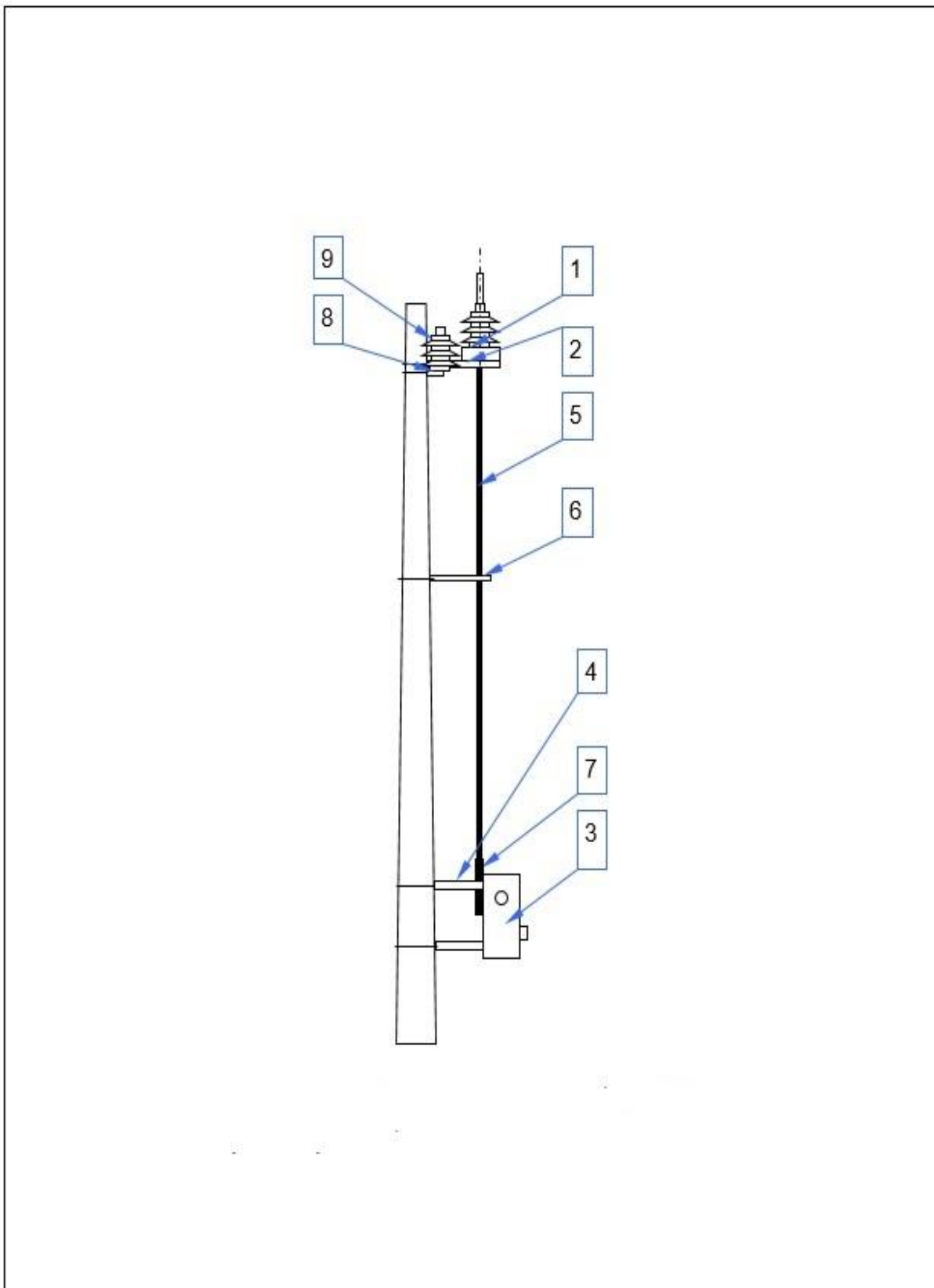
Rys. 3. Urządzenie naprężające sieć trakcyjną



Zestawienie elementów osprzętu sieci trakcyjnej wchodzących w skład urządzenia naprężającego – rys. 3.

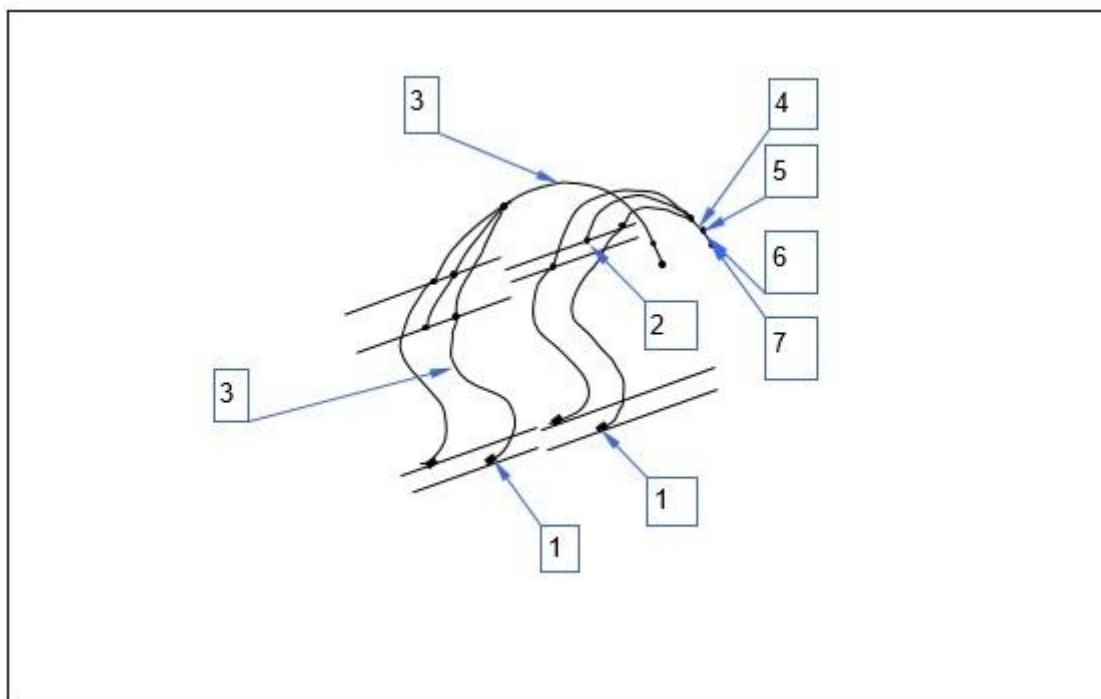
Numer elementu	Nazwa	Numer karty katalogowej	Badania
1	przewody jezdne DjpS100	16-9872	norma
2	przewody wielodrutowe L120	36-9811	norma
3	uchwyty krańcowe - djp	53-5120	DN
4	uchwyty krańcowe - liny	53-5120	DN
5	wyrównywacz przewodów jezd.	35-4410	DN
6	śruba rzymska	35-4420	DN
7	łącznik podwójny	50-4720	DN
8	izolatory trakcyjne ciągnowe z żywic organicznych	30-7150	norma
9	uchwyty rolek linowych	40-4440-1	DN
10	dźwignia	36-6406	DN
11	rolki linowe	30-4460	DN
12	zabezpieczenie urządzenia napręż.	23-4600	DN
13	ciągło linowe urządzenia naprężającego	40-4490	DN
14	tulejka dystansowa	24-6411	–
15	uchwyty rolek linowych	40-4440-3	DN
16	uchwyty rolek linowych	40-4440-2	DN
17	pręty ciężarów naprężających żeliwnych	30-6401	DN
18	przegubowy uchwyt rolki	45-4450	DN
19	ciężar naprężający żeliwny	26-6321	DN
20	uchwyty do kotwień krótkie	35-4510	DN
21	pierścienie prowadzące ciężary naprężające	23-5080	DN
22	prowadnice ciężarów naprężających	30-4470	DN
23	uchwyty do kotwień krótkie	35-4510	DN

Rys. 4. Zespół odłącznika sekcyjnego z napędem silnikowym, usytuowany równoległe do osi toru



Zestawienie elementów osprzętu sieci trakcyjnej wchodzących w skład zespołu odłącznika – rys. 4.

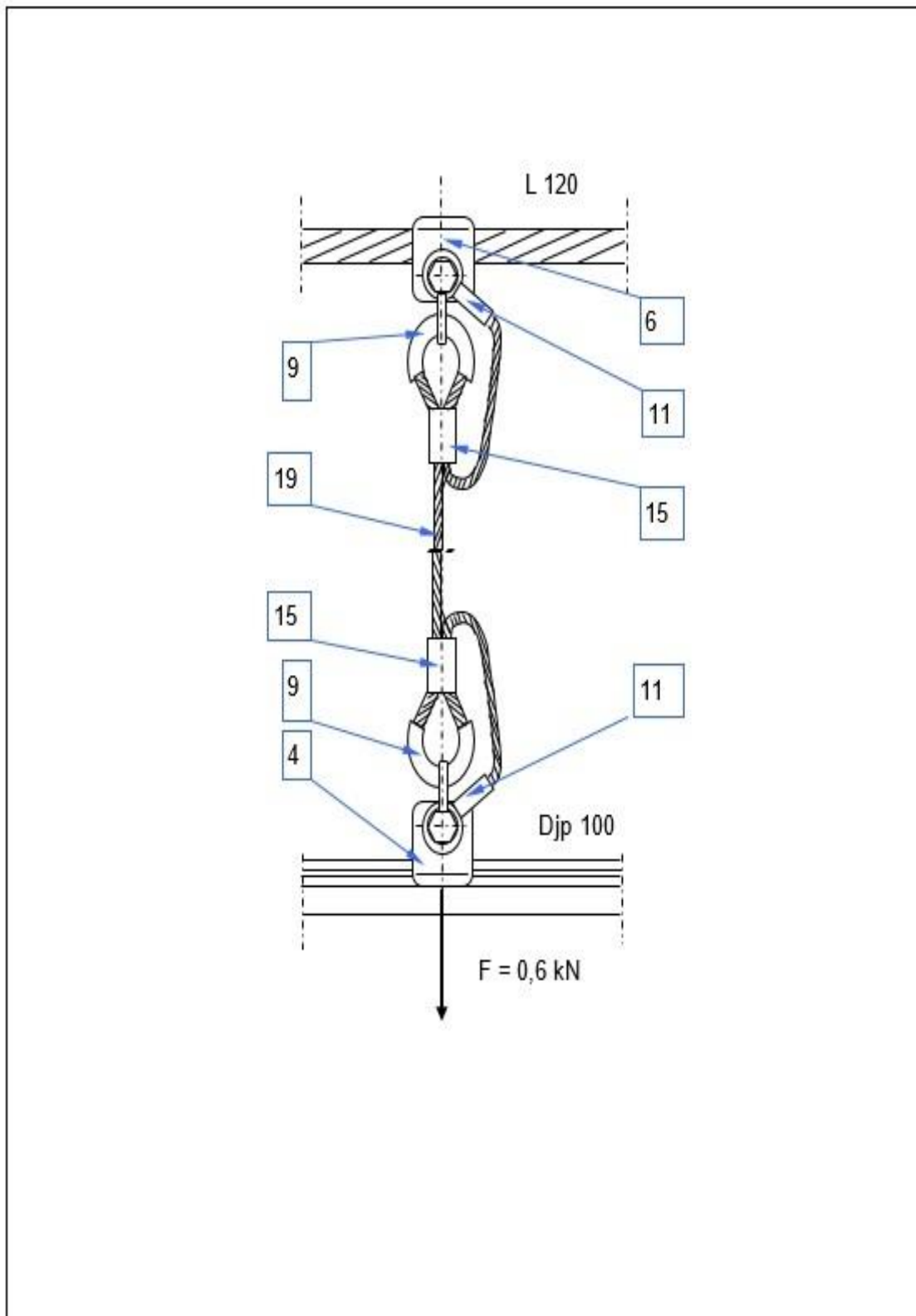
Numer elementu	Nazwa	Numer karty katalogowej	Badania
1	odłącznik	30-7420	WTO lub norma
2	konstrukcje pod odłącznik	30-4750	DN
3	odłącznikowy napęd silnikowy typu ONS-1	23-7470	WTO
4	konstrukcje mocujące skrzynkę napędową odłącznika, napęd silnikowy	30-4780	DN
5	drażek odłącznika	34-6116	DN
6	przewodnice drażka napędowego odłącznika	30-4770	DN
7	łącznik odłącznikowego napędu silnikowego typu ONS-1	33-4811	DN
8	wsporniki uniwersalne izolatora LWP8-24	43-4820	DN
9	izolatory liniowe LWP8-24	25-7200	WTO

Rys. 5. Międzysekcyjne połączenia elektryczne

Zestawienie elementów osprzętu sieci trakcyjnej wchodzących w skład połączeń elektrycznych – rys. 5.

Nr elementu	Nazwa	Numer karty katalogowej	Badania
1	zaciski zaprasowywane połączeń elektrycznych djp	24-6601-2	DN
2	zaciski zaprasowywane połączeń elektrycznych L95	24-6605-6	DN
3	przewody miedziane, wielodrutowe, gołe w stanie miękkim, L2/185	26-9815-9	norma
4	telekomunikacyjne druty miedziane wiązałkowe	36-9861-1	norma
5	końcówki rurkowe 185 L2	36-6316-9	DN
6	spoiwo cynowo-ołowiane do lutowania miękkiego	26-9981-1	norma
7	kalafonia sosnowa	26-9986-1	norma

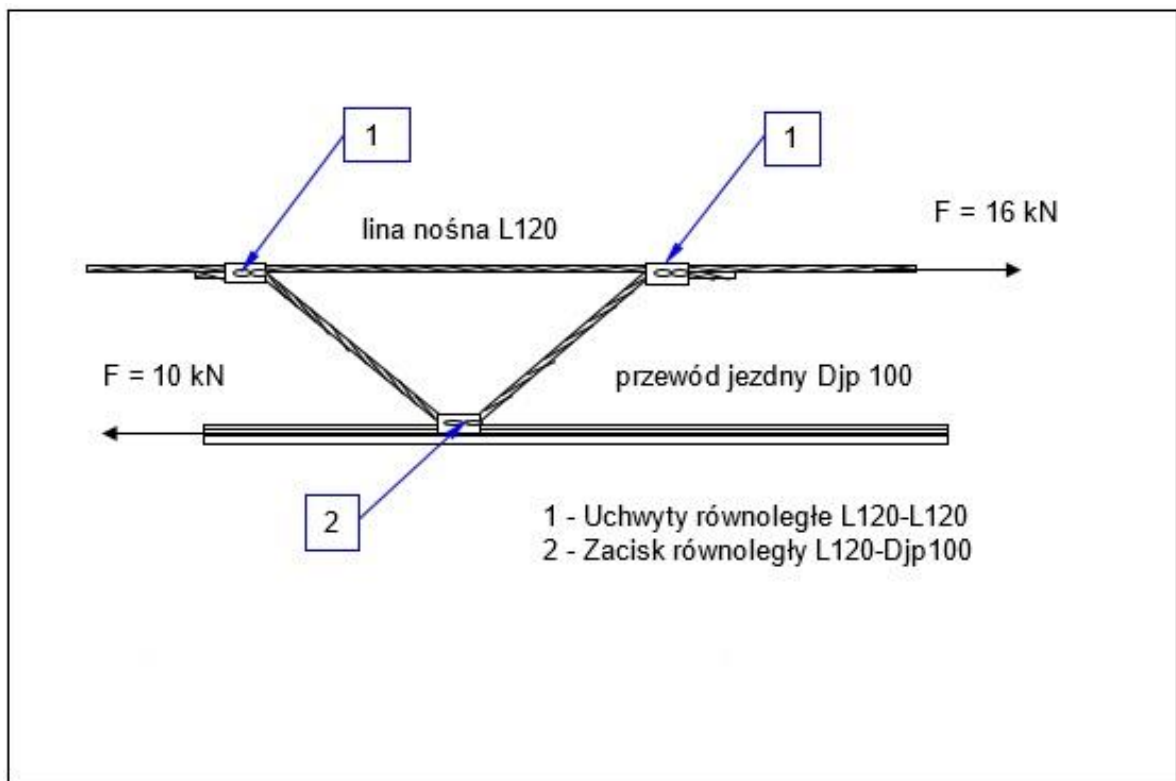
Rys. 6. Wieszak przewodzący sieci trakcyjnej



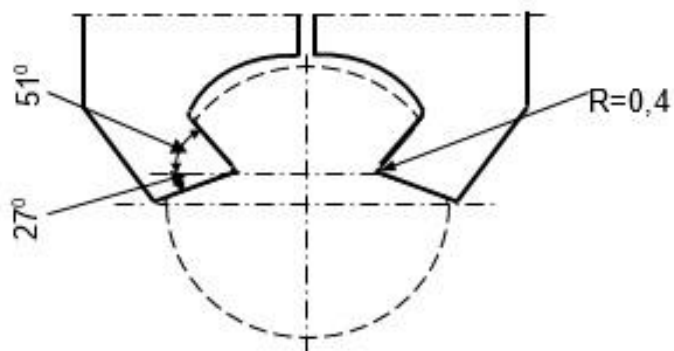
Zestawienie elementów osprzętu sieci trakcyjnej wchodzących w skład wieszaka – rys. 6

Nr elementu	Nazwa	Numer karty katalogowej	Badania
6	uchwyty wieszakowe do lin L120	40-5440-7	DN
11	końcówki rurkowe	36-6306-1	DN
15	złączka do zakarbowania	36-6311-1	DN
4	uchwyty wieszakowe uniwersalne	35-5420-5	DN
9	wkładka chomątkowa do lin	26-6301-1	DN
19	przewody miedziane wielodrutowe gołe L10	36-9811-1	norma

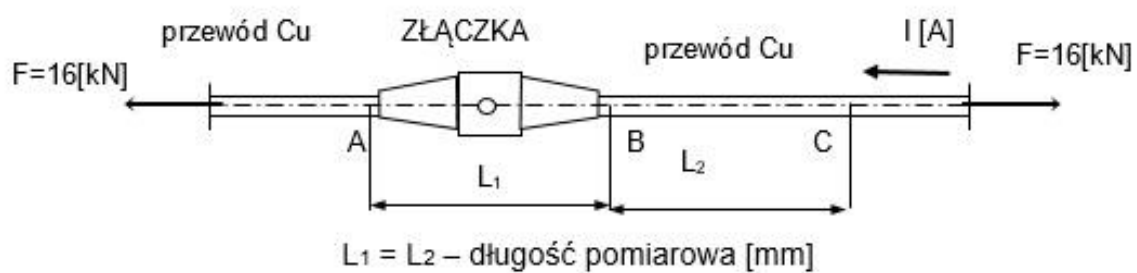
Rys. 7. Połączenie przewodu jezdny z linią nośną w kotwieniu środkowym



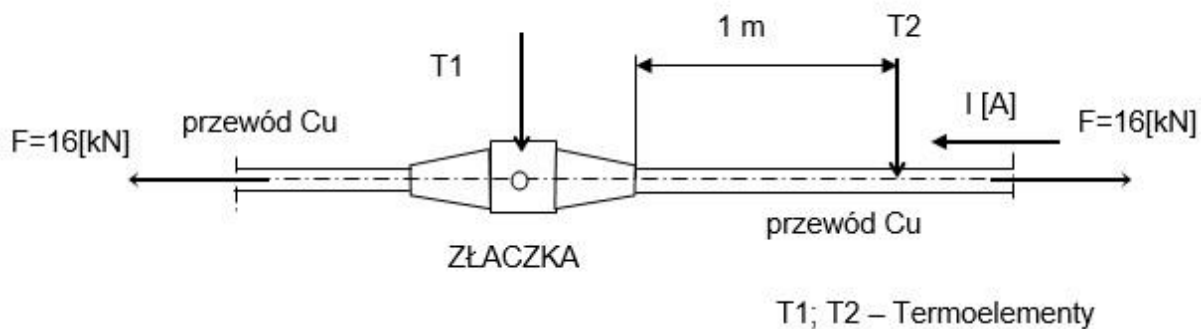
Rys. 8. Profil szczęk elementów łączących z przewodem jezdnym



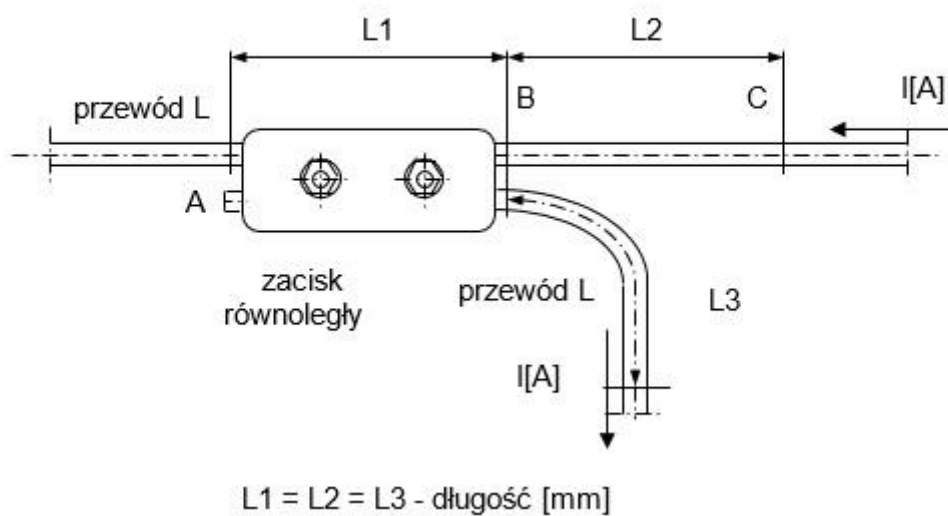
Rys. 9. Złączka podczas badań rezystancji połączenia



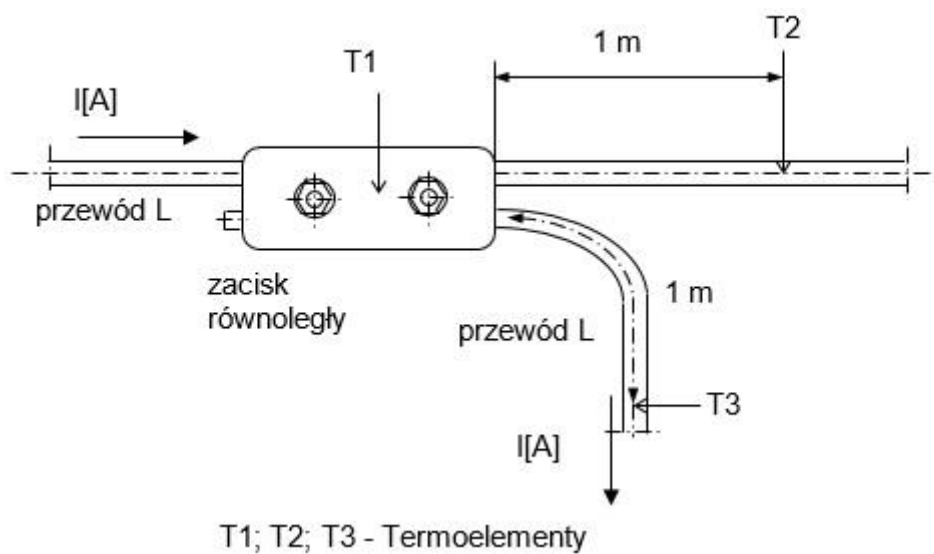
Rys. 10. Złączka podczas badań nagrzewania połączenia



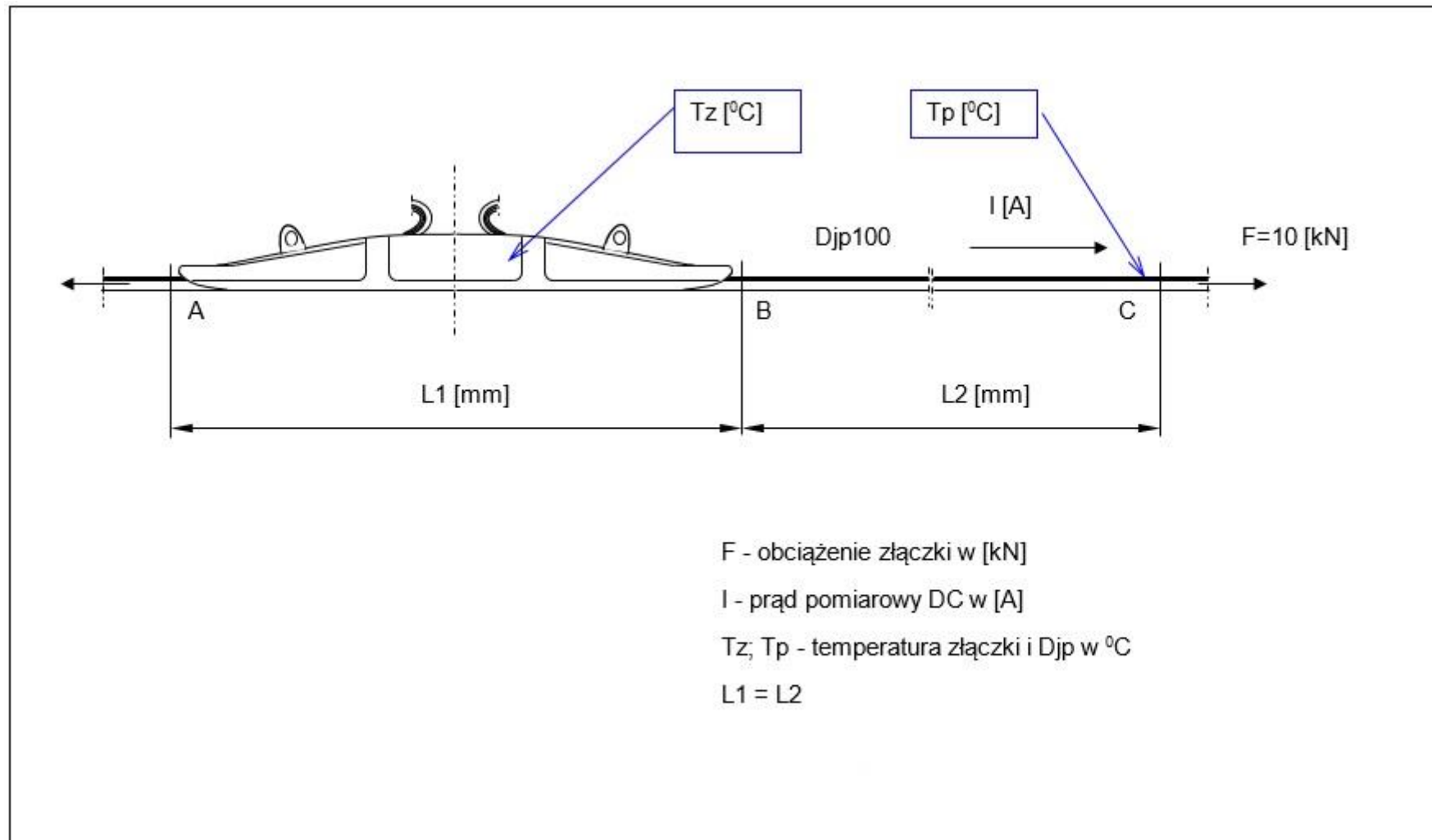
Rys. 11. Pomiary rezystancji przejścia połączenia dwóch przewodów



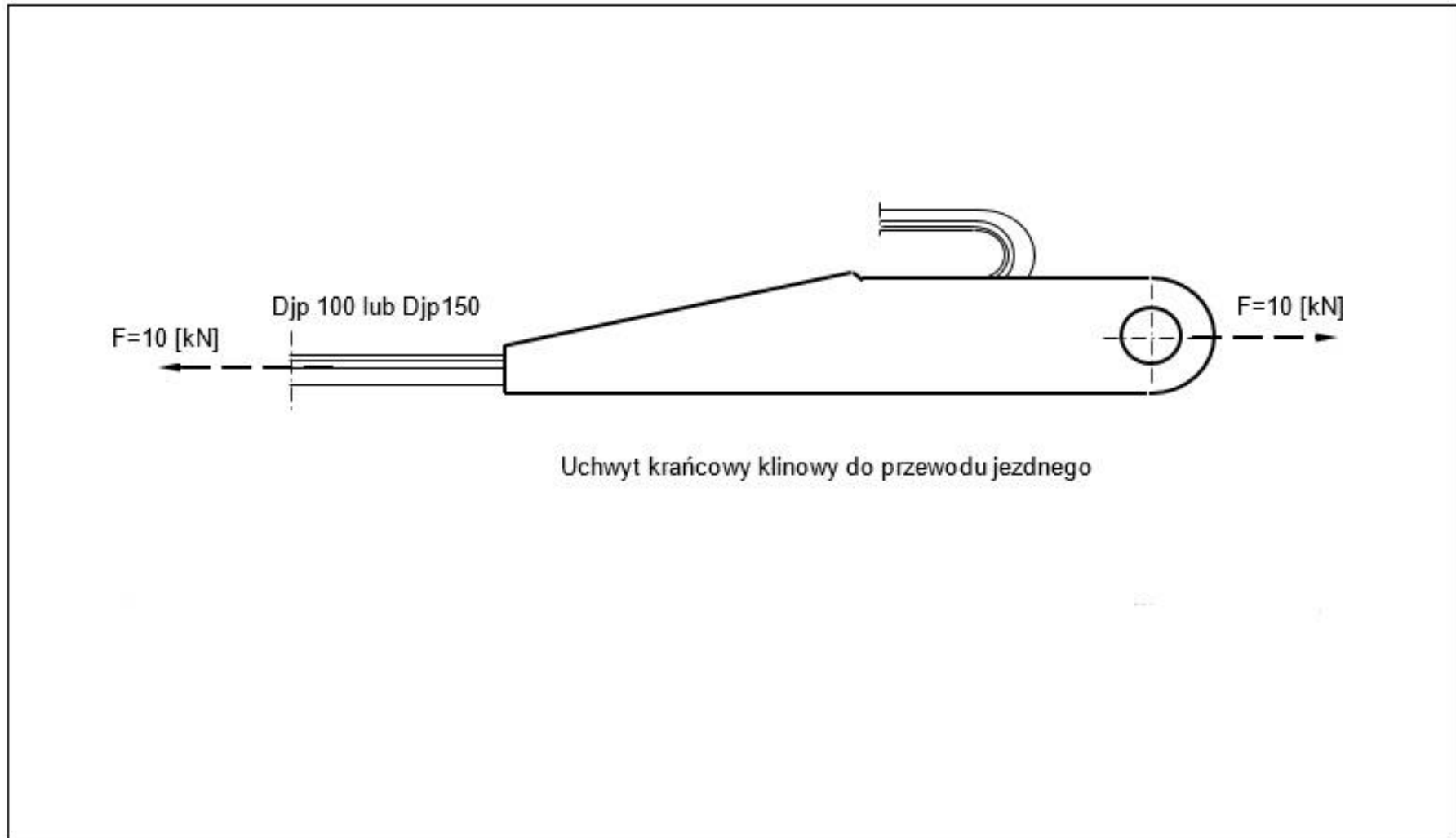
Rys. 12. Miejsca pomiaru temperatury połączenia dwóch przewodów



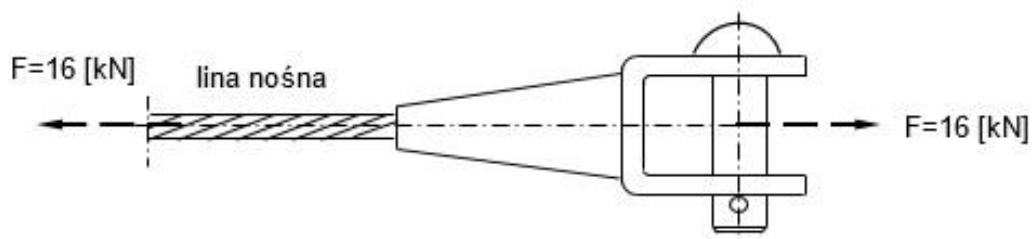
Rys. 13. Badanie złączki przewodów jezdnych



Rys. 14. Schemat obciążenia uchwyty krańcowego przy badaniu siły wyslizgu przewodu jezdniego



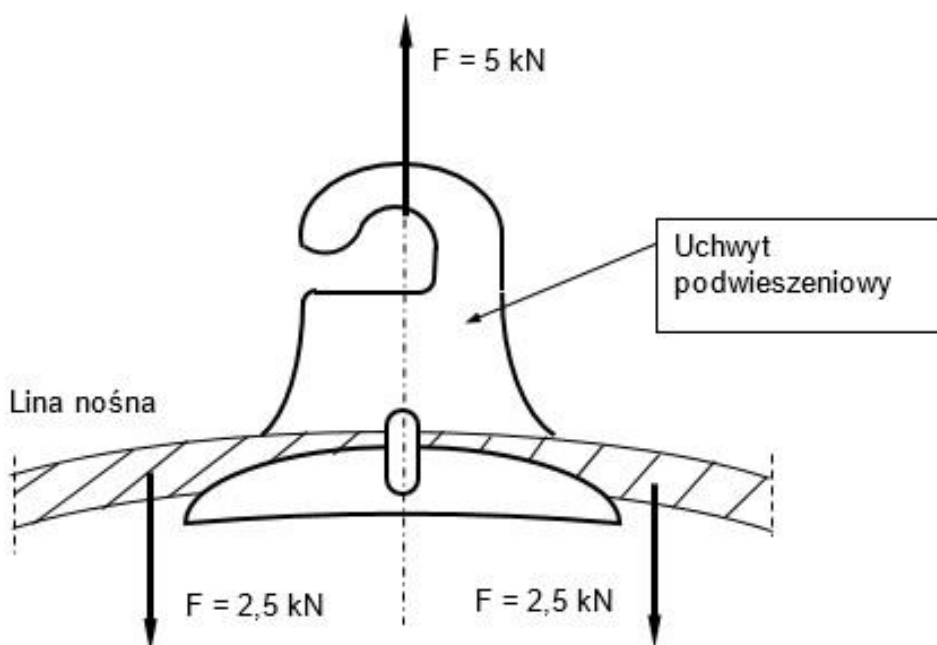
Rys. 15. Schemat obciążenia uchwyty podczas badania na wyślizgiwanie liny



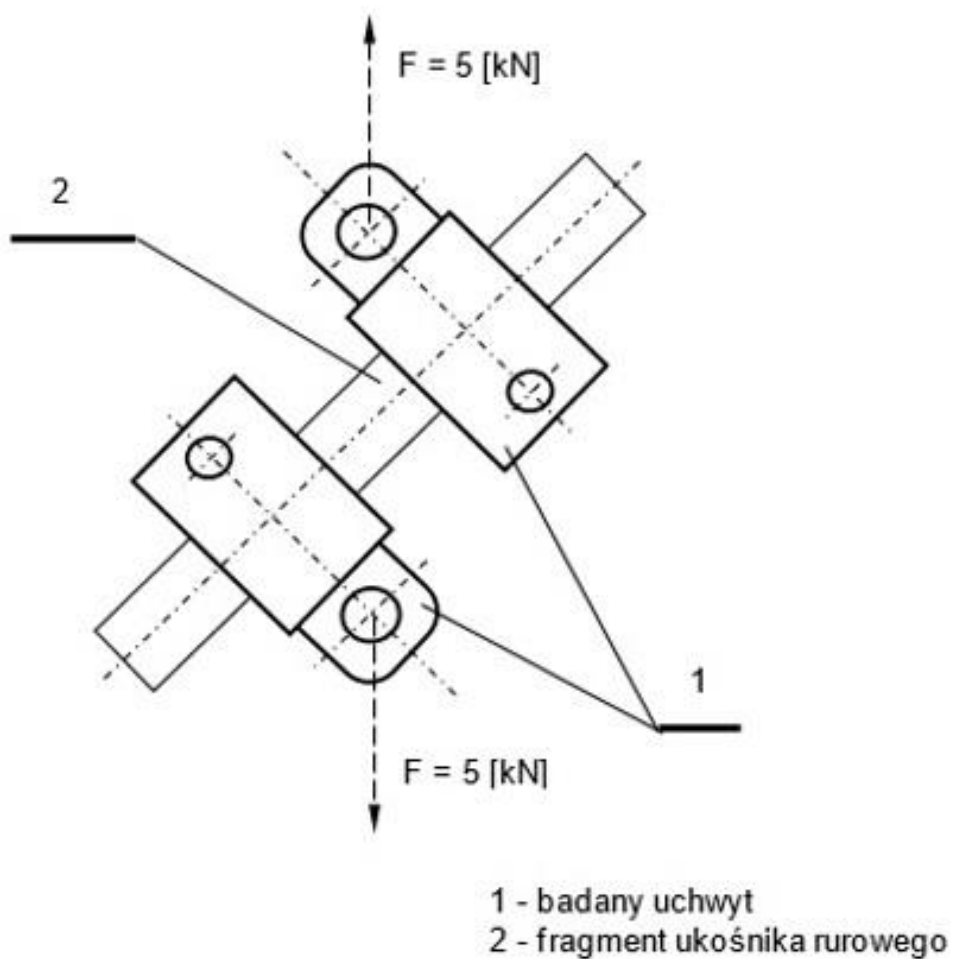
Uchwyt krańcowy stożkowy do lin nośnych

F - obciążenie pobiercze w [kN]

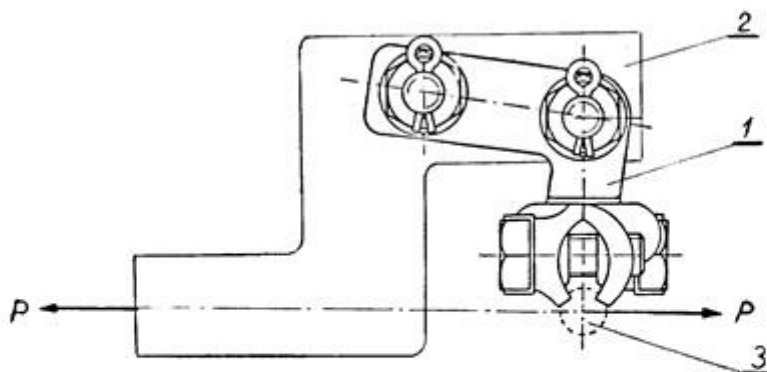
Rys. 16. Schemat obciążenia uchwyty podwieszeniowego do lin nośnych



Rys. 17. Schemat obciążenia uchwytów nr kat. 4050 i 4070 przy badaniu wytrzymałości na rozerwanie



Rys. 18. Schemat obciążenia uchwytu przegubowego przewodu jezdny 4110



- 1 – badany uchwyt
- 2 – element pomocniczy
- 3 – przewód jezdny
- P – obciążenie w [daN]

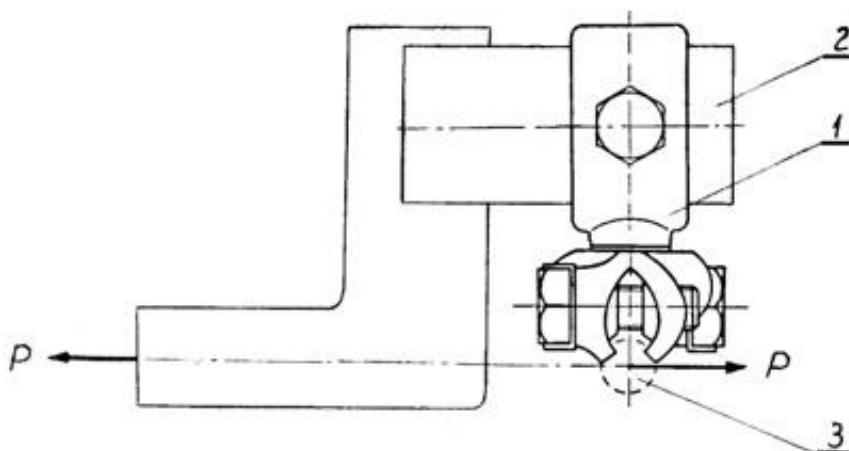
Minimalne, wytrzymywane obciążenie podczas badań uchwytu nr kat. 4110 powinno wynosić:

- obciążenie probiercze – 250 daN
- obciążenie niszczące – 750 daN

wzrost obciążenia powinien następować w sposób ciągły do wartości 750 daN, po czym obciążenie to należy utrzymać w ciągu jednej minuty. Wynik badania należy uznać za pozytywny, jeżeli w czasie trwania próby nie wystąpiło rozgięcie się uchwytu.

Uchwyty nr kat. 4130 nie podlegają sprawdzeniu wytrzymałości.

Rys. 19. Schemat obciążenia uchwyty przegubowego wysięgnikowego przewodu jezdniego 4120



- 1 – badany uchwyt
- 2 – element pomocniczy
- 3 – przewód jezdny
- P – obciążenie [daN]

Minimalne, wytrzymałwane obciążenie podczas badań powinno wynosić:

- obciążenie probiercze – 350 daN,
- obciążenie niszczące – 600 daN.

Wzrost obciążenia powinien następować w sposób ciągły do wartości 600 daN, po czym obciążenie to należy utrzymać w ciągu jednej minuty. Wynik badania należy uznać za pozytywny, jeżeli w czasie trwania próby nie wystąpiło rozgięcie się uchwyty.

Karta 1. Zakres badań elementów osprzętu sieci trakcyjnej

Lp.	Numer katalogowy	Nazwa elementu osprzętu	Badania												Schemat obciążenia mechanicznego wg rysunku
			ogłędziny	wymiary	montaż	materiał	przełom	powłoki	rozerwanie	wyślizg	rezystancja	nagrzewanie	cykliczne obciążenie	zwarcie	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	25-4050	Uchwyt mocujący ukośnika rurowego	x	x	x	x	-	x	>8 kN	>8 kN	-	-	-	-	rys. 1; rys. 17
2	23-4070	Uchwyt odciążu	x	x	x	x	-	x	>8 kN	>8 kN	-	-	-	-	rys. 1; rys. 17
3	35-4110	Uchwyt przegubowy do przewodu jezdnego	x	x	x	x	x	x	>0,75 kN	-	-	-	-	-	rys. 1; rys. 18
4	30-4120	Uchwyty przegubowe wsięgnikowe do przewodu jezdnego	x	x		x	x	-	>0,75 kN	-	-	-	-	-	rys. 19
5	35-4130	Uchwyt przegubowy przewodu jezdnego	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	—
6	30-4140	Uchwyty podwieszeniowe do lin - złącze hakowe	x	x	x	x	x	-	15 kN	-	-	-	-	-	rys. 16
7	35-4150	Uchwyt podwieszeniowy do lin - złącze gniazdowe	x	x	x	x	x	-	15 kN	-	-	-	-	-	rys. 16
8	40-4180	Wieszaki izolatora podwieszeniowego	x	x	x	x	-	x	x	x	-	-	-	-	—

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
9	40-4190	Wieszaki izolatora podwieszeniowego wydłużone	x	x	x	x	—	x	x	x	—	—	—	—	—
10	13-4200	Łączniki podwójne odciagu prętowego	x	x	x	x	—	x	—	—	—	—	—	—	—
11	25-4210	Uchwyty końcowe wysięgnika	x	x	x	x	—	x	—	—	—	—	—	—	—
12	60-4240	Wsporniki lekkich ramion odciągowych	x	x	x	x	—	x	x	—	—	—	—	—	rys. 1
13	25-4250	Uchwyt ramion odciągowych na prostej	x	x	x	x	x	x	—	—	—	—	—	—	—
14	25-4260	Uchwyt ramion odciągowych na łuku	x	x	x	x	x	x	—	—	—	—	—	—	—
15	35-4270	Uchwyty ramion odciągowych do liny 35 mm ²	x	x	x	x	x	—	—	x	—	—	—	—	—
16	45-4280	Uchwyty ramion odciągowych specjalnych, krótkie	x	x	x	x	x	x	—	—	—	—	—	—	—
17	50-4290	Uchwyty ramion odciągowych specjalnych, długie	x	x	x	x	x	x	—	—	—	—	—	—	—
18	25-4400	Końcówki odciagu ukośnika rurowego	x	x	—	x	—	x	—	—	—	—	—	—	—
19	35-4410	Wyrównywacz przewodów jezdnych	x	x	x	x	—	x	19620 N	—	—	—	—	—	rys. 3
20	35-4420	Śruba rzymska	x	x	x	x	—	x	x	—	—	—	—	—	rys. 3
21	35-4430	Przegubowy uchwyt do kotwienia przewodów	x	x	—	x	—	x	—	—	—	—	—	—	—

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
22	40-4440	Uchwyty rolek linowych	x	x	x	x	-	x	x	-	-	-	-	-	rys. 3
23	45-4450	Przegubowy uchwyt rolki linowej	x	x	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	rys. 3
24	30-4460	Rolek linowe	x	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-	-	rys. 3
25	30-4470	Prowadnice ciężarów naprężających	x	x	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	rys. 3
26	40-4490	Cięgło linowe urządzenia naprężającego	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	rys. 3
27	23-4500	Uchwyty końcowe wysięgnika rurowego Ø60	x	x	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	rys. 1
28	35-4510	Uchwyty do kotwień krótkie	x	x	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	rys. 3
29	30-4520	Uchwyty do kotwień średnie	x	x	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	rys. 3
30	34-4530	Uchwyty do kotwień długie	x	x	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	rys. 3
31	23-4550	Uchwyty mocujące pierścień prowadnicy ciężarów naprężających	x	x	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	rys. 3
32	34-4560	Uchwyty mocujące prowadnice na słupach bramek	x	x	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	—
33	35-4570	Uchwyt do kotwień na słupach przestrzennych	x	x	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	—
34	35-4580	Konsole	x	x	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	—
35	35-4590	Konstrukcje mocujące do dźwigarów bramek	x	x	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	—

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
36	23-4600	Zabezpieczenie urządzenia naprężającego	x	x	x	n	-	-	-	-	-	-	-	-	rys. 3
37	40-4610	Wsporniki ukośników	x	x	x	x	-	x	x	-	-	-	-	-	rys. 1
38	30-4620	Uchwyty izolatora odciagu wysięgu, jednostronne	x	x	x	x	-	x	x	-	-	-	-	-	rys. 1
39	40-4630	Uchwyty słupowe izolatora	x	x	x	x	-	x	x	-	-	-	-	-	—
40	44-4640	Wsporniki ukośników dwustronne	x	x	x	x	-	x	x	-	-	-	-	-	rys. 1
41	34-4650	Uchwyty izolatora odciagu wysięgu dwustronne	x	x	x	x	-	x	x	-	-	-	-	-	rys. 1
42	44-4660	Uchwyty słupowe izolatora dwustronne	x	x	x	x	-	x	x	-	-	-	-	-	—
43	44-4670	Wsporniki ukośników z uchwytnymi izolatora odciagu wysięgu	x	x	x	x	-	x	x	-	-	-	-	-	—
44	35-4690	Konstrukcje do zamocowania rozstawionych wysięgników pomocniczych	x	x	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	—
45	23-4700	Łącznik kabłąkowy	x	x	x	x	-	x	x	-	-	-	-	-	rys. 1
46	34-4710	Łącznik pojedynczy 75	x	x	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	—
47	50-4720	Łączniki podwójne 100 i 170	x	x	-	x	-	x	100 kN	-	-	-	-	-	rys. 3
48	35-4730	Łącznik skręcony 170	x	x	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	—
49	35-4740	Łącznik skręcony 450	x	x	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	—

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
50	30-4750	Konstrukcje pod odłącznik	x	x	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	rys. 4
51	23-4760	Objemka na rurę Ø60	x	x	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	—
52	30-4770	Prowadnice drążka napędowego odłącznika	x	x	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	rys. 4
53	30-4780	Konstrukcje pod skrzynkę napędową odłącznika, napęd silnikowy	x	x	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	rys. 4
54	30-4790	Konstrukcje pod skrzynkę napędową odłącznika, napęd ręczny	x	x	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	rys. 4
55	23-4800	Zastrzał przeciwwiatrowy wysięgnika pomocniczego	x	x	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	rys. 1
56	33-4811	Łącznik odłącznikowego napędu silnikowego typu ONS-1	x	x	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	rys. 4
57	43-4820	Wsporniki uniwersalne izolatora LWP8-24	x	x	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	rys. 4
58	43-4830	Wsporniki słupowe izolatora LWP8-24	x	x	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	—
59	43-4850	Wsporniki do dźwigara bramki i słupa przez dwa tory, cynkowane	x	x	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	—

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
60	33-4870	Konstrukcja do podwieszenia izolatora do mostu bramki i wysięgnika, cynkowane	x	x	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	—
61	13-4890	Konsole rozstawionych wysięgników	x	x	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	—
62	35-4960	Wspornik ogranicznika uniesienia sieci jezdnej	x	x	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	—
63	35-4970	Zderzak ogranicznika uniesienia sieci jezdnej	x	x	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	—
64	30-4990	Uchwyty ramion odciągowych specjalnych, średnie	x	x	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	—

Karta 2. Zakres badań elementów osprzętu sieci trakcyjnej

Lp.		Nazwa elementu osprzętu	Badania												Schemat obciążenia mechanicznego wg rysunku
			ogłędziny	wymiary	montaż	materiał	przełom	powłoki	rozzerwanie	wyślizg	rezystancja	nagrzewanie	cykliczne obciążenie	zwarcie	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	13-5040	Uchwyty rolek linowych wydłużone	x	x	x	x	—	x	n	—	—	—	—	—	—
2	23-5050	Prowadnica ciężarów naprężających z płaskownika	x	x	x	x	—	x	—	—	—	—	—	—	—
3	23-5060	Pierścień prowadnicy	x	x	x	x	—	x	—	—	—	—	—	—	—
4	20-5070	Prowadnice ciężarów naprężających rurowe	x	x	x	x	—	x	—	—	—	—	—	—	—
5	23-5080	Pierścienie prowadzące ciężary naprężające	x	x	x	x	—	x	—	—	—	—	—	—	rys. 3
6	13-5090	Uchwyty prowadnic ciężarów naprężających	x	x	x	x	—	x	—	—	—	—	—	—	—
7	13-5100	Uchwyty do kotwień słup 1611	x	x	x	x	—	x	n	—	—	—	—	—	—
8	40-5110	Uchwyty krańcowe klinowe do przewodów jezdnych	x	x	x	x	—	x	33,6 kN	28,3 kN	—	—	—	—	rys. 1; rys. 14
9	53-5120	Uchwyty krańcowe lin nośnych 70-150 i przewodu jezdnych 100	x	x	x	x	—	x	57 kN	47 kN	—	—	—	—	rys. 1; rys. 15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
10	45-5160	Uchwyty przelotowe wahliwe żeliwne	x	x	x	x	-	x	n	-	-	-	-	-	energet do L
11	45-5180	Uchwyty odciągowe przelotowe śrubowo-stożkowe	x	x	x	x	-	x	n	-	-	-	-	-	energet do AFL
12	33-5210	Złączka przewodu jezdnego śrubowa	x	x	x	x	x	-	57 kN	47 kN	x	x	x	x	rys. 13
13	43-5250	Złączki lin nośnych 70-150 stożkowe	x	x	x	x	x	x	57 kN	47 kN	x	x	x	x	rys. 9; rys. 10
14	25-5270	Złączki kabłąkowe do lin L35, L70, L95	x	x	x	x	-	-	-	2,45 kN	-	-	-	-	—
15	25-5290	Zacisk linowy	x	x	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	—
16	45-5310	Uchwyt odległościowy do przewodów jezdnych	x	x	x	x	-	-	-	1,18 kN	-	-	-	-	—
17	35-5350	Uchwyt odległościowy do czterech przewodów jezdnych	x	x	x	x	x	x	-	x	-	-	-	-	—
18	35-5360	Uchwyt równoległy potrójny	x	x	x	x	x	x	-	x	-	-	-	-	—
19	25-5380	Uchwyt równoległy rozjazdowy	x	x	x	x	x	x	-	x	-	-	-	-	—
20	35-5400	Zaciski równoległe do przewodów jezdnych i lin nośnych	x	x	x	x	x	x	-	x	x	x	x	x	rys.11; rys.12
21	35-5420	Uchwyt wieszakowy uniwersalny	x	x	x	x	-	-	-	0,59 kN	-	-	-	-	rys. 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
22	23-5430	Uchwyt dwóch lin 120 wydłużony	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	—
23	40-5440	Uchwyty wieszakowe do lin 25; 95; 120; 150; 185	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	rys. 6
24	23-5450	Uchwyt wieszakowy	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	—
25	35-5500	Uchwyty równoległe do dwóch lin 70-70; 95-95; 120-120	x	x	x	x	x	-	-	15 kN	x	x	x	x	rys.11; rys.12
26	53-5520	Uchwyty linii uelastyczniającej 25- 95; 25-120; 25-150	x	x	x	x	x	-	-	5,0 kN	-	-	-	-	rys.11; rys.12
27	23-5550	Uchwyty równoległe do dwóch lin 150-70; 150-95	x	x	x	x	x	-	-	15 kN	x	x	x	x	rys.11; rys.12
28	45-5560	Uchwyt równoległy do dwóch lin 95-70	x	x	x	x	x	-	-	15 kN	x	x	x	x	rys.11; rys.12
29	55-5570	Uchwyty równoległe do dwóch lin 120-70; 120-95	x	x	x	x	x	-	-	15 kN	x	x	x	x	rys.11; rys.12
30	33-5580	Uchwyty równoległe do dwóch lin 150; 185	x	x	x	x	x	-	-	15 kN	x	x	x	x	rys.11; rys.12
31	35-5590	Zaciski mostkowe 70-120; 120- 120; 95-120	x	x	x	x	x	-	-	15 kN	x	x	x	x	rys.11; rys.12
32	35-5630	Uchwyty do przewodów AL. i AFL śrubowo-kabłąkowe	x	x	x	x	-	-	-	n	x	x	x	x	energet do AFL
33	35-5640	Uchwyt krzyżowy do lin	x	x	x	x	-	-	-	n	x	x	x	x	—

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
34	44-5670	Zaciski uszyniające do lin L50 i AFL70	x	x	x	x									do AFL
35	40-5680	Zacisk szynowy	x	x	x	x	—	x	—	—	—	—	—	—	—
36	23-5710	Wsporniki izolatora LWP8-20 dźwigar bramki	x	x	x	x	—	x	—	—	—	—	—	—	—
37	25-5810	Łącznik szynowy podłużny	x	x	x	x	—	—	—	—	x	—	—	—	—
38	34-5820	Łączniki szynowe z linki Cu95 bez izolacji	x	x	—	x	—	—	—	—	—	—	—	—	—
39	34-5830	Łączniki szynowe z linki Cu95 w izolacji	x	x	—	x	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	34-5840	Połączenia uszyniające prętem Fe w izolacji	x	x	—	x	—	—	—	—	—	—	—	—	—
41	34-5850	Połączenia uszyniające linką Cu50 w izolacji	x	x	—	x	—	—	—	—	—	—	—	—	—
42	24-5860	Połączenia uszyniające kablem YKY 1 kV 1x50	x	x	—	x	—	—	—	—	—	—	—	—	—
43	34-5880	Połączenie odłącznika z uszynieniem linką L50	x	x	—	x	—	—	—	—	—	—	—	—	—

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
44	43-5910	Łączniki szynowe podłużne z tulejką zaciskową	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	23-5920	Łączniki szynowe z linką Cu95 z tulejką zaciskową bez izolacji	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	23-5930	Łączniki szynowe z linki Cu95 z tulejką zaciskową w izolacji	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Karta 3. Zakres badań elementów osprzętu sieci trakcyjnej

Lp.		Nazwa elementu osprzętu	Badania											Schemat obciążenia mechanicznego wg rysunku	
			ogłędziny	wymiary	montaż	materiał	przełom	powłoki	rozzerwanie	wyślizg	rezystancja	nagrzewanie	cykliczne obciążenie		zwarcie
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	30-6001	Ukośniki rurowe	x	x	—	x	—	x	—	—	—	—	—	—	—
2	30-6002	Odciągi ukośnika rurowego nieprzechyłnego	x	x	—	x	—	x	—	—	—	—	—	—	—
3	24-6003	Wysięgnyki rurowe specjalne	x	x	—	x	—	x	—	—	—	—	—	—	—
4	30-6007	Odciągi ukośnika rurowego przechyłnego	x	x	—	x	—	x	—	—	—	—	—	—	—
5	13-6010	Ukośniki rurowe specjalne dla skrajni 5,00m	x	x	—	x	—	x	—	—	—	—	—	—	—
6	36-6011	Wysięgnyki pomocnicze, końcówka z hakiem	x	x	x	x	x	x	10 kN	—	—	—	—	—	rys. 1
7	56-6111	Wysięgnyki pomocnicze końcówka płaska	x	x	—	x	—	x	—	—	—	—	—	—	rys. 1
8	34-6116	Drażek odłącznika	x	x	—	x	—	x	—	—	—	—	—	—	rys. 4
9	13-6120	Wspomiki uchwytu uszynienia grupowego	x	x	—	x	—	x	—	—	—	—	—	—	—
10	13-6130	Wysięgnyki przewodu uszyniającego	x	x	—	x	—	x	—	—	—	—	—	—	—

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	15	16
11	16-6160	Końcówki do lin AL 120 i AL 150 (AFL120) ze śrubą													AL, AFL
12	16-6161	Końcówki do lin AL 120 i AL 150 (AFL120)													AL, AFL
13	36-6201	Ramiona odciągowe lekkie	x	x	-	x	-	-	1,08 kN	-	-	-	-	-	rys. 1
14	36-6202	Ramiona odciągowe proste	x	x	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	—
15	36-6203	Ramiona odciągowe łukowe	x	x	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	—
16	36-6204	Ramiona odciągowe proste	x	x	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	—
17	36-6205	Ramiona odciągowe łukowe	x	x	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	—
18	46-6206	Ramiona odciągowe specjalne rozjazdowe	x	x	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	—
19	46-6207	Ramiona odciągowe specjalne łukowe	x	x	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	—
20	36-6208	Ramiona odciągowe specjalne rozjazdowe	x	x	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	—
21	34-6209	Ramiona odciągowe specjalne łukowe	x	x	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	—
22	24-6212	Ramię odciągowe z otworem owalnym	x	x	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	—
23	26-6301	Wkładki chomątkowe do lin	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	rys. 6
24	26-6302	Wkładka do wieszaka przewodu jezdniego	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	—
25	30-6303	Podkładki karbowane do lin	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	—

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
26	26-6305	Kausza do liny stalowej													energetycz
27	36-6306	Końcówki rurkowe	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	rys. 6
28	50-6309	Uchwyt wieszaka wysięgnika pomocniczego													
29	36-6311	Złączka do zakarbowania	x	x	-	x	-	-	-	x	-	-	-	-	rys. 6
30	24-6313	Nakładka ochronna na linę L35													
31	26-6321	Ciężar naprężający żeliwny	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	rys. 3
32	13-6322	Ciężar naprężający Ø 400 betonowy	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	—
33	13-6323	Ciężar naprężający Ø 306 polimero-betonowy	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	—
34	46-6331	Sworznie ściennie z oczkiem	x	x	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	—
35	46-6333	Sworznie ściennie z gwintem	x	x	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	—
36	46-6335	Sworzeń ścienny z główką	x	x	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	—
37	13-6340	Śruba rzymska wieszakowa	x	x	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	—
38	22-6341	Skobelek do łączników	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	—
39	34-6342	Końcówka połączenia uszyniającego	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	—
40	22-6351	Słupek do mocowania iskiernika	x	x	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	—
41	23-6361	Korba ręczna odłącznikowego napędu silnikowego typu ONS-1	x	x	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	rys. 4
42	30-6401	Pręt do ciężarów naprężających żeliwnych	x	x	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	rys. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
43	13-6402	Pręty ciężarów naprężających betonowych	x	x	—	x	—	x	—	—	—	—	—	—	—
44	12-6403	Dźwignia równoramienna	x	x	—	x	—	x	—	—	—	—	—	—	—
45	36-6406	Dźwignia	x	x	—	x	—	x	—	—	—	—	—	—	rys. 3
46	13-6410	Uchwyty równoległe przewodu jezdnego z linami nośnymi	x	x	x	x	x	x	—	15 kN	x	x	x	x	rys. 7
47	24-6411	Tuleja dystansowa L16	x	x	—	x	—	—	—	—	—	—	—	—	—
48	24-6421	Rury konstrukcji rozpiętej przewody jezdne	x	x	—	x	—	x	—	—	—	—	—	—	—
49	16-6503	Łączniki dwuuchowe otwory okrągłe	x	x	—	x	—	x	—	—	—	—	—	—	—
50	16-6504	Łączniki dwuuchowe z otworem owalnym	x	x	—	x	—	x	—	—	—	—	—	—	energetycz
51	23-6506	Rozpórka zastrzału przeciwwiatrowego wysięgnika rurowego	x	x	—	x	—	x	—	—	—	—	—	—	—
52	36-6507	Łącznik dwugłówny	x	x	—	x	—	x	—	—	—	—	—	—	energetycz
53	36-6508	Łącznik gniazdowy z uchem owalnym	x	x	—	x	—	x	—	—	—	—	—	—	energetycz
54	36-6509	Łącznik główkowy z uchem okrągłym	x	x	—	x	—	x	—	—	—	—	—	—	energetycz
55	36-6511	Łącznik pojedynczy płaski	x	x	—	x	—	x	—	—	—	—	—	—	—
56	33-6515	Prowadnice izolatora sekcijnego dodatkowe	x	x	—	x	—	x	—	—	—	—	—	—	—

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
57	26-6531	Korki	x	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
58	24-6601	Zaciski zaprasowywane połączeń elektrycznych przewodów jezdny	x	x	-	x	-	-	-	-	x	x	x	x	rys. 5
59	24-6605	Zaciski zaprasowywane połączeń elektrycznych lina nośna	x	x	-	x	-	-	-	-	x	x	x	x	rys. 5
60	24-6616	Zaciski zaprasowywane lin nośnych	x	x	-	x	-	-	-	-	x	x	x	x	rys. 5
61	16-6617	Złączki zaprasowywane do przewodów AFL6	x	x	-	x	-	-	-	-	x	x	-	-	energetycz
62	12-6621	Kotwa do mocowania linek dławikowych	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
63	13-6710	Wieszak izolatora podwieszeniowego	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
64	13-6720	Łącznik izolatora z uchwytem podwieszeniowym liny	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-
65	36-6802	Człon osłony przed porażeniem prądem	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
66	13-6810	Uchwyty mocujące zwiernik jednostronne	x	x	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-
67	13-6820	Uchwyty mocujące zwierniki dwustronne	x	x	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-
68	13-6830	Uchwyty przewodu na słupach	x	x	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-
69	13-6840	Uchwyt przewodu uszyniającego na dźwigarze bramki	x	x	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
70	13-6850	Kołek gwintowany do połączeń szynowych ze śrubą	x	x	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-
71	13-6860	Linki dławika PMT z kołkiem	x	x	-	x	-	-	-	-	x	-	-	-	-
72	12-6861	Linki łączące środki dławików PMT	x	x	-	x	-	-	-	-	x	-	-	-	-
73	13-6870	Połączenia elektryczne zwierników ze śrubą	x	x	-	x	-	-	-	-	x	-	-	-	-
74	13-6920	Uziomy miedziowane i cynkowane	x	x	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-
75	13-6930	Łącznik uziomu	x	x	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-

Karta 4. Zakres badań elementów osprzętu sieci trakcyjnej

Lp.	Numer katalogowy	Nazwa elementu osprzętu	Badania												norma
			ogłędziny	wymiany	montaż	materiał	przełom	powłoki	rozernwanie	wyślizg	rezystancja	nagrzewanie	cykliczne obciążenie	zwarcie	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	30-7010	Izolatory trakcyjne ukośnika wysięgnika teownikowego porcelanowe LT40W	x	x	-	x	x	-	x	-	-	-	-	-	PN-87/E 91112
2	35-7020	Izolator trakcyjny odciaęgu wysięgnika porcelanowy LT40K	x	x		x	x		x						PN-87/E 91112
3	23-7030	Izolator trakcyjny podwieszeniowy z porcelaną LP60/2	x	x		x	x		x						
4	25-7040	Izolator trakcyjny podwieszeniowy porcelanowy LT40U	x	x		x	x		x						PN-87/E 91112
5	35-7100	Izolator trakcyjny ukośnika wysięgnika rurowego porcelanowy LT40R	x	x		x	x		x						PN-87/E 91112
6	30-7150	Izolatory trakcyjne ciąęgnowe z żywic organicznych	x	x		x	x		x						BN-75/9317-108
7	25-7200	Izolatory liniowe LWP8-24 porcelanowe	x	x		x	x		x						237810 ZAPEL S.A.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
8	75-7310	Odgromniki rożkowe	x	x		x									WTO
9	45-7350	Iskiernik niskonapięciowy	x	x		x									WTO
10	13-7360	Zwierniki TZD-1N/1T	x	x		x									WTO
11	13-7370	Zwierniki TZD-1R/1T	x	x		x									WTO
12	13-7380	Zwierniki TZD-2NR	x	x		x									WTO
13	13-7390	Dławik PMT	x	x		x									WTO
14	35-7420	Odłącznik	x	x	x	x		x			x				WTO
15	35-7430	Odłącznik ze stykiem uszyniającym	x	x	x	x		x			x				WTO
16	45-7460	Skrzynka napędu ręcznego odłącznika	x	x	x			x							WTO
17	23-7470	Odłącznikowy napęd silnikowy typu ONS-1	x	x	x										WTO
18	55-7500	Izolatory sekcyjne	x	x		x									BN-82/9319-01
19	13-7510	Izolatory sekcyjne IS-03	x	x	x										WTO
20	23-7600	Izolator trakcyjny ukośnika wysięgnika rurowego z tworzywa organicznego				n									
21	25-7610	Izolator trakcyjny ukośnika wysięgnika teownikowego z tworzywa organicznego LTGW				n									BN-86/9319-04

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
22	25-7620	Izolator trakcyjny odciągu wysięgnika z tworzywa organicznego LTGO				n									BN-86/9319-04
23	25-7630	Izolator trakcyjny podwieszniowy z tworzywa organicznego LTGP				n									BN-86/9319-04
24	15-7801	Izolatory odciągowe ON	x	x		x	x								PN-76/E-91010
25	25-7921	Izolator wsporczy z okuciami wewnętrznymi z tworzywa organicznego				n									BN-83/9319-03

