

KONSORCJUM:



ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie
20-447 Lublin, ul. Diamentowa 4
tel. 81-744 00 11, fax. 81-744 19 45



BIURO PROJEKTÓW BUDOWNICTWA KOMUNALNEGO Spółka z o.o.
20-218 Lublin, ul. Hutnicza 7
Tel. 81 746 54 73 fax: 081 746-19-42



Przedsiębiorstwo Wielobranżowe
ELEKTROSYSTEM S.A.
Pracownia Projektowa Urzędzeń Elektroenergetycznych

20-533 Lublin, ul. Przedwiośnie 3/15
Tel./fax (081) 74058-24

Nr archiwalny projektu: EP9-2085/6E/PW/2009

egzemplarz 4/8

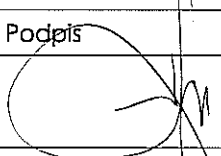

ODCINEK 6E

Tom 1.

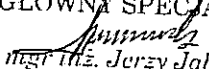
TRAKCJA TROLEJBUSOWA

PROJEKT WYKONAWCZY

INWESTOR	GMINA LUBLIN 20-950 Lublin, Plac Łokietka 1
INWESTYCJA	BUDOWA TRAKCJI TROLEJBUSOWEJ, MODERNIZACJA 5 SKRZYŻOWAŃ ORAZ BUDOWA PĘTLI TROLEJBUSOWEJ PRZY UL. CHOINY W LUBLINIE CPV; 45231 000-5 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
OBIEKT;	TRAKCJA TROLEJBUSOWA I ZASILANIE - ODCINEK 6E SKRZYŻOWANIE MŁYŃSKA-KROCHMALNA-DWORCOWA (Do stanu istniejącego ulic)
ADRES OBIEKTU	Działki nr : Obr. 22, ark. 7 (dz. nr 42/2; 36; 35/1)

Funkcja	Imię nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	mgr inż. Marek Stawiszyński	388/Lb/88, 1615/Lb/92	
Sprawdzający	mgr inż. Zbigniew Korzeniowski	387/Lb/88	

Lublin, listopad 2010

ZATWIERDZAM DO
WYDANIA WYKONAWCOM
p.o. Naczelnika Wydziału Realizacji Inwestycji
GŁÓWNY SPECJALISTA

mgr inż. Jerzy Jabłoński
upr. bud. nr 1857/Lb/92
LUB/IS/0210/05

SPIS TREŚCI

- 1.0. DANE OGÓLNE**
 - 1.1. Spis części dokumentacji**
 - 1.2. Przedmiot opracowania**
 - 1.3. Zakres opracowania**
 - 1.4. Podstawa techniczna opracowania**
- 2.0. OPIS TECHNICZNY**
 - 2.1. Ogólna charakterystyka**
 - 2.2. Tabela danych charakterystycznych sieci trolejbusowej**
 - 2.3. Konstrukcje nośne sieci trolejbusowej**
 - 2.4. Słupy trakcyjno – oświetleniowe i fundamenty**
 - 2.5. Zasilanie sieci i połączenia wyrównawcze**
 - 2.6. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym**
 - 2.7. Dodatkowe wskazówki wykonawstwa**
- 3.0. TABELA MONTAŻOWE**
- 4.0. OBLICZENIA TECHNICZNE**
 - 4.1. Algorytm obliczeń dla tabeli montażowej przewodu jezdnego**
 - 4.2. Obliczenia zawieszenia prostego dwóch torów trolejbusowych**
 - 4.3. Tabela zwisów i naprężeń**
 - 4.4. Tabela obliczeniowa słupów**
- 5.0. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW**
 - 5.1. Zestawienie montażowe**
- 6.0. KSEROKOPIE UPRAWNIEŃ I PRZYNALEŻNOŚCI DO IZB PROJEKTANTÓW**
- 7.0. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW**

SPIS RYSUNKÓW

NR KOLEJNY	TYTUŁ RYSUNKU	NR RYSUNKU
1	Plan trakcji trolejbusowej	01
2	Schemat zasilania trakcji trolejbusowej	02
3	Zawieszenie sieci trolejbusowej na linie na prostej	03
4	Zawieszenie sieci trolejbusowej na linie na łuku	04
5	Zawieszenie sieci trolejbusowej na wysięgniku na prostej	05
6	Zawieszenie sieci trolejbusowej na wysięgniku na łuku	06

1.0. DANE OGÓLNE

1.1. Spis części dokumentacji

**EP9-2085/2009; DOKUMENTACJA PROJEKTOWA NA BUDOWĘ TRAKCJI TROLEJBUSOWEJ,
MODERNIZACJĘ 5 SKRZYŻOWAŃ ORAZ BUDOWĘ PĘTLI TROLEJBUSOWEJ PRZY UL.
CHOINY W LUBLINIE**

PROJEKT WYKONAWCZY

EP9-2085/1/PW/2009; TRAKCJA TROLEJBUSOWA - ODCINEK 1;
Unii Lubelskiej; od ul. Zamojskiej do Al. Tysiąclecia
Podzamcze; od Al. Tysiąclecia do ul. Unickiej
Unicka; od ul. Walecznych do ul. Lubartowskiej

EP9-2085/2/PW/2009; TRAKCJA TROLEJBUSOWA - ODCINEK 2;
Chodźki; od istniejącej pętli trolejbusowej do ul. Czapskiego
Czapskiego; od ulicy Chodźki do ul. Szeligowskiego
Szeligowskiego; od ul. Czapskiego do ul. Związkowej
Choiny; od ul. Związkowej do ul. Pienińskiej

EP9-2085/3/PW/2009; TRAKCJA TROLEJBUSOWA - ODCINEK 3;
Wileńska; od ul. Głębokiej do ul. Zana
Głęboka; od ul. Filaretów do ul. Wileńskiej
(uzupełnienie dla ruchu w jednym kierunku)

EP9-2085/4/PW/2009; TRAKCJA TROLEJBUSOWA - ODCINEK 4;
Lwowska; od ul. Podzamcze do ul. Andersa
Andersa; od ul. Lwowskiej do ul. Metgiewskiej
Metgiewska; od ul. Andersa do Gospodarczej

EP9-2085/5A/PW/2009; TRAKCJA TROLEJBUSOWA - ODCINEK 5A;
Metgiewska; od istniejącego nawrotu trolejbusów do ul. Grygowej

EP9-2085/5B/PW/2009; TRAKCJA TROLEJBUSOWA - ODCINEK 5B;
Grygowej; od ul. Metalurgicznej do ul. Pancerniaków

EP9-2085/6A/PW/2009; TRAKCJA TROLEJBUSOWA - ODCINEK 6A;
Trakcja trolejbusowa na skrzyżowaniu ulic
Skrzyżowanie Muzyczna – Nadbystrzycka – Narutowicza – Głęboka

EP9-2085/6B/PW/2009; TRAKCJA TROLEJBUSOWA - ODCINEK 6B;
Trakcja trolejbusowa na skrzyżowaniu ulic
Muzyczna – Młyńska – Krochmalna – Dworcowa

EP9-2085/6C/PW/2009; TRAKCJA TROLEJBUSOWA - ODCINEK 6C;
Trakcja trolejbusowa w ul. Muzycznej od ul. Krochmalnej do ul. Nadbystrzyckiej

EP9-2085/6D/PW/2009; TRAKCJA TROLEJBUSOWA - ODCINEK 6D;
Trakcja trolejbusowa na skrzyżowaniu ulic
Muzyczna – Nadbystrzycka – Narutowicza – Głęboka – do stanu istniejącego ulic

EP9-2085/6E/PW/2009; TRAKCJA TROLEJBUSOWA - ODCINEK 6E;
Trakcja trolejbusowa na skrzyżowaniu ulic
Młyńska – Krochmalna – Dworcowa – do stanu istniejącego ulic

EP9-2085/7/PW/2009; TRAKCJA TROLEJBUSOWA - ODCINEK 7;
Jana Pawła II; od ul. Armii Krajowej do ul. Kraśnickiej
Kraśnicka; od istniejącej pętli trolejbusowej do ul. J. Pawła II
Armii Krajowej; od J. Pawła II do ul. Orkana

EP9-2085/8A/PW/2009; TRAKCJA TROLEJBUSOWA - ODCINEK 8A;
Jana Pawła II; od ul. Armii Krajowej do ul. Nadbystrzyckiej

EP9-2085/8B/PW/2009; TRAKCJA TROLEJBUSOWA - ODCINEK 8B;
Krochmalna; od ul. Nadbystrzyckiej do ul. Młyńskiej

EP9-2085/9/PW/2009; TRAKCJA TROLEJBUSOWA - ODCINEK 9;
Nadbystrzycka; od ul. J. Pawła II do ul. Głębokiej

EP9-2085/10/PW/2009; TRAKCJA TROLEJBUSOWA - ODCINEK 10;
Filaretów (od ul. Zana do ul. Pawła II)
Zana (od ul. Filaretów do ul. Nadbystrzyckiej)

EP9-2085/11/PW/2009; TRAKCJA TROLEJBUSOWA - ODCINEK 11;
Bohaterów Monte Cassino; od ul. Kraśnickiej do ul. Armii Krajowej,

EP9-2085/12A/PW/2009; TRAKCJA TROLEJBUSOWA - ODCINEK 12A;
Zemborzycka; od ul. Kunickiego do ul. Diamentowej

EP9-2085/12B/PW/2009; TRAKCJA TROLEJBUSOWA - ODCINEK 12B;
Diamentowa; od ul. Krochmalnej do ul. Zemborzyckiej

EP9-2085/13/PW/2009; TRAKCJA TROLEJBUSOWA - MODERNIZACJA 5 SKRZYŻOWAŃ
S1- Skrzyżowanie Zemborzycka - Diamentowa

EP9-2085/14/PW/2009; TRAKCJA TROLEJBUSOWA - MODERNIZACJA 5 SKRZYŻOWAŃ
S-2 Skrzyżowanie Jana Pawła II – Armii Krajowej

EP9-2085/15/PW/2009; TRAKCJA TROLEJBUSOWA - MODERNIZACJA 5 SKRZYŻOWAŃ
S-3 Skrzyżowanie Kraśnicka – Bohaterów Monte Cassino

EP9-2085/16/PW/2009; TRAKCJA TROLEJBUSOWA - MODERNIZACJA 5 SKRZYŻOWAŃ
S-4 Skrzyżowanie Chodźki – Czapskiego

EP9-2085/17/PW/2009; TRAKCJA TROLEJBUSOWA - MODERNIZACJA 5 SKRZYŻOWAŃ
S-5 Skrzyżowanie Unicka – Lubartowska

EP9-2085/18/PW/2009; TRAKCJA TROLEJBUSOWA – BUDOWA PĘTLI TROLEJBUSOWEJ przy ul. CHOINY
w LUBLINIE

PROJEKT WYKONAWCZY

EP9-2085/6E/PW/2009

**TRAKCJA TROLEJBUSOWA - ODCINEK 6E;
Trakcja trolejbusowa na skrzyżowaniu ulic
Młyńska – Krochmalna – Dworcowa – do stanu istniejącego ulic**

- Tom 1. Trakcja trolejbusowa i zasilanie
- Tom 2. Oświetlenie drogowe
- Tom 3. Elementy konstrukcyjne dla trakcji i oświetlenia
- Tom 4. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany sieci trakcji trolejbusowej na skrzyżowaniu Młyńska – Krochmalna – Dworcowa dostosowany do istniejącego układu ulic, wchodzący w skład przedsięwzięcia inwestycyjnego „**Budowa trakcji trolejbusowej, modernizacja 5 skrzyżowań oraz budowa pętli trolejbusowej przy ul. Choiny w Lublinie**”.

1.3. Zakres opracowania

Opracowania obejmuje budowę sieć trakcji trolejbusowej na skrzyżowaniu Młyńska – Krochmalna – Dworcowa w zakresie umożliwiającym połączenie projektowanej trakcji trolejbusowej w ul. Krochmalnej (Odc. 8B) z istniejącą trakcją trolejbusową w ul. Młyńskiej i ul. Dworcowej w przypadku braku budowy ul. Muzycznej na odcinku od ul. Krochmalnej do ul. Głębokiej. Projekt został sporządzony w istniejącym układzie ulic skrzyżowania Młyńska – Krochmalna.

1.4. Podstawa techniczna opracowania

- * Decyzja nr 15/73 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego o znaczeniu gminnym, l.dz. **AB.ID.II.7331.1-33/2010** z dn. 16.06.2010 wydana przez Wydział Architektury i Budownictwa Urzędu Miejskiego w Lublinie
- * Warunki techniczne nr **TT-3207/2009** z dn. 06.01.2009 wydane przez Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne Lublin Sp. z o.o.
- * Warunki techniczne nr **TT-2230-2/09** z dn. 17.11.2009 wydane przez Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne Lublin Sp. z o.o.
- * Opinia ZUDP nr **1229/2010** z dn. 30.08.2010
- * Pismo Wydziału Inwestycji Urzędu Miasta Lublin nr **IN.PI.I-4/0718/539/10** z dn. 27.08.2010
- * Uzgodnienie MPK Lublin Sp. z o.o., pismo nr **TT/2230-14/2010** z dn. 05.08.2010.

Kopie powyższych dokumentów zawarto w projekcie budowlanym.

2.0. OPIS TECHNICZNY

2.1. Ogólna charakterystyka

Projektowany odcinek sieci trolejbusowej stanowić będzie wraz z innymi odcinkami projektowanymi w ramach całego przedsięwzięcia inwestycyjnego połączenie komunikacyjne centrum miasta z dzielnicami mieszkaniowymi, handlowymi i przemysłowymi zlokalizowanymi na obrzeżach Lublina. Projektowana sieć trolejbusowa spełnia wymogi polskiej normy PN-K-92002 „Sieć jezdna tramwajowa i trolejbusowa”.

2.2. Tabela danych charakterystycznych

Lp.	Wyszczególnienie	Parametry	Uwagi
1	Typ sieci trolejbusowej	Wahadłowa	
2	Przewody jezdne	Djp 100	
3	Przewody wyrównawcze	1×LgYd 95mm ² 750V	
4	Przewody zasilające i zwierające izolatory sekcyjne	2×LgYd 120mm ² 750V	
4	Maksymalny naciąg przewodu jezdnego	800 daN	
5	Typ zawieszenia	płaskie	
6	Wysokość toru jezdnego od poziomu jezdni	5,5m (+0,1 m, -0,25 m)	
7	Odstęp pomiędzy przewodami jednego toru	0,6m ±0,05m	
8	Osprzęt sieciowy	Elektroline Czechy lub kompatybilny	
9	Izolacja sieci	podwójna	

2.3. Konstrukcje nośne i osprzęt sieci trolejbusowej

Jako konstrukcje nośne sieci zaprojektowano zawieszenia poprzeczne z wykorzystaniem osprzętu firmy Elektroline Czechy lub kompatybilnego o porównywalnych parametrach technicznych. Zawieszenia poprzeczne sieci zaprojektowano z linek stalowych nierdzewnych o przekrojach 25mm², 35mm² i 50mm² oraz z zastosowaniem wysięgników izolacyjnych wykonanych z pełnego szklolaminatu o średnicy 55mm i maksymalnej długości 12m. Dla zwiększenia sztywności wysięgniki o długości powyżej 8m będą wykonane jako podwójne.

Linki stalowe o przekrojach 35mm² i 50mm² zastosowano w zawieszeniach, w których występują naciągi o wartości powyżej 850daN. Parametry zaprojektowanych linek stalowych i wysięgników przedstawiono w poniższych tabelkach.

LINKI STALOWE NIERDZEWNE

Lp.	Typ linki	Przekrój linki	Średnica linki	Ilość drutów×średnica drutu	Siła nominalna	Siła zrywająca
1	N25	25mm ²	6,25mm	19×1,25mm	8,5kN	25,64kN
2	N35	35mm ²	7,25mm	19×1,40mm	10,8kN	32,68kN
3	N50	50mm ²	9,80mm	37×1,40mm	20,8kN	62,63kN

WYSIĘGNIKI

Lp.	Średnica	Masa	Moduł elastyczności (min.)	Wytrzymałość elektryczna	Wytrzymałość na rozciąganie (min.)
1	55mm	5kg/m	40000N/mm ²	2,04kV/mm	1000N/mm ²

Zawieszenia poprzeczne mocowane będą do projektowanych słupów trakcyjno-oświetleniowych. Zastosowano podwieszenia wahadłowe przewodów jezdnych. W zawieszeniach sieci zastosowano podwójny stopień izolacji pomiędzy przewodami jezdnymi i konstrukcjami wsporczymi sieci. W zawieszeniach poprzecznych przy konstrukcjach wsporczych zastosowano tłumiki drgań o długości 1,5m wykonane z linki izolacyjnej PARAFIL lub KEVLAR spełniające jednocześnie rolę izolatorów o parametrach przedstawionych w poniższych tabelkach. Tłumiki drgań wykonane z linki KEVLAR zastosowano w zawieszeniach, w których występują naciągi o wartości powyżej 1200daN.

TŁUMIKI DRGAŃ

Lp.	TYP	Średnica	Siła nominalna	Siła zrywająca	Wydłużenie względne
1	PARAFIL	13,5mm	11,7kN	35kN	2,5%
2	KEVLAR	13,5mm	35kN	105kN	5,2%

W zawieszeniach wykonanych z linek stalowych dla regulacji naciągu w zawieszeniu zaprojektowano naprężniki kryte (śruby rzymskie) o wytrzymałości 20kN. Naprężniki należy montować z jednej strony zawieszenia.

Na odcinkach prostych i załomach toru trolejbusowego do 2° standardem jest zawieszenie typu DELTA wykonane z linki izolacyjnej typu MINOROC o średnicy 9mm, zaś na załomach o kącie większym od 2° zawieszenia wahlwe z prowadnicami jedno, dwu i trzyuchwytowymi. Dla kątów załomu 3°-4° należy stosować prowadnice jednouchwytowe o długości 90cm, 4°-5° - jednouchwytowe 120cm, 7°-10° - dwuuchwytowe 240cm, 10°-13° - trzyuchwytowe 240cm, 13°- 30° - trzyuchwytowe 300cm.

Przy zawieszaniu przewodów jezdnych należy zachować odległość co najmniej 2m rzutu poziomego skrajnego przewodu trakcyjnego od krawężnika jezdni.

We wszystkich zawieszeniach sieci zaprojektowano podwójny stopień izolacji pomiędzy przewodami jezdnymi i konstrukcjami wsporczymi sieci.

Przy zbliżeniach do krawężnika nie dłuższych niż kilka metrów odległość ta może być zmniejszona do 1m. Zawieszenia poprzeczne na prostych odcinkach należy wykonać prostopadłe do przewodów jezdnych. Dopuszcza się odchylenie nie większe niż 20°.

2.4. Słupy trakcyjno – oświetleniowe i fundamenty

Słupy trakcyjno – oświetleniowe dobrano opierając się na katalogach następujących producentów.

- * „KROMISS-BIS” Sp. z o.o. Częstochowa
- * „ELGIS-GARBATKA” Sp. z o.o. Garbatka Letnisko

Dopuszcza się zastosowanie słupów innych producentów o analogicznych parametrach technicznych.

Mogą być zastosowane słupy stalowe rurowe lub wielokątne z podstawą dostosowaną do przykręcenia do elementów kotwiących stosowanych w ostatnich latach w Lublinie.

Wysokość słupów wynosi 10m.

Maksymalna obciążalność podana w dokumentacji określona jest na wysokości 8,0m od podstawy słupa.

Słupy muszą być przystosowane do mocowania zawieszonych do maksymalnej wysokości słupa.

Biorąc pod uwagę ciężar dla danego typu słupa oraz jego estetykę (zbieżny kształt odwzorowujący wyężenie słupa) zaleca się zastosowanie słupów 12-kątnych.

Słupy powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłoką cynkową o grubości min. 95µm naniesioną przez cynkowanie ogniowe na zewnątrz i od środka wg normy DIN 50976. Dla dodatkowego zabezpieczenia słupów oraz polepszenia walorów estetycznych projektuje się dwukrotne malowanie powierzchni ocynkowanych farbami poliwinylowymi (Fawinyl, Uniwil, Kunststoff) o szerokiej gamie kolorów RAL po uprzednim piaskowaniu i nałożeniu farby podkładowej. Nr koloru RAL zostanie określony przez Zamawiającego.

Projektuje się wykonanie wykopów wiertnicą samojezdną. Ze względu na niestabilność gruntów słabonośnych i nasypów zaleca się wykonywać wykopy w stalowej rurze osłonowej. Rurę osłonową należy wyciągnąć w miarę wypełniania wykopu betonem.

W gruntach spoistych dopuszcza się wiercenie wykopu bez rury osłonowej. Zaprojektowano fundamenty żelbetowe, wylwane typu słupowego, betonowane w wykopach. Dla słupów o dopuszczalnym obciążeniu $P=12\text{kN}$ i 15kN , średnica fundamentu (wykopu) wynosi 85cm. Dla słupów o dopuszczalnym obciążeniu $P=20\text{kN}$ i 25kN , średnica fundamentu (wykopu) wynosi 90cm. Beton konstrukcyjny klasy B30 (C25/30) $w/c < 0,5$. Stal klasy A-III 34GS. Elementy kotwiące płytkowe $\varnothing 30$ i $\varnothing 36\text{mm}$ ze stali 18G2A wykonywane jako prefabrykat dla osadzenia w fundamentach. Dopuszcza się zastosowanie elementów kotwiących oferowanych przez producenta słupów.

Dla słupów usytuowanych w gruntach słabonośnych, a jednocześnie w pobliżu krawężników jezdni przyjęto dodatkowe ich podparcie w części górnej rozporami betonowymi. Rozpory z betonu klasy B20 (C16/C20) o przekroju $60 \times 20\text{cm}$ wykonać pomiędzy podbudową krawężnika, a przedmiotowym fundamentem. Góra rozpory 15cm poniżej rzędnej terenu zarówno w zieleni jak i w chodniku.

Góra fundamentu usytuowanego w trawniku wyniesiona zostanie na wysokość 5 – 10cm powyżej terenu. Góra fundamentu usytuowanego w terenie zabrukowanym zagłębiona zostanie 15cm poniżej nawierzchni dla umożliwienia ułożenia kostki wokół słupa.

Głębokość wykopu (wysokość fundamentu) zależy od wytrzymałości słupa oraz od warunków gruntowych posadowienia. Zaprojektowano fundamenty o wysokości 2,6 – 3,0m. Wysokość fundamentu należy zwiększyć w przypadku jego usytuowania obok głęboko położonego kanału. W takich przypadkach spód fundamentu na rzędnej dna kanału.

Słupy należy usytuować wneką tabliczki bezpiecznikowej od strony chodnika.

Konstrukcje fundamentów są podstawą tomu 3 niniejszego opracowania.

ZESTAWIENIE SŁUPÓW

PARAMETRY SŁUPA	ILOŚĆ
Słup trakcyjno-oświetleniowy o wysokości 10,0m i wytrzymałości 12kN na wysokości 8,0m z podstawą do przykręcenia do fundamentu	4 szt.
Słup trakcyjno-oświetleniowy o wysokości 10,0m i wytrzymałości 15kN na wysokości 8,0m z podstawą do przykręcenia do fundamentu	6 szt.
Słup trakcyjno-oświetleniowy o wysokości 10,0m i wytrzymałości 20kN na wysokości 8,0m z podstawą do przykręcenia do fundamentu	2 szt.
RAZEM :	12 szt.

2.5 Zasilanie sieci i połączenia wyrównawcze

Projektowany odcinek sieci trakcyjnej na skrzyżowaniu Młyńska – Krochmalna – Dworcowa w stanie pracy normalnej zasilony będzie z projektowanej podstacji trakcyjnej BYSTRZYCA. Zasilanie awaryjne zapewnione będzie z istniejącej podstacji trakcyjnej GARBARSKA od strony ul. Kunickiego poprzez sieć trolejbusową sąsiednich odcinków po zwarcie odpowiednich odłączników sekcyjnych. Schemat zasilania projektowanych odcinków przedstawiono na rysunku nr 2.

Połączenia wyrównawcze pomiędzy torami sieci jezdnej zaprojektowano w odstępach nie większych niż 300m. Połączenia wykonane będą przewodem typu 1×LgYd 95mm² 750V na biegun.

2.6. Ochrona od porażenia prądem elektrycznym

Przy zastosowaniu podwójnej izolacji sieci trolejbusowej względem konstrukcji wsporczej oraz urządzeń o napięciu izolacji co najmniej 3,0kV nie jest wymagana dodatkowa ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym od strony sieci trolejbusowej.

2.7. Dodatkowe wskazówki wykonawstwa

Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami BHP, PBUE oraz opiniami i uzgodnieniami.

Przed wykonaniem fundamentów wszystkich słupów należy wykonać przekopy kontrolne do głębokości 1,0m pod nadzorem przedstawicieli instytucji odpowiedzialnych za poszczególne instalacje podziemne przebiegające w rejonie projektowanych słupów dla dokładnego zlokalizowania przebiegu tych instalacji.

Prace ziemne wykonywane w rejonie istniejącego drzewostanu należy prowadzić w sposób minimalizujący szkody w systemie korzeniowym. Wykopy w tych miejscach należy prowadzić ręcznie, nie przecinać grubych korzeni, ostonić odkryte korzenie wilgotnym torfem, cieniować wykop w dni słoneczne. Teren po wykonywanych pracach budowlanych należy przywrócić do stanu pierwotnego.

Elementy stalowe użyte do budowy sieci trakcyjnej muszą być zabezpieczone antykorozyjnie powłoką cynkową.

Regulację pomontażową oraz sezonową naprężenia przewodów jezdnych należy wykonać zgodnie z tabelą 4.3. – „Tabela zwisów i naprężeń”.

[illegible]

4.0. OBLICZENIA TECHNICZNE

4.1. Algorytm obliczeń dla tabeli montażowej przewodu jezdnego

Rozpiętość zastępcza przęsła obliczono wg wzoru:

$$a_z = \sqrt{\frac{\sum a_p^3}{\sum a_p}} \quad [\text{m}]$$

a_p - rozpiętość rzeczywista przęsła w [m].

Napężenie przewodów obliczono z równania stanu przewodów:

$$p^2 \cdot \left[p + \frac{a_z^2 \cdot g^2}{24 \cdot \beta \cdot p_0} + \frac{\alpha}{\beta} \cdot (t - t_0) - p_0 \right] - \frac{a_z^2 \cdot g^2}{24 \cdot \beta} = 0$$

p_0 - największe napężenie przewodu w [MPa] występujące w temperaturze: $t_0 = -25^\circ\text{C}$,

p - napężenie przewodu, obliczane dla temperatury t [$^\circ\text{C}$],

g - obciążenie jednostkowe przewodu w [$\text{N/m} \cdot \text{mm}^2$],

α - współczynnik wydłużenia cieplnego przewodu w [$1/^\circ\text{C}$],

β - współczynnik wydłużenia sprężystego przewodu w [mm^2/N].

Zwis przewodu obliczono wg wzoru:

$$f = \frac{g \cdot a_p^2}{8 \cdot p} \quad [\text{m}]$$

Obliczenia sił od załomu przewodów toru trolejbusowego w punkcie zamocowania przewodów:

$$P = 4 \cdot p_t \cdot s \cdot \sin \frac{\lambda}{2} \quad [\text{daN}]$$

P - siła od załomu przewodów toru trolejbusowego w [daN],

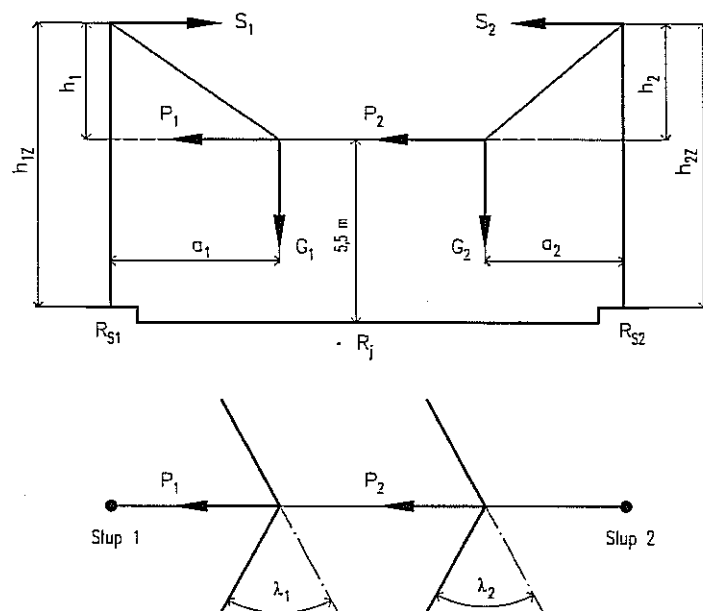
p_t - napężenia obliczone z równania stanu przewodów przy temperaturach: -25°C , 10°C i 40°C ,

s - przekrój przewodu w [mm^2],

λ - kąt załomu przewodów toru trolejbusowego w [$^\circ$].

4.2. Obliczenia zawieszenia prostego dwóch torów trolejbusowych

Schemat obliczeniowy



Siły od zawieszeń torów trolejbusowych:

$$G = G_1 + G_2 \quad [\text{daN}]$$

$$P = P_1 + P_2 \quad [\text{daN}]$$

G_1, G_2 - ciężary poszczególnych zawieszeń w [daN],

P_1, P_2 - siły od załomu torów w [daN].

Siła działająca na słup (od załomu torów) od strony wewnętrznej załomu:

$$S_1 = \frac{G \cdot n_2 + P}{1 + \frac{n_2}{n_1}} \quad [\text{daN}] \quad P \text{ w temp. } - 25^\circ\text{C}$$

Siła działająca na słup (od załomu torów) od strony zewnętrznej załomu:

$$S_2 = \frac{G \cdot n_1 - P}{1 + \frac{n_1}{n_2}} \quad [\text{daN}] \quad P \text{ w temp. } + 40^\circ\text{C}$$

Pochylenia zawieszęń:

$$n_2 = \frac{G_1 \cdot n_1 - P}{G_2} \quad ; \quad n_1 = \frac{G_2 \cdot n_2 - P}{G_1} \quad [\text{daN}] \quad P \text{ w temp. } +10^{\circ}\text{C}$$

n_1, n_2 - pochylenie od strony zewnętrznej i wewnętrznej łuku

Wysokości konstrukcyjne:

$$h_1 = \frac{a_1}{n_1} \quad ; \quad h_2 = \frac{a_2}{n_2} \quad [\text{m}]$$

Obliczenia wysokości zamocowania zawieszęń na słupach od poziomu jezdni:

$$h_{1z} = 5,5 + h_1 + (R_j - R_{s1}) \quad [\text{m}]$$

$$h_{2z} = 5,5 + h_2 + (R_j - R_{s2}) \quad [\text{m}]$$

R_{s1}, R_{s2} - rzędne posadowienia słupów w [m],

R_j - rzędna poziomu jezdni w [m],

Wysokość przewodów nad poziomem jezdni w punkcie zamocowania przyjęto 5,5 m.

Siły od zawieszęń torów trolejbusowych w zawieszeniach łańcuchowych oraz długości poszczególnych wieszaków obliczono metodą równań równowagi sił i momentów.

ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ NAPRĘŻENIA PRZEWODÓW I SIŁ OD ZAŁOMU PRZEWODÓW :

Parametry przewodu jezdniego typu Djp 100 :

- * przekrój przewodu: $s = 100 \text{ [mm}^2\text{]},$
 - * współczynnik wydłużenia cieplnego przewodu : $\alpha = 17 \times 10^{-6} \text{ [1/}^{\circ}\text{C]},$
 - * współczynnik wydłużenia sprężystego przewodu : $\beta = 7,85 \times 10^{-6} \text{ [mm}^2\text{/N]},$
 - * obciążenie jednostkowe przewodu : $g = 87,2 \times 10^{-3} \text{ [N/m} \times \text{mm}^2\text{]},$
 - * największe naprężenie przewodu : $p_0 = 80 \text{ [MPa]}.$

Parametry sieci trakcyjnej:

- * maksymalny zwis przewodu jezdniego : $f = 0,35 \text{ m}$
 - * rozpiętość przęsta zastępczego : $a_z = 26 \text{ m}$

TABELE OBLICZENIOWE

Obliczenia wykonano zgodnie z podanym wyżej algorytmem posługując się własnym programem komputerowym. Wyniki obliczeń przedstawiono w poniższych tabelach.

4.3. Tabela zwisów i naprężeń przewodu jezdniego												az=28m	
Temp. w [°C]	Naprężenie przewodu w [MPa]		Naciąg przewodu w [daN]		Zwis przewodu w [cm] przy rozpiętości przęsta:								Uwagi
					Zima				Lato				
	Zima	Lato	Zima	Lato	20m	25m	30m	35m	20m	25m	30m	35m	
-25	80,0	-	800	-	5	9	12	17	-	-	-	-	
-20	69,9	-	699	-	6	10	14	19	-	-	-	-	
-15	60,3	-	603	-	7	11	16	22	-	-	-	-	
-10	51,2	-	512	-	8	13	19	26	-	-	-	-	
-5	42,9	-	429	-	10	15	22	30	-	-	-	-	
0	35,9	80,0	359	800	12	18	26	35	5	9	12	17	
5	30,2	69,9	302	699	14	21	30	41	6	10	14	19	
10	25,8	60,3	258	603	16	24	35	48	7	11	16	22	
15	22,6	51,2	226	512	18	27	40	54	8	13	19	26	
20	20,1	42,9	201	429	20	31	44	60	10	15	22	30	
25	-	35,9	-	359	-	-	-	-	12	18	26	35	
30	-	30,2	-	302	-	-	-	-	14	21	30	41	
35	-	25,8	-	258	-	-	-	-	16	24	35	48	
40	-	22,6	-	226	-	-	-	-	18	27	40	54	

4.4 Tabela obliczeniowa słupów

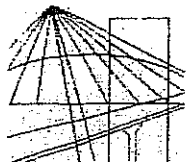
NR SŁUPA	NR ZAWIESZENIA	WYSOKOŚĆ ZAMOCOWANIA OBEJM [m]	SIŁA WYPADKOWA OD ZAWIESZEŃ (na wys. 8m) [daN]	TYP SŁUPA	UWAGI
1	2	3	4	5	6
1	1	5,9/7,9	<1200	12kN	
2	2	5,9/7,9	<2000	20kN	
	3	8,5			
3	3	6,3	<1500	15kN	
	4	7,6			
5	4	8,2	<1500	15kN	
	5	6,9			
6	3	7,7	<2000	20kN	
	4	6,4			
7	6	5,9/8,4	<1500	15kN	
8	5	6,2	<1500	15kN	
9	7	5,9/8,4	<1500	15kN	
10	8	5,9/7,9	<1200	12kN	
11	9	5,9/7,9	<1200	12kN	
12	10	5,9/7,9	<1200	12kN	
22	11	5,9/8,4	<1500	15kN	
<p>* Dla słupów projektowanych w kol. 5 podano wytrzymałość mechaniczną na wysokości 8,0m od poziomu terenu.</p> <p>* Wysokość zamocowania obejm podana w kol. 3 mierzona jest od poziomu jezdni w rejonie posadowienia słupa</p>					

5.0. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

5.1. Zestawienie montażowe

Lp.	Producent, katalog, norma	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5	6
1	-	Słup trakcyjno-oświetleniowy stalowy o wysokości 10m, o wytrzymałości 12kN na wysokości 8,0m z kołnierzem przykręcanym do fundamentu z możliwością mocowania zawieszek trakcyjnych do wysokości 10,0m	szt.	4	
2	-	Słup trakcyjno-oświetleniowy stalowy o wysokości 10m, o wytrzymałości 15kN na wysokości 8,0m z kołnierzem przykręcanym do fundamentu z możliwością mocowania zawieszek trakcyjnych do wysokości 10,0m	szt.	6	
3	-	Słup trakcyjno-oświetleniowy stalowy o wysokości 10m, o wytrzymałości 20kN na wysokości 8,0m z kołnierzem przykręcanym do fundamentu z możliwością mocowania zawieszek trakcyjnych do wysokości 10,0m	szt.	2	
4	-	Linka stalowa nierdzewna N25 o średnicy obliczeniowej 6,25mm, składająca się z 19 drutów o średnicy drutu 1,25mm i wytrzymałości na zerwanie 25,64kN	m	134	
5	PN-E-90090 1996	Przewód jezdny typu Djp 100	m	980	Długość toru pojed. 490m
6	-	Złączka śrubowa wzdłużna 6 śrubowa do przewodu Djp100	szt.	7	
7	ELEKTROLINE	Wysięgnik pojedynczy 5m typu TVL1-5	kpl.	1	
8	ELEKTROLINE	Wysięgnik pojedynczy 6m typu TVL1-6	kpl.	1	
9	ELEKTROLINE	Wysięgnik pojedynczy 7m typu TVL1-7	kpl.	3	
10	ELEKTROLINE	Wysięgnik podwójny 9m typu TVL2-9	kpl.	2	
11	ELEKTROLINE	Wysięgnik podwójny 10m typu TVL2-10	kpl.	1	
12	ELEKTROLINE	Tłumik drgań z linki PARAFIL 13,5mm, dł. 1,5m; nr kat. 225315	szt.	8	
13	ELEKTROLINE	Uchwyt przegubowy 37mm na słup mocowany taśmą typu TVO37	kpl.	16	
14	ELEKTROLINE	Uchwyt przegubowy 24mm na słup, mocowany taśmą typu TVO24	kpl.	8	

Lp.	Producent, katalog, norma	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5	6
15	ELEKTROLINE	Naprężnik kryty - 20kN (oko-oko), nr kat. 214211	szt.	3	
16	ELEKTROLINE	Pierścień rozgałęźny FeZn, pręt.16 mm, średnica 83 mm, nr kat. 211610	szt.	2	
17	ELEKTROLINE	Złączka do zakarbowania Cu 25×100, nr kat. 213325	szt.	14	
18	ELEKTROLINE	Wkładka chomątkowa Cu 25-35 mm ² , nr kat. 213125	szt.	14	
19	ELEKTROLINE	Zawieszenie DELTA na linkę stalową typu TBZ2N260	kpl.	4	
20	ELEKTROLINE	Zawieszenie DELTA na wysięgnik typu TBZ2G260	kpl.	10	
21	ELEKTROLINE	Zawieszenie wahliwe na linkę stalową na łuk 10-13° typu TB-1Nf	kpl.	2	
22	ELEKTROLINE	Zawieszenie wahliwe na wysięgnik na łuk 3-4° typu TB-1Gb	kpl.	2	
23	ELEKTROLINE	Zawieszenie wahliwe na wysięgnik na łuk 4-5° typu TB-1Gc	kpl.	1	
24	ELEKTROLINE	Zawieszenie wahliwe na wysięgnik na łuk 5-7° typu TB-1Gd	kpl.	1	
25	-	Przewód miedziany typu LgYd 1×95, 750V	m	18	
26	-	Rura ochronna HDPE Ø75 na wysięgnik	m	5	
27	-	Opaski do mocowania rury 4,8×375	szt.	12	
28	ELEKTROLINE	Zacisk zasilający TBUS, nr kat. 249320	szt.	4	



**LUBELSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
W LUBLINIE**

ul. Bursaki 19, 20-150 Lublin
tel./fax (081) 534-78-12

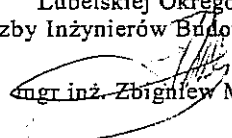
Pieczęć Izby Okręgowej
**Lubelska Okręgowa Izba
Inżynierów Budownictwa**
20-150 Lublin, ul. Bursaki 19
tel/fax 534-78-12

Lublin, dnia 2009-12-18

ZAŚWIADCZENIE

Pan **Stawiszyński Marek** nr ewidencyjny **LUB/IE/1758/01**
adres zamieszkania **20-144 Lublin Bazylianówka 99/29**
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od **2010-01-01** do **2010-12-31**
Kopię dołączono do akt osobowych.

Przewodniczący
Lubelskiej Okręgowej
Izby Inżynierów Budownictwa


mgr inż. Zbigniew Mitura

(pieczęć)

Lublin, dnia 16. IV. 1998 r.

Nr 388/Lb/98

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 4 ust. 2, 3 7 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. d
rozporządzenie Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza
się, że: Obywatel(ka) Marek - Mirosław STAWISZYMSKI
(imię i nazwisko)
magister inżynier elektryk
(tytuł naukowy - zawodowy)

urodzony(a) dnia 11 sierpnia 1953 r. w Lublinie

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji

PROJEKTANTA
(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno - inżynierskiej
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie instalacji elektrycznych

(specjalizacja zawodowa)

W.A. Kr. 184-84 r. MA-BUA/14 22.000 est.

DM-14 11-84 22.000

Obywatel(ka) Marek - Mirosław STAWISZYMSKI jest upoważniony(a) do:
(imię i nazwisko)

- 1/ sporządzenia projektów instalacji elektrycznych,
- 2/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceny i badania stanu technicznego instalacji elektrycznych.



DIREKTOR WOT
[Signature]
Marek Jan. 1998

(pieczęć)

Lublin, dnia 15.01.1992r.

Nr 1615/Lb/92.....

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 4 ust. 2, i § 13 ust. 1
pkt 4. lit. d. rozporządzenia Ministra Gospodar-
ki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie
(Dz.U. nr 8 poz. 46/ - stwierdza się, że:

Obywatel(ka) Marek - Mirosław S.T.A.W.I.S.Z.Y.N.S.K.I.
/imię i nazwisko/

magister inżynier elektryk.....
(tytuł naukowy - zawodowy)

urodzony(a) dnia 11 sierpnia, 1953 r. w Lublinie.....

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania
samodzielnych funkcji PROJEKTANTA.....

.....
/rodzaj funkcji/

w specjalności: instalacyjno - inżynieryjnej.....
/rodzaj specjalności techniczno-budowlanej/

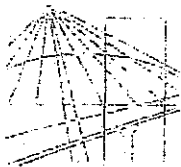
w zakresie sieci i instalacji elektrycznych z ogranicze-
niem do sieci elektrycznych.....
/specjalizacja zawodowa/

Obywatel(ka) Marek - Mirosław STAWISZCZAKI jest upoważniony(a) do:
(imię i nazwisko)

- 1/ sporządzania projektów instalacji elektrycznych,
- 2/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzoro-
wania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania
wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oce-
niania i badania stanu technicznego instalacji elektrycz-
nych.



DYREKTOR
[Signature]
Marek Janusz Władysław Olszewski



**LUBELSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
W LUBLINIE**

ul. Bursaki 19, 20-150 Lublin
tel./fax (081) 534-78-12

Pieczęć Izby Okręgowej
**Lubelska Okręgowa Izba
Inżynierów Budownictwa**
20-150 Lublin, ul. Bursaki 19
tel/fax 534-78-12

Lublin, dnia **2009-12-09**

ZAŚWIADCZENIE

Pan **Korzeniowski Zbigniew** nr ewidencyjny **LUB/IE/1598/01**


adres zamieszkania **20-533 Lublin Przedwiośnie 3/15**

jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od **2010-01-01** do **2010-12-31**

Kopię dołączono do akt osobowych.

Przewodniczący
Lubelskiej Okręgowej
Izby Inżynierów Budownictwa


mgr inż. Zbigniew Mitura

URZĄD WOJEWÓDZKI

w Lublinie
Sąd Wojewódzki
Wydział I

Nr 387/Lb/88

Lublin, dnia 16.IV. 1988 r.

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 4 ust. 2, § 7 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. d

rozporządzenie Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.

w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza

się, że: Obywatel(ka) Zbigniew - Jerzy KORZENIOWSKI
(imię i nazwisko)

..... magister inżynier elektryk
(tytuł zawodowy - zawód)

urodzony(a) dnia 15 maja 1954 r. w Lublinie

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji

PROJEKTA
(nazwa funkcji)

w specjalności instalacyjno - inżynierskiej
(nazwa specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie instalacji elektrycznych

(specjalizacja zawodowa)

W.A. Nr. 104-88 T. KA-304/84 23.000 zł.

Dz. 14.11.88

Obywatel(ka) Zbigniew - Jerzy KORZENIOWSKI jest upoważniony(a) do:
(imię i nazwisko)

1/ sporządzania projektów instalacji elektrycznych,

2/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytworzenia konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji elektrycznych.



DYREKTOR WYDZIAŁU
Główny Architekt Województwa

mgr inż. arch. Olgierd Olszewski

(podpis i pieczęć)

Znak: GP.NBU.7342/6/93

ul. Przedwiośnie 3/15

W świetle powyższego posiadane przez Pana uprawnienia projektowe w pełnym zakresie "instalacje elektryczne" w brzmieniu w/w rozporządzenia przed nowelizacją obejmują z mocy prawa pełen zakres "sieci i instalacje elektryczne".

~~SECRET~~ ~~CONFIDENTIAL~~

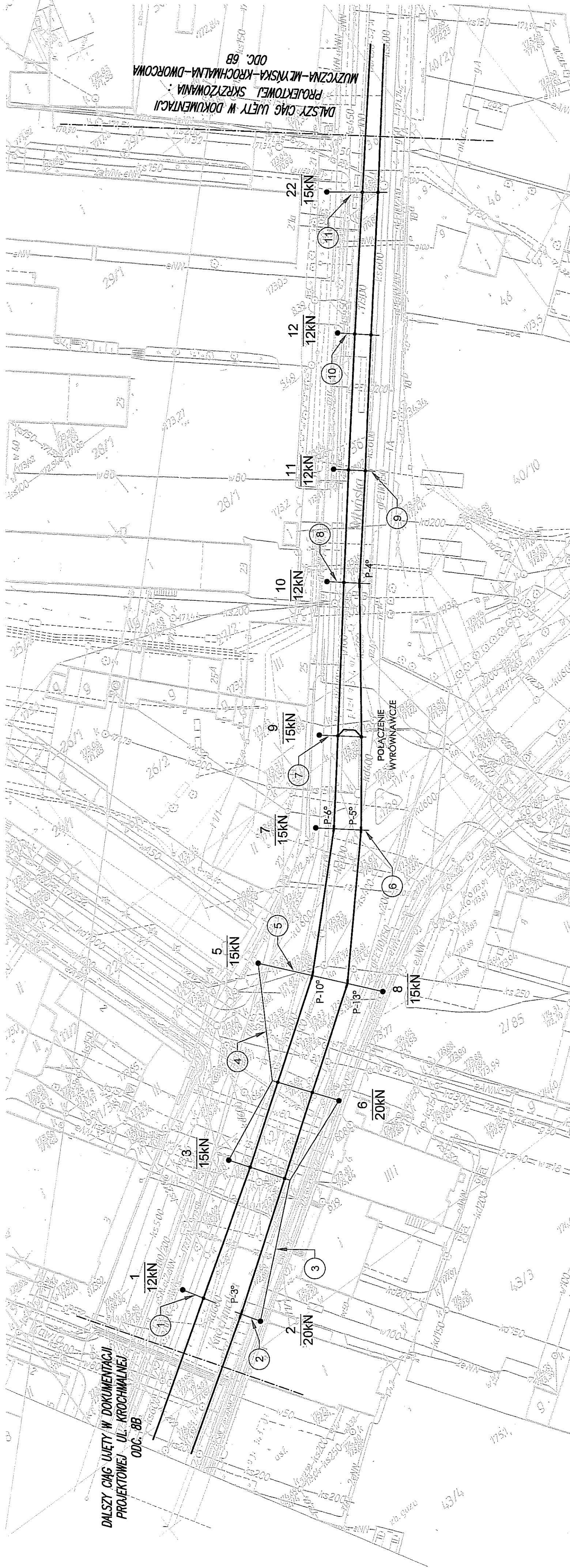
Z-ca Dyktanda Wydziału
Geografii i Przestrzeni

OŚWIADCZENIE

Oświadczamy, że sporządziliśmy projekt wykonawczy budowy trakcji trolejbusowej na skrzyżowaniu Młyńska – Krochmalna – Dworcowa w Lublinie (do stanu istniejącego ulic) zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego oraz zasadami wiedzy technicznej.

Branża	Funkcja	Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Sieci trakcji trolejbusowej	Projektant	MAREK STAWISZYŃSKI	388/Lb/88, 1615/Lb/92	
	Sprawdzający	ZBIGNIEW KORZENIOWSKI	387/Lb/88	

1:500



LEGENDA

SŁUP TRAKCYJNO-OŚWIETLENIOWY PROJ.

TOR JEZDNY TYPU 2xDip100 PROJ.

ZAWIESZENIE NA PROSTEJ PROJ.

ZAWIESZENIE NA ŁUKU Z PROWADNICĄ O KĄCIE ZAŁOMU 9° PROJ.

ZAWIESZENE NA WYSIEGNIKU TRAKCYJNYM PROJ.

ZAWIESZENIE NA LINCE STALOWEJ PROJ.

PRZEWODY WYRÓWNAWCZE PROJ.

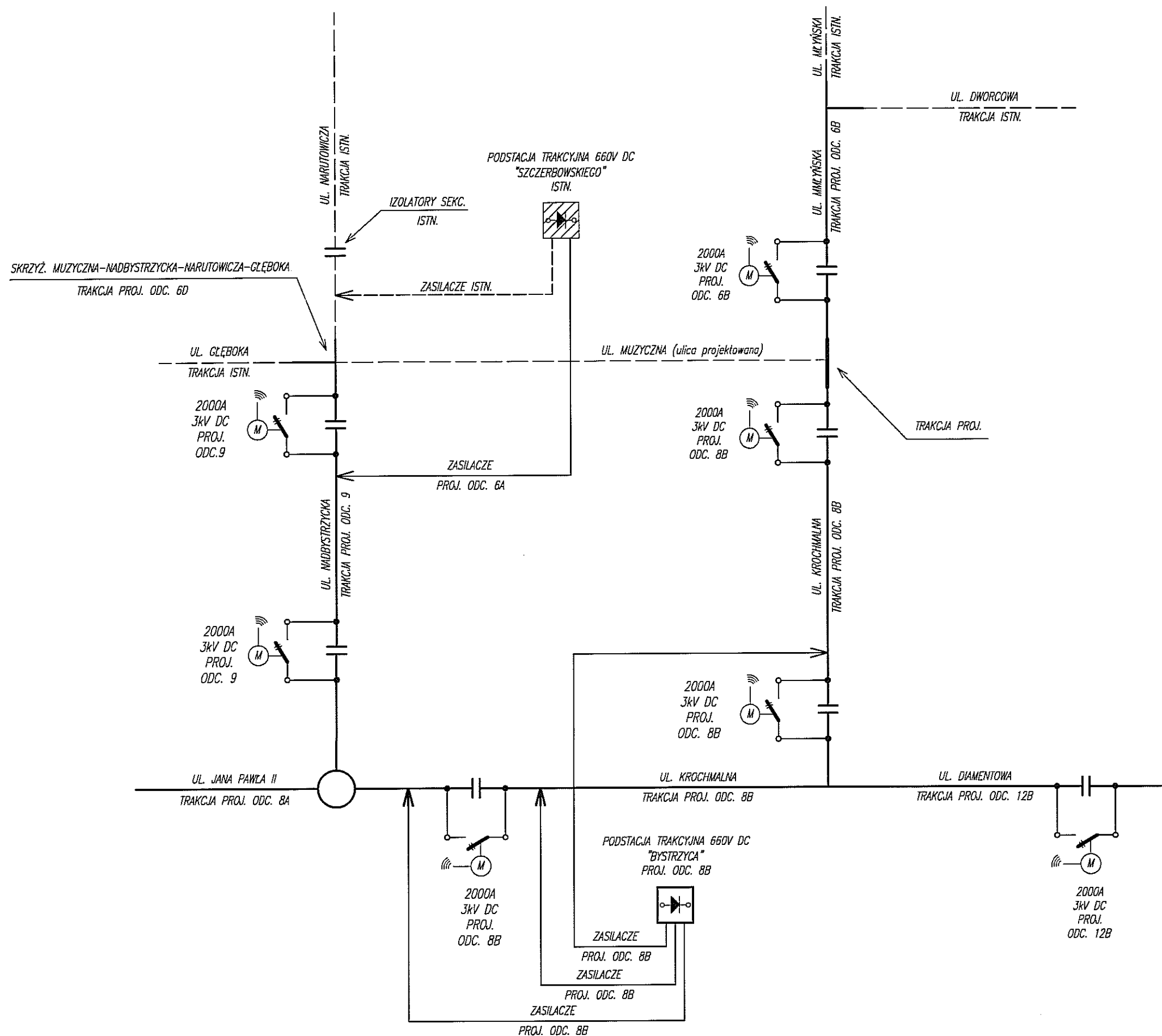
NR 511/PA PROJ

WYTRZYMAŁOŚĆ ŚR. I PA NA WYSOKOŚCI $h = 8m$ OD PODSTAWY ŚR. I PA

NR PROJ. ZAWIESZENIA POPRZECZNEGO

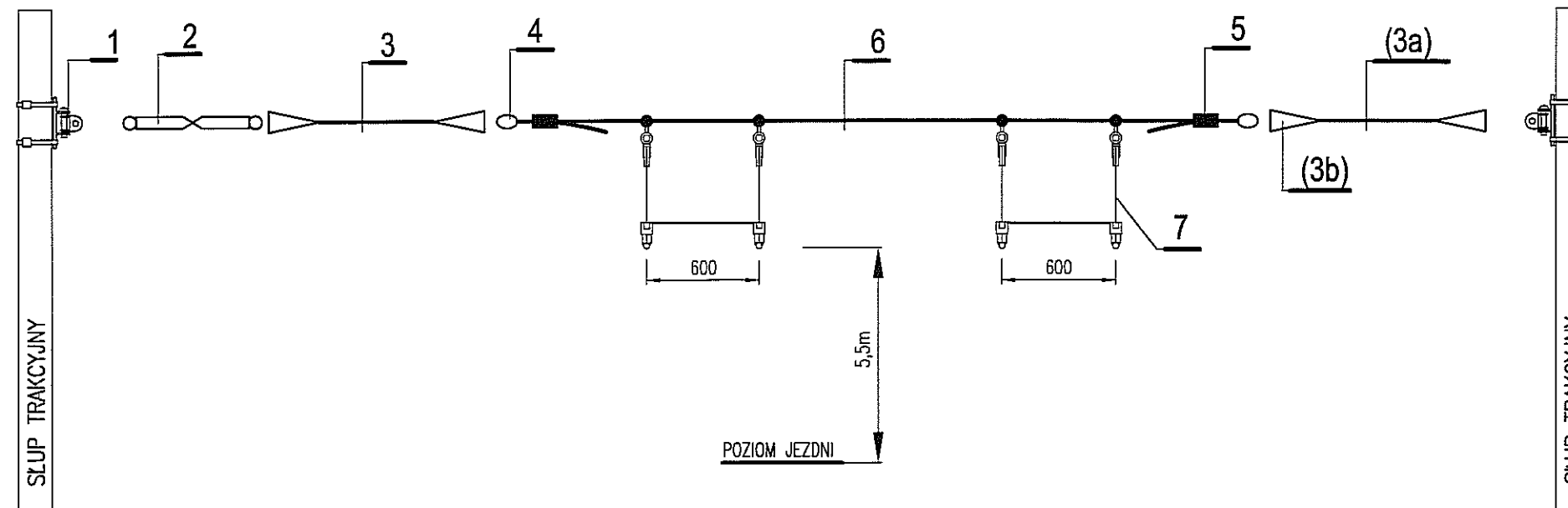
[illegible]

SCHEMAT ZASILANIA TRAKCJI TROLEJBUSOWEJ
SKRZYŻOWANIE MŁYŃSKA—KROCHMALNA—DWORCOWA. ODC.6E.
(DO STANU ISTNIEJĄCEGO ULIC)



3					
2					
1					
ZMIANA NR:	DATA:	TREŚĆ ZMIANY:			
KONSORCJUM:					
		Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie 20-447 Lublin, ul. Diamentowa 4 tel. 81 744 00 11; fax. 81 744 19 45			
 Przedsiębiorstwo Wielebrowo ELEKTROSYSTEM S.C. Pracownia Projektowa Urządzeń Elektroenergetycznych	ELEKTROSYSTEM S.C. 20-933 Lublin, ul. Przedwiesień 3/15 tel./fax 081-744 58 24				
		BIURO BUDOWNICTWA KOMUNALNEGO SP. Z O.O. 20-218 Lublin, ul. Humeza 7 tel. 081-745 54 73; FAX 081-748 19 42			
nazwa projektu: PROJEKT WYKONAWCZY		branża: TRAKCJA			
BIURO AUTORSKIE: Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie 20-447 Lublin, ul. Diamentowa 4 tel. 81 744 00 11; fax. 81 744 19 45					
	imie, nazwisko	specjalność:	numer uprawn.	data:	podpis
Projektant:	mgr inż. Marek Stawiszyski	TRAKCJA	308/Lb/08, 1615/Lb/02	15.10.2010	
Projektant:					
Projektant:					
Opracowanie:					
Sprawdzenie:	mgr inż. Zbigniew Korzeniowski	TRAKCJA	307/Lb/08	15.10.2010	
nr arch. projektu EP9-2085/6E/PW/2009		nr tomu tom 1			
Inwestycja: Budowa traktacji trolejbusowej i modernizacja 5 skrzyżowań oraz budowa pętli trolejbusowej przy ul. Chojny w Lublinie					
Obiekt: TRAKCJA TROLEJBUSOWA - ODCINEK 6E SKRZYŻOWANIE MŁYŃSKA - KROCHMALNA - DWORCOWA (Do stanu istniejącego ulic)					
Tytuł rysunku: SCHEMAT ZASILANIA TRAKCJI TROLEJBUSOWEJ					
rys nr archiwalny:		skala:	format:	nr kolejny:	
				02	




ZAWIESZENIE SIECI TROLEJBUSOWEJ NA NA LINCE NA PROSTEJ



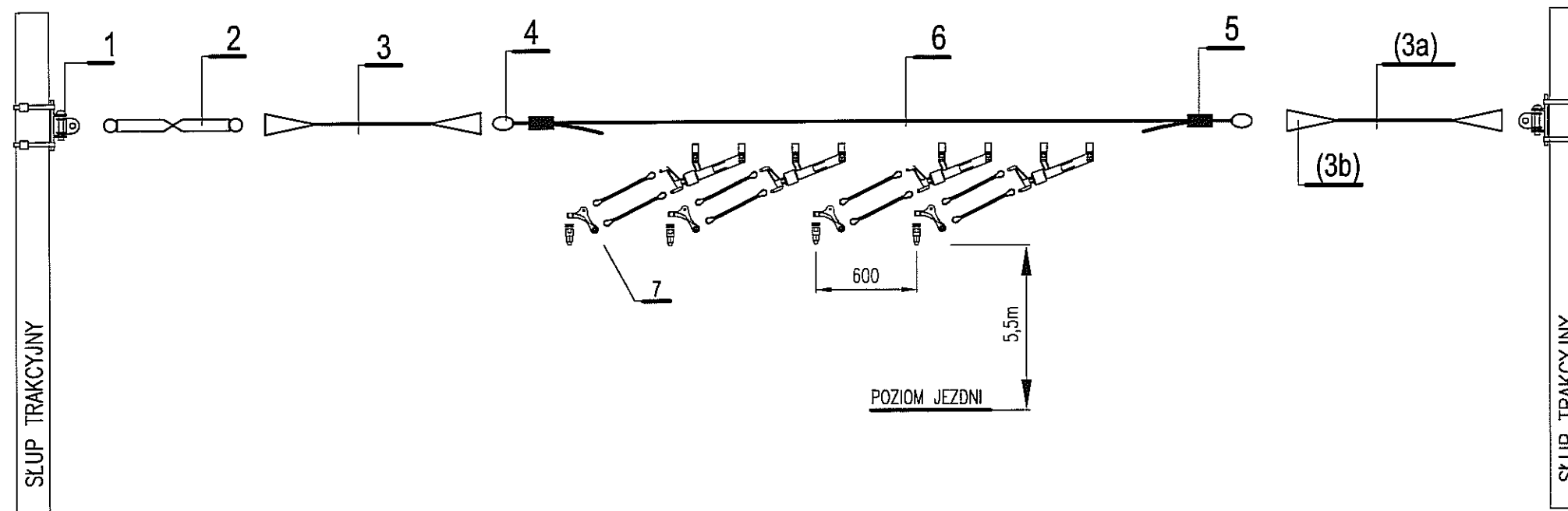
UWAGA

Zawieszenie może być stosowane na załomach toru do 2° (włącznie)

ZAWIESZENIE NA LINCE N25 NA PROSTEJ				
7	ELEKTROLINE	TBZ2N260	Zawieszenie DELTA 2600	1 kpl./TOR
6	ELEKTROLINE	2 712 25	Linka stalowa N25 Pzn=8,5kN	—
5	ELEKTROLINE	2 133 25	Złączka do zakorbowania Cu 25x100	2 szt.
4	ELEKTROLINE	2 131 25	Wkładka chomątkowa Cu 25-35	2 szt.
3	ELEKTROLINE	2 253 15	Tłumik z linki Parafil 12kN 1,5m	2 szt.
2	ELEKTROLINE	2 142 11	Naprężnik kryty 20kN	1 szt.
1	ELEKTROLINE	TV 037	Uchwyt przegubowy poprzeczki 37mm	2 szt.
Poz.	Producent	Typ	Wyszczególnienie	Ilość
ZAWIESZENIE NA LINCE N35 NA PROSTEJ				
7	ELEKTROLINE	TBZ2N260	Zawieszenie DELTA 2600	1 kpl./TOR
6	ELEKTROLINE	2 712 35	Linka stalowa N35 Pzn=10,8kN	—
5	ELEKTROLINE	2 133 35	Złączka do zakorbowania Cu 35x100	2 szt.
4	ELEKTROLINE	2 131 25	Wkładka chomątkowa Cu 25-35	2 szt.
3	ELEKTROLINE	2 253 15	Tłumik z linki Parafil 12kN 1,5m	2 szt.
2	ELEKTROLINE	2 142 11	Naprężnik kryty 20kN	1 szt.
1	ELEKTROLINE	TV 037	Uchwyt przegubowy poprzeczki 37mm	2 szt.
Poz.	Producent	Typ	Wyszczególnienie	Ilość
ZAWIESZENIE NA LINCE N50 NA PROSTEJ				
7	ELEKTROLINE	TBZ2N260	Zawieszenie DELTA 2600	1 kpl./TOR
6	ELEKTROLINE	2 712 25	Linka stalowa N50 Pzn=20,8kN	—
5	ELEKTROLINE	2 133 50	Złączka do zakorbowania Cu 50x90	2 szt.
4	ELEKTROLINE	2 131 25	Wkładka chomątkowa Cu 50	2 szt.
3b	ELEKTROLINE	2 153 41	Uchwyt linki Kevlar	4 szt.
3a	ELEKTROLINE	2 753 11	Tłumik z linki Kevlar 20kN 1,5m	2 szt.
2	ELEKTROLINE	2 142 11	Naprężnik otwarty 30kN	1 szt.
1	ELEKTROLINE	TV 037	Uchwyt przegubowy poprzeczki 37mm	2 szt.
Poz.	Producent	Typ	Wyszczególnienie	Ilość

3					
2					
1					
ZMIANA NR:	DATA:	TREŚĆ ZMIANY:			
KONSORCJUM:					
Elektroprojekt[®] S.A. Oddział Lublin			Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie 20-447 Lublin, ul.Diałydowa 4 tel. 81 744 00 11; fax.81 744 19 45		
ELEKTROSYSTEM S.C. Pracownia Projektowa Urzędów Elektroenergetycznych			ELEKTROSYSTEM S.C. 20-533 Lublin, ul.Przedwiośnie 3/15 tel./fax 081-740 58 24		
			BIURO BUDOWNICTWA KOMUNALNEGO SP. Z O.O. 20-218 Lublin, ul.Hubnicka 7 tel.081-746 54 73; FAX 081-746 19 42		
faza projektu: PROJEKT WYKONAWCZY			branża: TRAKCJA		
BIURO AUTORSKIE: Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie 20-447 Lublin, ul.Diałydowa 4 tel. 81 744 00 11; fax.81 744 19 45					
	imie, nazwisko	specjalność:	numer upraw.	data:	podpis
Projektant:	mgr inż Marek Stawiszynski	TRAKCJA	388/Lb/88, 1615/Lb/92	12.10.2010	
Projektant:					
Projektant:					
Opracowanie:					
Sprawdzający:	mgr inż Zbigniew Korzeniowski	TRAKCJA	387/Lb/88	12.10.2010	
nr arch. projektu EP9-2085/6E/PW/2009			nr tomu tom 1		
Inwestycja: Budowa trakcji trolejbusowej i modernizacja 5 skrzyżowań oraz budowa pętli trolejbusowej przy ul. Choiny w Lublinie					
Obiekt: TRAKCJA TROLEJBUSOWA - ODCINEK 6E SKRZYŻOWANIE MŁYŃSKA - KROCHMALNA - DWORCOWA (Do stanu istniejącego ulic)					
Tytuł rysunku: ZAWIESZENIE SIECI TROLEJBUSOWEJ NA LINCE NA PROSTEJ					
rys nr archiwalny:		skala:	format:	nr kolejny: 03	

ZAWIESZENIE SIECI TROLEJBUSOWEJ NA LINCE NA ŁUKU



ZAWIESZENIE NA LINCE N25 NA ŁUKU

Poz.	Producent	Typ	Wyszczególnienie	Ilość
7	ELEKTROLINE	Wg zestawienia	Zawieszenie wahadłowe na łuku	1 kpl./TOR
6	ELEKTROLINE	2 712 25	Linka stalowa N25 Pzn=8,5kN	-
5	ELEKTROLINE	2 133 25	Złączka do zakorbowania Cu 25x100	2 szt.
4	ELEKTROLINE	2 131 25	Wkładka chomątkowa Cu 25-35	2 szt.
3	ELEKTROLINE	2 253 15	Tłumik z linki Parafil 12kN 1,5m	2 szt.
2	ELEKTROLINE	2 142 11	Naprężnik kryty 20kN	1 szt.
1	ELEKTROLINE	TV 037	Uchwyt przegubowy poprzeczki 37mm	2 szt.

ZAWIESZENIE NA LINCE N35 NA ŁUKU

Poz.	Producent	Typ	Wyszczególnienie	Ilość
7	ELEKTROLINE	Wg zestawienia	Zawieszenie wahadłowe na łuku	1 kpl./TOR
6	ELEKTROLINE	2 712 35	Linka stalowa N35 Pzn=10,8kN	-
5	ELEKTROLINE	2 133 35	Złączka do zakorbowania Cu 35x100	2 szt.
4	ELEKTROLINE	2 131 25	Wkładka chomątkowa Cu 25-35	2 szt.
3	ELEKTROLINE	2 253 15	Tłumik z linki Parafil 12kN 1,5m	2 szt.
2	ELEKTROLINE	2 142 11	Naprężnik kryty 20kN	1 szt.
1	ELEKTROLINE	TV 037	Uchwyt przegubowy poprzeczki 37mm	2 szt.

ZAWIESZENIE NA LINCE N50 NA ŁUKU

Poz.	Producent	Typ	Wyszczególnienie	Ilość
7	ELEKTROLINE	Wg zestawienia	Zawieszenie wahadłowe na łuku	1 kpl./TOR
6	ELEKTROLINE	2 712 25	Linka stalowa N50 Pzn=20,8kN	-
5	ELEKTROLINE	2 133 50	Złączka do zakorbowania Cu 50x90	2 szt.
4	ELEKTROLINE	2 131 25	Wkładka chomątkowa Cu 50	2 szt.
3b	ELEKTROLINE	2 153 41	Uchwyt linki Kevlar	4 szt.
3a	ELEKTROLINE	2 753 11	Tłumik z linki Kevlar 20kN 1,5m	2 szt.
2	ELEKTROLINE	2 142 11	Naprężnik otwarty 30kN	1 szt.
1	ELEKTROLINE	TV 037	Uchwyt przegubowy poprzeczki 37mm	2 szt.

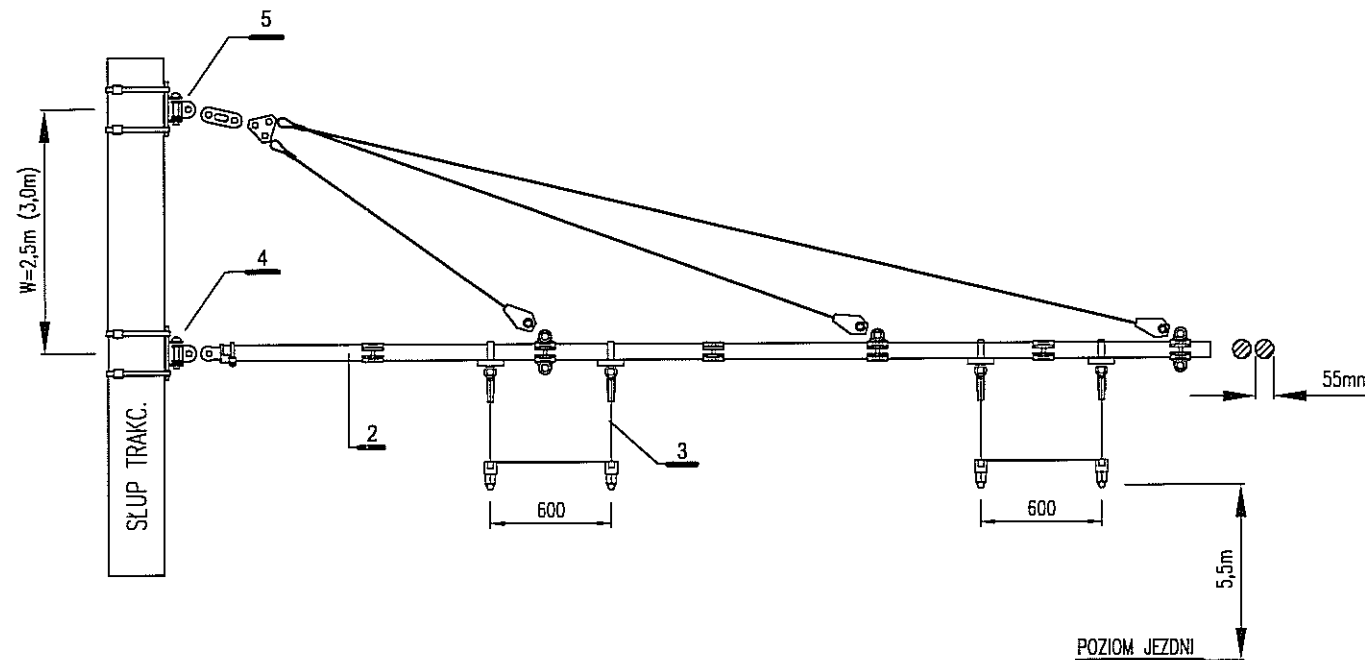
ZESTAWIENIE ZAWIESZEŃ WAHADŁOWYCH NA ŁUKU :

TB-1Ng	Zawieszenie wahadłowe z prowadnicami trzyuchwytyowymi 300cm (13° - 30°)
TB-1Nf	Zawieszenie wahadłowe z prowadnicami trzyuchwytyowymi 240cm (10° - 13°)
TB-1Ne	Zawieszenie wahadłowe z prowadnicami dwuuchwytyowymi 240cm (7° - 10°)
TB-1Nd	Zawieszenie wahadłowe z prowadnicami dwuuchwytyowymi 180cm (5° - 7°)
TB-1Nc	Zawieszenie wahadłowe z prowadnicami jednouchwytyowymi 120cm (4° - 5°)
TB-1Nb	Zawieszenie wahadłowe z prowadnicami jednouchwytyowymi 90cm (3° - 4°)

3		
2		
1		
ZAMAWIA NR:	DATA:	TREŚĆ ZMIANY:
KONSORCJUM:		
Elektroprojekt S.A. Oddział Lublin		Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie 20-447 Lublin, ul. Diamentowa 4 tel. 61 744 00 11; fax 61 744 19 45
ELEKTROSISTEM S.C. Pracownia Projektowa Urządzeń Elektroenergetycznych		ELEKTROSISTEM S.C. 20-533 Lublin, ul. Przędzalnica 3/15 tel./fax 081-740 58 24
BIURO BUDOWNICTWA KOMUNALNEGO SP. Z O.O. 20-218 Lublin, ul. Hubicka 7 tel. 081-746 54 73; FAX 081-746 19 42		
faza projektu: PROJEKT WYKONAWCZY		branża: TRAKCJA
BIURO AUTORSKIE: Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie 20-447 Lublin, ul. Diamentowa 4 tel. 61 744 00 11; fax 61 744 19 45		
Projektant:	mgr inż. Marek Stawiszyński	TRAKCJA
Projektant:		
Opracowanie:		
Sprawdzający:	mgr inż. Zbigniew Korzeniowski	TRAKCJA
nr arch. projektu	EP9-2085/6E/PW/2009	nr tomu
tom 1		
Inwestycja: Budowa trakcji trolejbusowej i modernizacja 5 skrzyżowań oraz budowa pętli trolejbusowej przy ul. Choiny w Lublinie		
Obiekt: TRAKCJA TROLEJBUSOWA - ODCINEK 6E SKRZYŻOWANIE MŁYŃSKA - KROCHMALNA - DWORCOWA (Do stanu istniejącego ulic)		
Tytuł rysunku: ZAWIESZENIE SIECI TROLEJBUSOWEJ NA LINCE NA ŁUKU		
rys. nr archiwalny:	skala:	format:
		nr kolejny: 04

ZAWIESZENIE SIECI TROLEJBUSOWEJ NA WYSIĘGNIKU NA PROSTEJ

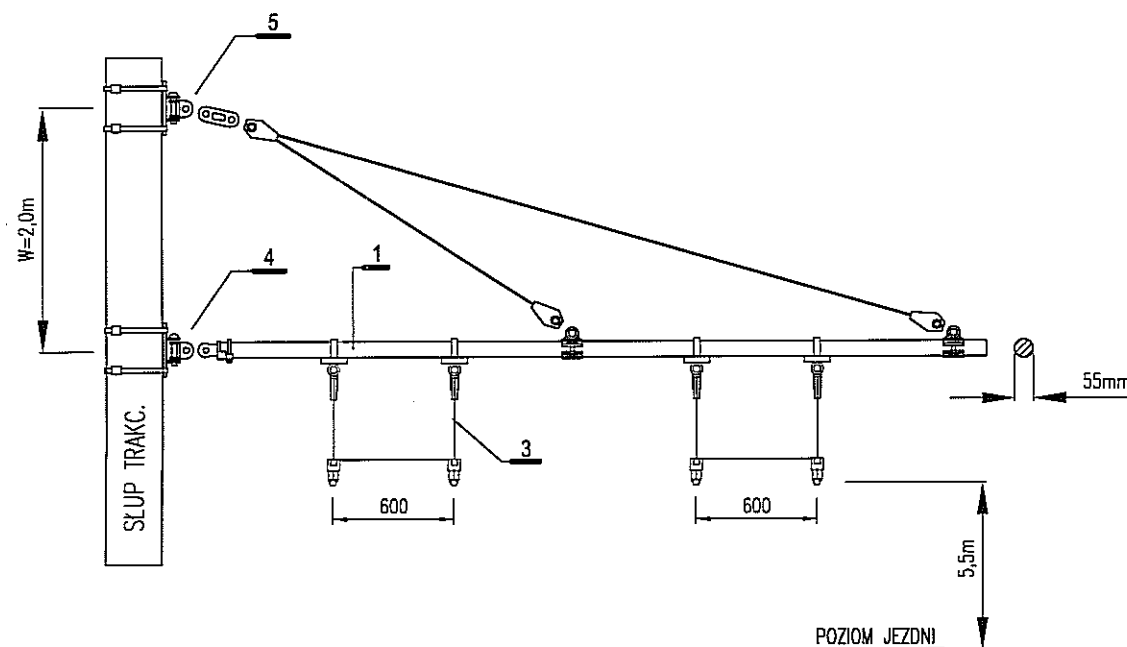
1. WYSIĘGNIK IZOLACYJNY O DŁUGOŚCI 9–12m



UWAGA

1. Zawieszenie może być stosowane na załomach toru do 2' (włącznie)
2. W=2,0m dla wsięgników o długości 5–8m
3. W=2,5m dla wsięgników o długości 9–10m
4. W=3,0m dla wsięgników o długości 11–12m

2. WYSIĘGNIK IZOLACYJNY O DŁUGOŚCI 5–8m



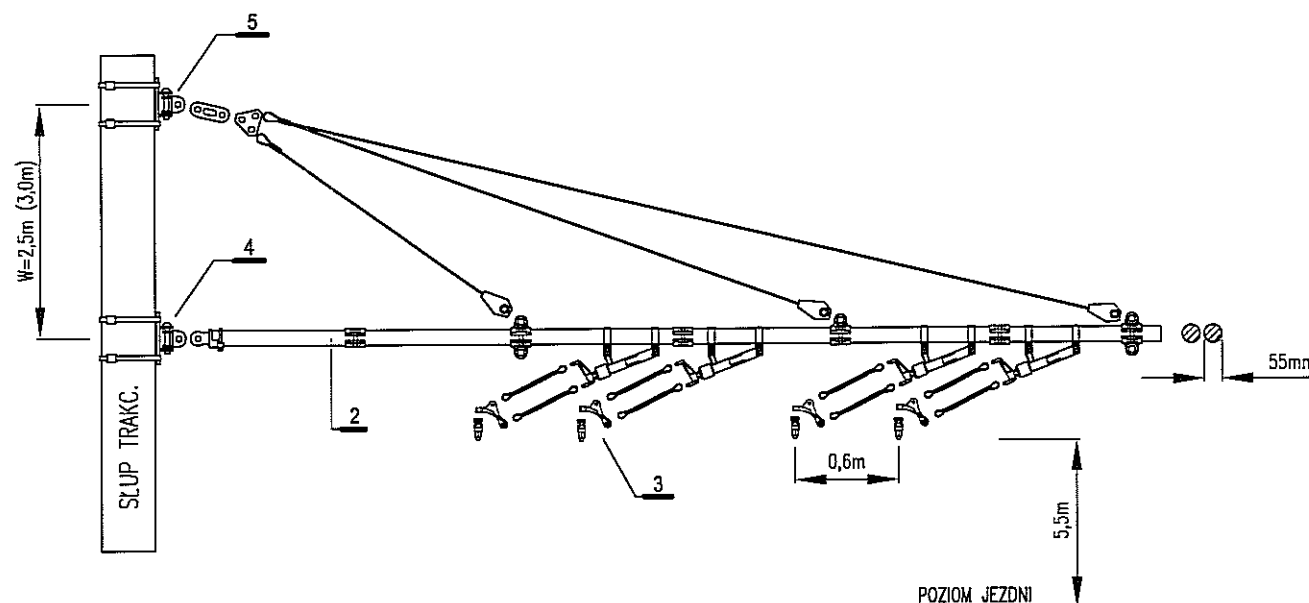
ZAWIESZENIE NA PROSTEJ

Poz.	Producent	Typ	Wyszczególnienie	Ilość
5	ELEKTROLINE	TV 037	Uchwyt przegubowy poprzeczki 37mm	1 kpl.
4	ELEKTROLINE	TV 024	Uchwyt przegubowy wsięgnika 24mm	1 kpl.
3	ELEKTROLINE	TBZ2G260	Zawieszenie DELTA 2600mm	1 kpl./TOR
2	ELEKTROLINE	TV VYL2-9-12	Wsięgnik podwójny 9-12m (55mm)	1 kpl.
1	ELEKTROLINE	TV VYL1-5-7	Wsięgnik pojedynczy 5-8m (55mm)	1 kpl.

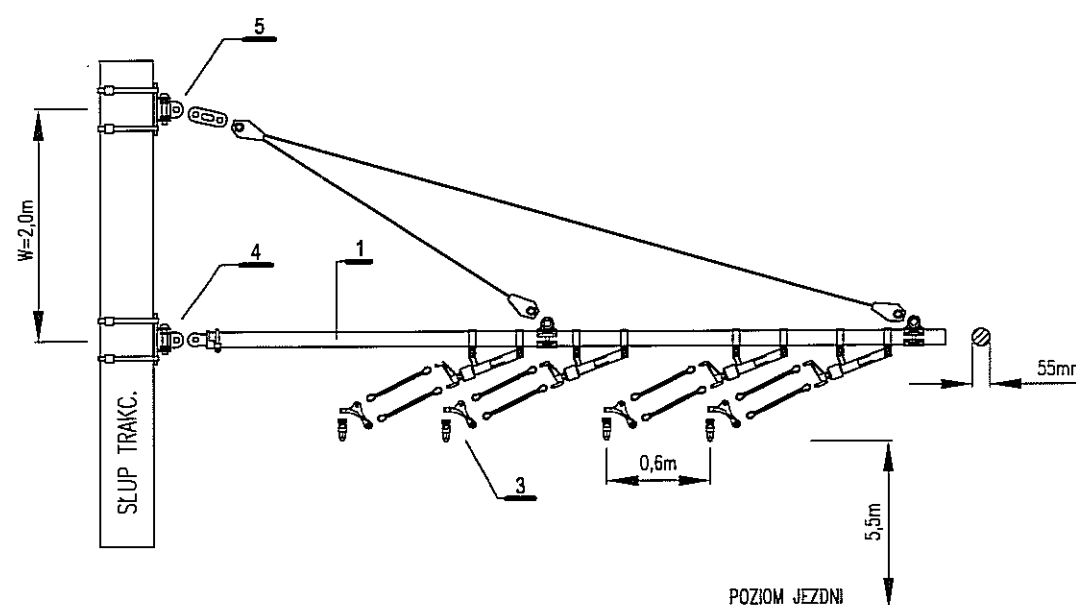
3		
2		
1		
ZADAWA NR:	DATA:	TREŚĆ ZADANIA:
KONSORCJUM:		
Elektroprojekt S.A. Oddział Lublin		Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie 20-447 Lublin, ul. Diamentowa 4 tel. 81 744 00 11; fax 81 744 19 45
Przedsiębiorstwo Wielebrazowe ELEKTROSYSTEM S.C. Pracownia Projektowa Urządzeń Elektroenergetycznych		ELEKTROSYSTEM S.C. 20-533 Lublin, ul. Przedwiośnie 3/15 tel./fax 081-746 54 73
bpb		BIURO BUDOWNICTWA KOMUNALNEGO SP. Z O.O. 20-219 Lublin, ul. Hutnicza 7 tel. 081-746 54 73, FAX 081-746 19 42
Faza projektu:	PROJEKT WYKONAWCZY	branża: TRAKCJA
BIURO AUTORSKIE:		
Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie 20-447 Lublin, ul. Diamentowa 4 tel. 81 744 00 11; fax 81 744 19 45		
Projektant:	mgr inż. Marek Stawiszyński	TRAKCJA
Projektant:		
Projektant:		
Opracowanie:		
Sprawdzający:	mgr inż. Zbigniew Korzeniowski	TRAKCJA
nr arch. projektu:	EP9-2085/6E/PW/2009	nr tomu: tom 1
Inwestycja: Budowa trakcji trolejbusowej i modernizacja 5 skrzyżowań oraz budowa pętli trolejbusowej przy ul. Choiny w Lublinie		
Obiekt: TRAKCJA TROLEJBUSOWA - ODCINEK 6E SKRZYŻOWANIE MŁYŃSKA - KROCHMALNA - DWORCOWA (Do stanu istniejącego ulic)		
Tytuł rysunku: ZAWIESZENIE SIECI TROLEJBUSOWEJ NA WYSIĘGNIKU NA PROSTEJ		
rys. nr archiwalny:	skala:	format:
		nr kolejny: 05

ZAWIESZENIE SIECI TROLEJBUSOWEJ NA WYSIĘGNIKU NA ŁUKU

1. WYSIĘGNIK IZOLACYJNY O DŁUGOŚCI 9-12m



2. WYSIĘGNIK IZOLACYJNY O DŁUGOŚCI 5-8m



UWAGA

1. W=2,0m dla wisięgników o długości 5-8m
2. W=2,5m dla wisięgników o długości 9-10m
3. W=3,0m dla wisięgników o długości 11-12m

ZAWIESZENIE NA WYSIĘGNIKU NA ŁUKU

Poz.	Producent	Typ	Wyszczególnienie	Ilość
5	ELEKTROLINE	TV 037	Uchwyt przegubowy poprzeczki 37mm	1 kpl.
4	ELEKTROLINE	TV 024	Uchwyt przegubowy wisięgnika 24mm	1 kpl.
3	ELEKTROLINE	Wg zestawienia	Zawieszenie wahadłowe na łuku	1 kpl./TOR
2	ELEKTROLINE	TV VYL2-9-12	Wisięgnik podwójny 9-12m (55mm)	1 kpl.
1	ELEKTROLINE	TV VYL1-5-7	Wisięgnik pojedynczy 5-8m (55mm)	1 kpl.

ZESTAWIENIE ZAWIESZEŃ WAHADŁOWYCH NA ŁUKU :

- TB-1Gg** Zawieszenie wahadłowe z prowadnicami trzyuchwytyowymi 300cm (13° - 30°)
TB-1Gf Zawieszenie wahadłowe z prowadnicami trzyuchwytyowymi 240cm (10° - 13°)
TB-1Ge Zawieszenie wahadłowe z prowadnicami dwuuchwytyowymi 240cm (7° - 10°)
TB-1Gd Zawieszenie wahadłowe z prowadnicami dwuuchwytyowymi 180cm (5° - 7°)
TB-1Gc Zawieszenie wahadłowe z prowadnicami jednouchwytyowymi 120cm (4° - 5°)
TB-1Gb Zawieszenie wahadłowe z prowadnicami jednouchwytyowymi 90cm (3° - 4°)

3		
2		
1		
ZMIANA NR:	DATA:	TREŚĆ ZMIANY:
KONSORCJUM:		
Elektroprojekt S.A. Oddział Lublin		Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie 20-447 Lublin, ul. Diamentowa 4 tel. 81 744 00 11; fax 81 744 19 45
ELEKTROSYSTEM S.C. Przedsiębiorstwo Wielobranżowe Pracownie Projektowa Urządzeń Elektroenergetycznych		ELEKTROSYSTEM S.C. 20-533 Lublin, ul. Przechwilańska 37/5 tel./fax 081-740 58 24
lublin		BIURO BUDOWNICTWA KOMUNALNEGO SP. Z O.O. 20-219 Lublin, ul. Hutnicza 7 tel. 081-746 54 73; FAX 081-746 19 42
faza projektu: PROJEKT WYKONAWCZY		branża: TRAKCJA
BIURO AUTORSKIE: Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie 20-447 Lublin, ul. Diamentowa 4 tel. 81 744 00 11; fax 81 744 19 45		
Projektant:	mgr inż. Marek Sławiński	specjalność: TRAKCJA
Projektant:		numer upraw. 368/Lb/82, 1615/Lb/92
Projektant:		data: 12.10.2010
Opracowanie:		
Sprawdzający:	mgr inż. Zbigniew Korzeniowski	TRAKCJA
nr arch. projektu	EP9-2085/6E/PW/2009	nr tomu: tom 1
Inwestycja: Budowa trakcji trolejbusowej i modernizacja 5 skrzyżowań oraz budowa pętli trolejbusowej przy ul. Choiny w Lublinie		
Obiekt: TRAKCJA TROLEJBUSOWA - ODCINEK 6E SKRZYŻOWANIE MŁYŃSKA - KROCHMALNA - DWORCOWA (Do stanu istniejącego ulic)		
Tytuł rysunku: ZAWIESZENIE SIECI TROLEJBUSOWEJ NA WYSIĘGNIKU NA ŁUKU		
rys. nr archiwalny:	skala:	format: nr kolejny: 06