

KONSORCJUM:



**Elektroprojekt S.A.**

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.c.**  
Pracownia Projektowa Urządzeń Elektroenergetycznych

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

Nr archiwalny projektu: EP9-2085/15/PW/2009		egzemplarz 2/8
ODCINEK S-3	Tom 1.	TRAKCJA TROLEJBUSOWA

## PROJEKT WYKONAWCZY

INWESTOR		<b>GMINA LUBLIN</b> 20-950 Lublin, Plac Łokietka 1
INWESTYCJA		<b>BUDOWA TRAKCJI TROLEJBUSOWEJ, MODERNIZACJA 5 SKRZYŻOWAŃ ORAZ BUDOWA PĘTLI TROLEJBUSOWEJ PRZY UL. CHOINY W LUBLINIE</b> CPV; 45231 000-5 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
OBIEKT;	<b>TRAKCJA TROLEJBUSOWA I ZASILANIE - ODCINEK S-3 SKRZYŻOWANIE KRAŚNICKA – BOHATERÓW MONTE CASSINO</b>	
ADRES OBIEKTU	<b>Działki nr :</b> Obr. 15, ark. 2, dz. 85, 82, 83/9 Obr. 25, ark. 4, dz. 198/1, 198/2, 162, 197 Obr. 21, ark. 2 dz. 2/7, 98, ark. 1, dz. 1/2	

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

NACZELNIK  
Wydziału Inwestycji  
  
mgr inż. Jerzy Jabłoński

- 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, połączenia wyrównawcze i sekcjonowanie
  - 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
  - 4.5. Tabela obliczeniowa zawiesznień łańcuchowych
- 5.0. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW
  - 5.1. Zestawienie montażowe
- 6.0. KSEROKOPIE UPRAWNIENI 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
7	Zawieszenie łańcuchowe poprzeczne sieci trolejbusowej	07

## **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. Mełgiewskiej  
Mełgiewska; od ul. Andersa do Gospodarczej

EP9-2085/5A/PW/2009; TRAKCJA TROLEJBUSOWA - ODCINEK 5A;  
Mełgiewska; 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**

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

- Tom 1.      Trakcja trolejbusowa i zasilanie
- Tom 2.      Branża drogowa
- Tom 3.      Inżynieria ruchu
- Tom 4.      Elementy konstrukcyjne dla trakcji i oświetlenia
- Tom 5.      Oświetlenie drogowe
- Tom 6.      Branża elektryczna sygnalizacji ruchu
- Tom 7.      Przebudowa kabli SN i NN
- Tom 8.      Przebudowa sieci TPSA
- Tom 9.      Przebudowa sieci NETIA
- Tom 10.    Przebudowa sieci Polkomtel
- Tom 11.    Przebudowa sieci kanalizacji sanitarnej, deszczowej i wodociągowej
- Tom 12.    Przebudowa sieci gazowej
- Tom 13.    Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót – wielobranżowa
- Tom 14.    Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót – branża drogowa

### **1.2. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany sieci trakcji trolejbusowej na skrzyżowaniu Kraśnicka – Bohaterów Monte Cassino wchodzący w skład przedsięwzięcia inwestycyjnego „ **Budowa trakcji trolejbusowej, modernizacja 5 skrzyżowań oraz budowa pętli trolejbusowej przy ul. Choiny w Lublinie**”.

### **1.3. Zakres opracowania**

Zakres opracowania obejmuje budowę sieć trakcji trolejbusowej na skrzyżowaniu Kraśnicka – Bohaterów Monte Cassino. Skrzyżowanie podlega przebudowie drogowej zgodnie z odrębnym tomem niniejszego opracowania.

### **1.4. Podstawa techniczna opracowania**

- \* Wrys i wypis miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego nr **AB.ID.II.7327.3 – 2946/09** z dn. 09.12.2009 wydany 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 1181/2010 z dn. 30.08.2010
- \* Uzgodnienie projektu budowlanego z MPK Lublin Sp. z o.o., pismo nr **TT/2230-20/2010** z dn. 31.08.2010.

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	LYg 95mm <sup>2</sup>	
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 25mm<sup>2</sup>, 35mm<sup>2</sup> i 50mm<sup>2</sup> 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.

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 <sup>2</sup>	6,25mm	19×1,25mm	8,5kN	25,64kN
2	N35	35mm <sup>2</sup>	7,25mm	19×1,40mm	10,8kN	32,68kN
3	N50	50mm <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	2,04kV/mm	1000N/mm <sup>2</sup>

Zawieszenia poprzeczne mocowane będą do projektowanych i istniejących 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

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.



Dla zawieszenia trzech i więcej torów zaprojektowano zawieszenia łańcuchowe, które umożliwiają zachowanie jednakowej wysokości zawieszenia poszczególnych torów nad poziomem jezdni. Zawieszenia te zaprojektowano z linek stalowych. Linka górna jest linką nośną zawieszenia i obciążona jest tylko siłami pionowymi, zaś linka dolna zwana linką ustalającą przenosi wszystkie siły poziome występujące w zawieszeniu. W miejscach podwieszenia torów jezdnych linkę górną zawieszenia łańcuchowego połączono z dolną wieszakami wykonanymi z linki izolacyjnej typu MINOROC o średnicy 7,0mm i wytrzymałości 4,0kN. Obliczeniowa siła zrywająca linki MINOROC wynosi 12,0kN.

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 prostopadle do przewodów jezdnych. Dopuszcza się odchylenie nie większe niż 20°.

Zaprojektowano programowalne zwrótnice elektryczne systemu VETRA, zjazdy mechaniczne oraz skrzyżowania jednotorowe. Sygnalizację położenia zwrótnicy zrealizowano za pomocą wskaźnika świetlnego koloru czerwonego dla jednego kierunku jazdy i żółtego dla drugiego kierunku jazdy. Wskaźnik sygnalizacyjny należy zainstalować na słupie trakcyjnym w rejonie lokalizacji zwrótnicy zgodnie z planem trakcji trolejbusowej. Zasilanie napędów 24V zwrótnic odbywać się będzie napięciem 660V z sieci trakcyjnej za pośrednictwem przetwornic prądu stałego 660/24V.

#### **2.4. Słupy trakcyjno – oświetleniowe i fundamenty**

Dobrano słupy trakcyjno – oświetleniowe 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 (Fawinył, 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 ostonowej. Rurę ostonową należy wyciągnąć w miarę wypełniania wykopu betonem.

W gruntach spoistych dopuszcza się wiercenie wykopu bez rury ostonowej. Zaprojektowano fundamenty żelbetowe, wylwane typu słupowego, betonowane w wykopach. Dla słupów o dopuszczalnym obciążeniu  $P=12\text{kN}$  i  $15\text{kN}$ , średnica fundamentu (wykopu) wynosi  $85\text{cm}$ . Dla słupów o dopuszczalnym obciążeniu  $P=20\text{kN}$  i  $25\text{kN}$ , średnica fundamentu (wykopu) wynosi  $90\text{cm}$ . 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  $15\text{cm}$  poniżej rzędnej terenu zarówno w zieleni jak i w chodniku. Góra fundamentu usytuowanego w trawniku wyniesiona zostanie na wysokość  $5 - 10\text{cm}$  powyżej terenu. Góra fundamentu usytuowanego w terenie zabrukowanym zagłębiona zostanie  $15\text{cm}$  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  $2,6 - 3,0\text{m}$ . Wysokość fundamentu należy zwiększyć w przypadku jego usytuowania obok głęboko położonego kanału. W takich przypadkach spód fundamentu na rzędnej dna kanału. Słupy należy usytuować wnątką tabliczki bezpiecznikowej od strony chodnika.

Konstrukcje fundamentów są podstawą tomu 4 niniejszego opracowania.

#### ZESTAWIENIE SŁUPÓW

PARAMETRY SŁUPA	IŁOŚĆ
Słup trakcyjno-oświetleniowy o wysokości $10,0\text{m}$ i wytrzymałości <b>12kN</b> na wysokości $8,0\text{m}$ z podstawą do przykręcenia do fundamentu	<b>16</b>
Słup trakcyjno-oświetleniowy o wysokości $10,0\text{m}$ i wytrzymałości <b>15kN</b> na wysokości $8,0\text{m}$ z podstawą do przykręcenia do fundamentu	<b>8</b>
Słup trakcyjno-oświetleniowy o wysokości $10,0\text{m}$ i wytrzymałości <b>20kN</b> na wysokości $8,0\text{m}$ z podstawą do przykręcenia do fundamentu	<b>8</b>
Słup trakcyjno-oświetleniowy o wysokości $10,0\text{m}$ i wytrzymałości <b>25kN</b> na wysokości $8,0\text{m}$ z podstawą do przykręcenia do fundamentu	<b>4</b>
<b>RAZEM :</b>	<b>36</b>

## **2.5 Zasilanie sieci**

Projektowany odcinek sieci trakcyjnej na skrzyżowaniu Kraśnicka – Bohaterów Monte Cassino w stanie pracy normalnej zasilony będzie z istniejącej podstacji trakcyjnej HELENÓW istniejącymi liniami kablowymi.

Zasilanie awaryjne zapewnione będzie z projektowanych podstacji trakcyjnych WĘGLIN lub POREBA poprzez sieć trolejbusową sąsiednich odcinków po zwarceniu odpowiednich odłączników sekcyjnych. Schemat zasilania projektowanego odcinka przedstawiono na rysunku nr 2.

## **2.6. Ochrona od porażeń 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”.

DANE OGÓLNE				LINKI I PODWIESZENIA				WYSIĘGNIKI IZOLACYJNE				TEMNIKI DRGAŃ				OSPRIĘT I KONSTRUKCJE												ZAWIESZENIA NA PROSTA				ZAWIESZENIA NA ŁUK												ZIAZDY				ZWROTNICE				SKRZYŻOWANIA				ODŁĄCZNIKI I OSPRIĘT												PRZEWODY I OSPRIĘT																											
IP	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	4																																																				

#### 4.0. OBLICZENIA TECHNICZNE

##### 4.1. Algorytm obliczeń dla tabeli montażowej przewodu jezdnego

Rozpiętość zastępczą przęsta obliczono wg wzoru:

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

$a_p$  - rozpiętość rzeczywista przęsta 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 [ $\text{N/m} \cdot \text{mm}^2$ ],

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

$\beta$  - współczynnik wydłużenia sprężystego przewodu w [ $\text{mm}^2/\text{N}$ ].

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:

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

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

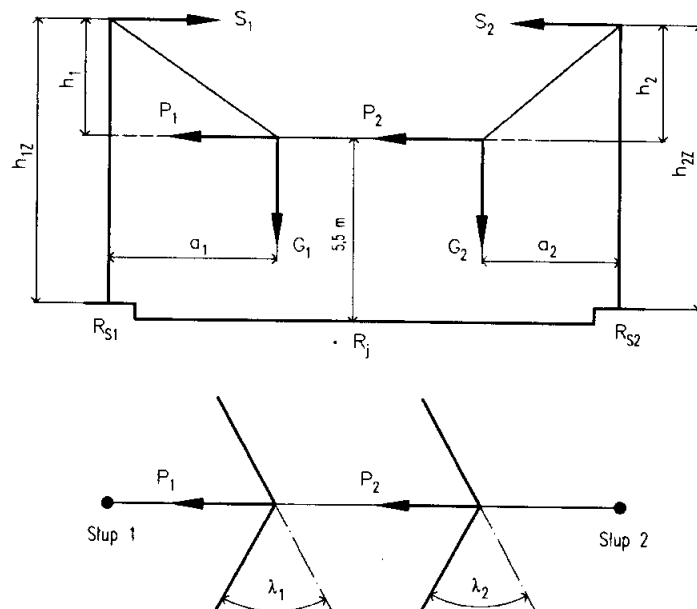
$p_i$  - napężenia obliczone z równania stanu przewodów przy temperaturach:  $-25^\circ\text{C}$ ,  $10^\circ\text{C}$  i  $40^\circ\text{C}$ ,

$s$  - przekrój przewodu w [ $\text{mm}^2$ ],

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

## 4.2. Obliczenia zawieszenia prostego dwóch torów trolejbusowych

### Schemat obliczeniowy



Siły od zawiesznień torów trolejbusowych:

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

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

$G_1, G_2$  - ciężary poszczególnych zawiesznień 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 zawieszek:

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

$n_1, n_2$  - 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 zawieszek 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 zawieszek torów trolejbusowych w zawieszeniach tańcuchowych oraz długości poszczególnych wieszaków obliczono metodą równań równowagi sił i momentów.

ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ NAPRĘŻENIA PRZEWODÓW I SIŁ OD ZAŁOMU PRZEWODÓW :

Parametry przewodu jezdniowego 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 jezdniowego :  $f = 0,35 \text{ m}$
- \* rozpiętość przęsła 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 jezdnego												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	<1200	12kN	
3	3	5,9/7,9	<1200	12kN	
4	4	5,9/7,9	<1200	12kN	
5	5	5,9/8,4	<1200	12kN	
6	6	5,9/7,9	<1200	12kN	
7	7	5,9/8,4	<1200	12kN	
8	8	5,9/7,9	<1200	12kN	
9	9	5,9/8,4	<1200	12kN	
10	10	5,9/8,4	<1200	12kN	
11	11	5,9/8,4	<1200	12kN	
12	12	5,9/7,9	<1200	12kN	
13	13	7,3	<1200	12kN	
14	13	6,4	<1200	12kN	
15	13	8,9	<2000	20kN	
	14	6,1			
16	14	6,9	<1200	12kN	
17	17	6,3	<2500	25kN	
	18	6,0			
	15	6,7			
18	20	5,9/7,9	<2000	20kN	
	16	7,4			
	15	6,2			
19	16	8,6	<2000	20kN	
	17	6,7			
20	26	6,9	<1500	15kN	
	27	6,2			
21	21	5,9/7,1	<2500	25kN	
	22	7,4			
22	21	5,9/7,1	<2500	25kN	
	17	9,4			
	26	6,9			

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
23	24	6,3	<2000	20kN	
	22	7,4			
	25	5,9/7,1			
24	17	8,0	<2000	20kN	
	22	9,4			
	29	5,9/7,9			
	18	7,5			
	16	7,4			
	15	6,9			
	26	6,2			
25	30	5,9/8,4	<1200	12kN	
26	25	5,9/7,1	<1500	15kN	
	22	8,9			
27	32	5,9/8,4	<1500	15kN	
	34	8,7			
28	31	5,9/8,4	<2000	20kN	
	23	7,3			
29	38	8,3	<2500	25kN	
	37	6,9			
	34	8,0			
	36	6,7			
30	33	5,9/7,9	<1500	15kN	
	34	6,5			
31	28	5,9/7,9	<2000	20kN	
	15	7,0			
	27	6,2			
32	37	6,1	<2000	20kN	
	34	6,8			
	35	6,2			
	36	6,3			
33	39	5,9/7,9	<1500	15kN	
	40	6,0/8,0			
34	42	5,9/7,9	<1500	15kN	

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
	41	6,0/8,5			
35	44	5,9/7,9	<1500	15kN	
	43	6,0/8,5			
36	46	6,0/8,0	<1500	15kN	
	45	5,9/8,9			
<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

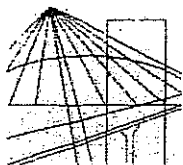
Lp.	Producent, katalog, norma	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5	6
1	-	Słup trakcyjno-oświetleniowy stalowy o wysokości 10m o wytrzymałości <b>12kN</b> na wysokości 8,0m z kołnierzem przykręcanym do fundamentu z możliwością mocowania zawieszek trakcyjnych do wysokości 10,0m	szt.	16	
2	-	Słup trakcyjno-oświetleniowy stalowy o wysokości 10m o wytrzymałości <b>15kN</b> na wysokości 8,0m z kołnierzem przykręcanym do fundamentu z możliwością mocowania zawieszek trakcyjnych do wysokości 10,0m	szt.	8	
3	-	Słup trakcyjno-oświetleniowy stalowy o wysokości 10m o wytrzymałości <b>20kN</b> na wysokości 8,0m z kołnierzem przykręcanym do fundamentu z możliwością mocowania zawieszek trakcyjnych do wysokości 10,0m	szt.	8	
4	-	Słup trakcyjno-oświetleniowy stalowy o wysokości 10m o wytrzymałości <b>25kN</b> na wysokości 8,0m z kołnierzem przykręcanym do fundamentu z możliwością mocowania zawieszek trakcyjnych do wysokości 10,0m	szt.	4	
5	-	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	423	
6	-	Linka stalowa nierdzewna N35 o średnicy obliczeniowej 7,25mm, składająca się z 19 drutów o średnicy drutu 1,4mm i wytrzymałości na zerwanie 32,68kN	m	169	
7	PN-E-90090 1996	Przewód jezdny typu Djp 100	m	2550	Długość toru pojed. 1275m
8	-	Złączka śrubowa wzdłużna 6 śrubowa do przewodu Djp100	szt.	25	
9	ELEKTROLINE	Podwieszenie skrzyżowań zwrotnic i zjazdów typu TBSNS25	kpl.	3	
10	ELEKTROLINE	Linka syntetyczna MINOROC 7,0mm, 4kN	m	1,6	
11	ELEKTROLINE	Wysięgnik pojedynczy 5m typu TVL1-5	kpl.	4	

Lp.	Producent, katalog, norma	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5	6
12	ELEKTROLINE	Wysięgnik pojedynczy 6m typu TVL1-6	kpl.	7	
13	ELEKTROLINE	Wysięgnik pojedynczy 7m typu TVL1-7	kpl.	3	
14	ELEKTROLINE	Wysięgnik pojedynczy 8m typu TVL1-8	kpl.	2	
15	ELEKTROLINE	Wysięgnik podwójny 9m typu TVL2-9	kpl.	2	
16	ELEKTROLINE	Wysięgnik podwójny 10m typu TVL2-10	kpl.	8	
17	ELEKTROLINE	Wysięgnik podwójny 11m typu TVL2-11	kpl.	1	
18	ELEKTROLINE	Tłumik drgań z linki PARAFIL 13,5mm, dł. 1,5m; nr kat. 225315	szt.	36	
19	ELEKTROLINE	Uchwyt przegubowy 37mm na słup mocowany taśmą typu TVO37	kpl.	74	
20	ELEKTROLINE	Uchwyt przegubowy 24mm na słup, mocowany taśmą typu TVO24	kpl.	27	
21	ELEKTROLINE	Naprężnik kryty - 20kN (oko-oko), nr kat. 214211	szt.	19	
22	ELEKTROLINE	Pierścień rozgałęźny FeZn, pręt.16 mm, średnica 83 mm, nr kat. 211610	szt.	8	
23	ELEKTROLINE	Złączka do zakarbowania Cu 10×20, nr kat. 213110	szt.	14	
24	ELEKTROLINE	Złączka do zakarbowania Cu 25×100, nr kat. 213325	szt.	41	
25	ELEKTROLINE	Złączka do zakarbowania Cu 35×100, nr kat. 213335		22	
26	ELEKTROLINE	Wkładka chomątkowa Cu 10-16 mm <sup>2</sup> , nr kat. 213110	szt.	14	
27	ELEKTROLINE	Wkładka chomątkowa Cu 25-35 mm <sup>2</sup> , nr kat. 213125	szt.	63	
28	ELEKTROLINE	Uchwyt wieszakowy z hakiem, nr kat. 248120	szt.	14	
29	ELEKTROLINE	Zawieszenie DELTA na linkę stalową typu TBZ2N260	kpl.	9	
30	ELEKTROLINE	Zawieszenie DELTA na wysięgnik typu TBZ2G260	kpl.	17	
31	ELEKTROLINE	Zawieszenie wahlwe na linkę stalową na łuk 3-4° typu TB-1Nb	kpl.	3	
32	ELEKTROLINE	Zawieszenie wahlwe na linkę stalową na łuk 5-7° typu TB-1Nd	kpl.	2	
33	ELEKTROLINE	Zawieszenie wahlwe na linkę stalową na łuk 13-30° typu TB-1Ng	kpl.	7	
34	ELEKTROLINE	Zawieszenie wahlwe na wysięgnik na łuk 3-4° typu TB-1Gb	kpl.	3	
35	ELEKTROLINE	Zawieszenie wahlwe na wysięgnik na łuk 4-5° typu TB-1Gc	kpl.	1	
36	ELEKTROLINE	Zawieszenie wahlwe na wysięgnik na łuk 5-7° typu TB-1Gd	kpl.	2	
37	ELEKTROLINE	Zawieszenie wahlwe na wysięgnik na łuk 7-10° typu TB-1Ge	kpl.	4	

Lp.	Producent, katalog, norma	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5	6
38	ELEKTROLINE	Zjazd mechaniczny, niesymetryczny, prawy 2,5°/7,5° typu TBSM10-P	kpl.	1	
39	ELEKTROLINE	Zwrotnica elektryczna automatyczna, niesymetryczna, lewa 7,5°/2,5° typu TBSE10-L VETRA	kpl.	1	
40	ELEKTROLINE	Skrzyżowanie jednotorowe 60°, prawe, nr kat. 262260	kpl.	1	

## 5.2. Zestawienie demontażowe

Lp.	Producent, katalog, norma	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Uwagi
1	2	3	4	5	6
1	-	Słup trakcyjno-oświetleniowy stalowy typu S	szt.	20	
2	-	Fundament betonowy 100x100x350	szt.	20	
3	-	Przewód jezdnny typu Djp100	m	1560	
4	-	Zawieszenia poprzeczne płaskie dla sieci sztywnej wykonane na linie stalowej ocynkowanej o przekroju 25mm <sup>2</sup>	szt.	14	



**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**

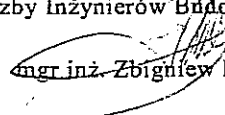
adres zamieszkania **20-144 Lublin Bazylianówka 99/29**

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. 1988 r.

Nr 388/Lb/88

**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 22.004 szl.

DN-14 11-84 22.880

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

- 1/ sporządzenia projektów instalacji elektrycznych,
- 2/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzoru-  
wanie i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania  
wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oce-  
nianie i badania stanu technicznego instalacji elektrycz-  
nych.



DYREKTOR WOT  
*[Signature]*  
mgr inż. Andrzej Dzierżanowski

(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.M.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 P.R.O.J.E.K.T.A.N.T.A.....

.....  
/rodzaj funkcji/

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

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

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

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



DYREKTOR WY  
[Signature]

mgr inż. dr. Wiktor Oleś



# **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**

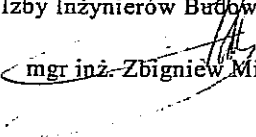
adres zamieszkania **20-533 Lublin Przedwiośnie 3/15**

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  
Zdzisław Korzeniowski  
Inżynier i specjalista

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. a

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 naukowy - zawód)

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

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji

PROJEKTA  
(rodzaj funkcji)

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

w zakresie instalacji elektrycznych

(specjalizacja zawodowa)

W.A. Kt. 14-04 r. MA-BUA/13 21.000 st.

20-11 11-44 21.000

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

- 1/ sporządzania 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.



DYREKTOR WYDZIAŁU  
Główny Architekt Województwa

mgr inż. arch. Olgierd Chmielewski

(podpis i pieczęć)

Lublin, 1993 - 02 - 22

Znak: GP.NBU.7342/6/93

Pan

Zbigniew K O R Z E N I O W S K I

zam. Lublin

ul. Przedwiośnie 3/15

W odpowiedzi na pismo Pana z dnia 17 lutego 1993r w sprawie rozszerzenia posiadanych uprawnień Nr 387/Lb/88 o zakres sieci energetycznych i urządzeń elektroenergetycznych - Wydział Gospodarki Przestrzennej Urzędu Wojewódzkiego w Lublinie informuje, że nie zachodzi potrzeba rozszerzania w drodze decyzji zakresu stwierdzenia przygotowania zawodowego do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie nadawanach na podstawie dotychczasowych przepisów w specjalności "instalacje elektryczne" o ile stwierdzenie to obejmowało pełen zakres specjalności, co jak wynika z posiadanych w archiwum tut. Urzędu dokumentów, ma miejsce w Pana przypadku. Konieczność rozszerzenia stwierdzenia przygotowania zawodowego zachodzi zasadniczo w tych przypadkach, gdy zakres dokonanego już stwierdzenia nie obejmuje pełnej dotychczasowej specjalizacji z uwagi na odbycie praktyki zawodowej w wąskiej specjalizacji. Przyjmuje się przy tym, że zakres uprawnień w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej określonych terminem "instalacje elektryczne" odpowiada zakresowi "sieci i instalacje elektryczne" w myśl znowelizowanego rozporządzenia w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.

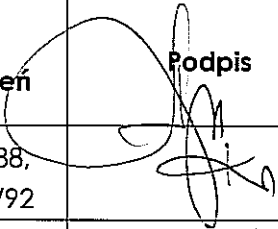
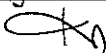
W świetle powyższego posiadane przez Pana uprawnienie projektowe w pełnym zakresie "instalacje elektryczne" w brzmieniu w/w rozporządzenia przed nowelizacją obejmują z mocy prawa pełen zakres "sieci i instalacje elektryczne".

Z SP. WOJEWÓDZKI LUBELSKI

Z-ca Dyrektora Wydziału  
Gospodarki Przestrzennej

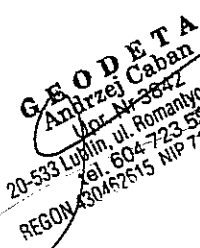
## OŚWIADCZENIE

Oświadczamy, że sporządziliśmy projekt wykonawczy budowy trakcji trolejbusowej na skrzyżowaniu **Kraśnicka – Bohaterów Monte Cassino w Lublinie** zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa budowlanego oraz zasadami wiedzy technicznej.

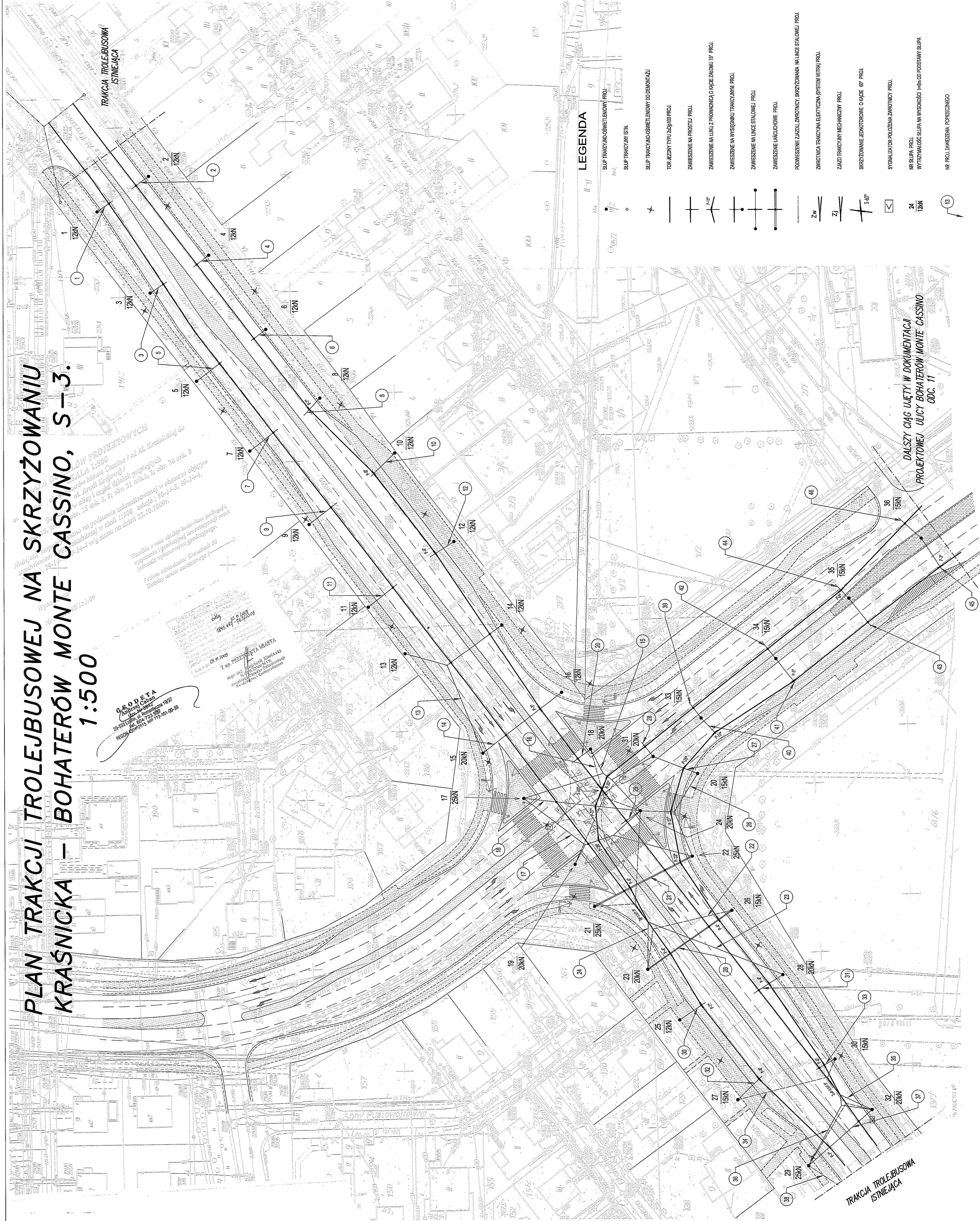
Branża	Funkcja	Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Sieci trakcji trolejbusowej	Projektant	MAREK STAWISZYŃSKI	388/Lb/88, 1615/Lb/92	
	Sprawdzający	ZBIGNIEW KORZENIOWSKI	387/Lb/88	



1:500

[illegible]

1841-467-7637 2009  
 02 11 2009  
 2 up PREZIDENTA  
 mgr inż. J. K.  
 12.000  
 12.000  
 12.000



## LEGENDA

- |  |  |
|--|--|
|  | SLUP TRACYJNO-OŚMIENIOWY PROŁ.<br>SLIP TRACING-OSMIENIOW PROL.   |
|  | SLUP TRACYJNO-OŚMIENIOWY DO DEBUTAZU<br>SLIP TRACING-OSMIENIOW DO DEBUTAZU   |
|  | TOR JEZDNI TYPU ZADP100 PROŁ.<br>TOR JEZDNI TYPU ZADP100 PROL.   |
|  | ZAWIESZENIE NA PROSTYJ PROŁ.<br>ZAWIESZENIE NA PROSTYJ PROL.   |
|  | ZAWIESZENIE NA LINII Z PRZEWODNĄ O KĄDCE ZAKŁAMU 1P PROŁ.<br>ZAWIESZENIE NA LINII Z PRZEWODNĄ O KĄDCE ZAKŁAMU 1P PROL.                       |
|  | ZAWIESZENIE NA WISBOKU TRACYJNYM PROŁ.<br>ZAWIESZENIE NA WISBOKU TRACYJNYM PROL.   |
|  | ZAWIESZENIE NA LINIE STALOWEJ PROŁ.<br>ZAWIESZENIE NA LINIE STALOWEJ PROL.   |
|  | ZAWIESZENIE ŁANUCHOWE PROŁ.<br>ZAWIESZENIE ŁANUCHOWE PROL.   |
|  | PODWIESZENIE ZAJAZDU ZWIĄTOWNY, SKRĘTZOWANIA NA LINIE STALOWEJ PROŁ.<br>PODWIESZENIE ZAJAZDU ZWIĄTOWNY, SKRĘTZOWANIA NA LINIE STALOWEJ PROL. |
|  | ZWIĄTOWNICA TRACYJNA ELEKTRYCZNA (SYSTEM VETRA) PROŁ.<br>ZWIĄTOWNICA TRACYJNA ELEKTRYCZNA (SYSTEM VETRA) PROL.                               |
|  | ZAJAZD TRACYJNY MECHANICZNY PROŁ.<br>ZAJAZD TRACYJNY MECHANICZNY PROL.   |
|  | SKRĘTZOWANIE JEJNOMOTOWE O KĄDCE 6P PROŁ.<br>SKRĘTZOWANIE JEJNOMOTOWE O KĄDCE 6P PROL.   |
|  | SYGNALIZATOR PRZECIENIA ZWIĄTOWNY PROŁ.<br>SYGNALIZATOR PRZECIENIA ZWIĄTOWNY PROL.   |
|  | NR SLUPA PROŁ.<br>NR SLUPA PROL.   |
|  | WYTĘŻYKOWAŚĆ SLUPA NA WYSOKOŚCI 1-BOJOWEJ PODSTAWY SLUPA<br>WYTĘŻYKOWAŚĆ SLUPA NA WYSOKOŚCI 1-BOJOWEJ PODSTAWY SLUPA                         |
|  | NR PROŁ. ZAWIESZENIA POPRZECZNEGO<br>NR PROŁ. ZAWIESZENIA POPRZECZNEGO   |

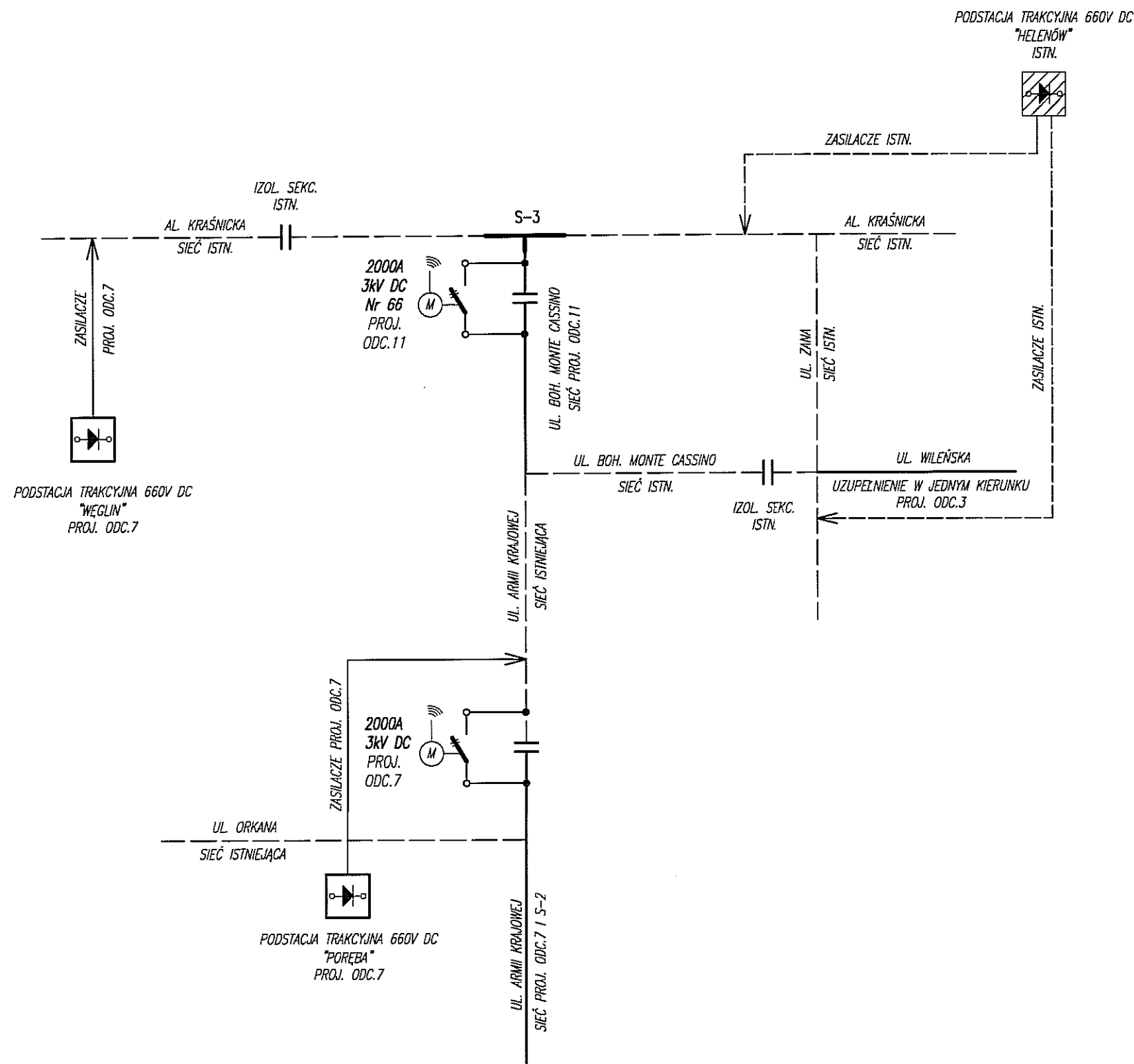
[illegible]



# SCHEMAT ZASILANIA TRAKCJI TROLEJBUSOWEJ

## SKRZYŻOWANIE KRAŚNICKA – BOHATERÓW MONTE CASSINO

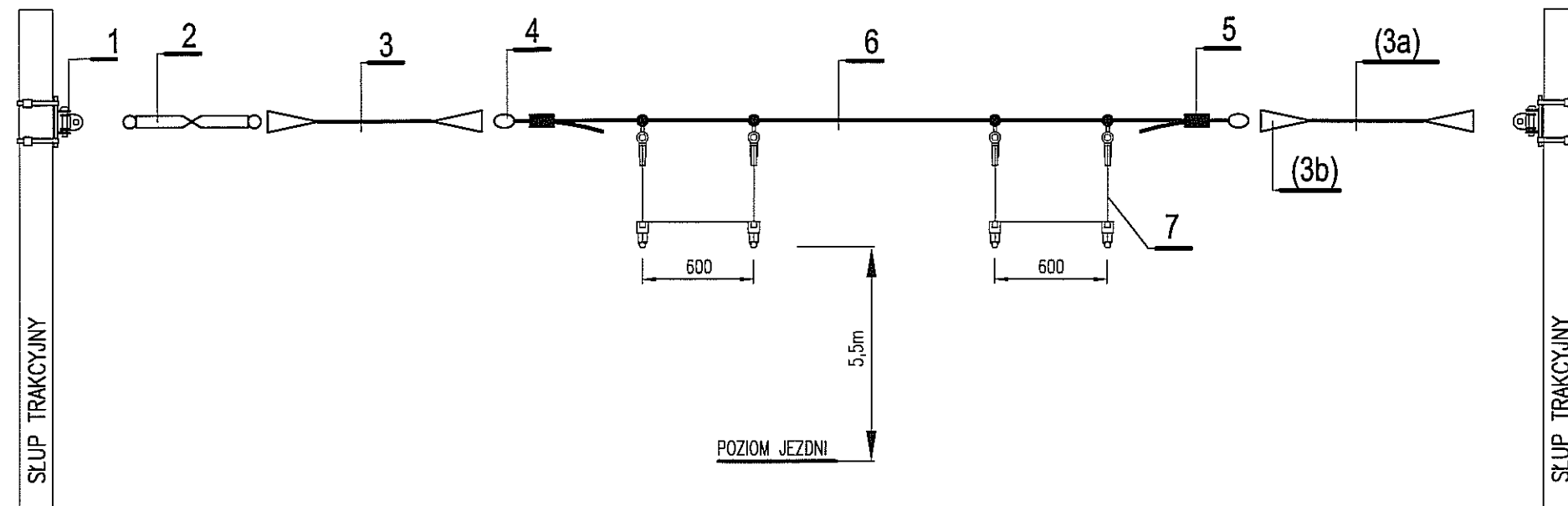
### S-3



3		
2		
1		
ZMIANA NR:	DATA:	TREŚĆ ZMIANY:
KONSORCJUM:		
<b>Elektroprojekt S.A.</b> Oddział Lublin		Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie 20-447 Lublin, ul. Diamentowa 4 tel. 81 744 00 11; fax. 81 744 19 45
<b>Przedsiębiorstwo Wielobranżowe ELEKTROSYSTEM S.C.</b> Pracownia Projektowa Urządzeń Elektroenergetycznych		ELEKTROSYSTEM S.C. 20-533 Lublin, ul. Przedwiośnie 3/15 tel./fax 081-740 58 24
<b>bpbk</b>		BIURO BUDOWNICTWA KOMUNALNEGO SP. Z O.O. 20-218 Lublin, ul. Hutnicza 7 tel. 081-745 54 73; FAX 081-745 19 42
faza projektu:	branża:	
PROJEKT WYKONAWCZY	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:	imię, nazwisko	specjalność:
Projektant:	mgr inż. Marek Stawiszynski	TRAKCJA
Projektant:		
Opracowanie:		
Sprawdzający:	mgr inż. Zbigniew Korzeniowski	TRAKCJA
nr arch. projektu	EP9-2085/15/PW/2009	nr tomu
nr tomu	tom 1	
Inwestycja:		
Budowa traktacji trolejbusowej i modernizacja 5 skrzyżowań oraz budowa pętli trolejbusowej przy ul. Choiny w Lublinie		
Obiekt:		
TRAKCJA TROLEJBUSOWA SKRZYŻOWNIE S-3 KRAŚNICKA - BOHATERÓW MONTE CASSINO		
Tytuł rysunku:		
SCHEMAT ZASILANIA TRAKCJI TROLEJBUSOWEJ		
rys nr archiwalny:	skala:	format:
		nr kolejny:



# ZAWIESZENIE SIECI TROLEJBUSOWEJ NA NA LINCIE NA PROSTEJ



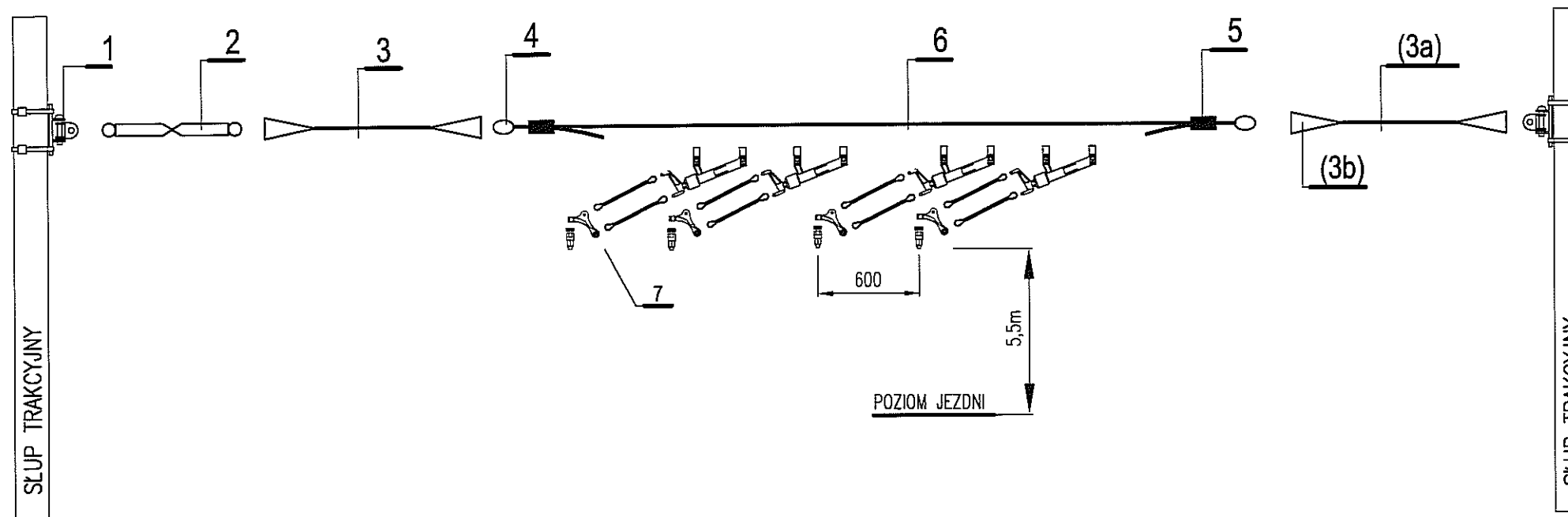
## UWAGA

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

ZAWIESZENIE NA LINCIE 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 LINCIE 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 LINCIE 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		
ZAWA NR:	DATA:	TREŚĆ ZAWA:
KONSORCJUM:		
<b>Elektroprojekt S.A.</b> Oddział Lublin		Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie 20-447 Lublin, ul. Dąbrowska 4 tel. 81 744 00 11; fax. 81 744 19 45
<b>Przedsiębiorstwo Wielobranżowe ELEKTROSYSTEM S.C.</b> Pracownia Projektowa Inżynierów Elektrycznych		ELEKTROSYSTEM S.C. 20-533 Lublin, ul. Przedwiośnie 31/5 tel./fax 081-746 58 24
<b>BIURO BUDOWNICTWA KOMUNALNEGO SP. Z O.O.</b> 20-218 Lublin, ul. Hutnicza 7 tel. 081-7 46 54 73, FAX 081-746 19 42		
razo projektu:	PROJEKT WYKONAWCZY	branża: TRAKCJA
BIURO AUTORSKE:		
Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie 20-447 Lublin, ul. Dąbrowska 4 tel. 81 744 00 11; fax. 81 744 19 45		
Imię, nazwisko	specjalność	numer upraw.
Projektant:	mgr inż. Marek Sławiński	TRAKCJA
Projektant:		
Opracowanie:		
Sprawdzający:	mgr inż. Zbigniew Korzeniowski	TRAKCJA
nr arch. projektu	nr tomu	
EP9-2085/15/PW/2009	tom 1	
Inwestycja:		
Budowa traktacji trolejbusowej i modernizacja 5 skrzyżowań oraz budowa pętli trolejbusowej przy ul. Choiny w Lublinie		
Obiekt:		
TRAKCJA TROLEJBUSOWA SKRZYŻOWNIE S-3 KRAŚNICKA - BOHATERÓW MONTE CASSINO		
Typu rysunku:		
ZAWIESZENIE SIECI TROLEJBUSOWEJ NA LINCIE NA PROSTEJ		
rys. nr archiwalny:	skala:	format:
		nr kolejny: 03

# ZAWIESZENIE SIECI TROLEJBUSOWEJ NA LINCE NA ŁUKU



## ZESTAWIENIE ZAWIESZEŃ WAHADŁOWYCH NA ŁUKU :

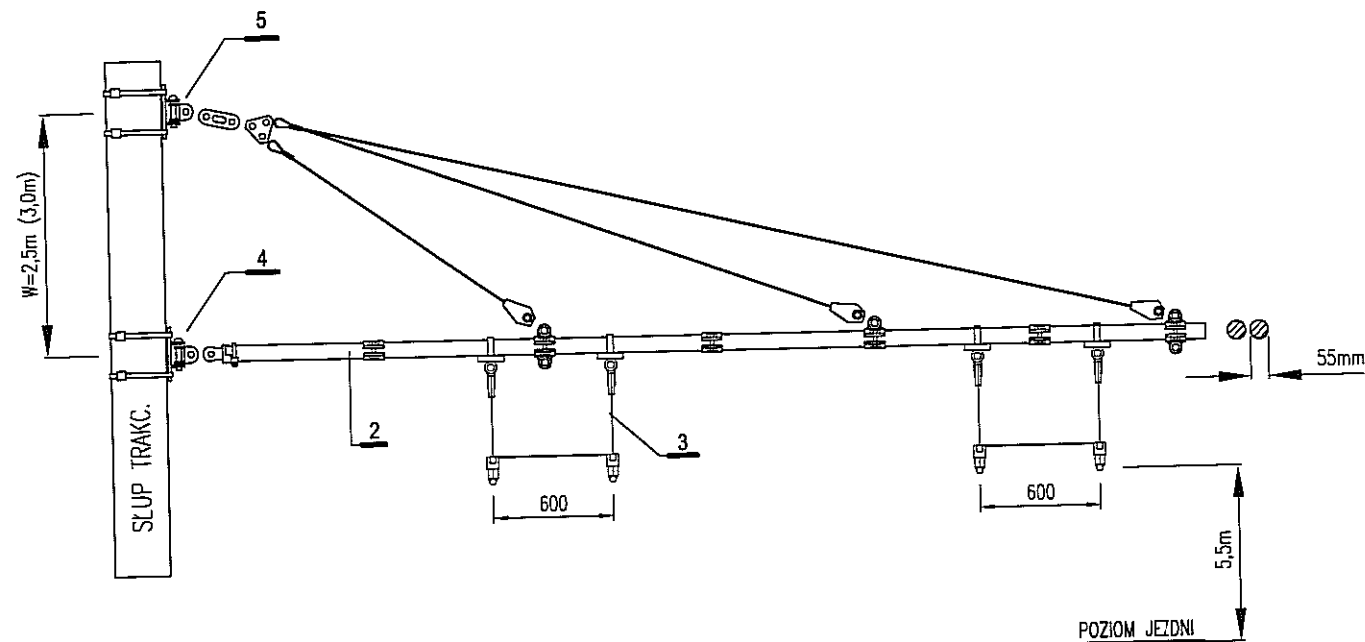
- TB-1Ng Zawieszenie wahadłowe z prowadnicami trzyuchwytowymi 300cm ( $13^{\circ}$  –  $30^{\circ}$ )
- TB-1Nf Zawieszenie wahadłowe z prowadnicami trzyuchwytowymi 240cm ( $10^{\circ}$  –  $13^{\circ}$ )
- TB-1Ne Zawieszenie wahadłowe z prowadnicami dwuuchwytowymi 240cm ( $7^{\circ}$  –  $10^{\circ}$ )
- TB-1Nd Zawieszenie wahadłowe z prowadnicami dwuuchwytowymi 180cm ( $5^{\circ}$  –  $7^{\circ}$ )
- TB-1Nc Zawieszenie wahadłowe z prowadnicami jednouchwytowymi 120cm ( $4^{\circ}$  –  $5^{\circ}$ )
- TB-1Nb Zawieszenie wahadłowe z prowadnicami jednouchwytowymi 90cm ( $3^{\circ}$  –  $4^{\circ}$ )

ZAWIESZENIE NA LINCE N25 NA PROSTEJ				
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 chomatkowa 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	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 chomatkowa 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	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 chomatkowa 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			
ZAWIAZ. NR:	DATA:	TREŚĆ ZAWIAZ.	
KONSORCJUM:			
<b>Elektroprojekt S.A.</b> Oddział Lublin		Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie 20-447 Lublin, ul. Dąbrowska 4 tel. 81 744 00 11; fax 81 744 19 45	
<b>ELEKTROSYSTEM S.A.</b> Przedsiębiorstwo Wytwarzania i Montażu Urządzeń Elektroenergetycznych		ELEKTROSYSTEM S.A. 20-533 Lublin, ul. Przewodniczącego 3/15 tel./fax 881-740 58 24	
<b>BIURO BUDOWNICTWA KOMUNALNEGO SP. Z O.O.</b> 20-216 Lublin, ul. Hutnicza 7 tel. 881-748 54 73; fax 881-746 19 42			
Nazwa projektu: <b>PROJEKT WYKONAWCZY</b>		Branża: <b>TRAKCJA</b>	
BIURO AUTORSKE: Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie 20-447 Lublin, ul. Dąbrowska 4 tel. 81 744 00 11; fax 81 744 19 45			
Projektant:	mgr inż. Marek Stawiszki	TRAKCJA	308/10/08, 1015/10/12
Projektant:			
Opis:			
Sprawdzący:	mgr inż. Zbigniew Korzeniowski	TRAKCJA	307/10/08
nr arch. projektu: EP9-2085/15/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 SKRZYŻOWNIE S-3 KRAŚNICKA - BOHATERÓW MONTE CASSINO			
Tytuł rysunku: ZAWIESZENIE SIECI TROLEJBUSOWEJ NA LINCE NA ŁUKU			
rys. nr architekty:	skala:	format:	nr kolejny: 04

# ZAWIESZENIE SIECI TROLEJBUSOWEJ NA WYSIĘGNIKU NA PROSTEJ

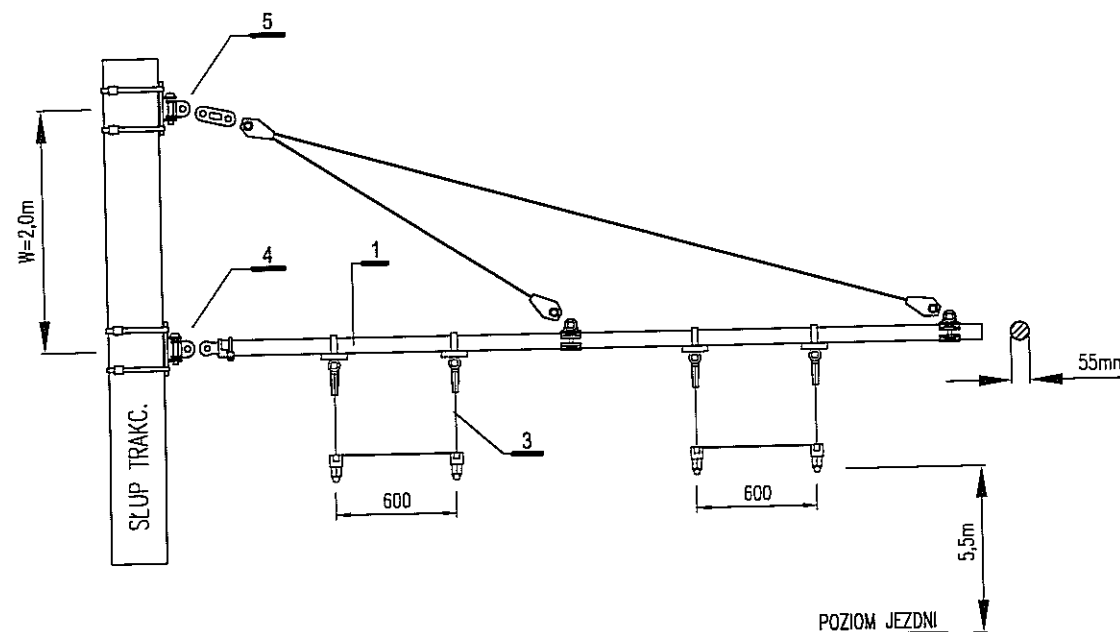
1. WYSIĘGNIK IZOLACYJNY O DŁUGOŚCI 9-12m



## UWAGA

1. Zawieszenie może być stosowane na zaimach 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

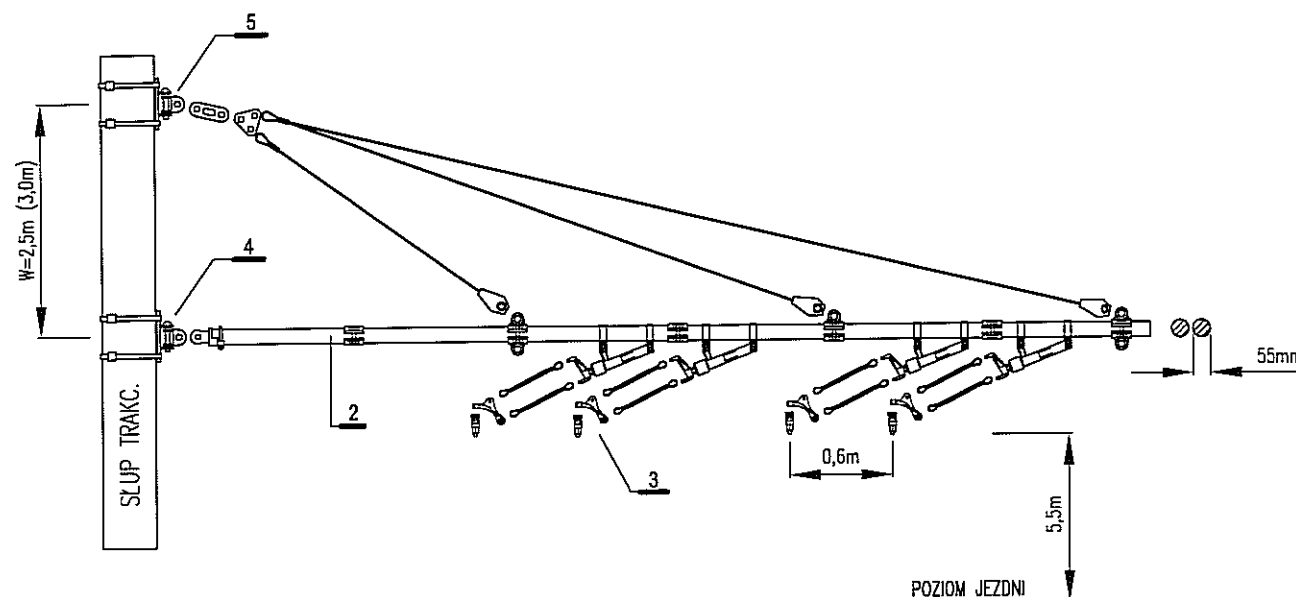


ZAWIESZENIE NA PROSTEJ				
5	ELEKTROLINE	TV 037	Uchwyt przegubowy poprzeczki 37mm	1 kpl.
4	ELEKTROLINE	TV 024	Uchwyt przegubowy wsięgnika 24mm	1 kpl.
3	ELEKTROLINE	TBZ2G260	Zawieszenie DELTA 2600mm	1 kpl./TOR
2	ELEKTROLINE	TV VYL2-9-12	Wsięgnik podwójny 9-12m (55mm)	1 kpl.
1	ELEKTROLINE	TV VYL1-5-7	Wsięgnik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

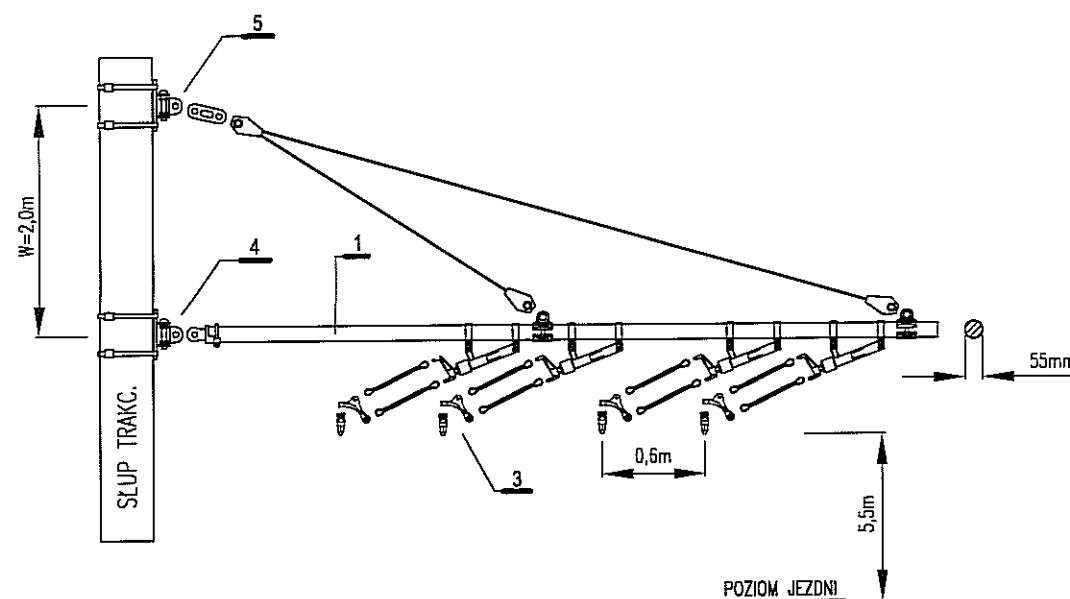
3		
2		
1		
ZAWA NR:	DATA:	TREŚĆ ZAWA:
KONSORCJUM:		
<b>Elektroprojekt S.A.</b> Oddział Lublin		Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie 20-447 Lublin, ul. Dąbrowska 4 tel. 81 744 00 11; fax 81 744 19 45
<b>ELEKTROSYSTEM S.A.</b> Pracownia Projektowa Urządzeń Elektroenergetycznych		ELEKTROSYSTEM S.A. 20-533 Lublin, ul. Przewodowa 3/15 tel. 81 740 58 24
<b>BIURO BUDOWNICTWA KOMUNALNEGO SP. Z O.O.</b> 20-218 Lublin, ul. Hutnicza 7 tel. 81 746 84 73, FAX 81 746 19 42		
Forma projektu:	PROJEKT WYKONAWCZY	branża: TRAKCJA
BIURO AUTORSKIE: Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie 20-447 Lublin, ul. Dąbrowska 4 tel. 81 744 00 11; fax 81 744 19 45		
Projektant:	mgr inż. Marek Sławiński	TRAKCJA
Projektant:		
Projektant:		
Opracowanie:	mgr inż. Zbigniew Korzeniowski	TRAKCJA
Sprzedaż:		
nr arch. projektu:	EP9-2085/15/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 SKRZYŻOWNIE S-3 KRAŚNICKA - BOHATERÓW MONTE CASSINO		
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

- W=2,0m dla wsięgników o długości 5–8m
- W=2,5m dla wsięgników o długości 9–10m
- W=3,0m dla wsięgników o długości 11–12m

## ZAWIESZENIE NA WYSIĘGNIKU NA ŁUKU

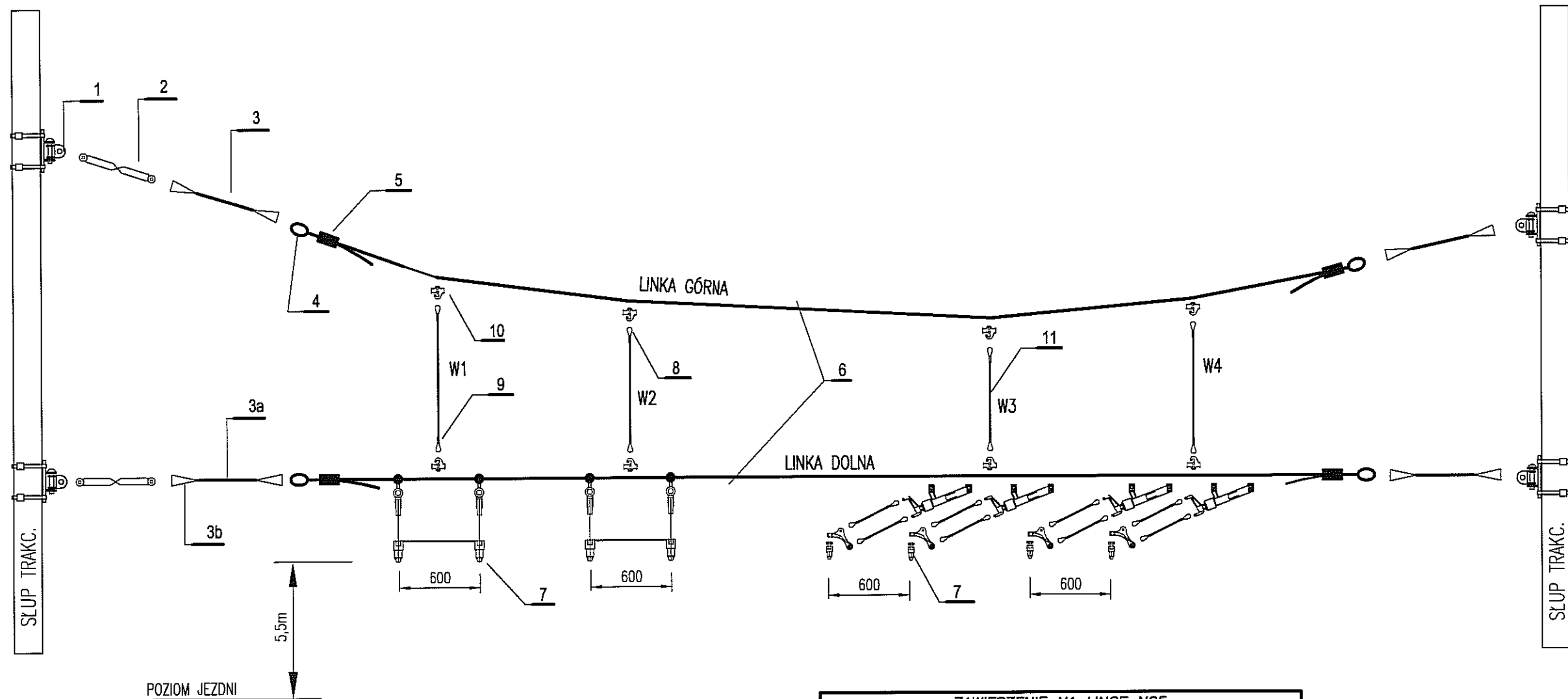
Poz.	Producent	Typ	Wyszczególnienie	Ilość
5	ELEKTROLINE	TV 037	Uchwyt przegubowy poprzeczki 37mm	1 kpl.
4	ELEKTROLINE	TV 024	Uchwyt przegubowy wsięgnika 24mm	1 kpl.
3	ELEKTROLINE	Wg zestawienia	Zawieszenie wahadłowe na łuku	1 kpl./TOR
2	ELEKTROLINE	TV VYL2-9-12	Wsięgnik podwójny 9–12m (55mm)	1 kpl.
1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

## ZESTAWIENIE ZAWIESZEŃ WAHADŁOWYCH NA ŁUKU :

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

3		
2		
1		
ZAMAW. NR:	DATA:	TREŚĆ ZAMAW.
KONSORCJUM:		
<b>Elektroprojekt S.A.</b> Oddział Lublin Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie 20-447 Lublin, ul. Dąbrowska 4 tel. 81 744 00 11; fax 81 744 19 45		
<b>Pracownia Projektowa Urządzeń Elektroenergetycznych</b> ELEKTROSYSTEM S.C. 20-533 Lublin, ul. Przędziczna 3/15 tel./fax 881-740 58 24		
<b>BIURO BUDOWNICTWA KOMUNALNEGO SP. Z O.O.</b> 20-218 Lublin, ul. Hutnicza 7 tel. 881-746 54 73; FAX 881-746 19 42		
Imię i nazwisko:	Specjalność:	numer upraw.
Projektant:	TRAKCJA	308/Ab/88, 1815/Ab/82
Projektant:		
Opracowanie:		
Sprawdzenie:	mgr inż. Zbigniew Korzeniowski	TRAKCJA
nr arch. projektu	EP9-2085/15/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 SKRZYŻOWNIE S-3 KRAŚNICKA - BOHATERÓW MONTE CASSINO		
Tytuł rysunku:		
ZAWIESZENIE SIECI TROLEJBUSOWEJ NA WYSIĘGNIKU NA ŁUKU		
rys. nr architek.	skala:	format:
nr kolejny:	06	

# ZAWIESZENIE ŁAŃCUCHOWE POPRZECZNE SIECI TROLEJBUSOWEJ



## ZESTAWIENIE ZAWIESZEŃ

Zawieszenia na łuku :

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

Zawieszenia na prostej :

TBZ2N260	Zawieszenie typu DELTA 2600mm
	Zawieszenie może być stosowane na zalotach toru do 2° (włącznie)

## UWAGA

W1...W4 Wieszaki zawieszenia łańcuchowego

Poz. 6 i 11 określono w tabeli montażowej.

11	ELEKTROLINE	2 751 07	Linka syntetyczna MINOROK 7mm; 4kN	-
10	ELEKTROLINE	2 481 20	Uchwyt wieszakowy 25-50 z hakiem	2 szt./TOR
9	ELEKTROLINE	2 132 10	Złączka do zakorbowania krótka Cu 10x20	2 szt./TOR
8	ELEKTROLINE	2 131 10	Wkładka chomątkowa Cu 10-16	2 szt./TOR
Poz.	Producent	Typ	Wyszczególnienie	Ilość

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

3				
2				
1				
ZADANIE NR:	DOK:	TREŚĆ ZADANIA:		
KONSORCJUM:				
<b>Elektroprojekt S.A.</b> Oddział Lublin		Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie 20-447 Lublin, ul. Dąbrowska 4 tel. 81 744 00 11; fax. 81 744 18 45		
<b>Elektrosystemi s.c.</b> Pracownia Inżynierska Wzrostu i Rozwoju Pracownia Projektowa Usług Elektrotechnicznych		ELEKTROSYSTEMI s.c. 20-233 Lublin, ul. Przewodnic 3/15 tel./fax 081-740 58 24		
<b>bph</b>		BIURO BUDOWNICTWA KOMUNALNEGO SP. Z O.O. 20-218 Lublin, ul. Hutnicza 7 tel. 081-748 54 72; fax. 081-748 18 42		
Nazwa projektu:		Inwestor:		
PROJEKT WYKONAWCZY		TRAKCJA		
BIURO AUTORSKIE:				
Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie 20-447 Lublin, ul. Dąbrowska 4 tel. 81 744 00 11; fax. 81 744 18 45				
Projektant:	mgr inż. Marek Słowczyński	Specjalność:	TRAKCJA	data: 12.10.2010
Projektant:				
Projektant:				
Opracowanie:				
Sprawdzający:	mgr inż. Zbigniew Korzeniowski	TRAKCJA	387/15/08	12.10.2010
nr arch. projektu:		nr form:		
EP9-2085/15/PW/2009		tom 1		
Inwestycja:				
Budowa tracji trolejbusowej i modernizacja 5 skrzyżowań oraz budowa pętli trolejbusowej przy ul. Choiny w Lublinie				
Obiekt:				
TRAKCJA TROLEJBUSOWA SKRZYŻOWNIE S-3 KRAŚNICKA - BOHATERÓW MONTE CASSINO				
Tytuł rysunku:				
ZAWIESZENIE ŁAŃCUCHOWE POPRZECZNE SIECI TROLEJBUSOWEJ				
ryc. nr archiwizacji:		skala:	format:	nr kolumny:
				07