


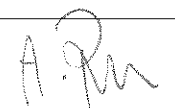
## KONSORCJUM:

 <b>Elektroprojekt S.A.</b>	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
 <b>ELEKTROSYSTEM S.C.</b> <small>Pracownia Projektowa Urządzeń Elektroenergetycznych</small>	20-533 Lublin, Przedwiośnie 3/15 Tel./fax. 81 740 58 24

Nr archiwalny projektu: <b>EP9-2085/9/2009</b>		egzemplarz nr: <b>6/8</b>
<b>Odcinek 9</b>	<b>Tom 3</b>	<b>Elementy konstrukcyjne dla trakcji trolejbusowej i oświetlenia ulicznego</b>

**PROJEKT BUDOWLANY**

INWESTOR <b>Gmina Lublin</b> <b>20-950 Lublin, Plac Wł. Łokietka 1</b>	
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 – ODCINEK 9</b> <b>Nadbystrzycka</b> od ul. Jana Pawła II do ul. Głębokiej
ADRES OBIEKTU	Działki nr: Numery działek wg opracowania branży: trakcja trolejbusowa

Branża:		Imię nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Konstrukcja	Projektant	<i>mgr inż. Tadeusz Małek</i>	<i>St-586/81</i>	
Konstrukcja	Sprawdzający	<i>mgr inż. Andrzej Rapa</i>	<i>2763/Lb/94</i>	

Lublin, kwiecień 2010r

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA – KONSTRUKCJA**

### **I. DOKUMENTY I UZGODNIENIA**

1. Oświadczenie.
  2. Kserokopie uprawnień i zaświadczeń o przynależności do IIB projektanta i sprawdzającego.
- Uwaga:** Pozostałe dokumenty formalno – prawne oraz numery działek zamieszczone zostały w opracowaniu branżowym: trakcja trolejbusowa.

### **II. OPIS TECHNICZNY**

1. Dane ogólne.
2. Warunki gruntowo – wodne.
  - 2.1. Podstawa techniczna.
  - 2.2. Warunki gruntowe.
  - 2.3. Warunki wodne.
  - 2.4. Warunki gruntowe oraz kategoria geotechniczna.
  - 2.5. Wnioski i propozycje.
  - 2.6. Podsumowanie:
3. Opis konstrukcji.
  - 3.1. Słupy trakcyjno – oświetleniowe i trakcyjne.
  - 3.2. Wykonanie wykopów.
  - 3.3. Konstrukcja fundamentów.
  - 3.4. Materiały na wykonanie fundamentów.
  - 3.5. Elementy kotwiące.
  - 3.6. Rozpory betonowe.
4. Materiały konstrukcyjne.
5. Wytyczne wykonawcze i przepisy bhp.

### **III. SPIS RYSUNKÓW**

- K1. Fundamenty pod słupy stalowe trakcyjno – oświetleniowe usytuowane w terenie zabrukowanym.
- K2. Fundamenty pod słupy stalowe trakcyjno – oświetleniowe usytuowane w terenie zielonym.

## Oświadczenie

Oświadczamy, że „Projekt Budowlany na budowę trakcji trolejbusowej i modernizację skrzyżowań w Lublinie – Odcinek nr 9: ul. Nadbystrzycka (od ul. Jana Pawła II do ul. Głębokiej)” został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

mgr inż. Tadeusz Małek



Sprawdzający:

mgr inż. Andrzej Rapa



**STWIERDZENIE POSIADANIA PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO**  
**do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie**

Na podstawie art. 18 ust. 5 i art. 57 ust. 3 ustawy z dnia 24 października 1974 r. — Prawo budowlane (Dz. U. Nr 38, poz. 229) oraz §.....  
2 ust. 1 pkt. 1, § 4 ust. 2, § 6 ust. 3, § 7, § 13 ust. 1 pkt. 2.....  
rozp. 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).

**STWIERDZAM**

ze Ob. TADEUSZ ZDZISŁAW MAŁE K. s. Franciszka  
magister inżynier budownictwa

urodzony(o) dnia 11.07.1951 r. Bychawa

posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji  
p r o j e k t a n t a

w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

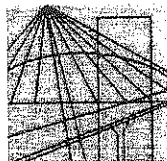
- 1/ do sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych,
- 2/ do sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych:
  - a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów typowych i powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,
  - b/ budowli nie będących budynkami,
- 3/ w budownictwie osób fizycznych — do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego obiektów budowlanych.



PRZEDSIĘDZIE NADZORU  
M. PRZEDSIĘDZIE NADZORU

mgr inż. arch. Eugeniusz Nawrocki  
1-cie zastępcy M. Przewodniczącego

ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM  
Danetta Rybicka



**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 **Małek Tadeusz** nr ewidencyjny **LUB/BO/1402/01**

adres zamieszkania **20-223 Lublin ul. Dożynkowa 21 d/3**

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*

**ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM**

*Danuta Rybicka*

Nr 2753/Lb/54

## DECYZJA

### O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 4 ust. 2, § 5 ust. 2, § 7, & 13 ust. 1 pkt. 2 rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975r w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. Nr 5, poz. 45/ - stwierdza się, że:

**Pan Andrzej Rapa**

magister inżynier budownictwa

urodzony dnia 19 listopada 1952r w Krasnymstawie

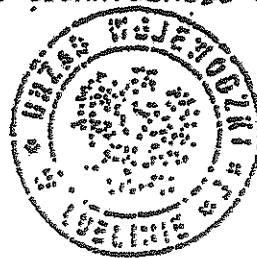
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające go do wykonywania samodzielnych funkcji:

**PROJEKTANTA**

w szczególności: konstrukcyjno-budowlanej.

Pan Andrzej Rapa jest upoważniony do:

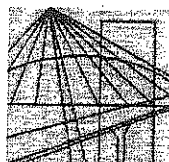
- 1/ sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków i innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg i nawierzchni lotniskowych, mostów, budowli hydrotechnicznych i wodnoinżynierskich,
- 2/ sporządzania projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych budynków inwentarskich i gospodarczych, edycji projektów portretowych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania części składowych z realizacją tych budynków,
- 3/ w budownictwie jednorodzińnym, zagrodowym oraz oraz innych budynków o kubaturze do 1000 m<sup>3</sup> - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego obiektów budowlanych



*[Handwritten signature]*  
mgr inż. Andrzej Rapa  
Magister inżynier budownictwa  
Za zgodnością z oryginałem

ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM

*[Handwritten signature]*



**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 **2009-12-07**

**ZAŚWIADCZENIE**

Pan **Rapa Andrzej** nr ewidencyjny **LUB/BO/1405/01**

adres zamieszkania **20-142 Lublin Mariańska 27/8**

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  
*[Signature]*  
mgr inż. Zbigniew Mitura

**ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM**

*Danuta Rybicka*

## OPIS TECHNICZNY – KONSTRUKCJA

### 1. Dane ogólne.

Niniejszy projekt należy rozpatrywać łącznie z opracowaniem branżowym: trakcja trolejbusowa.

Opracowanie obejmuje trakcję trolejbusową w ulicy Nadbystrzyckiej (od ul. Jana Pawła II do ul. Głębokiej).

Dla podwieszenia trakcji trolejbusowej i oświetlenia ulicy przyjęto słupy stalowe montowane na fundamentach żelbetowych, wylewanych.

Typy słupów w zależności od dopuszczalnego obciążenia poziomego na wysokości 8,0m: P=12kN; 15kN; 20kN i 25kN. Jeden słup przyjęto dla obciążenia 35kN.

### 2. Warunki gruntowo – wodne.

#### 2.1. Podstawa techniczna.

Dla potrzeb zaprojektowania fundamentów korzystano z następującej dokumentacji:

Dokumentacja geotechniczna projektowanych linii trolejbusowych – Odcinek nr 9 – długości 2,20km, Lublin ul. Nadbystrzycka (od ul. Jana Pawła do ul. Głębokiej) opracowana przez Przedsiębiorstwo Projektowo – Badawcze Realizacji i Nadzoru Inwestycji w Lublinie S. Z. G. Sp. Z o.o. – Lublin, grudzień 2009r.

#### 2.2. Warunki gruntowe.

W wyniku przeprowadzonych polowych prac badawczych (odwiertów i sondowań) stwierdza się, że w podłożu pod projektowane fundamenty słupów trakcyjnych linii trolejbusowych zalegają:

- grunty organiczne (gleba)
- grunty nasypowe (nasyp niebudowlany)
- grunty spoiste (pyły lessopodobne, piaski gliniaste)
- grunty niespoiste (piaski średnie)

Biorąc pod uwagę genezę, rodzaj oraz stan gruntów, w podłożu wydzielono XII warstw (podzespołów) geotechnicznych uwidoczniionych na metrykach, przekrojach, a przede wszystkim w „Zestawieniu parametrów geotechnicznych warstw” (zał. nr 29) oznaczonych cyframi od I do XII. Szczegółowy podział na warstwy geotechniczne oraz wartości wiodących parametrów geotechnicznych właściwych dla każdej wydzielonej warstwy gruntowej zawiera załączone zestawienie.

Warstwa I - gleba brunatna o miąższości 0,20m.

Warstwa II - nasyp ziemny i gruzowo-ziemny niebudowlany o miąższości od 0,60 do 4,00m.

Warstwa III - torf organiczny o miąższości 1,20m.

Grunty reprezentujące warstwy nr I, II i III są gruntami normatywnie nienośnymi.



- Warstwa IV - pył lessopodobny ciemno szary plastyczny o uśrednionym stopniu plastyczności  $I_L=0,35$ . Miąższość tej warstwy wynosi od 1,50 do 1,60m.
- Warstwa V - pył lessopodobny ciemno szary twardo plastyczny o uśrednionym stopniu plastyczności  $I_L=0,10$ . Miąższość tej warstwy wynosi 1,60m.
- Warstwa VI - pył lessopodobny beżowy twardo plastyczny o uśrednionym stopniu plastyczności  $I_L=0,30$ . Miąższość tej warstwy wynosi 1,30m.
- Warstwa VII - pył lessopodobny beżowy półzwały o uśrednionym stopniu plastyczności  $I_L=0,00$ . Miąższość tej warstwy wynosi od 3,50 do 4,00m.
- Warstwa VIII - pył lessopodobny beżowy twardo plastyczny o uśrednionym stopniu plastyczności  $I_L=0,18$ . Miąższość tej warstwy wynosi 2,30m.
- Warstwa IX - pył lessopodobny beżowy twardo plastyczny o uśrednionym stopniu plastyczności  $I_L=0,08$ . Miąższość tej warstwy wynosi 0,60 – 1,50m.
- Warstwa X - to piasek gliniasty beżowy o uśrednionym stopniu plastyczności  $I_L=0,20$  i miąższości 1,20m.
- Warstwa XI - piasek średni szaro-beżowy, szary, beżowy średnio zagęszczony o uśrednionym stopniu zagęszczenia  $I_D=0,50$ . Miąższość tej warstwy wynosi od 0,30 do 1,80m.
- Warstwa XII - piasek średni szaro-beżowy, beżowy zagęszczony o uśrednionym stopniu zagęszczenia  $I_D=0,80$ . Miąższość tej warstwy wynosi od 1,0 do 3,60m.

Ogólnie należy stwierdzić, iż warunki gruntowe badanego terenu z geotechnicznego punktu widzenia uznać należy za dobre do posadowień bezpośrednich.

### 2.3. Warunki wodne.

W odwiertach nr 106 – 109 nawiercono wodę gruntową w postaci ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej. Woda gruntowa występuje na głębokościach od 4,80 do 6,70m poniżej poziomu terenu. Uwidoczniona jest ona na metrykach sond i odwiertów oraz na przekrojach geotechnicznych. Woda ta jednak nie będzie miała wpływu na posadowienie projektowanych słupów trakcji trolejbusowej. Należy się liczyć, iż w okresie intensywnych opadów poziom jej może ulec podniesieniu + 0,30m od dotychczasowego jej zwierciadła.

W pozostałych odwiertach nie natrafiono na wodę gruntową. Woda ta występuje w głębszych warstwach podłoża i nie będzie miała wpływu na posadowienie fundamentów.

W tym przypadku decydujące znaczenie mają wody opadowe i roztopowe. One to w procesie filtracji poprzez łatwo przepuszczalne warstwy przypowierzchniowe uplastyczniają pyły lessopodobne w poziomie posadowienia i niżej, w znaczny sposób obniżając ich wartości wytrzymałościowe. Szczególnie ułatwiona jest infiltracja tych wód w warstwach nasypowych.

### 2.4. Warunki gruntowe oraz kategoria geotechniczna.

Zgodnie z normą PN-B-02479 z sierpnia 1998 r. oraz z Rozporządzeniem ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 24.09.1998 r. Dz. U. Nr 126 poz. 839 stwierdza się, że w badanym terenie występują proste warunki gruntowe, a obiekty trakcji trolejbusowej zalicza się do drugiej kategorii geotechnicznej.

## 2.5. Wnioski i propozycje.

- Do przeliczeń statycznych należy przyjąć wartości wiodących parametrów geotechnicznych podanych na metrykach i przekrojach oraz w „Zestawieniu parametrów geotechnicznych warstw” traktując je jako normatywnie charakterystyczne wg PN-81/B-03020.
- Projektowane słupy trakcji trolejbusowej proponuje się posadowić na warstwie nr: IV, V, VI, VII, VIII, IX i X, tj. na stropie pyłów lessopodobnych o  $I_L=0,35$  (warstwa nr IV), o  $I_L=0,10$  (warstwa nr V), o  $I_L=0,30$  (warstwa nr VI), o  $I_L=0,00$  (warstwa nr VII), o  $I_L=0,18$  (warstwa nr VIII), o  $I_L=0,08$  (warstwa nr IX), na stropie piasków gliniastych o  $I_L=0,20$  (warstwa nr X). Warstwy te są zaznaczone i opisane w tabeli parametrów gruntowych, metrykach odwiertów i sondach oraz na przekrojach geotechnicznych.
- W czasie prowadzenia prac fundamentowych pyły jako grunty makroporowate należy chronić przed dostępem najmniejszych ilości wód opadowych, które mogłyby doprowadzić do całkowitej utraty ich nośności. Ostatnią warstwę grubości około 20cm proponuje się zdjąć bezpośrednio przed wylewaniem fundamentów.
- Linia trolejbusowa może być posadawiana na fundamentach wierconych, jak też na stopach fundamentowych opartych na warstwie nośnej gruntu.
- Projektowane fundamenty słupów należy zabezpieczyć przed napływem wód powierzchniowych.
- Prace fundamentowe winny być prowadzone pod bezpośrednim nadzorem geotechniczno-konstrukcyjnym w celu uniknięcia najmniejszych niedokładności.

## 2.6. Podsumowanie:

- Trudne warunki gruntowe występują na odcinku od skrzyżowania z ulicą Jana Pawła II i Krochmalną do skrzyżowania z ul. Wapienną. Badania podłoża wykonano od strony Bystrzycy. Z ukształtowania terenu można przypuszczać, że po przeciwnej stronie ulicy warunki mogą być znacznie korzystniejsze. Ze względu na konieczność głębokiego posadowienia utrudnieniem będzie także woda gruntowa.
- Na pozostałym odcinku warunki gruntowe są średnio – korzystne. Pod warstwą nasypów o miąższości do 1,6m zalegają pyły w stanie twardoplastycznym przechodzące w pyły półzwarte.
- Lokalizację odwiertów geologicznych naniesiono na plan sytuacyjny.
- Inwestor winien udostępnić Wykonawcy „Dokumentację geotechniczną” na czas prowadzenia robót.

## 3. Opis konstrukcji.

### 3.1. Słupy trakcyjno – oświetleniowe i trakcyjne.

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 elementów kotwiących stosowanych w ostatnich latach w Lublinie. Biorąc pod uwagę ciężar dla danego typu słupa oraz jego estetykę (zbieżny kształt odwzorowujący wyężenie słupa) zaleca się zastosowanie słupów 12-kątnych.

Jedynie słupy podtrzymujące wysięgniki dla sygnalizacji ulicznej powinny być rurowe. Wysokość słupów oraz dopuszczalne obciążenie poziome na wysokości 8,0m podano w części trakcyjnej niniejszego opracowania.

### 3.2. Wykonanie wykopów.

Projektuje się wykonanie wykopów wiertnicą samojezdną. Pod fundamenty w rejonie skrzyżowania z ul. Nadbystrzycką oraz w rejonie mostu na rzece Bystrzycy, wykopy należy wykonywać wiertnicą w stalowej rurze osłonowej ze względu na niestabilność gruntów słabonośnych i nasypów oraz piasków przy jednoczesnym wysokim poziomie wody gruntowej. Rurę osłonową należy wyciągnąć w miarę wypełniania wykopu betonem. Ze względu na spodziewane trudności z odpompowaniem wody z wykopu należy zastosować technologię betonowania pod wodą.

W gruntach spoistych (czyli na pozostałym odcinku) dopuszcza się wiercenie wykopu bez rury osłonowej.

#### Wykonanie fundamentu w miejscu istniejącego słupa oświetleniowego.

Słup oświetleniowy stalowy należy zdemontować. Fundament usunąć przez wyciągnięcie żurawiem stosując odpowiedni uchwyt dostosowany specjalnie do śrub fundamentowych. Wykop pod projektowany fundament wykonać wiertnicą. Należy liczyć się z tym, że w górnej części nastąpi obsypanie gruntu jeżeli fundament słupa oświetleniowego był montowany w wykopie na rozkop. Wobec tego górną część fundamentu należy betonować w szalunku.

### 3.3. Konstrukcja fundamentów.

Pod słupy stalowe z podstawą zaprojektowano fundamenty żelbetowe, wylewane typu słupowego, betonowane w wykopach wierconych.

Dla słupów o dopuszczalnym obciążeniu na wysokości 8,0m;  $P=12$  i  $15\text{kN}$  średnica fundamentu (wykopu) 85cm.

Dla słupów o dopuszczalnym obciążeniu  $P=20$  i  $25\text{kN}$  (oraz  $35\text{kN}$ ) średnica fundamentu (wykopu) 90cm.

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

Przed betonowaniem fundamentu należy w wykopie zamontować szkielet zbrojeniowy, element kotwiący oraz rury ochronne dla wprowadzenia kabli oświetleniowych. Głębokość wykopu (wysokość fundamentu) zależy od nośności słupa oraz od warunków gruntowych.

Generalnie na odcinku nr 9 można wydzielić dwa obszary pod względem warunków gruntowo – wodnych:

- A - trudne warunki gruntowo – wodne w rejonie od skrzyżowania Jana Pawła II – Nadbystrzycka – Krochmalna do skrzyżowania z ul. Wapienną (otwory geologiczne 106 - 109 oraz archiwalne 2 - 6)

B - średnio dobre warunki na pozostałej części odcinka (otwory geologiczne nr 109 – 117).

W obszarze A projektuje się tzw. fundamenty „głębokie”. Wykopy wiercone wykonywane w stalowej rurze osłonowej (usuwanej w trakcie betonowania). Zagłębienie fundamentu w piaskach średnich nawodnionych minimum 1,0m. Niezależnie od typu (obciążenia dopuszczalnego) słupa wysokości fundamentów wyniosą od 3,5 do 6,5m. Z tego wysokości 3,5 – 4,5m przyjęto dla słupów dla zachodniej strony ulicy (od strony osiedla).

W obszarze B, gdzie warstwa gleby i nasypów jest niezbyt duża tj. ok. 1,0m (max. do 1,6m), wysokości fundamentów zależą głównie od typu słupa:

- dla słupów 12kN wysokość fundamentów 2,6 – 3,0m
- dla słupów 15kN wysokość fundamentów 2,8 – 3,2m
- dla słupów 20kN wysokość fundamentów 2,7 – 3,1m
- dla słupów 25kN wysokość fundamentów 2,9 – 3,3m

Wysokość fundamentu należy zwiększyć w przypadku jego usytuowania obok głęboko położonego kanału – spód fundamentu na rzędnej dna kanału.

- dla słupa 35kN wysokość fundamentu 3,5m

### 3.4. Materiały na wykonanie fundamentów.

Beton konstrukcyjny klasy B30 (C25/30) w/c<0,5. Stal klasy A-III 34GS. Pręty główne, pionowe sztuk 16; #12; #14 i #16 w zależności od typu słupa. Strzemiona #6 co 20 i 10cm.

### 3.5. Elementy kotwiące.

Elementy kotwiące oznaczone EK-12, EK-20 i EK-25, spawane na warsztacie - wykonywane jako prefabrykat dla osadzenia w fundamentach. Kotwy fundamentowe płytkowe Ø30 i Ø36mm ze stali 18G2A. Dopuszcza się zastosowanie elementów kotwiących oferowanych przez producenta słupów.

### 3.6. Rozpory betonowe.

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 60×20cm wykonać pomiędzy podbudową krawężnika, a przedmiotowym fundamentem. Góra rozpory 15cm poniżej rzędnej terenu zarówno w zieleni jak i w chodniku.

## 4. Materiały konstrukcyjne.

- Beton klasy B30 (C25/C30), w/c<0,5.
- Stal zbrojeniowa A-III 34GS.
- Stal profilowa 18G2 i St3SX.

**5. Wytyczne wykonawcze i przepisy bhp.**

- Roboty ziemne i budowlano - montażowe prowadzić z zachowaniem warunków zawartych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie warunków BHP podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401).
- Niniejszy projekt należy rozpatrywać łącznie z opracowaniem branżowym: trakcja trolejbusowa.
- Rysunki szczegółowe fundamentów dla poszczególnych słupów zostaną opracowane w Projekcie Wykonawczym.
- Fundamenty należy wykonywać w oparciu o Projekt Wykonawczy.

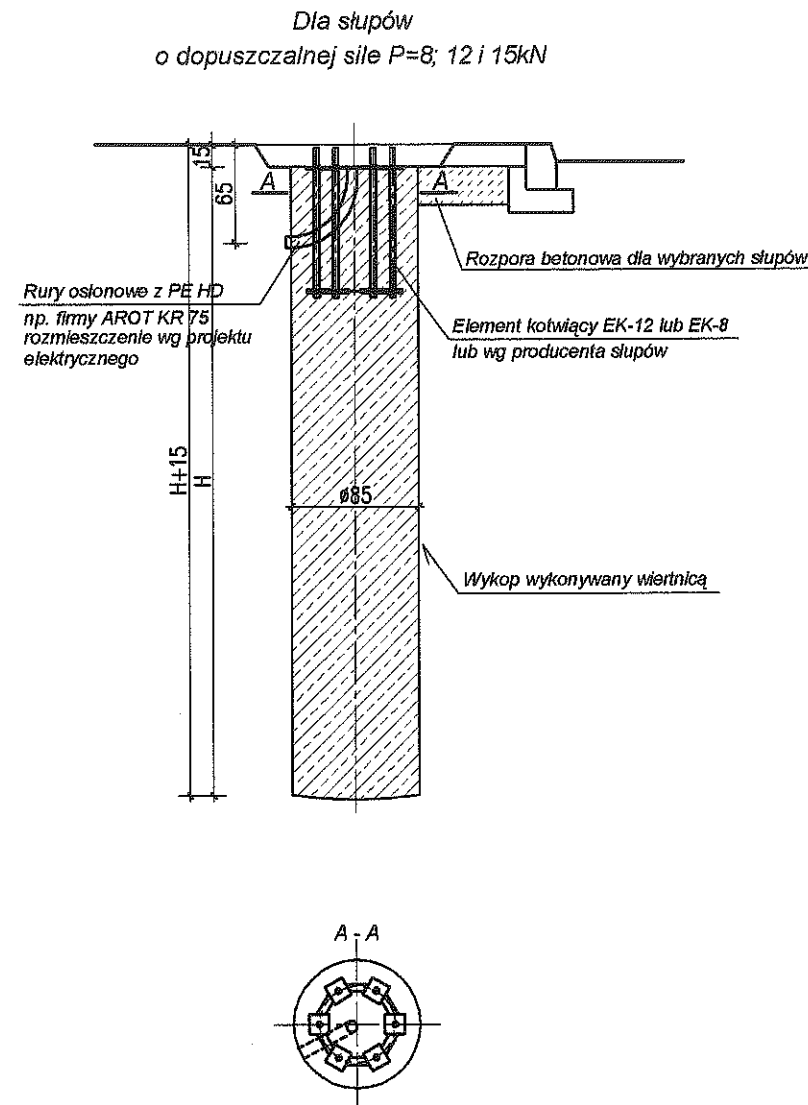
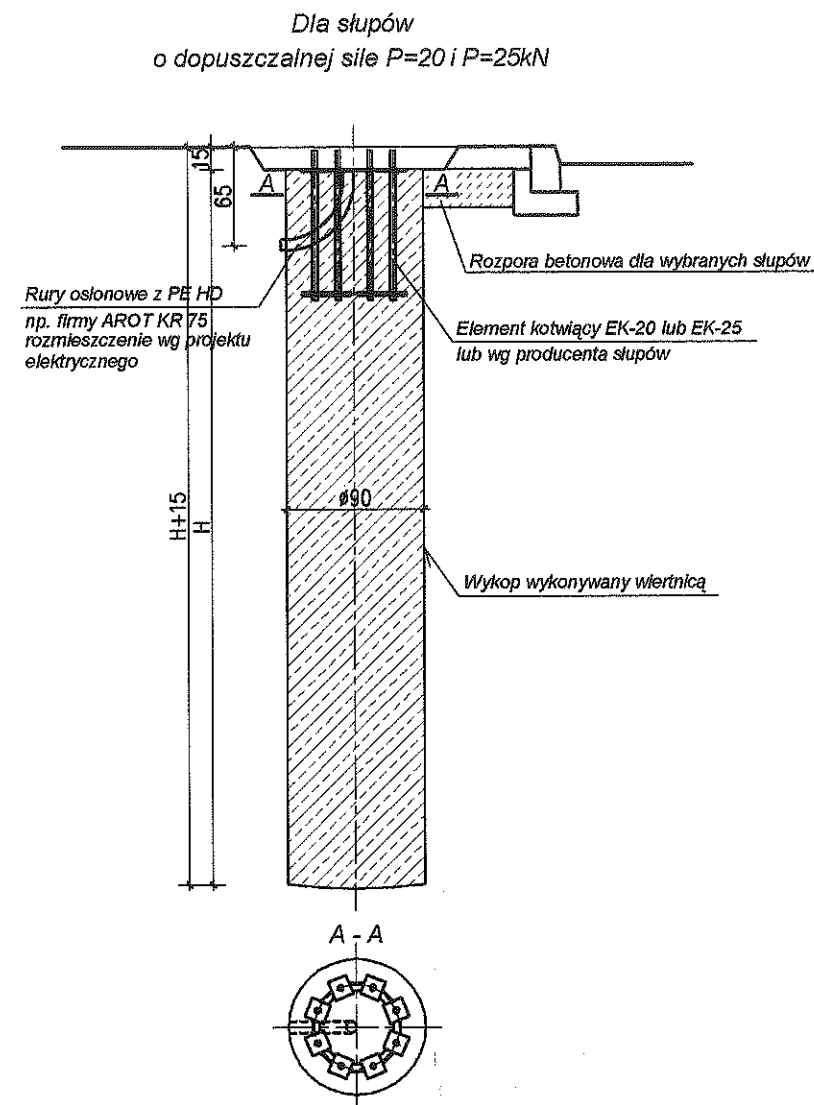
Opracował:

mgr inż. Tadeusz Małek



Fundamenty pod słupy stalowe trakcyjno - oświetleniowe  
usytuowane w terenie zabrukowanym

skala 1:50



Beton klasy B30 (C25/30),  $w/c < 0,5$   
Stal zbrojeniowa klasy: # A-III 34GS  
Ø A-I St0S

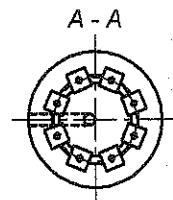
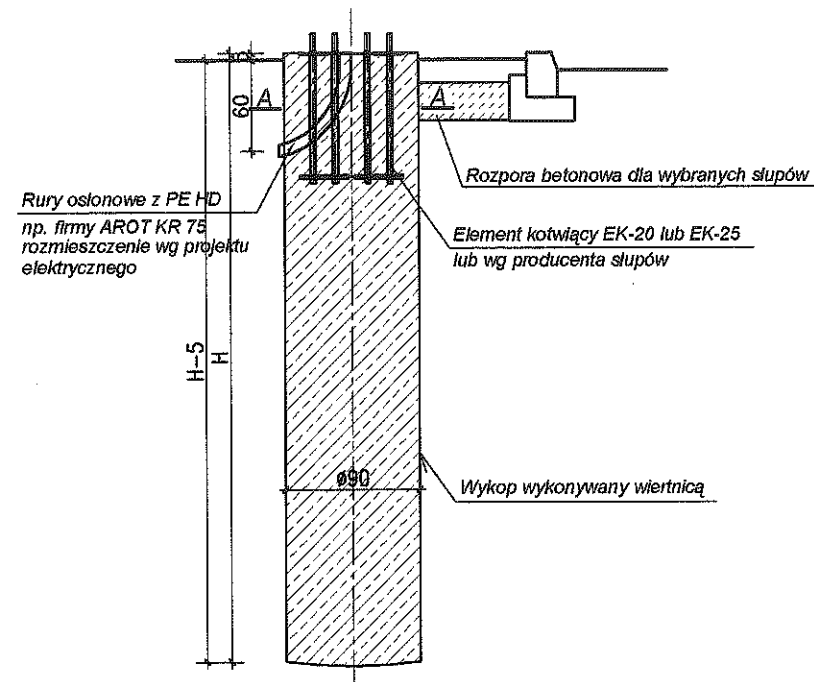
Uwagi:

1. Wysokości fundamentów dla poszczególnych słupów zostaną określone w Projekcie Wykonawczym.
2. Dla gruntów nawodnionych lub sypkich wykopy wierceć w stalowej rurze osłonowej.
3. Górne części fundamentów betonować w szalunkach stalowych kołowych lub ośmiokątnych (opisanych na kole o średnicy danego fundamentu).
4. Dla fundamentów "głębokich" w części dolnej zbrojenie zmniejszone (połowa ilości prętów).

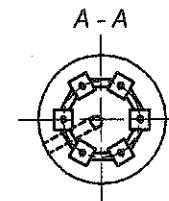
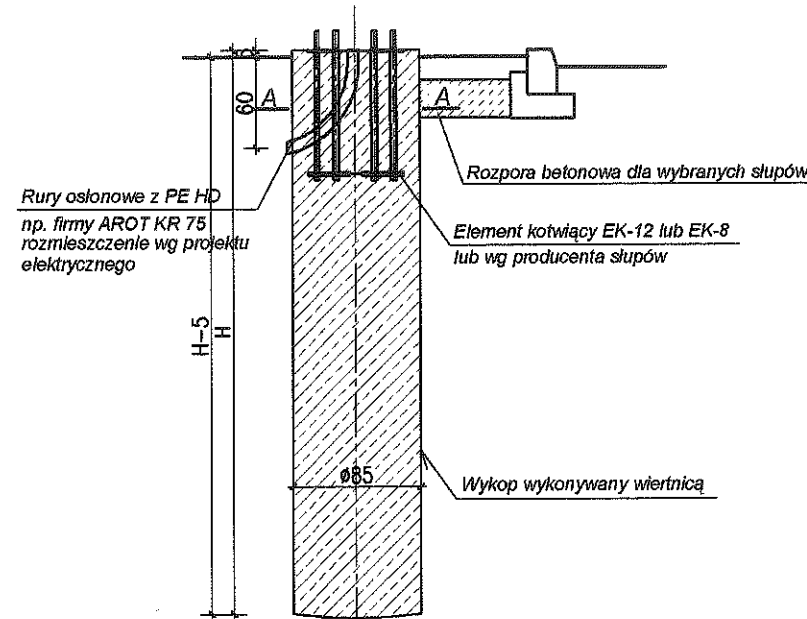
3		
2		
1		
ZMIANA NR:	DATA:	TREŚĆ ZMIANY:
KONSORCJUM:		
<b>Elektroprojekt S.A.</b> Oddział Lublin		Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie 20-447 Lublin, ul. Diamentowa 4 tel. 81 744 00 11; fax. 81 744 19 45
<b>ELEKTROSYSTEM S.C.</b> Pracownia Projektowa Urządzeń Elektroenergetycznych		ELEKTROSYSTEM S.C. 20-533 Lublin, ul. Przedwiośnie 3/15 tel./fax 081-740 58 24
<b>lublin</b>		BIURO BUDOWNICTWA KOMUNALNEGO Sp. z o.o. 20-218 Lublin, ul. Hutnicza 7 tel. 081-746 54 73; FAX 081-746 19 42
faza projektu:		branża:
PROJEKT BUDOWLANY		KONSTRUKCJA
Projektant:	mgr inż. Tadeusz Małek	specjalność: konstrukcja
Opracowanie:	techn. Danuta Rybicka	numer uprawn. St-586/81
Sprawdzający:	mgr inż. Andrzej Rapa	data:
nr umowy	2602/IN/2009	tom: 3
Obiekt: Budowa trakcji trolejbusowej i modernizacja skrzyżowań ODCINEK nr 9: Nadbystrzycka (Jana Pawła II - Głębocka)		
Tytuł rysunku: Fundamenty pod słupy stalowe trakcyjno - oświetleniowe usytuowane w terenie zabrukowanym		
rys nr archiwalny:	skala: 1:50	format: A3
		nr kolejny: K1

**Fundamenty pod słupy stalowe trakcyjno - oświetleniowe**  
**usytuowane w terenie zielonym**  
 skala 1:50

Dla słupów  
o dopuszczalnej sile  $P=20$  i  $P=25kN$




Dla słupów  
o dopuszczalnej sile  $P=8$ ; 12 i 15kN



Uwagi:

1. Wysokości fundamentów dla poszczególnych słupów zostaną określone w Projekcie Wykonawczym.
2. Dla gruntów nawodnionych lub sypkich wykopy wiercić w stalowej rurze osłonowej.
3. Górne części fundamentów betonować w szalunkach stalowych kołowych lub ośmiokątnych (opisanych na kole o średnicy danego fundamentu).
4. Dla fundamentów "głębokich" w części dolnej zbrojenie zmniejszone (połowa ilości prętów).

Beton klasy B30 (C25/30),  $w/c < 0,5$   
 Stal zbrojeniowa klasy: # A-III 34GS

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. Dąbrowska 4 tel. 81 744 00 11; fax 81 744 19 45
Przedsiębiorstwo Wielobranżowe <b>ELEKTROSYSTEM S.C.</b> Pracownia Projektowa Usług Elektrycznych		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. Hutnicza 7 tel. 081-746 54 73; FAX 081-746 19 42
faza projektu:		branża:
PROJEKT BUDOWLANY		KONSTRUKCJA
Projektant:	mgr inż. Tadeusz Małek	specjalność: konstrukcja
Opracowanie:	techn. Danuta Rybicka	numer uprawn. St-586/81
Sprawdzający:	mgr inż. Andrzej Rapa	data:
nr umowy	2602/IN/2009	data:
		tom: 3
Obiekt: Budowa trakcji trolejbusowej i modernizacja skrzyżowań ODCINEK nr 9: Nadbystrzycka (Jana Pawła II - Głęboka)		
Tytuł rysunku: Fundamenty pod słupy stalowe trakcyjno - oświetleniowe usytuowane w terenie zabrukowanym		
rys nr archiwalny:	skala: 1:50	format: A3
		nr kolejny: K2