

## 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 45BIURO PROJEKTÓW BUDOWNICTWA KOMUNALNEGO Spółka z o.o.  
20-218 Lublin, ul. Hutnicza 7  
Tel. 81 746 54 73, fax. 081 746 19 42Przedsiębiorstwo Wielobranżowe  
**ELEKTROSYSTEM S.C.**  
Pracownia Projektowa Urządzeń Elektroenergetycznych20-533 Lublin, Przedwiośnie 3/15  
Tel./fax. 81 740 58 24

Nr archiwalny projektu: <b>EP9-2085/8B/2009</b>		egzemplarz nr: <b>4/8</b>
<b>Odcinek 8B</b>	<b>Tom 3</b>	<b>Elementy konstrukcyjne dla trakcji trolejbusowej i oświetlenia ulicznego</b>

**PROJEKT BUDOWLANY**

INWESTOR		ZATWIERDZAM DO WYDANIA WYKONAWCOM Wojewódzkiego Wydziału Realizacji Inwestycji GŁÓWNY SPECJALISTA <i>mgr inż. Jerzy Jabłoński</i> upr. bud. nr 1857/Lb/92 LUB/IS/0210/05
Gmina Lublin 20-950 Lublin, Plac Wł. 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 – ODCINEK 8B</b> <b>Krochmalna</b> od ul. Nadbystrzyckiej do ul. Młyńskiej	
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>	<b>St-586/81</b>	<i>[Signature]</i>
	Sprawdzający	<i>mgr inż. Andrzej Rapa</i>	<b>2763/Lb/94</b>	<i>[Signature]</i>

Lublin, kwiecień 2010r

URZĄD MIASTA LUBLIN  
Wydział Architektury i Budownictwa  
20-071 Lublin, Wieniawska 14Projekt budowy zatwierdził:  
decyzją z dnia: *24.04.2010r.*  
znak: AB.ID.11.7353.3-206/2011  
bez zastrzeżeń, z uwagami  
Załącznik nr *4* do decyzji nr *50/11*  
w tym *2* rysunków opieczelowanych

## **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. Położenie administracyjne.
  - 2.3. Teren i jego uzbrojenie.
  - 2.4. Położenie geograficzne.
  - 2.5. Budowa geologiczna.
  - 2.6. Warunki gruntowe.
  - 2.7. Warunki wodne.
  - 2.8. Warunki gruntowe oraz kategoria geotechniczna.
  - 2.9. Wnioski i propozycje.
  - 2.10. 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 8B: ul. Krochmalna (od mostu na rzece Bystrzycy do ul. Młyńskiej). Elementy konstrukcyjne dla trakcji trolejbusowej i oświetlenia ulicznego”** został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

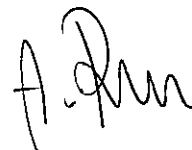
Projektant:



mgr inż. Tadeusz Małek

Sprawdzający:

mgr inż. Andrzej Rapa



Warszawa, dnia 30 grudnia 1981 r.

Nr ewidencyjny St-586/81

## 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

że Ob. TADEUSZ ZDZISŁAW MAŁEK s. Franciszka

magister inżynier budownictwa

urodzony(a) dnia 11.07.1951 r. Bychawa

posiada przygotowanie zawodowe do pełnienia samodzielnej funkcji

projektanta

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.

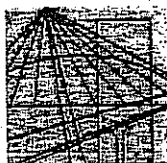


**PREZYDENTA MIASTA**

*mgr inż. arch. Eugeniusz Nawrocki*  
Z-ca Naczelnego Architekta Warszawy

ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM

*Danuta Rybicka*



**LUBELSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
W LUBLINIE**

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

Pieniąż 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

*[Signature]*  
mgr inż. Zbigniew Mitura

ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM

*[Signature]*  
Danuta Rybicka

Nr 2763/Lb/94

## DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 4 ust. 2, § 6 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 8 poz. 46/; - stwierdza się, że:

**Pan Andrzej Rapa**

magister inżynier budownictwa

urodzony dnia 19 listopada 1962r w Krasnymstawie

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji:

**PROJEKTANTA**

w specjalności: konstrukcyjno-budowlanej.

Pan Andrzej Rapa jest upoważniony do:

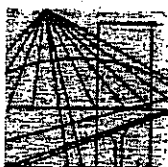
- 1/ sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków i innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg i nawierzchni lotniskowych, mostów, budowli hydrotechnicznych i wodnomelioracyjnych,
- 2/ sporządzania projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków.
- 3/ w budownictwie jednorodzinnym, 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



Z up. WOJEWODY  
Inż. Andrzej Rapa  
Zaświadczenie o przygotowaniu  
Gospodarki Przestrzennej

ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM

*Danuta 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 **2009-12-07**

**ZAŚWIADCZENIE**

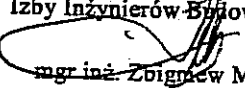
**Pan Rapa Andrzej** nr ewidencyjny **LUB/BO/1405/01**

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  
  
mgr inż. Zbigniew Mitura

**ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM**

*Demeta Rybicka*

## OPIS TECHNICZNY – KONSTRUKCJA

### 1. Dane ogólne.

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

Opracowanie obejmuje trakcję trolejbusową w ulicy Krochmalnej na odcinku od mostu na rzece Bystrzycy do ul. Młyńskiej.

Dla podwieszenia traktacji 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.

### 2. Warunki gruntowo – wodne.

#### 2.1. Podstawa techniczna.

Dla potrzeb zaprojektowania fundamentów korzystano z następujących dokumentacji:

- 2.1.1. Dokumentacja geotechniczna pod projektowane linie trolejbusowe w Lublinie odcinek 8 i 7 linii trolejbusowej długości 3,9+4,4=8,30km w ul. Jana Pawła II (od ul. Kraśnickiej do Armii Krajowej i od ul. Armii Krajowej do ul. Nadbystrzyckiej) oraz ul. Krochmalna (od ul. Nadbystrzyckiej do ul. Muzycznej opracowana przez Przedsiębiorstwo Projektowo – Badawcze Realizacji i Nadzoru Inwestycji w Lublinie S.Z.G. Sp. z o.o. – Lublin, grudzień 2009r.
- 2.1.2. Dokumentacja geotechniczna projektowanych linii trolejbusowych – Odcinek nr 12 – długości 4,90km, Lublin – ul. Zemborzycka (od ul. Kunickiego do ul. Diamentowej), ul. Diamentowa (od ul. Krochmalnej do ul. Zemborzyckiej) opracowana przez Przedsiębiorstwo Projektowo – Badawcze Realizacji i Nadzoru Inwestycji w Lublinie S. Z. G. Sp. Z o.o. – Lublin, grudzień 2009r.
- 2.1.3. Dokumentacja geotechniczna odcinek nr 12 Lublin, ul. Diamentowa – Wiadukt opracowana przez Przedsiębiorstwo Projektowo – Badawcze Realizacji i Nadzoru Inwestycji w Lublinie S.Z.G. Sp. z o.o. – Lublin, kwiecień 2010r.

Opis warunków gruntowo – wodnych na podstawie dokumentacji wg punktu 2.1.

#### 2.2. Położenie administracyjne.

Badany teren położony jest w całości w obrębie administracyjnym miasta Lublina w jego zachodniej i południowej części. Obejmuje całą długość ulicy Jana Pawła II oraz ulicy Krochmalnej. Łączna długość ulic objętych badaniami geotechnicznymi wynosi 4,4 (odcinek nr 7) + 3,9 (odcinek nr 8) =8,3km.



### 2.3. Teren i jego uzbrojenie.

Tereny w sąsiedztwie w/w ulic w chwili obecnej są różnie zabudowane. Znajdują się tam obiekty takie jak: kościoły, budynki mieszkalne wysokie i niskie, zabudowa przemysłowa oraz tereny zielone. Większość terenu posiada pełne uzbrojenie. Deniwelleta ścisłego obszaru wynosi  $\pm 60,00\text{m}$  ze względu na dużą rozpiętość obszaru badań obejmującą 8,3km.

### 2.4. Położenie geograficzne.

Pod względem geograficznym badany teren położony jest w północno-wschodniej części Wyżyny Lubelskiej. Rejon objęty zakresem badań znajduje się w obrębie szczytowych partii Wyżyny Lubelskiej, mając średnie wyniesienie rzędu 201m n.p.m.

### 2.5. Budowa geologiczna.

Starsze podłoże budują stropowe układy tektonicznej kredowej Niecki Lubelskiej, będącej częścią składową dużej jednostki geologicznej tzw. Synklinarium Brzeźnego. Kredowy strop niecki wykształcony jest nieregularnie w postaci wypiętrzeń, zakłęśnień i różnokierunkowych uskoków. W ścisłym terenie badań, na całym jego obszarze, pod warstwą gleb brunatnych i nasypów ziemnych zalegają pyły lessopodobne oraz gliny pylaste akumulacji eolicznej oraz piaski średnie akumulacji wodnej.

### 2.6. 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, namuł, torf)
- grunty nasypowe (nasyp niebudowlany)
- grunty organiczne spoiste (pyły lessopodobne i gliny pylaste)
- grunty niespoiste (piaski średnie)

Biorąc pod uwagę genezę, rodzaj oraz stan gruntów, w podłożu wydzielono XV warstw (podzespołów) geotechnicznych uwidoczniionych

na metrykach, przekrojach, a przede wszystkim w „Zestawieniu parametrów geotechnicznych warstw” (zał. nr 121) oznaczonych cyframi od I do XV. 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 od 0,20 do 0,30m  
**Warstwa II -** nasyp gruzowo-ziemny i ziemny niebudowlany o miąższości od 0,40 do 3,80m.

**Warstwa V -** namuł brunatny o miąższości od 0,60 do 1,30m

**Warstwa VIII -** torf brunatny o miąższości 0,70m

Grunty reprezentujące warstwy nr: I, II, V i VIII są gruntami normatywnie nienośnymi.

**Warstwa III -** pył lessopodobny beżowy twardoplastyczny o uśrednionym stopniu plastyczności  $I_L=0,10$ . Miąższość tej warstwy wynosi od 0,40 do 1,70m

- Warstwa IV -** to glina pylasta brązowa twardoplastyczna o uśrednionym stopniu plastyczności  $I_L=0,09$  i miąższości 3,10 – 5,80m
- Warstwa VI -** piasek średni szary średnio zagęszczony o uśrednionym stopniu zagęszczenia  $I_D=0,60$ . Miąższość tej warstwy wynosi od 0,30 do 2,80m.
- Warstwa VII -** piasek średni szary zagęszczony o uśrednionym stopniu zagęszczenia  $I_D=0,80$ . Miąższość tej warstwy wynosi od 0,20 do 4,60m.
- Warstwa IX -** piasek średni szary średnio zagęszczony o uśrednionym stopniu zagęszczenia  $I_D=0,50$ . Miąższość tej warstwy wynosi od 1,10 do 4,0m.
- Warstwa nr X -** to glina pylasta szara, glina pylasta brązowa twardoplastyczna o uśrednionym stopniu plastyczności  $I_L=0,07$  i miąższości 2,80 – 3,90m.
- Warstwa nr XI -** pył lessopodobny beżowy twardoplastyczny o uśrednionym stopniu plastyczności  $I_L=0,07$ . Miąższość tej warstwy wynosi od 0,80 do 1,00m.
- Warstwa nr XII -** pył lessopodobny beżowy półzwały o uśrednionym stopniu plastyczności  $I_L=0,00$ . Miąższość tej warstwy wynosi od 3,40 do 3,50m.
- Warstwa nr XIII -** pył lessopodobny beżowy miękkooplastyczny o uśrednionym stopniu plastyczności  $I_L=0,80$ . Miąższość tej warstwy wynosi 3,60m.
- Warstwa nr XIV -** pył lessopodobny beżowy twardoplastyczny o uśrednionym stopniu plastyczności  $I_L=0,20$ . Miąższość tej warstwy wynosi 0,60m.
- Warstwa nr XV -** pył lessopodobny beżowy plastyczny o uśrednionym stopniu plastyczności  $I_L=0,45$ . Miąższość tej warstwy wynosi 4,00m.

Ogólnie należy stwierdzić, iż warunki gruntowe badanego terenu z geotechnicznego punktu widzenia uznać należy za dobre do posadowień bezpośrednich. Na odcinku ul.Krochmalnej, gdzie występują wody gruntowe warunki posadowienia będą utrudnione.

## 2.7. Warunki wodne.

W odwiertach nr 45 – 61 nawiercono wodę gruntową w postaci ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej, a w odwiercie nr 47 nawiercono wodę gruntową w postaci swobodnego zwierciadła wody gruntowej. Woda gruntowa występuje na różnych głębokościach od 2,20 do 5,50m poniżej poziomu terenu. Uwidoczniona jest na metrykach sond i odwiertów oraz na przekrojach geotechnicznych. Woda ta może mieć wpływ na posadowienie projektowanych słupów trakcji trolejbusowej. Należy się liczyć, iż w okresie intensywnych opadów poziom jej może ulec podniesieniu  $\pm 0,30m$  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 w poziomie posadowienia i niżej, w znaczny sposób obniżając ich wartości wytrzymałościowe. Szczególnie ułatwiona jest infiltracja tych wód w warstwach nasypowych.

## 2.8. 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.

## 2.9. 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 III, IV, VI, IX, X, XI, XIV tj. na stopie pyłów lessopodobnych o uśrednionym stopniu plastyczności  $I_L=0,10$  (warstwa nr III), o  $I_L=0,07$  (warstwa nr XI) i o  $I_L=0,20$  (warstwa nr XIV), na stopie glin pylastych o  $I_L=0,09$  (warstwa nr IV) i o  $I_L=0,07$  (warstwa nr X), na stopie piasków średnich o  $I_D=0,60$  (warstwa nr VI) i o  $I_D=0,50$  (warstwa nr IX). Jeżeli w obliczeniach konstrukcyjnych warstwa piasku średniego średnio zagęszczonego (warstwa nr VI i IX) pozwoli przenieść obciążenie fundamentu słupa, to należy na tej warstwie wykonać posadowienie. 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 posadowiana na fundamentach wierconych, jak też na stopach fundamentowych opartych na warstwie nośnej gruntu.
- W przypadku, gdy lustro wody występuje powyżej poziomu gruntów nośnych (odwiert nr 47), należy wykonać fundament palowy, który powinien być posadowiony poniżej zwierciadła wody 2,5 – 3,0m.
- Projektowane fundamenty słupów należy zabezpieczyć przed napływem wód powierzchniowych.
- Prace fundamentowe winny być prowadzone pod bezpośrednim nadzorem geotechniczno-konstrukcyjnym w celu uniknięcia najmniejszych niedokładności.

## 2.10. Podsumowanie.

- Dokumentacja podana w p. 2.1.1. dotyczy odcinków nr 8 i 7 o długości 8,3km, więc powyższy opis dotyczy całości. Z dokumentacji dotyczących odcinka 12 (pozycja 2.1.2. i 2.1.3. uwzględniono otwory usytuowane do wiaduktu kolejowego w ul. Krochmalnej
- Trudne warunki gruntowe (nasypy i namuł łącznie do głębokości 3,2m) występują w pobliżu mostu na Bystrzycy – otwór geotechniczny nr 47 i sonda 26S.
- Skomplikowane warunki gruntowe stwierdzono na początkowym odcinku ul. Diamentowej (otwory 62, 63 i 64 dokumentacja poz. 2.1.2. i otwory 62' i 63' z dokumentacji poz. 2.1.3.). W otworach 62 – 64 stwierdzono nasypy ziemne 3,2 – 3,8m, natomiast w otworach 62' i 63; nasypy mają miąższość 2,4 i 0,8m.

- Na pozostałej długości odcinka nr 8B są korzystne warunki gruntowe i wodne. Pod nasypami o max miąższości 1,40m występują piaski średnioziarniste w stanie średnio zagęszczonym, przechodzące w stan zagęszczony.
- 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  $25\text{kN}$  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 8B można wydzielić dwa obszary pod względem warunków gruntowo – wodnych:

- A - trudne warunki gruntowo – wodne w rejonie od mostu na Bystrzycy (otwór geologiczny 47) oraz w zachodniej jezdni ul. Diamentowej (otwór geologiczny 62)
- B - średnio dobre oraz dobre warunki na pozostałej części odcinka (otwory geologiczne nr 48 – 61) oraz we wschodniej jezdni ul. Diamentowej

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. Dla przyjętych w ul. Krochmalnej słupów  $12\text{kN}$  i  $15\text{kN}$  (nr 111 – 120) wysokości fundamentów wyniosą od 3,6 – 4,6m.

Dla słupów nr 134, 137 i 139 w ul. Diamentowej zakłada się wysokości fundamentów ok. 4,0m – 4,3m.

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  $12\text{kN}$  wysokość fundamentów 2,4 – 2,8m
- dla słupów  $15\text{kN}$  wysokość fundamentów 2,6 – 3,0m
- dla słupów  $20\text{kN}$  wysokość fundamentów 2,5 – 2,9m
- dla słupów  $25\text{kN}$  wysokość fundamentów 2,7 – 3,1m

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

### 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.

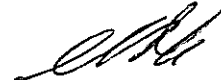
- Beton klasy B30 (C25/C30), w/c<0,5.
- Stal zbrojeniowa A-III 34GS.
- Stal profilowa 18G2 i St3SX.

### 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 branży elektrycznej.
- Rysunki szczegółowe fundamentów dla poszczególnych słupów zostaną opracowane w Projekcie Wykonawczym.
- Fundamenty należy wykonywać w oparciu o Projekt Wykonawczy.

Opracował:

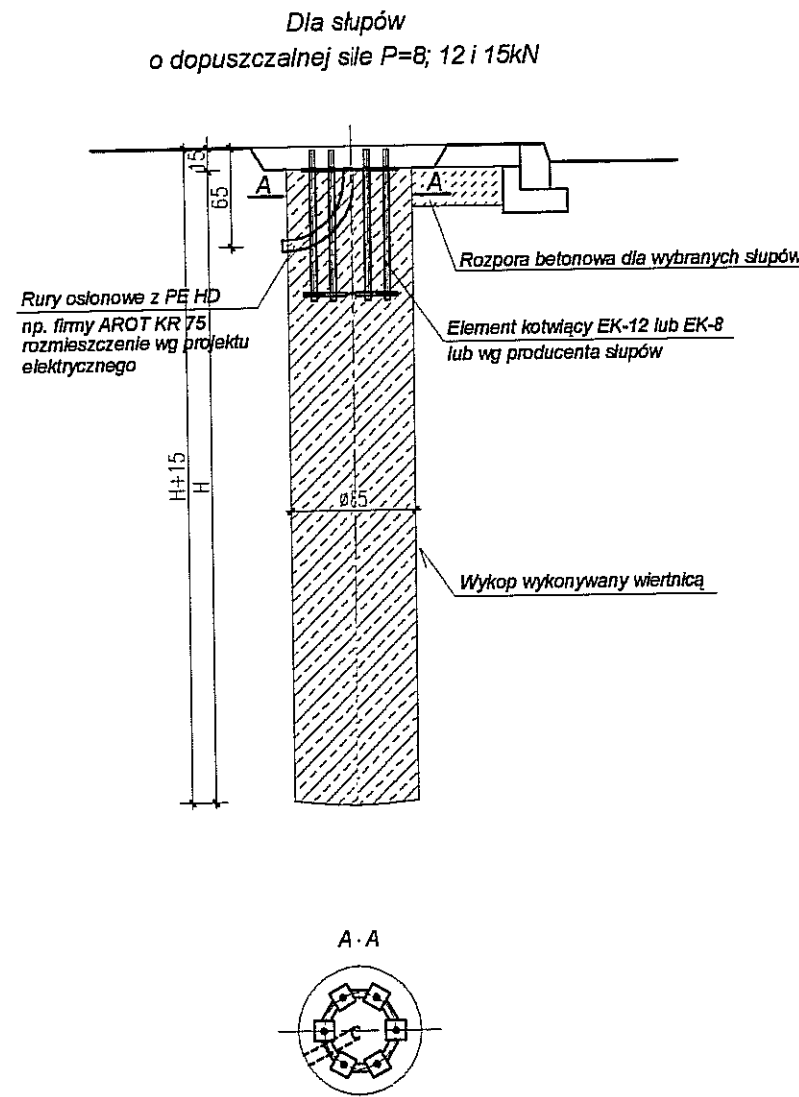
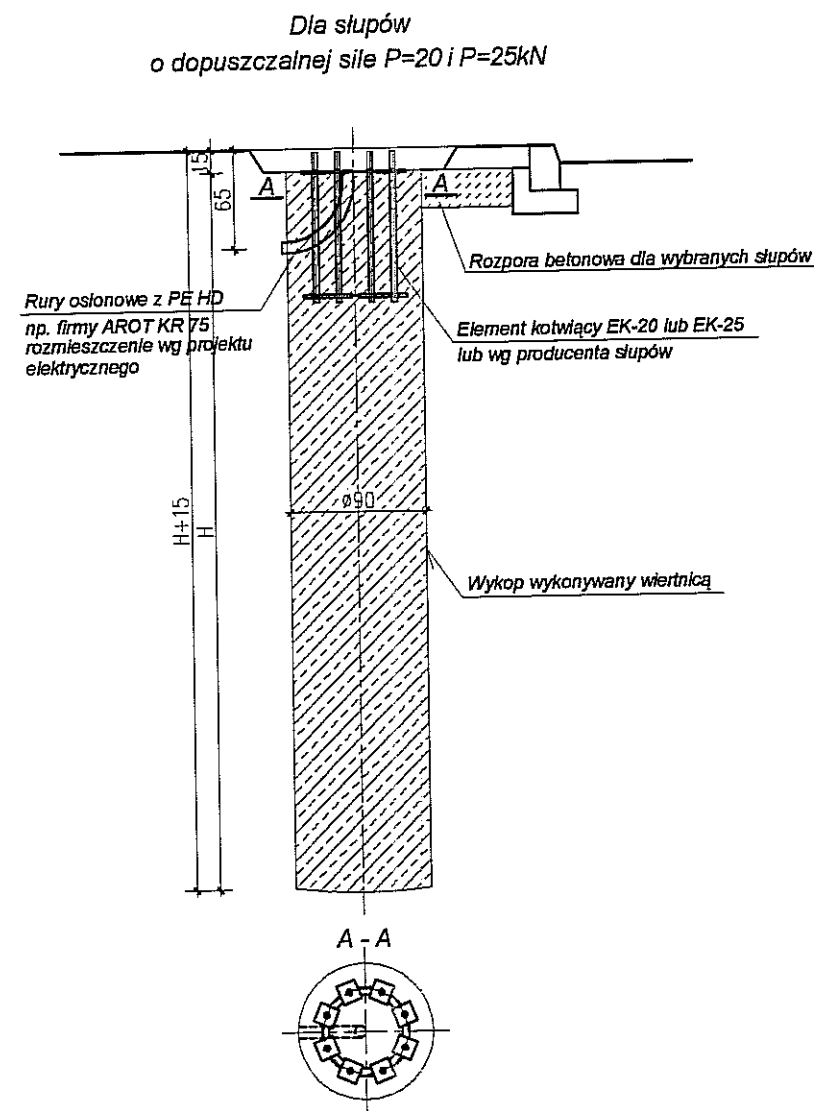
mgr inż. Tadeusz Małek



**Fundamenty pod słupy stalowe trakcyjno - oświetleniowe  
usytuowane w terenie zabrukowanym**

skala 1:50

URZĄD MIASTA LUBLIN  
Wydział Architektury i Budownictwa  
20-071 Lublin, Wieniawska 14



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

**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).

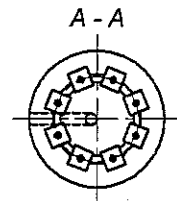
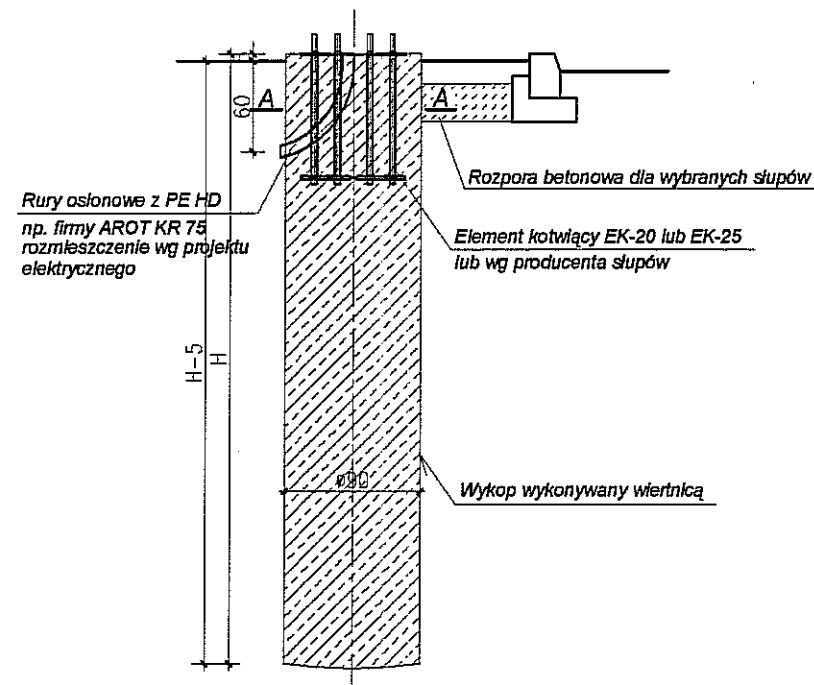
3		
2		
1		
ZMIANA NR:	DATA:	TREŚĆ ZMIANY:
KONSORCJUM:		
<b>Elektroprojekt S.A.</b> Oddział Lublin		Elektroprojekt S.A. Oddział w Lublinie 20-447 Lublin, ul. Diamentowa 4 tel. 81 744 00 11; fax. 81 744 19 45
<b>Przedsiębiorstwo Wielobranżowe ELEKTROSYSTEM S.C.</b> Pracownia Projektowa Urządzeń Elektroenergetycznych		ELEKTROSYSTEM S.C. 20-533 Lublin, ul. Przedwiośnie 3/15 tel./fax 081-740 58 24
<b>biuro</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:	Imię i Nazwisko	specjalność:
mgr inż. Tadeusz Małek		konstrukcja
Opracowanie:	numer uprawn.	data:
techn. Danuta Rybicka	St-586/61	
Sprawdzający:	data:	podpis
mgr inż. Andrzej Rapła		
nr umowy	tom:	
2602/IN/2009	3	
Obiekt: Budowa trakcji trolejbusowej i modernizacja skrzyżowań ODCINEK nr 8B: ul. Krochmalna (od mostu na rzece Bystrzycy do ul. Młyńskiej)		
Tytuł rysunku: Fundamenty pod słupy stalowe trakcyjno - oświetleniowe usytuowane w terenie zabrukowanym		
rys nr archiwalny:	skala:	format:
	1:50	A3
		nr kolejny:
		K1

**Fundamenty pod słupy stalowe trakcyjno - oświetleniowe  
usytuowane w terenie zielonym**

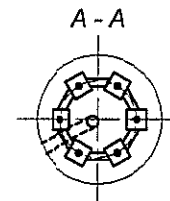
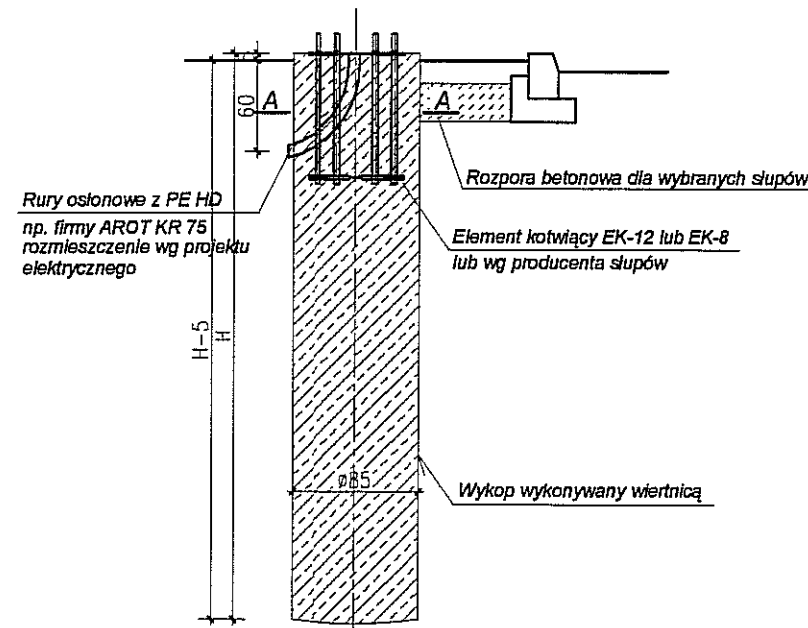
skala 1:50

URZĄD MIASTA LUBLIN  
Wydział Architektury i Budownictwa  
20-071 Lublin, Wieniawska 14

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



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



**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).

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. Diamentowa 4 tel. 81 744 00 11; fax. 81 744 19 45
<b>ELEKTROSYSTEM S.C.</b> Pracownia Projektowa Urzędów Elektroenergetycznych		ELEKTROSYSTEM S.C. 20-533 Lublin, ul. Przedwiośnie 3/15 tel./fax 081-740 58 24
<b>bphh</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 8B: ul. Krochmalna (od mostu na rzece Bystrzycy do ul. Młyńskiej)		
Tytuł rysunku: Fundamenty pod słupy stalowe trakcyjno - oświetleniowe usytuowane w terenie zielonym		
rys nr archiwalny:	skala: 1:50	format: A3
		nr kolejny: K2