

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

Projekt budowy zatwierdził:  
decyzją z dnia: 11.03.2011r.  
znak: AB.10.11.7353.3-247/11  
bez zastrzeżeń, z uwagami  
Załącznik nr 4 do decyzji nr 213/11  
w tym 3 rysunków opieczetowanych

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  
**ELEKTROSYSYSTEM S.C.**  
Pracownia Projektowa Urządzeń Elektroenergetycznych

20-533 Lublin, Przedwiośnie 3/15  
Tel./fax. 81 740 58 24

Nr archiwalny projektu: <b>EP9-2085/1/2009</b>		egzemplarz nr: <b>1/8</b>
<b>Odcinek 1</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 1</b> <b>Unii Lubelskiej</b> od ul. Zamojskiej do Al. Tysiąclecia <b>Podzamcze</b> od Al. Tysiąclecia do ul. Unickiej <b>Unicka</b> od ul. Walecznych do ul. Lubartowskiej <div style="text-align: right;">ZATWIERDZAM DO WYDANIA WYKONAWCOM DYREKTOR Zarządu Dróg i Mostów <i>inż. Eugeniusz Janicki</i></div>
ADRES OBIEKTU	Działki nr: Numery działek wg opracowania branży: trakcja trolejbusowa

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

Lublin, czerwiec 2010r

*Projekt Budowlany  
Budowa trakcji trolejbusowej  
i modernizacja skrzyżowań*

*ODCINEK nr 1*

*Unii Lubelskiej – Podzamcze - Unicka  
(Zamojska – Lubartowska)*

**FUNDAMENTY SŁUPÓW TRAKCYJNYCH  
I TRAKCYJNO-OŚWIETLENIOWYCH**

## **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. Charakterystyka warunków gruntowych i wodnych.
  - 2.3. Charakterystyka warunków geotechnicznych.
  - 2.4. Wnioski i zalecenia.
  - 2.5. 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.
- K3.** Zasada wykonania fundamentu pod słupy trakcyjno – oświetleniowe w pobliżu wodociągu.

## Oświadczenie

Oświadczamy, że „Projekt Budowlany na budowę trakcji trolejbusowej i modernizację skrzyżowań w Lublinie – Odcinek nr 1: ul. Unii Lubelskiej – Podzamcze – Unicka (Zamojska - Lubartowska)” – 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



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.

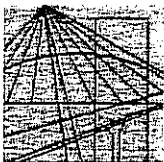


ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM

*Renata Wójcik*

PREZYDENTA MIASTA

mgr inż. arch. Tadeusz Nawrocki  
1-ca zastępcy Prezydenta Miasta



**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**

*Renata Wd/cel*

## D E C Y Z J A

## 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 1954r w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. Nr 5, poz. 45/ - stwierdza się, że:

Pan Andrzej Rymasz

magister inżynier budownictwa

urodzony dnia 19 listopada 1902r w Krasnymstawie

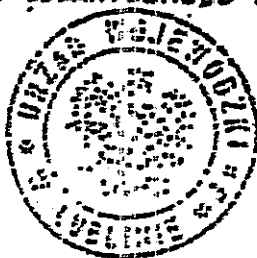
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające go wykonywania samodzielnych funkcji:

PROJEKTANTA,

w szczególności: konstrukcyjno-budowlanej.

Pan Andrzej Rymasz jest upoważniony do:

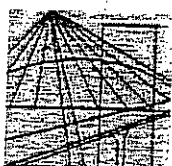
- 1/ sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków i innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg i nawierzchni lotniskowych, mostów, budowli hydrotechnicznych i wodnoinżynierskich,
- 2/ sporządzania projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych budynków inwentarskich i gospodarczych, edycji projektów portretowych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanej 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 wytworzenia konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i zadania stanu technicznego obiektów budowlanych



ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM

*Ryszard Wójcik*

*[Signature]*  
mgr inż. Andrzej Rymasz  
Magister inżynier budownictwa



**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 Marianańska 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**

*Renata Udziela*

## OPIS TECHNICZNY – KONSTRUKCJA

### 1. Dane ogólne.

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

Opracowanie obejmuje ul. Unii Lubelskiej – ul. Podzamcze – ul. Unicka (ul. Zamojska – ul. Lubartowska). Na ulicy Unii Lubelskiej pozostawia się istniejące słupy trakcyjno - oświetleniowe, projektuje się tu tylko cztery nowe słupy o większej wytrzymałości zamiast istn. słupów typu S-1 (usytuowanie obok).

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= 8kN (sztuk 1); 12kN; 15kN; 20kN i 25kN oraz 35kN (sztuk 1).

### 2. Warunki gruntowo – wodne.

#### 2.1. Podstawa techniczna.

Dla potrzeb zaprojektowania fundamentów korzystano z następujących dokumentacji:

- a. „Dokumentacja geotechniczna podłoża gruntowego dla potrzeb dokumentacji projektowych na budowę 31,9km trakcji trolejbusowej, modernizację pięciu skrzyżowań oraz budowę pętli trolejbusowej przy ul. Choiny. Odcinek nr 1 (Podzamcze, Unicka) w Lublinie” opracowana przez Przedsiębiorstwo Usługowe „Geotech” s.c. – Lublin, grudzień 2009r.
- b. Dokumentacja technicznych badań podłoża gruntowego do projektu technicznego budowy kanalizacji deszczowej, odwadniającej Trasę N – S w Lublinie opracowana Przedsiębiorstwo Geologiczno – Fizjograficzne i Geodezyjne Budownictwa w Lublinie – listopad 1981r.
- c. Dokumentacja geotechniczna podłoża gruntowego, opracowana w oparciu o materiały archiwalne, dla II etapu przebudowy trolejbusowej sieci trakcyjnej przy ul. Unii Lubelskiej w Lublinie opracowana przez Przedsiębiorstwo Usługowe „Geotech” s.c. – Lublin – luty 2009r

#### 2.2. Charakterystyka warunków geologicznych i wodnych wg dokumentacji wymienionej w p. „2.1a”.

W budowie geologicznej biorą udział: holocenyjskie utwory antropogeniczne wykształcone w postaci nasypów ziemnych i ziemno-gruzowych, holocenyjskie osady bagienno-zastoiskowe wykształcone w postaci torów i mułków, plejstocenyjskie osady rzeczno-lodowcowe wykształcone w postaci piasków i pyłów oraz plejstocenyjskie osady akumulacji eolicznej wykształcone w postaci lessów. Woda gruntowa występuje w obrębie dna doliny rzeki Czechówki i Bystrzycy na głębokości 7,5m. Woda wykazuje pewne ciśnienie hydrostatyczne, bowiem jej zwierciadło stabilizowało się na głębokości 4,5m. W otworach wykonanych dla niniejszego opracowania nie stwierdzono występowania wody gruntowej do maksymalnej głębokości 7,2m ppt.

#### 2.3. Charakterystyka warunków geotechnicznych wg dokumentacji wymienionej w p. „2.1a”.

Na badanym terenie występują grunty rodzime organiczne, grunty rodzime sypkie oraz grunty rodzime spoiste. Gruntów nasypowych nie objęto podziałem geotechnicznym.



Zgodnie z zaleceniami normy PN-81/B-03020 grunty rodzime podzielono na warstwy geotechniczne, które wymienione są niżej.

- Warstwa I** - słabo zmineralizowane torfy z laminacjami humusowych glin pylastych. Grunty te występują w obrębie dna doliny a ich strop zalega na głębokości ok. 3,0m ppt (otwór archiwalny nr 11).
- Warstwa II** - przez pyły humusowe, plastyczne o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L=0,30$ . Grunty te stwierdzono w otworze nr 2 a ich strop zalega, pod nasypami, na głębokości 3,2m. i zapada w kierunku archiwalnego otworu nr 11.
- Warstwa III** - zapyłone piaski drobne, średnio zagęszczone o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D=0,6$ . W otworze nr 2 strop tej warstwy zalega na głębokości 5,5m ppt a w archiwalnym otworze nr 11 na głębokości 7,5m ppt.
- Warstwa IV** - piaski średnie, średnio zagęszczone o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D=0,6$ .
- Warstwa V** - pyły osadzone w środowisku wodnym, plastyczne o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L=0,30$ .
- Warstwa VI** - makroporowate, półzwarłe pyły o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L=0,00$ . Grunty tej warstwy stanowią zasadniczą część podłoża na przeważającym odcinku projektowanej trasy sieci trolejbusowej.

#### 2.4. Wnioski i zalecenia wg dokumentacji wymienionej w p. „2.1a”.

- Warunki gruntowe stwierdzone w podłożu projektowanej inwestycji są zróżnicowane. Warunki korzystne i pozwalające na zastosowanie zakładanych rozwiązań konstrukcyjnych występują w obrębie części ulicy Podzamcze oraz na całym odcinku ulicy Unickiej. Warunki mało korzystne występują na odcinku od Ronda przy Zamku do początkowego odcinka ulicy Podzamcze.
- W budowie geologicznej biorą udział: słabe grunty warstwy I, grunty warstwy II o  $I_L=0,30$ , grunty warstwy III o  $I_D=0,6$ , grunty warstwy IV o  $I_D=0,6$ , grunty warstwy V o  $I_L=0,30$  oraz grunty warstwy VI o  $I_L=0,00$
- Głębokość przemarzania dla badanego terenu wynosi 1,0m.
- Woda gruntowa występuje w obrębie dna doliny rzeki Czechówki i Bystrzycy a jej napięte zwierciadło zalega na głębokości 7,5m ppt (dane z otworu archiwalnego nr 11). Na pozostałej części odcinka nr 1 występowania wody gruntowej nie stwierdzono do maksymalnej głębokości 7,2m ppt.
- Grunty warstwy VI należy traktować jako makroporowate a więc szczególnie wrażliwe na działanie wody.
- W związku z ustaleniami zawartymi w niniejszym opracowaniu zaleca się:
  - a.) w projekcie należy podkreślić, iż na wykonawcy ciąży obowiązek szczególnej ochrony otworów wielkodymensyjnych (wykonywanych pod fundamenty słupowe) przed ich zamoczeniem wodami atmosferycznymi i technologicznymi.
  - b.) z uwagi na fakt, iż wyrobiska badawcze znajdują się w odległości ok. 200 - 250m od siebie, miąższość nasypów i układ warstw geotechnicznych mogą być nieco inne, niż wynikające z interpretacji liniowej.
  - c.) w razie powstania jakichkolwiek wątpliwości co do sytuacji gruntowej, inspektor nadzoru winien niezwłocznie zawiadomić geologa uprawnionego który dokona stosownych oględzin, dodatkowych badań i wpisu do Dziennika Budowy.

## 2.5. Podsumowanie.

Na odcinku nr 1 należy wydzielić dwa obszary wyraźnie różniące się warunkami gruntowymi i wodnymi.

Rejon rond: Dmowskiego i Mohyły oraz początkowy odcinek ulicy Podzamcze gdzie warunki gruntowe są niekorzystne (szczególnie obszar ronda Dmowskiego) ze względu na zleganie nasypów i gruntów słabonośnych łącznie do głębokości 7,5m. Woda gruntowa występuje tu na głębokości ok. 4,0m i będzie utrudnieniem przy wykonywaniu fundamentów głębokich. Do Projektu Wykonawczego należy uzupełnić badania geotechniczne w tym rejonie.

Na pozostałym odcinku warunki gruntowe i wodne są zdecydowanie korzystniejsze: pod nasypami (powstałymi przy budowie uzbrojenia podziemnego) zalegają pyły w stanie półzwałym a woda gruntowa występuje znacznie poniżej spodu fundamentów. Lokalizacje odwiertów geologicznych naniesiono na plan sytuacyjny. Inwestor winien udostępnić Wykonawcy „Dokumentacje geotechniczne” 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. Ze względu na niestabilność gruntów słabonośnych i nasypów zaleca się wykonywać wykopy w stalowej rurze osłonowej. Rurę osłonową należy wyciągnąć w miarę wypełniania wykopu betonem. Ze względu na spodziewane trudności z odpompowaniem wody z wykopu należy zastosować technologię betonowania pod wodą.

W gruntach spoistych ( ul. Unicka i górny fragment ul. Podzamcze) dopuszcza się wiercenie wykopu bez rury osłonowej. Ostateczną decyzję winien podjąć wykonawca na podstawie rzeczywistego zachowania się gruntów nasypowych.

### Wykonanie fundamentu w miejscu istniejącego słupa oświetleniowego.

Słup oświetleniowy stalowy należy zdemonstować. 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= 8; 12 i 15kN średnica fundamentu (wykopu) 85cm.

Dla słupów o dopuszczalnym obciążeniu P= 20; 25 i 35kN 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.

Wysokość fundamentów dla 4 słupów P=20kN w **ul. Unii Lubelskiej** wyniesie 6,5 – 7,5m ze względu na grunty nasypowe i nienośne oraz wysoki poziom wody gruntowej.

W rejonie **Ronda Dmowskiego** oraz **Ronda Metropolity Mohyły** wysokości fundamentów będą znaczne i będą się zmniejszać w kierunku ul. Podzamcze. Tu wysokości fundamentów niezależnie od typu słupa (masztu) wynoszą: od 3,5m (rejon słupa nr 135) do 8,0m w rejonie Ronda Dmowskiego.

Wysokości fundamentów w **ul. Unickiej i górnym fragmencie ul. Podzamcze** w zależności od typu słupa:

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

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

### 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, EK -35, 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. Dla masztów elementy kotwiące wg producenta masztów.

### 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.
- Zachować warunki BHP przy robotach w pobliżu istniejącej trakcji trolejbusowej.
- Ze względu na trudne i złożone warunki gruntowo – wodne w rejonie Ronda Dmowskiego i Ronda Metropolity Moły przed opracowaniem Projektu Wykonawczego należy uszczegółowić badania geotechniczne w tym rejonie.

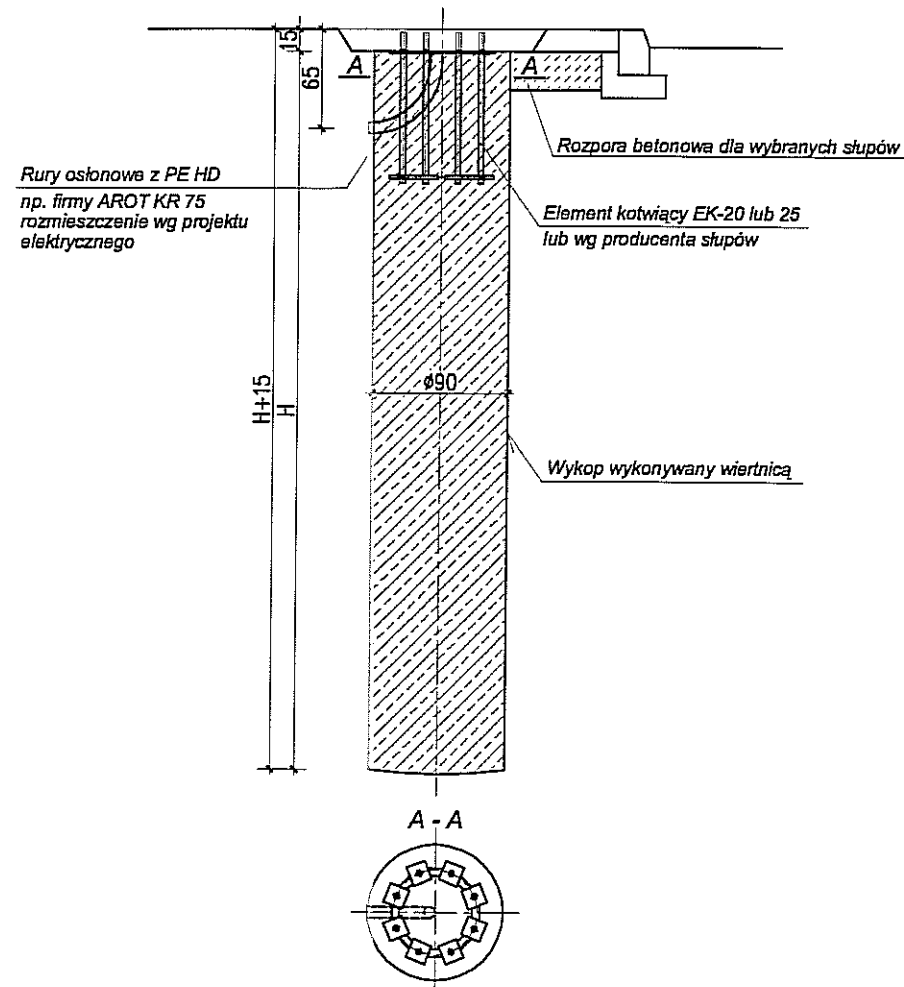
Opracował:  
mgr inż. Tadeusz Małek



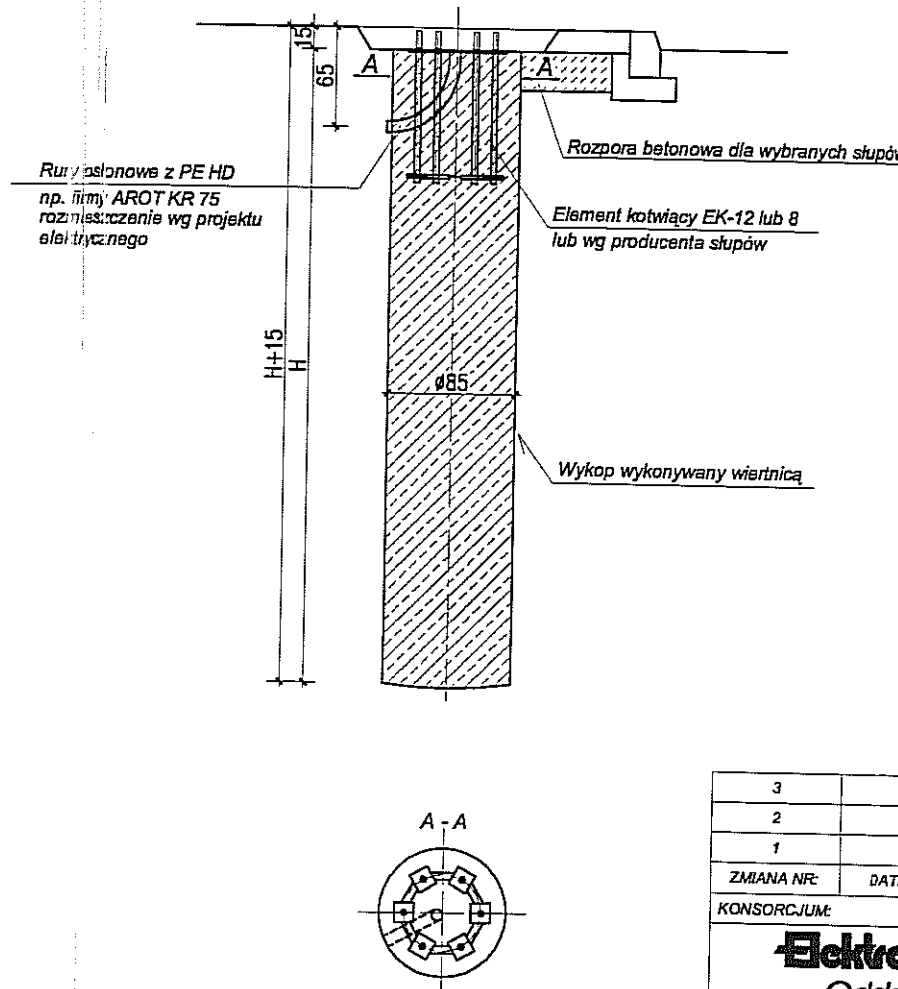
Fundamenty pod słupy stalowe trakcyjno - oświetleniowe  
usytuowane w terenie zabrukowanym

skala 1:50

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



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



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

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

Uwagi:

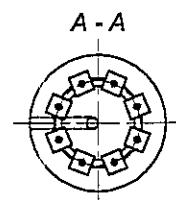
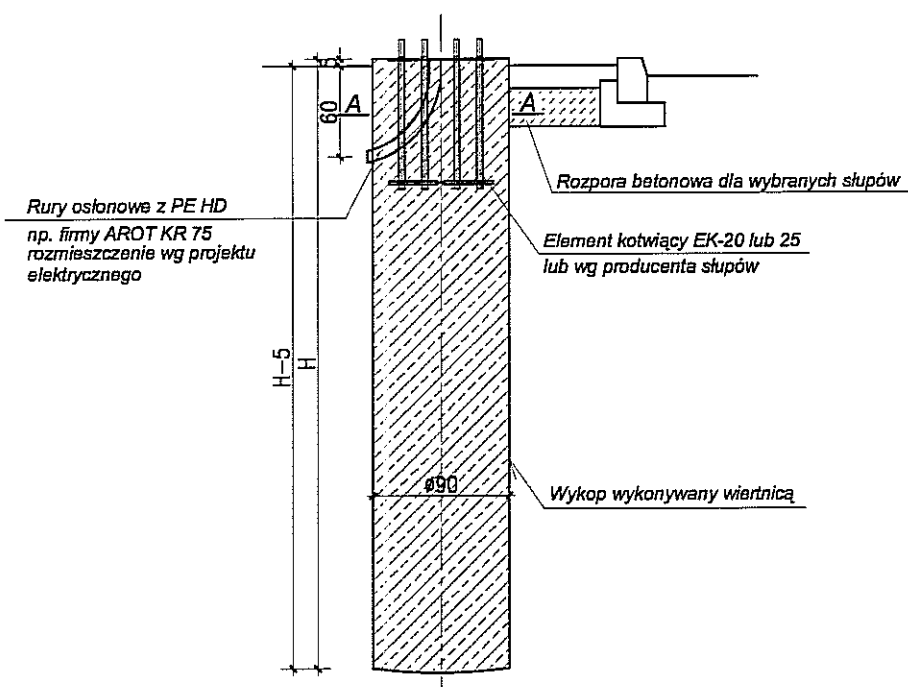
1. Wysokości fundamentów dla poszczególnych słupów zostaną określone w Projekcie Wykonawczym.
2. Dla gruntów nawodnionych lub sypkich wykopy wiercić w stalowej rurze osłonowej.
3. Górne części fundamentów betonować w szalunkach stalowych kołowych lub ośmiokątnych (opisanych na kole o średnicy danego 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 Urzędów Elektroenergetycznych		ELEKTROSYSTEM S.C. 20-533 Lublin, ul. Przedwiośnie 3/15 tel./fax 081-740 58 24
<b>lpbik</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: <b>PROJEKT BUDOWLANY</b>		branża: <b>KONSTRUKCJA</b>
Projektant:	mgr inż. Tadeusz Matek	specjalność: konstrukcja
Opracowanie:	techn. Danuta Rybicka	numer uprawn.: St-586/81
Sprawdzający:	mgr inż. Andrzej Rapa	data: 06.2010r.
nr umowy	2602/IN/2009	06.2010r.
		06.2010r.
		tom: 3
Obiekt: Budowa trakcji trolejbusowej i modernizacja skrzyżowań ODCINEK nr 1: Unii Lubelskiej - Podzamcze - Unicka (Zamojska - Lubartowska)		
Tytuł rysunku: Fundamenty pod słupy stalowe trakcyjno - oświetleniowe usytuowane w terenie zabrukowanym		
rys nr archiwalny:	skala: 1:50	format: A3
		nr kolejny: K1

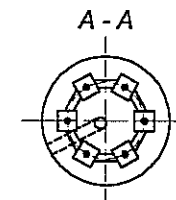
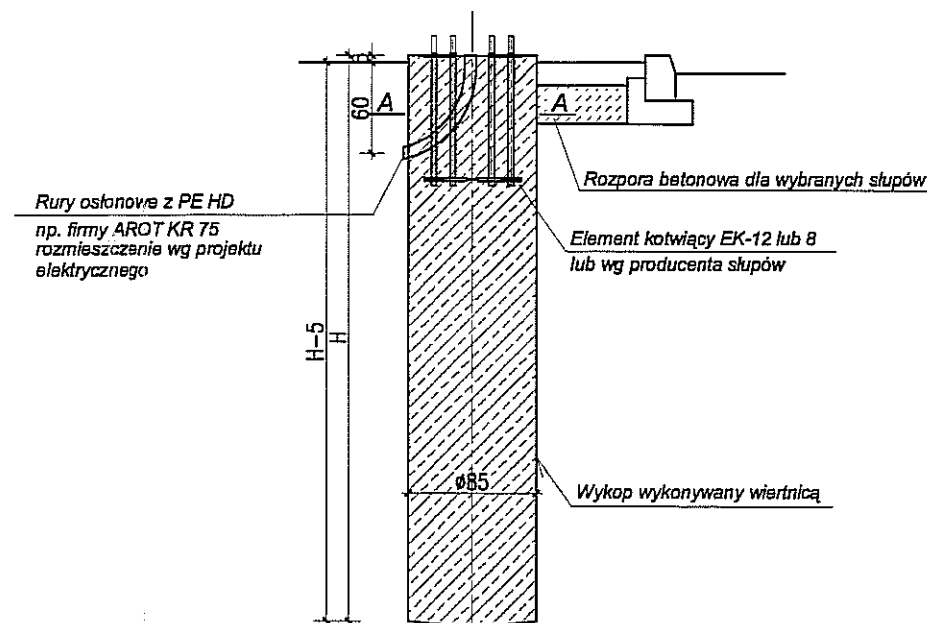
Fundamenty pod słupy stalowe trakcyjno - oświetleniowe  
usytuowane w terenie zielonym

skala 1:50

Dla słupów  
o dopuszczalnej sile  $P=20; 25$  i  $35kN$



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



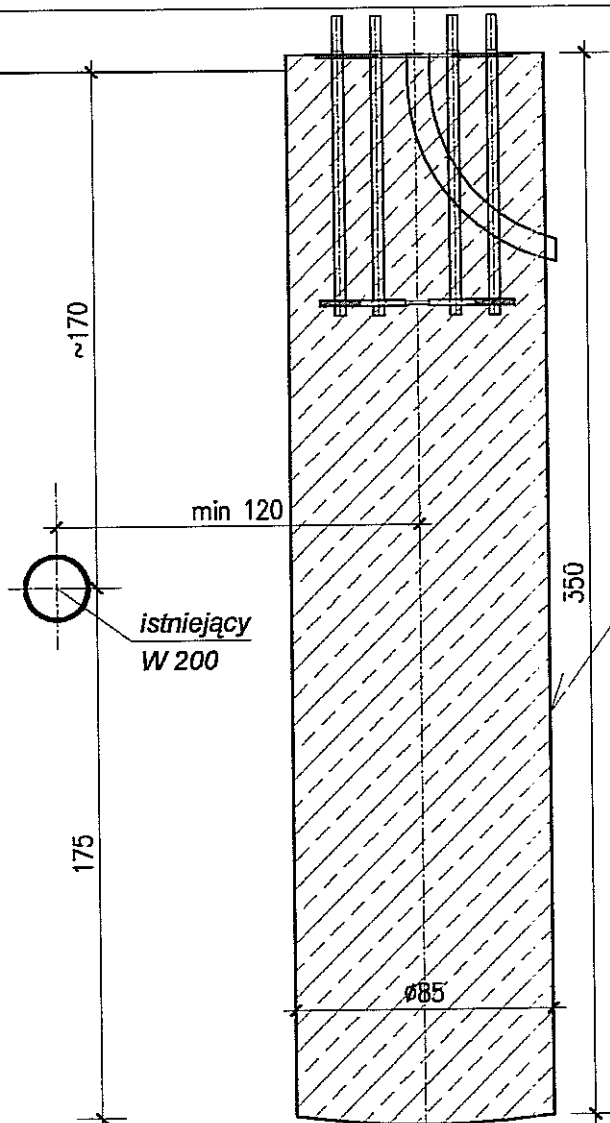
Beton klasy B30 (C25/30),  $w/c < 0,5$   
Stal zbrojeniowa klasy: # A-III 34GS

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

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>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. 081-746 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: 06.2010r.
nr umowy	2602/IN/2009	tom: 3
Obiekt: Budowa trakcji trolejbusowej i modernizacja skrzyżowań ODCINEK nr 1: Unii Lubelskiej - Pdzamcze - Unicka (Zamojska - Lubartowska)		
Tytuł rysunku: Fundamenty pod słupy stalowe trakcyjno - oświetleniowe usytuowane w terenie zielonym		
rys. nr archiwalny:	skala: 1:50	format: A3
		nr kolejny: K2





Zasada wykonania fundamentu  
pod słup trakcyjno - oświetleniowy  
w pobliżu wodociągu  
skala 1:25

Wykop wykonywany wiertnicą

### Uwaga:

Przed wierceniem wykopu pod słup należy wykonać  
dwa przekopy kontrolne na wodociągu  
(2-3m przed i za słupem) w celu dokładnego  
ustalenia jego przebiegu.

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

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
		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
	Imię i Nazwisko	specjalność:
Projektant:	mgr inż. Tadeusz Małek	konstrukcja
Opracowanie:	techn. Danuta Rybicka	konstrukcja
Sprawdzający:	mgr inż. Andrzej Rapa	konstrukcja
nr umowy	2602/IN/2009	tom: 3
Obiekt: Budowa trakcji trolejbusowej i modernizacja skrzyżowań ODCINEK nr 1: Unii Lubelskiej - Pdzamcze - Unicka (Zamojska - Lubartowska)		
Tytuł rysunku: Zasada wykonania fundamentu pod słupy trakcyjno-oświetleniowe w pobliżu wodociągu		
rys nr archiwizacji:	skala: 1:25	format: A4
		nr kolejny: K3