

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA – KONSTRUKCJA**

### **I. OPIS TECHNICZNY**

1. Dane ogólne.
2. Warunki gruntowo – wodne.
3. Opis konstrukcji.
  - 3.1. Słupy trakcyjno – oświetleniowe i trakcyjne.
  - 3.2. Wykonanie wykopów.
  - 3.3. Konstrukcja fundamentów.
  - 3.4. Elementy kotwiące.
  - 3.5. Rozpory betonowe.
4. Materiały konstrukcyjne.
5. Wytyczne wykonawcze i przepisy bhp.

### **II. SPIS RYSUNKÓW**

- K1. Szczegół usytuowania i mocowania prętów dystansowych.
- K2. Fundamenty „F-85×270z/12” pod słupy stalowe P=12kN usytuowane w „zieleni”.
- K3. Fundamenty „F-85×290z/15” pod słupy stalowe P=15kN usytuowane w „zieleni”.
- K4. Fundament „F-85×270k/15” pod słup stalowy P=15kN usytuowany w „kostce”.
- K5. Fundamenty „F-90×310z/20” pod słupy stalowe P=20kN usytuowane w „zieleni”.
- K6. Fundament „F-90×330z/25” pod słup stalowy P=25kN usytuowany w „zieleni”.
- K7. Element kotwiący EK-12 dla słupów stalowych P=12kN i P=15kN.
- K8. Element kotwiący EK-20 dla słupów stalowych P=20kN.
- K9. Element kotwiący EK-25 dla słupów stalowych P=25kN.

## OPIS TECHNICZNY – KONSTRUKCJA

### 1. Dane ogólne.

Niniejszy projekt konstrukcyjny należy rozpatrywać łącznie z opracowaniem branżowym: trakcja trolejbusowa oraz projektem budowlanym.

Opracowanie obejmuje Projekt Wykonawczy przebudowy ul. Filaretów w Lublinie polegający na budowie dodatkowego pasa do skrętu w prawo w ciągu ul. Filaretów do skrzyżowania z ul. Głęboką

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.

Do obliczeń fundamentów przyjęto obciążenia dopuszczalne dla danego typu słupa. Biorąc pod uwagę wielkość obciążeń oraz warunki gruntowe zaprojektowano fundamenty typu słupowego o średnicy 85 i 90cm i wysokości 270÷330cm.

Zestawienie ilości poszczególnych typów słupów podano w części elektrycznej opracowania. Rzeczywiste poziomy zamocowania linek dla podwieszenia trakcji wg części elektrycznej projektu.

### ZESTAWIENIE SŁUPÓW I FUNDAMENTÓW

Lp.	Nr słupa	Typ słupa masztu	Typ fundamentu	nr rysunku	Usytuowanie	Uwagi
1	<b>3</b>	20kN	F-90×310z/20	K5	„zieleń“	
2	<b>5</b>	25kN	F-90×330z/25	K6	„zieleń“	
3	<b>7</b>	20kN	F-90×310z/20	K5	„zieleń“	
4	<b>9</b>	20kN	F-90×310z/20	K5	„zieleń“	
5	<b>11</b>	12kN	F-85×270z/12	K2	„zieleń“	
6	<b>13</b>	12kN	F-85×290z/15	K3	„zieleń“	
7	<b>14</b>	25kN	F-90×330z/25	K6	„zieleń“	
8	<b>15</b>	12kN	F-85×290z/15	K3	„zieleń“	
9	<b>16</b>	15kN	F-85×270k/15	K4	„kostka“	
10	<b>18</b>	15kN	F-85×290z/15	K3	„zieleń“	
11	<b>20</b>	15kN	F-85×290z/15	K3	„zieleń“	
12	<b>22</b>	12kN	F-85×270z/12	K2	„zieleń“	

## 2. Warunki gruntowo – wodne.

### 2.1. Podstawa techniczna.

Dla potrzeb zaprojektowania fundamentów korzystano z następujących dokumentacji:

- Dokumentacja geotechniczna do dokumentacji projektowej wielobranżowej w stadium projektu budowlanego i wykonawczego, na przebudowę odcinka ulicy Filaretów w Lublinie, w zakresie od skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Głęboką do rejonu skrzyżowania ul. Filaretów z ul. Tomasza Zana (rondo im. por. Mariana Mokrskiego) opracowana przez inż. Lech Maciąg – Lublin lipiec 2012r.
- Dokumentacja geotechniczna projektowanych linii trolejbusowych – Odcinek nr 3 – długości 1,40km Lublin – ul. Wileńska (od ul. Głębokiej do ul. Zana), ul. Głęboka (od ul. Filaretów do ul. Wileńskiej) opracowana przez Przedsiębiorstwo Projektowo – Badawcze Realizacji i Nadzoru Inwestycji w Lublinie S. Z. G. Sp. Z o.o. – Lublin, grudzień 2009r. (Otwór geotechniczny nr 120).

### 2.2. Warunki gruntowe.

W podłożu wydzielono 3 warstwy geotechniczne, z podziału wyłączono warstwę gleby oraz warstwy konstrukcyjne jezdni.

**warstwa I** - nasyp budowlany, którego głównym składnikiem jest pył z domieszką, okruchów cegły i humusu. Lokalnie w miejscu uzbrojenia podziemnego zalega niewielka warstwa piasku drobnego. Nasyp budowlany jest na badanym terenie głównie tam, gdzie jest kanalizacja bądź kable telekomunikacyjne i energetyczne.

**warstwa II** - wilgotny twaroplastyczny pył lessopodobny, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L=0,15$ . Zalega on pod warstwą gleby, bądź pod warstwą nasypu. Pył lessopodobny jest zasadniczym gruntem budującym badane podłoże i do głębokości wykonywanych otworów nie został przewiercony.

**warstwa III** – pył, ale lekko mokry i w stanie plastycznym, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L=0,35$ . Grunt ten nawiercono tylko w otworze nr 3. Zalega on pod warstwą nasypu niebudowlanego i stąd prawdopodobnie jest zwiększona wilgotność od wód infiltracyjnych z opadów atmosferycznych.

Pył lessopodobny jest nośnym gruntem mikroporowatym, niekiedy skłonnym do osiadania zapadowego pod wpływem bezpośredniego kontaktu z wodą. Jest też gruntem bardzo wysadzi nowym, a pod względem właściwości filtracyjnych zalicza się go do słabo przepuszczalnych.

### 2.3. Warunki hydrogeologiczne.

W czasie wykonywania prac wiertniczych do głębokości 3m ppt. wody gruntowej nie stwierdzono. Przewiercane grunty były wilgotne. Woda gruntowa może zalegać w spękaniach skały marglowej, bądź w soczewkach piaszczystych w pyle na głębokości poniżej 10m.

## **2.4. Wnioski i zalecenia.**

W wyniku wykonanych prac geotechnicznych stwierdza się, że istniejące warunki gruntowo – wodne są proste.

Rodzime podłoże badanego terenu jest w zasadzie jednorodne. Budują go grunty nośne tj. twardoplastyczne pyły lessopodobne.

Wody gruntowej do głębokości wykonywanych otworów nie stwierdzono.

Z uwagi na zaleganie w podłożu pyłów lessopodobnych mogących wykazywać tendencję do odsiadania zapadowego, zwraca się uwagę na zabezpieczenie tych gruntów pod wpływem wód opadowych, czy roztopowych.

## **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
- Valmont Polska Sp. z o.o. Siedlce

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.

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 dopuszcza się wiercenie wykopu bez rury osłonowej. Ostateczną decyzję winien podjąć wykonawca na podstawie rzeczywistego zachowania się gruntów nasypowych.

### **Wykonanie wykopu w pobliżu płytkich sieci**

Wykopy w pobliżu kabli elektrycznych i teletechnicznych należy w górnej części wykonać ręcznie (przy wyłączonym napięciu w kablach elektrycznych). Po wykonaniu wstępnego, ręcznego wykopu do spodu w/w uzbrojenia należy wstawić rurę osłonową, pełnościenną z PE HD DN 1000 lub DN 1100mm. Następnie wewnątrz tej rury pogłębić wykop wiertnicą do projektowanej rzędnej. Górną część fundamentu (w obrębie rury osłonowej) wykonać w szalunku. Po rozszalowaniu, fundament obsypać piaskiem zagęszczając do  $I_s=0,98SP$ .

### 3.3. Konstrukcja fundamentów.

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

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

Dla słupów o dopuszczalnym obciążeniu  $P=20$  i  $25kN$  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. Fundamenty typu słupowego betonowane w wykopie wierconym. W czasie betonowania należy osadzić elementy kotwiące oraz rurki osłonowe na wprowadzenie kabli. 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.

Głębokość wykopu (wysokość fundamentu) zależy od nośności słupa oraz od warunków gruntowych.

Wysokości i średnice fundamentów dla poszczególnych słupów podano w tabeli zestawieniowej – punkt 1.

### 3.4. 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  $\varnothing 30$  i  $\varnothing 36mm$  ze stali 18G2A. Ze względu na usytuowanie śrub fundamentowych poniżej poziomu chodnika lub jako odkryte w terenie zielnym należy je dodatkowo zabezpieczyć odpowiednimi kapturkami ochronnymi lub koszulkami termokurczliwymi. Dopuszcza się zastosowanie elementów kotwiących oferowanych przez producenta słupów.

### 3.5. 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 (C16/20) o przekroju  $60 \times 20cm$  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 (C25/30),  $w/c < 0,5$ .
- Beton klasy B20 (rozpory).
- Stal zbrojeniowa A-III 34GS.
- Stal profilowa 18G2 i St3SX.

### 5. Wytczne 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.
- Zachować warunki bhp przy robotach w pobliżu istniejącej trakcji trolejbusowej.
- W czasie wiercenia wykopów oraz betonowania fundamentów należy wyłączyć napięcie w istniejącej trakcji trolejbusowej.
- Zachować szczególną ostrożność przy wykonywaniu wykopów wierconych w pobliżu istniejącego uzbrojenia. W przypadkach wątpliwych górną część wykopu wykonać ręcznie.
- Słupy można montować po 14 dniach od zabetonowania fundamentów w temperaturze min. 15°C.
- W przypadku stwierdzenia (w czasie budowy fundamentów) gruntów zasadniczo innych niż przyjęto w projekcie należy wezwać projektanta w celu ewentualnej korekty wysokości fundamentu.

Opracował:

mgr inż. Tadeusz Małek