

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

### Spis treści

I. CZĘŚĆ OPISOWA.....	2
1. Wiadomości wstępne. ....	2
1.1 Przedmiot opracowania. ....	2
1.2 Podstawa opracowania. ....	2
1.3 Zakres opracowania. ....	3
2. Przebudowa sieci trakcyjnej MPK .....	3
2.1 Stan istniejący .....	3
2.2 Demontaż istniejącego (kolizyjnego) słupa sieci trakcyjnej oraz drugiego słupa w celu zapewnienia właściwej geometrii sieci trakcyjnej .....	3
2.3 Zawieszenie sieci trakcyjnej do nowych słupów .....	3
3. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego .....	7
II. ZAŁĄCZNIKI .....	8
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Warunki likwidacji kolizji wydane przez MPK Poznań Sp.zo.o.</li><li>▪ Uzgodnienie projektu przez MPK Poznań.</li><li>▪ Uprawnienia projektowe projektanta</li><li>▪ Zaświadczenie przynależności do W.I.I.B. projektanta</li><li>▪ Uprawnienia projektowe sprawdzającego</li><li>▪ Zaświadczenie przynależności do W.I.I.B. sprawdzającego</li><li>▪ Przykładowe karty katalogowe.</li></ul>	

### III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

#### Spis rysunków

Nr rys.	Temat	Skala	Uwagi
E-1	Plan sytuacyjny. Przebudowa słupa trakcyjnego.	1:500	

## I. CZĘŚĆ OPISOWA

### 1. Wiadomości wstępne.

#### 1.1 Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy na rozwiązanie kolizji elektroenergetycznych w związku z budową „Przystanku Wiedeńskiego” w ul. Górna Wilda w Poznaniu.

Inwestor:  
Poznańskie Inwestycje Miejskie Sp. z o.o.  
Al. Niepodległości 27  
61-714 Poznań

#### 1.2 Podstawa opracowania.

- Przepisy ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. z 2010r. Nr 243, poz. 1623 z późniejszymi zmianami)
- Mapa do celów projektowych
- Wizja lokalna
- Materiały archiwalne gestorów sieci
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. z 2002r. nr 75 poz. 690) z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 03.47.401 z 19.03.2003),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych ( Dz. U. 1999 nr 80 poz. 912)
- Norma PN-SEP-E-001 „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa”,
- Norma PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych” – wszystkie arkusze,
- Norma PN-SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”,
- Norma PN-76 E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe, projektowanie i budowa,
- Norma PN-EN 50122-1 „Zastosowanie kolejowe. Urządzenia stacyjne. Część 1: Środki ochrony dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego i uziemień”.
- Norma PN-EN 50122-2 „Zastosowanie kolejowe. Urządzenia stacyjne. Część 2: Środki ochrony przed oddziaływaniem prądów błądzących wywołanych przez trakcję elektryczną prądu stałego”.
- Norma PN-K-92020 „Elementy sieci tramwajowej i trolejbusowej –Terminologia”
- Norma PN-K-92001 „Komunikacja miejska – Osprzęt sieci trakcyjnej tramwajowej i trolejbusowej – Wymagania i badania”
- Norma PN-K-92002 „Komunikacja miejska – Sieć jezdna tramwajowa i trolejbusowa – Wymagania”

### **1.3 Zakres opracowania.**

Niniejsze opracowanie zawiera w zakresie sieci trakcyjnej MPK:

- opis prac montażowych
- opis prac demontażowych
- opis docelowego podwieszenia tramwajowej sieci trakcyjnej

## **2. Przebudowa sieci trakcyjnej MPK**

### **2.1 Stan istniejący**

W ulicy Górna Wilda według nomenklatury MPK Poznań Spółka z o.o. sieć trakcyjna posiada oznaczenie Stra 4.3. Jest to sieć trakcyjna wielokrotna bez kompensacji podwieszona do słupów NPC, STOR ustawionych na zewnątrz torowiska oraz do ścian budynków za pomocą haków i rozet ściennych.

### **2.2 Demontaż istniejącego (kolizyjnego) słupa sieci trakcyjnej oraz drugiego słupa w celu zapewnienia właściwej geometrii sieci trakcyjnej**

Opis ogólny

W pierwszej kolejności należy ustawić nowe słupy w nowej lokalizacji.

Przed przystąpieniem do prac demontażowych należy spisać notatkę służbową z właścicielem sieci trakcyjnej tj. MPK Poznań Spółka z o.o., w której należy określić zasady i zakres prac demontażowych, a w szczególności:

- harmonogram prac
- sposób demontażu starych słupów trakcyjnych
- sposób zabezpieczenia sieci trakcyjnej
- zasady zdania materiałów z demontażu

Szczegóły

Po wyłączeniu sieci trakcyjnej spod napięcia oraz założeniu uszynień przez służby techniczne MPK Poznań Spółka z o.o. można przystąpić do demontażu:

- starych słupów (upalając je pod płytkami chodnikowymi)
- poprzeczek
- osprzętu sieciowego.

### **2.3 Zawieszenie sieci trakcyjnej do nowych słupów**

Opis ogólny

Przedstawione w projekcie rozwiązanie techniczne w zakresie podwieszenia sieci trakcyjnej do nowych słupów trakcyjnych STOR-2 (kolor RAL 7043) zapewnia optymalne warunki pracy sieci (właściwą kompensację temperaturową, poprawną współpracę z odbierakami prądu tramwajów – pantografami). Przy projektowaniu wykorzystano tylko sprawdzony w eksploatacji osprzęt sieciowy dla trakcji tramwajowej o wysokich parametrach technicznych. Całość rozwiązań spełnia wymagania aktualnie obowiązujących norm

i przepisów.

#### Szczegóły

Szczegóły projektowe w zakresie podwieszenia sieci trakcyjnej zostały przedstawione na rysunkach. Na nowe słupy należy przewiesić istniejącą sieć trakcyjną. Po zakończeniu wszystkich prac należy dokonać pomontażowej regulacji sieci trakcyjnej i odtworzyć nawierzchnie.

#### Obliczenia sieci trakcyjnej

Na ul. Górna Wilda występuje sieć trakcyjna wielokrotna bez kompensacji o naciągu dopuszczalnym 700 daN dla drutu i 900 daN dla liny nośnej.

Naciągi i zwisy przewodu jezdnego DjPM-100 i liny nośnej zostały obliczone i sprawdzone przy zastosowaniu następujących wzorów:

$$a_z = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^n a_n^3}{\sum_{n=1}^n a_n}}$$

$a_z$  – przęsło zastępcze

$a_n$  – długość przęsła  $n$  – tego

$$p_2^3 - (p_1 - a^2 g_1^2 / 24 \beta p_1^2 - \alpha / \beta (t_2 - t_1)) p_2^2 - a^2 g_2^2 / 24 \beta = 0$$

gdzie:

$p_1$  i  $p_2$  - naprężenia przewodu w stanie 1 (wyjściowym) i stanie 2 (obliczanym) [N/mm<sup>2</sup>]

$a$  - rozpiętość przęsła [m]

$g_1$  i  $g_2$  - współczynniki mechanicznego obciążenia przewodu i liny nośnej w stanach 1 i 2 [N/m/mm<sup>2</sup>]

$t_1$  i  $t_2$  - temperatury przewodu i liny nośnej (otoczenia) w stanach 1 i 2 [K] lub [°C]

$\alpha$  - współczynnik rozszerzalności cieplnej [1/°C]

$\beta$  - współczynnik wydłużenia sprężystego [mm<sup>2</sup>/N]

$$\alpha = 17 \times 10^{-6} [1/°C] \quad \beta = 7,94 \times 10^{-6} [mm^2/N]$$

zwis:

$$f = G a^2 / 8 N$$

gdzie:

$f$  - zwis [m]

$a$  - rozpiętość przęsła [m]

$G$  - ciężar 1m przewodu [N/m/Kg/m]

$N$  - naciąg w przewodzie jezdnym [daN]

Naprężenie przewodu  $P_o = 70$  [N/mm<sup>2</sup>]

Zawieszenia poprzeczne:

- ciężar przewodu jezdnego DjPM	0,89	daN/m
- wieszaki i zaciski	0,06	daN/m
- ciężar sadzi na przewodzie jezdnym	0,309	daN/m

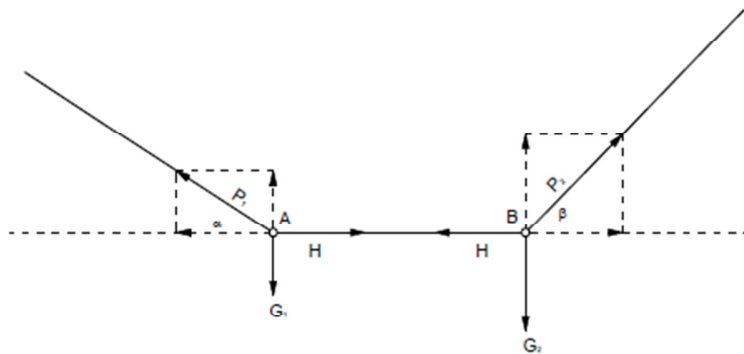
- ciężar sadzi na linkach wieszaków 0,051 daN/m

X 2 przewody i osprzęt

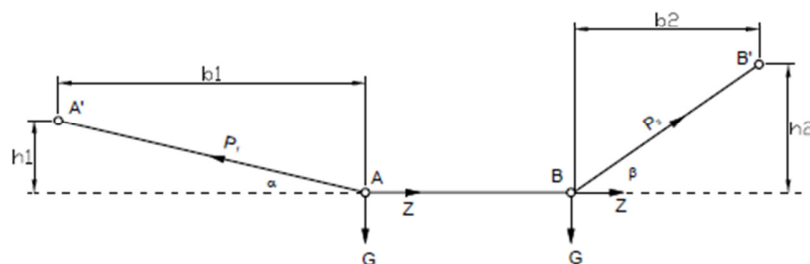
Całkowity ciężar sieci trakcyjnej z sadzią wynosi: 1,31 daN/m x2 przy temperaturze: - 5° C

Przy obliczeniach naciągów występujących w linie zawieszenia poprzecznego uwzględniono siły pionowe pochodzące od masy przewodów jezdnych oraz osprzętu sieciowego, sadzi oraz siły poziome pochodzące od załomu przewodów na łukach.

Rys. nr 1 Rozkład sił przy jednakowym ciężarze na obydwu torach i równym pochyleniu (na prostej)



Rys. nr 2 Rozkład sił przy różnym ciężarze na obydwu torach i różnym pochyleniu (na prostej)



### Pomiary sieci trakcyjnej

Wszystkie elementy sieci trakcyjnej będące podczas normalnej pracy pod napięciem są wyizolowane przez minimum podwójny stopień izolacji. Pierwszy stopień izolacji znajduje się pomiędzy drutem jezdny a konstrukcją nośną, natomiast drugi w samej poprzeczce konstrukcji nośnej.

Przed wprowadzeniem sieci trakcyjnej do eksploatacji i załączeniem jej pod napięcie należy dokonać pomiarów elektrycznych. Wyniki pomiarów należy uznać za poprawne, jeżeli wartość rezystancji izolacji

sieci trakcyjnej będzie większa od:

$$R > 1M\Omega$$

Należy dokonać także pomiarów wysokości zawieszenia sieci trakcyjnej.

#### Uwagi końcowe

1. Wszystkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi w Polsce normami oraz zasadami aktualnej wiedzy technicznej.
2. Ze względów bezpieczeństwa prace przy sieci trakcyjnej możliwe są do wykonania tylko po uprzednim wyłączeniu jej spod napięcia. Harmonogram prac, w tym terminy wyłączenia napięcia należy ustalić, z co najmniej 7 dniowym wyprzedzeniem z MPK Poznań Spółka z o.o. - Wydział Utrzymania Sieci i Stacji T2 ul. Szwajcarska 15. tel (61) 839 73 30, fax (61) 839 73 39.
3. Po wykonaniu pomiarów sieci trakcyjnej, przed załączeniem napięcia, należy dostarczyć do MPK Poznań Spółka z o.o. protokoły pomiarowe.
4. Zastosować wyłącznie materiały posiadające atesty, które należy przekazać do MPK Poznań Spółka z o.o.
5. Wszystkie prace wykonać zgodnie z przepisami BHP.
6. Za wyłączenia napięcia, dopuszczenie do prac, zmianę konfiguracji układu zasilania oraz inne niezbędne czynności wykonywane na rzecz Wykonawcy MPK Poznań Spółka z o.o. pobiera opłaty. Koszt każdorazowego wyłączenia napięcia w sieci trakcyjnej wynosi aktualnie ca.1000 zł netto.
7. Za nieistotne odstępianie od niniejszego projektu uznaje się zastosowanie równoważnych urządzeń oraz zastosowanie alternatywnych metod realizacji wyspecjalizowanych robót. Dobrane w projekcie urządzenia mogą być zastąpione innymi urządzeniami, jednak z zachowaniem identycznych parametrów technicznych oraz jakościowych, tzw. URZĄDZENIAMI RÓWNOWAŻNYMI.

### 3. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późniejszymi zmianami) oświadczam, że Projekt budowlano-wykonawczy „Przebudowy drogi obejmującej budowę przystanku tramwajowego typu wiedeńskiego w ulicy Górna Wilda w Poznaniu, przystanek Różana w kierunku Rynku Wildeckiego (Przystanek nr 2)”, sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

*Inwestor:*

Poznańskie Inwestycje Miejskie  
al. Niepodległości 27  
61-714 Poznań

#### **BRANŻA ELEKTROENERGETYCZNA**

*Projektant:*

Michał Kaczmarek  
WKP/0386/POOE/13

*Sprawdzający:*

Jakub Wróblewski  
WKP/0255/POOE/15

Kostrzyn, dnia 22.08.2016r.

## II. ZAŁĄCZNIKI