



**BIURO PROJEKTÓW BUDOWNICTWA
KOMUNALNEGO sp. z o.o.**
20-218 LUBLIN ul. Hutnicza 7
NIP 712-015-55-07

rok założenia firmy **1953**
Kapitał zakładowy: 50.000,00 PLN.
tel. (0-81) 746-54-73, 746-19-81, 746-51-27
fax. (0-81) 746-19-42

Sąd Rejonowy,
XI Wydział Gospodarczy w Lublinie
Numer KRS 0000044232

NUMER ZLECENIA: **1357**

EGZEMPLARZ 1

PROJEKT WYKONAWCZY

OBIEKT: **BUDOWA ŚCIEŻKI ROWEROWEJ
W PASIE DROGI WOJEWÓDZKIEJ NR 835
– UL. ABRAMOWICKA W LUBLINIE**
strona zachodnia (prawa) ul. Abramowickiej,
od przejścia dla pieszych w ciągu
ul. Abramowickiej w pobliżu ul. Piotra Michałowskiego
do istniejącej ścieżki rowerowej na wysokości pętli autobusowej

PRZEBUDOWA SIECI TRAKCJI TROLEJBUSOWEJ

Lokalizacja:

JEDNOSTKA EWIDENCYJNA: 06301_1, Lublin,
OBREB EWIDENCYJNY : 066301_1.0001, Abramowice
obręb: 1 - Abramowice, arkusz 3, dz. nr ew. 3/8, 3/7
arkusz 6, dz. nr ew. 19/4
arkusz 15, dz. nr ew. 29/2

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: XXVI

KLASYFIKACJA ROBÓT wg WSZ (CPV):

Kategoria robót – 45231000-5 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

BRANŻA: **elektryczna**

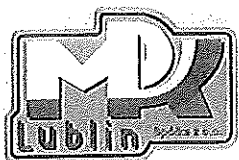
INWESTOR: **ZARZĄD DRÓG I MOSTÓW W LUBLINIE**
UL. KROCHMALNA 13 J, 20-401 LUBLIN

autorzy opracowania	specjalność	nr uprawnień	podpis
PROJEKTANCI: mgr inż. Józef Dłużewski mgr inż. Tadeusz Małek	elektryczna konstrukcja	1852/Lb/92 St-586-81	
ASYSTENCI: Mateusz Dłużewski Danuta Rybicka			

Lublin, grudzień 2021 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Strona tytułowa
2. Zawartość opracowania
3. Warunki techniczne wydane przez MPK w Lublinie
4. Uzgodnienie z ZUDP i MPK w Lublinie
5. Opis techniczny i obliczenia
6. Zestawienie materiałowe
7. Rysunki:
 - Nr 1 – Projekt zagospodarowania terenu – przebudowa sieci trakcji trolejbusowej
 - Nr 2 – Plan przebudowy sieci trakcji trolejbusowej
 - Nr 3 – Tabela montażowa sieci trakcji trolejbusowej
8. Część konstrukcyjna



Rok założenia - 1929

MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO KOMUNIKACYJNE LUBLIN

SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ

"MPK Lublin" Sp. z o.o., 20-260 Lublin, ul. Antoniny Grygowej 56, www.mpk.lublin.pl

LUBLIN 29. 10. 2021 r

TT.224. 18 .2021

Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego sp. z o.o. 20-218 Lublin ul. Hutnicza 7

W odpowiedzi na pismo S/Z-7/1357/177/21 z dnia 26.10.2021 r, które
wpłynęło do nas 27.10.2021 r przedstawiamy:
**WARUNKI TECHNICZNE DLA PROJEKTÓW BUDOWLANO-WYKONAWCZYCH NA:
„BUDOWĘ ŚCIEŻKI ROWEROWEJ W PASIE DROGI WOJEWÓDZKIEJ NR 835 – UL.
ABRAMOWICKA W LUBLINIE” .**

Ogólne

1. W przedstawionym zakresie prac znajdują się elementy nadziemne trakcji trolejbusowej. Jako elementy niewidoczne w tym samym zakresie należy uznać fundamenty słupów trakcji trolejbusowej i oświetlenia ulicznego oraz inne elementy infrastruktury trakcji trolejbusowej.
2. W kolizji z proponowanym projektem mogą znajdować się fundamenty słupów trakcji trolejbusowej, które należy zlokalizować w nowych miejscach wolnych od kolizji z zachowaniem wymaganej skrajni oraz ewentualnie kable zasilające trakcję trolejbusową, które należy ułożyć w miejscu wolnym od kolizji.
3. Zmiana lokalizacji fundamentów pociągnie za sobą zmianę zawieszonych trakcji trolejbusowej w zakresie przebudowy.
4. Projekt należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami z zastosowaniem nowoczesnego osprzętu oraz rozwiązań technicznych.
5. Dopuszcza się zastosowanie wyłącznie osprzętu i rozwiązań technicznych takich jak obecnie stosowane przy budowie trakcji trolejbusowej w Lublinie.
6. W przypadku projektowania sygnalizacji ulicznej, odległość mocowania komór sygnalizacyjnych i innych elementów sygnalizacji nie może być mniejsza niż 1 mb od przewodów jezdnych.
7. Z uwagi na planowaną budowę na czynnych ulicach, projekt musi zawierać rozwiązania pośrednie i tymczasowe dla poszczególnych etapów robót, w tym także komunikację zastępczą.



Sekretariat:

tel.: (81) 71-00-301

fax: (81) 533-71-52

Kancelaria:

tel.: (81) 71-00-300

fax: (81) 525-42-26

NIP: 712-015-79-66

REGON: 430901523

Kapitał zakładowy: 60 846 600 zł

Konta Bankowe:

mBank S.A. O/Lublin Nr konta: 88 1140 1094 0000 3207 9300 1001

Santander Bank Polska S.A. Nr konta: 35 1090 2428 0000 0001 3047 4702

8. Organizacja ruchu i oznakowanie na skrzyżowaniach musi uwzględniać specyfikę poruszania się pojazdów komunikacji miejskiej i eliminować ryzyko łamania przepisów o ruchu drogowym.
9. Gotową dokumentację należy przedłożyć do uzgodnienia w MPK Lublin Sp. z o.o.
10. Uzgodnieniu podlega zarówno projekt techniczny jak i wykonawczy. Dokumentacja jest uzgodniona gdy oba projekty uzyskają uzgodnienie.
11. Przebudowany odcinek trakcji trolejbusowej i inne składniki majątkowe podlegające przebudowie a obecnie należące do MPK Lublin sp. z o.o. zostaną nieodpłatnie przekazane po przebudowie przez inwestora zadania na stan majątkowy MPK Lublin sp. z o.o. na podstawie protokołu zdawczo odbiorczego, w trybie art.32 ust.5 Ustawy o drogach publicznych z dnia 21 marca 1985 r.

Geometria jezdni

1. Łuki skrętów wjazdów i wyjazdów oraz długość zatok należy zaprojektować tak aby umożliwić bezpieczne manewry pojazdom 12-sto i 18-sto metrowym.
2. Wjazd i wyjazd z zatoki nie może kolidować z ruchem komunikacyjnym w ciągu ulicy.

Geometria torów trolejbusowych

1. Na jezdniach o dwóch pasach ruchu dla jednego kierunku ruchu, tory trolejbusowe prowadzić skrajnym pasem z usytuowaniem sieci jezdnej przy linii rozdzielającej pasy ruchu.
2. Na jezdniach o jednym pasie ruchu dla jednego kierunku ruchu, tory trolejbusowe prowadzić środkiem pasa ruchu.
3. Na łukach i skrzyżowaniach ulic tory trolejbusowe nie mogą wykraczać poza pas ruchu.
4. W zatokach przystankowych tory trolejbusowe prowadzić przy linii rozdzielającej zatokę przystankową od strony krawężnika.

Słupy i fundamenty

1. Słupy kolidujące zaprojektować w miejscu wolnym od kolizji, zastosować typowe słupy stalowe, ocynkowane i malowane, przykręcane do konstrukcji fundamentowej.
2. Fundamenty w przypadku słupów stalowych powinny mieć konstrukcję umożliwiającą przykręcenie i wymianę słupów oraz parametry uwzględniające właściwości geotechniczne gruntu.
3. Na przystankach słupy lokalizować poza strefą obsługi pasażerskiej.

Zawieszenia poprzeczne

1. Do zawiesznień należy zastosować linkę stalową nierdzewną.
2. Wysięgniki ze szklolaminatu pojedyncze lub podwójne dostosowane do obciążeń.
3. Na odcinkach prostych projektować zawieszenia typu DELTA.
4. Na łukach stosować prowadnice dobrane do kątów załomu z wyjątkiem załomów do 2 stopni włącznie, gdzie należy stosować zawieszenia jak na prostą.

Przewody zasilające i wyrównawcze

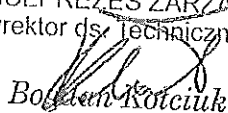
1. Przewody wyrównawcze stosować o przekroju minimum 95mm², typu LgYd 95mm² 750V.
2. W zakresie przebudowy należy zaprojektować typowy przewód trakcyjny Djp 100.

Program ruchu

1. Jako minimum przyjąć należy utrzymanie stanu obecnego.
2. Szczegółowy plan ruchu, ewentualną komunikację zastępczą, należy uzgodnić z ZTM Lublin.

We wszelkich dodatkowych sprawach prosimy o kontakt z Głównym Specjalistą mgr inż. Cezarym Gneciakiem tel. 81-75-04-118.

WICEPREZES ZARZĄDU
Dyrektor ds. technicznych


Bogdan Kotciuk

Do wiadomości:

Zarząd Transportu Miejskiego.

Lublin, dn. 27.12.2021 r.

PREZYDENT MIASTA LUBLIN

Znak sprawy: GD-DP.6630.944.2021

ODPIS PROTOKOŁU Z NARADY KOORDYNACYJNEJ

zakończona w dniu 27.12.2021 r.
w sprawie usytuowania projektowanej sieci uzbrojenia terenu

Przedmiot narady:	przebudowy linii kablowej oświetleniowej i słupa trakcyjno - oświetleniowego kolidującego z projektowaną ścieżką w pasie drogowym ul. Abramowickiej.
Lokalizacja:	ul. Abramowicka w Lublinie
Wnioskodawca:	DŁUŻEWSKI MATEUSZ ul. Lawinowa 1/156, 20-864 Lublin
Przewodniczący:	Kierownik Referatu ds. koordynacji usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu, Joanna Werykowska
Sposób przeprowadzenia narady:	elektroniczny
Data wpływu:	14.12.2021 r.

Lista uczestników narady koordynacyjnej wraz z uwagami

Lp.	Nazwa instytucji Sposób uczestnictwa	Stanowisko Uwagi	Imię i nazwisko uczestnika
1	Wydział Architektury i Budownictwa U.M. Lublin elektroniczny	Uzgodniono pozytywnie	Anna Rybak-Krasnodębska
2	Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie elektroniczny	Uzgodniono pozytywnie	Rafał Jocek
3	NETIA S.A. w Lublinie elektroniczny	Uzgodniono pozytywnie	Zbigniew Kielech
4	PGE Dystrybucja SA Oddział Lublin Rejon Energetyczny Lublin Miasto. elektroniczny	Uzgodniono pozytywnie	Wiesław Sławek
5	PSG Sp. z o.o. w Warszawie Oddział Zakład Gazowniczy w Lublinie elektroniczny	Uzgodniono pozytywnie	Tomasz Życzyński
6	Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Lublinie Sp. z o.o. elektroniczny	Uzgodniono pozytywnie	Marta Żmijan
7	Lubelskie Przedsiębiorstwo	Uzgodniono pozytywnie	Dariusz Szabatkiewicz

Dokument wygenerował(a): Joanna Werykowska, dn. 28-12-2021 10:16:41

Jeżeli dokument jest wystawiony elektronicznie, to nie wymaga podpisu analogowego ani pieczęci, lecz wymaga podpisu elektronicznego.
Uwaga: podpis elektroniczny jest niewidoczny – można go zweryfikować tylko odpowiednim programem

	Energetyki Ciepłej S.A. w Lublinie elektroniczny		
8	Biuro Miejskiego Architekta Zieloni U.M. Lublin elektroniczny	Uzgodniono pozytywnie	Beata Wajrak
9	Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne w Lublinie Sp. z o.o. elektroniczny	Uzgodniono pozytywnie	Cezary Gneciak
10	Towarzystwo Inwestycyjne „ELEKTROWNIA – WSCHÓD” S.A. elektroniczny	Uzgodniono pozytywnie Brak kolizji z siecią elektroenergetyczną TIEW S.A.	Andrzej Socha
11	Urząd Marszałkowski Województwa Lubelskiego w Lublinie elektroniczny	Uzgodniono pozytywnie Brak kolizji z LRSS.	Andrzej Aftyka
12	Orange Polska S.A.	Uczestnik nieobecny na naradzie	

Treść protokołu została uzgodniona z osobami, które uczestniczyły w naradzie wyłącznie za pomocą środków komunikacji elektronicznej.

Joanna Werykowska

Przewodnicząca narady koordynacyjnej miasta
Lublin

.....
Podpis przewodniczącego narady

POUCZENIE:

1. Przedstawiciele instytucji zostali zawiadomieni o sposobie, terminie i miejscu przeprowadzenia narady koordynacyjnej zgodnie z ustawą Prawo geodezyjne i kartograficzne (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz.2052 z późn. zm.). W myśl art. 28b ust. 3 pkt 4 tej ustawy w naradzie koordynacyjnej mogą wziąć udział również inne podmioty, które mogą być zainteresowane rezultatami narady koordynacyjnej, w szczególności zarządzające terenami zamkniętymi, w przypadku sytuowania części projektowanych sieci na tych terenach.
2. Niniejsze uzgodnienie wykonano w oparciu o treść mapy zasadniczej, która może nie zawierać projektów wszystkich urządzeń podziemnych nie podlegających uzgodnieniu na mocy art. 28b ust. 2 ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz.2052 z późn. zm.) lub złożonych na naradę, a które nie uzyskały jednomyślnej pozytywnej opinii.
3. Znaki geodezyjne, urządzenia zabezpieczające te znaki oraz budowle triangulacyjne podlegają ochronie w myśl art. 15 ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz.2052 z późn. zm.).

Dokument wygenerował(a): Joanna Werykowska, dn. 28-12-2021 10:16:41

Jeżeli dokument jest wystawiony elektronicznie, to nie wymaga podpisu analogowego ani pieczęci, lecz wymaga podpisu elektronicznego.
Uwaga: podpis elektroniczny jest niewidoczny – można go zweryfikować tylko odpowiednim programem



Rok założenia - 1929

MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO KOMUNIKACYJNE LUBLIN

SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ

"MPK Lublin" Sp. z o.o., 20-260 Lublin, ul. Antoniny Grygowej 56, www.mpk.lublin.pl

LUBLIN 21. 12. 2021 r

TT.224. 23 .2021

BIURO PROJEKTÓW BUDOWNICTWA KOMUNALNEGO SP. Z O.O. 20-218 Lublin ul. Hutnicza 7

W odpowiedzi na pismo S/Z-7/1357/209/21 w sprawie uzgodnienia dokumentacji na „BUDOWĘ ŚCIEŻKI ROWEROWEJ W PASIE DROGI WOJEWÓDZKIEJ NR 835 – UL. ABRAMOWICKA W LUBLINIE”, informujemy, że przedłożoną dokumentację uzgadniamy bez dodatkowych uwag.

We wszelkich dodatkowych sprawach prosimy o kontakt z Głównym Specjalistą mgr inż. Cezarym Gnieciakiem tel. 81-75-04-118.

WICEPREZES ZARZĄDU
Dyrektor ds. Technicznych

Bogdan Kotciuk

Do wiadomości:

Zarząd Transportu Miejskiego.



Sekretariat:

tel.: (81) 71-00-301

fax: (81) 533-71-52

Kancelaria:

tel.: (81) 71-00-300

fax: (81) 525-42-26

NIP: 712-015-79-66

REGON: 430901523

Kapitał zakładowy: 60 846 600 zł

Konta Bankowe:

mBank S.A. O/Lublin Nr konta: 88 1140 1094 0000 3207 9300 1001

Santander Bank Polska S.A. Nr konta: 35 1090 2428 0000 0001 3047 4702

KRS 0000013941 Sąd Rejonowy Lublin-Wschód w Lublinie z siedzibą w Świdniku,
VI Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

- 1.1. Zlecenie Inwestora – Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie
ul. Krochmalna 13 j, 20-401 Lublin
- 1.2. Warunki techniczne wydane przez MPK w Lublinie
- 1.3. Inwentaryzacja istniejącej trakcji trolejbusowej
- 1.4. Uzgodnienia robocze MPK w Lublinie
- 1.5. Uzgodnienia branżowe

2. Przedmiot opracowania

Z uwagi na kolizję istniejącego słupa trakcyjno-oświetleniowego nr 5857 z projektowaną budową ścieżki rowerowej w pasie drogi wojewódzkiej nr 835 – ul. Abramowicka w Lublinie przewidziano przebudowę istniejącej trakcji trolejbusowej. Istniejący słup trakcyjno-oświetleniowy nr 5857 wraz z konstrukcjami nośnymi i osprzętem sieci trolejbusowej przewidziano go demontażu a miejsce niego zaprojektowana nowy słup w miejscu bezkolizyjnym. Pozostałe słupy trakcyjno-oświetleniowe w ul. Abramowickiej zostają bez zmiany. Fundament pod projektowany słup to żelbetowy, monolityczny. Słup należy ocynkować ogniowo i pomalować fabrycznie na kolor szary (RAL 7015). Po wybudowaniu nowego słupa nr 5857 należy zamontować nowe konstrukcje nośne i osprzęt sieci trolejbusowej a następnie zwieść istniejące przewody jezdne po uprzednim zdemontowaniu ich z istniejącego słupa . Czas wykonania demontażu istniejących przewodów jezdnych z istniejącego słupa i ponowny montaż ich na nowy słup ustalić z MPK Lublin. Zdemontowany słupy trakcyjno-oświetleniowy wraz z konstrukcjami nośnymi i osprzętem sieci trolejbusowej należy przekazać do magazynu MPK Lublin.

3. Zakres opracowania

- 3.1. Charakterystyka projektowanej sieci
- 3.2. Sieć jezdna
- 3.3. Konstrukcje nośne i osprzęt sieci trolejbusowej
- 3.4. Konstrukcje wsporcze
- 3.5. Ochrona dodatkowa od porażeń
- 3.6. Regulacja sezonowa sieci
- 3.7. Oddziaływanie inwestycji na środowisko, zdrowie ludzi i inne obiekty budowlane
- 3.8. Kategoria geotechniczna

3.1. Charakterystyka projektowanej sieci

1. Typ sieci trolejbusowej – płaska, sztywna
2. Przewód jezdny – Djp 100
3. Maksymalny naciąg przewodów jezdnych – 850 kG
4. Typ zawiesznień – płaskie, wysięgnikowe i poprzeczne
5. Wysokość zawieszenia sieci – 5,56 m

6. Napięcie znamionowe sieci jezdnej – 660 V
7. Stopień izolacji sieci jezdnej – podwójny
8. Słupy trakcyjno – oświetleniowy TO-12 o wys. $H = 10,4\text{m}$
9. Fundamenty – żelbetowe, monolityczne
10. Długość torów trolejbusowych – 60 m.

3.2. Sieć jezdna

Istniejąca sieć trakcyjna to dwutorową płaską wykonaną przewodami typu DjP-100, którą należy zawiesić na wys. 5,56 m od poziomu jezdni.

Naciąg maksymalny 850 kG. Na jezdniach o dwóch pasach ruchu dla jednego kierunku ruchu, tory trolejbusowe prowadzić skrajnym pasem ruchu z usytuowaniem sieci jezdni przy linii rozdzielającej pasy ruchu. Na jezdniach o jednym pasie ruchu dla jednego kierunku ruchu, tory trolejbusowe prowadzić środkiem pasa ruchu. Zastosowano podwójny stopień izolacji pomiędzy przewodami jezdnyimi a konstrukcją wsporczą.

3.3. Konstrukcje nośne i osprzęt sieci trolejbusowej

Jako konstrukcje nośne do projektowanego słupa przyjęto wysięgnik. Wysięgnik zaprojektowano ze szklolaminatu $\phi 55\text{ mm}$ o długości 5m. Podwieszenie przewodów jezdnych przewidziano typu DELTA dla sieci trolejbusowych przy kącie załamania przewodów jezdnych $0^\circ - 2^\circ$.

3.4. Konstrukcje wsporcze

Słupy trakcyjno – oświetleniowy zaprojektowano jako rurowe prod. Kromiss Sp. z o.o. typu KRO/Rp o wytrzymałości 12kN o wysokości 10,4m. Na konstrukcje wsporczą zastosowano słup rurowy trakcyjno – oświetleniowy: TO-12 o wys. $H = 10,4\text{m}$.

Słup dobrano na podstawie sił od zawieszzeń. Słup przystosowano do mocowania oprawy oświetleniowej zainstalowanej na wysokości 12 m. Słup należy ocynkować ogniowo i pomalować fabrycznie na kolor szary (RAL 7015). Fundament dla słupa TO ujęto w niniejszym opracowaniu.

W fundament słupa należy zamontować 2 rury osłonowe DVR 75 .

3.5. Ochrona od porażeń

Słupy trakcyjne, na których sieć jezdna jest wykonana z podwójną izolacją nie wymagają ochrony dodatkowej od porażeń. Natomiast słupy wykorzystane jako oświetleniowe muszą posiadać ochronę dodatkową od porażeń zgodnie z obowiązującymi przepisami. To zagadnienie ujęto w projekcie oświetlenia ulicznego.

3.6. Regulacja sezonowa sieci

Regulację sezonową naciagu przewodów należy przeprowadzić 2 razy do roku.

3.7. Oddziaływanie inwestycji na środowisko, zdrowie ludzi i inne obiekty budowlane

3.7.1. Zasięg oddziaływania

Zgodnie z Ustawą z dn. 27.04.2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. nr 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami) oraz Rozporządzeniem Rady Ministrów z dn. 09.11.2010 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzania raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz. U. 2010 nr 213 poz. 1397), projektowana przebudowa sieci trakcji trolejbusowej wynikająca z projektowanej budowy ścieżki rowerowej w pasie drogi wojewódzkiej nr 835 – ul. Abramowicka w Lublinie *nie należy* do rodzaju przedsięwzięć oddziałujących znacząco lub szkodliwie na środowisko przyrodnicze.

3.7.2. Obszar oddziaływania

Zgodnie z § 13a rozporządzeniem Ministra Transportu, budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2018r poz. 1935), obszar oddziaływania obiektu obejmuje następujące działki: obręb: 1 - Abramowice, arkusz 3, dz. nr ew.3/8, 3, arkusz 6, dz. nr ew. 19/4, arkusz 15, dz. nr ew. 29/2. Obszar oddziaływania obiektu zgodnie z normą PN-K-92002 mieści się w całości na działkach na których został zaprojektowany. Projektowana inwestycja nie oddziałuje negatywnie na inne obiekty budowlane.

3.8. Kategoria geotechniczna

Dla omawianego terenu i typu inwestycji przyjęto, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. Nr 463) w oparciu o pinię geotechniczną, pierwszą kategorię geotechniczną w prostych warunkach. Całość wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Opracował:

mgr inż. Józef Dłużewski



OBLICZENIA

1. Obliczenie sił działających na słupy

Sposób zawieszenia przewodów jezdnych na słupach trakcyjnych determinuje metodę obliczeń sił.

Analizując całą trasę trakcji można wyróżnić kilka rodzajów zawieszeń, które liczone były niżej podanymi wzorami.

Wyniki obliczeń zestawiono w „Tabeli obliczeniowej zawieszeń”.

Przypadek 1

Siła od załomu przewodu jezdnego

$$P = 2 \times N \times \cos \frac{\alpha}{2}$$

gdzie: N jest siłą naciągu przewodu jezdnego

siłę P dla różnych kątów załomu zestawiono w tabeli.

Przypadek 2

Siła w linie poprzecznej przy zawieszeniu pojedynczym na prostej.

$$F = \frac{G}{2} \times n$$

gdzie: G – ciężar zawieszenia

n – pochylenie zawieszenia

wartość n przyjmuje się jednakową po obydwu stronach toru.

Przypadek 3

Siła w linie poprzecznej przy zawieszeniu pojedynczym na łuku:

$$F1 = \frac{G \times n2 + P}{1 + \frac{n2}{n1}}$$

$$F2 = \frac{G \times n1 - P}{1 + \frac{n1}{n2}}$$

$$n2 = n1 - \frac{P}{G}$$

F1 – siła od strony zewnętrznej łuku

n1 – pochylenie od strony zewnętrznej łuku

F2 – siła od strony wewnętrznej łuku

n2 – pochylenie od strony wewnętrznej łuku.

Przypadek 4

Siła w lince poprzecznej przy zawieszeniu podwójnym na prostej:

$$F_1 = G_1 \times n_1$$

$$F_2 = G_2 \times n_2$$

$$n_2 = n_1 \frac{G_1}{G_2}$$

❖ gdzie: G_1 , G_2 ciężar poszczególnych zawiesznień.

Przypadek 5

Siła w lince poprzecznej przy zawieszeniu podwójnym na łuku:

$$F_1 = \frac{G \times n_2 + P}{1 + \frac{n_2}{n_1}}$$

$$F_2 = \frac{G \times n_1 - P}{1 + \frac{n_1}{n_2}}$$

$$n_2 = \frac{G_1 \times n_1 - P}{G_2}$$

gdzie: G jest sumą ciężarów poszczególnych zawiesznień.

Przypadek 6

Siła w wysięgniku przy zawieszeniu pojedynczym na prostej:

$$F_1 = \frac{G \times L_1}{H_1}$$

Przypadek 7

Siła w wysięgniku przy zawieszeniu pojedynczym na łuku:

$$F_1 = \frac{G \times L_1}{H_1} \pm P$$

2. Zestawienie ciężarów kpl. zawieszzeń

1. Zawieszenie typu Delta na wysięgniku	-	6 kG
2. j.w. lecz na linie	-	7,8 kG
3. Zawieszenie typu Delta na wysięgniku z prowadnicą 0,6 m	-	13,5 kG
4. j.w. lecz z prowadnicą 0,9 m	-	16 kG
5. j.w. lecz z prowadnicą 1,2 m	-	18 kG
6. Zawieszenie na łuku $4^{\circ} - 5^{\circ}$ z prowadnicą 1,2 m	-	16,2 kG
7. Zawieszenie na łuku $(5^{\circ} - 7^{\circ})$ z prowadnicą 1,8 m	-	23 kG
8. Zawieszenie na łuku $(7^{\circ} - 10^{\circ})$ z prowadnicą 2-uchwytową 2,4 m	-	28,3 kG
9. Zawieszenie na łuku $(10^{\circ} - 13^{\circ})$ z prowadnicą 3-uchwytową 2,4 m	-	30 kG
10. Zawieszenie na łuku $(13^{\circ} - 30^{\circ})$ z prowadnicą 3-uchwytową 3 m	-	36 kG
11. Zawieszenie odciągowe $(7^{\circ} - 10^{\circ})$ z prowadnicą 2-uchwytową 2,4 m	-	31 kG
12. Zawieszenie odciągowe $(10^{\circ} - 13^{\circ})$ z prowadnicą 3-uchwytową 2,4 m	-	32 kG
13. Zawieszenie odciągowe $(13^{\circ} - 30^{\circ})$ z prowadnicą 3-uchwytową 3 m	-	37 kG

3. Tabela sił od załomu przewodów jezdnych jednego toru

N – naciąg przewodów jezdnych jednego toru w /kG/

L – kąt załomu przewodów jezdnych na łukach

P – siła od załomu w /kG/

$$P = 2N \cos \frac{180 - L}{2} \text{ /kG/}$$

α	$\sin \frac{\alpha}{2}$	t = - 25°C	T = + 10°C	t = + 40°C
		N = 850 KG	N = 753 KG	N = 292 KG
		z [KG]	z [KG]	z [KG]
1	2	3	4	5
1	0,0087	30	26	10
2	0,0174	59	53	20
3	0,0262	89	79	31
4	0,0349	119	105	41
5	0,0436	148	131	51
6	0,0523	178	158	61
7	0,0610	208	184	71
8	0,0698	238	210	82
9	0,078	265	235	91
10	0,0872	297	263	102
11	0,0958	326	289	112
12	0,1045	356	315	122
13	0,1132	385	341	132
14	0,1219	415	367	142
15	0,1305	444	393	152
16	0,1392	474	419	163
17	0,1478	503	445	173
18	0,1564	532	471	183
19	0,1650	561	497	193
20	0,1736	591	523	203
21	0,1822	620	549	213
22	0,1908	649	575	223
23	0,1994	678	601	232
24	0,2079	707	626	243
25	0,2164	736	652	253
26	0,2250	765	678	263
27	0,2334	794	703	273
28	0,2419	823	729	283
29	0,2504	852	754	293
30	0,2588	880	780	302

ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE

**ZADANIE: BUDOWA ŚCIEŻKI ROWEROWEJ
W PASIE DROGI WOJEWÓDZKIEJ NR 835
– UL. ABRAMOWICKA W LUBLINIE**
strona zachodnia (prawa) ul. Abramowickiej,
od przejścia dla pieszych w ciągu
ul. Abramowickiej w pobliżu ul. Piotra Michałowskiego
do istniejącej ścieżki rowerowej na wysokości pętli autobusowej
PRZEBUDOWA SIECI TRAKCJI TROLEJBUSOWEJ

L.P.	RODZAJ MATERIAŁU	JEDN. MIARY	IŁOŚĆ
1.	Słup trakcyjno – oświetleniowy KRO/Rp – 12/10,4 z wytrzymałością do przenoszenia maksymalnej wypadkowej siły naciągu 12kN na wysokości 8 m , o wysokości 10,4 m z fundamentem	kpl.	1
2.	Uchwyt przegubowy 37 mm mocowany taśmą, komplet: TV037	szt.	1
3.	Uchwyt przegubowy 24 mm mocowany taśmą, komplet: TV024	szt.	1
4.	Wysięgnik 5 m komplet: TV VYL 1 – 5 m	kpl.	1
5.	Zawieszenie DELTA na wysięgnik, komplet TBZ2G260	kpl.	1
6.	Fundament "F-85×290z/12" pod słup stalowy P=12kN	kpl	1
7.	Element kotwiący EK-12 dla słupów stalowych P=12kN i P=15kN.	kpl	1

Materiały drobne i pomocnicze przewidzi wykonawca.

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW ZDEMONTOWANYCH

**ZADANIE: BUDOWA ŚCIEŻKI ROWEROWEJ
W PASIE DROGI WOJEWÓDZKIEJ NR 835
– UL. ABRAMOWICKA W LUBLINIE**
strona zachodnia (prawa) ul. Abramowickiej,
od przejścia dla pieszych w ciągu
ul. Abramowickiej w pobliżu ul. Piotra Michałowskiego
do istniejącej ścieżki rowerowej na wysokości pętli autobusowej
PRZEBUDOWA SIECI TRAKCJI TROLEJBUSOWEJ

L.P.	RODZAJ MATERIAŁU	JEDN. MIARY	IŁOŚĆ
1.	Słup trakcyjno – oświetleniowy KRO/Rp – 12/10,4/EK-12	kpl.	1
2.	Uchwyt przegubowy 37 mm mocowany taśmą, komplet: TV037	szt.	1
3.	Uchwyt przegubowy 24 mm mocowany taśmą, komplet: TV024	szt.	1
4.	Wysięgnik 5 m komplet: TV VYL 1 – 5 m	kpl.	1
5.	Zawieszenie DELTA na wysięgnik, komplet TBZ2G260	kpl.	1
6.	Fundament "F-85×290z/12" pod słup stalowy P=12kN	kpl.	1

MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH

skala 1 : 500

066301_1_Lublin, ul. Abramowicka
obr. nr 0001 – Abramowice, ark. nr 3, dot. cz. działek nr 269/4, 3/8
oraz części działek przyległych w obszarze zakreślonym

Niniejszą mapę wykonano na podstawie zaktualizowanej w obszarze objętym
zamówieniem mapy zasadniczej w skali 1:500, wg stanu na dzień 23.06.2021r.

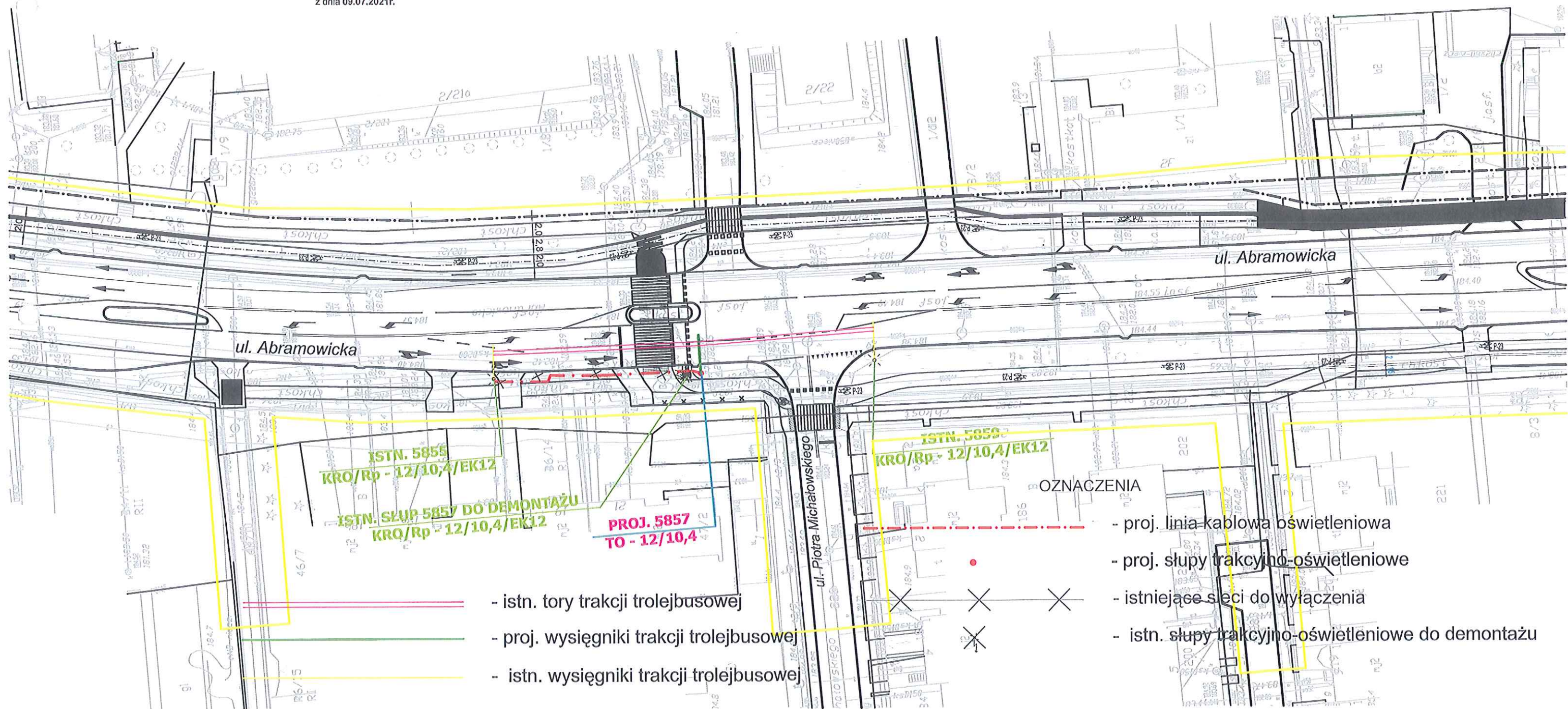
Układ współrzędnych 2000 strefa 8
Poziom odniesienia : PL-EVRF2007-NH
Dotyczy terenu oznaczonego (---)
Książ wiczystrych nie badano.
KERG: GD-OD-II.6640.1474.2021
ks. rob. nr 3842/131/2021

Oświadczam, iż niniejszy dokument został
opracowany w wyniku prac geodezyjnych,
których rezultaty zawiera operat techniczny
pozytywnie zweryfikowany. Jednocześnie
oświadczam, że jestem świadomy
odpowiedzialności karnej za złożenie
fałszywego oświadczenia.
Organ służby geodezyjnej, który otrzymał
zgłoszenie prac: Prezydent Miasta Lublin
Nr oraz data sporządzenia dokumentu
zawierającego wynik pozytywnej weryfikacji:
GD-OD-II.6640.1474.2021_32362
z dnia 09.07.2021r.

wyk.

09.07.2021
JÓZEF DŁUŻEWSKI
Andrzej Caban
Upr. Nr 3842
20-533 Lublin, ul. Romantyczna 19/37
tel. 604 723 597
REGON 430482615 NIP 712-101-00-30

BIURO PROJEKTÓW BUDOWNICTWA KOMUNALNEGO Sp. z o.o. w Lublinie			
Inwestor: Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie, ul. Krochmalna 13j 20-401 Lublin			
PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY			nr zlec.:
BUDOWA ŚCIEŻKI ROWEROWEJ			1357
W PASIE DROGI WOJEWÓDZKIEJ NR 835			data:
- UL. ABRAMOWICKA W LUBLINIE			12.2021
strona zachodnia (prawa) ul. Abramowickiej			
od ul. Sierpińskiego do istniejącej ścieżki rowerowej			
na wysokości pętli autobusowej			
rys.: PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERNU - PRZEBUDOWA SIECI			
TRAKCJI TROLEJBUSOWEJ			
branża	ELEKTRYCZNA	nr upr.	podpis
projektant:	JÓZEF DŁUŻEWSKI	1852/Lb/92	1:500
asystent:	MATEUSZ DŁUŻEWSKI		nr rys.
			1



OZNACZENIA

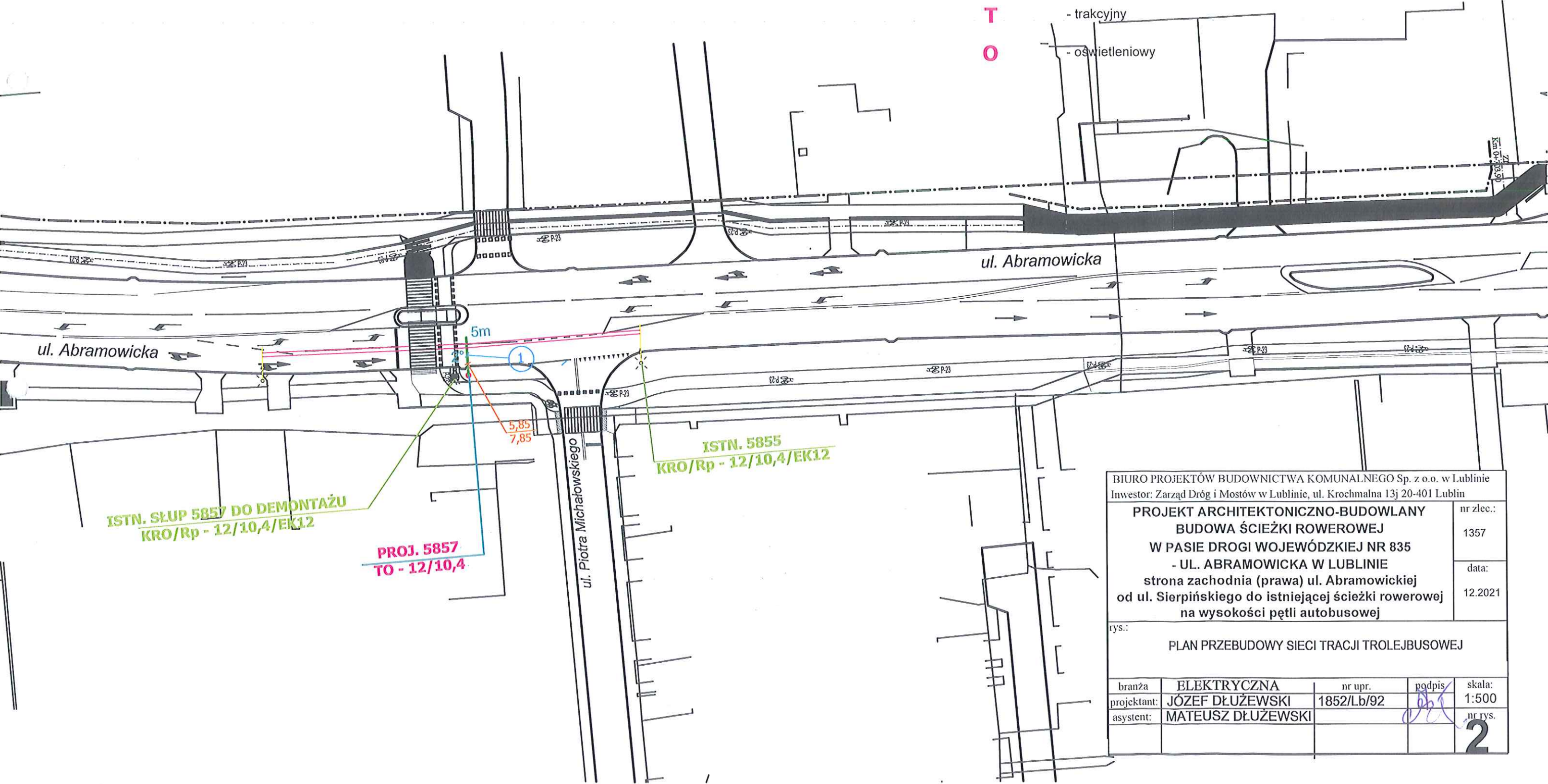
- proj. słupy trakcyjno-oświetleniowe
- istn. słupy trakcyjno-oświetleniowe
- istn. słupy trakcyjno-oświetleniowe do demontażu

- istn. tory trakcji trolejbusowej
- proj. wysięgniki trakcji trolejbusowej
- istn. wysięgniki trakcji trolejbusowej

1
TO- 12kN

T
O

- trakcyjny
- oświetleniowy



BIURO PROJEKTÓW BUDOWNICTWA KOMUNALNEGO Sp. z o.o. w Lublinie				
Inwestor: Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie, ul. Krochmalna 13j 20-401 Lublin				
PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY				nr zlec.:
BUDOWA ŚCIEŻKI ROWEROWEJ				1357
W PASIE DROGI WOJEWÓDZKIEJ NR 835				
- UL. ABRAMOWICKA W LUBLINIE				
strona zachodnia (prawa) ul. Abramowickiej				data:
od ul. Sierpińskiego do istniejącej ścieżki rowerowej				12.2021
na wysokości pętli autobusowej				
rys.: PLAN PRZEBUDOWY SIECI TRACJI TROLEJBUSOWEJ				
branża	ELEKTRYCZNA	nr upr.	podpis	skala:
projektant:	JÓZEF DŁUŻEWSKI	1852/Lb/92		1:500
asystent:	MATEUSZ DŁUŻEWSKI			nr rys.
				2

[illegible]

RYS.3 TABELE MONTAŻOWE SIECI TRAKCJI TROLEJBUSOWEJ

*Projekt techniczny Budowa ścieżki rowerowej
w pasie drogi wojewódzkiej nr 835 - ul. Abramowicka w
Lublinie
strona zachodnia (prawa) ul. Abramowickiej od ul.
Sierpińskiego
do istniejącej ścieżki rowerowej na wysokości pętli
autobusowej*

CZEŚĆ KONSTRUKCYJNA

Opis techniczny

1. Temat opracowania.
2. Dane ogólne.
3. Warunki gruntowo – wodne.
4. Szczegółowy opis konstrukcji.
 - 4.1. Konstrukcja fundamentu.
 - 4.2. Element kotwiący.
 - 4.3. Wykonanie wykopu.
 - 4.4. Rozpora betonowa.
 - 4.5. Usunięcie słupa trakcyjnego i jego fundamentu.
5. Materiały konstrukcyjne.
6. Wytyczne wykonawcze i przepisy bhp.

Spis rysunków

- K1. Fundament "F-85×290z/12" pod słup stalowy P=12kN usytuowany w zieleni.**
- K2. Element kotwiący EK-12 dla słupów stalowych P=12kN i P=15kN.**
- K3. Szczegół usytuowania i mocowania prętów dystansowych.**

OPIS TECHNICZNY – KONSTRUKCJA

1. Temat opracowania.

Projekt Techniczny Budowa ścieżki rowerowej w pasie drogi wojewódzkiej nr 835 - ul. Abramowicka w Lublinie strona zachodnia (prawa) ul. Abramowickiej od ul. Sierpińskiego do istniejącej ścieżki rowerowej na wysokości pętli autobusowej.
TRAKCJA TROLEJBUSOWA – KONSTRUKCJA

2. Dane ogólne.

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- projekt fundamentu żelbetowego pod słup trakcyjny, stalowy z podstawą
- opis sposobu usunięcia istniejącego słupa stalowego wraz z górną częścią jego fundamentu

Istniejący słup wbudowano wg dokumentacji: „Projekt Budowlano – Wykonawczy – Budowa i rozbudowa trakcji trolejbusowej w Lublinie – ul. Abramowicka –” opracowanej przez BPBK Sp. z o. o. w Lublinie w 2007 roku. Konieczność postawienia nowego słupa i usunięcie istniejącego wynika z przebiegu projektowanej ścieżki rowerowej.

3. Warunki gruntowo – wodne.

Dla potrzeb zaprojektowania fundamentu korzystano z dokumentacji geologicznej:

- Dokumentacja technicznych badań podłoża gruntowego do projektu technicznego kanału deszczowego przy ul. Abramowickiej w Lublinie opracowana przez GEOPROJEKT w lutym 1979r. w Lublinie (nr arch. BPBK 115).

W rejonie projektowanej trakcji trolejbusowej nawiercono otwory od 1 do 7. Pod warstwą gleby lub nasypów niebudowlanych o miąższości lokalnie do 1,8m występują:

Warstwa I - grunty spoiste wodno – lodowcowe, wykształcone w postaci glin pylastych, piasków gliniastych, pyłów i pyłów piaszczystych, wilgotnych twardoplastycznych, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,20$

Warstwy tej nie nawiercono w otworze nr 3 i nr 7

Warstwa III - piaski drobne i pylaste, wilgotne średniozagęszczone o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_p=0,6$.

Warstwa II - grunty spoiste wykształcone w postaci pyłów i pyłów piaszczystych wilgotnych i mało wilgotnych w stanie półzwałym.

Woda gruntowa występuje znacznie poniżej dna wykopów i nie będzie miała znaczenia przy realizacji fundamentów.

4. Szczegółowy opis konstrukcji.

4.1. Konstrukcja fundamentu.

Pod słup stalowy z podstawą zaprojektowano fundament żelbetowy, wylewany typu słupowego, betonowany w wykopie wierconym. Dla słupa o dopuszczalnym obciążeniu na wysokości 8,0m; $P=12\text{kN}$ średnica fundamentu (wykopu) 85cm. Góra fundamentu usytuowanego w trawniku wyniesiona 5 – 10cm powyżej terenu. Fundament typu słupowego betonowany w wykopie wierconym. W czasie betonowania należy osadzić elementy kotwiące oraz rurki osłonowe na wprowadzenie kabli. Beton konstrukcyjny klasy

C25/30 (B30) w/c<0,55. Stal klasy A-IIIN RB500W. Pręty główne, pionowe sztuk 16; #12 i #14. Strzemiona #6 co 20 i 10cm.

4.2. Element kotwiący.

Element kotwiący oznaczony EK-12 spawany na warsztacie - wykonywany jako prefabrykat dla osadzenia w fundamencie. Kotwy fundamentowe płytkowe Ø36mm ze stali 18G2A. Płytki oporowe 130 130 20mm spawane do kotew. Blacha szablonowa grubości 10mm zapewnia zgodność rozmieszczenia kotew z otworami w podstawie słupów. Górną część ok. 20cm elementu kotwiącego zabezpieczyć antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe.

Po zamocowaniu słupa śruby fundamentowe i nakrętki zabezpieczyć odpowiednimi kapturkami ochronnymi. Dopuszcza się zastosowanie elementu kotwiącego oferowanego przez producenta słupów.

4.3. Wykonanie wykopu.

Projektuje się wykonanie wykopu wiertnicą samojezdną. Ze względu na niestabilność gruntów nasypowych zaleca się wykonywać wykop w stalowej rurze osłonowej. Rurę osłonową należy wyciągnąć w miarę wypełniania wykopu betonem.

W gruntach spoistych utrzymujących stateczność dopuszcza się wiercenie wykopu bez rury osłonowej. Ostateczną decyzję winien podjąć wykonawca na podstawie rzeczywistego zachowania się gruntów nasypowych.

4.4. Rozpora betonowa.

Dla słupa usytuowanego w pobliżu krawężnika (odległość w świetle <1,0m) jezdni przyjęto dodatkowe ich podparcie w części górnej rozporą betonową. Rozporę z betonu klasy C16/20 (B20) o przekroju 60×20cm wykonać pomiędzy podbudową krawężnika, a przedmiotowym fundamentem. Góra rozpory 15cm poniżej rzędnej terenu.

4.5. Usunięcie słupa trakcyjnego i jego fundamentu.

Istniejący słup w dokumentacji archiwalnej oznaczony KRO/Rp-12 na fundamencie oznaczonym F-90x270/Rp-12. Demontaż słupa mocowanego do kotew fundamentu należy wykonać po odłączeniu przewodów i wysięgnika. Wyciągnięcie fundamentu w całości może być trudne ale możliwe. Zakłada się usunięcie tylko górnego fragmentu fundamentu o długości 1,0m (poniżej elementu kotwiącego) – w tym celu istniejący fundament należy odsłonić/odkopać na głębokość ok. 1,2m i przeciąć na obwodzie tarczą do żelbetu na głębokość 10-12cm; oderwać górny fragment np. uderzając łyżką koparki.

Uwaga: W tych warunkach gruntowych (pyły piaszczyste i gliny pylaste) istniejący fundament betonowany w wykopie wierconym powinien mieć równą, gładką powierzchnię. Wobec tego istnieje szansa na wyciągnięcie fundamentu w całości za pomocą odpowiedniego żurawia samochodowego.

5. Materiały konstrukcyjne.

- Beton klasy C25/30 (B30), w/c<0,55.
- Stal zbrojeniowa A-IIIN RB500W i A-I St0S.
- Stal profilowa 18G2 i St3SX.

6. Wytyczne wykonawcze i przepisy bhp.

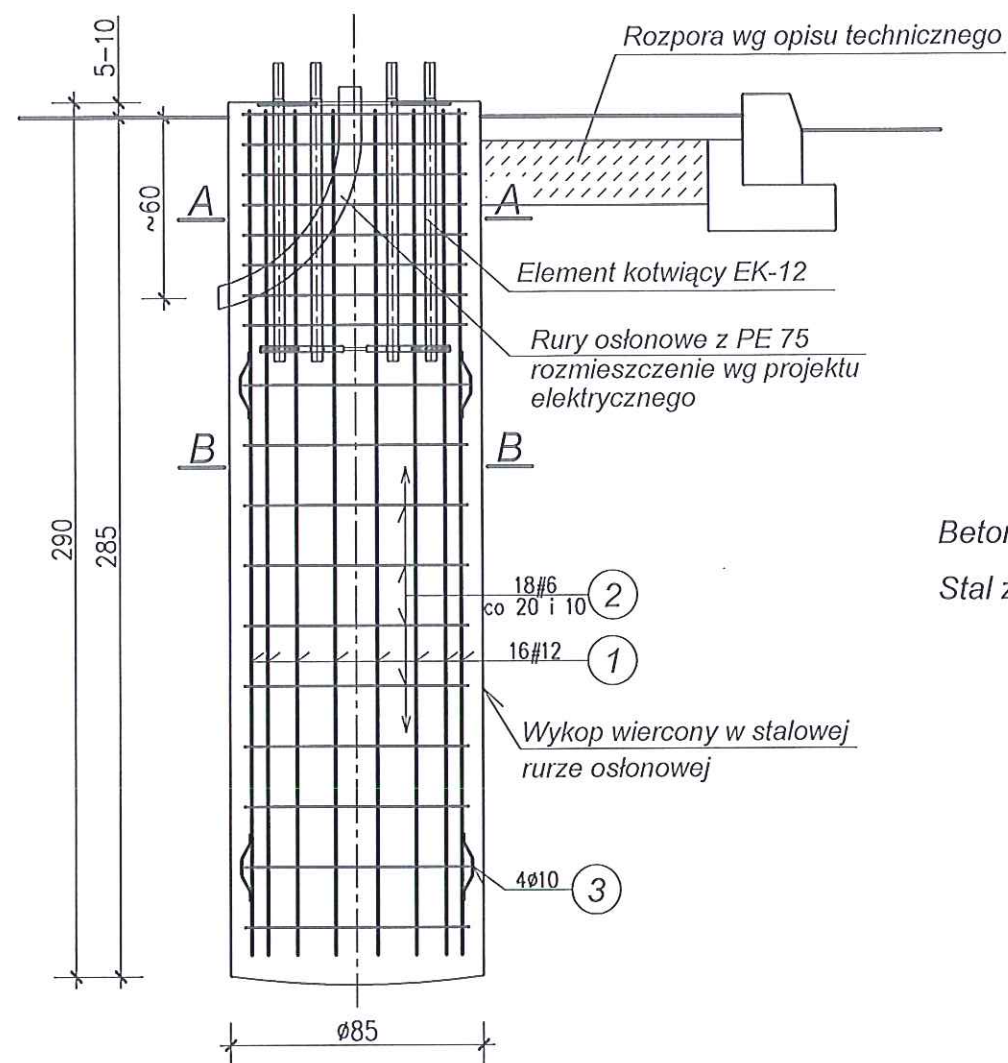
- Roboty ziemne i budowlano - montażowe prowadzić z zachowaniem warunków zawartych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie warunków BHP podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401).
- Niniejszy projekt należy rozpatrywać łącznie z opracowaniem branży elektrycznej.

- W czasie wiercenia wykopu oraz betonowania fundamentu należy wyłączyć napięcie w istniejącej trakcji trolejbusowej.
- Zachować szczególną ostrożność przy wykonywaniu wykopu wierconego w pobliżu istniejącego uzbrojenia. W przypadkach wątpliwych górną część wykopu wykonać ręcznie.
- W przypadku stwierdzenia (w czasie budowy fundamentu) gruntów zasadniczo innych niż przyjęto w projekcie należy wezwać projektanta w celu ewentualnej korekty wysokości fundamentu.
- Fundament należy wykonywać pod bezpośrednim nadzorem geotechniczno – konstrukcyjnym.

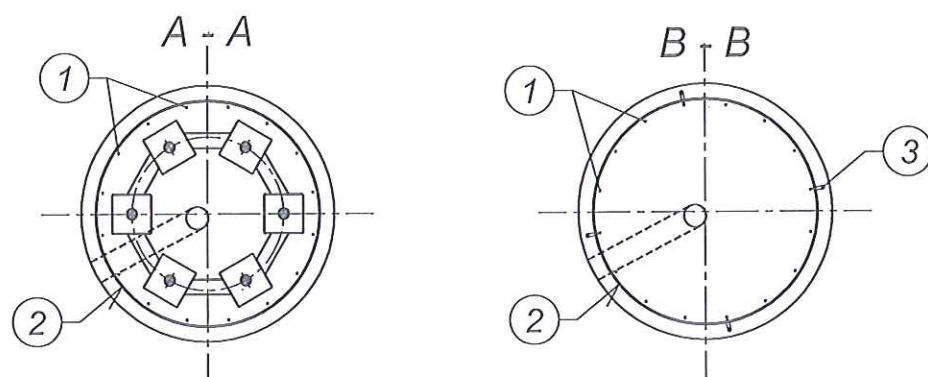
Opracował:

mgr inż. Tadeusz Małek





Beton klasy C25/30 (B30), w/c<0,55
 Stal zbrojeniowa klasy: # A-IIIIN RB500W
 Ø A-I St0S



Fundament "F-85x290z/12"
 pod słup stalowy P=12kN usytuowany w zieleni
 sztuk 1 - skala 1:25

Zestawienie stali zbrojeniowej dla 1 sztuki

NR	Średnica pręta	KSZTAŁT PRĘTA	Dług. (m)	Ilość (szt.)	RAZEM (mb)		
					A-I St0S Ø10	A-IIIIN RB500W #6	A-IIIIN RB500W #12
1	#12	prosty	2,80	16			44,8
2	#6		2,70	18		48,6	
3	Ø10		0,25	2x4	2,0		
DŁUGOŚĆ CAŁKOWITA (mb)					2,0	48,6	44,8
MASA JEDNOSTKOWA (kg)					0,617	0,222	0,888
MASA STALI (kg)					1,2	10,8	39,8
MASA STALI OGÓŁEM (kg) dla 1 sztuki					51,8		

UWAGA:

1. Lokalizacja wg planu sytuacyjnego w opracowaniu branży: trakcja trolejbusowa.
2. Prace fundamentowe należy prowadzić pod bezpośrednim nadzorem geotechniczno - konstrukcyjnym.
3. Szczegół przyspawania pręta dystansowego nr 3 wg rysunku nr K3.

Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego sp. z o.o. w Lublinie				
Inwestor: Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie ul. Krochmalna 13j 20-401 Lublin			nr zlecenia: 1357	
obiekt: Projekt Wykonawczy. Budowa ścieżki rowerowej w pasie drogi wojewódzkiej nr 835 - ul. Abramowicka w Lublinie strona zachodnia (prawa) ul. Abramowickiej od ul. Sierpińskiego do istniejącej ścieżki rowerowej na wysokości pętli autobusowej			data: 09.2021r	
nazwa rysunku: Fundament "F-85x290z/12" pod słup stalowy P=12kN usytuowany w zieleni			skala: 1:25	
specjalność:	konstrukcje	numer uprawnień	podpis	numer rysunku: K1
projektował:	mgr inż. Tadeusz Małek	St-586/81		
sprawdził:	mgr inż. Andrzej Rapa	2763/Lb/94		

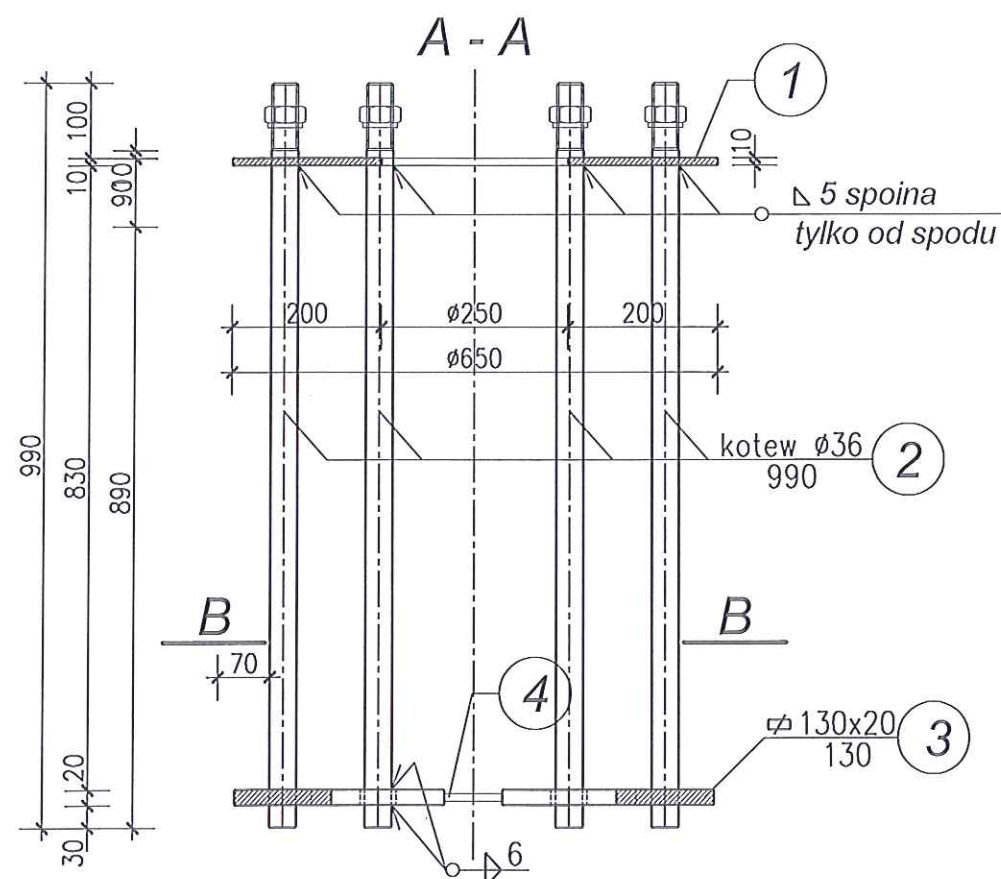
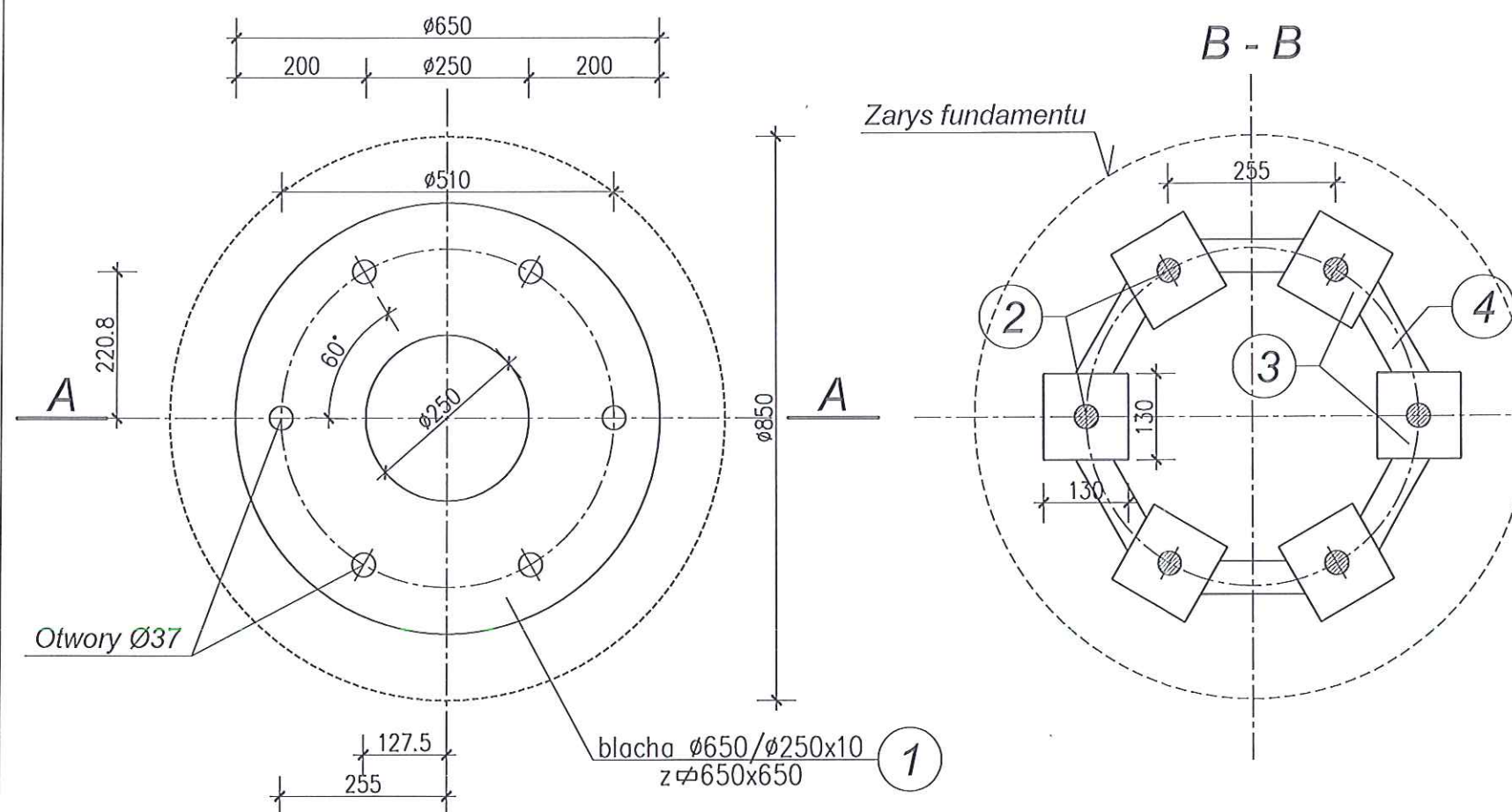
Element kotwiący EK-12
dla słupów stalowych $P=12\text{kN}$ i $P=15\text{kN}$
skala 1:10

Zestawienie stali profilowej

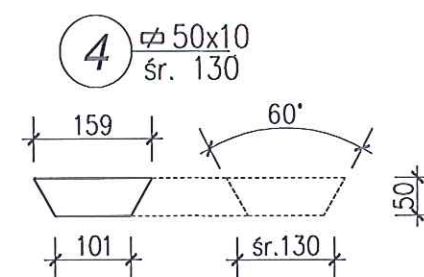
NR PROF.	ILOŚĆ (szt.)	PROFIL	DŁUG. (mm)	CIĘŻAR (kg)		
				JEDNOST.	1 SZT.	NA 1 EL. WYSYŁ.
Element kotwiący EK-12						
1	1	ϕ 650x10	650	51,0	33,15	33,15
2	6	kotew Ø36	990	7,99	7,91	47,46
3	6	ϕ 130x20	130	20,4	2,65	15,90
4	6	ϕ 50x10	śr.130	3,93	0,51	3,06
5	6	nakrętka M36	-	-	0,362	2,17
6	6	podkł. okrągła	-	-	0,092	0,55
7	6	podkł. sprężysta	-	-	0,070	0,42
			RAZEM 1 sztuka			102,71

Stal St3SX i 18G2A (kotwy)

Górne ok. 20cm elementu ocynkować ogniowo.



Sposób cięcia



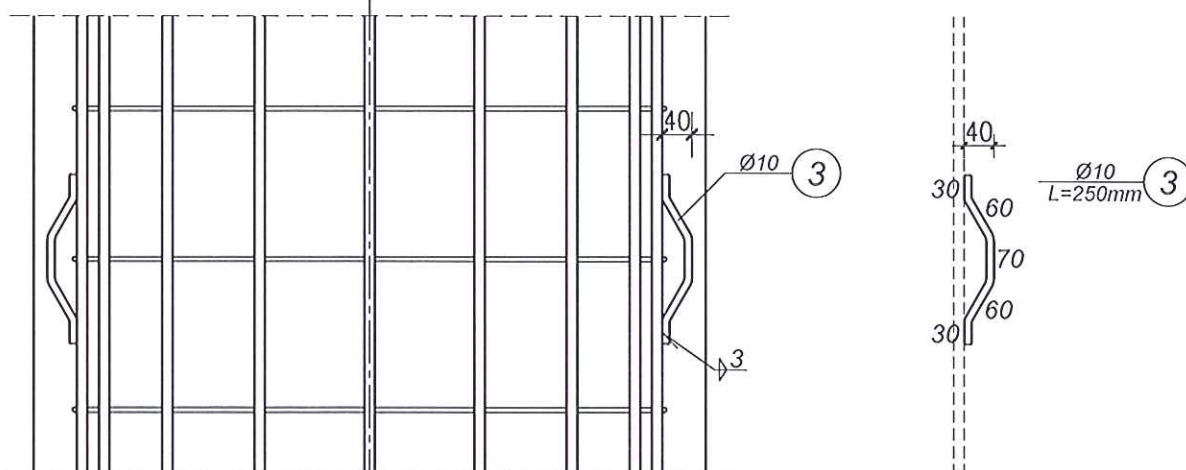
Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego sp. z o.o. w Lublinie

Inwestor: Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie ul. Krochmalna 13j 20-401 Lublin			nr zlecenia: 1357
obiekt: Projekt Wykonawczy. Budowa ścieżki rowerowej w pasie drogi wojewódzkiej nr 835 - ul. Abramowicka w Lublinie strona zachodnia (prawa) ul. Abramowickiej od ul. Sierpińskiego do istniejącej ścieżki rowerowej na wysokości pętli autobusowej			data: 09.2021r
nazwa rysunku: Element kotwiący EK-12 dla słupów stalowych $P=12\text{kN}$ i $P=15\text{kN}$			skala: 1:10
specjalność: konstrukcje	numer uprawnień	podpis	numer rysunku: K2
projektował: mgr inż. Tadeusz Malek	St-586/81		
sprawdził: mgr inż. Andrzej Rapa	2763/Lb/94		

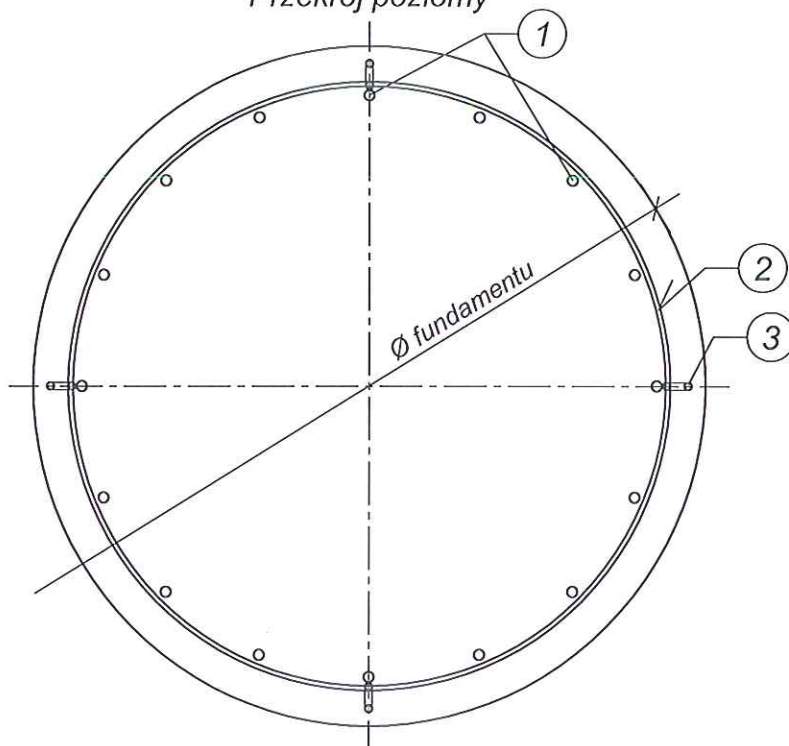
**Szczegół usytuowania
i mocowania prętów dystansowych**

Przekrój pionowy

skala 1:10



Przekrój poziomy



Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego sp. z o.o. w Lublinie			
Inwestor: Zarząd Dróg i Mostów w Lublinie ul. Krochmalna 13j 20-401 Lublin			nr zlecenia: 1357
obiekt: Projekt Wykonawczy.. Budowa ścieżki rowerowej w pasie drogi wojewódzkiej nr 835 - ul. Abramowicka w Lublinie strona zachodnia (prawa) ul. Abramowickiej od ul. Sierpińskiego do istniejącej ścieżki rowerowej na wysokości pętli autobusowej			data: 09.2021r
nazwa rysunku: Szczegół usytuowania i mocowania prętów dystansowych			skala: 1:10
specjalność:	konstrukcje	numer uprawnień	podpis
projektował:	mgr inż. Tadeusz Małek	St-586/81	
sprawdził:	mgr inż. Andrzej Rapa	2763/Lb/94	
			numer rysunku: K3