

KONSORCJUM:



ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie  
20-447 Lublin, ul. Diamantowa 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  
**ELEKTROSYSTEM S.C.**  
Pracownia Projektowa Urządzeń Elektroenergetycznych

20-533 Lublin, ul. Przedwiośnie 3/15  
Tel./fax (081) 74058-24

Nr arch. projektu: EP9-2085/1/2009

Egzemplarz nr 4/8

ODCINEK 1

Tom 1

**BUDOWA TRAKCJI TROLEJBUSOWEJ I  
LINII KABLOWYCH ZASILAJĄCYCH**

## PROJEKT BUDOWLANY

INWESTOR:	<b>GMINA LUBLIN</b> <b>20-950 Lublin, Plac Łokietka 1</b>
INWESTYCJA:	<b>BUDOWA TRAKCJI TROLEJBUSOWEJ, MODERNIZACJI 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 (od ul. Zamojskiej do Al. Tysiąclecia)</b> <b>Podzamcze (od Al. Tysiąclecia do ul. Unickiej)</b> <b>Unicka (od ul. Walecznych do ul. Lubartowskiej)</b>
ADRES OBIEKTU	Obręb Nr 7: arkusz 2, dz.(29/1); Obręb Nr 14: arkusz 2, dz.(18 ); arkusz 11, dz.(21/3, 21/4, 21/5, 23/1, 1/1, 1/2, 1/3, 1/4, 29/2, 32/2, 34, 35, 36, 37); arkusz 12, dz.(25/2, 25/3, 25/4 ); arkusz 15, dz.(27/1, 1/6, 1/7); Obręb Nr 34: arkusz 1, dz.(51, 45/3, 44, 39/30, 39/29, 39/28) arkusz 3, dz.(74/1, 47/4); arkusz 4, dz.(32, 30, 29/1, 111, 22/2); arkusz 8, dz.(20 ); Obręb Nr 42: arkusz 13, dz.(37/1, 37/2, 38/1).  <b>ZATWIERDZAM DO WYDANIA WYKONAWCOM</b>  DIREKTOR Zarządu Dróg i Mostów inż. <i>Janicki</i>

Branża:		Imię nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Elektryczna	Projektant	Józef Dłużewski	1017/Lb/79 1852/Lb/92	<i>[Signature]</i>
	Asystent	Mateusz Dłużewski		<i>[Signature]</i>
	Sprawdzający	Mirosław Żejmo	93/Lb/75 1848/Lb/92	<i>[Signature]</i>

Lublin, maj 2010r

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

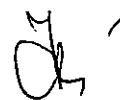
1. Strona tytułowa
  2. Zawartość opracowania
  3. Oświadczenia projektanta
  4. Zaświadczenie z LOIIB w Lublinie i uprawnienia projektanta
  5. Decyzja Wydziału Dróg i Mostów UM w Lublinie
  6. Warunki techniczne przebudowy trakcji trolejbusowej wydane przez MPK w Lublinie
  7. Uzgodnienie z MPK i ZUDP w Lublinie
  8. Opis techniczny i obliczenia
  9. Rysunki
- Nr 1 - 3 - Budowa trakcji trolejbusowej i linii kablowych zasilających trakcję trolejbusową

## OŚWIADCZENIE

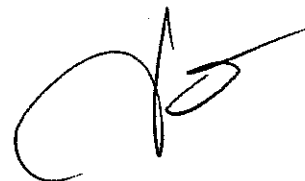
Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego Spółka z o.o. w Lublinie,  
ul. Hutnicza 7, oświadcza, że powyższy projekt został wykonany zgodnie  
z umową, obowiązującymi przepisami, normami, zasadami wiedzy technicznej  
i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

### Projektant

mgr inż. Józef Dłużewski  
nr uprawnień: 1017/Lb/79  
1852/LB/92

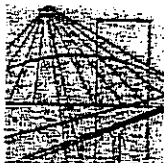


mgr inż. Mirosław Żejmo  
nr uprawnień: 93/Lb/75  
1848/Lb/92



ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM

*Wójcik*



## 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 2009-12-22

### ZAŚWIADCZENIE

Pan **Dłużewski Józef** nr ewidencyjny **LUB/IE/1403/01**

adres zamieszkania **20-864 Lublin Lawinowa 1/156**

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**

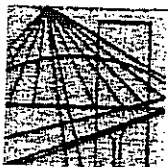
Kopię dołączono do akt osobowych.

Przewodniczący  
Lubelskiej Okręgowej  
Izby Inżynierów Budownictwa

*[Signature]*  
mgr inż. Zbigniew Mitura

ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM

*Antojak*



## LUBELSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA W LUBLINIE

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

Pisownia Izby Okręgowej  
**Lubelska Okręgowa Izba  
Inżynierów Budownictwa**  
20-150 Lublin, ul. Bursaki 19  
tel/fax 534-78-12

Lublin, dnia 2009-11-27

### ZAŚWIADCZENIE

Pan **Żejmo Mirosław** nr ewidencyjny **LUB/IE/1401/01**

adres zamieszkania **20-601 Lublin Zana 56/3**

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

*Wójcik*

Lublin, .., dnia 5 grudnia 1979 r.

~~Biuro Projektów i Inżynierii~~  
~~20-914 Lublin, ul. Spokojna-4~~

Nr 1017/Lb/79

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 4 ust. 2, § 7 i § 13 ust. 1 pkt 4 lit. d

rozporządzenia 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) stwierdza się że:

Obywatel(ka) Józef Zdzisław D Ł U Ż E W S K I

(nazwisko i imię)

magister inżynier elektryk

(tytuł naukowy - zawodowy)

urodzony(a) dnia 30 marca 19 50 r. w Jaworze Soleckim gm. Lipsko,  
woj. radomskie

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

P R O J E K T A N T A

(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej

(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie instalacji elektrycznych

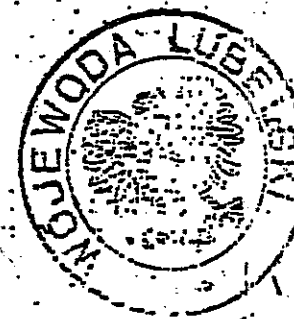
(specjalizacja zawodowa)

WA Kr 374-78 MA BUA-14  
RzZG. Ustrzyki D. 1570-78 5300

Obywatel (ka) Jerzy Zdzisław DŁUŻEWSKI jest upoważniony (a) do:

- 1/ sporządzania projektów instalacji elektrycznych;
- 2/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzoru i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji elektrycznych.

ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM  
*Wójcik*



Z upoważnienia  
WOJEWODY LUBELSKIEGO

*[Signature]*

*[Signature]*

(podpis i pieczęć)

URZĄD WOJEWÓDZKI  
w Lublinie

Lubelski Urząd Wojewódski  
w Lublinie  
Wydział Inżynierii  
20-914 Lublin, ul. Spokojna 4

(załącznik)

Lublin, dnia 1. VI. 1992 r.

Nr 4852/18/92

ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM  
Wójcik

DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 4 ust. 2 ..... i § 13 ust. 1  
pkt. 14 ..... lit. .... rozporządzenia Ministra Gospodar-  
ki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.  
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie  
(Dz.U. nr 8 poz. 46/ - stwierdza się, że:

Obywatel(ka) Józef - Zdzisław D Ł U Ż E W S K I .....  
/imię i nazwisko/  
..... magister inżynier elektryk .....  
(tytuł naukowy - zawodowy)

urodzony(a) dnia 30 marca 1950 r. w Jawór. Sołecki

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania  
samodzielnych funkcji PROJEKTANTA

.....  
/rodzaj funkcji/

w specjalności: instalacyjno-inżynierskiej .....  
/rodzaj specjalności techniczno-budowlanej/

w zakresie sieci elektrycznych

.....  
/specjalizacja zawodowa/



Obywatel(ka) Józef - Zdzisław DEWĘŃSKI jest upoważniony(a)  
/imię i nazwisko/

Lubelski Urząd Wojewódzki  
w Lublinie

Wydział Infrastruktury  
20-914 Lublin, ul. Spokojna 4

sporządzania projektów sieci elektrycznych - obejmujących  
napowietrzne i kablowe linie energetyczne, stacje i urządze  
nia elektroenergetyczne.

ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM  
*Awjeda*



Z op. WOJEWÓDZKI LUBELSKI  
*[Signature]*  
Dyrektor Wydziału  
Gospodarki Przestrzennej  
Główny Architekt Województwa

(podpis i pieczęć)

URZĄD WOJEWÓDZKI W LUBLINIE  
Wydział Gospodarki Terenowej  
i Ochrony Środowiska

Lublin, dnia 20 grudnia 1975 r.

Nr ewid. 98/Lb/75

ZŁ ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 4 ust. 2, § 7 i § 13 ust. 1  
pkt 4 lit. d. rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej  
i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie sa-  
modzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz.U. Nr 8  
poz. 45/ stwierdza się, że

Obywatel Mirosław Żejmo  
inżynier elektryk


urodzony dnia 17 sierpnia 1944 r. w Radziszki - ZSR

posiada przygotowanie zawodowe

upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji  
projektanta  
w specjalności instalacyjno-inżynierskiej  
w zakresie instalacji elektrycznych

Obywatel Mirosław Żejmo jest upoważniony do:

- 1/ sporządzania projektów instalacji elektrycznych,
- 2/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania nadzorowa-  
nia i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania  
wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz  
oceniania i badania stanu technicznego instalacji elektrycz-  
nych.



z up. WOJEWODY  
Z-ca Dyrektora Wydziału  
Władysław Tarnas

URZĄD WOJEWÓDZKI  
w Lublinie

Lubelski Urząd Wojewódzki  
w Lublinie

Wydział Inżynierski  
20-014 Lublin, ul. Spokojna 4

(pieczęć)

Lublin, dnia 1.VI.1992r.

Nr 1848/Lb/92

ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM  
A. Sójka

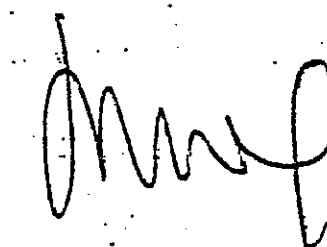
DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO  
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 4 ust. 2 ..... i § 13 ust. 1  
pkt ..... 4 ..... lit. .... d ..... rozporządzenia Ministra Gospodar-  
ki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r.  
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie  
(Dz.U. nr 8 poz. 46/ - stwierdza się, że:  
Obywatel(ka) ..... Mirosław Z. E. J. M. O .....  
/imię i nazwisko/  
..... inżynier elektryk .....  
(tytuł naukowy - zawodowy)  
urodzony(a) dnia 17 sierpnia 1944 r. w Radziśzki .....  
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania  
samodzielnych funkcji ..... P. R. O. J. E. K. T. A. N. T. A .....  
..... /rodzaj funkcji/  
w specjalności: instalacyjno-inżynierskiej .....  
/rodzaj specjalności techniczno-budowlanej/  
w zakresie sieci elektrycznych .....  
..... /specjalizacja zawodowa/

Obywatel(ka) Włodzisław Z. R. J. M. C. jest upoważniony(a)  
/imię i nazwisko/

- 1/ sporządzenia projektów sieci elektrycznych - obejmujących  
napowietrzne i kablowe linie energetyczne, stacje i urzą-  
dzenia elektroenergetyczne.

ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM  
*Adyck*



(podpis i pieczęć)



# Prezydent Miasta Lublin

Lubelski Urząd Wojewódski  
w Lublinie  
Wydział Infrastruktury  
20-914 Lublin, ul. Spokojna 4

Pl. Władysława Łokietka 1, 20-109 Lublin, tel.: +48 81 466 2000, +48 81 466 2002  
fax: +48 81 466 2001, e-mail: prezydent@lublin.pl

WYDZIAŁ INWESTYCJI

2010-06-17  
DM.UD.II.5548-1-366/10  
W P Ł Y N E Ł O  
L.dz. .... 2010

Wzrostu dnia 22.06.10  
L.dz. 401/10  
Zaś.  
Data w.

## DECYZJA

Lublin, dn. 11.06.2010

Na podstawie art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. *Kodeksu Postępowania administracyjnego* (Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.), art. 39 ust. 3 ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2007 r. Nr 19, poz. 115 tekst jednolity) oraz Zarządzeń Prezydenta Miasta Lublin nr 468/2007 z dnia 9 lipca 2007 roku i 558/2007 z dnia 20 lipca 2007 roku, w sprawie upoważnienia do załatwiania spraw związanych z zarządaniem dróg na terenie miasta Lublin, po rozpatrzeniu wniosku

Wydziału Inwestycji Urzędu Miasta Lublin  
ul. Wieniawska 14  
20-071 Lublin

ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM  
A. Wójcik

zezwalam na lokalizację  
linii kablowych niskiego napięcia, szafek oświetlenia drogowego,  
linii kablowych oświetlenia drogowego,  
słupów oświetleniowych, słupów trakcyjno-oświetleniowych,  
słupów trakcyjnych, linii kablowych trakcji trolejbusowej  
wraz z demontażem istniejących słupów  
w pasach drogowych al. Unii Lubelskiej – drogi wojewódzkiej nr 835  
tj. na działkach nr ewid. 32 (obr. 34, ark. 4), 20 (obr. 34, ark. 8),  
74/1, 47/4 (obr. 34, ark. 3), 51, 44 (obr. 34, ark. 1),  
al. Tysiąclecia – drogi krajowej nr 12  
tj. na działkach nr ewid. 39/30, 39/28 (obr. 34, ark. 1), 25/2, 25/4 (obr. 14, ark. 12)  
ul. Lwowskiej – drogi wojewódzkiej nr 835  
tj. na działkach nr ewid. 21/3, 21/5 (obr. 14, ark. 11),  
ul. Ruskiej – drogi gminnej nr 106630L  
tj. na działce nr ewid. 23/1 (obr. 14, ark. 11),  
ul. Podzamcze – drogi wojewódzkiej nr 835  
tj. na działkach nr ewid. 1/3, 1/1, 32/2, 1/4, 34, 36 (obr. 14, ark. 11),  
ul. Walecznych – drogi gminnej nr 106757L  
tj. na działce nr ewid. 18 (obr. 14, ark. 2),  
ul. Unickiej – drogi wojewódzkiej nr 835  
tj. na działkach nr ewid. 37/1, 37/2 (obr. 42, ark. 13),  
oraz w ul. Dolińskiego – drogi gminnej nr 106232L  
tj. na działce nr ewid. 38/1 (obr. 42, ark. 13)  
zgodnie z zaznaczoną trasą na załącznikach graficznych,  
będącymi integralną częścią niniejszej decyzji,

### z warunkami:

- prace wykonać bez naruszenia konstrukcji jezdni,
- na przejściach poprzecznych do osi pasa drogowego należy zastosować rury osłonowe na całej długości linii kablowych,

- sposób odtworzenia naruszonych elementów pasa drogowego zostanie podany w pozwoleniu na prowadzenie robót w pasie drogowym.

1. Jeżeli budowę, przebudowę lub remont drogi wymagał będzie przełożenia w/w sieci i słupów, koszt jej przełożenia będzie ponosił właściciel urządzenia w przypadku, gdy okres umieszczenia urządzenia w pasie drogowym będzie dłuższy niż 4 lata, licząc od dnia wydania niniejszego zezwolenia - art. 39 ust. 5 ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. z.2007r. Nr 19, poz. 115 tekst jednolity).
2. Zezwolenie na lokalizację sieci i słupów wyrażone w niniejszej decyzji nie jest równoznaczne z pozwoleniem na budowę w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz.U. Z 2000r. Nr 106 poz. 1126). Inwestor zobowiązany jest do uzyskania przed rozpoczęciem prac budowlanych pozwolenia na budowę.
3. Zezwolenie na lokalizację sieci i słupów wyrażone w niniejszej decyzji nie jest równoznaczne z pozwoleniem na prowadzenie robót w pasie drogowym, o które Inwestor albo Wykonawca powinien wystąpić do Wydziału Dróg i Mostów Urzędu Miasta Lublin, celem uzyskania decyzji na zajęcie pasa drogowego art. 40 ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. z 2007 r. Nr 19, poz. 115 tekst jednolity).

Niniejsza decyzja stanowi jednocześnie zgodę na dysponowanie gruntem pasów drogowych al. Unii Lubelskiej (działki nr ewid. 32 – obr. 34, ark. 4; dz. 20 – obr. 34, ark. 8; dz. 74/1, 47/4 – obr. 34, ark. 3; dz. 51, 44 – obr. 34, ark. 1), al. Tysiąclecia (działki nr ewid. 39/30, 39/28 – obr. 34, ark. 1; dz. 25/2, 25/4 – obr. 14, ark. 12), ul. Lwowskiej (działki nr ewid. 21/3, 21/5 – obr. 14, ark. 11), ul. Ruskiej (działka nr ewid. 23/1 – obr. 14, ark. 11), ul. Podzamcze (działki nr ewid. 1/3, 1/1, 32/2, 1/4, 34, 36 – obr. 14, ark. 11), ul. Walecznych (działka nr ewid. 18 – obr. 14, ark. 2), ul. Unickiej (działki nr ewid. 37/1, 37/2 – obr. 42, ark. 13), ul. Dolińskiego (działka nr ewid. 38/1 – obr. 42, ark. 13) na cele budowlane związane z realizacją w/w sieci i słupów.

#### UZASADNIENIE

Na podstawie art. 107, § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia niniejszej decyzji.

#### POUCZENIE

1. Od decyzji niniejszej stronom przysługuje prawo wniesienia odwołania za moim pośrednictwem do Samorządowego Kolegium Odwoławczego w Lublinie w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia

Załącznik nr 1 – mapa sytuacyjno-wysokościowa z naniesioną trasą sieci i słupów w al. Unii Lubelskiej i al. Tysiąclecia

Załącznik nr 2 – mapa sytuacyjno-wysokościowa z naniesioną trasą sieci i słupów w ul. Lwowskiej i ul. Podzamcze

Załącznik nr 3 – mapa sytuacyjno-wysokościowa z naniesioną trasą sieci i słupów w ul. Unickiej

#### Otrzymują:

1. Wydział Inwestycji UM Lublin  
20-071 Lublin, ul. Wieniawska 14
2. a/a

#### Do wiadomości:

1. Elektroprojekt S.A.  
20-447 Lublin, Diamentowa 4

ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM  
*[Podpis]*

Z up. PREZYDENTA MIASTA LUBLIN

DYREKTOR  
Wydziału Dróg i Mostów

*[Podpis]*  
inż. Eugeniusz Janicki

al. Unii Lubelskiej – U010  
al. Tysiąclecia – T021  
ul. Podzamcze – P036  
ul. Unicka – U001

ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM

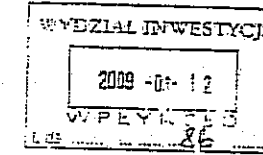
*Wojcik*

nr 9



LUBLIN 6.01.2009

LDZ TT-4 3207 /2009



WYDZIAŁ INWESTYCJI  
URZĄD MIASTA LUBLIN  
20-071 LUBLIN  
UL. WIENIAWSKA 14

W odpowiedzi na pismo IN.PH.4/0717/520/08 z dnia 2008-12-22  
określamy:

WARUNKI TECHNICZNE DLA PROJEKTÓW BUDOWLANO-WYKONAWCZYCH  
BUDOWY TRAKCJI TROLEJBUSOWEJ NA ULICACH I MODERNIZOWANYCH  
SKRZYŻOWANIACH, KTÓRYCH WYKAZ PRZEDŁOŻONO W W/W PIŚMIE.

ZADANIE:

1. Budowa trakcji trolejbusowej w Lublinie.

Opisuje

1. Projekty Wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami z zastosowaniem nowoczesnego sprzętu oraz rozwiązań technicznych.
2. Opuścić się zastosowanie sprzętu i rozwiązań technicznych różnych producentów o ile będą one porównywalne jakości i kompatybilne.

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 z jednym pasem ruchu dla jednego kierunku ruchu, tory trolejbusowe prowadzić środkowym pasem 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.

Stopy i fundamenty

1. Jako konstrukcje wsporcze dla projektowanej trakcji trolejbusowej zastosować typowe słupy stalowe, czynikowane i malowane, przykręcane do konstrukcji fundamentowej lub słupy trakcyjne betonowe o żerdziach wrowanych o wytrzymałości do 25kN, powyżej zaś wyłącznie słupy trakcyjne stalowe.
2. Fundamenty w przypadku słupów betonowych zaprojektować jako palowe z mocowaniem typu „szklarka” z rury stalowej z uwzględnieniem właściwości geotechnicznych gruntu określonych w dokumentacji geologicznej.



ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM

Antończak

3. Fundamenty w przypadku słupów szkieletowych powinny mieć następującą konstrukcję:  
przykreślenie i wymiary słupów oraz parametry fundamentów uwzględniające właściwości  
geotechniczne gruntu.

4. Na przystankach: słupy lokalizować poza strefą obsługi pasażerskiej.

Zawieszenia odcieczne

1. Zastosować linę stalową nierdzewną typu N25 o przekroju 25mm<sup>2</sup> i wytrzymałości 25,84kN.
2. Wysięgniki ze szkoleminatu o długości maksymalnej 9m.
3. Na odcinkach prostych projektować zawieszanie typu DELTA.
4. Na łukach stosować prowadnice dobrane do kąta w zalotni z wyjątkiem zalotni do 2 stopni włącznie, gdzie należy stosować zawieszanie jak na prostą.

Urządzenia specjalne

1. Zwrótnice automatyczne 10 stopniowe sterowane jazdą, zasilane z sieci trakcyjnej.
2. Zjazdy mechaniczne 10 stopniowe (ew. 20 stopniowe).
3. Skrzyżowania dwutorowe o kącie nie mniejszym niż 30 stopni. Część izolowana skrzyżowania na kierunku szybszej jazdy trolejbusu.
4. Izolatory sekcyjne zawierane przewodami o przekroju 120mm<sup>2</sup>.

Przewody zasilające i wyrównawcze

1. Przewody wyrównawcze stosować o przekroju 95mm<sup>2</sup>, typu LGYd 95mm<sup>2</sup>, 750V.
2. Zasilanie trakcji trolejbusowej na odcinkach projektowanych zrealizować przez zaprojektowanie odpowiedniej ilości (wynikającej potrzeb projektowych) podstacji i kabli zasilających.

Program ruchu na skrzyżowaniach z utrzymaniem istniejących kierunków

1. Z uwagi na brak jednoznaczego planu ruchu po nowych liniach trolejbusowych, określenie kierunków jazdy na skrzyżowaniach będzie możliwe po określeniu takiego planu.
2. Do czasu wypracowania w/w planu utrzymanie zostają kierunki jazdy na skrzyżowaniach, na których istniecznie funkcjonuje ruch trolejbusów.

Wszelkich dodatkowych informacji udzieli mgr inż. Cezary Gniędałak tel. 0-81-75-04-260.

DYREKTOR  
Za Technicznych  
Antończak



URZĄD MIASTA LUBLIN  
Zespół Uzgadniania  
Dokumentacji Projektowej  
Miasta Lublin  
20-072 Lublin, ul. Wieniawska 14  
tel. 081 466 2150, 081 466 2151

Lubelski Urząd Wojewódzki  
w Lublinie  
Wydział Infrastruktury  
20-914 Lublin, ul. Spokojna 4

Lublin, dnia 6.08.2010 r.

ZUDP Nr 536/2010

ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM  
AN Sjek

## O P I N I A

dotycząca uzgodnienia dokumentacji projektowej obiektu Lublin – ul. Unii Lubelskiej,  
Podzamcze, Unicka

Zleceniodawca :Konsorcjum : ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie 20-447

Lublin, ul. Diamentowa 4; Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego Sp. z o.o.,

ELEKTROSYSTEM s. c.

Data wpływu zlecenia : 29.04.2010 r.

Stadium opracowania : projekt trasy

Nazwa jednostki projektowej (projektant) : ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie

Inwestor : Gmina Lublin

Na podstawie art. 28 ust. 1 ustawy z dnia 17 maja 1989 roku – Prawo geodezyjne i  
kartograficzne (Dz. U. Nr 100, poz. 1086 z późniejszymi zmianami), oraz rozporządzenia  
Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 roku (Dz. U. Nr 38  
poz. 455) w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów  
uzgadniania dokumentacji projektowej.

**Zespół Uzgadniania Dokumentacji Projektowej Miasta Lublin** na posiedzeniu w  
dniu 30.04.2010r – 30.07.2010 r. **uzgodnił** lokalizację energetycznych trakcyjnych i  
oświetlenia drogowego wraz ze słupami trakcyjno-oświetleniowymi, trakcyjnymi i  
oświetleniowymi przy ul. Unii Lubelskiej, Podzamcze, Unickiej w Lublinie.

Uwagi i zalecenia :

1. Uzgodnione usytuowanie sieci uzbrojenia terenu podlega wytyczeniu i geodezyjnej inwentaryzacji  
powykonawczej przez jednostki uprawnione do wykonywania prac geodezyjnych.
2. W rejonie istniejących punktów osnowy geodezyjnej wykopy należy prowadzić ręcznie. W wypadku  
naruszenia, uszkodzenia lub zniszczenia punktów inwestor na własny koszt zleci ich odtworzenie  
jednostce wykonawstwa geodezyjnego.
3. W przypadku braku inwentaryzacji sieci na mapach i braku informacji branżowych o ich przebiegu  
za ewentualne uszkodzenia sieci w trakcie prac ziemnych odpowiedzialność ponosi zarządzający  
daną siecią.

4. Projekt budowlany pod względem branżowym należy uzgodnić z ZE Lublin Miasto.
5. Przed przystąpieniem do realizacji w terenie uzgodnionych obiektów budowlanych należy dokonać stosownego zgłoszenia lub uzyskać wymagane prawem pozwolenie na budowę z Urzędu Miasta Lublin.
6. W projekcie budowlanym należy przewidzieć wykonanie zblżeń i skrzyżowań z innymi urządzeniami zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami technicznymi.
7. Na zajęcie pasa drogowego lub rozkopanie jezdni, chodnika należy uzyskać zgodę Wydziału Dróg i Mostów U.M. Lublin zgodnie z przepisami zawartymi w Dz. U. Nr 6 z 1 marca 1986 r.
8. Na 7 dni przed rozpoczęciem robót wykonawca zobowiązany jest do pisemnego powiadomienia o terminie rozpoczęcia i sposobie wykonywania robót wszystkich użytkowników urządzeń podziemnych.
9. Roboty ziemne w rejonie istniejących urządzeń podziemnych należy wykonywać ręcznie.
10. Wystąpić do Wydziału Ochrony Środowiska Urzędu Miasta Lublin o wydanie szczegółowych warunków na prowadzenie prac ziemnych w pasach zieleni i w pobliżu drzew.
11. W przypadku uszkodzenia kanalizacji telefonicznej wykonawca dokona naprawy kanalizacji i kabla własnym staraniem i na własny koszt.
12. W miejscach skrzyżowań i zblżeń do istniejącej sieci gazowej prace ziemne prowadzić ze szczególną ostrożnością. Podlegają one zgłoszeniu do Rejonu Dystrybucji Gazu w Lublinie ul. Olszewskiego 2 tel. 081 445 22 11, fax 081 445 21 06 który dokona protokółowego odbioru robót przy czynnej sieci gazowej.
13. W miejscach skrzyżowań i zblżeń projektowanych kabli z istniejącą siecią ciepłowniczą roboty ziemne należy prowadzić ręcznie z zachowaniem ostrożności. Miejsca te przed zasypaniem podlegają odbiorowi przez LPEC.
14. MPWiK uzgadnia na warunkach podanych w piśmie nr TOT/ 5010-162/2010 z dnia 22.06.2010r, którego kopia stanowi załącznik nr 1 do niniejszej opinii ZUDP.
15. Przejście projektowanym siecią-przyłączem pod urządzonymi ciągami komunikacyjnymi wykonać bez naruszania konstrukcji nawierzchni.
16. Uzgodnienie usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu zachowuje ważność przez okres 3 lat od dnia wydania opinii. Uzgodnienie traci ważność w przypadkach określonych w § 13 ust. 2 rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. Nr 38 poz. 455).
17. W razie niezgodności zrealizowanej sieci uzbrojenia terenu z uzgodnionym projektem inwestor zobowiązany jest do niezwłocznego przedłożenia mapy z wynikami inwentaryzacji organowi nadzoru budowlanego.

ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM

*Aniojak*

Z up. PREZYDENTA MIASTA

*mgr Joanna Werykowska*  
Kierownik Referatu  
ds. koordynacji dokumentacji projektowej

# MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO KOMUNIKACYJNE LUBLIN

## SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ

20-260 Lublin, Anteny Grygowej 56, NIP: 712-015-79-66, REGON: 430901523, tel (81) 71-00-300, fax: (81) 525-42-26, www.mpk.lublin.pl  
Kapitał Zakładowy: 60 846 600 zł, zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Lublinie XI Wydział Gospodarczy pod nr KRS 0000013941

Ldz.-TT/2230-13 /2010

Lublin 5. 08. 2010r

Lubelski Urząd Wojewódzki  
w Lublinie  
Wydział Infrastruktury  
20-014 Lublin, ul. Spokojna 4

ELEKTROPROJEKT S.A.	
20-447 Lublin, ul. Diamentowa 4	
Wpłynęło dnia	09.08.10
L.dz.	965/10
zai	
zai	

**ELEKTROPROJEKT S.A.**  
Oddział w Lublinie  
20-447 Lublin  
Ul. Diamentowa 4  
Fax 81-744-19-45

ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM  
*Aniolek*

W odpowiedzi na pismo nr T1/S/Z-7/993/580/10 z dnia 27.07.2010r, z prośbą o uzgodnienie dokumentacji PB Budowa trakcji trolejbusowej – odcinek 1 na ulicach:

1. Unii Lubelskiej ( od ul. Zamojskiej do Al. Tysiąclecia),
2. Podzamcze (od Al. Tysiąclecia do ul. Unickiej),
3. Unicka (od ul. Walecznych do ul. Lubartowskiej),

informujemy, że w/w dokumentację uzgadniamy bez dodatkowych uwag. Nasze uzgodnienie dotyczy kwestii technicznych projektu to znaczy posadowienia słupów, czy przebiegu torów jezdnych a nie programów ruchu na skrzyżowaniach, które zostały objęte przedłożoną dokumentacją.

Wszelkich dodatkowych informacji udzieli mgr inż. Cezary Gneciak  
tel. 0-81-71-00-442.

PLAC...  
Dyrektor...  
*Czesław Rydecki*  
Czesław Rydecki

Konta Bankowe:

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

CITI Bank Handlowy O/Lublin Nr konta: 51 1030 1827 0000 0000 3332 0019

*Jeszcze tylko z... MPK Lublin*

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Podstawa opracowania

- 1.1. Zlecenie inwestora – Gmina Lublin
- 1.2. Warunki techniczne przebudowy trakcji trolejbusowej 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

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy trakcji trolejbusowej – odcinek 2 w następujących ulicach :

- Unii Lubelskiej (od ul. Zamojskiej do al. Tysiąclecia)
- Podzamcze (od al. Tysiąclecia do ul. Unickiej)
- Unicka (od ul. Walecznych do ul. Lubartowskiej)

W al. Unii Lubelskiej połączenie istniejącej trakcji trolejbusowej z projektowaną przewidziano po przebudowie trakcji trolejbusowej na skrzyżowaniu al. Unii Lubelskiej z ul. Zamojskiej .Projekt na powyższą przebudowę został opracowany przez BIURO PROJEKTÓW BUDOWNICTWA KOMUNALNEGO Spółka z o.o. w Lublinie w 2008r. W ul. Unicka połączenie istniejącej trakcji trolejbusowej z projektowaną przewidziano po przebudowie trakcji trolejbusowej na skrzyżowaniu ulic : ul. Unickiej , ul. Lubartowskiej , al. Spółdzielczości Pracy i ul. Obywatelskiej. Projekt na powyższą przebudowę został ujęty w oddzielnym opracowaniu niniejszego zadania inwestycyjnego.

Aby móc zrealizować budowę trakcji trolejbusowej w al. Unii Lubelskiej, należy wyłączyć z ruchu po dwa pasy ruchu każdej z jezdni na okres dwóch tygodni. Aby móc zrealizować budowę trakcji trolejbusowej w ul. Podzamcze, należy wyłączyć z ruchu po pół jezdni w okresie dwóch tygodni. Aby móc zrealizować budowę trakcji trolejbusowej w ul. Unickiej , należy wyłączyć z ruchu po pół jezdni w okresie dwóch tygodni.

### 3. Zakres opracowania

- 3.1. Charakterystyka projektowanej sieci
- 3.2. Sieć jezdna
- 3.3. Konstrukcje nośne
- 3.4. Konstrukcje wsporcze
- 3.5. Słupy trakcyjno – oświetleniowe zasilające
- 3.6. Sekcjonowanie sieci i połączenia wyrównawcze
- 3.7. Ochrona dodatkowa od porażen
- 3.8. Regulacja sezonowa sieci
- 3.9. Linie kablowe zasilające trakcję trolejbusową
- 3.10. Układanie kabli
- 3.11. Uwagi końcowe i wytyczne realizacji
- 3.12. Przebudowa sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic: al. Unii Lubelskiej ,

al. Tysiąclecia i ul. Lwowskiej

#### 4. 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 – oświetleniowe TO-12, TO-15, TO-20, TO-25, TO-35 o wys. H = 10m, słup trakcyjne: T-12, T-20, T-25 o wys. H = 10m i maszty trakcyjno – oświetleniowe: MTO-20 o wys. H = 16m
9. Fundamenty – żelbetowe, monolityczne wg oddzielnego opracowania
10. Długość torów trolejbusowych – 4350 m.

#### 5. Sieć jezdna

Zaprojektowano sieć trakcyjną 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 jezdnyymi a konstrukcją wsporczą.

#### 6. Konstrukcje nośne i osprzęt sieci trolejbusowej

Jako konstrukcje nośne przewidziano wysięgniki oraz układy z lin stalowych. Wysięgniki zaprojektowano ze szklolaminatu  $\phi$  55 mm o max. długości 12m. Wysięgniki do długości 8m przewidziano pojedyncze a powyżej podwójne. Zaprojektowano linę stalową nierdzewną produkcji czeskiej typu FL 35 o średnicy 7,25 mm składającej się z 19 drutów o średnicy drutu 1,4 mm i wytrzymałości drutu na zerwanie 110 kG/mm<sup>2</sup>.

Liny stalowe spełniają normę PN-67/E-90022.

Podwieszenie przewodów jezdnych przewidziano typu DELTA dla sieci trolejbusowych przy kącie załamania przewodów jezdnych 0° - 2°, a przy kącie załamania przewodów jezdnych 3° przewidziano podwieszenie za pomocą prowadnic 1-uchwytowych długości L = 900 mm, dla kąta 4° przewidziano podwieszenie za pomocą prowadnic 1-uchwytowych długości L = 1200 mm. Dla kąta 5° - 6° przewidziano podwieszenie za pomocą prowadnic 2-uchwytowych długości L = 1800 mm, dla kąta 7° - 9° przewidziano podwieszenie za pomocą prowadnic 2-uchwytowych długości L = 2400 mm, dla kąta 10° - 12° przewidziano podwieszenie za pomocą prowadnic 3-uchwytowych długości L = 2400 mm i dla kąta 13° - 30° przewidziano podwieszenie za pomocą prowadnic 3-uchwytowych

długości  $L = 3000$  mm. W Al. Unii Lubelskiej przed skrzyżowaniem z Al. Tysiąclecia zaprojektowano zwrotnicę elektryczną system VETRA. Sterowanie zwrotnicy odbywać się będzie nadajnikiem radiowym z trolejbusu. Sygnalizacja położenia zwrotnicy zrealizowano za pomocą wskaźnika świetlnego koloru czerwonego dla jednego kierunku jazdy i żółtego dla drugiego kierunku jazdy. Wskaźnik świetlny należy zainstalować na słupie trakcyjno – oświetleniowym w rejonie lokalizacji zwrotnicy. Dla ochrony układów sterowniczych zwrotnicy od przepięć atmosferycznych przewidziano odgromniki zaworowe GXS 1,3 na słupie trakcyjno – oświetleniowym.

## **7. Konstrukcje wsporcze**

Na konstrukcje wsporcze wykorzystano istniejące słupy trakcyjno – oświetleniowe w Al. Unii Lubelskiej oraz zastosowano słupy wielokątne (12-kątne) trakcyjno – oświetleniowe: TO-12, TO-15, TO-20, TO-25, TO-35 o wys.  $H = 10$  m, słupy wielokątne (12-kątne) trakcyjne: T-12, T-20, T-25 o wys.  $H = 10$  m, maszty wielokątne (12-kątne) trakcyjno – oświetleniowe: MTO-20 o wys.  $H = 16$  m.

Rodzaj słupów dobrano na podstawie sił od zawiesznień. Słupy przystosowano do mocowania opraw oświetleniowych zainstalowanych na wysokości 12 m. Maszty przystosowano do mocowania opraw oświetleniowych zainstalowanych na wysokości 16 m. Słupy i maszty należy ocynkować ogniowo i pomalować fabrycznie na kolor stalowy. Fundamenty dla słupów TO, T i dla masztów typu MTO ujęto w oddzielnym opracowaniu. W fundamenty dla słupów nr 93, nr 96, nr 131, nr 133 należy zamontować 4 rury osłonowe DVR 110. Istniejące słupy trakcyjno – oświetleniowe należy oczyścić i dwukrotnie pomalować.

## **8. Słupy trakcyjno-oświetleniowe zasilające**

Słupy nr 93, nr 96, nr 131, nr 133 zaprojektowano jako słupy zasilające sieć trakcyjną. Na słupach należy zamontować odłączniki napowietrzne jednobiegunowe z doziemieniem  $I_n = 2000$  A prądu stałego typu U z napędem elektrycznym przystosowane do sterowania miejscowego i zdalnego z dyspozytorni za pomocą światłowodu oraz drogą radiową i odgromniki zaworowe GXS 1,3. Na powyższe słupy należy wprowadzić projektowane linie kablowe typu  $2 \times YKY\ 1 \times 400\text{ mm}^2$  chroniąc je rurami arota BE 75 dł. 4,2 m; 0,7 m pod powierzchnią ziemi i 3,5 m nad powierzchnią ziemi. Do zasilania od odłącznika do każdego bieguna toru trakcji trolejbusowe przewidziano przewód typu  $2 \times (LgYd\ 1 \times 120\text{ mm}^2)$ , 750V.

## **9. Sekcjonowanie sieci i połączenia wyrównawcze**

Na słupach nr 5 i nr 99 zaprojektowano odłączniki sekcyjne. Na słupach należy zamontować odłączniki napowietrzne dwubiegunowe z doziemieniem  $I_n = 2000$  A prądu stałego typu U z napędem elektrycznym przystosowane do sterowania miejscowego i zdalnego z dyspozytorni za pomocą światłowodu oraz drogą radiową. Do zasilania od odłącznika do każdego bieguna toru trakcji trolejbusowe przewidziano przewód typu  $2 \times (LgYd\ 1 \times 120\text{ mm}^2)$ , 750V. Sekcjonownie sieci

jezdnej zaprojektowano izolatorami sekcijnymi wysięgnikowymi typu TBUD 1G. W sieci jezdnej zaprojektowano połączenia wyrównawcze w odstępach nie większych niż 300m. Połączenia wyrównawcze przewidziano przewodem typu LgYd 1x120mm<sup>2</sup>, 750V. Przewody wyrównawcze należy zawiesić na dodatkowym zawieszeniu.

#### **10. Ochrona od porażen**

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

#### **11. Regulacja sezonowa sieci**

Regulację sezonową naciągu przewodów należy przeprowadzić 2 razy do roku zgodnie z wykresem naciągu sieci oraz tabelą zwisów i naciągów.

#### **12. Linie kablowe zasilające trakcję trolejbusową**

Zaprojektowano następujące linie kablowe zasilające trakcję trolejbusową :

- linię kablową typu 2x YKY 1x400 mm<sup>2</sup> – 1kV - od projektowanej podstacji trakcji trolejbusowej przy ul. Lwowskiej do projektowanego zasilającego słupa trakcyjno-oświetleniowego nr 93 w al. Unii Lubelskiej
- linię kablową typu 2x YKY 1x400 mm<sup>2</sup> – 1kV - od projektowanej podstacji trakcji trolejbusowej przy ul. Lwowskiej do projektowanego zasilającego słupa trakcyjno-oświetleniowego nr 96 w al. Unii Lubelskiej
- linię kablową typu 2x YKY 1x400 mm<sup>2</sup> – 1kV - od projektowanej podstacji trakcji trolejbusowej przy ul. Lwowskiej do projektowanego zasilającego słupa trakcyjno-oświetleniowego nr 131 w ul. Podzamcze
- linię kablową typu 2x YKY 1x400 mm<sup>2</sup> – 1kV - od projektowanej podstacji trakcji trolejbusowej przy ul. Lwowskiej do projektowanego zasilającego słupa trakcyjno-oświetleniowego nr 133 w ul. Podzamcze

#### **13. Układanie kabli**

Kable należy układać linią falistą w rowie o głębokości 0,9m. Kable należy ułożyć na 10cm warstwie piasku i powtórnie zasypać 10cm warstwą piasku oraz 15-20cm warstwą gruntu rodzimego, na którą położyć folię kalandrowaną koloru niebieskiego.

Całość winna być zasypana gruntem rodzimym (pozbawionym kamieni) z ubijaniem warstwami co 20cm.

Wykopy pod kable prowadzone w chodnikach i pod jezdniami należy zasypać piaskiem i zagęścić, a nadwyżki ziemi wywieźć na wysypisko.

Odległość pomiędzy kablami nie powinna być mniejsza niż 10cm.

Kable winny być wyposażone w oznaczniki kablowe igelitowe zamocowane w odstępach co 10m oraz przy wej/wyj do przepustów i muf. Na oznacznikach podać stosowne informacje: typ kabla, rok ułożenia, symbol właściciela.

Do prowadzenia kabla przy skrzyżowaniach z projektowanymi jezdniami zaprojektowano przepusty kablowe wykonane z rur arota SRS 110 a przy skrzyżowaniach z sieciami podziemnymi zaprojektowano przepusty kablowe wykonane z rur arota DVK 110. Do prowadzenia kabla pod istniejącymi jezdniami przewidziano przepusty kablowe wykonane przepychem rurami arota SRS 110.

Przepusty winny wychodzić na odległość 0,5m poza krawędź jezdni i być po wciągnięciu kabli dokładnie uszczelnione. Obok w/w przepustów należy ułożyć po jednej dodatkowej rurze jako przepust rezerwowym.

Dla zabezpieczenia projektowanych odcinków kabli przy wprowadzeniu ich na słupy zasilające należy stosować rury ochronne arota BE 75 długości 4,2m; 0,7m pod powierzchnią ziemi i 3,5m nad powierzchnią ziemi.

Przy podejściach kabli do słupów i przy mufach należy ułożyć zapasy kablowe długości ok. 3m.

Na podejściach kabli do słupów punktu zasilania oraz punktu powrotu we wspólnym wykopie należy ułożyć ok. 30m odcinki bednarki FeZn 30x4 stanowiące uziom dla uziemień ochronnych słupów trakcyjnych i ochronników sieci trakcyjnej. Bednarkę ułożyć na głębokości minimum 0,6m i połączyć z istniejącym uziemieniem słupów oraz w miarę możliwości przyłączyć konstrukcję zbrojeniową fundamentów.

Wytyczenie trasy linii kablowych w oparciu o protokół ZUDP powierzyć uprawnionemu geodecie.

Roboty kablowe podlegają 2-stopniowemu odbiorowi przez służby energetyczne MPK Sp. Z o.o. w Lublinie.

Całość robót kablowych winna być realizowana zgodnie z PN-76/E-05125.

#### **14. Uwagi końcowe i wytyczne realizacji**

- Wytyczenie lokalizacji słupów i tras linii kablowych powierzyć uprawnionemu geodecie w oparciu o protokół ZUDP w Lublinie;
- Rozpoczęcie prac poprzedzić powiadomieniem użytkowników sąsiadujących instalacji uzbrojenia podziemnego;
- Organizacja pracy winna maksymalnie skrócić ewentualne przerwy i zakłócenia eksploatacyjne;

#### **15. Przebudowa sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu ulic: al. Unii Lubelskiej , al. Tysiąclecia i ul. Lwowskiej**

Istniejący maszt sygnalizacyjny z wysięgnikiem na wlocie do al. Tysiąclecia z al. Unii Lubelskiej od strony Klina oraz istniejący maszt sygnalizacyjny z wysięgnikiem na wlocie do ul. Lwowskiej z al. Unii Lubelskiej od strony Klina , na których są zamontowane latarnie sygnałowe dla pojazdów przewidziano do przebudowy



polegającej na wymianie słupków na wyższe od istniejących o ok. 1,0m. Zmodernizowane maszty sygnalizacyjne z wysięgnikami winny być wyposażone w wewnętrzne listwy przyłączeniowe, składające się z listew zaciskowych TS-35 z 48-ma zaciskami ZUG 10. Do słupków masztów sygnalizacyjnych doczepić istniejące wysięgniki a następnie należy zamontować istniejące latarnie sygnałowe dla pojazdów. Dla montażu masztów sygnalizacyjnych z wysięgnikami wykorzystano istniejące fundamenty.

Osprzęt sygnalizacji, posadowienie masztów sygnalizacyjnych, itd. winno spełniać wymogi zawarte w Załączniku nr 3 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U.Nr 220 poz.2181 z dn. 23.12.2003).

Całość wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.



mgr inż. Józef Dłużewski  
upr. proj. 1017/Lb/73, 1882/Lb/92  
upr. wyk. 2712/Lb/94

## 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 linie poprzecznej przy zawieszeniu podwójnym na prostej:

$$F1 = G1 \times n1$$

$$F2 = G2 \times n2$$

$$n2 = n1 \frac{G1}{G2}$$

❖ gdzie: G1, G2 ciężar poszczególnych zawiesznień.

**Przypadek 5**

Siła w linie poprzecznej przy zawieszeniu podwójnym na łuku:

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

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

$$n2 = \frac{G1 \times n1 - P}{G2}$$

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. zawiesznień

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 – napiąg przewodów jezdnych jednego toru w /kG/

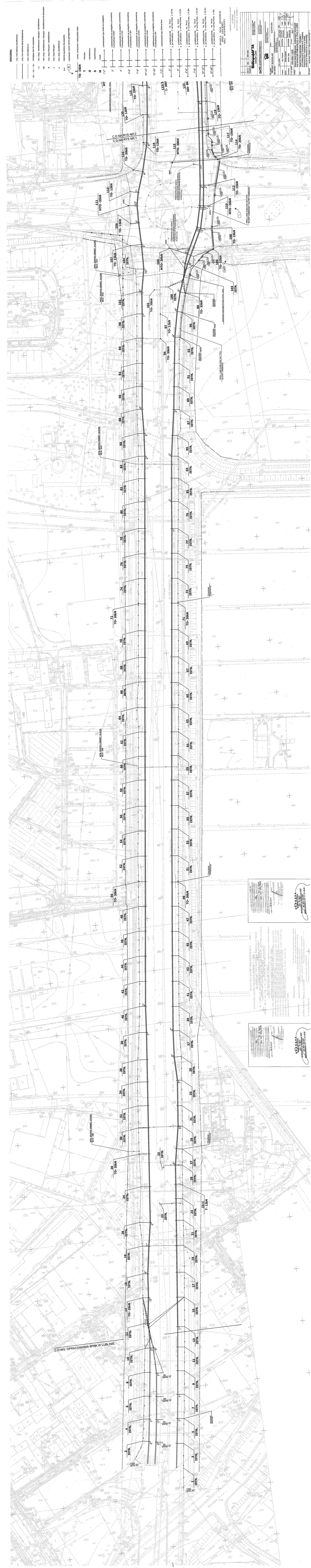
L – kąt załomu przewodów jezdnych na łukach

P – siła od załomu w /kG/

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

$\alpha$	$\sin \frac{\alpha}{2}$	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



[illegible][illegible]







