

Lublin, 17.01.2010
Wojewódzki
Wydział Infrastruktury
20-014 Lublin, ul. Spokojna 4

Załącznik nr 1 do decyzji
z dnia 20.01.2010
znak 1.F.1673/M/1-268/W

Z up. Wojewody Lubelskiego
dr inż. Anna Wysocka
Dyrektor Wydziału Infrastruktury

KONSORCJUM:

 **Elektroprojekt S.A.**

ELEKTROPROJEKT S.A. Oddział w Lublinie
20-447 Lublin, ul. Diamentowa 4
tel. 81-744 00 11, fax. 81-744 19 45



BIURO PROJEKTÓW BUDOWNICTWA KOMUNALNEGO Spółka z o.o.
20-218 Lublin, ul. Hutnicza 7
Tel. 81 746 54 73 fax: 081 746-19-42

 **Przedsiębiorstwo Wielobranżowe
ELEKTROSYSTEM S.A.**
Pracownia Projektowa Urzędzeń Elektroenergetycznych

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

Nr arch. projektu: EP9-2085/17/2009

Egzemplarz nr 6/8

SKRZYŻOWANIE S5 Tom 1


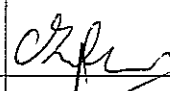

**PRZEBUDOWA TRAKCJI
TROLEJBUSOWEJ**

PROJEKT BUDOWLANY

INWESTOR:	GMINA LUBLIN 20-950 Lublin, Plac Łokietka 1
INWESTYCJA:	BUDOWA TRAKCJI TROLEJBUSOWEJ, MODERNIZACJI 5 SKRZYŻOWAŃ ORAZ BUDOWA PĘTLI TROLEJBUSOWEJ PRZY UL.CHOINY W LUBLINIE CPV; 45231 000-5 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
OBIEKT:	TRAKCJA TROLEJBUSOWA – SKRZYŻOWANIE S5 Skrzyżowanie Unicka – Lubartowska – Obywatelska – Spółdzielczości Pracy
ADRES OBIEKTU	Obręb Nr 7: arkusz 1, dz.(68); Obręb Nr 18: arkusz 10, dz.(77); Obręb Nr 42: arkusz 13, dz.(37/2, 1/2). ZATWIERDZAM DO WYDANIA WYKONAWCOM

DYREKTOR
Zarządu Dróg i Mostów

inż. Eugeniusz Janicki

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

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 - Przebudowa trakcji trolejbusowej

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

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane
(Dz. U. z 2003 r., nr 207, poz. 2016 z późn. zmianami),:
Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego Spółka z o.o. w Lublinie
ul. Hutnicza 7, oświadcza:

Projekt Budowlany:

**Budowa trakcji trolejbusowej, modernizacja 5 skrzyżowań
oraz budowa pętli trolejbusowej przy ul. Choiny w Lublinie**

TRAKCJA TROLEJBUSOWA – SKRZYŻOWANIE S5

Skrzyżowanie Unicka – Lubartowska – Obywatelska – Spółdzielczości Pracy

„PRZEBUDOWA TRAKCJI TROLEJBUSOWEJ”

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

Dr

Sprawdzający:

mgr inż. Mikołaj Żejmo

nr uprawnień: 93/Lb/75

1848/Lb/92

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

~~Biuro Projektowania Przygotowania Zawodowego~~

~~20-974 Lublin, ul. 20 Stycznia 1a~~

Nr 1017/Lb/79

Lublin, dnia 5 grudnia 1979

**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. zam. 1670-73 5800

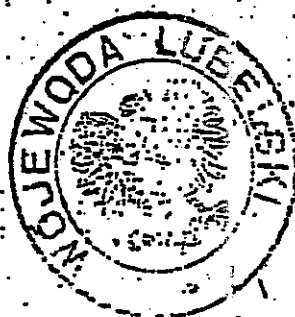
ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

Marcinuk Janna

Obywatel (ka) Józef Zdzisław DŁUŻEWSKI
(imię i nazwisko)

jest upoważniony (a) do:

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



Z upoważnienia
WOJEWODY LUBELSKIEGO

[Signature]

mgr inż. Andrzej Górecki

(podpis i pieczęć)

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

Marcinuk Joanna

(pieczęć)

Lublin, dnia 1.VI.1992r.

Nr 1852/Lb/92.....

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

Na podstawie § 4 ust. 2 i § 13 ust. 1
pkt 1.4 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) Józef - Zdzisław D E U Ź E W S K I
/imię i nazwisko/
.....
..... magister inżynier elektryk
(tytuł naukowy - zawodowy)

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

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/

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

Marciniuk Jarmina

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

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



Z up. Wojewody Lubelskiego

[Signature]
mgr inż. Włodzisław Głowacki
Dyrektor Wydziału
Gospodarki Przestrzennej
i Urbanistyki Wojewódzkiej

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

Marcinuk Jamina

(podpis i pieczęć)

URZĄD WOJEWÓDZKI W LUBLINIE
Wydział Gospodarki Terenowej
i Ochrony Środowiska

Lublin, dnia 20 grudnia 1975 r.

Nr ewid. 93/Lb/75

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. 46/ stwierdza się, że

Obywatel Mirosław Żejmo

inżynier elektryk

urodzony dnia 17 sierpnia 1944r. w Radziszki - ZSRR

posiada przygotowanie zawodowe

upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

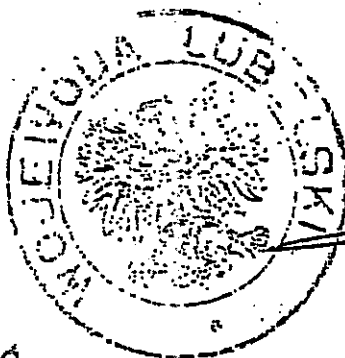
projektanta

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej

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

Ż-ca Dyrektora Wydziału

Władysław Tarnas
Władysław Tarnas

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

M. Karamuk Jamina

URZĄD WOJEWÓDZKI
w Lublinie
pjm

(pieczęć)

...Lublin..., dnia ..1.VI.1992r.

Nr 1848/Lb/92

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 .., 19.44 r. w ... Rudziński

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/

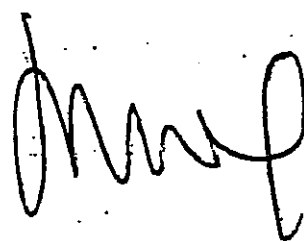
ZA ZGODNOŚĆ
ZORYGINAŁEM

Kawamiek Jermia

Obywatel(ka) Mirosław ŻEJMO
/imię i nazwisko/

jest upoważniony(a)

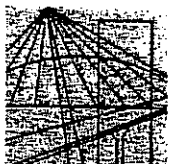
- 1/ sporządzania projektów sieci elektrycznych - obejmujących
napowietrzne i kablowe linie energetyczne, stacje i urzą-
dzenia elektroenergetyczne.



ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

Marcin Jankowski

(podpis i pieczęć)



**LUBELSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
W LUBLINIE**

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

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

Lublin, dnia 2009-12-22

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**

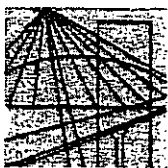
Kopię dołączono do akt osobowych.

Przewodniczący
Lubelskiej Okręgowej
Izby Inżynierów Budownictwa


mgr inż. Zbigniew Mitura

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

Karamiak Jamina



**LUBELSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
W LUBLINIE**

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

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

Lublin, dnia 2009-11-27

ZAŚWIADCZENIE

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

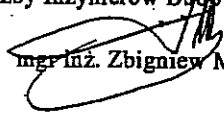
adres zamieszkania **20-601 Lublin Zana 56/3**

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


mgr inż. Zbigniew Mitura

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

Marianuk Janina



Prezydent Miasta Lublin

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.eu

Lublin, dn. 17.08.2010
Wydział Inwestycji
20-914 Lublin, ul. Sołtys

DM.UD.II.5548-1-629/10

DECYZJA

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 zarządzaniem drogami publicznymi na terenie miasta Lublin i wydawania decyzji administracyjnych, po rozpatrzeniu wniosku

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

zezwalam na lokalizację
energetycznych linii kablowych NN,
linii kablowych oświetlenia drogowego,
słupów oświetleniowych, trakcyjno-oświetleniowych, trakcyjnych,
linii kablowej sygnalizacji świetlnej masztów sygnalizacyjnych, pętli indukcyjnych,
sieci teletechnicznej, sieci kanalizacji deszczowej
w pasach drogowych ul. Unickiej – drogi wojewódzkiej nr 835
tj. na działce nr ewid. 37/2 (obręb 42, ark. 13),
ul. Spółdzielczości Pracy – drogi wojewódzkiej nr 835
tj. na działce nr ewid. 1/2 (obręb 42, ark. 13),
ul. Lubartowskiej – drogi powiatowej nr 2365L
tj. na działce nr ewid. 68 (obręb 7, ark. 1),
ul. Obywatelskiej – drogi powiatowej nr 2379L
tj. na działce nr ewid. 77 (obręb 18, ark. 10),
oraz ul. Kleniewskich – drogi gminnej nr 106357L
tj. na działce nr ewid. 54/9 (obręb 18, ark. 10)
zgodnie z zaznaczoną trasą na załącznikach graficznych,
będącymi integralną częścią niniejszej decyzji,

z warunkami:

- poza zakresem przebudowy skrzyżowania na przejściach poprzecznych do osi pasów drogowych i pod wszystkimi utwardzonymi nawierzchniami 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 budowa, przebudowa lub remont drogi wymagał będzie przełożenia w/w sieci i słupów, koszt jej przełożenia będzie ponosił właściciel urządzenia - art. 39 ust. 5 ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. z 2007r. Nr 19, poz. 115 tekst jednolity z późniejszymi zmianami)

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

Referat d/s uzgadniania dokumentacji, tel: 466 25 61, 466 25 63

Marcin Jamas

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 ul. Unickiej (działka nr ewid. 37/2 – obręb 42, ark. 13), ul. Zana (działka nr ewid. 1/2 – obręb 42, ark. 13), ul. Lubartowskiej (działka nr ewid. 68 – obręb 7, ark. 1), ul. Obywatelskiej (działka nr ewid. 77 – obręb 18, ark. 10) oraz ul. Kleniewskich (działka nr ewid. 54/9 – obręb 18, ark. 10) 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

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

Z up. PREZYDENTA MIASTA LUBLIN
DYREKTOR
Wydziału Dróg i Mostów

inż. Eugeniusz Jonicki

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

Marciniuk J. J.

ul. Unicka – U001
ul. Spółdzielczości Pracy – S055
ul. Lubartowska – L019
ul. Obywatelska – O004
ul. Kleniewskich – K015



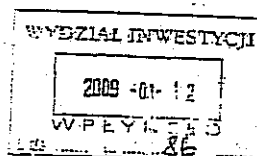
MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO KOMUNIKACYJNE LUBLIN

SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ

20-718 Lublin, Al. Krasińskiego 25, NIP: 712-015-77-66, REGON: 430901523, tel. (81) 710-03-00; fax (81) 525-42-24, www.mpk.lublin.pl
Kapitał Zakładowy: 60 846 600 zł, zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Lublinie XI Wydział Gospodarczy pod nr KRS 0000013941

LUBLIN 6. 01. 2009

LDZ TT-1 3207 /2009



WYDZIAŁ INWESTYCJI

URZĄD MIASTA LUBLIN

20-071 LUBLIN

UL. WIENIAWSKA 14

W odpowiedzi na pismo IN.PI.I-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:

I. Budowa trakcji trolejbusowej w Lublinie.

Ogólne

1. Projekty wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami z zastosowaniem nowoczesnego osprzętu oraz rozwiązań technicznych.
2. Dopuszcza się zastosowanie osprzętu i rozwiązań technicznych różnych producentów o ile będą one porównywalnej 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 o jednym pasie 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.

Słupy i fundamenty

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

Konto Bankowe:
Główna Kasa: 88 1140 1094 0000 3202 9300 1001
BIS S.A./Lublin Nr Konta: 80137011330000170140746801

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

Karantuk Janna

3. Fundamenty w przypadku słupów stalowych powinny mieć przykucie i wymiar słupów oraz parametry fundamentów uwzględniające właściwości geotechniczne gruntu.

4. Na przystankach słupy lokalizować poza strefą obsługi pasażerskiej.

Zawieszania poręczne

1. Zastosować linkę stalową nierdzewną typu N25 o przekroju 25mm^2 i wytrzymałości 25,64kN.
2. Wysięgniki ze szklolaminatu o długości maksymalnej 9m.
3. Na odcinkach prostych projektować zawieszania typu DELTA.
4. Na łukach stosować prowadnice dobrane do katów załomu z wyjątkiem załomów do 2 stopni włącznie, gdzie należy stosować zawieszania jak na proste.

Urządzenia specjalne

1. Zwrótnice automatyczne 10 stopniowe sterowane radiem, zasilane z sieci trakcyjnej.
2. Zjazdy mechaniczne 10 stopniowe (ew. 20 stopniowe).
3. Skrzyżowania dwutorowe o kącie nie mniejszym niż 30 stopni. Częściowo skrzyżowania na kierunku szybszej jazdy trolejbusu.
4. Izolatory sekcyjne z wierane przewodami o przekroju 120mm^2 .

Przewody zasilające i wyrównawcze

1. Przewody wyrównawcze stosować o przekroju 95mm^2 typu LgYd 95mm^2 750V.
2. Zasilanie trakcji trolejbusowej na odcinkach projektowanych zrealizować przez zaprojektowanie odpowiedniej ilości (wynikającej z 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 zostaje kierunki jazdy na skrzyżowaniach, na których aktualnie funkcjonuje ruch trolejbusów.

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

DYREKTOR
dz. Technicznych
Andrzej Pichonik

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

Marcin Jamina

Lublin, dnia 27.08.2010 r.

ZUDP Nr 979/2010

O P I N I A

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

dotycząca uzgodnienia dokumentacji projektowej obiektu Lublin – ul. Unicka, Al.

Spółdzielczości Pracy, ul. Obywatelska, lubartowska

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 : 14.07.2010 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. 1036 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 16.07.2010r i 20.08.2010 r. **uzgodnił** lokalizację kanalizacji deszczowej z przykanalikami, energetycznych linii kablowych NN i oświetlenia drogowego wraz ze słupami trakcyjno- oświetleniowymi, kanalizacji teletechnicznej i elementów sygnalizacji świetlnej oraz przebudowy sieci wodociągowej z hydrantem w rejonie skrzyżowania ulic: Unickiej, Obywatelskiej, Lubartowskiej i Al. Spółdzielczości Pracy 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.

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

A. Cicholec

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 MPWiK, 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. W miejscach skrzyżowań z istniejącymi kablami energetycznymi kable zabezpieczyć rurami osłonowymi zgodnie z PN 76/E-05125. Zabezpieczenie podlega odbiorowi przez ZE Lublin-Miasto.
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 nieprzekraczalnym terminie do 15.10.10r należy przedłożyć do MIOŚ oraz Zespołu Opiniodawczo- Konsultacyjnego ds. Przyrody przy Prezydencie m. Lublin projekt zieleni rekompensacyjnej uwzględniający nasadzenie co najmniej 23 ozdobne drzewa liściaste o obwodzie nie mniejszym niż 15cm. Drzewa mają być nasadzone w możliwie najbliższym sąsiedztwie drzew usuniętych na terenie ogólnodostępnym nie kolidującym z infrastrukturą podziemną i planowanymi inwestycjami.
14. W miejscach zblżeń projektowanych słupów trakcyjnych do istniejących sieci wod- kan. prace ziemne należy wykonywać pod nadzorem MPWiK.
15. Przedstawić w MPWiK sposób zabezpieczenia sieci wod.-kan. względem projektowanych słupów trakcyjnych lokalizowanych w odległości poniżej 2,0m.
16. Na lokalizację w pasie drogowym ul. Unickiej, Obywatelskiej, Lubartowskiej, Spółdzielczości Pracy należy uzyskać decyzję z WDiM UM Lublin.
17. Przejście projektowanym siecią-przyłączeniem pod urządzonymi ciągami komunikacyjnymi wykonać bez naruszania konstrukcji nawierzchni.
18. W razie prowadzenia robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie urządzeń elektroenergetycznych należy określić bezpieczną odległość (w pionie i w poziomie), w jakiej mogą być wykonywane te roboty i zapewnić nad nimi fachowy nadzór techniczny.
19. Rzeczywiste rzędne wysokościowe podziemnych urządzeń elektroenergetycznych mogą różnić się od wartości określonych w normach, przepisach i dokumentacji geodezyjnej.
20. 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).
21. W razie niezgodności zrealizowanej sieci uzbrojenia terenu z uzgodnionym projektem inwestor zobowiązany jest do niezwłocznego przedłożenia mapy z wynikami inwentaryzacji organowi nadzoru budowlanego.

Z up. PREZYDENTA MIASTA

mgr Joanna Warykowska
Kierownik Referatu
ds. koordynacji dokumentacji projektowej

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

dr. K. Cioch

Urząd Miasta Lublin
Wydział Infrastruktury
20-014 Lublin, ul. Spokojna 14

URZĄD MIASTA LUBLIN

Zespół Uzgadniania Dokumentacji Projektowej Miasta Lublin
Na podstawie art. 28 ust. 1 ustawy z dnia 17 maja 1989 r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. Nr 100 poz. 1088 i Nr 120, poz. 1268) uzgodniono usytuowanie projektowanych sieci uzbrojenia terenu

kanalizacji, drogową z przykładami energet. Lin. 10 kV i 0,4 kV, oświetlenia, kanalizacji telekomunikacyjnej, trakcyjno-oświetleniowej i elementów sygnalizacji.

Uzgodnione usytuowanie sieci uzbrojenia terenu podlega wytyczeniu i geodezyjnej oraz przebudowy odc. inwentaryzacji powykonawczej przez jednostki uprawnione do wykonywania prac geodezyjnych. W razie niezgodności realizacji sieci uzbrojenia terenu z uzgodnionymi projektami inwestor zobowiązany jest przedłożyć mapę z wynikami pomiarów powykonawczych właściwemu organowi administracji architektoniczno - budowlanej.

Uzgodnienie usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu zachowuje ważność przez okres 3 lat od dnia wydania opinii w sprawie uzgadniania usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu. Uzgodnienie traci ważność w przypadku o którym mowa w § 13 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).

ZUDPI/979/2010

Zespół Uzgadniania Dokumentacji
Projektowej Miasta Lublin

Lublin 16.07 i 20.08.2010r.

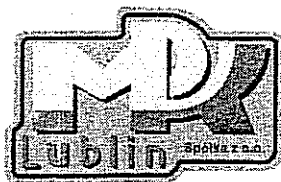
Z up. PREZIDENTA MIASTA

mgr Joanna Werykowska
Kierownik Referatu
ds. koordynacji dokumentacji projektowej

OZNACZENIA:

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

- - proj. linia kablowa oświetleniowa
- - proj. linia kablowa nn
- x---x---x--- - istniejące sieci do wyłączenia
- x---x---x--- - istn. słupy oświetleniowe i trakcyjno oświetleniowe
- x---x---x--- - istn. słupy oświetleniowe i trakcyjno oświetleniowe do demontażu
- - proj. słupy trakcyjno - oświetleniowe
- - proj. słupy oświetleniowe
- - proj. słup trakcyjny



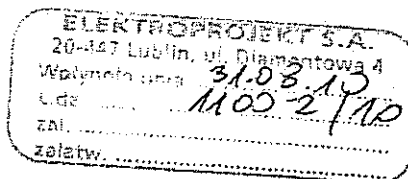
MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO KOMUNIKACYJNE LUBLIN

SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ

20-260 Lublin, Antoniny 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/2230-27 /2010

Lublin 30. 08. 2010r



ELEKTROPROJEKT S.A.

Oddział w Lublinie

20-447 Lublin

Ul. Diamentowa 4

Fax 81-744-19-45

W odpowiedzi na pismo nr T1/S/Z-7/993/688/10 z dnia 26.08.2010r, z prośbą o uzgodnienie dokumentacji PB Budowa trakcji trolejbusowej – skrzyżowanie S5 ulic Unicka – Lubartowska – Obywatelska – Spółdzielczości Pracy w Lublinie 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 programu ruchu na skrzyżowaniu, które zostało objęte przedłożoną dokumentacją.

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

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

J. Marciniuk

PROKURENT
Dyrektor ds. Technicznych

Andrzej Poleszak

Jezdź tylko z ... MPK Lublin

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

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 przebudowy trakcji trolejbusowej na skrzyżowaniu S5 ulic : ul. Lubartowska , ul. Spółdzielczości Pracy , ul. Unicka i ul. Obywatelska . Istniejące słupy trakcyjno – oświetleniowe , przewody jezdne i istniejące konstrukcje nośne objęte zakresem przebudowy należy zdemonstrować i przekazać do magazynu MPK . Projektowaną przebudowę trakcji trolejbusowej na skrzyżowanie ulic : ul. Lubartowska, ul. Spółdzielczości Pracy , ul. Unicka i ul. Obywatelska należy połączyć z istniejącą trakcją trolejbusową w ul. Lubartowskiej i ul. Obywatelskiej oraz połączyć z projektowaną trakcją trolejbusową w ul. Unickiej. Projekt trakcji trolejbusowej w ul. Unickiej został ujęty w oddzielnym opracowaniu niniejszego zadania inwestycyjnego.

Aby móc zrealizować przebudowę trakcji trolejbusowej na skrzyżowanie ulic : ul. Lubartowska, ul. Spółdzielczości Pracy , ul. Unicka i ul. Obywatelska należy wyłączyć z ruchu powyższe skrzyżowanie na okres dwóch tygodni po jego przebudowie.

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. Słupy trakcyjno – oświetleniowe zasilające
- 3.6. Sekcjonowanie sieci i połączenia wyrównawcze
- 3.7. Ochrona dodatkowa od porażeń
- 3.8. Regulacja sezonowa sieci

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

Lubelski Urząd Miejski
w Lublinie
Wydział Inżynierii
20-914 Lublin, ul. ...

8. Słupy trakcyjno – oświetleniowe TO-12 , TO-15, TO-20, TO-35 o wys. $H = 10\text{m}$, słup trakcyjny : T-25 o wys. $H = 10\text{m}$ i słupy trakcyjno –oświetleniowo – sygnalizacyjne : TOS-20 , TOS-25 , TOS-25 o wys. $H = 10\text{m}$ Fundamenty – żelbetowe, monolityczne wg oddzielnego opracowania
9. Długość torów trolejbusowych – 1630 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 prowadzi skrajnym pasem ruchu z usytuowaniem sieci jezdni przy linii rozdzielającej pasy ruchu. Na jezdniach o jednym pasie ruchu dla jednego kierunku ruchu , tory trolejbusowe prowadzi środkiem pasa ruchu. Zastosowano podwójny stopień izolacji pomiędzy przewodami jezdniowymi a konstrukcją wsporczą.

6. Konstrukcje nośne i osprzęt sieci trolejbusowej

Jako konstrukcje nośne przewidziano wysięgniki oraz układy z lin stalowych. Wysięgniki zaprojektowano ze szכולaminatu $\phi 55\text{ mm}$ 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^2 .

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

Podwieszenie przewodów jezdnych przewidziano typu DELTA dla sieci trolejbusowych przy kącie załamania przewodów jezdnych $0^\circ - 2^\circ$, a przy kącie załamania przewodów jezdnych 3° przewidziano podwieszenie za pomocą prowadnic 1-uchwytowych długości $L = 900\text{ mm}$, dla kąta 4° przewidziano podwieszenie za pomocą prowadnic 1-uchwytowych długości $L = 1200\text{ mm}$. Dla kąta $5^\circ - 6^\circ$ przewidziano podwieszenie za pomocą prowadnic 2-uchwytowych długości $L = 1800\text{ mm}$, dla kąta $7^\circ - 9^\circ$ przewidziano podwieszenie za pomocą prowadnic 2-uchwytowych długości $L = 2400\text{ mm}$, dla kąta $10^\circ - 12^\circ$ przewidziano podwieszenie za pomocą prowadnic 3-uchwytowych długości $L = 2400\text{ mm}$ i dla kąta $13^\circ - 30^\circ$ przewidziano podwieszenie za pomocą prowadnic 3-uchwytowych długości $L = 3000\text{ mm}$. W ul. Obywatelskiej przed skrzyżowaniem z ul. Lubartowską 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 jazd. 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. Na skrzyżowaniu ulic : ul. Lubartowskiej i ul. Unickiej

zaprojektowano zjazd niesymetryczny trolejbusowy $7,5^\circ/2,5^\circ$ oraz skrzyżowanie mechaniczne 40° .

7. Konstrukcje wsporcze

Na konstrukcje wsporcze zastosowano słupy wielokątne (12-kątne) trakcyjno-oświetleniowe: TO-12, TO-15, TO-20, TO-35 o wys. $H = 10\text{m}$, słup wielokątny (12-kątne) trakcyjny T-25 o wys. $H = 10\text{m}$, słupy wielokątne (12-kątne) trakcyjno-oświetleniowo-sygnalizacyjne: TOS-20, TOS-25 o wys. $H = 10\text{m}$ i słupy rurowe trakcyjno-oświetleniowo-sygnalizacyjne: TOS-35 o wys. $H = 10\text{m}$.

Rodzaj słupów dobrano na podstawie sił od zawiesznień. Słupy przystosowano do mocowania opraw oświetleniowych zainstalowanych na wysokości 12 m. Słupy należy ocynkować ogniowo i pomalować fabrycznie na kolor stalowy. Fundamenty dla słupów TO, T, TOS ujęto w oddzielnym opracowaniu. W fundamenty dla słupów nr 186, nr 187, nr 190, nr 185, nr 181, nr 182 należy zamontować 4 rury osłonowe DVR 110. Istniejące słupy trakcyjno-oświetleniowe należy oczyścić i dwukrotnie pomalować.

8. Sekcjonowanie sieci i połączenia wyrównawcze

Na słupach nr 200 i nr 183 zaprojektowano odłączniki sekcyjne. Na słupach należy zamontować odłączniki napowietrzne dwubiegunowe z doziemieniem $I_n = 2000\text{A}$ 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 $2x(\text{LgYd } 1x120\text{mm}^2)$, 750V. Sekcjonownie sieci jezdnej zaprojektowano izolatorami sekcyjnymi wysięgnikowymi typu TBUD 1G. W sieci jezdnej zaprojektowano połączenia wyrównawcze w odstępach nie większych niż 300m. Połączenia wyrównawcze przewidziano przewodem typu $\text{LgYd } 1x120\text{mm}^2$, 750V. Przewody wyrównawcze należy zawiesić na dodatkowym zawieszeniu.

9. 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.

10. Regulacja sezonowa sieci

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

Całość wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

mgr inż. Józef Dłużewski
upr. 1017/L/W/79, 1002/L/W/92
upr. 2742/L/W/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 zawiesznień, które liczone były niżej podanymi wzorami.

Wyniki obliczeń zestawiono w „Tabeli obliczeniowej zawiesznień”.

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:

$$F_1 = G_1 \times n_1$$

$$F_2 = G_2 \times n_2$$

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

❖ gdzie: G_1 , G_2 ciężar poszczególnych zawiesznień.

Przypadek 5

Siła w linie 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 wyciągniku przy zawieszeniu pojedynczym na prostej:

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

Przypadek 7

Siła w wyciągniku przy zawieszeniu pojedynczym na łuku:

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

Publikacja w ramach projektu
w Lublinie
Wydawnictwo Instytutu
20-914 Lublin, ul. Słowackiego
12

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

mgr inż. Józef Dziurawski
 upr. prof. 1017/Lb/79, 1862/Lb/92
 upr. wst. 2712/Lb/94

