

# ZAKŁAD PROJEKTOWO-USŁUGOWY "NOSAN"

25-217 KIELCE, ul. Hauke Bosaka 9, tel./fax: (0-41) 361-02-63, 361-15-38

e-mail: [nosan@kielce.mtl.pl](mailto:nosan@kielce.mtl.pl)

NIP: 657-02-43-613; REGON: 290450132; Rach. Bank.: 44 1060 0076 0000 3200 0017 9363



Kompleksowa obsługa inwestycji ochrony środowiska:

- oczyszczalnie ścieków
- sieci kanalizacyjne
- rozruchy technologiczne i badania ścieków

Niniejszy załącznik stanowi integralną część decyzji Starosty Jędrzejowskiego z dnia 12.09.2005r.

znak BUA.7351-254.105

o zatwierdzeniu projektu budowlanego i udzieleniu pozwolenia na budowę.

5 / III

Zadanie inwestycyjne

**PRZEBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W m. LUBCZA**

Lokalizacja inwestycji

**MIEJSCOWOŚĆ LUBCZA, dz. nr ew.: 617/6, 617/3**

Tytuł opracowania

**PROJEKT BUDOWLANY: CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA**

Zamawiający

**URZĄD GMINY W WODZISŁAWIU, ul. Krakowska 6,  
28-330 Wodzisław**

OŚWIADCZA SIĘ ŻE PROJEKT BUDOWLANY SPORZĄDZONY ZOSTAŁ ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI  
ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ

	Nazwisko i imię	Nr uprawnień	Podpis
<u>Projektował:</u>	mgr inż. Włodzimierz Sokołowski	213/66	
<u>Sprawdził:</u>	mgr inż. Jarosław Sokołowski	KL-279/91	

Kielce, maj 2005r.

**Starostwo Powiatowe**  
w Jędrzejowie  
Wydział Budownictwa, Urbanistyki  
i Inwestycji i Architektury

## **Zawartość opracowania.**

1. Część ogólna.
2. Opis techniczny.
3. Obliczenia techniczne.
4. Zestawienie materiałów.
  - 4.1. Tabela montażowa linii nn.
  - 4.2. Zestawienie materiałów z demontażu.

## 5. Rysunki:

- nr 1 - Plan zagospodarowania - linie kablowe, napowietrzne i oświetlenie terenu (1:500).
- nr 2- Schemat rozdzielnicy energii i układu zasilania (złącze licznikowe).
- nr 3 – Inwentaryzacja: linia napow. nn, oświetlenie zewnętrzne, stacja transf.

## **1. Część ogólna.**

Odpisy warunków i uzgodnień.

### **1.1. Uwagi wstępne.**

Opracowanie obejmuje zasilanie w energię elektryczną oczyszczalni ścieków w Lubczy gm. Wodzisław. Teren oczyszczalni ścieków otoczony jest ze wszystkich stron gruntami Gospodarstwa Lubcza, Stadniny Koni w Michałowie. W zakres prac wchodzi budowa linii napowietrznej i kablowej nn, złącza licznikowego ZL-1 oraz budowa linii kablowych nn, oświetlenia terenu i instalacji elektrycznych na terenie projektowanego obiektu.

### **1.2. Podstawa opracowania.**

1. Zlecenie Inwestora.
2. Uzgodnienia z zainteresowanymi instytucjami (Stadnina Koni, RZE, UG).
3. Inwentaryzacja i wizja lokalna.
4. Katalogi, normy i literatura techniczna.

### **1.3. Zakres opracowania.**

1. Inwentaryzacja.
2. Złącze licznikowe ZL i zmiany w stacji transf.
3. Linie napowietrzne i kablowe na terenie Gospodarstwa.
4. Linie kablowe i instalacje elektryczne na terenie oczyszczalni ścieków.

### **1.4. Dane energetyczne.**

1. Zapotrzebowanie mocy  $P = 6.0 \text{ kW}$ .
2. Zasilanie z istniejącej stacji transf. Lubcza „PGR”.
3. Dowieszenie obwodu zasilania oczyszczalni ścieków AsXSn 4\*25 mm<sup>2</sup>, długości 163 m i oświetlenia terenu AsXSn 2\*25 mm<sup>2</sup>, długości 100 m, linia kablowa nn YAKY 4\*25 mm<sup>2</sup>, długości 90 m.,
4. Złącze licznikowe ZL na słupie stacji transf..
5. Sieć w układzie TN. Instalacje w układzie TN-S (zerowanie).





Zakłady Energetyczne Okręgu Radomsko-Kieleckiego Spółka Akcyjna  
Rejonowy Zakład Energetyczny Miechów  
ul. M. Konopnickiej 25, 32-200 Miechów

Nasz znak: R6/TU/1552/2005  
Miechów dnia 2005-06-20

Urząd Gminy  
ul. Krakowska 6  
28-330 Wodzisław

## Warunki przyłączenia do sieci nn

W nawiązaniu do wniosku z dnia 2005-06-15 L. dz. 1552/2005 określamy warunki przyłączenia dla oczyszczalni ścieków w m. Lubcza nr dz. 617/6

1. Moc przyłączeniowa 12kW.
2. Miejscem przyłączenia będzie: rozdzielnia niskiego napięcia stacji trafo Lubcza „PGR”.
3. Odbiorca zostanie zakwalifikowany do V grupy przyłączeniowej.
4. Miejscem dostarczania energii elektrycznej będą: (granica stron) zaciski prądowe na wyjściu przewodów od strony zabezpieczeń w złączu licznikowym w kierunku instalacji odbiorcy na stacji trafo.
5. Połączenie z siecią instalacji objętej wnioskiem należy przyłączyć napowietrznym typu typu  $AsXSn\ 4 \times 16mm^2$ .
6. Układ pomiarowo-rozliczeniowy bezpośredni 3-fazowy 1-taryfowy w złączu licznikowym na stacji trafo.
7. Zabezpieczenie główne typu S303 „C” o prądzie znamionowym 25A należy zainstalować w złączu licznikowym na stacji trafo.
8. Wymagania w zakresie zabezpieczenia sieci przed powodowaniem zakłóceń elektrycznych przez urządzenia i instalacje wnioskodawcy - zabrania się stosować urządzenia emitujące wyższe harmoniczne do sieci.
9. Sieć niskiego napięcia zasilana ze stacji Lubcza „PGR” pracuje w układzie TN-C.
10. Warunki przyłączenia są ważne 2 lata od dnia ich określenia.
  - 1) W okresie ważności warunków przyłączenia można wystąpić z wnioskiem o zawarcie umowy o przyłączenie po przedłożeniu dokumentu potwierdzającego tytuł prawny do obiektu objętego wnioskiem o przyłączenie.
12. Cena przyłączeniowa wyniesie około 1493zł w tym 22% podatku VAT zgodnie z aktualnie obowiązującą taryfą.
13. Anuluje się warunki przyłączenia z dnia 2005-06-18 nr R6/TU/636/2005.

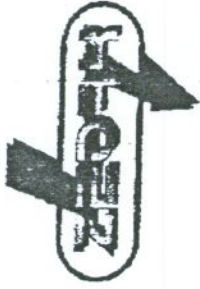
Opracował:

Podpis:

mgr inż. Andrzej Trubaj

Załącznik, projekt umowy o przyłączenie

Starostwo Powiatowe  
w Jędrzejowie  
Wydział Budownictwa, Urbanistyki,  
Inwestycji i Architektury



## PROTOKÓŁ NR 1943/TU/2005

Z posiedzenia Rady Technicznej przy Rejonowym Zakładzie Energetycznym Miechów odbytym w dniu 2005-07-25, na którym rozpatrzono:

Projekt Przyłącza energetycznego dla zasilania oczyszczalni ścieków w m. Lubcza

Projekt opracował P. mgr inż. Włodzimierz Sokołowski upr. nr 213/66

Rada Techniczna w składzie:

Przewodniczący mgr inż. Andrzej Dubaj

Członek

Włodzimierz Sieradzki

Członek

Bernard Żurek

po zapoznaniu się z przedłożonym opracowaniem, nie wnosi uwag.  
Ważność uzgodnienia : 2 lata

Wniosek: projekt uzgodniono w zakresie zgodności z warunkami przyłączenia.

Na tym protokół zakończono i podpisano

Podpisy:

  
.....  
  
.....  
.....

Wniosek Rady Technicznej  
zatwierdzam :

DYREKTOR  
Rejonowego Zakładu Energetycznego  
w Miechowie

mgr inż.  Karol Wójcik

**STADNINA KONI MICHAŁÓW**

Spółka z o.o.

28-411 Michałów

tel./fax (0 41) 3565405, (0 41) 3565406

NIP 662-10-00-301 REGON 290464660

Michałów dnia 24.05.2005r.

L.Dz.SK/F/166/05

**WÓJT GMINY  
Wodzisław  
28-330 Wodzisław**

W odpowiedzi na pismo znak BPL.7331/5/5/05 z dnia 16.05.2005r.  
Stadnina Koni Michałów Spółka z o.o. wyraża zgodę na użyczenie istniejącej linii napowietrznej NN na terenie naszego gosp. Lubcza i podwieszenie przewodów zasilających oczyszczalnię ścieków do stacji trafo.  
Warunkiem podłączenia będzie dostosowanie linii do potrzeb i w razie konieczności wymianę słupów elektrycznych na koszt Urzędu Gminy.

STADNINA KONI MICHAŁÓW  
Prezes Zarządu Dyrektor Spółki  
*P. Wójcik*  
mgr inż. Jędrzej Białoch

**Starostwo Powiatowe**  
w Jędrzejowie  
Wydział Budownictwa, Urbanistyki,  
Inwestycji i Architektury

URZĄD GMINY W WODZISŁAWIE  
25 MAJ 2005  
Podpis: *W. Sinesy*  
2293/v/2005-



Starosta Jędrzejowski  
ul. 11 Listopada 83  
28 – 300 Jędrzejów

Jędrzejów, dn. 22.06.2005r.

**OPINIA Nr GKN 7442/97/2005 z dnia 22.06.2005r.  
Zespołu Uzgadniania Dokumentacji Projektowej  
w Jędrzejowie**

Opracowana na zlecenie inwestora: Urząd Gminy ul. Krakowska 6,  
28-330 Wodzisław.

Projektant: Zakład Projektowo – Usługowy „NOSAN” ul. Hauke Bosaka 9,  
25-217 Kielce.

dotycząca uzgodnienia projektu usytuowania następujących rodzajów przewodów:  
linii energetycznej napowietrzno – kablowej nn oraz kanałów ściekowych.

Zespół Uzgadniania Dokumentacji Projektowej niniejszym stwierdza uzgodnienie  
usytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu przedstawionych na załączonym  
projekcie i wymienionych powyżej, dla obiektu położonego w Gminie: Wodzisław  
Wieś: LUBCZA dz. nr 617/6, 617/3.


**I. UWAGI I ZALECENIA**

1. 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 2001r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. Nr 38, poz. 455).
2. Wszelkie zaistniałe zmiany uzgodnionego opracowania projektowego wymagają powtórnego uzgodnienia w ZUDP.
3. Uzgodnione usytuowanie sieci uzbrojenia terenu podlega wytyczeniu i geodezyjnej inwentaryzacji wykonawczej przez jednostki uprawnione do wykonywania prac geodezyjnych. Geodezyjne pomiary wykonawcze sieci podziemnego uzbrojenia terenu, układanej w wykopach otwartych należy wykonać przed ich zasypaniem.
4. W razie niezgodności realizacji sieci uzbrojenia terenu z uzgodnionym projektem inwestor zobowiązany jest przedłożyć mapę z wynikami pomiarów wykonawczych właściwemu organowi administracji architektoniczno – budowlanej.
5. Integralną częścią opinii jest załącznik graficzny do opinii opiewający i podpisany przez Przewodniczącego Zespołu.
6. Przy zbliżeniach i skrzyżowaniach projektowanych sieci z istniejącym uzbrojeniem, prace ziemne wykonywać ręcznie w porozumieniu z użytkownikiem sieci.
7. Nakłada się obowiązek chronienia znaków geodezyjnych przy prowadzonych pracach ziemnych pod rygorem odpowiedzialności sądowej – podstawa prawna: Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 15 kwietnia 1999r. w sprawie ochrony znaków geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (Dz. U. Nr 45, poz. 454).
8. Uzgodniono w oparciu o Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001r. w sprawie geodezyjnej sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. Nr 38, poz. 455) oraz Zarządzenie Nr 18/2001 Starosty Jędrzejowskiego z dnia 15 listopada 2001r.

II. UWAGI I ZALECENIA KONSULTANTÓW  
I CZŁONKÓW ZESPOŁU

Jędrzejów, dn. 22.06.2005r.

ZATWIERDZAM

Z up. g. Andrzej Jędrzejowski  
  
mgr inż. Andrzej Dukiewicz  
przewodniczący ZJDP



## **2. Opis techniczny.**

### **2.1. Dane inwentaryzacyjne.**

Istniejąca stacja transformatorowa Lubcza"PGR", słupowa, typu STS 20/250, 15/0,4 kV, jest zlokalizowana na terenie Gospodarstwa Lubcza. Sieć nn w układzie TN-C. Na słupie stacji transf. zamocowana jest rozdzielnica NN.

Zasilanie obiektów Gospodarstwa kablowe do budynku zlokalizowanego obok stacji transf. Z budynku zasilanie wykonano przyłączem napowietrznym do słupa nr 4. Istniejąca linia napowietrzna nn zbudowana jest na słupach ŻN-10 i 12, z przewodami AL. 25 mm<sup>2</sup> (oświetlenie zewnętrzne) i linia 4 AL. 35+AL. 25 mm<sup>2</sup>, zasilania Gospodarstwa (układ płaski – od słupa nr 4 do nr 6). Oprawy oświetlenia zewnętrznego instalowane są pod przewodami linii nn. Wyłącznik oświetlenia zewnętrznego zainstalowany jest na słupie nr 4.

Drogi dojazdowe i wewnętrzne na terenie Gospodarstwa betonowe (płyty) i asfaltowe.

Na terenie istniejącej oczyszczalni ścieków są słupy stalowe z oprawami oświetlenia terenu w złym stanie technicznym.

Teren istniejącej oczyszczalni ścieków jest ogrodzony.

### **2.2. Zakres demontażu.**

- a. demontaż słupów nr 2 i 4 z uwagi na dowieszenie obwodu oczyszczalni ścieków (nie spełniają warunków technicznych).
- b. demontaż przewodów oświetlenia zewnętrznego od słupa nr 1 do nr 4.
- c. demontaż i ponowny montaż opraw na słupach nr 1 i 4.

### **2.3. Zmiany w stacji transformatorowej i złącze licznikowe ZL.**

Wolne pole w rozdzielni nn stacji transf. wyposażać we wkładki topikowe Wt-1/f 40 A.

Złącze licznikowe projektuje się typowe ZL-1 wg katalogu ZUP-ZEORK (rys. nr 2), mocowane na słupie stacji transf., zasilane przewodem AsXSn 4\*16 mm<sup>2</sup> w rurce SV 50. Złącze licznikowe: licznik kWh bezpośredni i zabezpieczenie S 303 C25 (w skrzynce S-4), w obudowie ŻN-1. Obudowy licznikowe wyposażone są w drzwiczki z przeszkleniem, umożliwiającym odczyt licznika. Obudowy przystosować do oplombowania i zamykania na kłódkę.

Od złącza ZL (stacja tr.) do słupa nr 1 linii napowietrznej nn projektuje się wykonanie przyłącza AsXSn 4\*16 mm<sup>2</sup>. Przyłącze od złącza ZL prowadzić po słupie stacji transf. w rurce ochronnej SV 50, a następnie bez przecinania (na słupie atacji tr.) połączyć z pozostałą częścią przyłącza.

### **2.4. Linia napowietrzna nn.**

Przebudowę istniejącej linii napowietrznej nn zaprojektowano w oparciu o katalog Lnn-i ENSTO i album Lnni T I ELPROJEKTU. Słupy nr 2 i 4 wymienia się słupami typu E (żerdzie wirowane). Od stacji transf., poprzez słup nr 1, do nr 6 projektuje się zawieszenie przewodów AsXSn 4\*25 mm<sup>2</sup> (obwód oczyszczalni ścieków), a od słupa nr 1 do nr 4 dowieszenie przewodu AsXSn 2\*25 mm<sup>2</sup> (oświetlenie zewnętrzne). Na projektowanych słupach nr 2 i 4 zainstalować oprawy z demontażu (poniżej przewodów linii nn). Istniejący obwód zasilający obiekty Gospodarstwa od słupa nr 4 do nr 6 pozostaje bez zmian (4AL\*35+AL. 25 mm<sup>2</sup>), przy napięciu 70 MPa (6 kg /mm<sup>2</sup>). Na odcinku od słupa nr 4, do słupa nr 6 projektuje się dowieszenie obwodu oczyszczalni ścieków AsXSn 4\*35 mm<sup>2</sup>, przy napięciu 20 MPa. Należy zachować dopuszczalne odległości przewodów nad terenami przejezdnyymi (i innymi) zgodnie z wymogami podanymi w katalogach i normie PN-IE-05100-1.

Wyłącznik oświetlenia zewnętrznego (z demontażu) zainstalować na nowym słupie nr 4.

Uwagi ogólne do linii z przewodami izolowanymi i gołymi wg załącznika.



## 2.5. Linia kablowa nn.

Od stupa nr 6, do kontenera tablicy sterowniczej nr 6, projektuje się ułożenie kabla YAKY 4\*25 mm<sup>2</sup>, długości rzeczywistej 90 m. Kabel przy słupie nr 6 (do wys. 2,5 m nad i 0,5 m pod ziemią) i przy kontenerze chronić w rurze SV 50 (AROT). Kabel na słupie zakończyć półfajką wywiniętą do dołu.

Uwagi ogólne do linii kablowych nn wg załącznika.

## 2.5 Linie kablowe nn, instalacje i urządzenia na terenie oczyszczalni ścieków.

**Tablica TS.** Tablica sterownicza TS będzie zlokalizowana w kontenerze nr 6 i dostarczona jest przez producenta technologii oczyszczalni ścieków. Należy powiadomić producenta tablicy TS o konieczności zainstalowania ochrony przepięciowej, aparatury oświetlenia zewnętrznego, innych obwodów technologicznych, a z uwagi na przyjętą ochronę od porażeń wyłączników różnicowo-prądowych.

**Linie kablowe nn:** Z tablicy TS projektowane są do ułożenia następujące linie kabl. nn:

1. Kabel YKXSz 5\*2.5 mm<sup>2</sup>, dług. 35 m, do pompowni nr 2.
2. Kable YKXSz 5\*2.5 mm<sup>2</sup>, dług. po 12 m, do panelu sterowniczego w złożu biologicznym nr 4, w osłonie z rury A 110.
3. Kabel do komory pomiarowej nr 5 (w rurze A 50).

Oprzewodowanie od skrzynki do odbiorników dostarcza producent technologii oczyszczalni ścieków. Przepływomierz wraz z przewodem dostarcza wytwórca urządzenia.

**Oświetlenie zewnętrzne** Projektuje się słupy „parkowe” S40AL, na fundamentach typowych F 100, z oprawami parkowymi do 100 W (lampy sodowe) Zasilanie wykonać z tablicy TS kablem YKXSz 3\*6 mm<sup>2</sup>. W skrzyżowaniu z drogą i uzbrojeniem podziemnym stosować rury ochronne DVK 75. Załączanie oświetlenia zewnętrznego oczyszczalni ścieków przewiduje się ręczne (w razie potrzeby) i automatyczne przy pomocy zegara astronomicznego (przełącznika mierzonego), zainstalowanych na tablicy TS.

Uwagi ogólne do linii kablowych wg załącznika. Przed ułożeniem w rury wciągnąć druty umożliwiające łatwe wciąganie kabli.

## 2.6.Ochrona przepięciowa.

W tablicy TS projektuje się zainstalowanie ochronników przepięciowych I stopnia (B).

## 2.7.Ochrona od porażeń.

Sieć NN w układzie TN, a instalacje w obiekcie w układzie TN-S. Instalację wykonać jako 3-przewodową (L, N, PE) i 5-przewodową (L1, L2, L3, N, PE). Przewód PEN rozdzielić na PE i N, na uzmiemionym bolcu w tablicy TS. Skuteczność zerowania do tablicy TS jest zachowana (patrz obliczenia). Jako dodatkowy system ochrony od porażeń, w sieci zalicznikowej, stosować wyłączniki różnicowo-prądowe i wyłączniki instalacyjne typu S, chroniące również od przeciążeń i zwarc.

Uziom przyjęto typowy TP-2\*6 (2 pręty metalowe, średnicy 16 - 20 mm, łączone płaskownikiem ocynk. 25\*4 mm). Do uziomu przyłączyć szynę PE w tablicy TS, ochronę przepięciową w TS i uziomy naturalne: obudowy i konstrukcje metalowe osadnika wstępnego, rury metalowe wod. i kan., itp. Przyłączenie konstrukcji - śrubowe (spawane), natomiast rury przyłączyć obejmami typowymi. Rezystancja uziemienia nie może przekraczać 10 Ω (ochrona przepięciowa).

## 2.8.Uwagi końcowe.

- 1.Całość prac wykonać bardzo starannie, zgodnie z obowiązującymi przepisami i uwagami niniejszej dokumentacji.
- 2.Wykopy dla linii kablowych-odpowiednio zabezpieczyć i wyposażyć w przejścia dla ludzi.



3. Zastosowane w projekcie wyroby budowlane powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie w trybie określonym w Rozporządzeniu MGPIB z dnia 19 grudnia 1994 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 10, Warszawa, 8 lutego 1995 r.) oraz przeprowadzenie oceny zgodności wyrobów według dyrektyw Unii Europejskiej (oznaczenie CE).
4. W przestrzeni otwartej stosować rury odporne na działanie czynników atmosferycznych (np. czarne Arot).

### 3. Obliczenia techniczne.

#### 3.1. Bilans mocy.

-Wg schematu rozdziału energii zapotrzebowanie mocy dla proj. oczyszczalni wynosi:

moc zainstalowana i szczytowa  $P_i = P_s = 6.0 \text{ kW}$

$$I_0 = 10.1 \text{ A, przy } \cos \phi = 0.9.$$

#### 3.2. Aparatura, obciążalność długotrwała.

1. Zabezpieczenie obwodu w stacji transformatorowej  $I_b = 40 \text{ A}$  (WT-1/f) i przedlicznikowe S193 C25. Zasilanie z rozdzielni do ZL przewodem AsXSn  $4 \times 16 \text{ mm}^2$  w rurce SV 50.
2. Proj. złącze licznikowe ZL-1 (z pomiarem bezpośrednim), na stacji transf.
3. Obciążalność długotrwała kabla YAKY  $4 \times 25 \text{ mm}^2$ ,  $I_d = 87/110 \text{ A}$ .
4. Obciążalność długotrwała kabla YKXSzo  $5 \times 2,5 \text{ mm}^2$ ,  $I_d = 40 \text{ A}$ .
5. Obciążalność długotrwała przewodu AsXSn  $4 \times 25 \text{ mm}^2$ ,  $I_d = 112 \text{ A}$ .
6. Obciążalność długotrwała przewodu AsXSn  $4 \times 16 \text{ mm}^2$ ,  $I_d = 93 \text{ A}$ .

#### 3.3. Spadek napięcia

Wg. schematu rozdziału energii i Mat. do Proj. PEWA 86.B. poz. 16.6.

Spadek napięcia do złącza licznikowego:

$$dU = P \cdot I \cdot 10^{-5} / \gamma \cdot S \cdot U^2$$

dU - względny spadek napięcia w %,

P - moc w kW,

l - długość przewodu w m,

$\gamma$  - konduktywność przewodu ( $\text{m}/\Omega \cdot \text{mm}^2$ ) dla Cu = 54, dla Al = 33,

S - przekrój przewodu w  $\text{mm}^2$ ,

U - napięcie 400 V.

$$dU = 2 \cdot P \cdot I \cdot 10^{-5} / \gamma \cdot S \cdot U^2 \quad \text{dla napięcia } 230 \text{ V}$$

Oznaczenia jw (U=230 V).

- Spadek napięcia do złącza ZL  $dU = 0.04 \%$ .
- Spadek napięcia od ZL do słupa nr 6  $dU = 0.17 + 0.82 = 0.99 \%$ .
- Spadek napięcia od słupa nr 6 do TS  $dU = 0.45 \%$ .
- Spadek napięcia do odb. nr 4 (230 V)  $dU = 0.47 \%$ .
- Spadek napięcia TS-oświetlenie zewnętrzne  $dU = 0.35 \%$ .
- Łączny  $dU = 1.95 \%$ .
- Spadki napięcia - prawidłowe.

#### 3.4. Skuteczność zerowania.

Wg. Rozp. Min. Przem. z 8.10.90r., poz. IV, schematu rozdziału i Mat. PEWA-B z 86r. - warunek skuteczności zerowania:

$$U_0 \geq Z_s \cdot I_a$$

$U_0 = 230 \text{ V}$ , wg. tab. 1.



$Z_s$  - impedancja pętli zwarciowej  $Z_s = (R^2 + X^2)^{0.5}$ .

$$I_a = k \cdot I_n$$

$I_n$  - prąd bezpiecznika.

$k$  - współczynnik, wg. tab. 3.

Dla TS,  $I_b = 40$  A, (przyjęto  $P_{tr} = 100$  kVA).

$R$  - rezystancja: transformatora tab. B10.3, linii kablowej B10.5.

$X$  - reaktancja: transformatora tab. B10.3, linii kablowej B10.6.

$Z_s^* 1.25$ , wg. paragrafu 12, poz. 2.

$$R = 0.034 + 0.1 \cdot 0.63 = 0.764 \Omega$$

$$X = 0.064 + 0.002 + 0.023 = 0.089 \Omega$$

$$Z = 0.769 \cdot 1.25 = 0.96 \Omega$$

$$I_a = 2.5 \cdot 40 = 100 \text{ A}$$

$$U_0 \geq Z_s \cdot I_a$$

$$Z_s \cdot I_a = 0.96 \cdot 100 = 96.0 \text{ V}$$

$$I_z = 230 / 0.96 = 239.6 \text{ A}$$

Warunki spełnione:  $U_0 > U$  wyliczonego,  
 $I_z > I_a$ .

### 3.5. Obliczenia dla wyłączników różnicowo - prądowych.

Zgodnie z Rozp. Min. Przem. z dn. 08.10.90 r. poz. 4 § 29 warunek skuteczności ochrony od porażeń wyłącznikiem różnicowo - prądowym

$$R^a \cdot I^a \leq U^1$$

$R^a$  - rezystancja uziemienia części przewodzących w  $\Omega$ .

$$I^a = k \cdot I^{\Delta N}$$

$k = 1.2$  wg 3 poz. 4

$U^1 = 50$  V wg tab. 1 - wartość napięcia bezpiecznego

$I^{\Delta N}$  - wyzwalający prąd różnicowy

Dla  $I^{\Delta N} = 0.03$  A -  $R^a \leq 1389 \Omega$

Dla  $I^{\Delta N} = 0.1$  A -  $R^a \leq 417 \Omega$

Dla  $I^{\Delta N} = 0.3$  A -  $R^a \leq 138.9 \Omega$

### 3.6. Obliczenia słupów linii nn.

#### 3.6.1. Słup nr1 –krajcowy (z podporą).

Obliczenia wg Lnni T I, str. 40 i Ensto, tab. 3..

$$F_x \geq F_n + F_{px}$$

$$F_y \geq F_{py} + F_{wsy} + F_l$$

$F_n$  – naciąg przewodu wg tab. 2 (do 35 m), naprężenie 20 MPa,  $F_n = 300$  daN.

$F_{px}$  – naciąg przyłącza = 0.

$F_{py}$  – przyłącze stacja tr. – słup nr 1, 15 m, wg LNN pi T I, tab. 4, 20 % od naciągu.

$$F_{py} = 70 \cdot 0.20 = 14 \text{ daN.}$$

$F_l$  wg tab. 7 = 14 daN.

$F_{wsy}$  – siła parcia wiatru na słup w osi y wg tab. 7 = 172.4 daN.

$$F_x = 300 + 0 = 300 \text{ daN.}$$

$$F_y = 14 + 172.4 + 14 = 20.4 \text{ daN.}$$

Dopuszczalne wg str. 33  $F_x \leq 590$  daN

$$F_y \leq 222 \text{ daN}$$

Słup spełnia warunki podwieszenia przewodów linii nn.

#### 3.6.2. Słup nr 2 – narożny.

Dla istniejącego słupa z podporą, w osi y, naciąg jest większy od dopuszczalnego.

Obliczenia wg Lnn-i ENSTO, tab. 12, str. 3.

$$P_{uw} = (P_u^2 + P_z^2)^{0.5}$$

$$P_u = 2Np \cdot \cos \alpha / 2 + P_o + Nr$$

$$P_z = P_o + Nr$$

Np – naciąg przewodu wg tab. 3, (do 35 m), naprężenie 20 MPa, Np = 300 daN.

Po – obciążenie wiatrem oprawy wg tab. 10, W I (pod linią), Po = 17 daN.

Nr – naciąg przyłącza = 0.

Alfa = 90

$$P_u = 2 \cdot 300 \cdot 0.707 + 17 + 0 = 441.2 \text{ daN.}$$

$$P_z = 17 + 0 = 17 \text{ daN.}$$

$$P_{uw} = 441.5 \text{ daN}$$

Wg tab. 12 przyjęto słup N3 – 10.5/6 – Pu = 600 daN.

### 3.6.3. Słup nr 3 – odporowy.

Słup pracuje jako przelotowy.

### 3.6.4. Słup nr 4 – krańcowo – krańcowy.

Dla istniejącego słupa RK-10, w osi y, naciąg jest większy od dopuszczalnego (dop. 226 daN). Obliczenia wg Lnn-i ENSTO, tab. 18. Słup krańcowy dla linii głównej LG i krańcowy dla linii odgałęźnej LO.

$$P_{uw} = (P_{ug}^2 + P_{uo}^2)^{0.5}$$

$$P_{ug} = N_{pg} + P_o + Nr$$

$$P_{uo} = N_{po} + P_o + Nr$$

Npg – naciąg przewodu linii głównej (naprężenie LG 70 MPa) – 1155 daN oraz przewód dowieszony wg tab. 3, (do 35 m), naprężenie 20 MPa, Np = 200 daN.

Po – obciążenie wiatrem oprawy wg tab. 10, W I (pod linią), Po = 2\*17 daN.

Nr – naciąg przyłącza przeciwny do LG = (-14).

Npo – naciąg przewodów linii odgałęźnej 300 daN.

$$P_o = 0$$

$$Nr = 0$$

$$P_{ug} = (1155 + 200) + 34 - 14 = 1375 \text{ daN.}$$

$$P_{uo} = 300 + 0 + 0 = 300 \text{ daN.}$$

$$P_{uw} = 1407.3 \text{ daN}$$

Wg tab. 18 przyjęto słup RKK3-12/15 – Pu = 1500 daN.

### 3.6.5. Słup nr 6 – krańcowy.

Obliczenia wg Lnni T I, str. 45 i Ensto, tab. 3. Istniejący słup RK-12.

$$F_x \geq F_n + F_{px}$$

$$F_y \geq F_{py} + F_{wsys} + F_l$$

Fn – naciąg przewodów 4AL 35 + AL. 25 mm<sup>2</sup> (165 x 70 = 1155) oraz naciąg przewodu dowieszonego, wg tab. 2 (do 35 m), naprężenie 20 MPa, Fn = 200 daN.

Fpx – naciąg przyłącza = 0.

Fpy – naciąg przyłącza = 0.

Fwsys – siła parcia wiatru na słup w osi y wg tab. 7 = 190.8 daN.

Fl - wg tab. 7 = 14 daN.

$$F_x = 200 + 1155 = 1355 \text{ daN.}$$

$$F_y = 0 + 190.8 + 2 \cdot 14 = 218.8 \text{ daN.}$$

Dopuszczalne wg str. 42  $F_x \leq 1472 \text{ daN}$

$$F_y \leq 226 \text{ daN}$$

Słup spełnia warunki podwieszenia przewodów linii nn.



## ZAŁĄCZNIK

### UWAGI OGÓLNE DO LINII KABLOWYCH NN.

**Wg normy N-SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.**

#### **Projektowanie i budowa**

Kable układać na dnie wykopu piaszczystego lub na podsypce piaskowej gr. 10 cm. na głębokości 0,7 m , z wyjątkiem użytków rolnych (0.9 m) oraz pod chodnikami i ścieżkami rowerowymi (0.5 m). Szerokość wykopu: 0,4 m dla jednego kabla; 0,6 m dla 2 kabli, 0.8 dla 3 kabli itd. Następne warstwy : 10 cm piasku na kabel, warstwa gruntu rodzimego 25 - 35 cm, folia koloru niebieskiego, szerokości zależnej od ilości kabli (nie mniej niż 20 cm.), wyrównanie wykopu gruntem rodzimym. Po stabilizacji zasypanego rowu odtworzyć nawierzchnię podjazdów, chodników i utwardzeń - uprzednio rozebranych. Nadmiar ziemi i gruzu wywieźć, a teren uporządkować. Kable przed zasypaniem podlegają odbiorowi przez Zakład Energetyczny i służbę geodezyjną.

W przestrzeniach otwartych, przy podejściach do złączy, stacji transf. i słupów kable układać w rurach ochronnych z tworzyw sztucznych odpornych na wpływy atmosferyczne. Przykładowe średnice rur z tworzyw sztucznych do odpowiednich typów kabli (średnica wewnętrzna rury conajmniej 1,5 krotna średnica kabla):

- YAKY 4x240 mm<sup>2</sup> - 110
- YAKY 4x120 mm<sup>2</sup> - 96
- YAKY 4x 70 mm<sup>2</sup> - 75
- YAKY 4x35 mm<sup>2</sup> - 50

Trasę linii kablowej należy nanieść na mapę sytuacyjną z wykonaniem domiarów do budynków, słupów, ogrodzeń trwałych. Na załamaniach trasy, przy skrzyżowaniach, mufach przelotowych oraz w terenach niezabudowanych (na prostych odcinkach co 100 m.) należy zainstalować oznaczniki zewnętrzne (opisane zgodnie z normą). Przy wyjściu kabla : ze stacji, mufach, przejściach pod jezdniami i podejściach do słupa i budynków pozostawić zapasy kabla. Miejsce wprowadzenia kabli do rur i otworów bloków powinny być uszczelnione (przed zamulaniem i wodą) osprzętem dostarczanym przez producentów rur lub zaczopowane wełną mineralną i pianką poliuretanową. Przy zbliżeniach i skrzyżowaniach kabli między sobą zachować odległości wg tab.1, a z uzbrojeniem podziemnym należy zapewnić odległości poziome i pionowe zgodnie z tab. 2 i 3. Promienie gięcia kabli podano w poz. 2.5.3. Odległości od drzew wg uzgodnień z władzami terenowymi.

W skrzyżowaniach z uzbrojeniem podziemnym, utwardzeniami, wjazdami - kabel układać w rurach z tworzyw sztucznych minimum po 1.5 m w obie strony skrzyżowania. Przejścia pod drogami i wjazdami wykonać w rurach z tworzyw sztucznych lub stalowych, układanych na głębokości 0.8 m do górnego płaszcza rury ochronnej.

Przed oddaniem do eksploatacji kable muszą spełniać wymagania pomontażowe i podlegają badaniom.

13-

#### **4. Zestawienie materiałów.**

##### **4.1. Złącze licznikowe.**

1. Kabel AsXSn 4*35 mm <sup>2</sup>	m.	5
2. Rury ochronne SV 50	m	4
3. Złącze licznikowe typu ZL-1, wg katalogu ZUP ZEORK i z wyposażeniem jak na rysunku nr 3	kpl.	1
4. Konstrukcja do montowania złącza na słupie stacji tr.	kpl	1
5. Wkładki WT-1/f 40 A	szt	3

##### **4.2. Linia napowietrzna nn.**

Wg tabeli montażowej.

##### **4.3. Linie kablowe nn i instalacje zalicznikowe.**

1. Tablica sterownicza TS (dostawa producenta technologii) modyfikowana wg uwag niniejszej dokumentacji.		
2. Kabel YKYżo 5*2.5 mm <sup>2</sup>	m.	71
3. Rury ochronne DVK 75	m.	14
4. Piasek	m <sup>3</sup>	3

##### **4.4. Oświetlenie zewnętrzne oczyszczalni ścieków.**

1. Kabel YKYżo 3*6 mm <sup>2</sup>	m.	88
2. Rury ochronne DVK 75	m.	14
3. Piasek	m <sup>3</sup>	4
4. Słupy parkowe S40AL	szt	3
5. Oprawy parkowe z lampami sodowymi do 100 W	kpl	3
6. Fundament F-100	szt	3
7. Uziom typowy TP-2*6 płaskownik stalowy, ocynkowany 25*4 mm pręty stalowe 20 mm, dług 6 m	kpl	1

Uwaga; oświetlenie dobrane wg katalogu Elektromontażu Rzeszów.

##### **4.5. Zestawienie materiałów z demontażu.**

Wg załączonej tabeli.

Drobny materiał wg obowiązujących normatywów.