

- projektowanie dróg, mostów oraz obiektów inżynierskich
- inżynieria ruchu
- nadzory, ekspertyzy i konsultacje

BIURO INŻYNIERYJNO - TECHNICZNE



60-818 Poznań ul. Sienkiewicza 22  
 telefon: drogi (0-61) 843-66-37 mosty (0-61) 843-66-38 fax/tel. (0-61) 843-66-39  
 NIP 778-10-19-675 REGON 632381369

## PROJEKT BUDOWLANY

**Przebudowa drogi krajowej Nr 14 wraz z obiektami mostowymi – przejście przez miasto Głowno.  
 Przepompownia wód deszczowych.  
 Zasilanie w energię elektryczną. Stacja transformatorowo-rozdzielcza 15/0,4kV.**

**Inwestor:** Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Łodzi

**Umowa:**

Stanowisko	Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Data	Podpis
Projektant	inż. Kazimierz Kurowski	266/78/WML	05/02	
Weryfikator	inż. Zdzisław Helman	330/89/Wł	05/02	

## Wykaz rysunków:

1. Plan sytuacyjny.
2. Schemat zasadniczy zasilania.
3. Schemat strukturalny stacji.
4. Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej. Schemat połączeń tablicy TL1.
5. Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej. Schemat połączeń tablicy TL2.
6. Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej. Tablica licznikowa.
7. Schemat zasadniczy automatyki SZR 0,4kV.
8. Tablica potrzeb własnych.
9. Plan stacji – rozmieszczenie urządzeń.
10. Plan stacji – wyprowadzenia kablowe.
11. Plan stacji - instalacja oświetleniowa.
12. Plan stacji - instalacja uziemiająca.
13. Szafka sprzętu BHP.
14. Wieszak do uziemiaczy.
15. Wieszak do tablic ostrzegawczych.
16. Plan stacji - wieszak do izolacyjnego sprzętu ochronnego.
17. Posadowienie stacji.

**Wykaz załączników:**

1. Decyzja Nr GKB 28/WA/7331/2002 z dnia 29.04.2002. r. o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, wydana przez Burmistrza miasta Głowno.
2. Warunki techniczne przyłączenia znak TDG/RC/18198/1680/02 z dnia 31.01.2002r. wdane przez ŁZE S.A.
3. Wypisy z rejestru gruntów.
4. Uzgodnienie z ŁZE S.A.
5. Uzgodnienie z ZUDP Nr <sup>GK117336-396</sup> /2002 z dnia 26.06.2002 r.

## OPIS TECHNICZNY

### 1. Dane ogólne

#### 1.1 Podstawa opracowania

Podstawę prawną opracowania stanowi umowa z dnia 04.2002r zawarta pomiędzy Generalną Dyрекcją Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Łodzi a Biurem Inżynieryjno Technicznym „KARO” 60-818 Poznań ul. Sienkiewicza 22 na opracowanie dokumentacji technicznej.

Podstawę techniczną opracowania stanowią:

- a) warunki techniczne przyłączenia znak TDG/RC/18198/1680/02 z dn. 31.01.2002r. wydane przez ŁZE S.A.,
- b) decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu nr GKB 28/WA/7331/2002, z dnia 18.02.2002. r. wydana przez Burmistrza Miasta Głowna.
- d) mapa do celów projektowych w skali 1:500 opracowana przez Pracownię Geodezyjną „GEODROG” S.C. Łódź ul. Rosevelta 9 i zaewidencjonowana pod Nr 6660/2000 dnia 20.12.2000r.
- e) materiały z inwentaryzacji własnej,
- f) ustalenia robocze z ŁZE S.A.,
- g) obowiązujące w trakcie projektowania przepisy, wytyczne, a zwłaszcza PBUE; PN-91/E-05009; PN-76/E-05125.

#### 1.2. Temat i zakres opracowania.

Tematem opracowania jest zasilanie w energię elektryczną dwóch przepompowni wód deszczowych, projektowanych w ramach projektu modernizacji drogi krajowej Nr 14 w miejscowości Głowno.

Niniejszy tom opracowania dotyczy kontenerowej stacji transformatorowo-rozdzielczej 15/0,4 kV w obudowie metalowej, w tym:

- a) rozdzielnicę 15 kV,
- b) rozdzielnicę 0,4 kV,
- c) instalację oświetlenia,
- d) instalację uziemiającą.

Kablowa sieć zasilająca 15 kV i 0,4 kV są tematem odrębnego tomu opracowania.

### **1.3. Stan istniejący**

Modernizowany odcinek drogi krajowej Nr14 zawarty jest pomiędzy skrzyżowaniem tej drogi z ulicami Sikorskiego - Swoboda i Rynkowskiego – Kopernika -Wojska Polskiego, łącznie z tymi skrzyżowaniami. W rejonie skrzyżowań w pasie drogowym znajduje się bogate uzbrojenie w infrastrukturę techniczną. Pomędzy skrzyżowaniami droga posiada jedynie instalację oświetleniową, zasilaną linią kablową. Latarnie oświetleniowe ustawione są w terenie zielonym, poza chodnikiem. Linia kablowa ułożona jest częściowo w chodniku i zieleńcu.

Na przeważającej długości modernizowanego odcinka drogi, teren pomiędzy chodnikiem a linią brzegową zalewu jest zalesiony. Linia drzew dochodzi do krawężnika chodnika.

W rejonie skrzyżowania z ulicami Sikorskiego-Swoboda ułożona jest linia kablowa 15kV, łącząca rozdzielnice stacji transformatorowych NrNr4-944 i 4-925. Linia ta wykonana jest kablem w izolacji tradycyjnej ( papierowej) typu HAKnFTA 3 x 120mm<sup>2</sup>, 15kV.

W rejonie skrzyżowania z ulicami Rynkowskiego – Kopernika -Wojska Polskiego, ułożona jest linia kablowa 15kV, łącząca rozdzielnice stacji transformatorowej Nr-930 i RPZ Głowno. Linia ta wykonana jest kablem w izolacji suchej typu 3 x YHdAKX 1 x 120mm<sup>2</sup>, 15kV.

## **2. Opis rozwiązania**

### **2.1. Charakterystyka przedsięwzięcia**

W ramach projektu modernizacji drogi krajowej Nr 14 na terenie miasta Głowna projektowane jest również odprowadzenie wód gruntowych. Układ terenu i wskazane miejsca odprowadzenia wód deszczowych wymusiły wybudowanie dwóch pompowni. Jedna przed a druga za mostem na rzece Mrodze.

Budowa przepompowni wymaga zasilenia ich w energię elektryczną. W rejonie lokalizacji pompowni brak jest sieci elektroenergetycznej 0,4kV, umożliwiającej bezpośrednie podłączenie przepompowni. Dlatego też zachodzi konieczność budowy stacji transformatorowej i linii kablowych 15kV ją zasilających.

Będzie to stacja kontenerowa w obudowie metalowej prod. PRE „Elektromontaż”.

## 2.2. Źródła zasilania

W przepompowniach docelowo moc zainstalowana urządzeń elektrycznych wynosić będzie odpowiednio  $P_{i1} = 65,0$  kW i  $P_{i2} = 63,0$  kW. Odpowiada jej moc zapotrzebowana  $P_{o1} = 52,0$  kW i  $P_{o2} = 50,0$  kW. Odbiory te wymagają zasilania rezerwowego.

Zgodnie z twp zasilanie obiektu realizowane będzie z sieci energetyki zawodowej:

- a) w zakresie zasilania podstawowego, z sieci kablowej 15kV, ŁZE S.A. linią kablową stanowiącą odgałęzienie od istniejącej linii kablowej łączącej rozdzielnicę 15kV stacji Nr 4-930 i RPZ Głowno,
- b) w zakresie zasilania rezerwowego, z sieci kablowej 15kV, ŁZE S.A. linią kablową stanowiącą odgałęzienie od istniejącej linii kablowej łączącej rozdzielnicę 15kV stacji Nr 4-944 i 9-925.

Od złącz rozdzielczych do projektowanej rozdzielnicy 15kV abonenckiej stacji transformatorowej zostaną ułożone linie kablowe wykonane kablem suchym typu 3 x XRUHAKXS 120mm<sup>2</sup>; 20kV.

Linie kablowe zasilają oddzielne sekcje rozdzielnicy 15kV, projektowanej stacji transformatorowej. W stacji transformatorowej projektowane jest ustawienie dwóch transformatorów obniżających 15/0,4kV o mocy 100kVA. Każdy z nich zasila własną sekcję rozdzielnicy 0,4kV. Rozdzielnica posiada automatykę SZR-u. Z rozdzielnicy 0,4kV, liniami kablowymi wykonanymi kablami w izolacji i osłonie polwinitowej typu YAKY będą zasilone przepompownie. Pierwsza kablem o przekroju 4 x 95mm<sup>2</sup>, a druga o przekroju 4 x 185mm<sup>2</sup>.

## 2.3. Charakterystyka techniczna. Układ stacji.

Projektowana stacja będzie stacją abonencką w wykonaniu kontenerowym, na bazie konstrukcji PRE „Elektromontaż”. Obudowa kontenera metalowa.

Na stację składają się:

- a) pomieszczenie rozdzielni 15 kV i 0,4 kV,
- b) pomieszczenie komór transformatorowych 15/0,4 kV dla transformatorów o mocy 160,0 kVA.

Wejście do poszczególnych pomieszczeń bezpośrednio z zewnątrz kontenera.

Połączenie rozdzielnic 15 kV – transformator wykonane kablami jednożyłowymi suchymi typu YHAKXS 1 x 70mm<sup>2</sup>, 15kV. Połączenia po stronie 0,4 kV projektuje się również kablami, kablami typu YKY 4 x 150mm<sup>2</sup>.

#### 2.4. Rozdzielnica 15 kV.

Wewnątrz stacji zostanie ustawiona rozdzielnica 10-polowa w wykonaniu przyściennym prod. PRE „Elektromontaż” typu RSL17,5. Podziałka pola 850mm. Rozdzielnica posiada pojedynczy układ szyn zbiorczych. Poszczególne pola liniowe wyposażone są w rozłączniki z uziemnikami w izolacji powietrznej typu OM24/UD.

Pola transformatorowe przystosowane do odejścia kablowego posiadają rozłącznik bezpiecznikowy typu OMB24/BD. Przeznaczenie poszczególnych pól pokazano na schemacie stacji rys. nr 3.

Dane techniczne rozdzielnicy:

- napięcia znamionowe izolacji 17,5 kV,
- napięcie znamionowe robocze 15,0 kV,
- prąd znamionowy ciągły szyn zbiorczych 400 A,
- prąd znamionowy 1-sek. 12,5 kA,
- prąd udarowy 31,5 kA.

Rozdzielnica ustawiona jest bezpośrednio na podłodze kontenera. Rozdzielnica posiada osłony blaszane w ścianach bocznych i frontowych. Napędy łączników wyposażone są we wskaźniki mechaniczne położenia noży rozłącznika, uziemnika oraz stanu wkładek topikowych bezpieczników.

#### **Blokady, zabezpieczenia i sygnalizacja.**

##### Blokady

W polach rozłącznikowych zastosowane są blokady rozłącznika z uziemnikiem:

- rozłącznik może być zamknięty jedynie wtedy, jeśli uziemnik jest otwarty oraz drzwi celki są zamknięte,
- uziemnik może być zamknięty jeśli rozłącznik jest otwarty,
- drzwi celki mogą być otwarte jeśli uziemnik jest zamknięty.

##### Zabezpieczenia

Transformatory zabezpieczone zostały wkładkami topikowymi rozłączników bezpiecznikowych o prądzie  $I_n = 10$  A.

##### Sygnalizacja

Pola liniowe wyposażone są w optyczne wskaźniki napięcia.

Pola liniowe dodatkowo wyposażone zostaną we wskaźniki przepływu prądu zwarciovego typu CPZ-2A. Zasilanie obwodów pomocniczych wskaźników z obwodów pomocniczych stacji.

### Napędv. Sterowanie

Wszystkie napędy rozłączników i uziemników ręczne. Zasobnikiem energii koniecznej do przestawienia styków aparatu jest napięta sprężyna.

#### **2.5. Rozdzielnica 0,4 kV**

Projektowana jest dwusekcyjna rozdzielnica przyścienna typu RNL.

Dane techniczne:

– napięcie znamionowe	400 V
– prąd znamionowy ciągły pola zasilającego	1180 A
– stopień ochrony	JP-00

Pole zasilające wyposażone w wyłączniki z zabezpieczeniami typu NS400NSTR23SE natomiast pole sprzęgłowe w wyłącznik bez zabezpieczeń typu NS400N. Pola odpływowe wyposażone w rozłączniki bezpiecznikowe listwowe typu ARS. Prądy znamionowe wg schematu rys. nr 3.

Pomiędzy polami zasilającymi i sprzęgłowym rozdzielnicy, projektowana jest automatyka SZR-u. Przy zaniku napięcia na którejkolwiek sekcji, zostanie ona automatycznie odłączona od transformatora zasilającego i dołączona do drugiego transformatora poprzez zamknięcie wyłącznika w polu sprzęgłowym.

#### **2.6. Komory transformatorowe.**

Każda komora przystosowana jest do ustawienia transformatora o mocy 630kVA. Będą w nich ustawione jednostki o mocy 100 kVA, przekładni 15,75/0,4 kV/kV, Yzn5, w obudowie hermetyzowanej bez konserwatora.

Transformatory należy ustawić na szynach jezdnych z ceownika z zastosowaniem konstrukcji blokującej jego koła.

Od pomieszczeń rozdzielni 15 kV i 0,4 kV transformator odgradzony jest ścianami ażurowymi.

W drzwiach komory transformatora należy umieścić dwie barierki ochronne drewniane. Połączenie transformatora z rozdzielnicą 15 kV wykonane jest kablami jednożyłowymi suchymi typu YHAKXS 1 x 70mm<sup>2</sup>, 20kV. Strona niskiego napięcia transformatora z rozdzielnicą 0,4 kV połączona jest również kablami suchymi typu YKY 4 x 150mm<sup>2</sup>.

Komora transformatora jest niedostępna dla obsługi przy pracującym transformatorze.



## 2.7. Instalacje elektryczne

Pomieszczenia stacji wyposażone są w instalację oświetleniową, gniazd wtykowych i ogrzewania elektrycznego. Oprawy oświetleniowe do lamp żarowych. Wygaszanie opraw przy drzwiach wejściowych do poszczególnych pomieszczeń. Zasilanie instalacji z rozdzielnic potrzeb własnych 0,4 kV. Instalacja wykonana jako natynkowa, szczelna, przewodami z żyłami miedzianymi w izolacji polwinitowej typu YDY 750 V. Osprzęt hermetyczny.

Z tablicy potrzeb własnych stacji zasilone zostaną również wskaźniki przepływu prądu zwarcia typu CPZ-2A.

Tablicę potrzeb własnych stanowi typowa obudowa izolacyjna RN2 x 12, wyposażona w aparaturę sterowniczo – rozdzielczą do zabudowy modułowej na szynie TZ35. Tablica zostanie zasilona dwoma liniami YDY 4 x 6mm<sup>2</sup>, 750V, wyprowadzonymi z różnych sekcji rozdzielnic 0,4kV. W polu dopływowym tablicy potrzeb własnych przewidziano przełącznik umożliwiający włączenie tablicy na „zdrową” sekcję rozdzielnic RGNN0,4kV.

## 2.8 Kompensacja mocy biernej.

Dla kompensacji mocy biernej projektuje się przyłączenie do każdej sekcji rozdzielnic RGNN0,4kV baterii kondensatorów typu BK – T – 95/I o mocy 25,0kvar. Baterie będą wyposażone w automatyczne regulatory współczynnika mocy. Obudowa baterii przystosowana do zawieszenia na ścianie.

Połączenie baterii z rozdzielnicą kablem typu YKY 4 x 16mm<sup>2</sup>, 1kV.

## 2.9 Dodatkowa ochrona od skutków porażenia prądem elektrycznym. Uziomy.

### Instalacja uziemiająca

Jako dodatkowy sposób ochrony od skutków porażenia prądem elektrycznym projektuje się:

- w sieci 15 kV uziemienie ochronne,
- w sieci 0,4/2,31 kV wyłączenie szybkie, układ sieci TN-C-S.

Dodatkowej ochronie podlegają:

- korpusy metalowe opraw oświetleniowych,
- bolce ochronne gniazd 220 V,
- obudowy baterii kondensatorów,
- obudowa grzejnika.

W stacji projektuje się instalację uziemień:

- ochronnych Sn i nn
- roboczego tj. uziemienie punktu zerowego transformatora.

Uziemienie ochronne przyjęto dla:

- transformatora (uziemienie kadzi)
- konstrukcji rozdzielnic 15 kV i 0,4kV,

Instalacje te należy wykonać płaskownikiem Fe/Zn 25×4 mm.

Instalację uziemiającą łączyć z uziomem stacyjnym poprzez złącza kontrolne instalowane wewnątrz pomieszczeń.

Jako uziom stacyjny zakłada się wykonanie uziomu otokowego wokół stacji z płaskownika ocynkowanego Fe/Zn 30×4 mm. Uziom ten należy uzupełnić trzema uziomami pionowymi wykonanymi z pręta stalowego  $\varnothing \frac{3}{4}$ ",  $l = 6,0$  m – „GALMAR”. Ponadto we wspólnym wykopie z liniami kablowymi Sn i nn należy ułożyć pod kablami uziom poziomy wykonane z płaskownika Fe/Zn 30 x 4 mm, połączony z trzema uziomami pionowymi wykonanymi z pręta stalowego  $\varnothing \frac{3}{4}$ ",  $l = 12,0$  m – „GALMAR”. Wszystkie wymienione uziomy będą tworzyły jeden układ uziomowy.

Wymagana rezystancja uziomu  $R < 1,89$  oma. W sytuacji nie uzyskania wymaganej rezystancji uziemienia należy wykonać dodatkowe uziomy pionowe.

W stacji jako przewód uziemiający magistralny wykorzystuje się projektowany płaskownik Fe/Zn 25×4 mm przebiegający wzdłuż rozdzielnic. Do przewodów magistralnych należy przyłączyć:

- konstrukcje rozdzielnic

- konstrukcje wsporcze w komorze transformatorowej
- korpus transformatora
- linki uziemiające głowic kablowych

Połączenia te wykonać płaskownikiem Fe/Zn 25×4 mm.

#### **2.10. Wytyczne odbioru.**

Odbiór polegać będzie na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z projektem oraz z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” – tom V. Instalacje elektryczne.

Wszelkie zmiany powstałe w trakcie robót muszą być naniesione w dokumentacji powykonawczej.

Komisji odbioru należy przedłożyć protokoły:

- a) prób jakości rozdzielnic SN i nn oraz transformatora,
  - b) prób montażowych,
    - rozdzielnic SN i nn,
    - okablowania stacji,
    - transformatora,
    - dodatkowej ochrony przed porażeniem
- oraz dokumentację powykonawczą stacji.

### 3. Obliczenia techniczne

#### 3.1. Obliczenia zwarcia

##### Strona 15 kV

Oporność zastępcza sieci przy założonej  $S_{zw} = 250 \text{ kVA}$

$$X_s = \frac{1,1U_n^2}{S_{zw}} = \frac{1,1 \cdot 15^2}{250} = 0,99 \, \Omega$$

Składowa okresowa

$$J_p = \frac{1,1U_n}{1,73 \cdot X_s} = \frac{1,1 \cdot 15}{1,73 \cdot 0,99} = 9,6 \text{ kA}$$

Prąd udarowy

$$i_u = k_u \cdot 1,41 \cdot I_{pl} = 1,5 \cdot 1,41 \cdot 9,6 \text{ kA} = 20,4 \text{ kA max}$$

wg wtp  $t_z < 1,0 \text{ sek.}$

$$I_{t1} = k_o \cdot J_p = 1,2 \cdot 9,6 = 11,52 \text{ kA} < I_{z1} = 16,0 \text{ kA}$$

##### Strona 0,4 kV

Dane transformatora o mocy 100 kVA

$$\Delta U_{zw} = 4,5\% \quad \Delta P_{cu} = 1,8 \text{ kW} (1,8 \%)$$

$$X_l = \frac{\Delta U_{zw} \cdot U_n^2}{100 \cdot S_n}$$

$$\Delta U_{x\%} = \sqrt{\Delta U_{zw}^2 - \Delta P_{cu}^2} = \sqrt{4,5^2 - 1,8^2} = 4,25\%$$

$$X_l = \frac{4,25 \cdot 0,4^2}{100 \cdot 0,1} = 68,0 \text{ m}\Omega$$

$$R_T = \frac{1,8 \cdot 0,4^2}{100 \cdot 0,1} = 28,8 \text{ m}\Omega$$

Oporność sieci zasilającej pomija się.

$$Z = \sqrt{R_T^2 + X_l^2} = 73,9 \text{ m}\Omega$$

$$J_p = \frac{1,1 \cdot 0,4}{1,73 \cdot 73,9 \cdot 10^{-3}} = 3,44 \text{ kA}$$

$$J_u = 1,41 \cdot 3,44 = 6,79 \text{ kA max}$$

$$k_u = f\left(\frac{R}{X} \cdot 0,2\right) = 1,4$$

#### 3.2. Obliczenia rezystancji uziemienia

Projektuje się wspólny uziom dla:

- a) uziemienia ochronnego WN
- b) uziemienia ochronnego NN
- c) uziemienia roboczego (uziemienia punktów „0” transformatora.)

Ochronę od porażenia wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu z dnia 8.10.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej Dz.U. Nr 81 z 26.11.1990 r.

#### **Uziemienia ochronne WN**

Rozporządzenie jw. załącznik nr 2 § 3 pkt 4a oraz tabela nr 1 i 2

$$R = \frac{U_r}{r \cdot I_z}$$

$U_r$  – dopuszczalne napięcie rażenia dotykowego przy czasie rażenia  $t = 1s$ , stopień ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej 1

$I_z$  – prąd jednofazowy zwarcia doziemnego. Wg warunków przyłączenia, prąd ten ma wartość 66A

$$R = \frac{125}{66} = 1,89 \Omega$$

#### **Uziemienia ochronne NN**

Rozporządzenie jw.

Zgodnie z załącznikami nr 1 § 22 pkt 4 wykonano połączenia wyrównawcze miejscowe ochronnych urządzeń z konstrukcją budynku oraz zastosowano izolację stanowisk w postaci chodników gumowych oraz innego sprzętu bhp.

#### **Uziemienie robocze pkt „0” transformatora**

Rozporządzenie jw. załącznik nr 1 § 54 pkt 2, 3, 4.

Wartość rezystancji uziemienia roboczego nie powinna przekraczać 5 omów oraz wartości

$$R_r = \frac{50}{r \cdot I_z}$$

Przy skompensowaniu prądu zwarcia doziemnego wartość rezystancji uziemienia roboczego nie powinna przekroczyć wartości:

$$R_r = \frac{50}{0,2 \cdot 66} = 3,79 \Omega$$

Uziom otokowy wokół budynku stacji wykonany z bednarki Fe/Zn 30x4 mm i wymiarach 9,5x5,3 m, współpracujący z trzema uziomami pionowymi wykonanymi z prętów stalowych  $\phi \frac{3}{4}$ " o długości  $l = 6$  m oraz uziomem poziomym uzupełnionym trzema uziomami pionowymi wykonanymi z prętów stalowych  $\phi \frac{3}{4}$ " o długości  $l = 12$  m każdy przy rezystywności gruntu  $\varsigma = 100 \Omega/\text{m}$  będzie posiadał rezystancję wypadkową :

#### Uziom otokowy

$$R_1 = \frac{0,6 \cdot \varsigma}{\sqrt{s}} = \frac{0,6 \cdot 100}{\sqrt{9,5 \cdot 5,3}} = 8,46 \Omega$$

#### Uziom pionowy 1

$$R_2 = \frac{\varsigma}{2 \cdot \pi \cdot l} l_n \frac{l}{r} = \frac{100}{2 \cdot \pi \cdot 6} l_n \frac{6}{0,01} = 16,97 \Omega$$

#### Uziom pionowy 2

$$R_3 = \frac{\varsigma}{2 \cdot \pi \cdot l} l_n \frac{l}{r} = \frac{100}{2 \cdot \pi \cdot 12} l_n \frac{12}{0,01} = 9,41 \Omega$$

#### Uziom poziomy

$$R_4 = 1,8 \cdot \frac{\varsigma}{l} = 1,8 \cdot \frac{100}{45} = 4,0 \Omega$$

#### Rezystancja wypadkowa

$$\frac{1}{R_w} = \frac{1}{R_1} + \frac{4}{R_2} + \frac{6}{R_3} + \frac{2}{R_4} = \frac{1}{8,46} + \frac{3}{16,97} + \frac{3}{9,41} + \frac{1}{4} \rightarrow R_w = 1,16 \Omega$$

Napięcie rażeniowe przy prądzie doziemnym  $I_0 = 66 \text{ A}$

$$U_r = 66 \cdot 1,16 = 76,56 \text{ V} < 125 \text{ V dla 1 stopnia ochrony przy czasie } t_z = 1,0 \text{ s.}$$

### 3.3 Dobór transformatora.

Przy pracy rezerwowej jeden transformator będzie obciążony mocą czynną

$P_z = 102,0 \text{ kW}$ . Przy  $\cos \phi = 0,93$  odpowiada jej moc pozorna

$$S = \frac{102}{0,93} = 109,6 \text{ kVA}$$

Dobiera się transformatory o mocy 100,0 kVA i przekładni 15,75/0,4 kV.

Transformatory te przy pracy normalnej obciążone będą ok. 50%. Przy ewentualnej pracy awaryjnej wystąpi ( dopuszczalne ) przeciążenie transformatora o 9,6%.

### 3.4 Dobór baterii kondensatorów.

Naturalny współczynnik mocy  $\text{tg}\phi = 0,82$ .

Wymagany współczynnik mocy  $\text{tg}\phi = 0,4$ .

Przy mocy zapotrzebowanej  $P_z = 52,0 \text{ kW}$ , moc baterii kondensatorów

$$Q_{BK} = (0,82 - 0,4) \times 52,0 = 21,84 \text{ kvar}$$

Dobiera się baterię kondensatorów typu BK-T-95/I o mocy 25,0 kvar, z automatycznym regulatorem współczynnika mocy, w obudowie do powieszenia na ścianie.

Prąd znamionowy baterii wyniesie

$$I_{BK} = \frac{25,0}{1,73 \cdot 0,38} = 38,02 \text{ A}$$

Dla zasilania baterii dobiera się kabel typu YKY 4 x 16 mm<sup>2</sup> o obciążalności dopuszczalnej

$$I_d = 84,0 \text{ A} > 1,4 \times I_{BK} = 53,23 \text{ A}$$

### 3.5 Sprawdzenie przekładników układu pomiarowego.

Obciążenie jednej sekcji wynosi  $P_z = 102,0 \text{ kW}$

Prąd obliczeniowy

$$I_o = \frac{102,0}{1,73 \cdot 15,0 \cdot 0,93} = 4,23 \text{ A}$$

Przyjęto przekładniki prądowe typu IMZ15, o przekładni 5/5 A/A,  $S = 15 \text{ VA}$ , kl.0,5, legalizowane.



ŁÓDZKI ZAKŁAD ENERGETYCZNY  
Spółka Akcyjna

Spółka zarejestrowana  
w Sądzie Rejonowym w Łodzi  
XXI Wydział Gospodarczy  
Rejestrowy Dział B Nr 4683

90-950 Łódź, ul. Tuwima 58  
Identyfikator 470780838  
Skrytka pocztowa 66  
tel. centr. (0-42) 675 10 00  
PREZES (0-42) 675 11 00  
fax (0-42) 674 58 58  
ttx 884103 lze

31 STY. 2007

Łódź, dnia: \_\_\_\_\_ r.

L. dz. 1680

Nasz znak: TDG/RC/18198/1680/02

**Biuro Inżynieryjno - Techniczne**  
**„KARO”**  
**ul. Sienkiewicza 22**  
**60-818 POZNAŃ**

## WARUNKI PRZYŁĄCZENIA

W odpowiedzi na Państwa pismo w sprawie warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej Łódzkiego Zakładu Energetycznego – S.A. dla **przepompowni wody deszczowej nr 1 i nr 2 przy ul. Sosnowej (działki nr 161 i 162) w Głównie** o mocy przyłączeniowej:

- przepompownia nr 1 przy ul. Łódzkiej - 50 kW
  - przepompownia nr 2 przy ul. Łódzkiej – 52 kW
- razem: - 102 kW

**Sekcja I – 102 kW, sekcja II – 102 kW.**

Łódzki Zakład Energetyczny – S.A. wyraża zgodę na podłączenie instalacji w/w obiektów na następujących warunkach:

1. **Miejsce przyłączenia:** sekcja I - istniejący kabel 15 kV w ulicy Kopernika, sekcja II - istniejący kabel 15 kV w ulicy Sikorskiego.
2. **Miejsce dostarczenia energii elektrycznej:** sekcja I - zaciski prądowe głowicy kablowej w złączu rozgałęźnym 15 kV zainstalowanym na kablu z rozdzielni 15 kV RPZ „Główno” do rozdzielni ŚN stacji nr 4-930 przy ul. Zgierskiej w kierunku stacji odbiorcy, sekcja II - zaciski prądowe głowicy kablowej w złączu rozgałęźnym 15 kV zainstalowanym na kablu z rozdzielni ŚN stacji nr 4-925 (WZGS) do rozdzielni ŚN stacji nr 4-944 przy ul. Łódzkiej w kierunku stacji odbiorcy.
3. **Rodzaj przyłączenia do sieci urządzeń, instalacji lub innych objętych niniejszym wnioskiem:**  
przyłącze kablowe ☒ przyłącze napowietrzne ☐
4. **Zakres niezbędnej rozbudowy sieci w związku z przyłączeniem został określony w dalszej części niniejszego pisma.**
5. **Dodatkowe wymagania:**
  - a. rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej należy przewidzieć na napięciu 15 kV w układzie trójsystemowym z usytuowaniem go w miejscu dostępnym personelowi ŁZE-S.A. o każdej porze doby.

NIP 725-00-31-005

Konto Bankowe: PBK S.A. w Warszawie V O/Łódź 11101372-592-2700-1-09

PBK SA w W-wie

V O/Łódź

11101372-401370000401



## 2. Linie ŚN

Zasilanie stacji odbiorcy wykonać w następujący sposób:

### Sekcja I:

- Zainstalować złącze rozgałęźne 15 kV na kablu z rozdzielni 15 kV RPZ „Główno” do rozdzielni ŚN stacji nr 4-930 przy ul. Zgierskiej,
- Ułożyć kabel o przekroju dostosowanym do obciążenia na spadek napięcia oraz warunki zwarciove z w/w projektowanego złącza rozgałęźnego na sekcję I stacji odbiorcy.

### Sekcja II:

- Zainstalować złącze rozgałęźne 15 kV na kablu z rozdzielni ŚN stacji nr 4-925 (WZGS) do rozdzielni ŚN stacji nr 4-944 przy ul. Łódzkiej,
- Ułożyć kabel o przekroju dostosowanym do obciążenia na spadek napięcia oraz warunki zwarciove z w/w projektowanego złącza rozgałęźnego na sekcję II stacji odbiorcy.

3. Urządzenia n.n. : dostosować do obciążenia i przystosować do wymogów odbiorcy.

*Przepompownie wody deszczowej nr 1 i nr 2 należy zasilic z obu sekcji projektowanej stacji odbiorcy. Rezerwowanie odbiorników należy wykonać po stronie niskiego napięcia w układzie automatyki SZR.*

## 4. Kwalifikacja odbiorcy:

Grupa: III

Ważność niniejszych warunków ustala się na okres: 1 roku ☐ 2 lat ☒  
od daty wystawienia. W tym okresie należy zawrzeć umowę o przyłączenie.

### Rodzaj opłaty za przyłączenie:

Ryczałtowa ☐

wg cen standardowych ☒  
elementów przyłączy i sieci

wg rzeczywistych ☐  
kosztów realizacji

Z upoważnienia ZARZĄDU LZE SA  
Z-ca Dyrektora ds. Dystrybucji

.....  
**inż. Andrzej Naskręcki**

Do wiadomości:

1. TDZ.
2. R – 4
3. TDI.
4. a/a.

Głowno, dnia 2002-04-29

**DECYZJA Nr GKB 28 / WA / 7331 / 2002**

o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu

Na podstawie art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960r. - Kodeks postępowania administracyjnego / jednolity tekst - Dz. U. Nr 98/2000, poz. 1071 z późn. zm./ ; art. 40 ust. 1, 3 i 4, art. 41 i art. 42 ust. 1 i 2 w związku z art. 39 ust. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. o zagospodarowaniu przestrzennym / jednolity tekst - Dz. U. Nr 15/1999, poz. 139 z późn. zm./ ; art. 35 ustawy z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych / jednolity tekst - Dz. U. Nr 71/2000, poz. 838, z późn. zm./,

po rozpatrzeniu wniosku z dnia 26-04-2002r. :

**Generalnej Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad**

**Oddział w Łodzi**

**ul. Roosevelta nr 9, 90-056 Łódź**

o ustalanie warunków zabudowy i zagospodarowania terenu dla inwestycji obejmującej :  
**budowę przyłącza energetycznego wraz z budową stacji trafo i rozdzielni kablowych dla zasilania przepompowni wody deszczowej przy ul. Sosnowej w Głownie - działki o nr ewid. 161, 162, 11, 164, 182, 10, 3/11, realizowanej w ramach modernizacji drogi krajowej nr 14 wraz z obiektami mostowymi w m. Głownie oraz drogą objazdową,**

na podstawie :

- ustaleń miejscowego planu ogólnego zagospodarowania przestrzennego m. Głowna zatwierdzonego Uchwałą Rady Miejskiej w Głownie z dnia 16 marca 1994r. Nr 275/XLVII/94 ogłoszoną w Dz. Urz. Woj. Łódz. Nr 7, poz. 48 z 1994r.,
- przepisów szczególnych.

**USTALAM**

warunki zabudowy i zagospodarowania terenu dla inwestycji polegającej na :

**budowie przyłącza energetycznego wraz z budową stacji trafo i rozdzielni kablowych dla zasilania przepompowni wody deszczowej przy ul. Sosnowej w Głownie - działki o nr ewid. 161, 162, 11, 164, 182, 10, 3/11, realizowanej w ramach modernizacji drogi krajowej nr 14 wraz z obiektami mostowymi w m. Głownie oraz drogą objazdową.**

**Warunki są następujące :**

I. Warunki wynikające z ustaleń miejscowego ogólnego planu zagospodarowania przestrzennego:

Jednostka strukturalna 04 KZo - droga krajowa nr 14, III klasy technicznej, relacji Łódź - Warszawa, położona w Głownie przy ul. Sosnowej, działki nr 161 i 162, po wybudowaniu północnej obwodnicy będzie pełniła funkcję ulicy zbiorczej - obszarowej Zo dla potrzeb miasta, jezdnia pozostanie w stanie istniejącym, linie rozgraniczające 35 m, modernizacja istniejącej ulicy wymaga przebudowy mostu.

Projektowana inwestycja polegająca na **budowie przyłącza energetycznego wraz z budową stacji trafo i rozdzielni kablowych dla zasilania przepompowni wody deszczowej przy ul. Sosnowej w Głownie - działki o nr ewid. 161, 162, 11, 164, 182, 10, 3/11,**

Lokalizacja stacji trafo na działce Gminy Miasta Główna za zgodą Zarządu Miasta Główna. Projekt techniczny do pozwolenia na budowę należy wykonać na warunkach technicznych wydanych dla GDDKiA w Łodzi przez gestora sieci. Warunki zabudowy określone niniejszą decyzją są zgodne z obowiązującym miejscowym planem ogólnym zagospodarowania przestrzennego miasta Główna.


Niniejsza decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowaniu terenu nie rodzi praw do terenu oraz nie narusza prawa własności i uprawnień osób trzecich zgodnie z art. 46 ust.2 ustawy o planowaniu przestrzennym wymienionej na wstępie.

Wnioskodawcy, który nie uzyskał prawa do dysponowania gruntem przeznaczonym na cele budowlane nie przysługuje roszczenie o zwrot nakładów poniesionych w związku z otrzymaną decyzją o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu.

### POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy stronom odwołanie do Samorządowego Kolegium Odwoławczego w Łodzi za pośrednictwem Urzędu Miejskiego w Głównie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

z imienia Burmistrza

  
mgr inż. Andrzej Filipczak  
Kierownik Referatu

(podpis osoby upoważnionej do wydania decyzji)

#### Otrzymują:

1. **Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Łodzi**  
/ decyzja + załącznik graficzny 1 egz. /  
ul. Roosevelta nr 9, 90-056 Łódź
2. a/a  
Do wiadomości:
  1. **Powiatowy Zarząd Dróg i Mostów w Zgierzu**  
ul. A. Struga nr 23, 95-100 Zgierz
  2. **Wojewódzki Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Łodzi**  
ul. Solna nr 14, Łódź
  3. **Nadleśnictwo Grotniki**  
ul. Ogrodnicza nr 6/8, 95-100 Zgierz
  4. **Łódzki Zakład Energetyczny w Łodzi, Rejon Energetyczny**  
ul. Wschodnia nr 1/3, 95-100 Zgierz
  5. **Telekomunikacja Polska S.A., Rejon Telekomunikacji**  
ul. Zgierska nr 6, 95-015 Główno
  6. **Miejski Zakład Wodociągów i Kanalizacji**  
ul. A. Struga nr 3, 95-015 Główno
  7. **Polski Koncern Naftowy „ORLEN” S.A.**  
ul. Pankiewicza nr 4, 00-950 Warszawa
  8. **Parafia Rzymskokatolicka Św. Jakuba**  
ul. Łowicka nr 7/11, 95-015 Główno
  9. **Polski Związek Wędkarski**  
Zarząd Okręgu Skierniewice  
ul. Brzozowa nr 4, 96-100 Skierniewice

STAROSTWO POWIATOWE W ZGIERZU  
Wydział Geodezji, Kartografii,  
Katastru i Nieruchomości  
ZESPÓŁ UZGADNIANIA DOKUMENTACJI  
PROJEKTOWEJ  
95-100 Zgierz ul.Sadowa 6a

ZGIERZ-m. 26.06.2002

**OPINIA NR GKII7336-396/2002**  
uzgodnienia dokumentacji projektowej

Przedmiot uzgodnienia :

**LINIA KABLOWA EWN, ENN  
STACJA TRANSFORMATOROWA**

Data wpływu zlecenia do Zespołu: 04.06.2002

Zespół Uzgadniania Dokumentacji Projektowej opiniuje pozytywnie lokalizację obiektu położonego :  
**ŁÓDŹ ul.SOSNOWA**

Inwestor :

Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad  
Oddział w Łodzi  
90-056 ŁÓDŹ  
Roosevelta 9

Jednostka projektowa : Kazimierz Kurowski, Zdzisław Herman

Data posiedzenia : 06.06.2002

**1.Podstawa prawna uzgodnienia :**

Ustawa z dnia 17 maja 1989r. Prawo Geodezyjne i Kartograficzne art.27 ust.2 pkt. 1,  
art.28 ust. 1 (tekst jednolity z 2000r. Dz.U. nr 100 poz.1089),  
Rozporządzenie z 02.04.2001r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia  
terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz.U. nr 38 poz.455),  
Zarządzenie NR 16 Starosty Zgierskiego z dnia 12 października 2001 r.

**2.Po zrealizowaniu niniejszego obiektu, należy zlecić uprawnionej jednostce  
wykonawstwa geodezyjnego wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej  
- w przypadku przewodów podziemnych - przed ich zasypaniem.**

**Uwagi i zalecenia :**

1. W rejonie istniejącego uzbrojenia podziemnego wykopy prowadzić ręcznie z zabezpieczeniem.

2. W przypadku natrafienia na punkty poligonowe w ich rejonie wykopy prowadzić ręcznie. W przypadku zniszczenia  
lub uszkodzenia punktów poligonowych inwestor na własny koszt zleci ich odtworzenie jednostce wykonawstwa  
geodezyjnego.

3. Projekt uzgadnia się na warunkach branżowych.

Z upoważnienia Starosty  
*Anna Dunin*  
Przewodnicząca Zespołu