

P.P.W. „BIOPROJEKT”

**Grzegorz Jaśki
ul. Fabryczna 26
97-310 Moszczenica**

PROJEKT BUDOWLANY

TOM X

TYTUŁ PROJEKTU: Projekt budowlany budowy oczyszczalni ścieków komunalnych w miejsc. Dmosin Drugi, gmina Dmosin, pow. Brzeziny, woj. łódzkie.

OBIEKT: Oczyszczalnia ścieków komunalnych „BIO - PAK” $Q_{dśr}=140 \text{ m}^3/\text{d}$.

BRANŻA: Elektryczna

PRZEDMIOT OPRACOWANIA: Instalacje elektryczne zewnętrzne – zasilanie oczyszczalni

ADRES INWESTYCJI: Gmina Dmosin, m. Dmosin Drugi
NR DZ. 129/1

ZLECENIODAWCA: Urząd Gminy Dmosin

JEDNOSTKA PROJEKTOWA: Przedsiębiorstwo Projektowo Wykonawcze „BIOPROJEKT” Grzegorz Jaśki
ul. Fabryczna 26
97-310 Moszczenica

	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował:	tech. Andrzej Waszczyk	UAN.V.8388(72)88 ŁOD/IE/3373/03	
Sprawdził:	mgr inż. Andrzej Przybył	162/02/WŁ ŁOD/IE/3422/03	

Moszczenica, Maj 2006 r.

SPIS ZAWARTOŚCI

Warunki przyłączenia nr 1179/10/2006 z dnia 21-02-2006 do sieci elektroenergetycznej rozdzielczej o napięciu znamionowym 15kV wydane przez Zakład Energetyczny Łódź – Teren w Łodzi

Kserokopia oświadczenia właściciela działki nr 38 z dnia 05-05-2006 w sprawie wyrażenia zgody na montaż linii kablowej na działce i wykonanie robót montażowych.

Kserokopia oświadczenia właściciela działki nr 39 z dnia 05-05-2006 w sprawie wyrażenia zgody na wykonanie robót montażowych w granicy działki.

Część opisowa

- 1. Podstawa opracowania**
- 2. Zakres opracowania**
- 3. Opis obiektu**
- 4. Stan istniejący**
- 5. Stan projektowany**
 - 5.1. Linia SN
 - 5.2. Stacja transformatorowa
 - 5.3. Układ pomiarowy
 - 5.4. Rozdzielnia NN
 - 5.5. Zasilanie rezerwowe
- 6. Ochrona przeciwporażeniowa**
- 7. Ochrona przepięciowa**
- 8. Wytyczne dla montażu**
- 9. Obliczenia techniczne**
- 10. Zestawienie materiałów**

Część rysunkowa

- | | |
|-----------|---|
| Rys nr 1 | Trasa linii odgałęźnej SN – odcinek „A” |
| Rys nr 2 | Trasa linii odgałęźnej SN (odcinek „B”) + stacja transformatorowa |
| Rys nr 3 | Plan sytuacyjny stanu projektowanego |
| Rys nr 4 | Schemat strukturalny zasilania oczyszczalni ścieków |
| Rys nr 5 | Schemat rozdzielnic NN stacji trafo |
| Rys nr 6 | Profil trasy linii zasilającej odgałęźnej 15 kV |
| Rys nr 7 | Profil przejścia linii kablowej pod rzeką Mrogą |
| Rys nr 8 | Rozbudowa słupa przelotowego na rozgałęźny P-3/12 |
| Rys nr 9 | Słup krańcowy z zejściem kablowym Kgo-12/10 |
| Rys nr 10 | Słupowa stacja typu STSR-20/63-12/33/k/II/o |

Karty katalogowe

Elektroniczny licznik energii czynnej EQABP
Elektroniczny licznik energii biernej 6C8 bd
Żerdzie wirowane mocne typu EM
Ogranicznik przepięć typu SBK
Odłączniko – uziemnik OUN-III-24/4 W-K
Rozdzielnica szafowa RS-Z do słupowych stacji transformatorowych
Podstawy bezpiecznikowe PBNVo-24/V II

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę do wykonania projektu zasilania projektowanej Oczyszczalni Ścieków dla Gminy Dmosin w Dmosinie stanowią:

- zlecenie inwestora,
- warunki techniczne zasilania,
- wytyczne technologii,
- obowiązujące przepisy i normy,

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Tematem opracowania jest układ zasilania elektroenergetycznego obiektów i urządzeń oczyszczalni ścieków.

Projekt obejmuje:

- rozbudowę istniejącego słupa linii 15 kV magistrali „Głowno – Wierzbówka – Kołacin W.”
- odgałęzienie – napowietrzną izolowaną luźną linię 15 kV z odłączniko – uziemnikiem
- odgałęźną linię zasilającą kablową 15 kV
- przejście linii kablowej przez rzekę Mrogę
- słupową stację transformatorową 15/0,4 kV
- układ pomiarowo – rozliczeniowy
- rozdzielnię NN

3. OPIS OBIEKTU

Obiekty będące przedmiotem opracowania stanowią podstawowy układ zasilania elektrycznego urządzeń i instalacji technologicznych Oczyszczalni Ścieków dla Gminy Dmosin, na który składają się:

- napowietrzno - kablowa linia odgałęźna średniego napięcia 15 kV,
- słupowa stacja transformatorowa 15/0,4/0,23 kV.

4. STAN ISTNIEJĄCY

Projektowana oczyszczalnia ścieków nie posiada zasilania w energię elektryczną. Działka nr **129/1** na której zlokalizowana będzie oczyszczalnia ścieków znajduje się w sąsiedztwie z istniejącą linią napowietrzną SN – 15 kV przebiegającą od strony północno-wschodniej, zgodnie z sytuacją przedstawioną na rys. nr 1. Istniejąca linia jest magistralą relacji **Głowno – Wierzbówka – Kołacin W.** wykonaną przewodami typu **3 x AFL-50**.

Zgodnie z **warunkami** przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wydanymi przez Zakład Energetyczny Łódź – Teren SA w Łodzi nr **1179/10/2006 z dnia 21-02-2006 roku**, dla potrzeb w/w obiektu należy:

- wybudować stację transformatorową 15/0,4/0,23 kV
- wykonać linię odgałęźną ze **słupa Nr 262** istniejącej magistrali 15 kV.

Słup Nr 262, z którego projektowane jest odgałęzienie obecnie jest przelotowym słupem typu **P-3/12** w istniejącej linii 15kV na podwójnej żerdzi typu **2xZN-12** z izolacją stojącą w układzie płaskim. Schemat odcinka trasy istniejącej linii magistralnej SN – 15 kV relacji **Głowno – Wierzbówka – Kołacin W.** oraz projektowanego odgałęzienia przedstawiono na rys. nr 3.

5. STAN PROJEKTOWANY

5.1. Linia SN

W istniejącej magistralnej linii napowietrznej średniego napięcia 15 kV relacji **Głowno – Wierzbówka – Kołacin W.** projektuje się dobudowanie na istniejącym słupie przelotowym nr 262 typu **P-3/12** poprzecznika w celu wykonania odgałęźnej luźnej izolowanej linii napowietrznej. W odległości 5,0 m od istniejącej linii projektuje się wykonanie słupa krańcowego typu **Kgo-12/10 E** z odłączniko – uziemnikiem typu **OUN-III-24/4 W-K**, z ochroną odgromową i z zejściem kablowym. Zaprojektowany słup wykonać na **żerdzi** strunobetonowej wirowanej typu **E-12/10**. Jako ochroną przeciwprzepięciową linii 15 kV projektuje się zamontowanie odgromników typu **SBK-III-21/10,3M** (lub **GXE-23**).

Projektuje się wykonanie przyłącza:

- w początkowej części jako luźnego napowietrznego przęsła o rozpiętości 5,0 m przewodami izolowanymi typu **AAsXSn-50**,
- w dalszej części jako linia kablowa przewodami typu **3 x XRUHAKXS 120 12/20kV**.

Kable na słup wprowadzić w rurach ochronnych typu **SV-110 AROT** do wysokości nie mniejszej niż 5,0 m powyżej poziomu terenu. Na końcach linii kablowej należy zamontować **głowice napowietrzne** do kabli jednożyłowych o ekranowanej izolacji z tworzyw sztucznych na napięcie 15 kV z końcówkami śrubowymi typu **POLT-24D/1XO-L12 12/20kV** z zestawem uziemiającym **SMOE-62822**.

Przejście pod rzeką Mrogą wykonać przewiertem sterowanym na głębokości nie mniejszej niż 1,5m pod dnem koryta za pomocą rury przepustowej typu **SRS-G 110/6,3 AROT**.

Na rysunku nr 6 przedstawiono profil trasy projektowanej linii odgałęźnej napowietrznej i kablowej od istniejącej linii magistralnej 15 kV do projektowanej stacji transformatorowej oczyszczalni ścieków.

Na rysunku nr 7 przedstawiono przejście linii kablowej SN pod rzeką Mrogą.

5.2. Stacja transformatorowa

Dla potrzeb zasilania urządzeń i instalacji oczyszczalni ścieków projektuje się budowę abonenckiej słupowej stacji transformatorowej typu **STSR-20/250-12/33/k/II/o** z transformatorem o mocy **63 kVA** typu **TNOSLH 63/15 PNS** na żerdzi wirowanej mocnej typu **EM-12/33**, produkcji **WIRBET Ostrów Wielkopolski**.

Zasilanie stacji wykonane będzie linią kablową SN z wejściem od strony przeciwnej niż transformator.

Na poziomie transformatora należy zamontować pomost obsługowy.

Schemat strukturalny stacji transformatorowej wraz z układem zasilania przedstawiono na rysunku nr 4.

Ogólny widok stacji przedstawiono na rysunku nr 10.

5.3. Układ pomiarowy

Pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej przewidziano po stronie NN. Zaprojektowano **pomiar bezpośredni** w układzie sieci czteroprzewodowej. Do pomiaru **energii czynnej** należy zastosować elektroniczny licznik wielostrefowy czterokwadrantowy z elektronicznym wskaźnikiem mocy maksymalnej z mikroprocesorowym rejestratorem i ciekłokrystalicznym wyświetlaczem typu **EQABP – 10(100)A 230/400V 50Hz** firmy **POZYTON**. Dodatkowo należy zamontować kontrolny licznik indukcyjny do pomiaru **energii czynnej** typu **6C8 dz–20(120)A 230/400V 50Hz** produkcji **PAFAL**. Elementy układu pomiarowego należy przystosować do plombowania. W rozdzielnicy słupowej **RS-Z** zaleca się przygotować miejsce pod ewentualny montaż dodatkowego trzeciego licznika.

Schemat układu pomiarowego przedstawiono na rysunku nr 5.

W celu zachowania wskazanego w technicznych warunkach przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wskaźnika $\text{tg } \varphi = 0,4$ w rozdzielnicy głównej **TG** zlokalizowanej w budynku generatora prądu dla

oczyszczalni ścieków, zaprojektowano baterię kondensatorów typu **KM-60 o mocy 25/5 kVAr** z mikroprocesorowym regulatorem współczynnika mocy typu **REGO-05** produkcji **ELMA capacitors Olsztyn – Gutkowo**.

5.4. Rozdzielnia NN

Dla potrzeb odbioru i zabezpieczenia obwodów nn projektuje się zamontowanie rozdzielnic szafowej **RS-Z** dla słupowych stacji transformatorowych. Projektowaną stację transformatorową należy wyposażyć w rozdzielnię szafową 0,4 kV umieszczoną w typowej obudowie z tworzywa sztucznego typu **RS-Z/1/BP/2/BO/T** produkcji **ZMER Kalisz**.

Rozdzielnicę **RS-Z** w obudowie z tworzywa sztucznego należy wyposażyć w:

- obwód zasilania z bezpośrednim układem pomiarowym,
- dwa obwody odpływowe (podstawowy i rezerwowy),
- elementy podgrzewania układów pomiarowych w warunkach ujemnych temperatur.

Schemat rozdzielnic przedstawiono na rysunku nr 5.

5.5. Zasilanie rezerwowe

Dla potrzeb rezerwowego zasilania wybranych urządzeń i instalacji (zgodnie z wytycznymi i projektem technologii) oczyszczalni ścieków projektuje się stacjonarny agregat prądotwórczy o mocy **38 kVA (30,4 kW)** typu **GSL-38-TDF** firmy PPUH „PEX-{OOL PLUS” z Dębicy. Agregat usytuowany jest w miejscu wskazanym na planie sytuacyjnym (rys Nr 2). Sterowanie agregatem odbywać się będzie przy pomocy układu **SZR** i panelu **AC-01** w trybie automatycznym.

Agregat zamontowany będzie w wolnostojącym budynku usytuowanym na terenie oczyszczalni ścieków. W budynku tym zainstalowane będą również układ **SZR**, rozdzielnica główna **TG**, rozdzielnica oświetlenia terenu oczyszczalni i drogijazdowej oraz bateria kondensatorów.

6. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

W linii średniego napięcia – 15 kV zastosowano uziemienie ochronne. W linii napowietrznej uziemieniu ochronnemu podlegają słupy w zakresie podanym w normie PN-75/E-05100 oraz odłącznik – uziemnik, napędy zainstalowane na słupach.

Dla uziemienia słupów linii 15 kV zaprojektowano uziom dla gruntu o rezystywności 300 Ω m. Dla słupów linii 15 kV przyjęto 1 stopień ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej.

Dla czasu rażenia 5,0 sek i więcej dopuszczalne napięcie rażenia wynosi 65 V.

Rezystancja uziemienia ochronnego słupów linii napowietrznej nie powinna przekraczać wartości **4,3 Ω** . Projektowana stacja transformatorowa posiada wspólne uziemienie spełniające funkcje uziemienia roboczego, ochronnego i odgromowego.

Rezystancja uziemienia stacji nie powinna przekraczać wartości **3,3 Ω** .

W instalacji odbiorczej 0,4/0,231 kV przyjęto układ **TN-S**.

Jako ochronę dodatkową przewidziano samoczynne wyłączanie zasilania.

Wszystkie metalowe części urządzeń rozdzielnic wymagają podłączenia do zacisku **PE**, który należy połączyć z uziomem.

Odpływy z rozdzielnic 0,4/0,231 kV należy zabezpieczyć tak, aby czas wyłączenia zwarć jednofazowych był nie dłuższy niż 5,0 sek.

Przed uruchomieniem i oddaniem do eksploatacji stacji transformatorowej, należy dokonać pomiarów rezystancji uziemienia oraz skuteczności dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej w sieciach 15 kV i 0,4/0,231 kV.

7. OCHRONA PRZEPięCIOWA

Dla zapewnienia ochrony przepięciowej po stronie średniego napięcia 15 kV, zarówno dla linii napowietrznej jak i urządzeń stacji łącznie z transformatorem, zastosowano ograniczniki przepięciowe typu **SBK-III-21/10,3M** lub **GXE-23**.

Od strony NN transformator i linia odpływowa chronione są odgromnikami zaworowymi typu **BOP-0,66/5kA** lub **GXO-0,66/5kA** zainstalowanymi na izolatorach transformatora w każdej fazie oddzielnie.

8. WYTYCZNE DLA MONTAŻU

Wykonawca robót w terminie jednego miesiąca przed przystąpieniem do robót przedłoży w Zakładzie Energetycznym Łódź – Teren Rejon Energetyczny Łowicz szczegółowy harmonogram wyłączeń linii magistralnej.

Wykonawca robót jest zobowiązany opracować szczegółowy projekt organizacji robót, w którym winna być określona praca sprzęty oraz szczegółowo omówione sytuacje stwarzające zagrożenie dla życia ludzkiego.

Projekt organizacji robót winien określać warunki, które muszą być spełnione przed przystąpieniem do prac przy urządzeniach w pobliżu napięcia i wyłączonych spod napięcia.

Wszystkie prace w czasie budowy winny być prowadzone pod nadzorem ze strony służb energetycznych Zakładu Energetycznego Łódź – Teren Rejon Energetyczny Łowicz.

Wykonawca robót w terminie jednego miesiąca przed przystąpieniem do wykonywania budowy stacji transformatorowej i linii napowietrznej 15 kV jest zobowiązany:

- zawiadomić właścicieli działek na których będą prowadzone roboty,
- wystąpić do jednostki geodezyjnej o wytyczenie miejsc posadowienia projektowanych słupów linii napowietrznej i słupowej stacji transformatorowej oraz trasy linii kablowej i przepustu pod rzeką.

9. OBLICZENIA TECHNICZNE

9.1. Oporność uziemienia

Wartość rezystancji uziemienia ochronnego słupów linii napowietrznej 15 kV nie powinna przekraczać wartości:

$$R_u \leq \frac{65V}{I_z} \leq \frac{65V}{15A} \leq 4,3\Omega$$

Wartość rezystancji uziemienia roboczego, ochronnego i odgromowego stacji transformatorowej 15/0,4 kV nie powinna przekraczać wartości:

$$R_u \leq \frac{50V}{I_z} \leq \frac{50V}{15A} \leq 3,3\Omega$$

9.2. Bilans mocy

9.2.1. dla oczyszczalni

Moc zainstalowana $P_i = 69,44 \text{ kW}$

Moc obliczeniowa – zapotrzebowana $P_o = 47,51 \text{ kW}$

Współczynnik mocy po kompensacji $\cos \varphi = 0,93$

Prąd nominalny

$$I_n = \frac{P_o}{\sqrt{3} \times U_f \times \cos \varphi} = \frac{47,510}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,93} = 73,8 \text{ A}$$

Jako zabezpieczenie główne zalicznikowe należy przyjąć wkładkę bezpiecznikową wielkiej mocy szybką o prądzie wyłączalnym **$I_b = 80 \text{ A}$ typu WTN-1/gF-80**

Jako zabezpieczenie główne przedlicznikowe należy przyjąć wkładkę bezpiecznikową wielkiej mocy szybką o prądzie wyłączalnym **$I_b = 100 \text{ A}$ typu WTN-1/gG-100**