

P.P.W. „BIOPROJEKT”
Grzegorz Jaśki
ul. Fabryczna 26
97-310 Moszczenica

PROJEKT BUDOWLANY

TOM

TYTUŁ PROJEKTU: **Projekt budowlany modernizacji oczyszczalni ścieków komunalnych w miejscowości CHEŁMO, gmina Masłowice, pow. radomszczański, woj. łódzkie.**

OBIEKT: **Oczyszczalnia ścieków komunalnych „BIO-PAK”
KBA-50-250, $Q_{d,śr.} = 40 \text{ m}^3/\text{d}$**

BRANŻA: **Elektryczna**

PRZEDMIOT OPRACOWANIA: **Instalacje elektryczne zewnętrzne zasilające – wewnętrzna linia zasilająca kablowa NN**

ADRES INWESTYCJI: **Chełmo, Gmina Masłowice
Nr dz. 823/1**

ZLECENIODAWCA: **Gmina Masłowice
Masłowice 4, 97-515 Masłowice**

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

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

Moszczenica, lipiec 2007 roku

SPIS ZAWARTOŚCI

Część opisowa

- 1. Podstawa opracowania**
- 2. Zakres opracowania**
- 3. Opis obiektu**
- 4. Stan istniejący**
- 5. Stan projektowany**
 - 5.1. Linia zalicznikowa WLZ
 - 5.2. Zestaw tablic zasilających ZTZ
 - 5.3. Zasilanie rezerwowe
- 6. Ochrona przeciwporażeniowa**
- 7. Ochrona przepięciowa**
- 8. Wytyczne dla montażu**
- 9. Obliczenia techniczne**
 - 9.1. Obciążenie znamionowe
 - 9.2. Spadek napięcia
- 10. Zestawienie materiałów**
 - 10.1. Instalacja odbiorcza – zalicznikowa

Część rysunkowa

- Rys nr 1 Plan sytuacyjny WLZ
Rys nr 2 Schemat zasilania

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę do wykonania projektu zasilania projektowanej Oczyszczalni Ścieków dla miejscowości Chełmo, Gmina Masłowice 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:

- wewnętrzną linię zasilającą kablową NN

3. OPIS OBIEKTU

Obiekty będące przedmiotem opracowania stanowią podstawowy układ zasilania elektrycznego urządzeń i instalacji technologicznych Oczyszczalni Ścieków dla miejscowości Chełmo, Gmina Masłowice, na który składają się:

- istniejąca wewnętrzna linia zasilająca napowietrzna niskiego napięcia,
- projektowana kablowa wewnętrzna linia zasilająca niskiego napięcia,
- rozdzielnica przyłączeniowa z wyłącznikiem pożarowym.

4. STAN ISTNIEJĄCY

Modernizowana oczyszczalnia ścieków posiada zasilanie w energię elektryczną z wewnętrznej linii zasilającej napowietrznej. Działka nr **823/1**, na której zlokalizowana jest oczyszczalnia ścieków posiada zasilanie istniejącą wewnętrzną linią napowietrznej NN – 230/400V od stacji transformatorowej nr **5-0346 „Chełmo 2”**. W rozdzielnicy NN tej stacji znajduje się również układ pomiarowy energii czynnej. Krańcowy słup istniejącej linii napowietrznej jest znacznie wyeksploatowany i kwalifikuje się do wymiany. Obecnie, zgodnie z zawartą umową, **moc zamówiona** wynosi **19 kW**, a więc znacznie więcej niż zapotrzebowanie dla obiektu po modernizacji. W związku z powyższym nie ma potrzeby zmiany warunków zasilania obiektu.

5. STAN PROJEKTOWANY

5.1. Linia zalicznikowa WLZ

Projektowana modernizacja oczyszczalni ścieków obejmuje częściową wymianę wewnętrznej linii zasilającej zalicznikowej. Przewiduje się wymianę istniejącego rozkracznego słupa krańcowego z żerdzi żelbetowych na słup żelbetowy wirowany typu **EM-10,5/17,5** produkcji **WIRBET**. Od słupa końcowego wymienionego linii napowietrznej NN, należy wykonać nową linię kablową typu **YAKXs 4x35** do zestawu złączowego i od zestawu złączowego do budynku technicznego – linię kablową typu **YKY 5x15** w rurze ochronnej **AROT DVK-110**, zgodnie z trasą przedstawioną na rys. nr 1. Kabel ułożyć częściowo w wykopie otwartym na głębokości 0,8m, a na głębokości 0,6m przykryć folią koloru

niebieskiego. W miejscach kolizji z istniejącym uzbrojeniem kabel prowadzić w rurach osłonowych typu **AROT DVK-75**. Przed budynkiem technicznym oraz przed słupem linii napowietrznej zostawić zapasy kabla nie mniej niż po około 2,5 m.

Na słupie (w jego osi) do wysokości 2,5m i 0,5m poniżej terenu, kabel ułożyć w osłonie z rury typu **Arot SV-50**. Końce rur osłonowych należy uszczelnić pianką poliuretanową. Na słupie zainstalować ochronę przeciwprzepięciową tj. odgromniki zaworowe **BOP-0,5/5 kA**. Uziemienie wykonać płaskownikiem ocynkowanym **FeZn 25x4 mm** ułożonym w rowie kablowym i w ziemi na głębokości minimum 0,6 m od poziomu terenu. Długość płaskownika wynika z warunków gruntowych i otrzymanych wyników pomiarów kontrolnych. Oporność uziomu nie powinna przekroczyć **10 Ω**.

Układkę kabla zalicznikowego przed zasypaniem należy zgłosić do odbioru przez nadzór inwestorski i przyszłego użytkownika oraz dokonać inwentaryzacji geodezyjnej.

5.2. Zestaw Tablic Zasilających ZTZ

Obecnie nie ma potrzeby projektowania **złącza kablowo – pomiarowego ZKP**. Układ pomiarowy zużycia energii elektrycznej zamontowany jest w rozdzielnicy NN stacji transformatorowej. W tablicy przyłączeniowej zestawu tablic zasilających **ZTZ** należy wspólny przewód ochronnonneutralny „PEN” rozdzielić na przewód ochronny „PE” i przewód neutralny „N”. Zacisk ochronny „PE” należy dodatkowo uziemić. Uziemienie wykonać płaskownikiem ocynkowanym **FeZn 25x4 mm** ułożonym w rowie kablowym i w ziemi na głębokości minimum 0,6 m od poziomu terenu. Długość płaskownika wynika z warunków gruntowych i otrzymanych wyników pomiarów kontrolnych. Oporność uziomu nie powinna przekroczyć **10 Ω** (ze względu na ochronniki przepięć).

W części przyłączeniowej tablicy **ZTZ** należy zamontować rozłącznik bezpiecznikowy oraz listwę PEN. Wskazane jest, aby w rozdzielnicy głównej oczyszczalni były zamontowane ochronniki przepięć II°.

Jako zabezpieczenie główne zalicznikowe projektuje się rozłącznik bezpiecznikowy typu **RB-00-bb-N** z wkładkami topikowymi **32 A** o charakterystyce zwłocznej typu **WTN-00/gG**. Jako wyłącznik pożarowy należy zastosować rozłącznik DPX z wyzwalaczem podnapięciowym. Schemat układu zasilania przedstawiono na rysunku nr 2.

5.3. Zasilanie rezerwowe

Dla potrzeb rezerwowego zasilania wybranych urządzeń i instalacji (zgodnie z wytycznymi i projektem technologii) zaprojektowano (w odrębnym opracowaniu) przewoźny agregat prądowórczy o mocy około **6,5 kVA (5,0 kW)**.

Na dzień wykonania kablowych linii zasilających przygotowanych do odbioru i załączenia napięcia, wymagane jest opracowanie i uzgodnienie „**Instrukcji współpracy ruchowej**” w przypadku przełączaniem zasilania na agregat prądowórczy.

6. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Jako zabezpieczenie główne od strony odbioru projektuje się rozłącznik bezpiecznikowy typu **RB-00-bb-N** z wkładkami topikowymi **32 A** o charakterystyce zwłocznej typu **WTN-00/gG**.

Instalację zalicznikową wykonać w układzie **TN-S**. Jako ochronę dodatkową przed porażeniem elektrycznym zastosowano szybkie wyłączanie zwarć ($T_z < 0,5s$) realizowane przez bezpiecznik topikowy szybki o prądzie wyłączalnym 80A.

Przy wykonywaniu instalacji zasilającej należy przewidzieć zaciski „PE” i „N”. Zacisk „PE” winien być uziemiony. Uziemienie należy wykonać z bednarki **FeZn 25x4** ułożonej w rowie na głębokości minimum 0,6 m w ilości zapewniającej wymaganą oporność uziemienia **$R_u < 10 \Omega$**

Ochronę przeciwporażeń należy wykonać zgodnie z normami PN-IEC-60364-1:2000 i PN-E-05100-1:1998.

Jako ochronę dodatkową przewidziano samoczynne wyłączenie zasilania.

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

Odptywy 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, należy dokonać pomiarów rezystancji uziemienia oraz skuteczności dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej.

7. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA

Dla zapewnienia ochrony przepięciowej wewnętrznej linii zasilającej w złączu kablowym na zaciskach kabla odptywowego należy zainstalować ochronniki przepięć klasy I typu **BOP(p,u)-0,5/5 kA**, gdzie: u – zacisk uziomowy do mocowania na bednarce, p – końcówka adaptacyjna z przewodem do zacisku linii.

W celu zapewnienia ochrony przepięciowej urządzeń i instalacji zasilania i sterowania oczyszczalni ścieków, w rozdzielnicy TA-01 zaprojektowano ochronniki przepięć klasy II typu DEHNVENTIL TNS – szczegóły rozwiązania w odrębnym opracowaniu.

W obwodach sterowania i elektroniki zaleca się zamontowanie ochronników przepięciowych klasy III.

8. WYTYCZNE DLA MONTAŻU

Po dostarczeniu kabla na plac budowy dokonać pomiaru izolacji między poszczególnymi żyłami L1, L2, L3, PE i N lub PEN. Wyniki pomiarów nie powinny być mniejsze od 50 M Ω /km. Sprawdzić należy również ciągłość żył kabla. Pomiaru dokonane przed zamontowaniem kabla potwierdzą, że nowy kabel nadaje się do ułożenia. Na przewód neutralny przeznaczyć żyłę o kolorze niebieskim, a na przewód ochronny – żyłę żółto-zieloną i przy wszelkich połączeniach zachować jednolitość kolorów żył kabla. Kable układać zgodnie z planem trasy (rys. nr 1). Skrzyżowanie kabla z urządzeniami podziemnymi realizować zgodnie z PN-76/E-05125. W miejscach kolizji z istniejącym uzbrojeniem (linia telekomunikacyjna, wodociąg, projektowana kanalizacja, linie kablowe elektroenergetyczne, przejście przez drogę gruntową) kabel prowadzić w rurach osłonowych typu Arot DVK-75. Na słupie (w jego osi) do wysokości 2,5m i 0,5m poniżej terenu, kabel ułożyć w osłonie z rury typu **Arot SV-50**. Zamiennie można zastosować rurę stalową ocynkowaną o średnicy nie mniejszej niż 75 mm. Rurę osłonową stalową należy uziemić. Końce rur ochronnych należy uszczelnić pianką poliuretanową. Na przyłączy, przed słupem oraz budynkiem technicznym należy zostawić zapas kabla po nie mniej niż około 2,5 m.

Najniższa dopuszczalna temperatura kabli przy ich układaniu bez podgrzewania wynosi:

-5 °C - dla kabli o izolacji polwinitowej (np. YAKY)

-15 °C - dla kabli o izolacji z polietylenu usieciowanego (np. YAKXs).

Podczas układania należy zwrócić uwagę, aby promień zagięcia nie był mniejszy od 15 zewnętrznych średnic kabla.

Wykop pod przyłączy kablowe winien mieć głębokość 0,90 m, a szerokość dna - nie mniej niż 20 cm. Kabel układać na podsypce z piasku grubości nie mniejszej niż 10 cm. Kabel wciągnąć w rury osłonowe, natomiast w rowie kablowym należy ułożyć linią falistą, aby długość kabla była większa od długości wykopu o 1-3 %. W takim stanie kabel winien być zgłoszony do zinwentaryzowania przez uprawnionego geodetę. Układkę kabla przedlicznikowego przed zasypaniem należy zgłosić do inspektora nadzoru i przyszłego użytkownika. Po odbiorze kabel przysypujemy 10 cm warstwą piasku i 15 cm warstwą rodzimego gruntu. Następnie układamy nad kablem ostrzegawczy pasek niebieskiej folii szerokości nie mniej niż 20 cm i wyrównujemy wykop. Na linii kablowej w odległościach nie większych niż co 10 m, oraz w miejscach charakterystycznych (załamania, końcówki rur osłonowych, itp.) należy umieścić oznaczniki (opaski) kablowe zawierające niżej wymienione informacje:

- typ kabla i przekrój oraz długość odcinka,
- nazwę (nazwisko) wykonawcy,
- opis trasy (skąd – dokąd),
- miesiąc i rok ułożenia.

Po zasypaniu kabel powinien być ponownie poddany badaniu ciągłości żył i oporności izolacji. Dopiero po odbiorze przez upoważnionych przedstawicieli inwestora oraz po wykonaniu odpowiednich badań, kabel może być załączony pod napięcie.

Uwagi !!!

1. Wszystkie prace obiektowe należy prowadzić w uzgodnieniu z upoważnionym przedstawicielem inwestora i prawomocnego właściciela (zarządcy) nieruchomości.

2. Przed zgłoszeniem do odbioru przez Zakład Energetyczny Rejon Radomsko i załączeniem zasilania należy opracować i uzgodnić „Instrukcję współpracy ruchowej” w przypadku zasilania z agregatu.

9. OBLICZENIA TECHNICZNE

9.1. Obciążenia znamionowe

Moc znamionowa przepompowni wynosi:

$$\begin{array}{lll}
 P = 16,0 \text{ kW} & I_o = 24,9 \text{ A} & I_b = 32 \text{ A} \\
 \text{wg warunków ZE} & & \\
 \cos \varphi_i = 0,93 & & \\
 \text{tg } \varphi_i = 0,4 & &
 \end{array}$$

- długotrwała obciążalność kabla YAKXS 4x35 wynosi 307 A

Jako zabezpieczenie główne zalicznikowe należy przyjąć wkładkę bezpiecznikową wielkiej mocy szybką o prądzie wyłączalnym $I_b = 32 \text{ A}$ typu **WTN-00/gF-32**

Jako zabezpieczenie główne przedlicznikowe należy przyjąć wkładkę bezpiecznikową wielkiej mocy zwłoczną o prądzie wyłączalnym $I_b = 50 \text{ A}$ typu **WTN-00/gG-50**

9.2. Spadek napięcia

Obliczenie spadku napięcia przyłącza kablowego i linii zalicznikowej

$$\Delta U^{\%} = \Delta U^{\%}_{PK} + \Delta U^{\%}_{LZ}$$

$\Delta U^{\%}_{PK}$ - spadek napięcia w przyłączy kablowym
 $\Delta U^{\%}_{LZ}$ - spadek napięcia w linii zalicznikowej

$$\Delta U^{\%}_{\dots} = \frac{100}{S \times \gamma \times U^2} \times \Sigma(P_U \times L)$$

		L	P	$\Delta U^{\%}$
WLZ napowietrzna	4 x AL. 35	360,0 m	16,0 kW	2,94
WLZ-1 kablowa	YAKXs 4x35	80,0 m	16,0 kW	0,65
WLZ-2 kablowa	YKY 5x16	10,0 m	16,0 kW	0,20

Razem 3,14

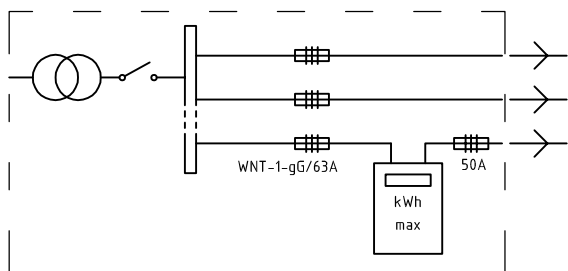
$$\Delta U^{\%} < 5\%$$

Projektuje się wykonanie linii **WLZ** przewodem o przekroju żyły **35 mm²**.

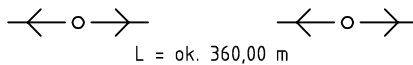
10. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

10.1 Instalacja odbiorcza – zalicznikowa

LP	Wyszczególnienie	Ilość	Dostawca - Producent
1	Słup żelbetowy wirowany EM-10,5/17,5	1 szt	hurtownia z art. elektrycz.
2	Poprzecznik z izolatorami linii nieizolowanej	1 kpl	jw.
3	Kabel typu YAKXS 4x35 1kV	80,0 m	jw.
4	Kabel typu YKY 5x16 1kV	10,0 m	jw.
5	Wkładki bezpiecznikowe mocy typu WTN-1/gF 50A	3 szt	jw.
6	Rura ochronna AROT SV-50	3,0 m	jw.
7	Folia niebieska szer. 0,20 m	65,0 m	jw.
8	Rura ochronna AROT DVK-75	10,0 m	jw.
9	Zestaw złączowy na prefabrykowanym fundamencie	1 kpl	jw.
10	Rozłącznik bezpiecznikowy SLP-00 lub RB-00 z bezpiecznikami WTN-00/gF 32A	1 kpl	jw.
11	Ochronniki przepięć typu BOP-0,5/5kA	3 szt	jw.
12	Płaskownik ocynkowany FeZn 25x4	90,0 m	jw.

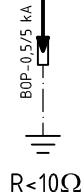


Istniejąca linia napowietrzna 4 x AL35 na słupach ZN-10

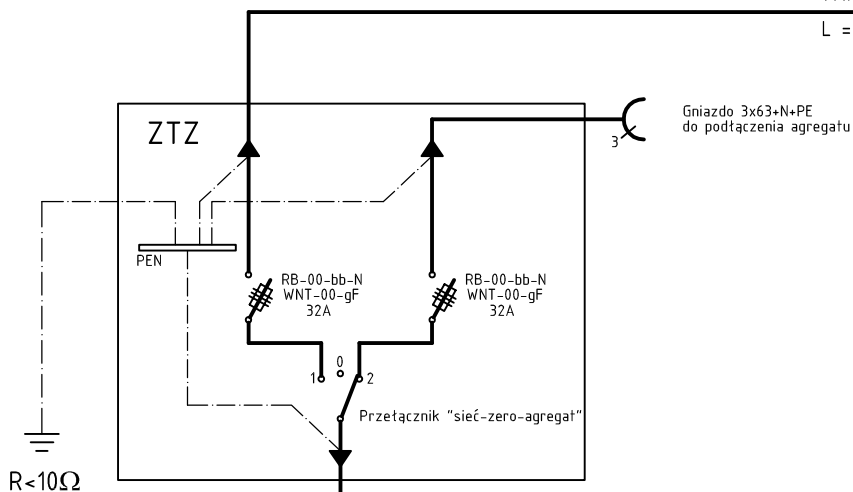


Wymieniony słup krańcowy typu EM-10,5/17,5

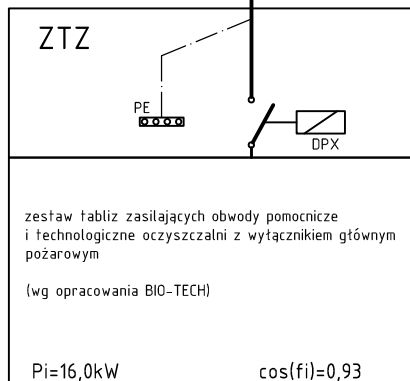
Istniejący słup krańcowy zużyty - do wymiany



YAKXs 4x35
L = 80,0 m



YKY 5x16
L = 10,0m



Przedsiębiorstwo Projektowo-Wykonawcze "BIOPROJEKT" Grzegorz Jaśki		
97-310 Moszczenica, ul. Fabryczna 26		tel. (044) 616-97-72
Inwestor: Gmina Masłowice	Data: 07.2007	Nr rys. 2
	Skala:	
Tytuł projektu: PROJEKT BUDOWLANY PRZEBUDOWY OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W MIEJSCOWOŚCI CHEŁMO, GMINA MASŁOWICE	Projektant: Andrzej Waszczyk upr. UAN.V.8388(72)88 LOD/IE/3373/03 w specjalności instalacyjno - inżynierskiej	Podpis:
Tytuł rysunku: Schemat zasilania oczyszczalni ścieków		