

## II. ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

<b>I.</b>	<b>STRONA TYTUŁOWA</b>	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA</b>	<b>2</b>
<b>III.</b>	<b>CZEŚĆ OPISOWA I OBLICZENIOWA</b>	<b>3</b>
<b>III.1</b>	<b>OPIS TECHNICZNY</b>	<b>4</b>
	1. <i>Przedmiot opracowania</i>	4
	2. <i>Podstawa opracowania</i>	4
	3. <i>Zakres opracowania</i>	4
	4. <i>Dane elektroenergetyczne</i>	4
	5. <i>Przyłącze kablowe</i>	5
	6. <i>Złącze kablowo-licznikowe</i>	5
	7. <i>Instalacja zalicznikowa</i>	5
	8. <i>Ochrona przepięciowa</i>	5
	9. <i>Ochrona od porażen</i>	5
	10. <i>Układanie kabli energetycznych</i>	6
	11. <i>Warunki gruntowe</i>	6
	23. <i>Uwagi końcowe</i>	6
<b>III.2</b>	<b>OBLICZENIA TECHNICZNE</b>	<b>7</b>
	1. <i>Moc przyłączeniowa</i>	7
	2. <i>Prąd obciążenia</i>	7
	3. <i>Dobór przekroju przyłącza</i>	7
	4. <i>Dobór przekroju linii zalicznikowej</i>	8
	5. <i>Obliczenie prądu zwarcia</i>	8
	6. <i>Obliczenie spadku napięcia</i>	9
	7. <i>Obliczenie wartości rezystancji uziemienia przewodu PE</i>	9
<b>III.3</b>	<b>TABELA MONTAŻOWA PRZYŁĄCZA</b>	<b>10</b>
<b>III.4</b>	<b>ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PRZYŁĄCZA</b>	<b>11</b>
<b>III.5</b>	<b>ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW LINII ZALICZNIKOWEJ</b>	<b>12</b>
<b>IV.</b>	<b>RYSUNKI</b>	<b>13</b>
	RYS. 1 PRZYŁĄCZE KABLOWE NN	14
	RYS. 2 SCHEMAT ZASILANIA	15
	RYS. 3 ZŁĄCZE KABLOWO-LICZNIKOWE	16
<b>V.</b>	<b>ZAŁĄCZNIKI</b>	<b>17</b>
	1. <i>Warunki przyłączenia 60718 601/2011 z dnia 07.09.2011</i>	18
	2. <i>Opinia ZUD nr 6630.180.2011 z dnia 16.09.2011 r.</i>	19-20
	3. <i>Załącznik graficzny do opinii ZUD</i>	21
	4. <i>Wypis z rejestru gruntów</i>	22
	5. <i>Oświadczenie o posiadającym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane</i>	23
	6. <i>Uprawnienia projektowe projektanta</i>	24
	7. <i>Uprawnienia projektowe sprawdzającego</i>	25
	8. <i>Zaświadczenie o przynależności projektanta do Izby Inżynierów Budownictwa</i>	26
	9. <i>Zaświadczenie o przynależności sprawdzającego do Izby Inżynierów Budownictwa</i>	27
	10. <i>Sprawdzenie Zakładu Energetycznego</i>	28
	11. <i>Wyjaśnienia projektanta</i>	29
	12. <i>Klauzula sprawdzenia projektu</i>	30

*Niniejszy projekt składa się z 30 ponumerowanych stron*

**III. CZĘŚĆ OPISOWA  
I OBLICZENIOWA**

## III.1 OPIS TECHNICZNY

### 1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany wykonawczy przyłącza kablowego nn do przepompowni ścieków na działce nr geodezyjny 2182/1 przy ul. J. Chłopickiego w Białej Podlaskiej.

Inwestor – Bialskie Wodociągi i Kanalizacja „WOD-KAN” Sp. z o.o.,  
ul. Narutowicza 35A, 21-500 Biała Podlaska.

### 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania niniejszego projektu są:

- warunki przyłączenia 60718 601/2011 z dnia 07.09.2011r. wydane przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Lublin Zakład Energetyczny Biała Podlaska,
- opinia ZUD nr 6630.180.2011 z dnia 16.09.2011 r ,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- obowiązujące przepisy i normy,

### 3. ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- przyłącze kablowe nn,
- złącze kablowe-licznikowe,
- instalacja zalicznikowa,
- ochronę odgromową,
- ochronę przepięciową,
- ochronę od porażień,

### 4. DANE ELEKTROENERGETYCZNE

Napięcie zasilania	400/230 V
Moc przyłączeniowa	<b>14,00 kW</b>
Prąd obciążenia	21,99 A
Zabezpieczenie przedlicznikowe	<b>25 A</b>
System sieci	TN-C
Ochrona dodatkowa	wyłączniki różnicowoprądowe
Pomiar energii	bezpośredni, trójfazowy, jednostrefowy
<b>Miejsce przyłączenia do sieci</b>	<b>-istniejące złącze kablowo-licznikowe ZK-3a+2P ZK-Chłopickiego 34 zasilane ze stacji transformatorowej BI1890 ST-208</b>
<b>Miejsce dostarczenia energii elektrycznej</b>	<b>- zaciski prądowe na wejściu na zabezpieczeniu w złączu od strony zasilania</b>

## **5. PRZYŁĄCZE KABLOWE**

Zasilanie obiektu należy wykonać z istniejącego złącza kablowo-licznikowego ZK-3a+2P ZK-Chłopickiego 34 . Istniejące złącze kablowe typu ZK-3a należy przebudować na złącze kablowe typu ZK-3e. Ze złącza wyprowadzić kabel YAKY4x35 mm<sup>2</sup> do projektowanego złącza kablowo-licznikowego ZK-1+P zlokalizowanego przy przepompowni.

## **6. ZŁĄCZE KABLOWO - LICZNIKOWE**

W miejscu wskazanym na rys. nr 1 należy zamontować złącze kablowo-licznikowe ZK-1a+P.

W złączu kablowym zamontować rozłączniki bezpiecznikowe RBK 2. Zabezpieczenie złącza licznikowego wkładkami bezpiecznikowymi WT-1/gG 40 A.

W złączu licznikowym zamontowane są:

- wyłącznik instalacyjny S303C 25 A,
- tablica licznikowa 3-fazowa,

Złącze wykonane w obudowach z tworzywa izolacyjnego trudnopalnego, samogasnącego , odpornego na promieniowanie UV i lakierowanego np. f-rmy "EMITER".

Złącze w klasie izolacji IP-44 wyposażone w zamek typu "Master-Key".

Wyposażenie złącza zgodne z zasadami unifikacji zalecanymi do stosowania na terenie LUBZEL S.A.

## **7. INSTALACJA ZALICZNIKOWA**

Ze złącza licznikowe do szafy sterowniczej przepompowni wykonać instalację zalicznikową kablem YKY4x10mm<sup>2</sup>.

## **8. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA**

Dla ochrony przepięciowej instalacji wewnętrznej proponuję się zainstalowanie w szafie sterowniczej przepompowni, ograniczników przepięć klasy B + C np DEHNventil TNC (prod.DEHN)

Uziemienie ograniczników połączyć z przewodem PE .

## **9. OCHRONA OD PORAŻEŃ**

**SYSTEM SIECI - TN-C**

**OCHRONA DODATKOWA OD PORAŻEŃ - SZYBKIE WYŁĄCZENIE ZASILANIA**

Ochronę od porażeń projektuje się zgodnie z normą SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.

W złączu kablowym przewód PEN należy uziemić, wartość rezystancji uziemienia nie może przekroczyć 30 Ω.

Złącze kablowo-licznikowe wykonane w II klasie ochrony, co stanowi ochronę przed dotykiem pośrednim.

W szafie sterowniczej przepompowni przewód PEN ( neutralno-ochronny) należy rozdzielić na przewód N (neutralny) i przewód PE (ochronny).

Jako środek dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej przed dotykiem bezpośrednim dla instalacji i urządzeń, należy zastosować samoczynne szybkie wyłączenie zasilania, które będzie realizowane za pomocą wyłącznika różnicowoprądowego o prądzie znamionowym różnicowym 0,03 A (30 mA).

Wartość rezystancji uziemienia przewodu PE przy zastosowaniu ograniczników przepięć nie może przekroczyć 10  $\Omega$ .

## **10. UKŁADANIE KABLA ENERGETYCZNEGO**

***Roboty kablowe wykonywać z uwzględnieniem uwag zawartych w opinii ZUD.***

Kabel mn należy układać w wykopie na głębokości 0,7 m na podsypce z piasku o grubości 0,1m, a następnie przysypać warstwą piasku o grubości 0,1 m i warstwą gruntu rodzimego o grubości 0,15 m i przykryć folią koloru niebieskiego.

Kabel należy układać linią falistą (1-3% długości wykopu), pozostawiając przy złączach zapasy o długości 2 m.

Na styku izolacji i żył kabla( miejsce odizolowania) założyć palczatki termoizolacyjne np. AK4 16-35 prod. RADPOL

Na kabel należy założyć opaski identyfikacyjne, które winne zawierać:

- typ kabla,
- relacja linii kablowej,
- nazwę użytkownika,
- rok ułożenia.
- rok ułożenia.

## **11. WARUNKI GRUNTOWE**

Na terenie występuje mozaika gleb brunatnych (na glinach zwałowych) i bielicowych (na utworach piaszczystych oraz miejscami gleby płowe. Na terenie projektowanej inwestycji występują proste warunki gruntowe.

Zwierciadło wód gruntowych występuje dużo poniżej poziomu układania kabla energetycznego, która wynosi 0,7m.

## **12. UWAGI KOŃCOWE**

***Roboty wykonywać z uwzględnieniem uwag zawartych w opinii ZUD.***

Nie przewiduję się montażu urządzeń powodujących zakłócenia w sieci LUBZEL S.A.

Przed przystąpieniem do robót, należy wytyczyć trasę kabla przez uprawnione służby geodezyjne.

Kabel po ułożeniu zgłosić do odbioru przed zasypaniem przez Zakład Energetyczny i do inwentaryzacji przez służby geodezyjne.

Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami przez osoby posiadające uprawnienia.

Wszystkie materiały i urządzenia użyte w instalacji winne posiadać stosowne certyfikaty lub atesty i mieć dopuszczenie do stosowania w energetyce.

OPRACOWAŁ:

## III.2 OBLICZENIA TECHNICZNE

### 1. MOC PRZYŁĄCZENIOWA

Zgodnie z warunkami przyłączenia moc przyłączeniowa obiektu wynosi  $P_p = 14,00$  kW.

### 2. PRĄD OBCIĄŻENIA

$$I = \frac{P_s}{1,73 \times U \times \cos \phi} = \frac{14000}{1,73 \times 400 \times 0,92} = 21,99 \text{ A}$$

Przyjmuje się zabezpieczenie w złączu licznikowym:

Wyłącznik instalacyjny S303C 25A

Przyjmuje się zabezpieczenie w złączu kablowym:

Wkładka topikowa WT-1/gG 40A

Przyjmuje się zabezpieczenie w złączu kablowym ZK-Chłopickiego 34:

Wkładka topikowa WT-1/gG 50 A

### 3. DOBÓR PRZEKROJU PRZYŁĄCZA KABLOWEGO

Przekrój przyłącza : Kabel YAKY 4x35 mm<sup>2</sup> I<sub>Z</sub> = 108 A

Sprawdzenie zabezpieczenia kabla przed prądem przeciążeniowym (wg PN-IEC 60364-4-43):

$$I_B < I_n < I_Z, \quad I_2 < 1,45 I_Z$$

$$I_B = 21,99 \text{ A} ; I_n = 50 \text{ A} ; I_Z = 108 \text{ A} ; I_2 = 1,6 \times 50 \text{ A} = 80 \text{ A}$$

$$21,99 \text{ A} < 50 \text{ A} < 108 \text{ A} , \quad 80 \text{ A} < 1,45 \times 108 \text{ A} = 156,6 \text{ A}$$

Warunki działania urządzenia zabezpieczającego kabel przed prądem przeciążeniowym są spełnione.

Wartość całki Joule'a wyłączenia prądu zwarciovego dla wkładki bezpiecznikowej WT-1/gG 50 A wynosi 9000 A<sup>2</sup>s.

$$S_{\min} = \frac{\sqrt{I^2 t_z}}{k} = \frac{\sqrt{13700}}{115} = 1,02 \text{ mm}^2 < 35 \text{ mm}^2$$

Warunki doboru przekroju kabla przed prądem przeciążeniowym są spełnione.

#### 4. DOBÓR PRZEKROJU LINII ZALICZNIKOWEJ

Przekrój linii zalicznikowej:

Kabel YKY4x10 mm<sup>2</sup> I<sub>d</sub> = 52 A

Sprawdzenie zabezpieczenia linii przed prądem przeciążeniowym (wg PN-91/E-05009/43 pkt 433):

$$I_B < I_n < I_Z, I_2 < 1,45 I_Z$$

$$I_B = 17,28 \text{ A} ; I_n = 25 \text{ A} ; I_Z = 52 \text{ A} ; I_2 = 1,45 \times 25 \text{ A} = 36,25 \text{ A}$$

$$17,28 \text{ A} < 25 \text{ A} < 52 \text{ A} , 36,25 \text{ A} < 1,45 \times 52 \text{ A} = 75,4 \text{ A}$$

Warunki działania urządzenia zabezpieczającego przewód przed prądem przeciążeniowym są spełnione

#### 5. OBLICZENIE PRĄDU ZWARCIA

Obliczenia prądu zwarcia dla punktu PEN w złączu kablowym:

Wartość prądu zwarcia jednofazowego wg warunków przyłączenia w miejscu przyłączenia

$$I_{Z1} = 1200 \text{ A}$$

Impedancja pętli zwarcia do punktu przyłączenia:

$$Z_{Z1} = \frac{0,8 \times U_f}{I_{Z1}} = \frac{0,8 \times 230\text{V}}{1200\text{A}} = 0,153 \Omega$$

Impedancja pętli zwarcia przyłącza:

	R <sub>Z</sub>	X <sub>Z</sub>
linia kablowa YAKY4x35 mm <sup>2</sup> ( 34 90 m)	0,058 Ω	0,005 Ω

$$Z_{Z2} = \sqrt{R_Z^2 + X_Z^2} = \sqrt{0,058^2 + 0,005^2} = 0,058 \Omega$$

Impedancja pętli zwarcia:

$$Z = Z_{Z1} + Z_{Z2} = 0,153 \Omega + 0,058 \Omega = 0,211 \Omega$$

Prąd zwarcia jednofazowego:

$$I_{Z2} = \frac{0,8 \times U_f}{Z_z} = \frac{0,8 \times 230V}{0,211 \Omega} = 872,04 \text{ A} > k \times I_b = 5,6 \times 50 \text{ A} = 280 \text{ A}$$

Warunek skuteczności ochrony od zwarców w złączu kablowo-licznikowym jest spełniony dla wkładki topikowej WT-1/gG 50 A w złączu kablowym ZK-Chłopickiego 34 .

## 6. OBLICZENIE SPADKU NAPIĘCIA

Obliczenia przeprowadza się dla przyłącza:

$$\Delta U = \frac{100 \times P \times l}{\gamma \times s \times U^2} = \frac{100 \times 14000 \times 34}{35 \times 35 \times 400^2} = 0,24 \%$$

Dopuszczalny spadek napięcia wynosi 5%.

## 7. OBLICZENIE WARTOŚĆ REZYSTANCJI UZIEMIENIA PRZEWODU PE.

Przyjmuje się wartość napięcia bezpiecznego 25 V – wg PN-IEC 60364-4-41:2000

Maksymalna wartość rezystancji uziemienia przewodu ochronnego PE:

$$R < \frac{U_L}{I_A} = \frac{25}{k \times I_{\Delta n}} = \frac{25}{1,2 \times 0,03} = 694 \Omega$$

Dla właściwego działania ograniczników przepięć wymagana rezystancja wynosi 10  $\Omega$ .

OBLICZYŁ



## **IV. RYSUNKI**

## **V. ZAŁĄCZNIKI**