

## **SPIS TREŚCI**

### **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

- 1.1. Założenia
- 1.2. Podstawa opracowania
- 1.3. Inwestor
- 1.4. Właściciel
- 1.5. Wykonawca
- 1.6. Wykaz załączników

### **2. CZĘŚĆ TECHNICZNA**

#### **2.1. Zasilanie MOP-ów „Wymiarki Płn” i „Wymiarki Płd”**

- 2.1.1 Układ zasilania
- 2.1.2 Linia zasilająca SN
- 2.1.3 Stacja transformatorowa
- 2.1.4 Sieć niskiego napięcia
- 2.1.5 Stacja meteo

#### **2.2. Zasilanie węzła „Iłowa”**

- 2.6.1 Układ zasilania
- 2.6.2 Linia zasilająca SN
- 2.6.3 Stacja transformatorowa
- 2.6.4 Sieć niskiego napięcia

#### **2.3. Stacja meteo w km 45+350**

### **3. Ochrona od porażeń**

### **4. Roboty ziemne**

### **5. Uwagi końcowe**

## **TABELE MONTAŻOWE**

## **PRZEDMIAR ROBÓT**

## **RYSUNKI**

- 1. Plan orientacyjny
- 2/1 – 2/3 Plany sytuacyjne
- 3/1 Przekrój skrzyżowania kabla SN-20kV z autostradą A18 w km 32+120
- 4/1 Schemat stacji transformatorowej – MOP Wymiarki
- 4/2 Schemat stacji transformatorowej – węzeł Iłowa

# **I. CZĘŚĆ OPISOWA**

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest wykonanie zasilania obiektów autostradowych węzłów, MOP-ów.

### **1.2. Podstawa opracowania**

Projekt opracowano na podstawie:

- zlecenia Inwestora,
- projektu drogowego wykonanego przez nasze Biuro,
- katalogów elementów typowych,
- przepisów i norm przedmiotowych.

### **1.3. Inwestor**

Inwestorem jest Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, Oddział w Zielonej Górze.

### **1.4. Właściciel**

Właścicielem projektowanych linii zasilających i stacji transformatorowych będzie Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Zielonej Górze.

### **1.5. Wykonawca**

Wykonawcę ustali Inwestor.

### **1.6. Wykaz załączników**

- Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o.o. WP nr 17/RD-5/2008 Zielona Góra z dnia 14.04.2008
- Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o.o. WP nr 19/RD-5/2008 Zielona Góra z dnia 14.04.2008
- Przedłużenie warunków przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o.o. DR/RR/BK/7229/10 z dn. 19.07.2010
- Uzgodnienie projektu nr DR/RR/BK/5924/2009 Enea Operator Oddział Dystrybucji Zielona Góra z dnia 09.06.2009 – uzgodnienie przebudowy i zasilania obiektów

## 2. CZĘŚĆ TECHNICZNA

### 2.1 Zasilanie MOP-ów „Wymiarki Płn” i „Wymiarki Płd”

#### 2.1.1 Układ zasilania

Projektowane MOP-y przewiduje się jako MOP-y typu II „Wymiarki Płd” i III „Wymiarki Płn”. Dla potrzeb zasilania MOP-ów przewiduje się przydział mocy w wysokości 300kW. Moc ta wykorzystana będzie dla potrzeb zasilania oświetlenia pasów włączenia i wyłączenia na autostradzie, oświetlenia terenów MOP-u, zasilania budynków obsługi MOP-ów oraz zasilania przepompowni. Stacja transformatorowa posadowiona będzie na terenie MOP-u „Wymiarki Płd”.

#### 2.1.2 Linia zasilająca SN

Zasilanie stacji wykonane będzie z linii napowietrznej SN-20kV nr L804 jako odgałęzienie ze słupa nr 60 typu KKgo. Odgałęzienie wykonane będzie przewodami AFL-6 35 mm<sup>2</sup>. do projektowanego słupa 60/1 typu Kgo. Słup wyposażony będzie w odłączniki ONUIII-24/4, ograniczniki przepięć POLIM D i głowice kablową. Dalej zasilanie stacji transformatorowej odbywać się będzie kablową linią SN - 20 kV, wykonaną kablem 3\*YHAKxs 1x120mm<sup>2</sup> 20kV, pod drogami i pozostałym uzbrojeniem terenu linia układana będzie w przepustach kablowych.

#### 2.1.3. Stacja transformatorowa

Projektuje się stację typu STSKpb 20/630 wg typowego projektu. Stacja wyposażona będzie w transformator 400 kVA. Konstrukcję wsporczą dla stacji stanowić będzie podwójna żerdź wirowana E12/12. Dla ochrony przepięciowej po stronie SN przewidziano odgromniki POLIM D a po stronie n.n. odgromniki 0,5kV/5kA.

#### Dobór transformatora:

Moc szczytowa pobierana przez obiekt wynosić będzie  $P_s=300\text{kW}$ . Rozdzielnica zasilana będzie z jednego transformatora. Prąd szczytowy

$$I_s = \frac{P_s}{\sqrt{3} * U_n * \cos \phi} = \frac{300000}{\sqrt{3} * 400 * 0,95} = 466,2\text{A}$$

Moc pozorna pobierana przez obiekt

$$S = \sqrt{3} * I_n * U_n = \sqrt{3} * 466,2 * 400 = 322,6\text{kVA}$$

Jako transformator podstawowy należy zainstalować jednostkę o mocy 400kVA. Procentowy wskaźnik obciążenia transformatora 400 kVA wynosi:

$$S\% = \frac{S_s}{S_{nt}} * 100 = \frac{322,6}{400} * 100 = 81\%$$

W projektowanych liniach elektroenergetycznych SN ochronę dodatkową należy wykonać przez zastosowanie uziemień ochronnych. Ochronę zaprojektowano w oparciu o Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn.8-10-1990. Uziemieniu ochronnemu podlegają wszystkie metalowe konstrukcje na słupach, które mogą znaleźć się pod napięciem. Kryterium skuteczności zastosowanych uziemień ochronnych jest ograniczenie dotykowych napięć rażenia  $U_T$  do wartości dopuszczalnych  $U_{Tp}$  ( $U_T < U_{Tp}$ ).

Rezystancja uziomu słupa powinna być mniejsza od wyznaczonej wzorem (sieć skompensowana):

$$R \leq \frac{65V}{0,2 \cdot J_z}$$

$J_z$  – w amperach oznacza prąd ziemnozwarciowy w urządzeniu o wyższym napięciu.  
Dla linii,  $J_z = 101A$ .

$$R \leq 3,2\Omega$$

Rezystancja uziomu stacji powinna być mniejsza od wyznaczonej wzorem:

$$R \leq \frac{67V}{0,2 \cdot J_z}$$

$J_z$  – w amperach oznacza prąd ziemnozwarciowy w urządzeniu o wyższym napięciu.  
Dla linii  $J_z = 58A$ .

$$R \leq 3,3\Omega$$

Jako ochronę od porażeń dla linii niskiego napięcia 0,4kV przyjęto układ samoczynnego wyłączania zasilania.

## Układ pomiarowy

Zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia przewiduje się wykonanie pośredniego trójsystemowego układu pomiarowo – rozliczeniowego.

## Dobór przekładnika prądowego

1. Prąd obliczeniowy  $I_B$  po stronie pierwotnej:

- moc szczytowa  $P_S = 400kW$
- napięcie znamionowe  $U_N = 20kV$
- współczynnik mocy  $\cos\phi = 0,93$  ( $\tan\phi = 0,4$ )

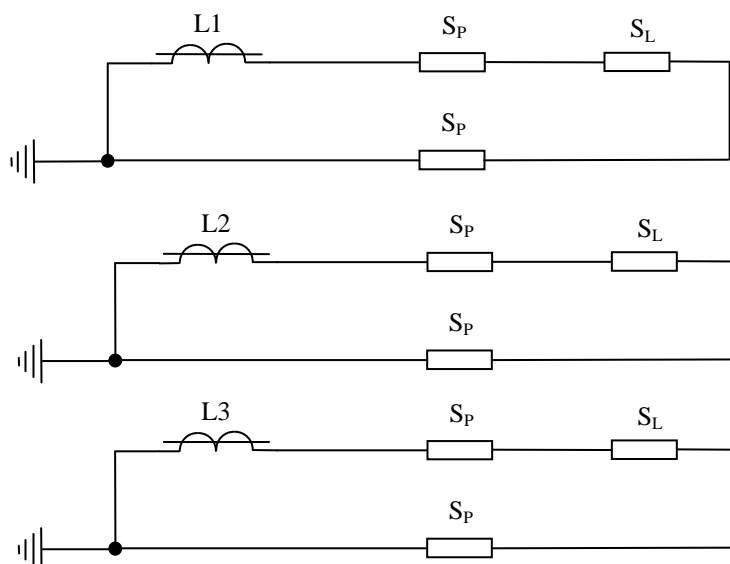
$$I_B = \frac{P_S}{\sqrt{3} \cdot U_N \cdot \cos\phi} = \frac{400kW}{\sqrt{3} \cdot 20kV \cdot 0,93} = 12,4A$$

2. Obliczony prąd pierwotny przekładnika  $I_{pn}$ :

$$1,2 \cdot I_{pn} \geq I_B \quad \Leftrightarrow \quad I_{pn} \geq \frac{I_B}{1,2} = \frac{12,4A}{1,2} = 10,35A$$

Przyjęto prąd pierwotny przekładnika 15A.

3. Obliczenie obciążenia obwodów wtórnych przekładnika prądowego  $S_s$ :



- pobór mocy przez obwody prądowe licznika  $S_L = 0,5VA(W)$  (ZMD410),
- strata mocy w przewodach:

$$S_P = \frac{I_{sn}^2 * l}{\gamma * S} = \frac{5^2 * 6}{54 * 2,5} = 1,1W$$

- prąd znamionowy wtórny przekładnika prądowego  $I_{sn} = 5A$ ,
- długość przewodów łączących przekładnik pomiarowy z licznikiem  $l = 6m$ ,
- przekrój przewodów łączących przekładnik pomiarowy z licznikiem  $S = 2,5mm^2$ ,
- konduktywność przewodu  $\gamma = 54 m/\Omega \cdot mm^2$ ,
- strata mocy w miejscach połączeń  $S_Z = 1,25W$  (5A)

stąd obciążenie obwodów wtórnych  $S_s$ :

$$S_s = 2 * S_P + S_L + S_Z = 2 * 1,1 + 0,5 + 1,25 = 3,95VA$$

4. Obliczenie mocy znamionowej przekładnika prądowego  $S_n$ :

$$0,25 * S_n \leq S_s \leq S_n \Leftrightarrow S_s \leq S_n \leq 4 * S_s$$

Przyjęto moc znamionową przekładnika 5VA.

5. Prąd termiczny przekładnika prądowego  $I_{thT1}(1s)$ :

- moc zwarciowa na szynach 20 kV w stacji:  $S_k''=340\text{MVA}$
- czas wyłączenia zwarcia przez zabezpieczenie w stacji GPZ:  $T_k=2\text{s}$

$$I_{thT1} \geq I_{th} \sqrt{T_k} \approx \frac{S_k''}{\sqrt{3} * U_n} \sqrt{T_k} = \frac{340\text{MVA}}{\sqrt{3} * 20\text{kV}} \sqrt{1} = 9,8\text{kA}$$

6. Dobór przekładnika prądowego:

Dobrano przekładniki prądowe CTSO 38 na najwyższe napięcie robocze  $U_m=38\text{kV}$ , na prąd znamionowy pierwotny  $I_{pn} = 15\text{A}$  i znamionowy prąd wtórny  $I_{sn}=5\text{A}$ , klasa dokładności 0,5.

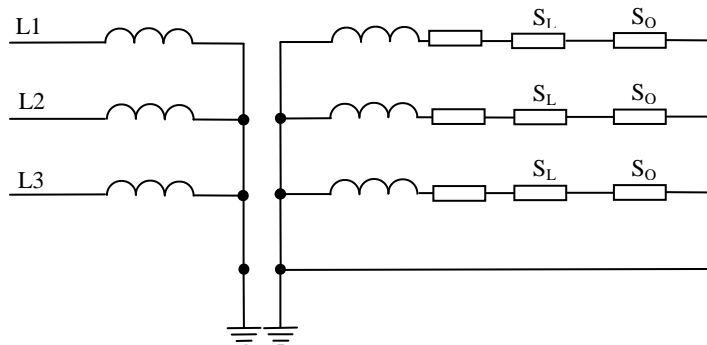
**CTSO 38 15/5 A/A,  $I_{th}>10\text{kA}$ , 5VA, kl. 05 FS 5**

### Dobór przekładnika napięciowego

1. Napięcie znamionowe przekładnika napięciowego::

- napięcie znamionowe strony pierwotnej  $U_{pn} = 200000/\sqrt{3}\text{V}$
- napięcie znamionowe strony wtórnej  $U_{sn} = 100/\sqrt{3}\text{V}$

2. Obliczenie obciążenia obwodów wtórnych przekładnika napięciowego  $S_s$ :



- pobór mocy przez przekaźnik kontroli obwodów napięciowych  $S_p = 2,5\text{VA}$ ,
- pobór mocy przez obwody napięciowe licznika  $S_L = 1,3\text{VA}$  (ZMD410),
- pobór mocy przez ogranicznik przepięć, przyjęto  $S_O=1,5\text{VA}$

$$S_s = S_p + S_L + S_O = 2,5 + 1,3 + 1,5 = 5,3\text{VA}$$

3. Obliczenie mocy znamionowej przekładnika napięciowego  $S_n$ :

$$0,25 * S_n \leq S_s \leq S_n \Leftrightarrow S_s \leq S_n \leq 4 * S_s$$

$$5,3\text{VA} \leq S_n \leq 21,2\text{VA}$$

Przyjęto moc znamionową przekładnika  $S_n=10\text{VA}$

4. Dobór przekładnika napięciowego:

Dobrano przekładniki napięciowe VTSO38 na napięcie znamionowe pierwotne  $U_{pn}=20000/\sqrt{3}\text{V}$ , na napięcie znamionowe wtórne  $U_{sn}=100/\sqrt{3}\text{V}$ , klasa dokładności 0,5.

**VTSO38 20000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$  V/V, 10VA, kl.0,5**

5. Dobór przekroju przewodu dla dopuszczalnego spadku napięcia w obwodzie wtórnym 0,5%:

$$S \geq \frac{2 * l * S_s}{(16,7 - (R_z) * S_s) * \gamma} = \frac{2 * 6 * 2,8}{(16,7 - (0,025) * 2,8) * 54} = 0,037 mm^2$$

- długość pojedynczego przewodu  $l=6m$
- obciążenie po stronie wtórnej  $S_s=2,8VA$
- rezystancja połączeń  $R_z=0,025\Omega$

Dobrano przewód **YKY 0,6/1 kV 1,5mm<sup>2</sup>**.

#### 2.1.4. Sieć niskiego napięcia

Na terenie MOP-ów przewiduje się budowę złącz kablowych. Złącza te zasilane będą ze stacji transformatorowej kablem YAKY 4x120. Na skrzyżowaniu z autostradą kabel ułożony zostanie w rurze ochronnej RHDPEp160. Należy przewidzieć rurę rezerwową. Wszystkie obiekty zlokalizowane na terenie MOP-ów „Wymiarki Płd” i „Wymiarki Płn” zostaną zasilone poprzez kablówą sieć wewnętrznych linii zasilających (WLZ-tów) niskiego napięcia zasilanych bezpośrednio ze złącz kablowych (wg odrębnego opracowania).

Zasilanie szafy oświetleniowej i jej budowa ujęte w odrębnym opracowaniu „Budowa oświetlenia”

#### 2.1.5. Stacja meteo

Na terenie MOP „Wymiarki Płd” przewiduje się budowę stacji meteo z tablicą informacyjną zmiennej treści. Stacja meteo zasilana będzie kablem YKY3x16 mm<sup>2</sup> ze złącza rozgałęźnego. Przewiduje się wykonanie pętli indukcyjnych na pasach ruchu dla potrzeb zliczania pojazdów oraz czujnika drogowego dla potrzeb określenia stanu nawierzchni. Na terenie MOP „Wymiarki Płn” przewiduje się wykonanie tablicy informacyjnej zmiennej treści. Tablica zasilana będzie kablem YKY3x16 mm<sup>2</sup> ze złącza rozgałęźnego. Pomiar energii elektrycznej wykonany będzie w stacji transformatorowej jako wspólny dla wszystkich odbiorów na terenie MOP.

### 2.2 Zasilanie węzła „Iłowa”

#### 2.2.1 Układ zasilania

Projektowane jest wykonanie zasilania dla węzła „Iłowa”. W I etapie budowy przewiduje się wykonanie oświetlenia istniejącego węzła. Docelowo przewiduje się zaprojektowanie nowego węzła z SPO, wykonanie nowego oświetlenia oraz zasilania SPO. Przydział mocy w wysokości 120kW (przyjęto dla etapu docelowego). Przewiduje się budowę stacji transformatorowej.

### 2.2.2 Linia zasilająca SN

Zasilanie stacji wykonane będzie z linii napowietrznej SN-20kV nr L806 jako odgałęzienie ze słupa nr 2/14 typu Ogo. Odgałęzienie wykonane będzie przewodami AFL-6 35 mm<sup>2</sup>. do projektowanego słupa nr 6 typu Kgo. Dalej zasilanie stacji transformatorowej odbywać się będzie kablową linią SN - 20 kV, wykonaną kablem 3\*YHAKxs 1x120mm<sup>2</sup> 20kV, pod drogami i pozostałym uzbrojeniem terenu linia układana będzie w przepustach kablowych. Słup nr 1 wyposażony będzie w odłączniki ONUIII-24/4. Słup nr 6 wyposażony będzie w odłączniki ONIII-24/4, ograniczniki przepięć POLIM D i głowice kablową.

### 2.2.3 Stacja transformatorowa

Projektuje się stację typu STSKp 20/250 wg typowego projektu. Stacja wyposażona będzie w transformator 160 kVA. Konstrukcję wsporczą dla stacji stanowić będzie żerdź wirowana E12/12. Dla ochrony przepięciowej po stronie SN przewidziano odgromniki POLIM D a po stronie n.n. odgromniki 0,5kV/5kA.

#### Dobór transformatora:

Moc szczytowa pobierana przez obiekt wynosić będzie  $P_s=120\text{kW}$ . Rozdzielnica zasilana będzie z jednego transformatora. Prąd szczytowy

$$I_s = \frac{P_s}{\sqrt{3} * U_n * \cos \phi} = \frac{120000}{\sqrt{3} * 400 * 0,95} = 182,5\text{A}$$

Moc pozorna pobierana przez obiekt

$$S = \sqrt{3} * I_n * U_n = \sqrt{3} * 182,5 * 400 = 126,3\text{kVA}$$

Jako transformator podstawowy należy zainstalować jednostkę o mocy 160kVA.

Procentowy wskaźnik obciążenia transformatora 160 kVA wynosi:

$$S\% = \frac{S_s}{S_{nt}} * 100 = \frac{126,3}{160} * 100 = 79\%$$

W projektowanych liniach elektroenergetycznych SN ochronę dodatkową należy wykonać przez zastosowanie uzemień ochronnych. Ochronę zaprojektowano w oparciu o Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn.8-10-1990. Uziemieniu ochronnemu podlegają wszystkie metalowe konstrukcje na słupach, które mogą znaleźć się pod napięciem. Kryterium skuteczności zastosowanych uzemień ochronnych jest ograniczenie dotykowych napięć rażenia  $U_T$  do wartości dopuszczalnych  $U_{Tp}$  ( $U_T < U_{Tp}$ ).

Rezystancja uziomu słupa powinna być mniejsza od wyznaczonej wzorem (sieć skompensowana):

$$R \leq \frac{65\text{V}}{0,2 * J_z}$$

$J_z$  – w amperach oznacza prąd ziemnozwarciowy w urządzeniu o wyższym napięciu.

Dla linii,  $J_z = 101\text{A}$ .



$$R \leq 3,2\Omega$$

Rezystancja uziomu stacji powinna być mniejsza od wyznaczonej wzorem:

$$R \leq \frac{67V}{0,2 \cdot J_z}$$

$J_z$  – w amperach oznacza prąd ziemnozwarciowy w urządzeniu o wyższym napięciu.

Dla linii  $J_z = 58A$ .

$$R \leq 3,3\Omega$$

Jako ochronę od porażień dla linii niskiego napięcia 0,4kV przyjęto układ samoczynnego wyłączania zasilania.

### Układ pomiarowy

Zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia przewiduje się wykonanie pośredniego trójsystemowego układu pomiarowo – rozliczeniowego.

### Dobór przekładnika prądowego

7. Prąd obliczeniowy  $I_B$  po stronie pierwotnej:

- moc szczytowa  $P_S = 160kW$
- napięcie znamionowe  $U_N = 20kV$
- współczynnik mocy  $\cos\phi = 0,93$  ( $\tan\phi = 0,4$ )

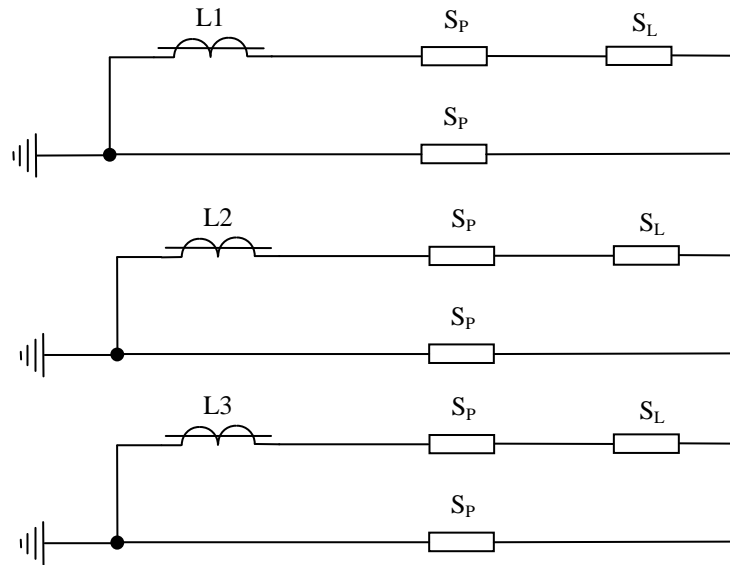
$$I_B = \frac{P_S}{\sqrt{3} \cdot U_N \cdot \cos\phi} = \frac{160kW}{\sqrt{3} \cdot 20kV \cdot 0,93} = 5,0A$$

8. Obliczony prąd pierwotny przekładnika  $I_{pn}$ :

$$1,2 \cdot I_{pn} \geq I_B \quad \Leftrightarrow \quad I_{pn} \geq \frac{I_B}{1,2} = \frac{5,0A}{1,2} = 4,2A$$

Przyjęto prąd pierwotny przekładnika 5A.

9. Obliczenie obciążenia obwodów wtórnych przekładnika prądowego  $S_s$ :



- pobór mocy przez obwody prądowe licznika  $S_L = 0,5VA(W)$  (ZMD410),
- strata mocy w przewodach:

$$S_p = \frac{I_{sn}^2 * l}{\gamma * S} = \frac{5^2 * 6}{54 * 2,5} = 1,1W$$

- prąd znamionowy wtórny przekładnika prądowego  $I_{sn} = 5A$ ,
- długość przewodów łączących przekładnik pomiarowy z licznikiem  $l = 6m$ ,
- przekrój przewodów łączących przekładnik pomiarowy z licznikiem  $S = 2,5mm^2$ ,
- konduktywność przewodu  $\gamma = 54 m/\Omega \cdot mm^2$ ,
- strata mocy w miejscach połączeń  $S_Z = 1,25W$  (5A)

stąd obciążenie obwodów wtórnych  $S_s$ :

$$S_s = 2 * S_p + S_L + S_Z = 2 * 1,1 + 0,5 + 1,25 = 3,95VA$$

10. Obliczenie mocy znamionowej przekładnika prądowego  $S_n$ :

$$0,25 * S_n \leq S_s \leq S_n \Leftrightarrow S_s \leq S_n \leq 4 * S_s$$

Przyjęto moc znamionową przekładnika 5VA.

11. Prąd termiczny przekładnika prądowego  $I_{thT1}(1s)$ :

- moc zwarciova na szynach 20 kV w stacji:  $S_k'' = 340MVA$
- czas wyłączenia zwarcia przez zabezpieczenie w stacji GPZ:  $T_k = 2s$

$$I_{thT1} \geq I_{th} \sqrt{T_k} \approx \frac{S_k''}{\sqrt{3} * U_n} \sqrt{T_k} = \frac{340MVA}{\sqrt{3} * 20kV} \sqrt{1} = 9,8kA$$

12. Dobór przekładnika prądowego:

Dobrano przekładniki prądowe CTSO 38 na najwyższe napięcie robocze  $U_m=38\text{kV}$ , na prąd znamionowy pierwotny  $I_{pn} = 5\text{A}$  i znamionowy prąd wtórny  $I_{sn}=5\text{A}$ , klasa dokładności 0,5.

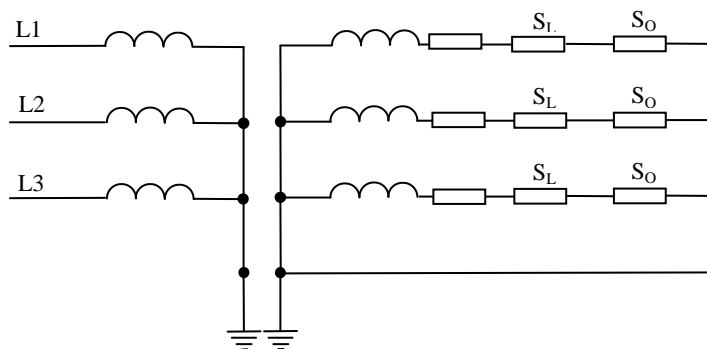
**CTSO 38 5/5 A/A,  $I_{th}>10\text{kA}$ , 5VA, kl. 05 FS 5**

**Dobór przekładnika napięciowego**

6. Napięcie znamionowe przekładnika napięciowego::

- napięcie znamionowe strony pierwotnej  $U_{pn} = 200000/\sqrt{3}\text{V}$
- napięcie znamionowe strony wtórnej  $U_{sn} = 100/\sqrt{3}\text{V}$

7. Obliczenie obciążenia obwodów wtórnych przekładnika napięciowego  $S_s$ :



- pobór mocy przez przekaźnik kontroli obwodów napięciowych  $S_p = 2,5\text{VA}$ ,
- pobór mocy przez obwody napięciowe licznika  $S_L = 1,3\text{VA}$  (ZMD410),
- pobór mocy przez ogranicznik przepięć, przyjęto  $S_O=1,5\text{VA}$

$$S_s = S_p + S_L + S_O = 2,5 + 1,3 + 1,5 = 5,3\text{VA}$$

8. Obliczenie mocy znamionowej przekładnika napięciowego  $S_n$ :

$$0,25 * S_n \leq S_s \leq S_n \quad \Leftrightarrow \quad S_s \leq S_n \leq 4 * S_s$$

$$5,3\text{VA} \leq S_n \leq 21,2\text{VA}$$

Przyjęto moc znamionową przekładnika  $S_n=10\text{VA}$

9. Dobór przekładnika napięciowego:

Dobrano przekładniki napięciowe VTSO38 na napięcie znamionowe pierwotne  $U_{pn}=20000/\sqrt{3}\text{V}$ , na napięcie znamionowe wtórne  $U_{sn}=100/\sqrt{3}\text{V}$ , klasa dokładności 0,5.

**VTSO38 20000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$  V/V, 10VA, kl.0,5**

10. Dobór przekroju przewodu dla dopuszczalnego spadku napięcia w obwodzie wtórnym 0,5%:

$$S \geq \frac{2 * l * S_s}{(16,7 - (R_z) * S_s) * \gamma} = \frac{2 * 6 * 2,8}{(16,7 - (0,025) * 2,8) * 54} = 0,037 mm^2$$

- długość pojedynczego przewodu  $l=6m$
- obciążenie po stronie wtórnej  $S_s=2,8VA$
- rezystancja połączeń  $R_z=0,025\Omega$

Dobrano przewód **YKY 0,6/1 kV 1,5mm<sup>2</sup>**.

#### 2.2.4 Sieć niskiego napięcia

Na stacji przewiduje się usytuowanie rozdzielni niskiego napięcia. Rozdzielnia wyposażona będzie w człon pomiarowy i odbiorczy. Wszystkie obwody i urządzenia zasilające, do układu pomiarowego włącznie, przystosowane będą do plombowania. Zasilanie szafy oświetleniowej i jej budowa ujęte w odrębnym opracowaniu „Budowa oświetlenia”

#### 2.3. Stacja meteo w km 45+350

W km 45+350 znajduje się stacja meteo w pasie rozdziału. Istniejąca stacja meteo zasilana jest kablem 2xYKY1x25mm<sup>2</sup> z istniejącej stacji transformatorowej. Ponieważ lokalizacja nowej stacji meteo zostanie zmieniona w pobocze drogi przewiduje się przebudowę istniejącego zasilania. Przebudowa będzie polegała na wykonaniu mufy kablowej na istniejącym kablu oraz ułożeniu nowego odcinka linii kablowej 2xYKY1x25mm<sup>2</sup> dla potrzeb zasilania nowej stacji meteo. Ze stacji meteo należy wyprowadzić kabel 2xYKY1x25mm<sup>2</sup> celem zasilania tablicy zmiennej treści po drugiej stronie autostrady. Na skrzyżowaniu z autostradą kabel ułożony zostanie w rurze ochronnej RHDPEp110. Przewiduje się wykonanie pętli indukcyjnych na pasach ruchu dla potrzeb zliczania pojazdów oraz czujnika drogowego dla potrzeb określenia stanu nawierzchni. Pomiar energii elektrycznej wykonywany jest w istniejącej stacji transformatorowej i pozostaje bez zmian.

W związku z budową nowej kompletnej stacji meteo przewiduje się demontaż stacji istniejącej.

### 3. Ochrona od porażeń

W projektowanych liniach elektroenergetycznych SN ochronę dodatkową należy wykonać przez zastosowanie uziemień ochronnych. Ochronę zaprojektowano w oparciu o Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn.8-10-1990. Uziemieniu ochronnemu podlegają wszystkie metalowe konstrukcje na słupach, które mogą znaleźć się pod napięciem. Kryterium skuteczności zastosowanych uziemień ochronnych jest ograniczenie dotykowych napięć rażenia  $U_T$  do wartości dopuszczalnych  $U_{Tp}$  ( $U_T < U_{Tp}$ ).

Rezystancja uziomu słupa powinna być mniejsza od wyznaczonej wzorem (sieć skompensowana):

$$R \leq \frac{65V}{0,2 * I_z}$$

Jz – w amperach oznacza prąd ziemnozwarciowy w urządzeniu o wyższym napięciu.  
Dla linii, Jz = 101A.

$$R \leq 3,2\Omega$$

Rezystancja uziomu stacji powinna być mniejsza od wyznaczonej wzorem:

$$R \leq \frac{67V}{0,2 \cdot Jz}$$

Jz – w amperach oznacza prąd ziemnozwarciowy w urządzeniu o wyższym napięciu.  
Dla linii Jz = 101A.

$$R \leq 3,3\Omega$$

Jako ochronę od porażenia dla linii niskiego napięcia 0,4kV przyjęto układ samoczynnego wyłączania zasilania.

#### 4. Roboty ziemne

Kable należy układać w rowie kablowym na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm. Ułożone kable należy przysypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15cm, przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25cm.

Głębokość ułożenia kabli w ziemi mierzona od powierzchni projektowanej terenu do zewnętrznej górnej powłoki kabla powinna wynosić co najmniej:

- ☐ 70cm dla kabli n.n. z wyjątkiem kabli ułożonych w ziemi na użytkach rolnych,
- ☐ 90cm dla kabli n.n. ułożonych w ziemi na użytkach rolnych.

Kable w wykopie układać linią falistą z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy wprowadzaniu kabli na słup, do przepustu kablowego zapas kabla powinien wynosić 2,5 metra.

Kable ułożone w ziemi należy zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m przy wejściach do przepustów kablowych oraz na słupie. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające:

- ☐ trasę kabla – skąd-dokąd
- ☐ typ, przekrój, długość
- ☐ znak użytkownika
- ☐ rok budowy

Trasę kabli ułożonych w ziemi na całej długości szerokości oznaczyć folią z tworzywa sztucznego o trwałym kolorze:

- ☐ niebieskim kable n.n.

Odległość kabli od projektowanego zadrzewienia drogowego lub od pni istniejących drzew winna wynosić co najmniej 1,5m.

Przy wykonywaniu skrzyżowań kabli z projektowanymi drogami kable należy układać w przepustach kablowych. Dla kabli n.n. RHDPEp110. W miejscach skrzyżowań linii kablowych z drogami przewiduje się dodatkowo przepusty rezerwowe.

## **5. Uwagi końcowe**

Zasilanie i budowę stacji transformatorowej należy wykonywać w czasie określonym przez harmonogram robót aby nie zachodziła konieczność podwójnego wykonywania prac ziemnych.

Przepusty pod jezdniami układać przed wykonywaniem podbudowy. Prace ziemne wykonywać ręcznie. Kable układać w trasach wytyczonych przez Służbę Geodezyjną na podstawie planu zatwierdzonego przez ZUD.

Drzwiczki złącz i szaf zabezpieczyć przed otwarciem przez osoby niepowołane.

Wszelkie roboty należy wykonywać zgodnie z aktualnymi przepisami branżowymi, normami i BHP.

## PRZEDMIAR ROBÓT (Zasilanie Etap II)

### 1. SN-20kV zasilanie MOP „Wymiarki”

#### Montaż

1. Montaż słupów serii E-12/12 z pojedynczą żerdzią	kpl.	1
2. Montaż przewodów 3xAFL6-35	m	10
3. Wykopanie i zasypanie rowu kablowego 0,4x1,0	m	350
4. Ułożenie przepustów kablowych RHDPEp160 metodą przewiertu	m	100
5. Ułożenie przepustów kablowych RHDPEp160	m	30
6. Ułożenie kabla 3xYHAKXS 1x120 12/20kV w ziemi i przepustach	m	350
7. Ułożenie kabla YAKY 4x120 w ziemi i przepustach	m	90
8. Ułożenie bednarki FeZn30x4	m	90
9. Stacja transformatorowa typu STSKp-20/250 wg schematu	kpl.	1
10. Transformator 400 kVA	szt.	1
11. Montaż ograniczników przepięć POLIM D 24N/10kA	kpl.	2
12. Montaż głowic kablowych POLT-24D/1XO-L12A	kpl.	2
13. Odłącznik - uziemnik OUN-III-24/4 z napędem	kpl.	1
14. Odgromnik GXO 0,5/5	kpl.	1
15. Montaż skrzynki pomiarowej (wg schematu)	kpl.	1
16. Montaż złącza kablowego	kpl.	2
17. Uziom słupa	kpl.	1
18. Uziom stacji transformatorowej	kpl.	1

#### Stacja meteo

1. Ułożenie kabla YKY 3x16 w ziemi i przepustach	m	300
2. Ułożenie przepustów kablowych RHDPE110	m	39
3. Montaż kompletnej stacji meteo	kpl.	1
4. Montaż tablic zmiennej treści	kpl.	2
5. Uziom	kpl.	3

### 2. SN-20kV zasilanie węzeł „Howa”

#### Montaż

1. Montaż słupów serii E z pojedynczą żerdzią (przelotowe)	kpl.	2
2. Montaż słupów serii E z pojedynczą żerdzią (mocne)	kpl.	4
3. Montaż przewodów 3xAFL6-35	m	500
4. Ułożenie kabla 3xYHAKXS 1x120 12/20kV w ziemi i przepustach	m	180
5. Stacja transformatorowa typu STSp-20/250 wg schematu	kpl.	1
6. Transformator 160 kVA	szt.	1
7. Montaż ograniczników przepięć POLIM D 24N/10kA	kpl.	2
8. Odłącznik ON-III-24/4	kpl.	2
9. Odłącznik - uziemnik OUN-III-24/4 z napędem	kpl.	1
10. Odgromnik GXO 0,5/5	kpl.	1
11. Montaż skrzynki pomiarowej (wg schematu)	kpl.	1
12. Montaż złącza kablowego	kpl.	1

13. Uziom słupa	kpl	1
14. Uziom stacji transformatorowej	kpl	1

### **3. Stacja meteo w km 45+350**

#### Demontaż

1. Demontaż istniejącej stacji meteo	kpl	1
--------------------------------------	-----	---

#### Montaż

1. Ułożenie kabla 2xYKY 1x25 w ziemi i przepustach	m	85
2. Ułożenie przepustów kablowych RHDPEp110 metodą przewiertu	m	42
3. Montaż mufy kablowej	kpl	2
4. Montaż kompletnej stacji meteo	kpl	1
5. Montaż tablic zmiennej treści	kpl	2
6. Uziom	kpl	3



**RYSUNKI**