


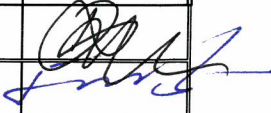


<p>Projekt ten, współfinansowany przez Unię Europejską, przyczynia się do zmniejszenia różnic społecznych i gospodarczych pomiędzy obywatelami Unii Europejskiej</p>			
<p>Investor :</p>			
		<p>GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH I AUTOSTRAD Oddział w Zielonej Górze 65-950 Zielona Góra, ul. Bohaterów Westerplatte 31</p>	
<p>Jednostka projektowania :</p>			
		<p>BIURO PROJEKTOWO-BADAWCZE DRÓG I MOSTÓW Transprojekt - Warszawa Sp.z o.o. UL. KONICZYNOWA 11, 03-612 WARSZAWA</p>	
<p>Nazwa obiektu :</p>			
<p>Autostrada A18 odcinek węzeł „Olszyna” – węzeł „Golnice”</p>			
<p>Adres obiektu :</p>			
<p>województwo lubuskie - powiat Żary, powiat Żagań województwo dolnośląskie - powiat Bolesławiec</p>			
<p>Nazwa projektu :</p>			
<p>BUDOWA AUTOSTRADY A18 odcinek 2 węzeł „ŻARY” – granica woj. lubuskiego i dolnośląskiego od km 23+901.85 do km 50+000.00</p>			
<p>Stadium :</p>			
<p>PROJEKT WYKONAWCZY</p>			
<p>Tom :</p>			
<p>Tom VI. ENERGETYKA TOM VI/3. Zasilanie obiektów</p>			
<p>Nr umowy : FS 2003/PL/16/P/PA/014-1 z dnia 02.10.2006r.</p>		<p>Nr projektu : PD-415</p>	
<p>Zespół autorski :</p>			
Stanowisko:	Imię i nazwisko:	Specjalność i Nr uprawnień:	Podpis:
Projektant:	inż. Artur Walczak		
Projektant:	mgr inż. Piotr Szczepanik	MAZ/0026/POOE/03	
Sprawdzający:	inż. Marian Żaboklicki	St-1647/74	

Warszawa, październik 2010 r.

Egz. Nr
KIEROWNIK BUDOWY

Grzegorz Czarnecki

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

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 Pld”

- 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

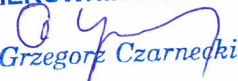
TABELE MONTAŻOWE

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~~

KIEROWNIK BUDOWY


Grzegorz Czarnecki

KIEROWNIK BUDOWY


Grzegorz Czarnecki

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

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

KIEROWNIK BUDOWY

Grzegorz Czarniecki

**DOKUMENTACJA
PROJEKTOWA**

Zielona Góra, 14.04.2008r.

WP nr 17/RD-5/2008

**Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych
i Autostrad Oddział w Zielonej Górze
ul. Boh. Westerplatte 31
65-950 Zielona Góra**

**Warunki przyłączenia
do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o. o.**

charakter i lokalizacja obiektu/ lokalu:

**Oświetlenie drogowe MOP-ów Wymiarki w ciągu autostrady A-18
na odcinku węzeł „Olszyna”- węzeł „Golnice” (w km. 32+100).**

warunki dotyczą **Obiektu projektowanego.**
z mocą przyłączeniową **300 kW** na napięciu **20 kV**
zakwalifikowanego do **III** grupy przyłączeniowej

I. MIEJSCE PRZYŁĄCZENIA

Linia napowietrzna 20 kV nr L-804 relacji GPZ Jankowa Żagańska kier. RS Wymiarki.

II. RODZAJ POŁĄCZENIA Z SIECIĄ ORAZ ZAKRES NIEZBĘDNYCH ZMIAN W SIECI

1. w zakresie dotyczącym urządzeń przedsiębiorstwa energetycznego

Nie są wymagane.

2. w zakresie dotyczącym urządzeń odbiorcy

Na podstawie opracowanej dokumentacji technicznej należy:

- wybudować stację transformatorową 20/0,4 kV, z transformatorem o mocy wynikającej z przewidywanego obciążenia,
- stację zasilić poprzez odłączniko-uziemnik odgałęzieniem z linii napowietrznej 20 kV nr L-804,
- obiekty zasilić obwodem 0,4 kV, z projektowanej stacji transformatorowej.

III. MIEJSCE DOSTARCZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Zaciski prądowe na słupie rozgałęźnym w linii napowietrznej 20 kV nr L-804, w kierunku stacji transformatorowej odbiorcy.

Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowi jednocześnie granicę własności i eksploatacji urządzeń.

IV. MIEJSCE ZAINSTALOWANIA UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO

W stacji transformatorowej odbiorcy.

V. WYMAGANIA DOTYCZĄCE UKŁADÓW POMIAROWO-ROZLICZENIOWYCH

- Zabudować układ pomiarowo-rozliczeniowy trójsystemowy na napięciu sieci do której jest przyłączony obiekt.
- Układ pomiarowo-rozliczeniowy należy wyposażać w:
 - układ synchronizacji czasu co najmniej raz na dobę,
 - układ zasilania awaryjnego umożliwiający odczyt danych pomiarowych w przypadku braku napięć pomiarowych.
- Licznik energii elektrycznej powinien:
 - posiadać aprobatę typu oraz aktualną legalizację GUM,
 - posiadać klasę dokładności co najmniej 1 dla energii czynnej pobranej i 2 dla energii biernej

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

KIEROWNIK BUDOWY
Grzegorz Czarnecki

**DOKUMENTACJA
WYKONAWCZA**

- pobranej/oddanej,
 - rejestrować i przechowywać w pamięci pomiary mocy w okresach uśredniania od 15 do 60 minut przez co najmniej 63 dni,
 - automatycznie zamykać okres rozliczeniowy wskazany w umowie o świadczenie usług dystrybucji lub umowie kompleksowej,
 - umożliwiać odczyt za pomocą czytników,
 - być kompatybilny z systemem pomiarowym Energia3.
4. Przekładniki powinny:
 - posiadać aprobatę typu oraz świadectwo wzorcowania GUM,
 - posiadać klasę dokładności nie gorszej niż 0,5,
 - być dobrane do mocy umownej,
 - być przeznaczone wyłącznie do pomiaru energii elektrycznej,
 - posiadać współczynnik bezpieczeństwa przyrządu $FS=5$ (dotyczy przekładników prądowych).
 5. Przekładniki prądowe powinny być tak dobrane aby prąd pierwotny wynikający z mocy umownej mieścił się w granicach 20% i 120% ich prądu znamionowego, przy jednoczesnym prognozowanym minimalnym poborze mocy czynnej nie mniejszym niż 20% prądu znamionowego. Przekładniki prądowe i napięciowe powinny być tak dobrane aby obciążenie strony wtórnej zawierało się między 25% i 100% wartości nominalnej mocy uzwojeń/rdzeni przekładników. W przypadku wystąpienia konieczności dociążenia przekładników należy zastosować atestowane rezystory instalowane w obudowach przystosowanych do plombowania.
 6. Obwody wtórne napięciowe wyposażać w przekładniki ciągłości obwodów lub wykorzystać, o ile istnieje, sygnalizację ciągłości napięcia w licznikach energii elektrycznej.
 7. Wszystkie elementy czlonu zasilającego oraz osłony i urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowego powinny być przystosowane do plombowania.
 8. Urządzenia pomocnicze, w szczególności układ zasilania awaryjnego, modem i zegar, powinny być:
 - zabudowane w osłonach przystosowanych do o plombowania,
 - zabezpieczone od zwarcia i przepięcia od strony zasilania oraz dodatkowo w przypadku modemu od przepięcia od strony linii transmisyjnej.
 9. Liczniki oraz pozostałe elementy pomocnicze należy zabudować w szafie pomiarowej w rozdzielni nn.
 10. Zabudować układ do transmisji danych pomiarowych umożliwiając dostęp do układu pomiarowo-rozliczeniowego z poziomu serwera ENEA Operator Sp. z o.o. Transmisja danych pomiarowych do lokalnego systemu pomiarowo-rozliczeniowego ENEA Operator Sp. z o.o. z układu pomiarowo-rozliczeniowego powinna być realizowana w sposób „off-line” nie częściej niż 1 raz na dobę.
 11. Układ transmisji danych pomiarowych powinien zapewniać znormalizowany standard protokołu transmisji umożliwiając zdalny odczyt danych pomiarowych.
 12. Transmisja danych powinna być realizowana za pośrednictwem interfejsów szeregowych liczników energii elektrycznej lub rejestratorów (koncentratorów).
 13. Urządzenia technologiczne systemów łączności powinny posiadać homologację ministerstwa właściwego ds. łączności, dopuszczającą do instalowania i użytkowania urządzeń na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.

Ponadto Klient jest zobowiązany do:

1. Uzgodnienia w ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Zielona Góra dokumentacji projektowanego układu pomiarowo-rozliczeniowego (wraz z obliczeniami obwodów wtórnych oraz doбором przekładników) oraz układu transmisji danych pomiarowych.
2. Realizacji układu pomiarowo-rozliczeniowego i transmisji danych pomiarowych własnym kosztem i staraniem na podstawie uzgodnionej dokumentacji.
3. Zgłoszenia gotowości do sprawdzenia technicznego do ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Zielona Góra.
4. Przeprowadzenia pozytywnych prób w zakresie przesyłania danych pomiarowych w uzgodnieniu z ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Zielona Góra.

UWAGA:

Podmiot, który nabył prawo do zmiany sprzedawcy energii elektrycznej i zamierza z niego skorzystać powinien wystąpić z dodatkowym wnioskiem o uzupełnienie warunków przyłączenia w zakresie układu pomiarowo – rozliczeniowego i układu transmisji danych pomiarowych..

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

KIEROWNIK BUDOWY

Grzegorz Czarniecki

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

VI. WYMAGANY STOPIEŃ SKOMPENSOWANIA MOCY BIERNEJ

$$\text{tg}\varphi \leq 0,4$$

VII. WARTOŚCI DO OBLICZEŃ:

- moc zwarciowa **340 MVA** przy $t_z = 0$ w GPZ 110/20 kV JANKOWA ŻAGAŃSKA,
- prąd ziemnozwarciowy $I_{zc} = 101A$, sieć skompensowana,
- czas trwania rażenia $t_f > 10$ s.

VIII. DANE I INFORMACJE DOTYCZĄCE SIECI DLA DOBORU SYSTEMU OCHRONY OD PORAŻEŃ:

- a) dla sieci 20 kV – **uziemiaenie**,
- b) dla sieci 0,4 kV oraz instalacji 0,4 kV – **samoczynne wyłączenie zasilania**.

IX. UWAGI DODATKOWE

1. Instalację wewnętrzną należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-IEC 60364 oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. z 2002 r. Nr 75 poz. 690). Instalowane urządzenia powinny spełniać wymagania norm oraz posiadać odpowiednie atesty.
2. Zrealizowanie zasilania na podstawie przedmiotowych warunków przyłączenia stanowić będzie podstawę do zawarcia w umowie sprzedaży energii elektrycznej oraz świadczenia usług dystrybucji standardów jakościowych energii elektrycznej w zakresie odchyień częstotliwości i napięcia, odkształcenia napięcia oraz zawartości poszczególnych harmonicznych zgodnych z przepisami obowiązującego prawa, natomiast w zakresie łącznego czasu wyłączeń nieplanowanych w ciągu roku w wysokości 48 godzin, łącznego czasu wyłączeń planowanych w ciągu roku w wysokości 35 godzin, czasu jednorazowej przerwy nieplanowanej w wysokości 24 godzin, oraz czasu jednorazowej przerwy planowanej w wysokości 16 godzin.
3. Przed przyłączeniem podmiot przyłączany obowiązany jest do opracowania i uzgodnienia instrukcji ruchu i eksploatacji posiadanych urządzeń z uwzględnieniem warunków określonych w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o. o.
4. Podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano – montażowych ujętych w niniejszych warunkach stanowi umowa o przyłączenie.

Data ważności warunków przyłączenia: 2 lata od daty ich określenia

K/o:
RD-5
RR a/a

ENEA Operator Sp. z o.o.
Oddział Dystrybucji Zielona Góra
Zakład Zarządzania Dystrybucją
Dyrektor
Ryszard Oruszczyk
(podpis osoby upoważnionej)

ENEA Operator Sp. z o.o.
Oddział Dystrybucji Zielona Góra
65-775 Zielona Góra, ul. Zacisze 15
tel. 068 328 19 00, faks 068 328 17 01
REGON 300455398 NIP 782-23-77-160

KIEROWNIK BUDOWY

Grzegorz Czarnecki

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

Zielona Góra, 14.04.2008r.

WP nr 19/RD-5/2008

**Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych
i Autostrad Oddział w Zielonej Górze
ul. Boh. Westerplatte 31
65-950 Zielona Góra**

**Warunki przyłączenia
do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o. o.**

charakter i lokalizacja obiektu/ lokalu:

Oświetlenie węzła SPO „Iłowa” w ciągu autostrady A-18 (w km. 37+500).

warunki dotyczą

Obiektu projektowanego.

z mocą przyłączeniową

120 kW

na napięciu

20 kV

zakwalifikowanego do

III

grupy przyłączeniowej

I. MIEJSCE PRZYŁĄCZENIA

Linia napowietrzna 20 kV nr L-806 relacji RS Iłowa kier. stacja transformatorowa S-8228 „Konin Mieszalnia Pasz”.

II. RODZAJ POŁĄCZENIA Z SIECIĄ ORAZ ZAKRES NIEZBĘDNYCH ZMIAN W SIECI

1. w zakresie dotyczącym urządzeń przedsiębiorstwa energetycznego

Nie są wymagane.

2. w zakresie dotyczącym urządzeń odbiorcy

Na podstawie opracowanej dokumentacji technicznej należy:

- wybudować stację transformatorową 20/0,4 kV, z transformatorem o mocy wynikającej z przewidywanego obciążenia,
- stację zasilić poprzez odłączniko-uziemnik odgałęzieniem z linii napowietrznej 20 kV nr L-806,
- obiekty zasilić obwodem 0,4 kV, z projektowanej stacji transformatorowej.

III. MIEJSCE DOSTARCZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Zaciski prądowe na słupie rozgałęźnym w linii napowietrznej 20 kV nr L-806, w kierunku stacji transformatorowej odbiorcy.


Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowi jednocześnie granicę własności i eksploatacji urządzeń.

IV. MIEJSCE ZAINSTALOWANIA UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO

W stacji transformatorowej odbiorcy.

V. WYMAGANIA DOTYCZĄCE UKŁADÓW POMIAROWO-ROZLICZENIOWYCH

- Zabudować układ pomiarowo-rozliczeniowy trójsystemowy na napięciu sieci do której jest przyłączony obiekt.
- Układ pomiarowo-rozliczeniowy należy wyposażać w:
 - układ synchronizacji czasu co najmniej raz na dobę,
 - układ zasilania awaryjnego umożliwiający odczyt danych pomiarowych w przypadku braku napięć pomiarowych.
- Licznik energii elektrycznej powinien:

KIEROWNIK BUDOWY

Grzegorz Czarniecki

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

- posiadać aprobatę typu oraz aktualną legalizację GUM,
 - posiadać klasę dokładności co najmniej 1 dla energii czynnej pobranej i 2 dla energii biernej pobranej/oddanej,
 - rejestrować i przechowywać w pamięci pomiary mocy w okresach uśredniania od 15 do 60 minut przez co najmniej 63 dni,
 - automatycznie zamykać okres rozliczeniowy wskazany w umowie o świadczenie usług dystrybucji lub umowie kompleksowej,
 - umożliwiać odczyt za pomocą czytników,
 - być kompatybilny z systemem pomiarowym Energia3.
4. Przekładniki powinny:
- posiadać aprobatę typu oraz świadectwo wzorcowania GUM,
 - posiadać klasę dokładności nie gorszej niż 0.5,
 - być dobrane do mocy umownej,
 - być przeznaczone wyłącznie do pomiaru energii elektrycznej,
 - posiadać współczynnik bezpieczeństwa przyrządu $FS=5$ (dotyczy przekładników prądowych).
5. Przekładniki prądowe powinny być tak dobrane aby prąd pierwotny wynikający z mocy umownej mieścił się w granicach 20% i 120% ich prądu znamionowego, przy jednoczesnym prognozowanym minimalnym poborze mocy czynnej nie mniejszym niż 20% prądu znamionowego. Przekładniki prądowe i napięciowe powinny być tak dobrane aby obciążenie strony wtórnej zawierało się między 25% i 100% wartości nominalnej mocy uzwojeń/rdzeni przekładników. W przypadku wystąpienia konieczności dociążenia przekładników należy zastosować atestowane rezystory instalowane w obudowach przystosowanych do plombowania.
6. Obwody wtórne napięciowe wyposażać w przekładniki ciągłości obwodów lub wykorzystać, o ile istnieje, sygnalizację ciągłości napięcia w licznikach energii elektrycznej.
7. Wszystkie elementy członu zasilającego oraz osłony i urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowego powinny być przystosowane do plombowania.
8. Urządzenia pomocnicze, w szczególności układ zasilania awaryjnego, modem i zegar, powinny być:
- zabudowane w osłonach przystosowanych do o plombowania,
 - zabezpieczone od zwarcia i przepięcia od strony zasilania oraz dodatkowo w przypadku modemu od przepięcia od strony linii transmisyjnej.
9. Liczniki oraz pozostałe elementy pomocnicze należy zabudować w szafie pomiarowej w rozdzielni nn.
10. Zabudować układ do transmisji danych pomiarowych umożliwiający dostęp do układu pomiarowo-rozliczeniowego z poziomu serwera ENEA Operator Sp. z o.o. Transmisja danych pomiarowych do lokalnego systemu pomiarowo-rozliczeniowego ENEA Operator Sp. z o.o. z układu pomiarowo-rozliczeniowego powinna być realizowana w sposób „off-line” nie częściej niż 1 raz na dobę.
11. Układ transmisji danych pomiarowych powinien zapewniać znormalizowany standard protokołu transmisji umożliwiający zdalny odczyt danych pomiarowych.
12. Transmisja danych powinna być realizowana za pośrednictwem interfejsów szeregowych liczników energii elektrycznej lub rejestratorów (koncentratorów).
13. Urządzenia technologiczne systemów łączności powinny posiadać homologację ministerstwa właściwego ds. łączności, dopuszczającą do instalowania i użytkowania urządzeń na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.
- Ponadto Klient jest zobowiązany do:
1. Uzgodnienia w ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Zielona Góra dokumentacji projektowanego układu pomiarowo-rozliczeniowego (wraz z obliczeniami obwodów wtórnych oraz doбором przekładników) oraz układu transmisji danych pomiarowych.
 2. Realizacji układu pomiarowo-rozliczeniowego i transmisji danych pomiarowych własnym kosztem i staraniem na podstawie uzgodnionej dokumentacji.
 3. Zgłoszenia gotowości do sprawdzenia technicznego do ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Zielona Góra.
 4. Przeprowadzenia pozytywnych prób w zakresie przysyłania danych pomiarowych w uzgodnieniu z ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Zielona Góra.

UWAGA:

Podmiot, który nabył prawo do zmiany sprzedawcy energii elektrycznej i zamierza z niego skorzystać powinien wystąpić z dodatkowym wnioskiem o uzupełnienie warunków przyłączenia w zakresie układu pomiarowo – rozliczeniowego i układu transmisji danych pomiarowych..

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

KIEROWNIK BUDOWY

Grzegorz Czarnecki

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

VI. WYMAGANY STOPIEŃ SKOMPENSOWANIA MOCY BIERNEJ

$$\text{tg}\varphi \leq 0,4$$

VII. WARTOŚCI DO OBLICZEŃ:

- moc zwarciowa **340 MVA** przy $t_z = 0$ w GPZ 110/20 kV JANKOWA ŻAGAŃSKA,
- prąd ziemnozwarciowy $I_{z\epsilon} = 101\text{A}$, sieć skompensowana,
- czas trwania rażenia $t_f > 10\text{ s}$.

VIII. DANE I INFORMACJE DOTYCZĄCE SIECI DLA DOBORU SYSTEMU OCHRONY OD PORAŻEŃ:

- a) dla sieci 20 kV – **uziemiaenie**,
- b) dla sieci 0,4 kV oraz instalacji 0,4 kV – **samoczynne wyłączenie zasilania**.

IX. WYMAGANIA W ZAKRESIE ZABEZPIECZENIA SIECI PRZED POWODOWANIEM ZAKŁÓCEŃ ELEKTRYCZNYCH

W przypadku zastosowania agregatu prądotwórczego sposób włączania agregatu powinien uniemożliwiać podanie napięcia do sieci ENEA Operator Sp. z o.o.

X. UWAGI DODATKOWE

1. Instalację wewnętrzną należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-IEC 60364 oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. z 2002 r. Nr 75 poz. 690). Instalowane urządzenia powinny spełniać wymagania norm oraz posiadać odpowiednie atesty.
2. Zrealizowanie zasilania na podstawie przedmiotowych warunków przyłączenia stanowić będzie podstawę do zawarcia w umowie sprzedaży energii elektrycznej oraz świadczenia usług dystrybucji standardów jakościowych energii elektrycznej w zakresie odchyłen częstotliwości i napięcia, odkształcenia napięcia oraz zawartości poszczególnych harmonicznych zgodnych z przepisami obowiązującego prawa, natomiast w zakresie łącznego czasu wyłączeń nieplanowanych w ciągu roku w wysokości 48 godzin, łącznego czasu wyłączeń planowanych w ciągu roku w wysokości 35 godzin, czasu jednorazowej przerwy nieplanowanej w wysokości 24 godzin, oraz czasu jednorazowej przerwy planowanej w wysokości 16 godzin.
3. Przed przyłączeniem podmiot przyłączany obowiązany jest do opracowania i uzgodnienia instrukcji ruchu i eksploatacji posiadanych urządzeń z uwzględnieniem warunków określonych w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o. o.
4. Podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano – montażowych ujętych w niniejszych warunkach stanowi umowa o przyłączenie.

Data ważności warunków przyłączenia: 2 lata od daty ich określenia

K/o:
RD-5
RR a/a

ENEA Operator Sp. z o.o.
Oddział Dystrybucji Zielona Góra
Zakład Zarządzania Dystrybucją
Dyrektor
Ryszard Druszczyk
(podpis osoby upoważnionej)

ENEA Operator Sp. z o.o.
Oddział Dystrybucji Zielona Góra
65-775 Zielona Góra, ul. Zacisze 15
tel. 068 328 19 00, faks 068 328 17 01
REGON 300455398 NIP 782-23-77-160

KIEROWNIK BUDOWY
Grzegorz Czarnecki

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM
DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

Zielona Góra, dnia 19.07.2010 r.

DR/RR/BK/7229 /10

*P.H.
20 of 2010*

**Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych
i Autostrad Oddział w Zielonej Górze
ul. Boh. Westerplatte 31
65-950 Zielona Góra**

Aneks nr 1 do warunków przyłączenia:

WP nr 17/RD-5/2008 z dnia 14.04.2008 r.
WP nr 18/RD-5/2008 z dnia 14.04.2008 r.
WP nr 19/RD-5/2008 z dnia 14.04.2008 r.
WP nr 20/RD-5/2008 z dnia 21.04.2008 r.
WP nr 21/RD-5/2008 z dnia 21.04.2008 r.
WP nr 22/RD-5/2008 z dnia 21.04.2008 r.
WP nr 23/RD-5/2008 z dnia 21.04.2008 r.

dot. obiektów autostradowych autostrady A18

W treści warunków przyłączenia zmienia się datę ważności warunków przyłączenia:

Data ważności warunków przyłączenia: do dnia 20.07.2011 r.

Pozostałe zapisy warunków przyłączenia pozostają bez zmian.

Do wiadomości:

**Transprojekt –Warszawa Sp. z o.o.
ul. Koniczynowa 11
03-612 Warszawa**

k/o:
RD Żary
RR-a/a

ENEa Operator Sp. z o.o.
Oddział Dystrybucji Zielona Góra
Zakład Wspomagania Dystrybucji
Dyrektor
Jerzy Sturmer

BIURO PROJEKTOWO-BADAWCZE
DRÓG I MOSTÓW
TRANSPROJEKT-WARSZAWA Sp. z o.o.
Wpłynęło dn. 28 LIP. 2010 20 r.
Nr 2949/07/2010 zal.

Zielona Góra, 09.06.2009r.

*PK
15.06.2009*

**Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów
TRANSPROJEKT WARSZAWA Sp. z o.o.
ul. Konieczynowa 11
03-612 Warszawa**

Nasz znak: DR/RR/BK/... *5924*/2009
sprawę prowadzi mgr inż. Bogdan Kubicki, tel. (068) 45 40 841

Dotyczy: SPRAWDZENIA DOKUMENTACJI projektu budowlanego

Przebudowa urządzeń elektroenergetycznych i zasilanie obiektów autostradowych budowanej autostrady A-18 na odcinku węzeł „Olszyna” – węzeł „Golnice”.

W załączeniu odsyłamy projekt budowlany z zaakceptowanym rozwiązaniem technicznym pod względem wydanych warunków przebudowy kolizji WPK nr 10/RD-5/2007 z dnia 09.10.2007r. oraz warunków przyłączenia WP nr 17÷19/RD-5/2008 z dnia 14.04.2008r., 20÷21/RD-5/2008 oraz 23/RD-5/2008 z dnia 21.04.2008r. (branża elektroenergetyczna).

Stwierdzenie poprawności wykonania ww. obiektu budowlanego i spełnienia niezbędnych wymagań formalno-prawnych nastąpi przy odbiorze technicznym urządzeń, dokonanym przez ENEA Operator Sp. z o.o.

Za opracowanie projektu zgodnego z obowiązującymi przepisami i odpowiednimi normami, a także zasadami współczesnej wiedzy technicznej, odpowiada projektant.

Uwagi:

- na rysunkach dla obiektów przyłączanych podać numerację oraz typ linii, z której realizowane jest odgałęzienie,
- uzupełnić opisy stacji transformatorowych oraz podać nazwę obiektu zasilanego,
- istniejący słup O-12 w linii L-843 wymienić na Kgo/12/E (dotyczy rys. 8 ark. 12 zasilanie OUA Żary),
- podać sposób realizacji obostrzenia z podaniem sąsiednich stanowisk przęsła, które wymaga obostrzenia (dot. rys. 8 ark. 12),
- obliczenia techniczne rezystancji uziemienia stacji transformatorowych przedstawić w projekcie wykonawczym,
- wykaz elementów zastosowanych przy przebudowie urządzeń ENEA Operator Sp. z o.o. przedstawić w projekcie wykonawczym
- określić parametry zastosowanych ograniczników przepięć.

Projekt wykonawczy wymaga odrębnego opracowania dokumentacji oraz uzgodnienia jej w ENEA Operator Sp. z o.o.

Zał.: 1 egz. dokumentacji
KO

RD – Żary

DM/MT

RR a/a + 1 kpl. dokumentacji

ENEA Operator Sp. z o.o.
Oddział Dystrybucji Zielona Góra
Zakład Zarządzania Dystrybucją
Dyrektor

Ryszard Druszczyk

Oddział Dystrybucji Zielona Góra
ul. Zacisze 15, 65-775 Zielona Góra
tel. 068 328 19 00, 068 454 09 00
faks 068 328 17 01, 068 454 07 01
e-mail: zgora@zgora.operator.enea.pl

www.operator.enea.pl

KIEROWNIK BUDOWY

Grzegorz Czarniecki

ENEA Operator Sp. z o.o.
60-479 Poznań, ul. Strzeszyńska 58
REGON 300455398, NIP 782-28-77-160
Sąd Rejonowy Poznań Nowe Miasto i Wilda
w Poznaniu VIII Wydział Gospodarczy
Krajowego Rejestru Sądowego nr KRS: 0000269806
Kapitał zakładowy: 4 678 050 000 PLN

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

PROJEKT BUDOWLANY
BUDOWY AUTOSTRADY A - 18
odcinek : węzeł „Olszyna” – węzeł „Golnice”
od km 0+633 do km 71+533


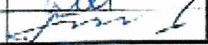

Inwestor: **GENERALNA DYREKCJA DRÓG KRAJOWYCH I AUTOSTRAD**
Oddział w Zielonej Górze ul. Bohaterów Westerplatte 31

TOM II – PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

DZIAŁ 4. URZĄDZENIA INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ

**PRZEBUDOWA URZĄDZEŃ ELEKTROENERGETYCZNYCH
I ZASILANIE OBIEKTÓW AUTOSTRADOWYCH**

AUTORZY OPRACOWANIA:

Funkcja	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	mgr inż. Piotr Szczepanik	urz. elektryczne	MAZ/0026/POOF/03	
Projektant	inż. Artur Walczak			
Sprawdzający	inż. Marian Zaboklicki	urz. elektryczne	St 1647/74	

ENEA Operator Sp. z o.o.
Oddział Dystrybucji Zielona Góra
Zaakceptowano dokumentację techniczną
(w zakresie projektu budowy korytarza istniejącej
sieci i urządzeń SH) opracowaną
na podstawie WPU-10/20-5/1001

z uwagami zarządcy, mł
w piśmie z dnia
09.06.2009

KIEROWNIK BUDOWY

Grzegorz Czarnecki

**Zlecenie PD-415
ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM
DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

Warszawa, 2009 r

ENEA Operator Sp. z o.o.
Oddział Dystrybucji Zielona Góra
Zaakceptowano dokumentację techniczną (w zakresie
projektowanych sieci i urządzeń) opracowaną
na podstawie WPU-10/20-5/1001
z uwagami 09.06.2009 bez uwag 2009
w piśmie z dnia

ENEA Operator Sp. z o.o.
Wydział Zarządzania Rozwojem Sieci
Specjalista ds. Rozwoju

Bogdan Kubicki
Bogdan Kubicki

2. CZĘŚĆ TECHNICZNA

2.1 Zasilanie MOP-ów „Wymiarki Pln” i „Wymiarki Pld”

2.1.1 Układ zasilania

Projektowane MOP-y przewiduje się jako MOP-y typu II „Wymiarki Pld” i III „Wymiarki Pln”. 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 Pld”.

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 mm². 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 1x120mm² 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 wsporcą 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

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

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:

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

KIEROWNIK BUDOWY


Grzegorz Ozarnecki

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

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):

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

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 porażań 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} :

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

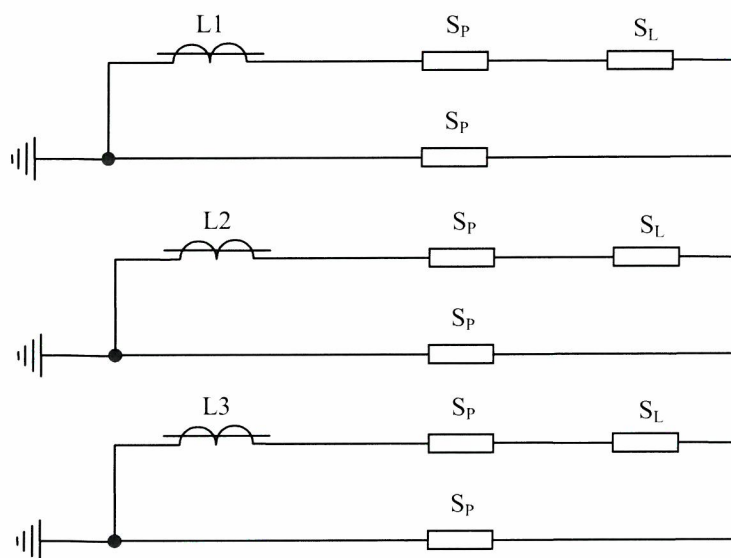
KIEROWNIK BUDOWY

Grzegorz Czarnecki

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

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 $I_{thTI}(1s)$:

KIEROWNIK BUDOWY
Grzegorz Czarniecki

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

- 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.

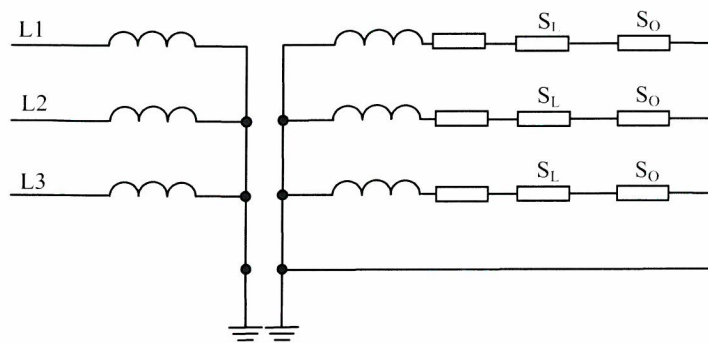
CTSO 38 15/5 A/A, $I_{th}>10\text{kA}$, 5VA, kl. 05 FS 5

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 VTISO38 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.

VTISO38 20000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ V/V, 10VA, kl.0,5

KIEROWNIK BUDOWY

Grzegorz Ożarniecki

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

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

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

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

Dobrano przewód **YKY 0,6/1 kV 1,5mm²**.

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 Pld” i „Wymiarki Pln” zostaną zasilone poprzez kablową 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 Pld” przewiduje się budowę stacji meteo z tablicą informacyjną zmiennej treści. Stacja meteo zasilana będzie kablem YKY3x16 mm² 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 Pln” przewiduje się wykonanie tablicy informacyjnej zmiennej treści. Tablica zasilana będzie kablem YKY3x16 mm² 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.

KIEROWNIK BUDOWY

Grzegorz Czarnecki

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

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 mm². do projektowanego słupa nr 6 typu Kgo. Dalej zasilanie stacji transformatorowej odbywać się będzie kablową linią SN - 20 kV, wykonaną kablem 3*YHAKxs 1x120mm² 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 ONUIII-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

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

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 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):

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

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:

$$67V$$

$$R \leq$$

$$0,2 \cdot J_z$$

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
- napięcie znamionowe
- współczynnik mocy

$$P_S = 160kW$$

$$U_N = 20kV$$

$$\cos\phi = 0,93 \text{ (} \tan\phi = 0,4 \text{)}$$

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

8. Obliczony prąd pierwotny przekładnika I_{pn} :

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

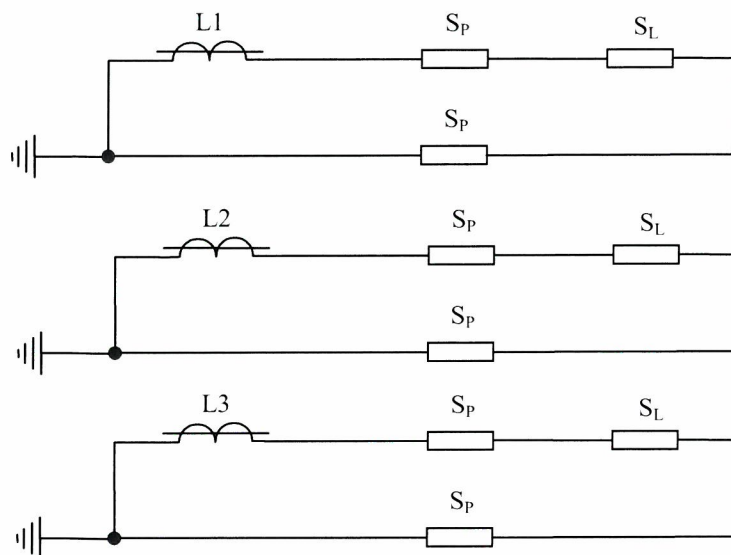
Przyjęto prąd pierwotny przekładnika 5A.

KIEROWNIK BUDOWY

Grzegorz Ożarniecki

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

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: $T_k = 2s$

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

KIEROWNIK BUDOWY
Grzegorz Czarnecki

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA

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.

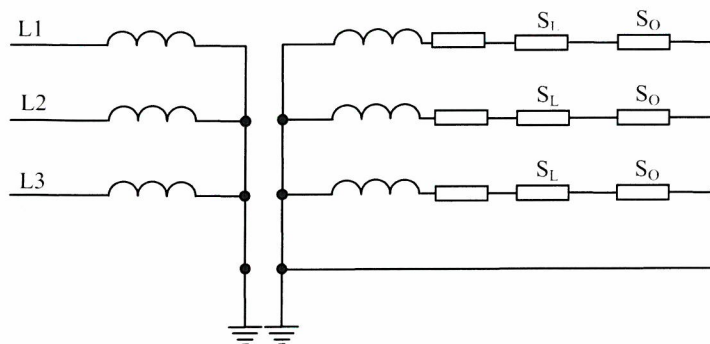
CTSO 38 5/5 A/A, $I_{th}>10\text{kA}$, 5VA, kl. 05 FS 5

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 :

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

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

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

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

KIEROWNIK BUDOWY
Grzegorz Czarnecki

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

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

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

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

Dobrano przewód **YKY 0,6/1 kV 1,5mm²**.

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 2xYKY1x25mm² 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 2xYKY1x25mm² dla potrzeb zasilania nowej stacji meteo. Ze stacji meteo należy wyprowadzić kabel 2xYKY1x25mm² 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 porażen

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):

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

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:

$$67V$$

$$R \leq$$

$$0,2 \cdot Jz$$

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.

KIEROWNIK BUDOWY

Grzegorz Czarnecki

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

TABELA MONTAŻOWA LINII SN																																								
lp.	Numer i oznaczenie słupa	Rodzaj słupa	Długość przęsła	Kąt załomu linii	Napężenie przewodów	Obciążenie	Żerdzie E		Ustoje					Konstrukcje												Izolacja				Odgromniki		Uziemienia		Odłączniki		Tab. 1				
							Typ	Ilość	Rodzaj gruntu	Typ	Objętość betonu	Płyta fundamentu	Poprzeczniki		Obejmy		Głowica		Konstrukcje stężające		Rama dolna		Rama górna		Izolatory stojące		Łańcuchy izolator.			Typ	Ilość	Typ długość bedn. Ocynk. 20x4mm	OUN-III-24/4	ON-III-24/4	Uwagi					
													Typ	Ilość	Typ	Ilość	Typ	Ilość	Typ	Ilość	Typ	Ilość	Typ	Ilość	LWP 8-24		LP-60/5u	LP-60/5u												
			m	stop.	MPa	stop.		szt.			m³			szt.		szt.		szt.		szt.					szt.	szt.	szt.	szt.		szt.		szt.	szt.							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	34	35	36						
1	60	rozgałęźny odporowo krańcowy z odłącznikiem	10				LINIA SN-20kV zasilanie stacji MOP Wymiarki 3xAFL6-35mm²																																	
2	KKgo-13,5/E						E-12/12	1	sl.	Uos2	0,26	1	PK-20	1	O-11	1															3				TP2+4x15 61,5	1		wg LSN 70(50) TOM V LSN 70(50) TOM III*		
	proj. K4go-12/E																																			TP2+4x15 61,5				
3	Stacja transformatorowa																																							
4																																								
5	2/14	krańcowo - krańcowy z odłącznikiem	15				LINIA SN-20kV zasilanie węzła Ilowa 3xAFL6-35mm²																																	
6	Ogo-13,5/E						E-12/12	1	sl.	Uos2	0,26	1	PK-20 PR-20	1	1	O-11	1														5		6				TP2+4x15 61,5	1		wg LSN 35(50) TOM I LSN 35(50) TOM III*
7	1																																							
7	KK70-12/E																																							
7	2	przelotowy	100				E-12/12	1	sl.	Uos2	0,26	1	PP-20	1	O-10	1												3							TP2+4x15 61,5			wg LSN 35(50) TOM I LSN 35(50) TOM III*		
8	P2-12/E																																							
8	3	krańcowo - krańcowy z odłącznikiem i głowicą kablową	100				E-12/12	1	sl.	Uos2	0,26	1	PO-22	1	O-11	1												1		6				TP2+4x15 61,5			wg LSN 35(50) TOM I LSN 35(50) TOM III*			
9	O4-12/E																																							
9	4						E-12/12	1	sl.	Uos2	0,26	1	PO-22	1	O-11	1																	1		6				TP2+4x15 61,5	
10	5	krańcowy z odłącznikiem i głowicą kablową	100				E-12/12	1	sl.	Uos2	0,26	1	PP-20	1	O-10	1																				TP2+4x15 61,5			wg LSN 35(50) TOM I LSN 35(50) TOM III*	
10	P2-12/E																																							
11	6																																							
11	K5go-12/E	krańcowy z odłącznikiem i głowicą kablową	82				E-12/12	1	sl.	Uos2	0,26	1	PK-20	1	O-11	1																			TP2+4x15 61,5			wg LSN 35(50) TOM I LSN 35(50) TOM III*		
12	Stacja transformatorowa																																							
12		krańcowy z odłącznikiem i głowicą kablową	180																																TP2+4x15 61,5					
13																																								

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 zasypianie 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 „Iłowa”

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

KIEROWNIK BUDOWY

Grzegorz Czarnecki

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

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

KIEROWNIK BUDOWY


Grzegorz Ozarnecki

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**