

**Projekt budowlano wykonawczy budowy  
kablowej elektroenergetycznej linii zasilającej  
15 kV oraz stacji transformatorowej 15/0,4 kV  
typu ELQUMASTER 20/250 wraz z przyłą-  
czami 0,4 kV do zasilania elektroenergetycz-  
nego ujęcia wody dla gminy Ciasna w miej-  
scowości Przywary Dz. geodezyjna nr 67/14**

Inwestor:

**Urząd Gminy Ciasna      ul. Nowa 1a  
42 - 793 Ciasna      NIP 575-10-26-020**

Projektant:

inż. Józef Biela  
Inżynier elektryk-Specjalista I-stopnia  
Uprawnienia budowlane do projektowania bez  
ograniczeń w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
Nr Ar. VII-7342/152/99 i do kierowania robotami  
budowlanymi w ww. zakresie bez ograniczeń  
Nr UAN-VIII/83861/31/87

mgr inż. Józef Biela

Upr. UAN-VIII/83861/31/87 i Ar. VII/7342/152/99  
42- 700 Lubliniec ul. Dworcowa 12

Sprawdził:

inż. Marian Kulik

Upr. SLK/0067/POOE/03

inż. Marian Kulik  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr ew. SLK/0067/POOE/03  
oraz do kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w ww. zakresie  
nr ew. UAN-VIII/83861/31/87

DOKUMENTACJĘ AKCEPTOWANO  
z uwagami -bez uwag, pismem  
Rejonu Dystrybucji  
Lubliniec

znak: ZECZ/RD3/ZS3/ 7.5.1.83.12006

z dnia 26.01.2006 r.

Uzgodnienie niniejsze ważne jest do

Rejon Dystrybucji  
Wydział Zarządzania Siecią

dnia 15.11.2007 r. mgr inż. Wilhelm Glinka

Grudzień 2005r

1. Strona tytułowa .....	1
2. Spis treści .....	2
3. Oświadczenie .....	3
4. Protokoły uzgodnień .....	4
5. Decyzja o warunkach zagospodarowania terenu .....	10
6. Warunki przyłączenia wraz z notatkami .....	14
7. Podstawa opracowania .....	17
8. Zakres opracowania .....	17
<b>I. Kablowa linia zasilająca .....</b>	<b>18</b>
1. Opis techniczny .....	18
1.1. Obliczenia techniczne .....	20
2. Ochrona przeciwporażeniowa .....	25
<b>II. Kontenerowa stacja transformatorowa wraz z spalinowym</b>	
<b>    agregatem prądotwórczym .....</b>	<b>26</b>
1. Dobór parametrów stacji .....	27
2. Charakterystyka techniczna stacji .....	27
3. Schemat zasadniczy stacji .....	28
3.1. Rozdzielnica SN – 15 kV .....	28
3.2. Rozdzielnica nN .....	29
3.3. Komora transformatorowa .....	30
3.4. Układ pomiarowy .....	30
3.5. Układ samoczynnego załączenia rezerwy .....	31
3.6. Ochrona przeciwprzepięciowa .....	32
4. Lokalizacja stacji i warunki jej instalowania .....	33
4.1. Lokalizacja .....	33
4.2. Posadowienie – fundament .....	33

4.3. Uziemienie zewnętrzne stacji .....	34
4.4. Kompensacja mocy biernej .....	35
4.5. Przyłącza kablowe nN .....	36
III. Zestawienie podstawowych materiałów .....	37

IV. Rysunki .....	38
-------------------	----

Rys. nr I/ 01 Orientacja terenu

Rys. nr I/ 02 Plan zagospodarowania terenu

Rys. nr I/ 03 Docelowy schemat zasilania

Rys. nr I/ 04 Tabela skrzyżowań i zbliżeń projektowanych kabli  
do innych urządzeń podziemnych

Rys. nr II/ 01 Lokalizacja stacji transformatorowej

Rys. nr II/ 02 Posadowienie stacji transformatorowej

Rys. nr II/ 03 Schemat zasadniczy stacji transformatorowej

Rys. nr II/ 04 Usytuowanie urządzeń stacji transformatorowej

Rys. nr II/ 05 Uziemienie stacji transformatorowej

Rys. nr II/ 06 Wygląd rozdzielnic nN

Rys. nr II/ 07 Schemat układu pomiarowego

Rys. nr II/ 08 Elewacje stacji transformatorowej

Rys. nr II/ 09 Schemat układu SZR

Rys. nr II/ 10 Schemat podłączenia agregatu prądotwórczego

Rys. nr II/ 11 Widok ogólny agregatu

Karty katalogowe

Kopie uprawnień


**OBIEKT:** Budowa ujęcia wody dla gminy Ciasna w miejscowości Przywary; Gmina Ciasna dz.geod. nr 67/14

**TEMAT PROJEKTU:**

Projekt budowlano wykonawczy budowy kablowej elektroenergetycznej linii zasilającej 15 kV oraz stacji transformatorowej 15/0,4 kV typu ELQUMASTER 20/250 wraz z przyłączami 0,4 kV do zasilania elektroenergetycznego ujęcia wody dla gminy Ciasna w miejscowości Przywary  
Dz. geodezyjna nr 67/14

**OŚWIADCZENIE:**

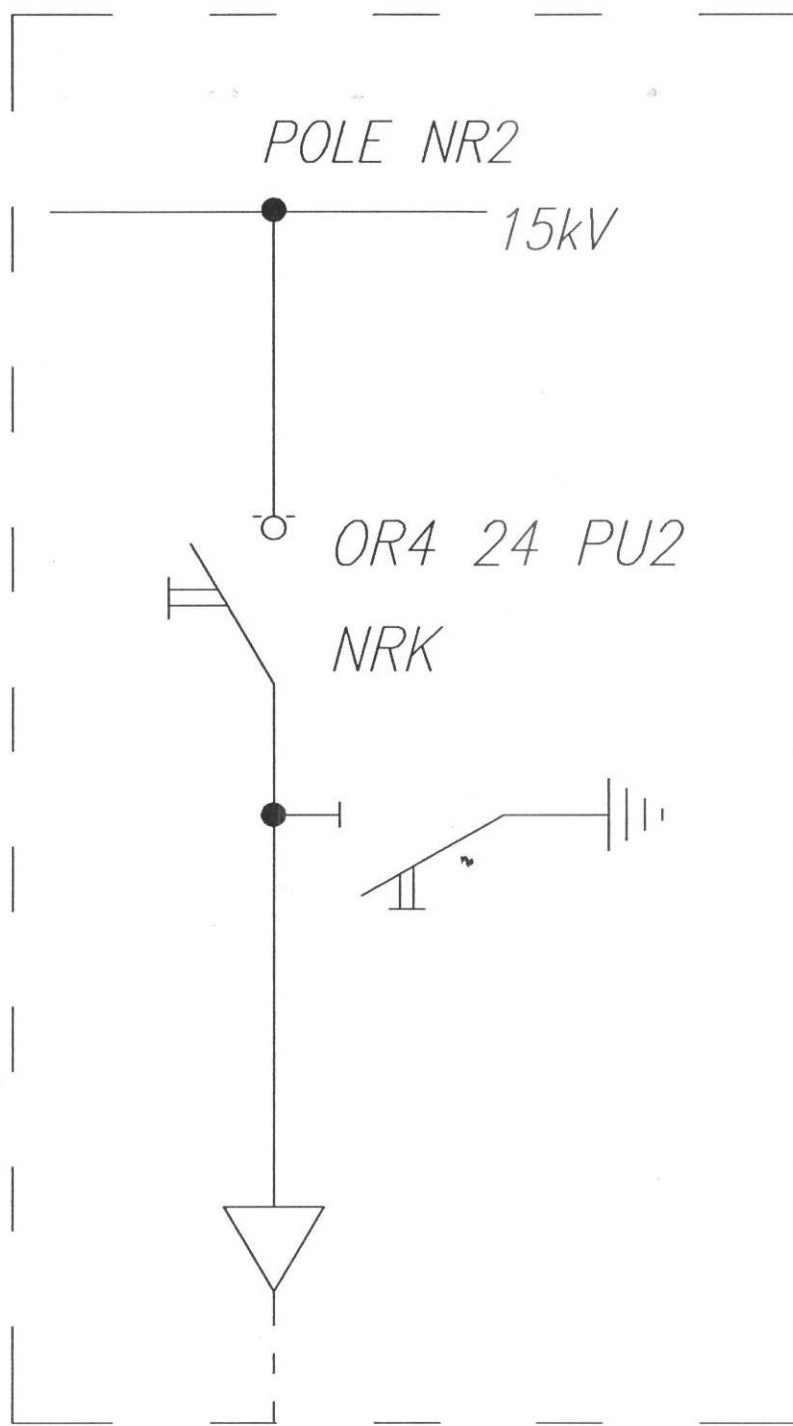
Niniejszy projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej – oraz art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r Prawo Budowlane – tekst jednolity Dz. U. Nr 207 z 2003r, poz. 2016 z późniejszymi zmianami i jest kompletny.

  
**RZECZOZNAWCA BUDOWLANY**  
dla projektowania i wykonawstwa w zakresie  
sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych  
i elektroenergetycznych Nr RZE/X/016/05  
mgr inż. Józef Biela

Istn. stacja transformatorowa 15/0,4 kV (po modernizacji pola nr2)

Przywary JW Bliższa 1( S-796 )

POLE Nr 2 15kV



Etap robót w polu nr 2:

1. Demontaż pola pomiarowego
2. Montaż rozłącznika OR4 24 PU2 z uziemnikiem
3. Montaż napędu NRK
4. Pomiar rozłącznika WN
5. Pomiar uziemnika WN

Projektowana linia kablowa

PROJEKT BUDOWLANO WYKONAWCZY - BRANŻA ELEKTRYCZNA			
NAZWA RYS.: Schemat wyposażenia pola nr 2 ST Przywary JW Bliższa 1			
ADRES BUDOWY : UJĘCIE WODY PRZYWARY 42-793 CIASNA			
INWESTOR: Urząd Gimny Ciasna 42 - 793 Ciasna ul. Nowa 1a			
PROJEKTOWAŁ:	NUMER UPRAWNIEN	PODPIS:	DATA WYKONANIA
mgr inż. Józef BIELA	Ar VII- 7342/152/99	<i>J. Biela</i>	GRUDZIEŃ 2005r
SPRAWDZIŁ:	NUMER UPRAWNIEN	PODPIS:	SKALA
inż. Marian KULIK	SLK/0067/POOE03		NR RYS. : II / 03 A

## **7. PODSTAWA OPRACOWANIA.**

Podstawą opracowania niniejszego projektu są:

- zlecenie wykonania projektu
- warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej nr ZECz/RD3/ZS3/JS/4562/2005 z dnia 15.11.2005r
- Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych
- podkłady geodezyjne
- inwentaryzacja i pomiary w terenie
- uzgodnienia
- obowiązujące katalogi

## **8. ZAKRES OPRACOWANIA.**

Projekt w swym zakresie obejmuje:

- zaprojektowanie odpowiednio do potrzeb i warunków przyłączenia, budowy linii zasilających kablowych zasilania podstawowego 15 kV przeznaczonych do zasilania elektroenergetycznego stacji transformatorowej 15/0,4 kV oraz linii 0,4 kV stanowiących zasilanie ujęcia wody dla gminy Ciasna w miejscowości Przywary dz. geod. nr 67/14, Gmina Ciasna
- dobór urządzeń i niezbędne przeliczenie projektowanych linii kablowych
- ochronę przeciwporażeniową
- zestawienie materiałów

# **I. KABLOWA LINIA ZASILAJĄCA.**

## **1. OPIS TECHNICZNY – Linie kablowe.**

Zgodnie z warunkami przyłączenia nr ZECz/RD3/ZS3/JS/4562/2005 z dnia 15.11.2005r wydanymi przez Rejon Dystrybucji Lubliniec budowa zasilania elektroenergetycznego obiektów ujęcia wody dla gminy Ciasna w miejscowości Przywary będzie zrealizowane przy pomocy przyłącza kablowego 15 kV zasilania podstawowego, budowie kontenerowej stacji transformatorowej 15/0,4 kV oraz spalinowego agregatu prądotwórczego.

Miejszem przyłączenia elektroenergetycznego przyłącza kablowego do zasilania podstawowego będzie rozdzielnica 15 kV stacji transformatorowej 15/0,4 kV Przywary JW Bliższa 1(S – 796) a miejscem przyłączenia spalinowego agregatu prądotwórczego do zasilania rezerwowego będzie rozdzielnica 0,4 kV nowo wybudowanej stacji transformatorowej 15/0,4 kV Przywary Ujęcie Wody (SO-5024) poprzez układ SZR.

W powyżej wymienionych warunkach przyłączenia, przyłączenie obiektów ujęcia wody dla gminy Ciasna wymaga:

- a) w zakresie budowy przyłącza ENION S.A. Oddział w Częstochowie wyposaży w aparaturę pole nr 2 w rozdzielnicy 15 kV stacji transformatorowej 15/0,4 kV Przywary JW Bliższa 1 (S-796),
- b) w zakresie przyłączanych urządzeń, instalacji Wnioskodawca (Inwestor):
  1. wybuduje stację transformatorową 15/0,4 kV, wyposażoną w urządzenia odpowiednie do potrzeb,
  2. od stacji transformatorowej 15/0,4 kV Przywary JW Bliższa 1 (S-796) do wybudowanej stacji transformatorowej 15/0,4 kV ułoży kablówką linię zasilającą 15 kV,
  3. w rozdzielnicy 0,4 kV wybudowanej stacji transformatorowej 15/0,4 kV zabuduje układ pomiarowy,
  4. od wybudowanej stacji transformatorowej 15/0,4 kV do miejsca poboru ułoży kablówkę zalicznikowe linie zasilające 0,4 kV,
  5. w instalacji odbiorczej zastosuje technicznie i ekonomicznie uzasadniony system i odpowiednie urządzenia ochrony przeciwporażeniowej.

Dla zaprojektowania i zrealizowania powyżej wymienionych wymogów, dokumentacja projektowa została podzielona na dwa opracowania: jedno dotyczące zaprojektowania i doboru poszczególnych urządzeń projektowanej do wybudowania stacji transformatorowej 15/0,4 kV wraz ze spalinowym prądotwórczym agregatem zasilania rezerwowego oraz drugie (niniejsze) w którym zostaną zaprojektowane nowe elektroenergetyczne kablowe linie zasilające tj. 15 kV i 0,4 kV, zalicznikowo zasilające obiekty ujęcia wody Przywary.

Podczas wykonywania niniejszego projektu oparto się na wytycznych normy SEP N SEP-E-004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

Dodatkowy utrudnieniem podczas wykonywania zasilania elektroenergetycznego kablowego jest konieczność dokonania dwóch przekroczeń pasów drogowych poprzez przepusty kablowe przez elektroenergetyczną linię kablową SN zasilania podstawowego.

Dla zrealizowania budowy zasilania elektroenergetycznego ujęcia wody, projektuje się wykonanie zasilania podstawowego linią kablową 15 kV z zastosowaniem kabla jednożyłowego ułożonego potrójnie typu 3 x YHAKXS 1 x 50 mm<sup>2</sup> o długości 765 metrów ułożonej pod ziemią w rowie kablowym według trasy przedstawionej na rysunku.

Wykopy rowów kablowych na projektowanym terenie obejmującym budowę zasilania elektroenergetycznego wykonywać ręcznie aż do przekroczenia pasów drogowych (tj. poza punkt 6 załamania linii kablowej) a następnie mechanicznie.

Głębokość rowu kablowego zależy od rodzaju, napięcia i przeznaczenia kabla oraz miejsca jego ułożenia. W projektowanych liniach kablowych, głębokość 90 cm będzie miał rów kabla linii o napięciu 15 kV, a głębokość 80 cm dla linii kablowych o napięciu 0,4 kV.

Kabel należy układać na wyrównanym dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty. We wszystkich innych rodzajach gruntów (także terenu objętego projektem) należy na dnie wykopu wykonać tzw. podsypkę piaskową o grubości co najmniej 10 cm. Wymaganie to wynika z potrzeby zabezpieczenia powłoki kabla przed uszkodzeniem przez żwir, kamienie lub inne składniki gruntu. W gruncie niepiaszczyście nie wolno również zasypywać kabla bezpośrednio tym gruntem. Po ułożeniu kabla na podsypce piaskowej należy go najpierw zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości 15 cm. Tak przysypany kabel powinien być przykryty folią w kolorze :

- niebieskim – w przypadku kabli o napięciu do 1 kV;
- czerwonym – w przypadku kabli o napięciu powyżej 1 kV.

Grubość folii powinna wynosić co najmniej 0,5 mm, a szerokość powinna być taka, aby przykryła kable, a jednocześnie nie mniejsza niż 20 cm.

W rowie kabel należy układać faliście tworząc zapas około 1-3% jego długości. Zapasy kabla należy także pozostawić na każdym jego końcu oraz przy przepustach kablowych oraz mufach. Kable układane w ziemi powinny znajdować się od innych kabli i urządzeń podziemnych w odległościach nie mniejszych niż podanych w tabelach załączonych do projektu.

Jeżeli zachowanie podanych odległości nie jest możliwe ze względów technicznych, to mogą one być zmniejszone ale pod warunkiem, że w miejscach zbliżeń i skrzyżowań będą takie środki ochrony, jak przegrody, przykrycia, rury ochronne itp.

Kable na skrzyżowaniach z drogami, torami kolejowymi, kablami i innymi urządzeniami powinny być tak układane, aby krzyżowały się z nimi pod kątem zbliżonym do 90°. Skrzyżowania powinny być wykonywane w najwęższych miejscach dróg, ulic itd. Każdy z krzyżujących się kabli musi być chroniony w miejscu skrzyżowania oraz na długości 50 cm po obydwu stronach skrzyżowania.

Trasę linii kablowej oznaczyć słupkami betonowymi, które zgodnie z sugestią Nadleśnictwa powinny wystawać około 0,20 m ponad powierzchnię gleby (aby ich nie maskowała ściółka leśna) a wystająca część słupków winna być pomalowana na jaskrawo czerwony kolor.

Przed zasypaniem rowów kablowych, trasy kabli należy zinwentaryzować geodezyjnie a po zakończeniu robót mapkę geodezyjną z naniesionymi trasami przekazać Inwestorowi.

## **1.1. OBLICZENIA TECHNICZNE.**

### **Obliczenia prądu zwarcia trójfazowego po stronie SN**

Moc zwarcia  $S_k$  obliczeniowa (zwarcia trójfazowego) w dowolnym punkcie systemu wyraża się z zależności zawierającej wartość prądu zwarcia początkowego:

$$S_k = \sqrt{3} U_n \times I_k''$$

gdzie:  $I_k''$  – prąd zwarciaowy początkowy

Po przekształceniu powyższego wzoru dla obliczenia wartości prądu zwarcia początkowego, gdy znana jest moc zwarcia  $S_k$  otrzymujemy:

$$I_k'' = \frac{S_k}{\sqrt{3} U_n}$$

Zgodnie z otrzymanymi warunkami przyłączenia nr ZECz/RD3/ZS3/JS/4562/2005 z dnia 15.11.2005r w punkcie 5a podano wartości do obliczeń – moc zwarcia trójfazowego

$S_{zw3f} = 250 \text{ MVA}$  i czas trwania zwarcia  $t_{3f} = 1,6 \text{ s}$  dla stacji SE Dobrodzień.

Odległość pomiędzy stacjami SE Dobrodzień a ST 15/0,4 kV Przywary JW Bliższa 1 (S-796) wynosi około 9 400 metrów a stacje te są połączone za pośrednictwem kabla elektroenergetycznego typu HAKnFtA 3 x 120 mm<sup>2</sup>.

Z podanych wartości obliczeniowa wartość prądu zwarcia początkowego dla systemu SE Dobrodzień wynosi:

$$I_k'' = \frac{Sk}{\sqrt{3}Un} = \frac{250000}{\sqrt{3} \times 15,75} = 9\,177,6 \text{ A}$$

Rezystancja i reaktancja linii na odcinku od SE Dobrodzień do ST 15/0,4 kV Przywary JW Bliższa 1 (S-796) tj. do miejsca podłączenia projektowanego kabla (dla przekroju żył kabla 120 mm<sup>2</sup> –  $R' = 0,250 \text{ m}\Omega/\text{m}$ ,  $X' = 0,067 \text{ m}\Omega/\text{m}$ , co przy odległości 9400 m daje)

$$R = R' \times l = 0,250 \times 9400 = 2,35 \, \Omega$$

$$X = X' \times l = 0,067 \times 9400 = 0,63 \, \Omega$$

$$Z = 2,43 \, \Omega$$

Prąd zwarcia w sieci w miejscu projektowanym

$$I_{km}'' = \frac{kxUn}{\sqrt{3}Z} \quad \text{gdzie } k = 1,1; \quad Un = 15,0 \text{ kV}$$

$$I_{km}'' = \frac{1,1 \times 15000}{\sqrt{3} \times 2,43} = 3\,928,5 \text{ A}$$

## Zabezpieczenie przewodów od skutków zwarć

Dla zasilania podstawowego po stronie SN projektuje się zastosować kabel elektroenergetyczny typu YHAKS 1 x 50 mm<sup>2</sup>

Urządzenia zabezpieczające od skutków zwarć powinno zapewnić czas przerwania przepływu prądu zwarciovego tak, aby temperatura kabla (przewodu) nie przekroczyła temperatury granicznej dopuszczalnej przy zwarcu, co wymaga uzyskania odpowiedniej energii ( $I^2 \times t$ ) przenoszonej przez urządzenia zabezpieczające, a mianowicie:

$$I_k''^2 \times t < k^2 \times s^2$$

gdzie:  $I_k''$  – prąd zwarciovowy początkowy a [A], - obliczony  $I_k'' = 3\,928,5 \text{ A}$

$t$  – czas zadziałania urządzenia zabezpieczającego w [s] –  $t = 0,8 \text{ s}$ ,

s – przekrój przewodu w [mm<sup>2</sup>] – projektowane s = 50 mm<sup>2</sup>,

k – współczynnik materiałowy (wg tablic), k = 74 – dla przewodów z żyłami aluminiowymi i izolacją z PVC

$$I_k^{''2} \times t < k^2 \times s^2$$

$$3\,928,5^2 \times 0,8 < 74^2 \times 50^2$$

$$12\,346\,489 < 13\,690\,000$$

**Warunek spełniony – przekrój kabla dobrany prawidłowo**

## Zabezpieczenie przewodów od przeciążeń

Zgodnie z warunkami przyłączenia nr ZECz/RD3/ZS3/JS/4562/2005 z dnia 15.11.2005r wydanymi przez Rejon Dystrybucji Lubliniec, na zasilaniu podstawowym zapewnia dostawę energii elektrycznej o mocy 60 kW na napięciu 15 kV.

Dla potrzeb tego zasilania dobrano w stacji transformatorowej 15 / 0,4kV transformator olejowy o mocy 100 kVA.

Obliczony prąd znamionowy transformatora po stronie SN wynosi:

$$I_B = \frac{S_n}{\sqrt{3}U_n} = \frac{100kVA}{\sqrt{3} \times 15,75kV} = 3,67 \text{ A}$$

Dla zabezpieczenia przewodów od przeciążeń, urządzenia zabezpieczające (bezpieczniki) powinny być tak dobrane, aby w obwodzie następowało przerwanie przepływu prądu o wartości większej od obciążalności przewodów, zanim wystąpi niebezpieczeństwo uszkodzenia izolacji, połączeń i otoczenia przewodów na skutek nadmiernego wzrostu temperatury.

Wymaganie to sprowadza się do spełnienia uwarunkowań i dwóch warunków zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-43:

$$I_B < I_n < I_2$$

$$I_2 < 1,45 I_z$$

gdzie:  $I_B$  – obliczeniowy prąd obciążenia,

$I_z$  – obciążalność prądowa długotrwała przewodu,

$I_n$  – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego,

$I_2$  – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

$I_B = 3,67 \text{ A}$ ;  $I_z = 94 \text{ A}$ ;  $I_B < I_z$  - **warunek spełniony**

$I_2 < 1,45 I_z$   $I_2 = 1,45 \times 94 \text{ A} = 136,3 \text{ A}$  – dobrano bezpiecznik 16 A

$I_B < I_n < I_2$   $3,67 \text{ A} < 16 \text{ A} < 136,3 \text{ A}$  - **warunek spełniony dla bezpiecznika**

Dla zasilania podstawowego po stronie SN na podstawie dokonanych obliczeń i analizy techniczno ekonomicznej dokonano doboru i projektuje się zastosować kabel elektroenergetyczny typu YHAKS 1 x 50 mm<sup>2</sup> z zabezpieczeniem bezpiecznikami 16 A.

## Obliczenia prądu po stronie nN – zasilanie odbiorników

Zgodnie z warunkami przyłączenia nr ZECz/RD3/ZS3/JS/4562/2005 z dnia 15.11.2005r wydanymi przez Rejon Dystrybucji Lubliniec, na zasilaniu zapewnia dostawę energii elektrycznej o mocy 60 kW na napięciu 0,4 kV.

$$P_n = \sqrt{3} U_n I_B \cos \varphi$$

gdzie:  $I_B$  – obliczeniowy prąd obciążenia,

$I_z$  – obciążalność prądowa długotrwała przewodu,

$P_n$  – moc znamionowa

Obliczony prąd obciążenia  $I_B$  po stronie nN wynosi:

$$I_B = \frac{P_n}{\sqrt{3} U_n \cos \varphi} = \frac{60 \text{ kW}}{\sqrt{3} \times 400 \text{ V} \times 0,93} = 93,23 \text{ A}$$

Obciążalność prądowa przewodów i kabli zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-523:

$$I_B < I_z$$

gdzie:  $I_B$  – obliczeniowy prąd obciążenia,

$I_z$  – obciążalność prądowa długotrwała przewodu,

Dla takiego obciążenia podjęto próbę doboru kabla gdzie:

z tabeli 1.7 str. 17 → dobrano kabel typu YAKY 4 x 50 mm<sup>2</sup> o obciążalności długotrwałej 94A

$I_B = 93,23 \text{ A}$ ;  $I_z = 94 \text{ A}$ ;  $I_B < I_z$  - **warunek spełniony**

Z rozdzielnic nN nowo projektowanej stacji transformatorowej projektuje się zasilanie kablami poszczególnych odbiorników. W ten sposób całkowita moc obciążenia będzie rozłożona na poszczególne kable, których obciążenie będzie się sumowało w rozdzielnicy głównej stacji. Poszczególne odbiorniki projektuje się zasilac kablami – zasadnicze odbiory, typu YAKY 4 x 50 mm<sup>2</sup> oraz typu YAKY 4 x 35 mm<sup>2</sup> odbiory pomocnicze.

Dla zabezpieczenia przewodów od przeciążeń, urządzenia zabezpieczające (bezpieczniki) powinny być tak dobrane, aby w obwodzie następowało przerwanie przepływu prądu o wartości większej od obciążalności przewodów, zanim wystąpi niebezpieczeństwo uszkodzenia izolacji, połączeń i otoczenia przewodów na skutek nadmiernego wzrostu temperatury.

Wymaganie to sprowadza się do spełnienia uwarunkowań i dwóch warunków zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-43:

$$I_B < I_n < I_z$$

$$I_2 < 1,45 I_z$$

gdzie:  $I_B$  – obliczeniowy prąd obciążenia,

$I_z$  – obciążalność prądowa długotrwała przewodu,

$I_n$  – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego,

$I_2$  – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

Dla Al 50 mm<sup>2</sup> → 73,23 A < 80 A < 94 A zabezpieczenie 80 A

$$I_2 < 1,45 I_z \quad I_2 = 1,6 I_n = 1,6 \times 80 = 128 \text{ A};$$

$$I_2 < 1,45 I_z = 1,45 \times 94 = 136,3 \text{ A} \quad 128 < 136,3 - \text{warunek spełniony}$$

Dobór kabla nN ze względu na spadek napięcia:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \times P \times l}{\gamma \times s \times U_n^2}$$

gdzie:  $\Delta U_{\%}$  - spadek napięcia wyrażony w procentach,

$P$  – moc czynna obciążenia w kW,

$l$  – długość linii kablowej w metrach,

$\gamma$  – konduktywność przewodu w m /  $\Omega\text{mm}^2$ , (dla Cu = 56, a dla Al. = 33),

$s$  – przekrój przewodu / kabla w mm<sup>2</sup>,

$U_n$  – napięcie znamionowe w V,

$$\Delta U\% = \frac{100 \times 60 \times 45}{55 \times 50 \times 400^2} = 0,61\% \quad - \text{spadek napięcia mały} - \text{warunek spełniony}$$

Analiza techniczno ekonomiczna wszystkich aspektów związanych z zaprojektowaniem kabla elektroenergetycznego do zasilania odbiorników zasadniczych nN doprowadziła do wyboru wariantu kabla z żyłami aluminiowymi typu YAKY 4 x 50 mm<sup>2</sup> zabezpieczonych bezpiecznikami 80A.

## **2. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA**

Zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej i informacjami uzyskanymi-podanymi przez Zakład Energetyczny w Częstochowie sieć niskiego napięcia zasilana ze stacji transformatorowej 15/0,4 kV Przywary JW. Bliższa i oraz innych pracuje w układzie TT. Zaprojektowane urządzenia nie wymagają dodatkowej ochrony – obudowa złącza oraz rozdzielnice odbiornikowe wykonane są z polikarbonatu tj materiału w II klasie izolacji. Ochronę dodatkową zapewniono poprzez zastosowanie urządzeń w II klasie izolacji oraz poprzez samoczynne szybkie odłączenie zasilania wyłącznikami różnicowoprądowymi.

### **UWAGI KOŃCOWE**

1. Prace budowlano-montażowe winna wykonać osoba lub instytucja posiadająca odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.
2. Wszystkie prace budowlano-montażowe wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych – część V”, przepisami P.B.U.E. i zalecanymi normami.
3. Po wykonaniu modernizacji i rozbudowy linii kablowych zgłosić je do zinwentaryzowania przez uprawnionego geodetę.

## **II. KONTENEROWA STACJA TRANSFORMATO- ROWA WRAZ Z SPALINOWYM AGREGATEM PRĄDOTWÓRCZYM.**

### **1.DOBÓR PARAMETRÓW STACJI.**

Zgodnie z wydanymi przez ENION S.A Rejon Dystrybucji Lubliniec, warunkami przyłączenia Nr ZECz/RD3/ZS3/JS/4562/2005 z dnia 15.04.2005r zasilanie ujęcia wody Przywary będzie realizowane z sieci elektroenergetycznej o napięciu 15 kV za pomocą linii kablowej i stacji transformatorowej.

Powyżej wymienione warunki przyłączenia w punkcie 3b akapit 1, zobowiązują Odbiorcę do wybudowania stacji transformatorowej 15/0,4 kV, wyposażonej w odpowiednie urządzenia stosownie do potrzeb technicznych celem dostarczenia energii elektrycznej o mocy 60 kW.

Dla zapewnienia pewności zasilania, warunki przyłączenia przewidują podwójną możliwość zasilania ujęcia wody Przywary, co będzie uwzględnione w schemacie stacji:

- linią kablową o napięciu 15 kV poprzez transformator 15/0,4 kV jako zasilanie podstawowe mocą przyłączeniową 60 kW,
- linią kablową o napięciu 0,4 kV jako zasilanie rezerwowe (awaryjne) z prądotwórczego agregatu spalinowego ( część II punkt 6 - warunków przyłączenia) o mocy około 107kVA.

Przy doborze parametrów projektowanej stacji transformatorowej należy uwzględnić i uwzględnić fakt, że cały teren kompleksu ujęcia wody jest położony w kompleksie leśnym z dala od innych zabudowań.

W następnym pomieszczeniu, bezpośrednio przy projektowanej stacji transformatorowej (kontenerze), projektuje się zabudowę prądotwórczego agregatu spalinowego.

Agregat prądotwórczy będzie połączony z rozdzielnicą nN stacji transformatorowej linią kablową poprzez układ (SZR) samoczynnego załączania rezerwy.

W pomieszczeniu agregatu i rozdzielni nN stacji będą zamontowane po 2 szt. elektrycznych grzejników konwektorowych z termostatami dla zapewnienia odpowiedniej temperatury zimą.

## **2. CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA STACJI.**

Kontenerowa stacja transformatorowa typu ELQUMASTER 20/250, dobrana i zastosowana w projekcie, przeznaczona jest do pracy w sieci o górnym napięciu do 20 kV a w projektowanym obiekcie na napięcie 15 kV.

Zasilanie dobranej stacji, jako podstawowe odbywa się linią kablową SN, a jako rezerwowe z agregatu spalinowego prądotwórczego.

Stacja transformatorowa, dobrana w niniejszym projekcie, służy do zasilania Odbiorcy w energię elektryczną o napięciu 400/230V.

Rozdzielnica nN przystosowana jest do wyprowadzenia obwodów poprzez linie kablowe.

Projektowana stacja transformatorowa, zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia, wyposażona jest w układy pomiarowe energii elektrycznej – w układzie bezpośrednim.

Stacja transformatorowa wykonana jest jako kontenerowa w obudowie żelbetonowej z obsługą urządzeń od wewnątrz.

Zastosowana w projektowanym przypadku stacja posiada trzy niezależne części (rozdzielnicę SN, komora transformatorowa i rozdzielnicę nN wraz z układem pomiarowym) posiadające do każdej z nich dostęp z jednej strony (ściany) kontenera.

Konstrukcja stacji transformatorowej jest konstrukcją wolnostojącą do ustawienia w miejscu dogodnym pod względem lokalizacji i potrzeb Odbiorcy na wcześniej przygotowanym fundamencie.

Zaprojektowana konfiguracja stacji rozdzielnicę SN, komorę transformatorową wyposażoną w transformator o mocy 100 kVA 15/0,4 kV z możliwością oraz rozdzielnicę nN umożliwiającą wyprowadzenie 4 odpływów i dodatkowo wyposażoną w układ samoczynnego załączania rezerwy (SZR) a także prądotwórczy agregat spalinowy.

Stacja stanowi prefabrykat wyposażony w komplet aparatów z wyjątkiem transformatora, którego odpowiednia wielkość stanowi dodatkowy element wyposażenia w zależności od zapotrzebowania mocy.

Transformator może być zamontowany w stacji zarówno w wersji budowy suchej lub olejowej, gdyż komora transformatorowa wyposażona jest w misę umożliwiającą przechowanie całości oleju transformatorowego w przypadku jego awarii.

Gabaryty stacji:

szerokość    3 250 mm      głębokość    5 000(2 x 2 500) mm      wysokość    2 850 mm

### **3. SCHEMAT ZASADNICZY STACJI.**

#### **3.1. Rozdzielnica SN – 15 kV.**

W projektowanej stacji transformatorowej zastosowano standardową rozdzielnicę SN wyposażoną w rozłączniki z izolacją powietrzną a składającą się z dwóch pól tj.: pola liniowego i pola transformatorowego.

Poszczególne pola oraz konfiguracja rozdzielnicy zostały zaprojektowane i dobrane zgodnie z wymogami zawartymi w warunkach przyłączenia wydanymi przez Rejon Dystrybucji Lubliniec.

Przy projektowaniu rozdzielnicy uwzględniono możliwość ewentualnej zmiany napięcia zasilania z 15 kV na 20 kV poprzez zastosowanie odpowiedniego układu izolacyjnego.

#### **Parametry techniczne rozdzielnicy SN:**

napięcie znamionowe: 17,5 kV lub 24 kV

poziom znamionowej izolacji:

- doziemnej i międzybiegunowej 125 kV / 50 kV

prąd znamionowy ciągły:

- szyn zbiorczych 630 A

- pola transformatorowego do 40 A

- pola liniowego 400 A

prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymały 16 kA

prąd znamionowy szczytowo wytrzymały 40 kA

częstotliwość 50 Hz

rozłączniki i uziemniki posiadają zdolność załączania zwarciovego

obudowa pól:

- zamknięcia i osłony od strony obsługi metalowe

stopień ochrony	IP 4X
rodzaj pól	RM6

Pola rozdzielnic SN przystosowane są do wprowadzenia kabli o maksymalnym przekroju 240 mm<sup>2</sup> zarówno w izolacji z tworzyw sztucznych, jak i izolacji papierowej. Stacja w wersji standardowej przystosowana jest do wprowadzenia kabli SN w izolacji z tworzyw sztucznych. Rozdzielnica o polach typu RM6 posiada atest nr 504, wydany przez Instytut Energetyki w Warszawie.

### 3.2. Rozdzielnica nN.

Stacja posiada 4 polową rozdzielnicę niskiego napięcia wykonaną w oparciu o listwowe rozłączniki bezpiecznikowe NSL – NH oraz odrębną rozdzielnicę pomiarową spełniającą wymogi zawarte w warunkach przyłączenia wydanych przez Rejon Dystrybucji Lubliniec.

#### Parametry techniczne rozdzielnic nN:

napięcie znamionowe łączeniowe	400 V
napięcie znamionowe izolacji	660 V
prąd znamionowy ciągły:	
- pola zasilającego i szyn zbiorczych	1 240 A
- pola odpływowego	400 A
prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymały	16 kA
prąd znamionowy szczytowy wytrzymały	40 kA
środek ochrony przed porażeniem	PEN
szyna zbiorcze	P 60 x 10 mm
szyna PEN	P 40 x 10 mm
stopień ochrony	IP 2X

Rozdzielnica nN posiada atest nr 366 wydany przez Instytut Energetyki w Warszawie.

### 3.3. Komora transformatorowa.

Stacja przystosowana jest do zainstalowania transformatora olejowego o maksymalnej mocy 250 kVA bez konserwatora, a w projektowanej stacji zostanie zainstalowany o mocy 100 kVA. Powiązanie transformatora z rozdzielnicą SN zrealizowane jest kablami typu YHAKXS 1 x 70 mm<sup>2</sup>, a z rozdzielnicą nN kablami typu YKY 1 x 240 mm<sup>2</sup>.

Pod transformatorem znajduje się szczelna misa mogąca pomieścić 100% oleju transformatorowego w przypadku awarii transformatora.

#### Parametry techniczne transformatora:

moc znamionowa	100 kVA
prąd znamionowy	144 A
prąd zwarciový 4,5% I <sub>k</sub> ''	3 170 A
straty obciążeniowe znamionowe $\Delta P_N$	1 750 W
straty obciążeniowe znamionowe $\Delta P_N$	1,75%
rezystancja R <sub>T</sub>	28,00 mΩ
reaktancja X <sub>T</sub>	57,55 mΩ
impedancja Z <sub>T</sub>	64,00 mΩ

Transformator nie należy do standardowego wyposażenia prefabrykatu kontenerowej stacji transformatorowej, lecz należy do koniecznego wyposażenia dodatkowego.

### 3.4. Układ pomiarowy

Zgodnie z wydanymi przez Rejon Dystrybucji Lubliniec, na okoliczność modernizacji zasilania elektroenergetycznego warunkami przyłączenia nr ZECz/RD3/ZS3/JS/4562/2005 z dnia 15.11.2005r – punkt 4 – układ pomiarowo - rozliczeniowy, w projektowanej stacji transformatorowej zostaną zabudowane dwa liczniki podstawowy i kontrolny w układzie bezpośred-

nim. Zgodnie z treścią powyższych warunków, szczegóły układu pomiarowego zostały uzgodnione z Wydziałem Usług Przesyłowych ENION S.A. Oddział w Częstochowie.

Dla zapewnienia poprawności i dokładności zastosowanych układów pomiarowych oraz kompatybilności komunikacji i przekazu telemetrycznego danych pomiarowych projektuje się zastosowanie na zasilaniu po stronie dolnego napięcia transformatora uzgodniony układ pomiarowy spełniający parametryzację ZE Częstochowa.

W układzie zasilania stacji, po stronie dolnego napięcia, zgodnie z warunkami przyłączenia, projektuje się zastosowanie układu bezpośredniego zrealizowanego za pomocą:

- licznika energii elektrycznej, rozliczenie główne, typu ZMD 310 CT 3x230/400 V: wyposażonego w moduł komunikacyjny CU-G2, „bez RS”; produkcji Landis + Gyr,
- licznika energii elektrycznej, rozliczenie kontrolne, typu 6C8d 3x230/400 V; produkcji PAFAL S.A. 58-100 Świdnica.

Projektowany układ pomiarowy zgodnie z punktem 3b ust. 3 w/w warunków przyłączenia, nabywa Odbiorca na własny koszt z zaznaczeniem, że ma on spełniać parametryzację ZE Częstochowa. Przed zabudowaniem układu pomiarowego w stacji transformatorowej należy go przekazać do Działu Pomiarów ENION S.A. Oddział w Częstochowie celem sprawdzenia jego parametryzacji.

### **3.5. Układ samoczynnego załączania rezerwy.**

Zgodnie z wydanymi przez Rejon Dystrybucji Lubliniec, na okoliczność budowy zasilania elektroenergetycznego, warunkami przyłączenia nr ZECz/RD3/ZS3/JS/4562/2005 z dnia 15.11.2005r – projektuje się zasilanie ujęcia wody dla gminy Ciasna w Przywarach poprzez zasilanie podstawowe z rozdzielnic 15 kV stacji transformatorowej 15/0,4 kV Przywary JW. Blizsza 1 (S-796) i transformator 15/0,4 kV, załączane rozłącznikiem typu NALF17-4A.

Dla zapewnienia odpowiedniej pewności zasilania elektroenergetycznego ujęcia wody Przywary w projektowanej stacji transformatorowej zaprojektowano układ samoczynnego załączania rezerwy.

Sposób podłączenia układu SZR przedstawiono na schemacie rys. nr II/03 a jego schemat ideowy na rys. nr II/09. W projektowanej stacji transformatorowej zastosowano układ SZR z zastosowaniem przełącznika typu SIRCOVER 4P 400A.

Według informacji dodatkowych w rozdziale II punkt 6 warunków przyłączenia, określony w warunkach przyłączenia sposób zasilania nie zapewnia bezprzerwowej dostawy energii elektrycznej. W tym celu zaprojektowano zastosowanie dodatkowego rezerwowego (awaryjnego) zasilania poprzez spalinowy agregat prądotwórczy typu ZE6CT107/13/5 produkcji firmy „ANDORIA” 34 – 420 Andrychów, który będzie zainstalowany w bezpośrednim sąsiedztwie projektowanej stacji transformatorowej.

Aby uniemożliwić podawanie napięcia z spalinowego agregatu prądotwórczego do sieci ENION S.A. zastosowano w rozdzielnicy niskiego napięcia projektowanej stacji transformatorowej zastosowanie przełącznika typu SIRCOVER 4P 400A.

### 3.6. Ochrona przeciwprzepięciowa

W projektowanym obiekcie (węzeł elektroenergetyczny) podczas jego modernizacji projektuje się zabudowanie w nim centralnego pierwszego stopnia ochrony przeciwprzepięciowej, mającego za zadanie ochronę przeciwprzepięciową całej kablowej sieci elektroenergetycznej zasilającej poszczególne obiektu kompleksu pałacowo parkowego.

Potrzebę zastosowania ochrony przeciwprzepięciowej na początku instalacji uzależnia się od:

- rodzaju sieci zasilającej instalację elektryczną budynku (obiektu),
- warunków zewnętrznych (liczby dni burzowych w roku),
- poziomu przepięcia przejściowego na początku instalacji.

W zasilanych elektroenergetycznie obiektach jest eksploatowane coraz więcej urządzeń elektronicznych i informatycznych dla których przepięcia wnoszone przez sieć zasilającą stanowią zagrożenie podczas ich eksploatacji.

Zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-443, do ochrony przed przepięciami wnoszonymi przez sieć zasilającą stosuje się urządzenia do ograniczenia przepięć nazywane SPD (ang. Surge Protective Device), (ograniczniki przepięć klasy I), włączone na początku instalacji, stanowiące w tym przypadku tzw. **pierwszy centralny stopień ochrony**.

W rozdzielnicy SN stacji transformatorowej projektuje się zastosowanie ograniczników przepięć typu POLIMD 18.

W rozbudowanych systemach instalacji elektrycznej ograniczanie się do podstawowego układu ochrony jest niewystarczające i należy stosować dodatkowe stopnie ochrony w poszczególnych obiektach.

## **4. LOKALIZACJA STACJI I WARUNKI JEJ INSTALOWANIA.**

### **4.1. Lokalizacja**

Lokalizację stacji transformatorowej przedstawiono na rysunku nr 021/IE/01.

Teren kompleksu ujęcia wody wraz z miejscem lokalizacji projektowanej stacji transformatorowej jest strefą ochrony sanitarnej.

Z założeń architektonicznych, budynek (kontener) stacji transformatorowej będzie stanowić obiekt wolnostojący.

Z tego uwarunkowania wynika, że podczas budowy i posadowienia stacji na fundamencie należy zwrócić szczególną uwagę na dokładność posadowienia kontenerów aby połączone wspólnym dachem z sąsiednim kontenerem stanowiły jedną całość.

W następnym pomieszczeniu, bezpośrednio przy stacji transformatorowej zostanie zamontowany spalinowy agregat prądotwórczy.

### **4.2. Posadowienie – fundament**

Konstrukcja kontenerowej stacji, będąca dwoma przestrzennymi ramami z samonośną podstawą, nie wymaga dla jej ustawienia tradycyjnych fundamentów. Stację należy posadzić na 6 szt. prefabrykowanych słupach fundamentów blokowych F2 o przekroju 300 x 300 mm – 4szt. i 2F2 o przekroju 300 x 600 mm – 2szt. usytuowanych w rozstawie jak na załączonych w projekcie rysunkach w miejscu uzyskanego pozwolenia na budowę stacji.

Dla posadowienia spalinowego agregatu prądotwórczego należy wylać z betonu blok fundamentu o wymiarach 2500 x 1200 x 500 mm.

Podstawa konstrukcji stacji zostanie osadzona na wysokości 100 mm ponad poziomem przygotowanego terenu, wyłożonego kostką brukową lub płytkami chodnikowymi.

W tak przygotowanego miejsca posadowienia stacji, w odpowiednich miejscach dla danego napięcia, należy wyprowadzić giętkie rury karbowane, stanowiące przepusty kablowe.

Takie ustawienie stacji ma również za zadanie zapewnienie odpowiedniej cyrkulacji powietrza podczas koniecznej wentylacji stacji w czasie jej eksploatacji.

### 4.3. Uziemienie zewnętrzne stacji

W urządzeniach elektroenergetycznych o napięciu powyżej 1 kV jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową stosuje się uziemienie. W tym celu należy wszystkie części przewodzące, nie należące do obwodu elektroenergetycznego połączyć z uziomem. Ten środek ochrony przeciwporażeniowej nazywa się uziemieniem ochronnym.

W projektowanej stacji transformatorowej jako ochronę przeciwporażeniową zastosowano również uziemienie ochronne.

Uziemienie ochronne bądź uziemienia ochronne łącznie z uzupełniającymi środkami ochrony dodatkowej powinny być tak wykonane, ażeby przewidywane wartości rażeniowe nie przekraczały wartości dopuszczalnych.

Zgodnie z wydanymi przez Rejon Dystrybucji Lubliniec, warunkami przyłączenia nr ZECz/RD3/ZS3/JS/4562/2005 z dnia 15.11.2005r – punkt 5 – podano, że do obliczeń należy przyjąć – prąd zwarcia doziemnego 82,0 A i czas jego trwania 3,2 s oraz fakt, że sieć SN jest z punktem neutralnym uziemionym przez reaktancję indukcyjną.

Natomiast sieć nN jest projektowana w układzie sieci TT.

Dopuszczalna wartość napięcia rażeniowego dotykowego dla pierwszego stopnia ochrony przeciwporażeniowej dla podanego czasu  $t_r = 3,2$  s wynosi  $U_{rd} = 69,8$  V.

Projektowana stacja transformatorowa jest zlokalizowana na terenie kompleksu wygrodnzonego ujęcia wody i zgodnie z wymogami miejsce jej lokalizacji tj. miejsce występowania zagrożenia porażeniowego jest zaliczone do drugiego stopnia ochrony przeciwporażeniowej.

Czas trwania rażenia należy przyjmować jako równy czasowi trwania jednofazowego zwarcia doziemnego powodującego wystąpienie zagrożenia porażeniowego ( w projektowanym przypadku podano  $t_r = 3,2$  s ).

**Określenie rezystancji uziemienia ochronnego**  $R_o \leq \frac{U_{rd}}{I_z}$ , gdzie:

$U_{rd}$  – dopuszczalne napięcie rażenia [V],

$I_z$  – wartość prądu zwarcia doziemnego [A],

$$R_o \leq \frac{69,8}{82} \leq 0,85 \Omega \text{ dla pierwszego stopnia ochrony, a dla drugiego } 1,70 \Omega$$

**Określenie rezystancji uziemienia roboczego**

Projektowana stacja transformatorowa, po stronie nN będzie pracowała w układzie sieci TT tj. z uziemionym punktem neutralnym, gdzie rezystancja uziemienia stacji SN/nN, spełniająca

jednocześnie funkcję ochrony strony SN oraz uziemienia roboczego nN, wyznacza się z zależności  $R_r < 50 / I_z$ , gdzie  $I_z$  – wartość prądu zwarcia doziemnego [A],

$$R_r < \frac{50}{82} < 0,609 \Omega$$

W tym przypadku wartość rezystancji uziomu wynosi  $R_r < 0,609 \Omega$ , co należy po wykonaniu uziomu sprawdzić pomiarowo i z tego pomiaru sporządzić protokół.

Uziom wykonać, tak jak pokazano to na rysunku II/05, z bednarki ocynkowanej o przekroju co najmniej 20 x 4 mm (najlepiej 40 x 4 mm) podłączając go na obwodzie do 8 szt. sond pionowych (o głębokości 4,5 m każda) oraz do uziomu naturalnego np. instalacji wodociągowej.

Po zakończeniu prac, dokonać pomiaru napięć rażeniowych w stacji i w strefie należącej do pierwszego stopnia ochrony przeciwporażeniowej.

#### 4.4. Kompensacja mocy biernej

Zgodnie z wydanymi przez Rejon Dystrybucji Lubliniec, na okoliczność modernizacji zasilania elektroenergetycznego warunkami przyłączenia nr ZECz/RD3/ZS3/JS/4562/2005 z dnia 15.11.2005r – punkt 6 – wymagany stopień skompensowania mocy biernej  $\text{tg } \varphi \leq 0,2$ .

W projektowanej modernizacji zasilania elektroenergetycznego, projektuje się centralną kompensację mocy biernej w samej stacji transformatorowej poprzez włączenie baterii kondensatorów. Potrzebną do kompensacji pojemnościową moc bierną uzyskuje się, włączając baterię kondensatorów równolegle z odbiornikami (tzw. kompensacja poprzeczna) pobierającymi moc bierną indukcyjną.

Wartość mocy biernej urządzenia kompensacyjnego (baterii) potrzebna do uzyskania określonego współczynnika mocy oblicza się na podstawie wzoru:  $Q_k = P (\text{tg } \varphi_n - \text{tg } \varphi_k)$ , gdzie:

$P$  – moc czynna odbiornika lub grupy odbiorników,

$\varphi_n$  – naturalna wartość kąta przesunięcia fazowego między wektorami prądu i napięcia,

$\varphi_k$  – wymagana przez energetykę lub określona na drodze rachunku gospodarczego wartość kąta przesunięcia fazowego między wektorami prądu i napięcia.

Wymagana przez energetykę (warunki) wartość  $\text{tg } \varphi_k \leq 0,2$

Odbiorniki dla których jest projektowana stacja transformatorowa mają charakter komunalny o współczynniku mocy od  $\cos \varphi_n = 0,92$  ( $\text{tg } \varphi_n = 0,425$ ) do  $\cos \varphi_n = 0,93$  ( $\text{tg } \varphi_n = 0,395$ ), a zatem potrzebna moc bierna wynosi:

$$Q_k = 60 (\text{tg } (0,4) - \text{tg } (0,2)) \text{ przyjęto } 12,0 \text{ kVAr}$$

**Dla projektowanej baterii kondensatorowej przyjęto moc 12,0 kVAr.**

#### 4.5. Przyłącza kablowe nN.

Z rozdzielnicy nN nowo projektowanej stacji transformatorowej projektuje się zasilanie kablami poszczególnych odbiorników zlokalizowanych na terenie ujęcia wody Przywary.

Zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie technologicznym funkcjonowania modernizowanego ujęcia wody, zasilanie elektroenergetyczne odbiorników i ich sterowanie i automatyka będzie zgodna z rozwiązaniami zawartymi w tym opracowaniu.

Dlatego też elektroenergetyczne przyłącza kablowe będą zgodne z tym opracowaniem tj. z rozdzielnicy nN nowo projektowanej stacji transformatorowej zostanie poprowadzony kabel typu YAKY 4x50 mm<sup>2</sup> zasilający kontener sterująco dozujący ujęcia wody z którego następnie zostaną rozprowadzone przyłącza kablowe do pomp w studniach ujęcia wody oraz do zbiorników magazynujących przygotowaną wodę.

Odrębnym obwodem przyłączy kablowych będzie linia oświetlenia terenu, która zostanie poprowadzona również z rozdzielnicy nN stacji transformatorowej. W miarę potrzeb w trakcie rozbudowy ujęcia wody linia kablowa oświetlenia terenu może być rozbudowana i podłączona do następnych latarni oświetlających zagospodarowywany teren i zlokalizowane na nim urządzenia. W ten sposób całkowita moc obciążenia będzie rozłożona na poszczególne kable, których obciążenie będzie się sumowało w rozdzielnicy głównej stacji.

Poszczególne odbiorniki projektuje się zasilać kablami – zasadnicze odbiory, typu YAKY 4 x 50 mm<sup>2</sup> oraz typu YAKY 4 x 35 mm<sup>2</sup> odbiory pomocnicze.

Sposób prowadzenia tych przyłączy wykonać tak jak to powyżej opisano a po ich wykonaniu dokonać odpowiednich pomiarów i inwentaryzacji geodezyjnej.

### III. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.

1. Bednarka ocynkowana 40x4 mm	202 kg
2. Uziom stalowy miedziowany dł. 1,5 m	24 szt.
3. Złączki do uziemień prętowych	16 szt.
4. Rura osłonowa SRS Ø 110 mm - czerwona	120 m
5. Rura osłonowa SRS Ø 110 mm - niebieska	30 m
6. Rura osłonowa DVK Ø 110 mm - niebieska	68 m
7. Rura osłonowa DVK Ø 75 mm - niebieska	72 m
8. Kabel elektroenergetyczny YHAKXS 1x50 mm <sup>2</sup> – 20 kV	2267 m
9. Kabel elektroenergetyczny YAKY 4x50 mm <sup>2</sup>	88 m
10. Kabel elektroenergetyczny YAKY 4x35 mm <sup>2</sup>	124 m
11. Końcówki kablowe	18 szt.
12. Zestawy montażowe do głowic	6 kpl.
13. Oznaczniki kabla	212 szt.
14. Słupki – oznaczniki	30 szt.
15. Folia do oznaczania trasy kabla – czerwona	750 m
16. Folia do oznaczania trasy kabla – niebieska	224 m
17. Fundament prefabrykowany betonowy	8 szt.
18. Pręty stalowe Ø 5,5 do 10 mm	10 kg
19. Śruby fundamentowe	14 szt.
20. Spalinowy agregat prądotwórczy typu ZE6CT107/13/5 – Andoria	1 kpl.
21. Transformator energetyczny 15/0,4 kV 100 kVA	1 szt.
22. Kontenerowa stacja transf. ELQUMASTER 20/250 (2 segmenty)	1 kpl.
23. Układ pomiaru zużycia energii elektr. (według wykazu)	1 kpl.
24. Grzejniki – nagrzewnice 18 kW	4 szt.
25. Grzejniki konwektorowe 2,0 kW	4 szt.
26. Beton zwykły	1,5 m <sup>3</sup>
27. Materiały różne	

Uwagi:

Wytwórcą kontenerowej stacji transformatorowej może być np.

Zakład Produkcji Urządzeń Elektrycznych „EL – Q” Sp. z o.o.

ul. Jagiellońska 81/83 ; 42-200 Częstochowa tel. 034 / 366 16 80; [www.el-q.com.pl](http://www.el-q.com.pl)

a wytwórcą spalinowego agregatu prądotwórczego np.

„ANDORIA – MOT” Sp. z o.o.

ul. Krakowska 140 ; 34-120 Andrychów tel. 033 / 875 76 82; [www.andoria.com.pl](http://www.andoria.com.pl)

929600

511.332.052

1 : 1000

Gm. CIASNA woj. śląskie

207200

929500

929500

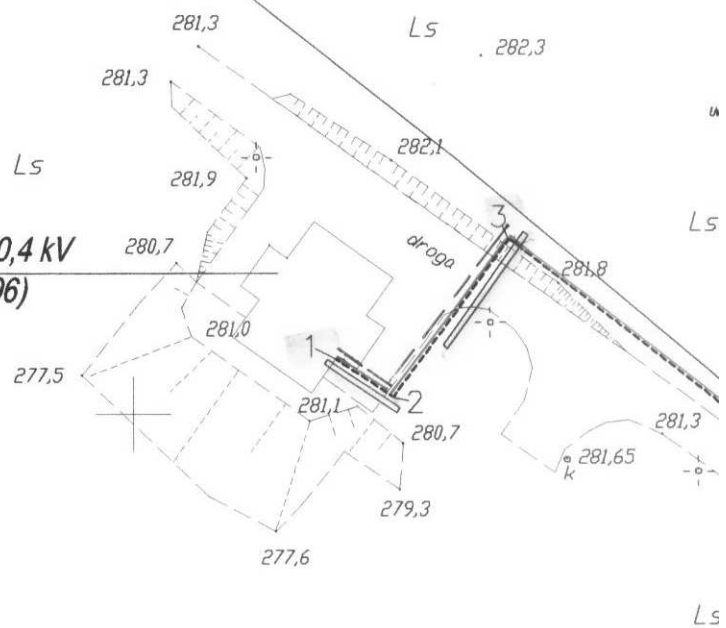
511.332.054

1 : 1000

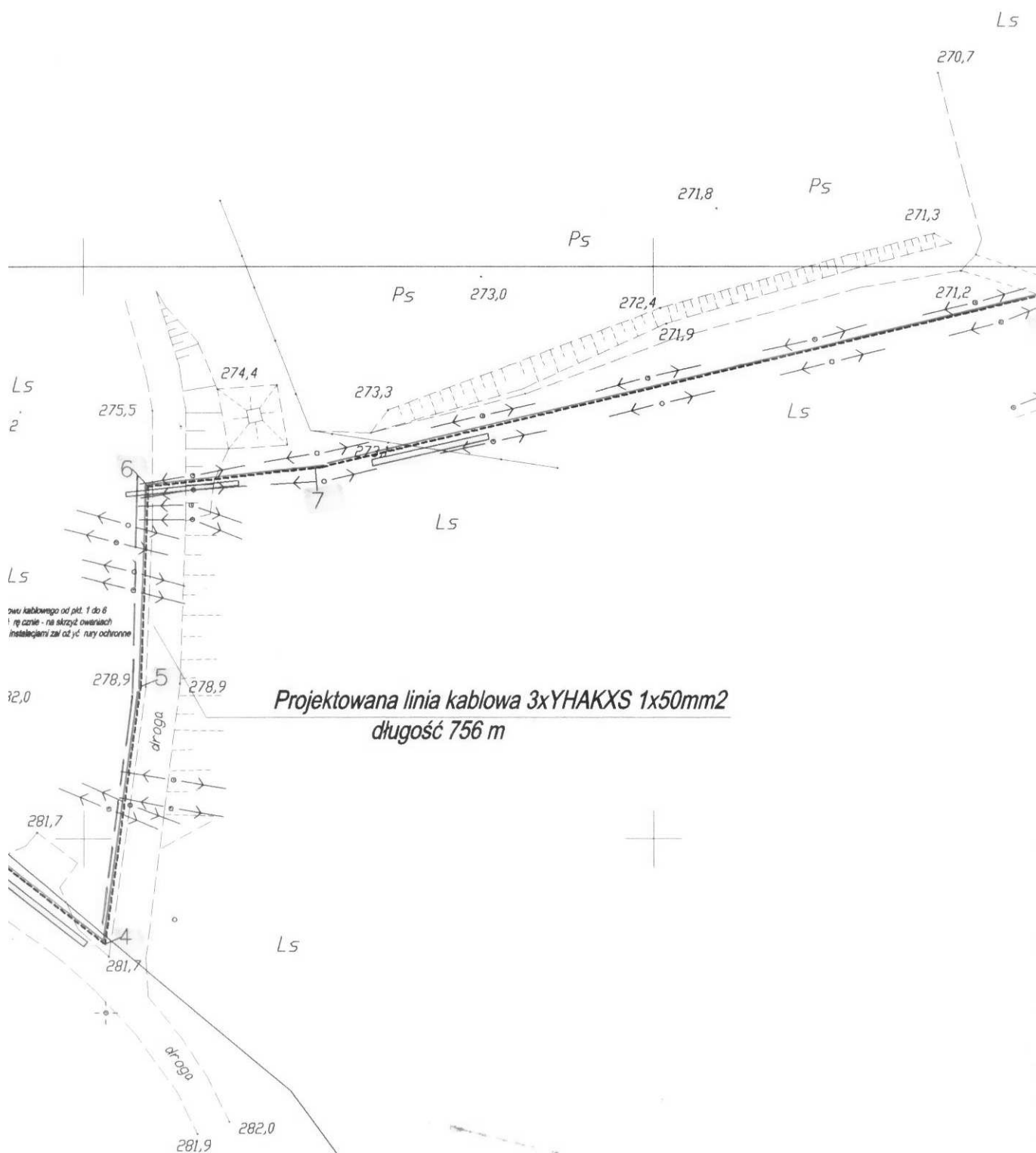
Gm. CIASNA woj. śląskie

Stacja transformatorowa 15/0,4 kV  
Przywary JW Bliższa 1 (S-796)

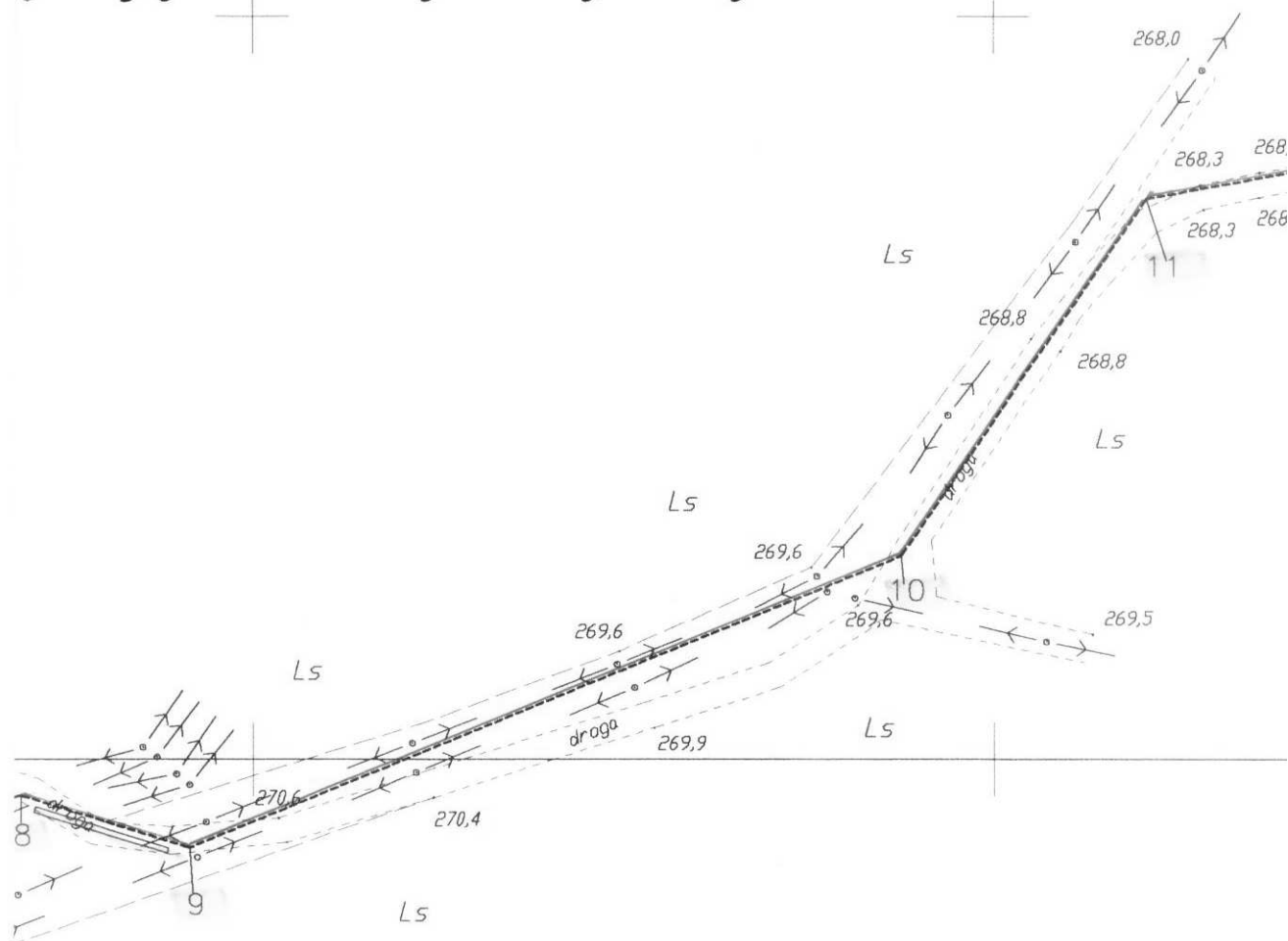
929400



# Zagospodarowanie terenu - budowa zasilającej stację transformatorową

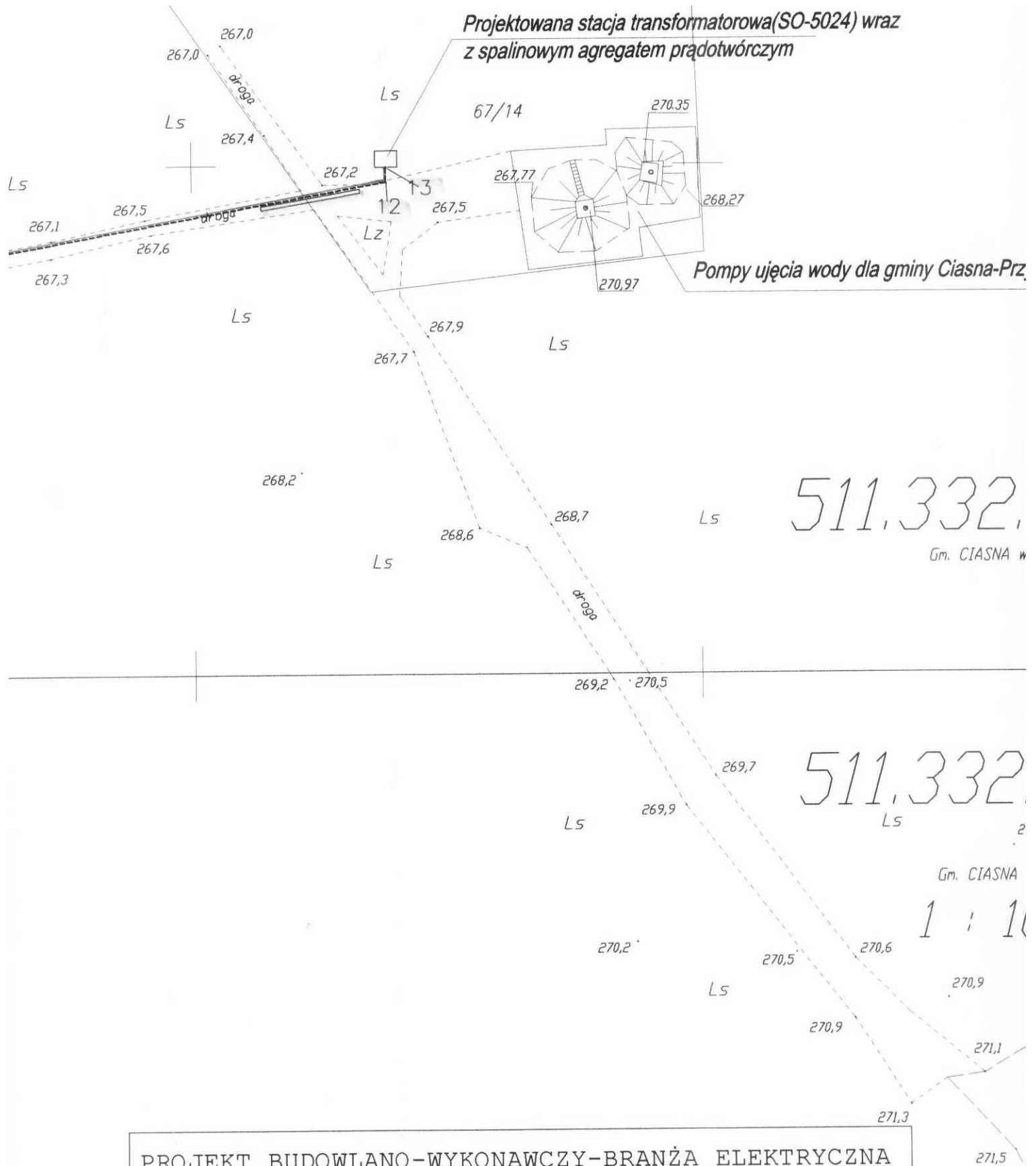


# ...wa elektroenergetycznej linii kablowej SN ... i ujęcie wody Przywary



Legenda:

- proje
- rura

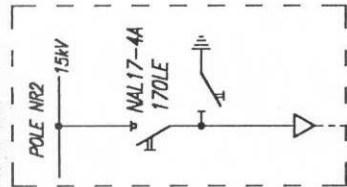


PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY-BRANŻA ELEKTRYCZNA		
TYTUŁ RYSUNKU	PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU	
INWESTOR	Urząd Gminy 42-793Ciasna ul.Nowa 1a	
ADRES BUDOWY	Ujęcie wody Przywary 42-793Ciasna	
PROJEKTANT	mgr inż.Józef Biela <i>Biela</i> upr.nrArVII-7342-152-99	
SKALA 1:1000	Data wyk: XII 2005r	RYS.NRI/2

a kablowa

111.2  
Uprawnienia:  
bez ograniczeń  
w zakresie  
elektrycznej  
nr 12  
oraz do kier.  
bez og.  
nr 12  
272.8

Istn. stacja transformatorowa 15/0,4 kV  
Przywary JW Blizsza 1( S-796 )  
POLE Nr 2 15kV



Projektowana zasilająca kablowa linia elektroenergetyczna  
3x114KXs 1x 50 mm<sup>2</sup>, 12/24 kV długości 756 mb

AP 50x5

L1, L2, L3

PROJEKTOWANA STACJA ZASILAJĄCA (SO-5024)  
STACJA TRANSFORMATOROWA KONTENEROWA  
typu ELQUIMASTER -20/250

NALF17-4A  
170LE  
24/... A

POLIMD 18

ITK124CW

ITK124CW

3x114KXs 1x70mm<sup>2</sup>

12 / 20kV

DY 1,5mm<sup>2</sup>, 750V

oswieslenie  
gniazda  
wtykowe

BiGs-25

L1

N

NT-NH2 400A

150A

400A

0,6/1kV

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

AP 40x5

NALF17-4A  
170LE  
24/... A

POLIMD 18

ITK124CW

ITK124CW

3x114KXs 1x70mm<sup>2</sup>

12 / 20kV

DY 1,5mm<sup>2</sup>, 750V

oswieslenie  
gniazda  
wtykowe

BiGs-25

L1

N

NT-NH2 400A

150A

400A

0,6/1kV

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

AP 40x5

NALF17-4A  
170LE  
24/... A

POLIMD 18

ITK124CW

ITK124CW

3x114KXs 1x70mm<sup>2</sup>

12 / 20kV

DY 1,5mm<sup>2</sup>, 750V

oswieslenie  
gniazda  
wtykowe

BiGs-25

L1

N

NT-NH2 400A

150A

400A

0,6/1kV

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

AP 40x5

NALF17-4A  
170LE  
24/... A

POLIMD 18

ITK124CW

ITK124CW

3x114KXs 1x70mm<sup>2</sup>

12 / 20kV

DY 1,5mm<sup>2</sup>, 750V

oswieslenie  
gniazda  
wtykowe

BiGs-25

L1

N

NT-NH2 400A

150A

400A

0,6/1kV

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

AP 40x5

NALF17-4A  
170LE  
24/... A

POLIMD 18

ITK124CW

ITK124CW

3x114KXs 1x70mm<sup>2</sup>

12 / 20kV

DY 1,5mm<sup>2</sup>, 750V

oswieslenie  
gniazda  
wtykowe

BiGs-25

L1

N

NT-NH2 400A

150A

400A

0,6/1kV

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

AP 40x5

NALF17-4A  
170LE  
24/... A

POLIMD 18

ITK124CW

ITK124CW

3x114KXs 1x70mm<sup>2</sup>

12 / 20kV

DY 1,5mm<sup>2</sup>, 750V

oswieslenie  
gniazda  
wtykowe

BiGs-25

L1

N

NT-NH2 400A

150A

400A

0,6/1kV

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

4xLY 70 mm<sup>2</sup>

# Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa (wyciąg).

Tablica 1 – Odległości między ułożonymi bezpośrednio w ziemi kablami nie należącymi do tej samej linii kablowej.

Lp.	Charakterystyka kabli krzyżujących się i zbliżających	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami o tym samym napięciu znamionowym lub kablami sygnalizacyjnymi	15	5*
2	Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczone do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego przeznaczenia	5	mogą się stykać
3	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami o napięciu znamionowym $1 \text{ kV} < U_N \leq 30 \text{ kV}$	15	25
4	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym $1 \text{ kV} < U_N \leq 30 \text{ kV}$ z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych		10
5	Kable różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV		25
6	Kable z mufami innych kabli	nie dopuszcza się	jak lp. 1-5
7	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV z tego samego przedziału napięć znamionowych	50	50
* za wyjątkiem kabli sygnalizacyjnych z sygnalizacyjnymi, jednożyłowych stanowiących jedną linię, sygnalizacyjnych i zasilających ten sam odbiornik oraz oświetleniowych			

Tablica 3 – Odległości kablami od rurociągów w budynkach.

Lp.	Rodzaj rurociągu	Najmniejsza dopuszczalna odległość od rurociągów [cm]	
		nie wymagających okresowej konserwacji	wymagających okresowej konserwacji*
1	Rurociągi powietrza sprężonego, wentylacyjne, wodociągowe, gazów palnych o ciśnieniu do 0,04 MPa	20	100
2	Rurociągi cieplne izolowane wodne i parowe	50	100
3	Rurociągi cieplne nieizolowane wodne i parowe	120	120
4	Rurociągi z cieczami palnymi	100	150
5	Inne urządzenia technologiczne	100	150
* Odcinki rurociągów z zaworami, zasuwami itp. armaturą należy uważać za wymagające okresowej konserwacji			

Tablica 3 – Odległości kablami elektroenergetycznymi i sygnalizacyjnymi ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]			
		kabli o napięciu znamionowym $U_N \leq 30 \text{ kV}$		kabli o napięciu znamionowym $30 \text{ kV} < U_N \leq 110 \text{ kV}$	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu	pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu
2	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż w lp. 1			
3	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	nie mogą się krzyżować	200	nie mogą się krzyżować	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż 250
4	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	nie mogą się krzyżować	40	nie mogą się krzyżować	100
5	Ściany budynków i inne budowle, np. przyczółki, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1,2,3,4	nie mogą się krzyżować	50*	nie mogą się krzyżować	100
6	Skrajna szyna trakcji	100-między osłoną kabla i stopą szyny; 50-między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250*	120-między osłoną kabla i stopą szyny; 80-między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250
7	Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	wg PN-86/E-05003/01. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.			

\* Dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w tablicy 2 pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępowania z użytkownikami obiektów

# okalizacja stacji transformatorowej zas

## Legenda:

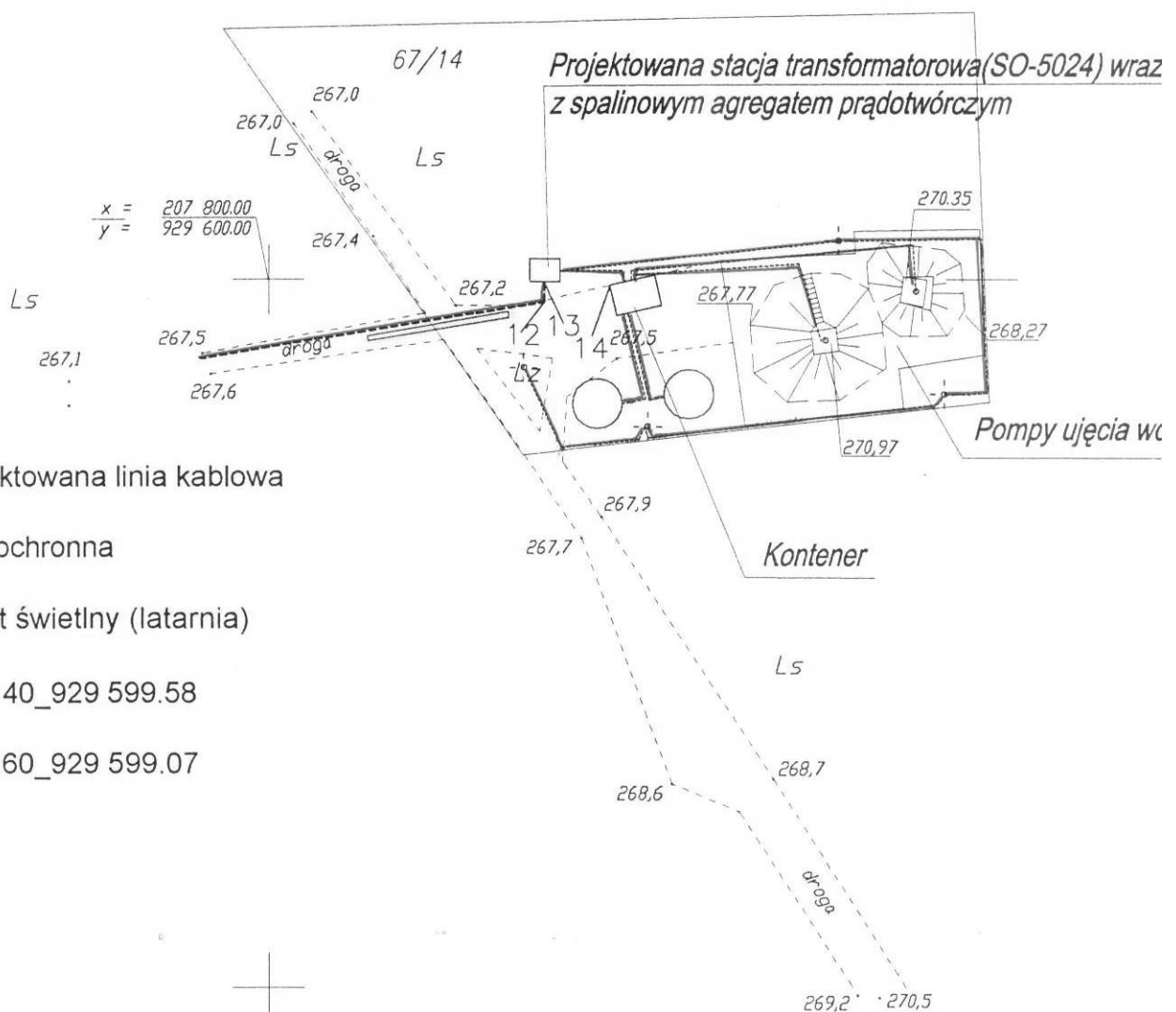
----- - projektowana linia kablowa

===== - rura ochronna

⊕ - punkt świetlny (latarnia)

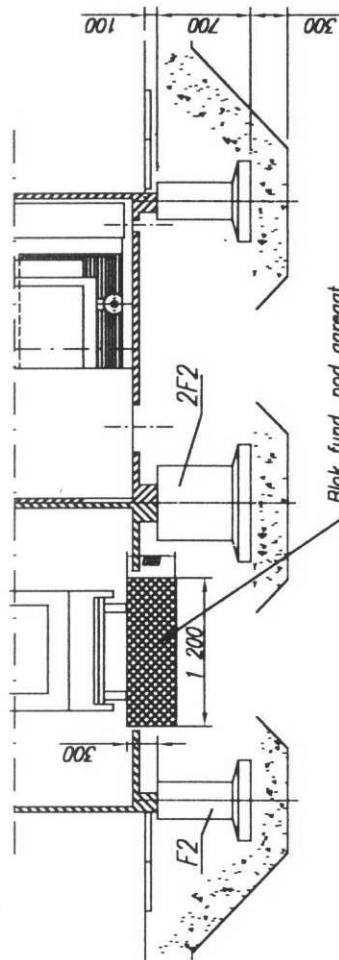
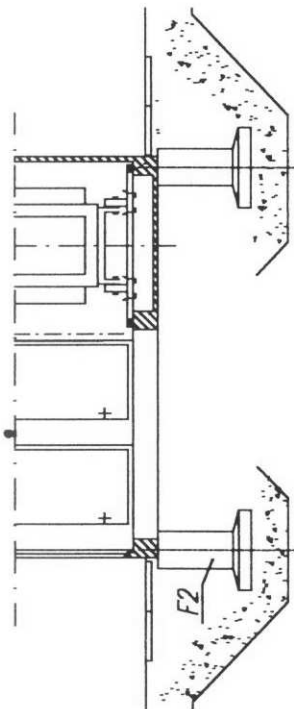
'13" - x/y = 207 838.40\_929 599.58

'14" - x/y = 207 847.60\_929 599.07



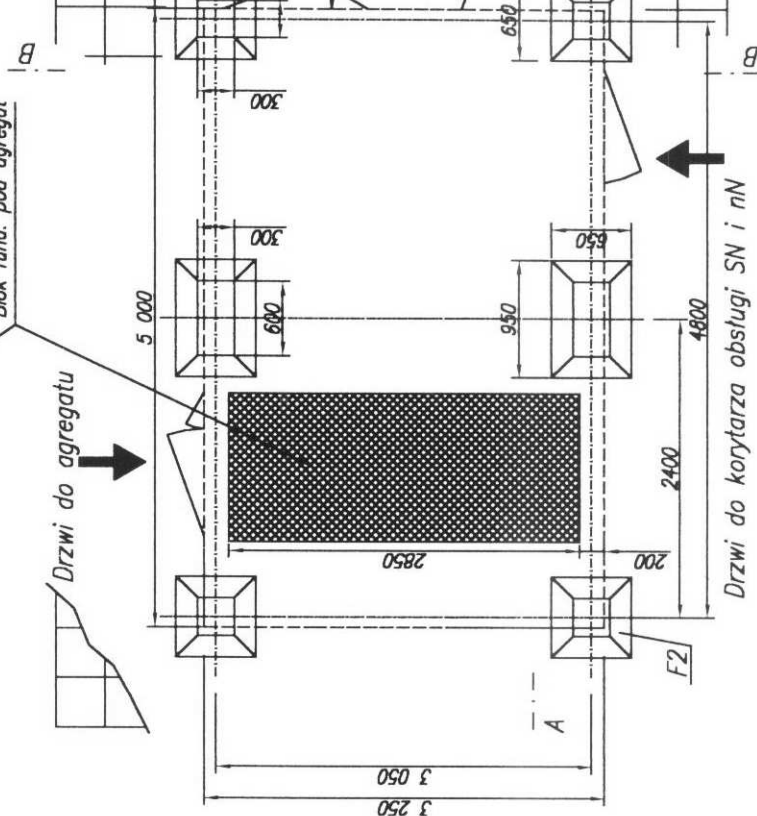
B-B

A-A



Blok fund. pod agregat

Drzwi do agregatu



Płytki chodnikowe

Drzwi do komory trafo.

Obrys zestawu kontener.

Drzwi do korytarza obsługi SN i nN

- Fundament blokowy F2 4 szt.
- Fundament blokowy 2F2 2 szt.
- Płytki chodnikowe 20 m<sup>2</sup>

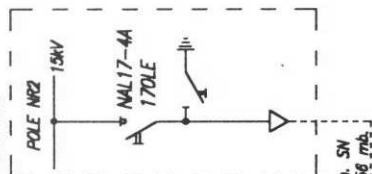
Uwagi

Przed ustawieniem stacji sprawdzić wytrzymałość fundamentów

Nośność gruntu &gt; 0,05 MPa

PROJEKT BUDOWLANO WYKONAWCZY - BRANŻA ELEKTRYCZNA			
NAZWA RYS.: Posadowienie stacji transformatorowej			
ADRES BUDOWY: UJĘCIE WODY PRZYWIARY 42-793 CIASNA			
INWESTOR: Urząd Gminy Ciasna 42 - 793 Ciasna ul. Nowa 1a			
PROJEKTOWAŁ	NUMER UPRAWNIEN	PODPIS	DATA WYKONANIA
mgr inż. Józef BELA	AI VII-7342/15299	<i>[Signature]</i>	GRUDZIEŃ 2006
SPRAWDZIŁ	NUMER UPRAWNIEN	PODPIS	SKALA
inż. Marian KULIK	SLK-0067/POC-03	<i>[Signature]</i>	
			NR RYS.: II/02

1stn. stacja transformatorowa 15/0,4 kV  
Prądywny JW Błżera 1 (S-798)  
POLE Nr 2 15kV

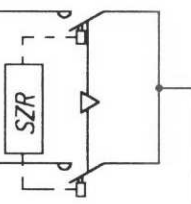


Projektowana zasilająca kablowa linia elektryczna SN  
3x114MM<sup>2</sup> L=50 mm, 12/24 kV o napięciu 750 mm<sup>2</sup>

Zasilanie awaryjne z spalinyowego  
agregatu prądowłrczego typu ZE6CT107/13/5



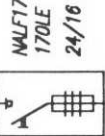
Układ SZR wyposażenie agregatu



AP 50x5

L1, L2, L3

PROJEKCIOWANA STACJA ZASILAJĄCA (SD-5024)  
STACJA TRANSFORMATOROWA KONTENEROWA  
typu ELQUMASTER -20/250

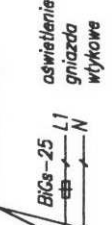


NTK124CW

NTK124CW



Transformator  
20kV(15kV)/0,4kV  
100 kVA  
DY 1,5mm<sup>2</sup>, 750V  
12 / 20kV



BICs-25  
oświetlenia  
gniazda  
wykwe

NT-NH2 400A

150A

4xLY 50 mm<sup>2</sup>

4xLY 50 mm<sup>2</sup>

4xLY 50 mm<sup>2</sup>

4xLY 50 mm<sup>2</sup>

4xLY 50 mm<sup>2</sup>

4xLY 50 mm<sup>2</sup>

4xLY 50 mm<sup>2</sup>

4xLY 50 mm<sup>2</sup>

4xLY 50 mm<sup>2</sup>

4xLY 50 mm<sup>2</sup>

4xLY 50 mm<sup>2</sup>

4xLY 50 mm<sup>2</sup>

4xLY 50 mm<sup>2</sup>

4xLY 50 mm<sup>2</sup>

4xLY 50 mm<sup>2</sup>

4xLY 50 mm<sup>2</sup>

4xLY 50 mm<sup>2</sup>

4xLY 50 mm<sup>2</sup>

4xLY 50 mm<sup>2</sup>

4xLY 50 mm<sup>2</sup>

4xLY 50 mm<sup>2</sup>

4xLY 50 mm<sup>2</sup>

4xLY 50 mm<sup>2</sup>

4xLY 50 mm<sup>2</sup>

4xLY 50 mm<sup>2</sup>

4xLY 50 mm<sup>2</sup>

4xLY 50 mm<sup>2</sup>

Człon oświat.

LY 10

LY 10

LY 10

LY 10

LY 10

LY 10

LY 10

LY 10

LY 10

LY 10

LY 10

LY 10

LY 10

LY 10

LY 10

LY 10

LY 10

LY 10

LY 10

LY 10

LY 10

Przyłącza elektroenergetyczne nN  
odbiorników ujęcia wody Przywory

UKŁAD SIĘCI ZASIL. nN - TT

DANE SIĘCI ZASILAJĄCEJ SN

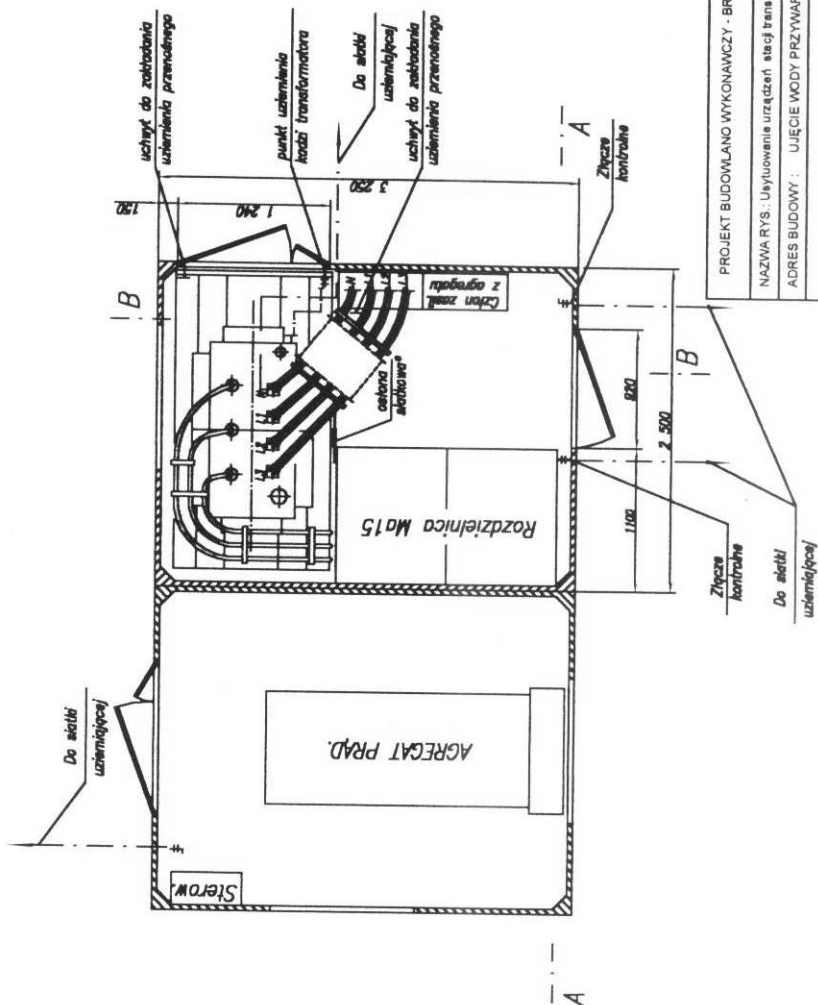
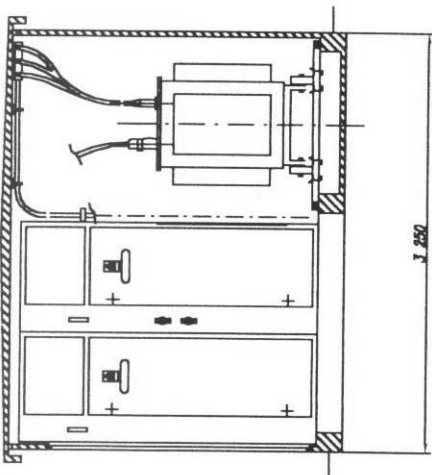
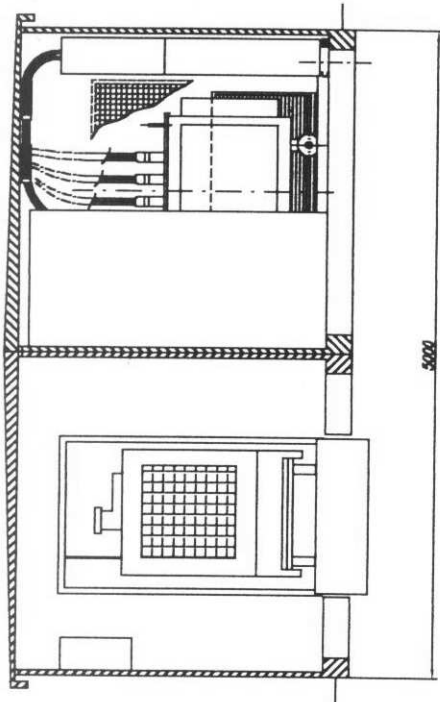
U<sub>n</sub> = 15 kV

S<sub>SN</sub> = 250 MVA, I<sub>z</sub> = 1,6 s

prąd zwarcia doziem. I = 82,0 A, t = 3,2 s

PROJEKT BUDOWLANO WYKONAWCZY - BRANŻA ELEKTRYCZNA	
NAZWA RYS. Schemat zasilający stacji transformatorowej	
ADRES BUDOWY : UJĘCIE WODY PRZYWORY 42-793 CIASNA	
INWESTOR : Urząd Gminy Ciasna 42 - 793 Ciasna ul. Nswe 1a	
PROJEKTOWAŁ : NUMER UPRAWNIENI	PROJEKTOWAŁ : NUMER UPRAWNIENI
SPRAWDZIŁ : NUMER UPRAWNIENI	SPRAWDZIŁ : NUMER UPRAWNIENI
INŻ. MARIUSZ KULIK	INŻ. MARIUSZ KULIK
NR RYS. II.03	

## B-B



PROJEKT BUDOWLANO WYKONAWCZY - BRANŻA ELEKTRYCZNA

NAZWA RYS.: Usytuowanie urządzeń stacji transformatorowej

ADRES BUDOWY : UJĘCIE WODY PRZYWARY 42-793 CIASNA

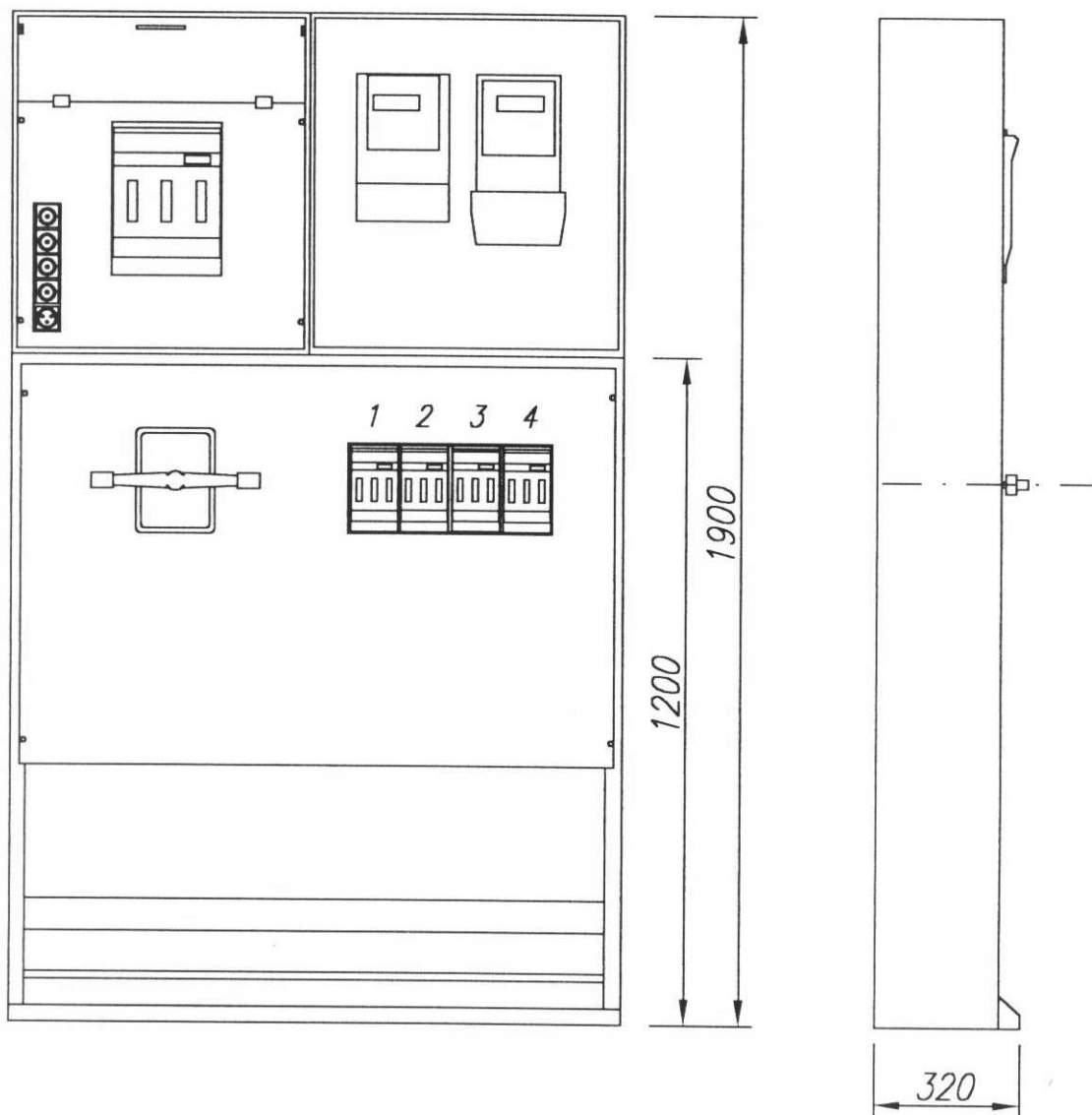
INWESTOR: Urząd Gminy Ciasna 42 - 793 Ciasna ul. Nowa 1a

PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Józef BIELA	NUMER UPRAWNIEN A1-VI-7342/152/99	PODPIS: <i>M. Bielecki</i>	DATA WYDANIA GRUDZIEŃ 2005r.
SPRAWDZIŁ: inż. Marian KULIK	NUMER UPRAWNIEN	PODPIS: <i>M. Kulik</i>	SKALA NR RYS. 1 / 04

SI K10087/P005/03

NR RYS. : 11 / 04

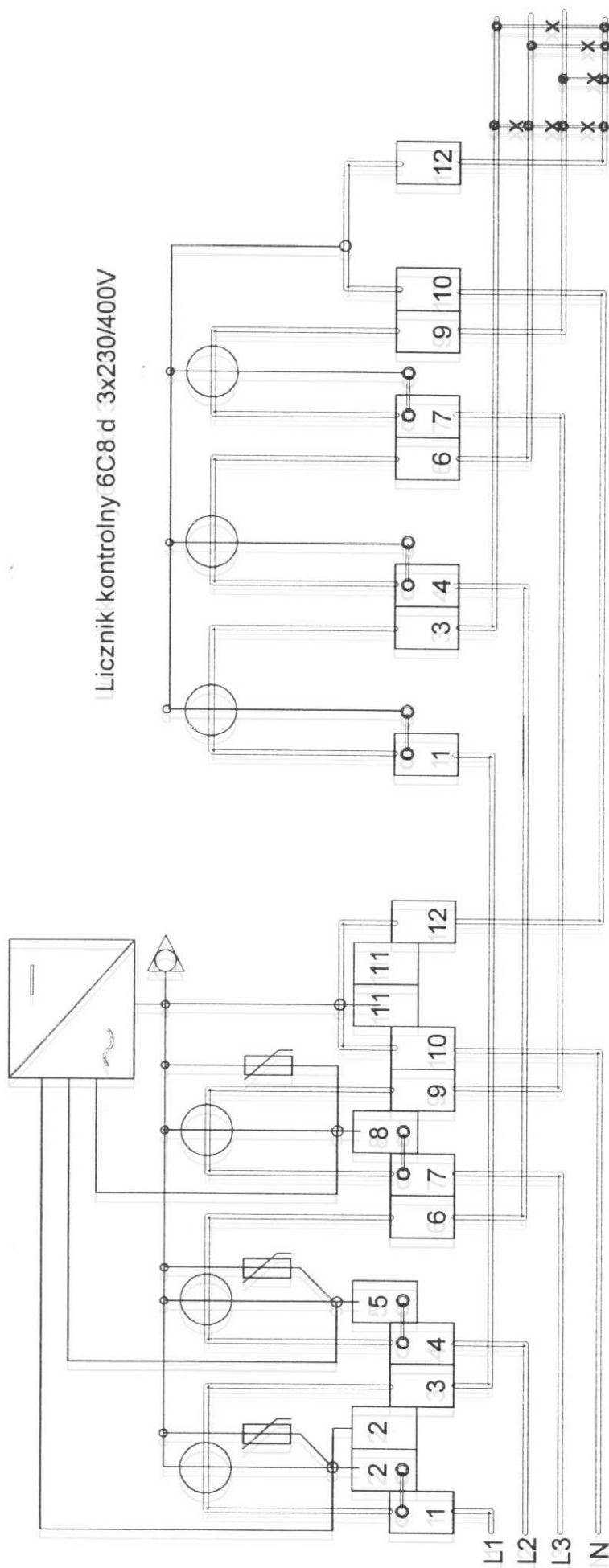




PROJEKT BUDOWLANO WYKONAWCZY - BRANŻA ELEKTRYCZNA			
NAZWA RYS.: Wygląd rozdzielnic nN			
ADRES BUDOWY: UJĘCIE WODY PRZYWARY 42-793 CIASNA			
INWESTOR: Urząd Gminy Ciasna 42 - 793 Ciasna ul. Nowa 1a			
PROJEKTOWAŁ:	NUMER UPRAWNIENI	PODPIS:	DATA WYKONANIA GRUDZIEŃ 2005r
mgr inż. Józef BIELA	Ar VII- 7342/152/99	<i>J. Biela</i>	SKALA
SPRAWDZIŁ:	NUMER UPRAWNIENI	PODPIS:	
inż. Marian KULIK	SLK/0067/POOE/03	<i>M. Kulik</i>	NR RYS.: II / 05

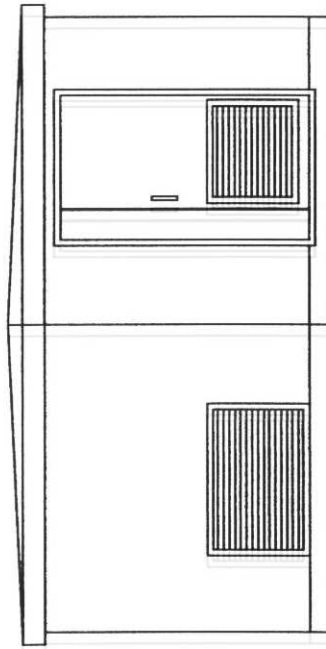
Schemat połączeń układu pomiarowego bezpośredniego złożonego z dwóch liczników - podstawowego i kontrolnego

Licznik podstawowy ZMD310CT44 3x230/400V

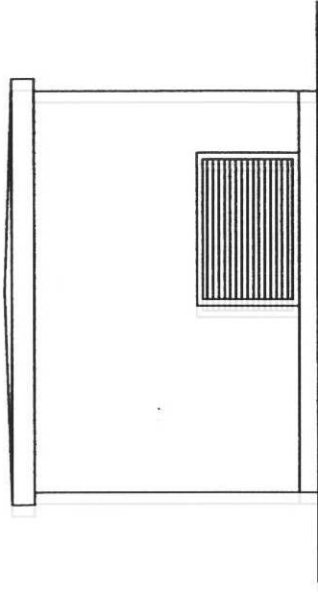


Uwaga: licznik podstawowy wyposażony jest w moduł GSM typu CU-G22 (bez złącza RS)

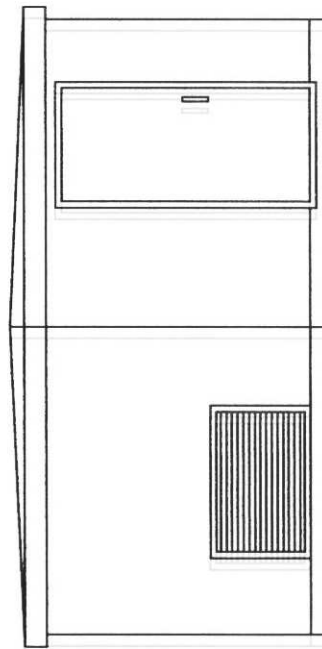
PROJEKT BUDOWLANO WYKONAWCZY - BRANŻA ELEKTRYCZNA	
NAZWA RYS.: Schemat połączeń układu pomiarowego energii elektrycznej	
ADRES BUDOWY: UJĘCIE WODY PRZYWARY 42-793 CIASNA	
INWESTOR: Urząd Gminy Ciasna 42 - 793 Ciasna ul. Nowa 1a	
PROJEKTOWAŁ	NUMER UPRAWNIENI
mgr inż. Józef BIELA	Ar.VII-7342/152/09
SFRAWÓŻŁ	NUMER UPRAWNIENI
inż. Marien KULIK	SLK/0087/P00E/03
DATA WYDANIA GRUDZIEŃ 2005r.	
SKŁA	
NR RYS.: 11/07	



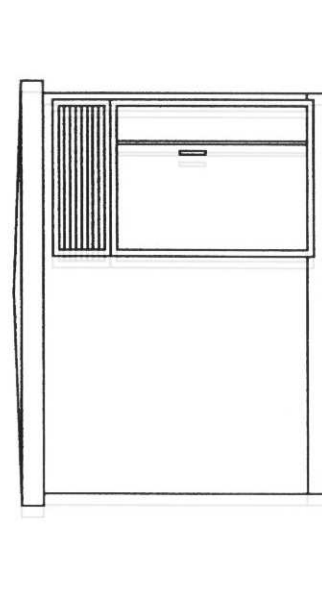
ELEWACJA 1-2



ELEWACJA 2-3



ELEWACJA 3-4



ELEWACJA 4-1

PROJEKT BUDOWLANO WYKONAWCZY - BRANŻA ELEKTRYCZNA			
NAZWA RYS.: Elewacje stacji transformatorowej			
ADRES BUDOWY: UJĘCIE WODY PRZYWARY 42-793 CIASNA			
INWESTOR: Urząd Gminy Ciasna 42 - 793 Ciasna ul. Nowa 1a			
PROJEKTOWAŁ:	NUMER UPRAWNIEN	PODPIS	DATA WYKONANIA
mgr inż. Józef BIELA	AI-VII-7342/15289	<i>Miel</i>	GRUDZIEŃ 2005r
SPRAWDZIŁ:	NUMER UPRAWNIEN	PODPIS	SKALA
inż. Marcin KULIK	SLK0007/POOE/03	<i>[Signature]</i>	
			NR RYS. - II/06