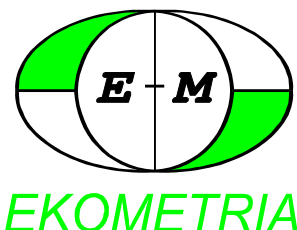


Zleceńodawca :

GMINA SIERAKOWICE
ul. Lęborska 30, 83-340 Sierakowice

Biuro Projektów :



Sp. z o.o.
**BIURO STUDIÓW I POMIARÓW
PROEKOLOGICZNYCH**
ul. Elbląska 66, 80-761 Gdańsk
tel. 0-58 301 4251 fax 0-58 301 4252
e-mail: poczta@ekometria.com.pl

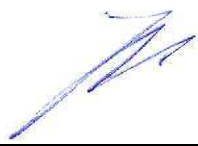

temat opracowania:

**ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA
OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
W SIERAKOWICACH**

**PROJEKT BUDOWLANO-
WYKONAWCZY**

**ELEKTROENERGETYKA
Stacja transformatorowa**

**Nr Archiwalny
EKO – 184.8A**

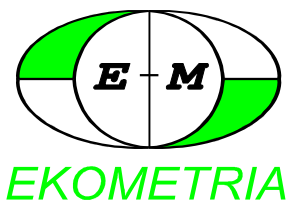
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	PODPIS
DYREKTOR PRACOWNI PROJEKTOWEJ	mgr inż. Jerzy WOJAS	
DYREKTOR GENERALNY	mgr inż. Jacek GIRDZIUSZ	

GDAŃSK – 2009 r.

Zleceniodawca :

GMINA SIERAKOWICE
ul. Lęborska 30, 83-340 Sierakowice

Biuro Projektów :



Sp. z o.o.
**BIURO STUDIÓW I POMIARÓW
PROEKOLOGICZNYCH**
ul. Elbląska 66, 80-761 Gdańsk
tel. 0-58 301 4251 fax 0-58 301 4252
e-mail: poczta@ekometria.com.pl

**Nr Archiwalny
EKO – 184.8A**

temat opracowania:

**ZBUDOWA I PRZEBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW
W SIERAKOWICACH**

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

**ELEKTROENERGETYKA
Stacja transformatorowa**

ZESPÓŁ PROJEKTOWY

Branża	Projektant	Sprawdzający
ENERGETYKA	Remigiusz ŁOPATYŃSKI 1570/Gd/84	Antoni MAJEWSKI 250/Gd/80

GDAŃSK – 2009 r.



Numer 3802/05/2007

Miejscowość: Kartuzy

Data (dzień, miesiąc, rok) 31-12-2007

WARUNKI PRZYŁĄCZENIA

DO SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ ENERGII - OPERATOR SA - Oddział w Gdańsku

1. Przyłączany obiekt:

Nazwa: przyczyszczalnia ścieków
Adres (Nr działki): Sierakowice ul. Lęborska dz. 62/1, 62/2

2. Grupa przyłączeniowa: III

3. Moc przyłączeniowa: 236 kW (zwiększenie mocy o: 99 kW)

4. Miejsce przyłączenia:
istniejąca linia napowietrzna SN-10kV T-7187

5. Miejsce dostarczenie energii elektrycznej:
zasilaki prądowe na odłączniku SN-10kV

6. Rodzaj połączenia z siecią: istniejące przyłącze abonenta SN

7. Zakres prac niezbędnych do realizacji przyłączenia oraz wymagania w zakresie wyposażenia niezbędnego do współpracy z siecią:

7.1. Urządzenia WN i SN:

zainstalować pośredni układ pomiarowy

7.2. Stacja transformatorowa:

sprawdzić i przystosować istniejącą stację transformatorową do aktualnego poziomu mocy.

7.3. Urządzenia nn:

sprawdzić i przystosować WZL do aktualnego poziomu mocy

7.4. Wyposażenie instalacji lub sieci, niezbędne do współpracy z siecią, do której instalacje lub sieci są przyłączane

7.5. Zabezpieczenie sieci, przed zakłóceniami elektrycznymi powodowanymi przez instalacje lub sieci wnioskodawcy

7.6. Dostosowanie przyłączanych instalacji lub sieci do systemów sterowania dyspozytorskiego

8. Wymagany stopień skompensowania mocy biernej:

tg φ 0,4

9. Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rzliczeniowego:

9.1. Miejsce zainstalowania:

przy abonentańskiej stacji transformatorowej

9.2. Rodzaj i prąd znamionowy oraz miejsce usytuowania zabezpieczenia przedlicznikowego / głównego:

WT 400

9.3. Sposób pomiaru: Zastosować 3 fazowy pośredni układ pomiarowy do pomiaru energii.

9.4. Liczniki: licznik 4 kwadrantowy

9.5. Wymagania dodatkowe:

a) dla pomiaru pośredniego lub pośredniego, zastosować odpowiednie przedadaptor (skala lub bkt) a w obwodach wtórnych pomiaru, wykonanie zabezpieczenia obwodów napowietrznych (osłoki) oraz ochrona symulująca zanik napięcia. Dla poszczególnych etapów budowy przedadaptor, po mać dostosowany do poziomu mocy. Urządzenia pomiarowe winny być osłonięte i przystosowane do plombowania.
b) inns.

10. Dane dotyczące sieci oraz parametry w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeń i w/w Kartuzach

10.1. Dotyczy sieci o napięciu do 1 kV:

- a) Układ sieci
- b) Napięcie znamionowe sieci
- c) Maksymalny prąd zwarciaowy w sieci
- d) System ochrony od porażenia

TN-C	0,4 kV	26 kA
bezpośrednio uziemiony	15 kV	1,5 s
20 A	1,5 s	1,5 s
230 MVA	1,5 s	1,5 s

10.2. Dotyczy sieci o napięciu powyżej 1 kV:

- a) Sposób pracy punktu zerowego sieci
- b) Napięcie znamionowe sieci
- c) Prąd zwarcia docielnego
- d) Moc zwarciaowa na szynach 15 kV

Kzeczywistą wartość prądu zwarcia wielofazowego oblicza projektant na podstawie mocy zwarciaowej.

- e) System ochrony od porażenia

10.3. Inne:

11. Inne ustalenia


Dotyczy projektu budowlanego:


Szczegóły uzgodnień w ENERGIA Zakład Kartuzy

Dotyczy współpracy ruchowej:

Dotyczy umowy przyłączeniowej:

- 12. Użytkowane urządzenia elektryczne powinny spełniać wymagania określone w obowiązujących przepisach dotyczących kompatybilności elektromagnetycznej.
- 13. Przy realizacji niniejszych warunków przyłączenia należy uwzględnić wymagania określone w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Rozdzielczej obowiązującej na terenie działania ENERGIA - OPERATOR SA - Oddział w Gdańsku
- 14. Standardy jakościowe energii elektrycznej określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 4 maja 2007 r. (Dz.U. Nr 93 poz. 623 z 2007 r.).
- 15. ENERGIA - OPERATOR SA nie zapewni bezprzewodowej dostawy energii do sieci elektroenergetycznej dla ww. obiektu. Należy liczyć się z możliwością przerw w dostawie energii elektrycznej. Bezprzewodowa dostawa energii elektrycznej można zapewnić jedynie poprzez zainstalowanie własnego źródła energii (np. agregat prądotwórczy, urządzenie UPS, itp.) po uprzednim uzgodnieniu warunków jego instalacji z Koncernem Energetycznym ENERGIA - OPERATOR SA Oddział w Gdańsku
- 16. Zawarcie umowy o przyłączenie stanowi podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano-montażowych, na zasadach określonych w tej umowie. Projekt umowy o przyłączenie stanowi załącznik do niniejszych warunków
- 17. Warunki przyłączenia są ważne 2 lata od dnia ich określenia


OPRACOWAŁ

.....
DYREKTOR

.....
ZATWIERDZIŁ

Tel. (066) 661-21-44 wew. 5-227
Oczywiście 1) Wzrostowa 12, 83-346 Sierak
2) ZŁOZUR
3)
4)

Nr 1570/Gd/84

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 2 ust. 1 pkt 2, 5 ust. 1 pkt 2 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit d
rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w spra-
wie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8, poz. 46) stwierdza się że:

Obywatel(ka) Demigiusz Szpatyński
(nazwisko i imię)

technik elektroenergetyk

(tytuł naukowy — zawodowy)

urodzony(a) dnia 1 października 1946 r. w Gdańsku

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta, kierownika budowy i robót

(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno - inżynierskiej

(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie instalacji elektrycznych.

(specjalizacja zawodowa)

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

21.08.88 r. *[Podpis]*

POMORSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Z A Ś W I A D C Z E N I E

Pan(i) **Łopatyński Remigiusz**
80-288 Gdańsk ul. Kolumba 6c/1

jest członkiem

Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

o numerze ewidencyjnym POM/IE/2861/01

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne

od dnia 2009-01-01 do 2009-06-30

Gdańsk 2008-12-03 r.

POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
80-840 Gdańsk, ul. Świętojańska 43/44
(9) Tel. (0-58) 324-89-77
Fax (0-58) 301-44-98

PRZEWODNICZĄCY RADY
Ryszard Wysocko

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

21.08.09r. *Ru*

Gdańsk, dnia 5.XI. 1980 r.

(pieczęć)

Nr 250/Gd/80

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie**

Na podstawie § 2 ust. 1 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. d

rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r
w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46)

stwierdza się, że: Obywatel (ka) Antoni M A J E W S K I

(imię i nazwisko)

inżynier elektryk

(tytuł naukowy - zawodowy)

urodzony (a) dnia 5 października 1949 r. w Gdańsku

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta

(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno - inżynierskiej

(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie instalacji elektrycznych

(specjalizacja zawodowa)

MA-BUA/14

WA Kr. 223-80 MA-BUA/14 4.000 luz

DN-14 1630-79 4.000

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

21.09.08 r. *[Signature]*

[Signature]

Obywatel (ka) Antoni Majewski jest upoważniony (a) do:
(imię i nazwisko)

- 1/ sporządzania projektów instalacji elektrycznych,
- 2/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji elektrycznych.



Z UP. WOJEWODY
Handwritten signature
mgr inż. arch. Konrad Chwałek
Główny Architekt Województwa

kosztowność
zł 30,-
słownie trzydzieści
znaczkami karbowymi na
wniosku, oryginał, odpis
dnia 10. X. 80 r.
Handwritten signature
podpis

m. p.

(podpis i pieczęć)

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

21.09.08 r. *Handwritten signature*

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

POMORSKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Z A Ś W I A D C Z E N I E

Pan(i) **Majewski Antoni**
80-321 Gdańsk Majkowskiego 6/8

jest członkiem

Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
o numerze ewidencyjnym POM/IE/2931/01
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne
od dnia 2009-01-01 do 2009-12-31

Gdańsk 2008-11-21 r.

POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
80-840 Gdańsk, ul. Świętojańska 4/ 4A
(3) Tel. (0-58) 324-89-77
Fax (0-58) 301-44-98

PRZEWODNICZĄCY RADY

Ryszard Prykosz

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

21.08.08 r. *R*

Zestawienie dokumentacji

I. Opis techniczny i obliczenia.

II. Rysunki:

1. Plan zagospodarowania terenu sieci kablowe i urządzenia elektryczne.
2. Schemat główny zasilania.
3. Szafka pomiarowa SKP-układ pośredniego trój systemowego pomiaru energii.

**III. Słupowa stacja transformatorowa typ STSpbo-W 20/630 11/PPs
- projekt adaptowany.**

Opis techniczny

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy stacji transformatorowej dla zasilania Oczyszczalni Ścieków w Sierakowicach.

2. Podstawa opracowania.

- Zlecenie inwestora (Gmina Sierakowice)
- Warunki przyłączenia wydane przez ZE „ENERGA” – Gdańsk, nr 3802/05/2007 z dnia 31.12.2007r.
- Projekt budowlany instalacji elektrycznych z 2006r.
- Obowiązujące przepisy i normy.

3. Zakres opracowania.

- słupowa stacja transformatorowa STSpbo-W 20/630 11/PP3,
- zasilanie po stronie Sn linia napowietrzna,
- zasilanie po stronie Sn kablowe,
- rozdzielnica nn-0,4kV – RS-W5/2 ALP,
- szafa pomiarowa SKP z pośrednim trójsystemowym pomiarem energii, do mocowania na słupie,
- agregat prądowłórczy z układem SZR,

4. Dane energetyczne.

Źródło zasilania	- stacja słupowa
Napięcie zasilania	- Sn-15 kV
Napięcie sieci rozdzielczej	- nn-0,4 kV (3x230/400V)
Moc zainstalowana	- 393 kW
Moc obliczeniowa/przyłączeniowa	- 236 kW
Współczynnik zapotrzebowania Kz	- 0,6
Naturalny współczynnik mocy $\cos\phi$	- 0,8
Współczynnik mocy skompensowany $\cos\phi$	- 0,93
Moc transformatora	- 400 kVA
System sieciowy Sn/15 kV	- IT
System sieciowy nn/0,4 kV	- TN-S
System ochrony przed dotykiem	- samoczynne wyłączenie zasilania
Ochrona przepięciowa	- I i II $\leq 1,5$ kV
Rezerwowe zasilanie nn 0,4 kV	- agregat prądowłórczy 160 kVA

5. Stacja transformatorowa.

Zgodnie z warunkami przyłączenia Nr 3802/05/2007 z dnia 31.12.2007r. wydanymi przez ENERGA - Gdańsk rejon Kartuzy, projektuje się montaż stacji słupowej z transformatorem 400kVA w oparciu o typową dokumentację stacji słupowej typ STSpbo-W20/630 11/PP3, opracowanej i rozpowszechnianej przez ZPUE S.A. Włoszczowa, ul. Jędrzejewska 79c.

Po ustawieniu należy:

- doprowadzić zasilanie po stronie Sn,
- wstawić transformator,

- wykonać uziemienia robocze i ochronne,
- wyprowadzić obwody nn,
- wykonać wymagane pomiary,

Szczegółowy opis stacji transformatorowej zawarty w dokumentacji wykonawczej typowej transformatorowej stacji słupowej typu STSpbo-W20/630 11/PP3 opracowanej przez ZPUE S.A. Włoszczowa.

6. Tablica pomiarowa.

Tablicę pomiarową zaprojektowano jako oddzielną skrzynkę pomiarową (SKP) w obudowie blaszanej o JP66 wyposażoną w aparaturę pomiarową i pomocniczą zamontowaną na płycie i przystosowaną do mocowania na słupie.

Obliczenia techniczne

Bilans mocy.

RG-1 $P_i = 170,0 \text{ kW}$
 $P_o = 102,0 \text{ kW}$

RG-2 $P_i = 223,0 \text{ kW}$
 $P_o = 133,8 \text{ kW}$

RG
 $P_i = 393,0 \text{ kW}$
 $P_o = 236,0 \text{ kW}$
 $K_z = 0,6$
 $\cos\varphi_n = 0,8$ $\cos\varphi_K = 0,93$
 $S_o = 254 \text{ kVA}$

Obliczeniowa moc transformatora przy $\cos\varphi = 0,93$ wyniesie:

$$S_{obl.} = \frac{236}{0,93} = 254 \text{ kVA}$$

Przyjęto transformator 15,75/0,4 kV o mocy 400 kVA.

Prąd obliczeniowy przy poborze mocy szczytowej:

$$J_{sz} = \frac{236000}{1,73 \times 400 \times 0,93} = 367 \text{ A} \quad \text{po str. } 0,4 \text{ kV}$$

$$J_{sz} = \frac{236000}{1,73 \times 15 \times 0,93} = 9,8 \text{ A} \quad \text{po str. } 15 \text{ kV}$$

Przyjęto: T_1 – przekładniki napięciowe VTSO 38 15 : $\sqrt{3}$ / 0,1 : $\sqrt{3}$ 5 VA kl 0,5
 T_2 – przekładniki prądowe CTSO 38, 10/5A 5 VA kl 0,2 FS5

Przyjęto licznik 1L – A1500, 3x58/100V, 5/1A z RS 232.

Transmisja do systemu ENERGA Gdańsk – Comander C21, GSM/GPRS z RS 232.

Dobór rezystancji uziemienia.

Oporność ogólnego uziomu dla stacji nie powinna być większa od

$$R \leq 50 : 20 \leq 2,5 \Omega$$

gdzie $J_{zz} = 20 \text{ A}$.

MAPA

Sytuacyjno - wysokościowa
wraz z uzbrojeniem podziemnym terenu
do celów projektowych
skala 1 : 500

Województwo : pomorskie
Gmina : SIERAKOWICE
ul. Leńska : 34.433042
Sektoria : 34.433042

KERG : 68/2006
Ks. rob. nr : 13/22187/2006
Układ 1983
p.a. Kronstadt 86
Dz. nr : 62/1

STSpbo-w 20/630 11/PP3

YKY 4x240-1kV

PF25x4/2b

YKY 4x150-1kV

62/2

YKY 5x10-1kV

YKY 5x35-1kV

7xLYCY 14x0,75+LANT2 3x0,75

4xLYCY 14x0,75

4LANT2 3x0,75

YKY 4x70-1kV

YKY 5x10-1kV

YKY 5x10-1kV

YKY 5x10-1kV

YKY 5x10-1kV

YKY 5x10-1kV

YKY 5x10-1kV

YKY 5x10-1kV

YKY 5x10-1kV

YKY 5x10-1kV

YKY 5x10-1kV

YKY 5x10-1kV

YKY 5x10-1kV

YKY 5x10-1kV

YKY 5x10-1kV

YKY 5x10-1kV

YKY 5x10-1kV

YKY 5x10-1kV

YKY 5x10-1kV

YKY 5x10-1kV

YKY 5x10-1kV

YKY 5x10-1kV

YKY 5x10-1kV

YKY 5x10-1kV

YKY 5x10-1kV

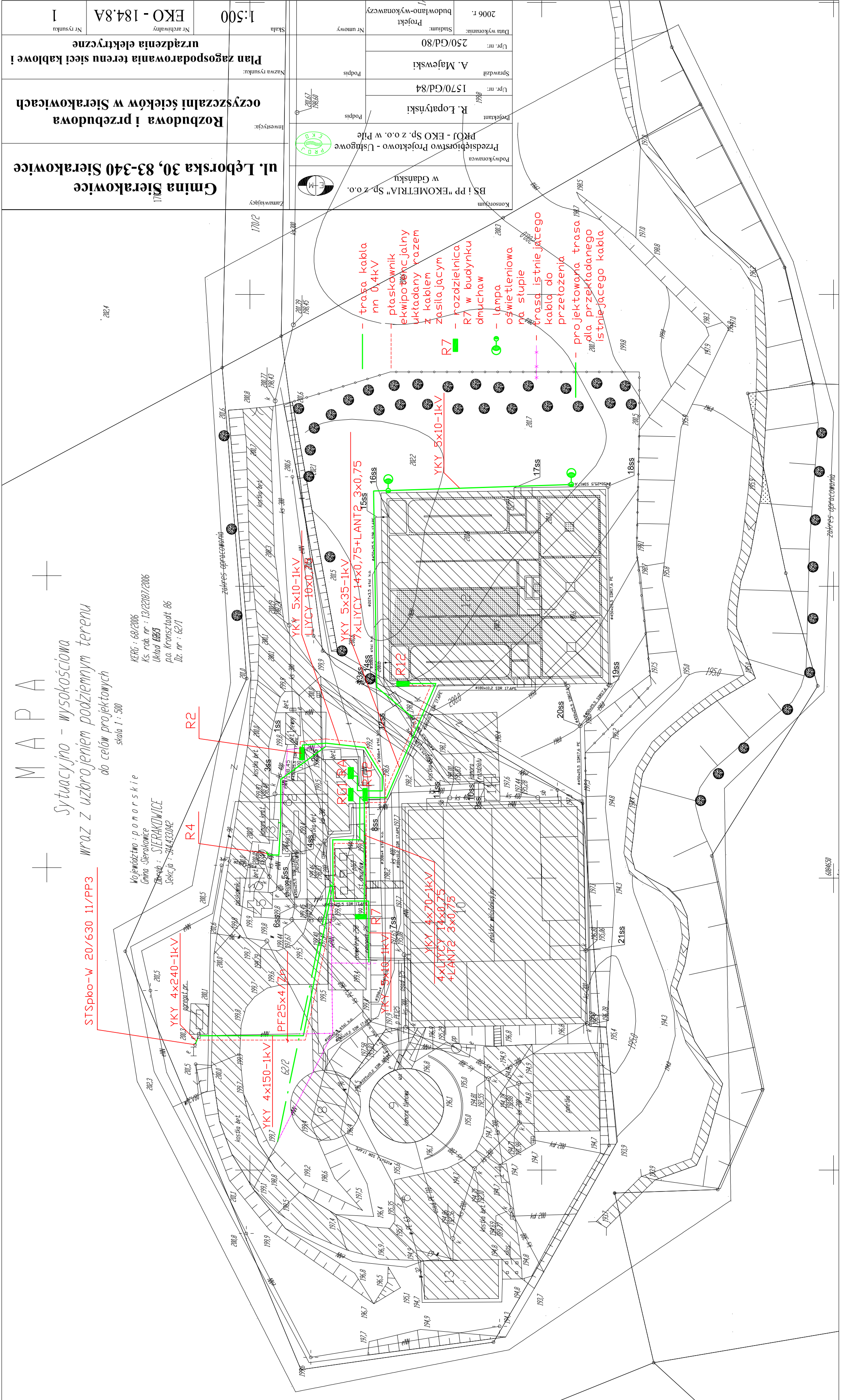
YKY 5x10-1kV

YKY 5x10-1kV

YKY 5x10-1kV

YKY 5x10-1kV

YKY 5x10-1kV



Gmina Sierakowice ul. Leńska 30, 83-340 Sierakowice	Investycja: Rozbudowa i przebudowa oczyszczalni ścieków w Sierakowicach	Plan zagospodarowania terenu sieci kablowej i urządzenia elektryczne	Nr rysunku 1	EKO - 184.8A	Nr archiwalny	Skala 1:500	Zamawiający	Podwykonawca	
								Przedsiębiorstwo Projektowo - Usługowe PROJ - EKO Sp. z o.o. w Pile	Projekant R. Łopatyński
		Sprawdził A. Majewski		Data wykonania: 2006 r.		Projekt budowlano-wykonawczy			
		Upr. nr: 1570/GD/84		Upr. nr: 250/GD/80		Stadium: 2006 r.			

BS i PP "EKOMETRIA" Sp. z o.o.
w Gdańsku

Projekant
R. Łopatyński

Sprawdził
A. Majewski

Upr. nr:
1570/GD/84

Upr. nr:
250/GD/80

Data wykonania:
2006 r.

Projekt
budowlano-wykonawczy

Podwykonawca
Przedsiębiorstwo Projektowo - Usługowe
PROJ - EKO Sp. z o.o. w Pile

Investycja:
Rozbudowa i przebudowa
oczyszczalni ścieków w Sierakowicach

Plan zagospodarowania terenu sieci kablowej i
urządzenia elektryczne

Nr rysunku
1

EKO - 184.8A

Nr archiwalny

Skala
1:500

Zamawiający

Gmina Sierakowice
ul. Leńska 30, 83-340 Sierakowice

trasa kabła
nn 0,4kV

rozdzielnica
R7 w budynku
dmuchaw

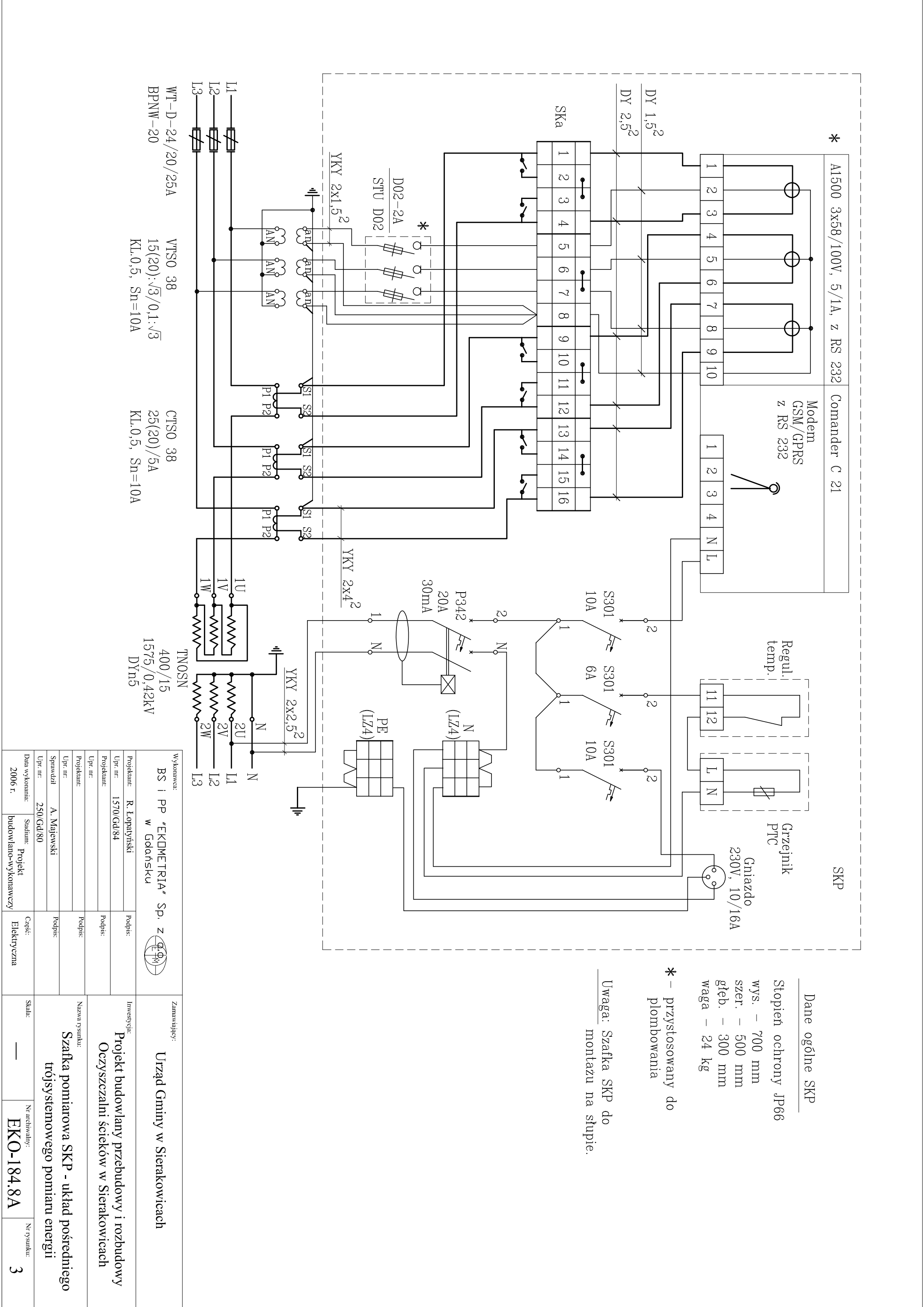
oświetleniowa
na stropie

trasa istniejącego
kabla do
przełożenia

projektowana trasa
dla przekładanego
istniejącego kabla

Zakres opracowania

60046.50



* AI500 3x58/100V, 5/1A, z RS 232

Commander C 21

Modem GSM/GPRS z RS 232

SKP

Dane ogólne SKP

Stopień ochrony JP66
 wys. - 700 mm
 szer. - 500 mm
 głęb. - 300 mm
 waga - 24 kg


* - przystosowany do plombowania

Uwaga: Szafka SKP do montażu na słupie.

Wykonawca:		Zamawiający:	
BS i PP "EKOMETRIA" Sp. z o.o. w Gdańsku		Urząd Gminy w Sierakowicach	
Projektant:	R. Lopotyński	Investycja:	
Upr. nr:	1570/Gd/84	Projekt budowlany przebudowy i rozbudowy Oczyszczalni ścieków w Sierakowicach	
Projektant:		Podpis:	
Upr. nr:		Podpis:	
Projektant:		Podpis:	
Upr. nr:		Podpis:	
Sprawił:	A. Majewski	Nazwa rysunku:	
Upr. nr:	250/Gd/80	Szafka pomiarowa SKP - układ pośredniego trójsystemowego pomiaru energii	
Data wykonania:	Stadium: Projekt budowlano-wykonawczy	Część:	Skala:
2006 r.		Elektryczna	
		Nr archiwaly:	Nr rysunku:
		EKO-184.8A	3

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

STRONA TYTUŁOWA	1
ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA.....	3
1. OPIS TECHNICZNY.....	4
1.1. Przedmiot i zakres opracowania.....	4
1.1.1 Układy pomiarowe.....	4
1.2. Oznaczenie stacji.....	5
1.3. Dane techniczne i dobór elementów stacji.....	6 ÷ 8
1.4. Schemat elektryczny stacji.....	9
1.5. Dobór zabezpieczeń SN i połączeń nN.....	10
1.6. Parametry techniczne przekładników prądowych i napięciowych.....	11
1.7. Dopuszczalna rozpiętość przesł gabarytowych linii SN przewody.....	11
2. SYLWETKI STACJI I PRZYKŁADY ROZDZIELNIC.....	13
2.1. Stacja transformatorowa słupowa STSpb-W 20/630.....	14
2.2. Stacja transformatorowa słupowa STSpbo-W 20/630.....	15
2.3. Stacja transformatorowa słupowa STSKpbo-W 20/630.....	16
2.4. Stacja transformatorowa słupowa STSpbo-W 20/630 PP3 „a”.....	17
2.5. Stacja transformatorowa słupowa STSpbo-W 20/630 PP3 „b”.....	18
2.6. Stacja transformatorowa słupowa STSpbo-W 20/630 PP3 „c”.....	19
2.7. Zasilanie stacji - linie napowietrzne i linie kablowe - przykład 1.....	20
2.8. Zasilanie stacji - linie napowietrzne i linie kablowe - przykład 2.....	21
2.9. Zasilanie stacji - linie napowietrzne i kablowe w układach rozbudowanych.....	22
2.10. Wyprowadzenie obwodów nN - rozdzielnice słupowe i wolnostojące.....	24
2.11. Schemat elektryczny rozdzielnic RS-W - przykład 1.....	25
2.12. Schemat elektryczny rozdzielnic RS-W - przykład 2.....	26
2.13. Schemat elektryczny rozdzielnic RS-W - przykład 3.....	27
2.14. Rozdzielnice nN - oznaczenia.....	28
3. WŁAŚCIWOŚCI STATYCZNE I USTOJOWANIE.....	29
3.1. Schematy obciążeń stacji.....	29
3.2. Posadowienie.....	30
3.3. Montaż - uwagi ogólne.....	32
4. OCHRONA ŚRODOWISKA I BEZPIECZEŃSTWO.....	33
4.1. Uwagi ogólne.....	33
4.2. Transformatory - zabezpieczenie przed wyciekami oleju.....	33
4.3. Osprzęt i osłony izolacyjne SN i nN.....	35

Adaptował:	R.Łopatyński upr.nr 1570/Gd/84	
------------	-----------------------------------	---

1. OPIS TECHNICZNY

1.1. Przedmiot i zakres opracowania

Opracowanie zawiera elementy słupowych stacji transformatorowych STS_{Spb}, STS_{Spbo} i STSK_{pbo} z transformatorami o mocy znamionowej 630 kVA, na napięcie do 30 kV. Stacje wykonane są z dwóch żerdzi wirowanych - żerdzi transformatorowej i żerdzi liniowej. Jako żerdź liniową można stosować słupy o długości od 10,5 m do 15 m i wytrzymałości do 17,5 kN - w zależności od potrzeb linii zasilającej. Stacja pełni funkcję słupa krańcowego dla linii średniego i niskiego napięcia, w zakresie stosowania wyznaczonego siłą wypadkową, określoną w pkt. 3.1. Długość żerdzi transformatorowej wynosi 6,7 m i posiada wytrzymałość wierzchołkową do 12 kN.

Zasilanie stacji może zostać wykonane linią napowietrzną lub linią kablową średniego napięcia.

W przypadku zasilania stacji linią napowietrzną, przewidziano stosowanie przewodów gołych AFL-6 35 mm $\text{l}\ddot{u}\text{b}$ w osłonie izolacyjnej PAS 50 mm² (lub ich odpowiedników innych producentów). Długości pręseł gabarytowych przed stacją podano w pkt. 1.6. Ze względu na możliwość obracania poprzeczника krańcowego wokół żerdzi liniowej, kąt odejścia linii napowietrznej jest dowolny, a poprzecznik powinien być zawsze ustawiany prostopadle do osi linii. W przypadku gdy oś stacji nie pokrywa się z kierunkiem linii zasilającej istnieje możliwość obrócenia poprzeczника. Konstrukcja pod izolatory lub ograniczniki przepięć pozwala na zmianę kierunku przebiegu przewodów z zachowaniem prawidłowych odległości.

W przypadku zasilania stacji linią kablową, możliwe jest zastosowanie żerdzi o mniejszej długości i wytrzymałości w zależności od wyposażenia i aparatury przy zachowaniu prawidłowych odległości pomiędzy elementami wyposażenia.

Na stacji - po stronie SN - można zbudować rozłącznik (odłącznik) lub rozłącznik z uzmiennikiem, odłącznik z uzmiennikiem.

Dane techniczne i dobór elementów stacji podano w pkt. 1.3. W celu dokładnego doboru wyposażenia stacji należy posługiwać się schematem z pkt. 1.4 i zestawieniem materiałów z pkt. 1.5.

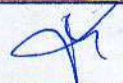
Stacje przeznaczone są do zasilania odbiorców miejsko-osiedlowych, przemysłowo-usługowych, placów budów, a także odbiorców wiejskich.

Dokumentacja zawiera podstawowe dane do projektowania i materiały do budowy stacji.

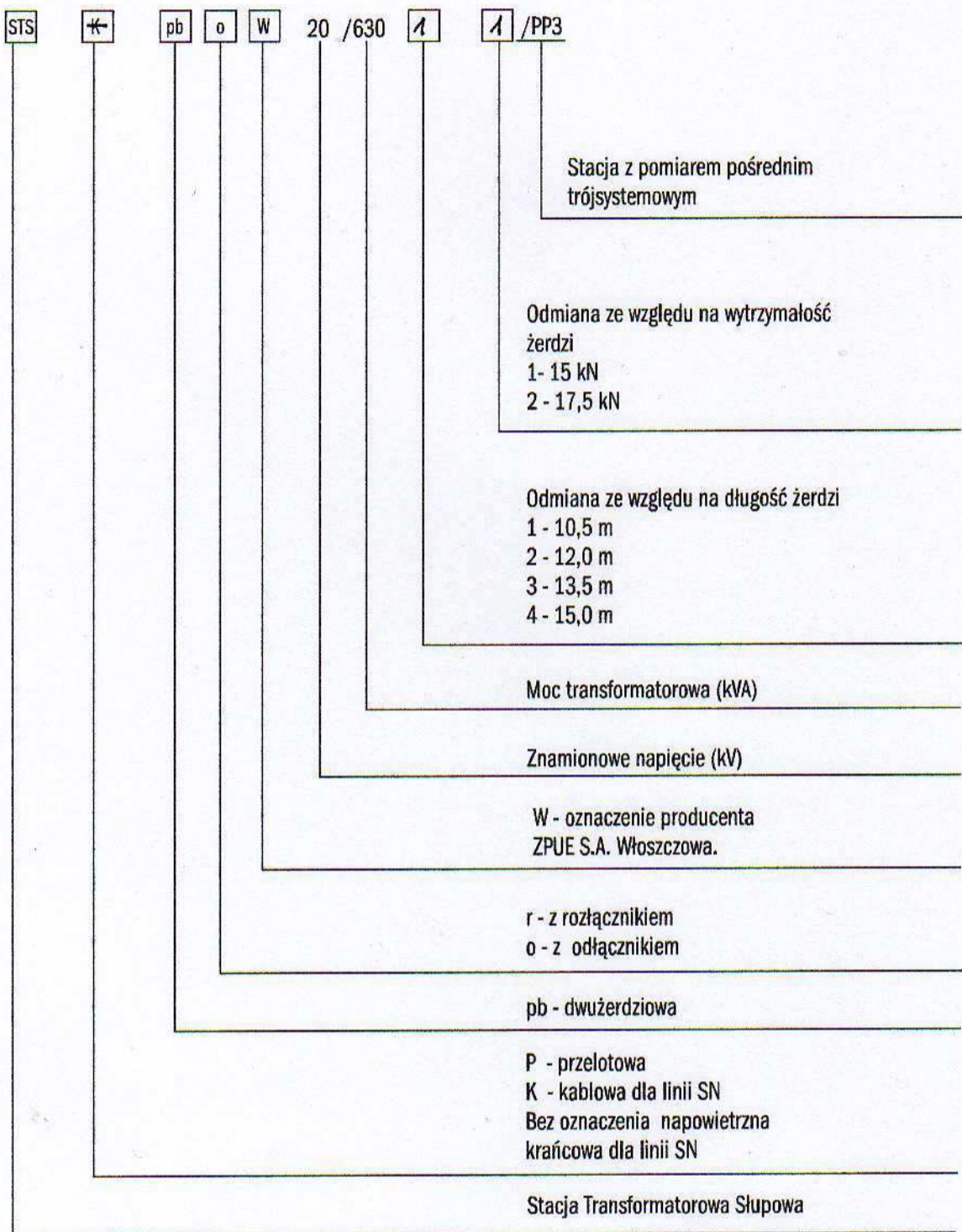
1.1.1. Układy pomiarowe

Każda stacja przystosowana jest do zabudowy rozliczeniowego układu pomiarowego.

Sposób i miejsce zabudowy oraz typ układu pomiarowego zależy od taryfy rozliczeniowej określonej w warunkach przyłączenia. Opracowanie zawiera standardowe rozwiązania stacji z pomiarem półpośrednim oraz nowe rozwiązania z pośrednim trójsystemowym pomiarem energii z zastosowaniem przekładników napowietrznych napięciowych i prądowych.

Adaptował:	R.Łopatyński upr.nr 1570/Gd/84	
------------	-----------------------------------	---

1.2. Oznaczenie stacji



Adaptował:

R.Lopatyński
upr.nr 1570/Gd/84

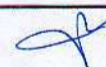
1.3. Dane techniczne i dobór elementów stacji

(Szczegółowy dobór elementów stacji wg załączonego schematu)

1.	Znamionowe napięcie stacji	15/0,4 kV, 20/0,4 kV, 30/0,4 kV
2.	Znamionowe napięci izolacji	20 kV (30 kV)
3.	Rodzaj transformatora	Napowietrzny
4.	Moc transformatora / masa	630 kVA, masa do 3000 kg
5.	Zasilanie stacji SN	Linia napowietrzna lub kablowa o napięciu 15, 20 (30 kV)
6.	Połączenia SN na stacji	Przewody i kable - jak linia zasilająca SN
7.	Połączenia nN na stacji	Kable i przewody nN
8.	Rozdział obwodów nN	Rozdzielnice, złącza, rozłączniki
9.	Obwody linii nN	Linie kablowe i linie napowietrzne z przewodami gołymi lub izolowanymi
10.	Typy żerdzi	<u>E 10,5/15</u> ; E 12/15; E 13,5/15; E 15/15; EPV 10,5/17,5; EPV 12/17,5
11.	Izolacja SN	<u>Łańcuchy odciągowe Ł0-20(30), Ł02-20(30)</u> Zawieszenie przelotowe LWP-20(30)
12.	Stopień obostrzeń	0, 1, 2, 3
13.	Aparatura SN	Podstawy bezpiecznikowe Głowice kablowe Rozłączniki (odłączniki) z uziemnikiem Ograniczniki przepięć Przekładniki prądowe Przekładniki napięciowe
14.	Aparatura nN	Ograniczniki przepięć Kondensator nN
15.	Rodzaj gruntu	Średni i słaby
16.	Posadowienie stacji	Ustój studniowy
17.	Strefy klimatyczne	I, II, III oraz tereny ze zwiększoną sadzią
18.	Uziemienie stacji	Ochronne i robocze - wspólne <u>Ochronne i robocze - oddzielne</u>
19.	Rodzaj uziomu	Taśmowe i prętowe dla rezystywności gruntu do 500 Ωm
20.	Konstrukcje stalowe	Z maksymalnym zastosowaniem kształtowników zimnogiętych ocynkowane ogniowo

Adaptował

R.Lopatyński
upr.nr 1570/Gd/84

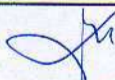


ZPUE

Słupowe Stacje Transformatorowe - Katalog do projektowania

ZESTAWIENIE APARATURY I OSPRZĘTU

Lp.	Wyszczególnienie	Oznaczenie	Jedn.	Ilość	Masa [kg]		Uwagi
					jedn.	całk.	
1.	Transformator napowietrzny o przekładni 15,9/0,4 kV i mocy 630 kVA 400kVA	TNOSN	szt.	1	...	1730	AREVA Mikołów
		TNOSLN			...	2035	ABB Łódź
2.	Podstawa bezpiecznikowa napowietrzna	PBNW-20	szt.	3	...		Azymut sp.j.
		PBNW-30			...		
3.	Wkładka bezpiecznikowa	WT-D-24KV	szt.	3	...	...	ELV Senec
		WG/HH24KV			...	...
4.	Ogranicznik przepięć SN	ASM 12	szt.	3	...	...	Apator
		HNZP .....			...	...	ETI Polam
		AZB .....			...	...	Feraz
5.	Ogranicznik przepięć nN	ASA	szt.	3	...	...	Apator
		BOP-0,66/5			...	...	Bezpól-Myszków
6.	Odłącznik napowietrzny z uziemnikiem	OUN III 24/4 P	szt.	1	49,4	-	Produkcja ZPUE S.A.
		OUN III 24/4 WP			55,0		
		RUN III 24/4 P			49,9		
		RUN III 24/4 WP			56,0		
		Rozłącznik			RPN III 24/100			84,0
7.	Zestaw napędu	NRVU- 12w/1 WNG	kpl.	1	27,0	...	Do kabla XHAKXS, XRUHKXS
8.	Głowica napowietrzna kablowa	3M QTH II.	szt.	3	-	-	Dotyczy stacji STSKpb.....
9.	Głowica napowietrzna kablowa	CHE 35 20/1(AE)	-	3	-	-	Do kabla EXCEL
		CHE 35 20/0(AE)					Do kabla ACCESS
10.	Izolator liniowy stojący	LWP8-24 LWCP8-24	szt.	3	...	...	Nie dotyczy STSKpb
		LWP8 24 S			...	...
		LWP8 24R			...	...
11.	Izolator liniowy odciągowy	LP 60/5U	szt.	...	7,5	...	Nie dotyczy STSKpb
	Izolator szklany liniowy kołpakowy	U 40 (PS 40)	szt.	...	1,7	...	
	Izolator liniowy	SDI 90.280	szt.	...	1,0	...	
	Kompozytowy	CS70E24	szt.	3	2,25	...	
12.	Izolator liniowy Niskonapięciowy	S 80/2	szt.	...	0,45	...	
		S 115/2			1,5		
13.	Rozdzielnica słupowa	RS-W 5.../2ALP	szt.	1	...	...	Produkcja ZPUE S.A.
14.	Kanał kablowy	do RS-W	szt.	1	6,5	6,5	
15.	Przekładnik prądowy	CTSO 38	szt.	3	...	...	KPB Intra
		GSWF 20*30			...	...	Ritz
16.	Przekładnik napięciowy	VTO 38 VTSO 38	szt.	3	...	...	KPB Intra
		GEF 24			...	...	Ritz

Adaptował:	R.Lopatynski upr.nr 1570/Gd/84	
------------	-----------------------------------	---

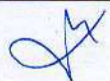
ZESTAWIENIE KONSTRUKCJI

Lp.	Wyszczególnienie	Oznaczenie	Jedn.	Ilość	Masa [kg]	Uwagi	
					Jednostka		
1.	Żerdź wirowane strunobetonowe	EM 10,5/15	szt.	1	2150	Solbet Kolbuszowa	
		EM 12/15			2600		
		EM 13,5/15			3080		
		EM 15/15			3610	Azymut sp.j.	
		E 6,7/12			910		
		EPV 10,5/17,5			2150		
		EPV 12/17,5			2600		
2.	Konstrukcja stężająca	KL-5	kpl.	1	22,00	Produkcja ZPUE S.A.	
3.	Poprzecznik	PKZ-3/M	szt.	1	80,00		
4.	Konstrukcja do ograniczników	KIZ-1	szt.	1	9,9		
5.	Konstrukcja do transformatora	KTZ-6	szt.	1	300		dla 630 kVA
6.	Pomost obsługi	POZ-1	szt.	1	52		
7.	Konstrukcja do bezpieczników	KB-8/K	szt.	1	60,0	Produkcja ZPUE S.A.	
		KBZ-12					
8.	Konstrukcja do linii nN	KNZ 8/80	szt.	...	6,1		
9.		KNZ 8/115			7,8		
10.		KNZ 5/80	szt.	...	2,5		
		KNZ 5/115			3,3		
11.		KNZ 6/80	szt.	...	13,5		
		KNZ 6/115			16,9		
11.		KNH 1	szt.	...	4,2		
12.	Konstrukcja do rozdzielnicy	KSZ-8	szt.	...	2,3		Produkcja ZPUE S.A.
13.	Drabina kablowa	DKZ-2	szt.	...	7,1		
		DKZ-3	szt.	...	10,6		
14.	Konstrukcja do drabinki	KDZ-1	szt.	...	0,9		
15.	Konstrukcja do głowic kablowych	KGZ-3	szt.	...	8,0		
16.	Element do odgromnika	EO-2	szt.	...	0,1		
		EO-5	szt.	...	0,4		
17.	Konstrukcja do kondensatora nN	KKZ-1	szt.	...	1,8		
20.	Ochrona kabli	OK-1/...	szt.	...	5,7		
		OK-2/...			11,4		
		OK-3/...			8,6		
		OKZ-2/...			5,8		
		OKZ-4/...			7,0		
		Rura AROT...			7,8	Arot	
21.	Bednarka stalowa ocynkowana	30x4	m	Produkcja ZPUE S.A.	
		20x4	m	...	...
22.	Element uziemiający	EU-11	szt.	...	0,30		
23.		EU-21	szt.	...	0,52		
24.	Konstrukcja pod przekładniki prądowe i napięciowe	KPI-1	szt.	1	37,5		
		KPI-2			40,8		
		KP-3			38,9		
		KP-4			42,1		

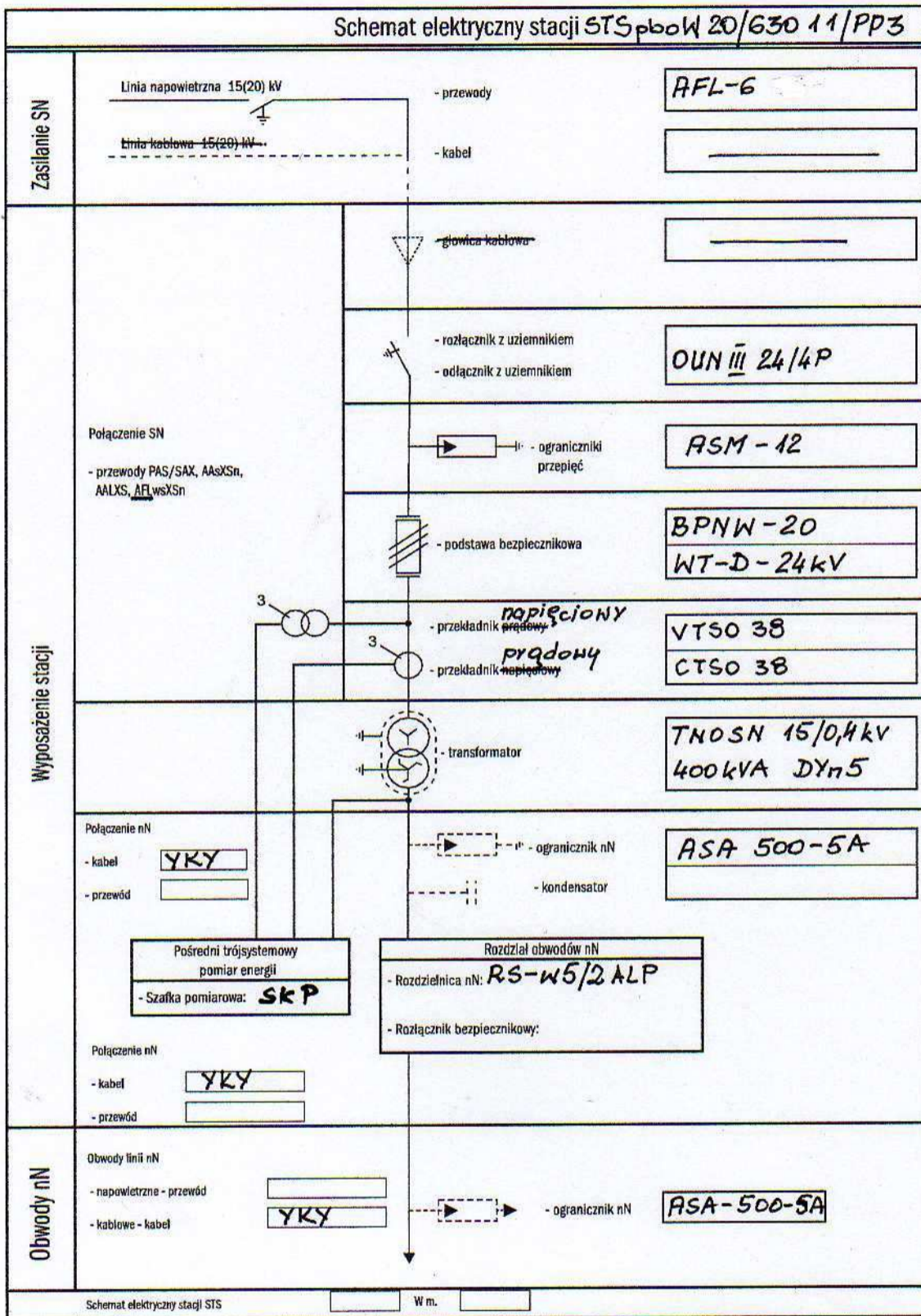
ZPUE

Słupowe Stacje Transformatorowe - Katalog do projektowania

Adaptował

R.Łopatyński
upr.nr. 1570/Gd/84


1.4. Schemat elektryczny stacji



Adaptował:

R. Łopatyński
upr. nr 1570/Gd/84

Słupowe Stacje Transformatorowe - Katalog do projektowania

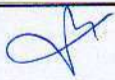
ZPUE

1.5. Dobór zabezpieczeń SN i połączeń nN stacji

Lp.	Wyszczególnienie		Moc transformatora [kVA]								
			25	40	63	100	160	250	400	630	
1.	Znamionowy prąd [A] transformatora po stronie SN	15 kV	0,97	1,54	2,43	3,85	6,16	9,62	15,4	24,2	
		24 kV	0,72	1,16	1,82	2,89	4,62	7,22	11,55	18,2	
2.	Znamionowy prąd [A] wkładki bezpiecznikowej	15 kV	2,5	3,2	6	10	16	20	25	50	
		24 kV	2,5	2,5	4	6	10	16	25	40	
3.	Znamionowy prąd [A] transformatora po stronie nN	0,4 kV	36	58	91	144	231	360	578	910	
4.	Przekrój [mm] kabli przewodów nN połączenie transformator rozdzielnica	YAKY	4(3) x 35		4(3) x 95		2[4(3) x 120]		-----	-----	
		ALYd	4(3) x 25								
		YAKXS	4(3) x 25		4(3) x 70		2[4(3) x 95]		2[4(3) x 185]	7(8) x 240	
		YKY YKXS	4(3) x 25								
5.	Przekrój [mm] kabli i przewodów nN połączenie rozdzielnica obwody linii nN	YAKY	4(3) x 25		4(3) x 35		4(3) x 50		4(3) x 70	4(3) x 120	2[4(3) x 120]
		ALYd	4(3) x 16		4(3) x 25		4(3) x 35		4(3) x 50	4(3) x 95	2[4(3) x 95]
6.	Przekrój [mm] kabli i przewodów nN połączenie Transformator obwody linii NN	ALYd	1 x 25		1 x 50		1 x 120		1 x 240 (2 x 120)	-----	
		LYd	1x16		1 x 35		1 x 95		1 x 185 (2 x 95)	-----	

Uwagi:

1. Wkładki bezpieczników SN (Lp. 2) dobrane zostały w zależności od nominalnych mocy transformatorów wg wytycznych producentów wkładek bezpiecznikowych
2. Przy budowie stacji należy instalować kable (Lp. 4) na pełną moc przewidywanego docelowo transformatora, a dla połączeń (Lp. 5) uwzględnić koordynację z przewodami obwodów linii nN (podane przekroje kabli nN traktować jako minimalne dla odnośnych mocy transformatorów)
3. Wkładki bezpieczników dla obwodów n.n. dobrać wg warunków obciążenia i zerowania
Połączenia 4-żyłowe stosować w przypadku wyprowadzeń kablowych obwodów nN.

Adaptował	R.Łopatyński upr.nr 1570/Gd/84	
-----------	-----------------------------------	---

1.6. Parametry techniczne przekładników prądowych i napięciowych

PRZEKŁADNIKI PRĄDOWE		
Podstawowe dane techniczne	CTSO 38	GSWF 20+30
Najwyższe napięcie dopuszczalne	38,5 kV	24-36 kV
Znamionowe napięcie próbieczne izolacji	80 kV	50-70 kV
Znamionowe napięcie próbieczne udarowe	180 kV	125-170 kV
Znamionowy prąd pierwotny	5-1250 A	5-1500 A
Znamionowy prąd wtórny	5 lub 1 A	5 lub 1 A
Klasa dokładności	0,2, 0,5, 1, 3, 5P, 10P	0,2, 0,5, 1, 3, 5P, 10P
Znamionowa częstotliwość	50 Hz	50 Hz
Moc	5-60 VA	
Masa	62 kg	42+100 kg
PRZEKŁADNIKI NAPIĘCIOWE		
Podstawowe dane techniczne	VT0 38 VTSO 38	GEF 24
Znamionowy poziom izolacji	38,5/75/180 kV	24/50/125 kV
Znamionowe napięcie pierwotne	$3000/\sqrt{3}$ - $35000/\sqrt{3}$ V	$15000/\sqrt{3}$, $20000/\sqrt{3}$, $22000/\sqrt{3}$
Znamionowe napięcie wtórne	$100/\sqrt{3}$, $110/\sqrt{3}$, $120/\sqrt{3}$ V	$100/\sqrt{3}$, $110/\sqrt{3}$
Znamionowe napięcie uzwojenia dodatkowego	100/3, 110/3, 120/3 V	100/3, 110/3
Moc znamionowa uzwojeń wtórnych	5-150 VA	45/100/200 VA
Klasa dokładności	0,2, 0,5, 1, 3P, 6P	0,2, 0,5, 1
Znamionowa częstotliwość	50 Hz	60 Hz
Moc graniczna	500 VA	600 VA
Masa	49 kg	40 kg

1.7. Dopuszczalna rozpiętość pręseł gabarytowych linii SN przewody

DOPUSZCZALNE ROZPIĘTOŚCI PRĘSEŁ GABARYTOWYCH DLA PRZEWODÓW AFL-6						
Słup przed stacją	Rozpiętość gabarytowa [m]					
	Strefa klimatyczna I, II			Strefa klimatyczna III		
LSN, LSN-0	Znamionowe napięcie stacji [kV]			Znamionowe napięcie stacji [kV]		
	15	20	30	15	20	30
P, O, Oo, ROK, ROKo, RKK, RKKo, RPK, RPKo	AFL - 6 35 mm ² , s = 100 MPa					
	108 [98 ⁽²⁾]	105 [96 ⁽²⁾]	98 [90 ⁽²⁾]	92 [84 ⁽²⁾]	90 [82 ⁽²⁾]	84 [76 ⁽²⁾]
	92(1) [84 ⁽²⁾]	90(1) [82 ⁽²⁾]	84 [76 ⁽²⁾]	75(1) [68 ⁽²⁾]	73(1) [66 ⁽²⁾]	69 [63 ⁽²⁾]
	AFL - 6 35 mm ² , s = 85 MPa					
	96 [88]	92 [86]	88 [79]	82 [75]	80 [73]	75 [68]
	82 ⁽¹⁾ [75]	80 ⁽¹⁾ [73]	75 [68]	68 ⁽¹⁾ [62]	66 ⁽¹⁾ [60]	62 [56]

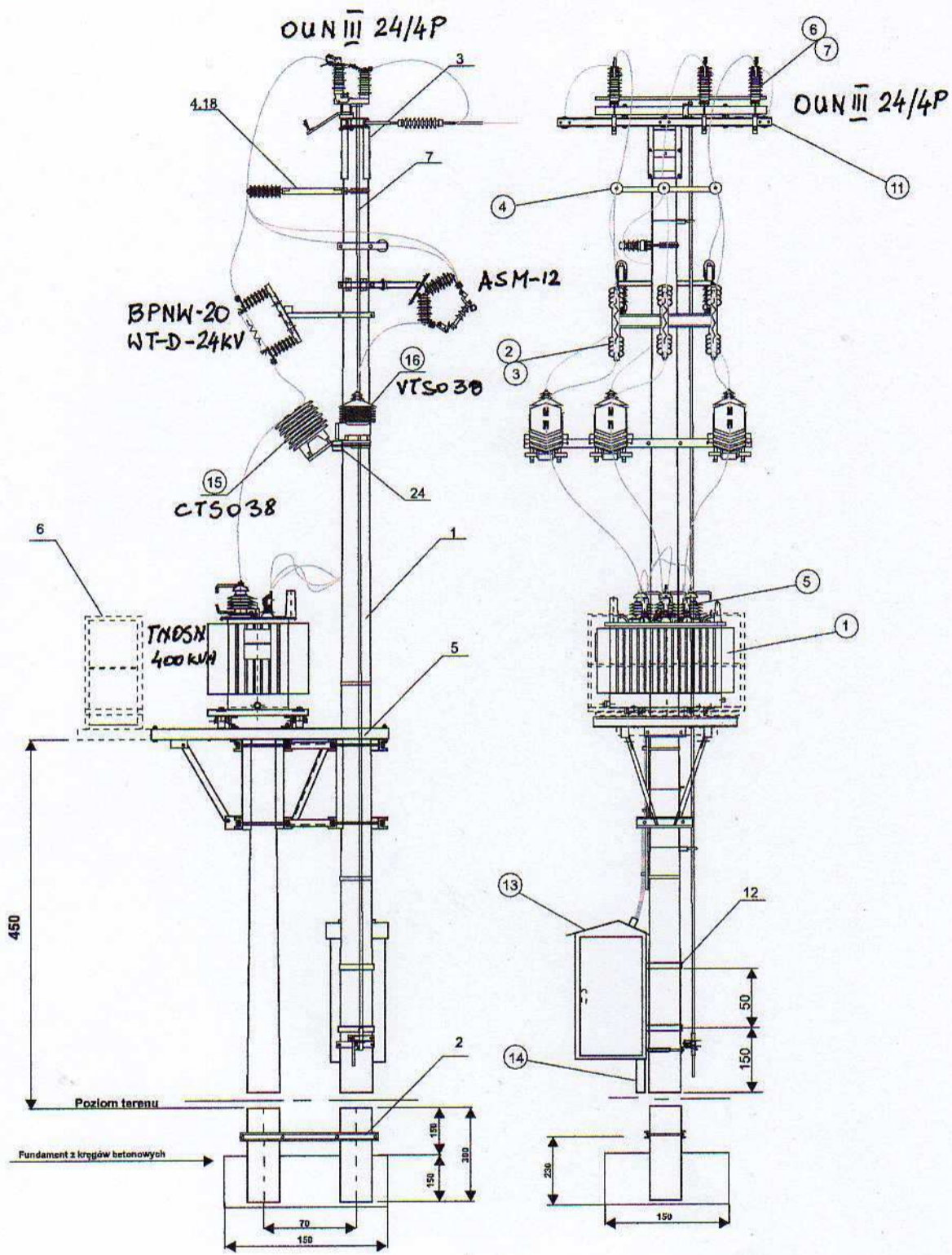
⁽¹⁾ - tereny ze zwiększoną sadyżą ; ⁽²⁾ - dla słupów z odłącznikami na wierzchołku (wariant I) i izolacji stojącej

Adaptował: R.Łopatyński
upr.nr 1570/Gd/84



DOPUSZCZALNE ROZPIĘTOŚCI PRZESEŁ NOMINALNYCH DLA PRZEWODÓW PAS								
PAS(SAX) 50 mm ² , $\alpha = 75$ Mpa								
LSN-PAS(SAX)	Rozpiętość nominalna [m]							
	Strefa klimatyczna I,II				Strefa klimatyczna III			
Słup przed stacją	Stacja na żerdzi podstawowej				Stacja na żerdzi podstawowej			
	STS 10,5	STS 12	STS 13,5	STS 15	STS 10,5	STS 12	STS 13,5	STS 15
P-10,5; O-10,5	100	115	125	135	80	95	100	110
P-12; O-12	110	125	135	145	90	105	110	120
P-13,5; O-13,5	120	135	145	150	100	110	120	125
RPK-10,5; ROK-10,5; RKK-10,5	90	105	115	125	75	85	95	100
RPK-12; ROK-12; RKK-12	105	115	125	135	85	95	105	115
RPK-13,5; ROK-13,5; RKK-13,5	115	125	135	145	95	105	115	120
PAS(SAX) 50 mm ² , $\alpha = 60$ Mpa								
LSN-PAS(SAX)	Rozpiętość nominalna [m]							
	Strefa klimatyczna I,II				Strefa klimatyczna III			
Słup przed stacją	Stacja na żerdzi podstawowej				Stacja na żerdzi podstawowej			
	STS 10,5	STS 12	STS 13,5	STS 15	STS 10,5	STS 12	STS 13,5	STS 15
P-10,5; O-10,5	85	100	105	115	75	85	90	100
P-12; O-12	95	110	115	125	85	90	100	105
P-13,5; O-13,5	105	115	125	135	90	100	105	115
RPK-10,5; ROK-10,5; RKK-10,5	80	90	100	110	70	75	85	90
RPK-12; ROK-12; RKK-12	90	100	110	120	75	85	95	100
RPK-13,5; ROK-13,5; RKK-13,5	100	110	120	130	85	95	100	115

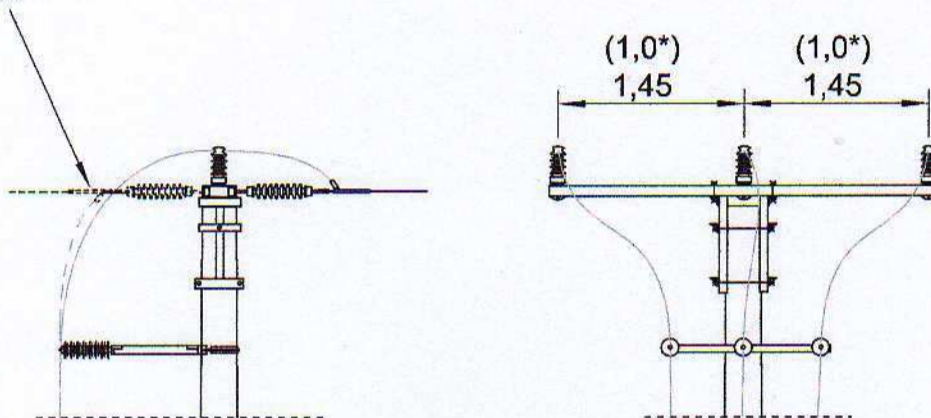
2.5. Stacja transformatorowa słupowa STSpbo-W 20/630 PP3 „b”



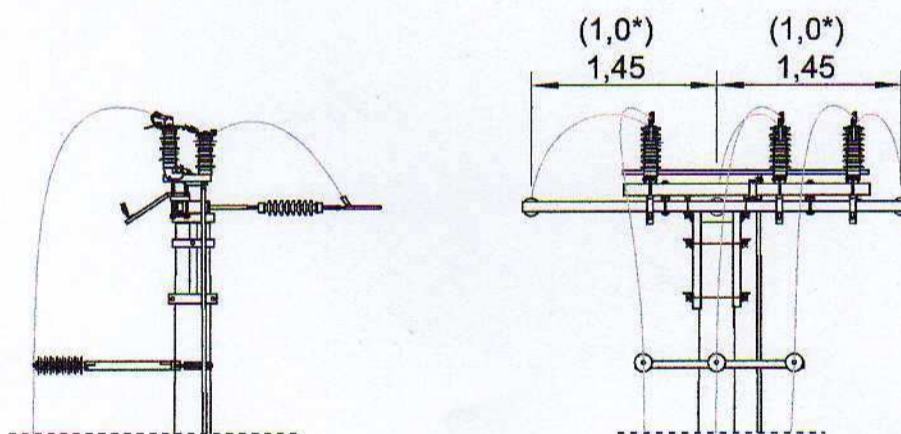
2.7. Zasilanie stacji - linie napowietrzne i linie kablowe - przykład 1

- zasilanie linia napowietrzna z przewodami AFL-6/35+70 lub PAS 50+70

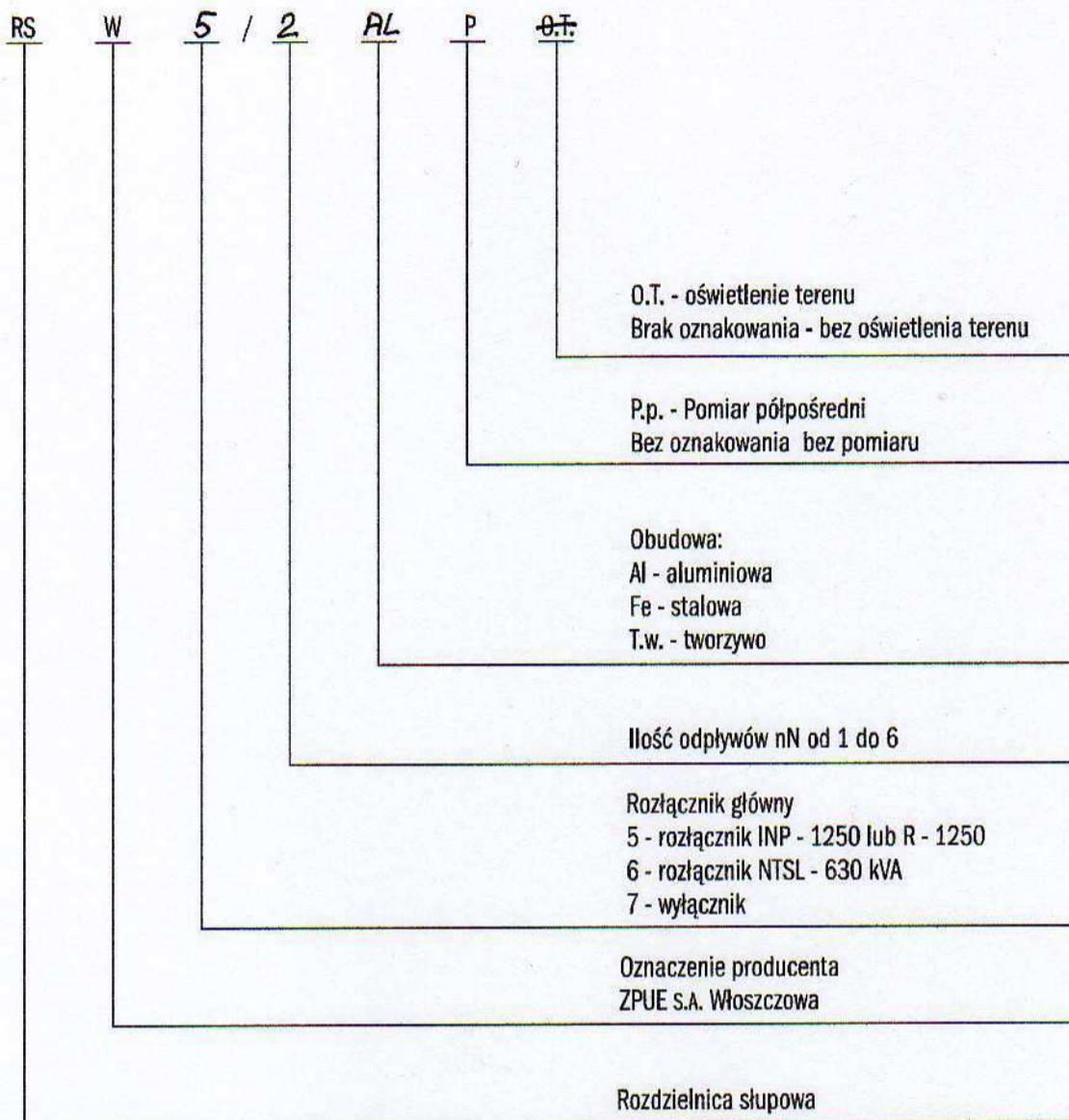
dotyczy wykonania zasilania SN
od strony transformatora



- zasilanie linia napowietrzna z rozłącznikiem lub odłącznikiem,
przewody AFL-6/35+70 lub PAS 50+70



2.14. Rozdzielnice nN - oznaczenia



Uwaga:

Ze względu na przekroje kabli wymagane do wprowadzenia i wyprowadzenia mocy z rozdzielnic nN zaleca się stosowanie rozdzielnic wolnostojącym na fundamencie. Rozwiązanie takie ze względu na większą przestrzeń wewnątrz obudowy gwarantuje bezpieczeństwo, łatwość montażu, pracy oraz obsługi urządzenia.

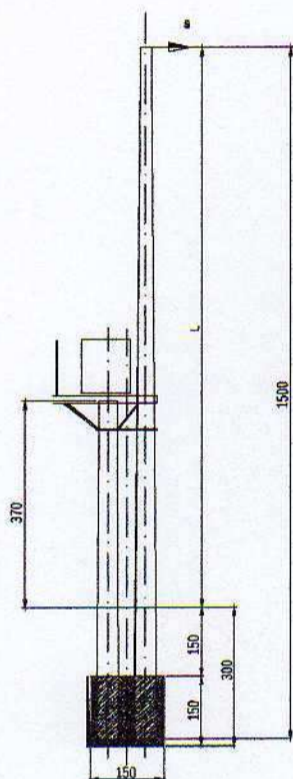
Część siłowa i pomiarowa montowane są w wydzielonych przedziałach rozdzielnic z możliwością rozgraniczenia dostępu zgodnie z podziałem na część Zakład Energetyczny-Odbiorca.

W standardowych wykonaniach obudowy rozdzielnic wykonane są z blach aluminiowych lakierowanych proszkowo.

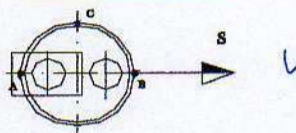
3. Właściwości statyczne i ustojowanie

3.1. Schematy obciążeń stacji

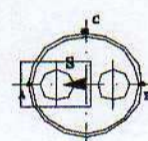
Konstrukcja podtrzymująca stację transformatorową składa się z przeniesienia obciążeń z linii napowietrznej. Wysokość tej żerdzi z dwóch żerdzi strunobetonowych wirowanych typu „E” jest dobierana pod kątem wysokości prowadzonej linii. Obciążenia statyczne konstrukcji nośnej nie mogą przekroczyć wysokości 3,7 m nad poziomem terenu. Zadaniem drugiej żerdzi wartości siły wypadkowej, przedstawionej w poniższej tabeli. jest podparcie konstrukcji nośnej stacji transformatorowej oraz



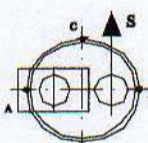
Schemat obciążenia 1



Schemat obciążenia 2



Schemat obciążenia 3



SCHEMAT OBCIĄŻEŃ	Typ żerdzi					
	E 10,5/15	E 12/15	E 13,5/15	E 15/15	E 10,5/17,5	E 12/17,5
	kN					
1	15,00	15,00	14,60	14,60	17,50	17,50
2	15,00	15,00	13,44	13,55	17,50	16,20
3	15,00	15,00	14,20	14,10	17,50	17,50

Adaptował	R. Lopatyński upr. nr 1570/Gd/84	
-----------	-------------------------------------	--

3.2. Posadowienie

Posadowienie stacji zostało dostosowane dla dwóch rodzajów gruntu - średniego i słabego, przy założeniu, że poziom wody gruntowej jest poniżej poziomu posadowienia.

Podstawowe parametry gruntów przedstawiają się następująco:

- **grunt średni**, do którego zaliczają się: żwiry, pospółki, piaski grube i średnie zagęszczone i średniozagęszczone, piaski drobne zagęszczone gliny oraz gliny pylaste i piaszczyste, ily oraz ily pylaste i piaszczyste, żwiry, pospółki i piaski gliniaste półzwarte i twaroplastyczne,

- **grunt słaby**, do którego zaliczają się: żwiry, pospółki, piaski grube luźne, piaski drobne i pylaste średniozagęszczone gliny oraz gliny pylaste i piaszczyste, ily oraz ily pylaste.

Zastosowano fundament z kręgów betonowych o średnicy 1500 mm i wysokości od 1,5 m do 2,5 m, zagłębiony na 3 m poniżej powierzchni terenu. Na dnie fundamentu należy wykonać zbrojoną płytę żelbetową, na której postawić konstrukcję stacji. Przestrzeń w kręgach wypełnić betonem B-20.

Konstrukcja fundamentu stacji transformatorowej została przedstawiona na stronie 31.

W sytuacjach odbiegających od założonych, fundament należy zaprojektować indywidualnie.

UOGÓLNIONE WŁAŚCIWOŚCI GRUNTÓW		Uogólnione właściwości gruntu				
Rodzaj i stan gruntu		Ψ	c KN/m ²	γ	C KN/m ³	μ
Grunt średni	Zwały, rumosze, żwiry, pospółki, piaski grube i średnie zagęszczone i średniozagęszczone, piaski drobne zagęszczone.	37	0	18,5	40000	0,55
	Pyły, gliny, gliny ciężkie, ily, gliniaste żwiry, pospółki i piaski półzwarte i twaroplastyczne	20	25	20	40000	0,25
Grunt słaby	Zwały, rumosze, żwiry, pospółki, piaski grube i luźne, piaski drobne i pylaste średniozagęszczone.	32	0	17,5	25000	0,45
	Pyły, gliny, gliny zwięzłe, ily, żwiry gliniaste, pospółki i piaski gliniaste plastyczne.	15	20	19	25000	0,30
Grunt bardzo słaby	Piaski drobne i pylaste, luźne, piaski próchnicze średniozagęszczone.	25	0	15	10000	0,35
	Pyły, gliny, gliny zwięzłe, żwiry gliniaste, pospółki i piaski gliniaste miękkoplastyczne.	10	5	18	5000	0,10

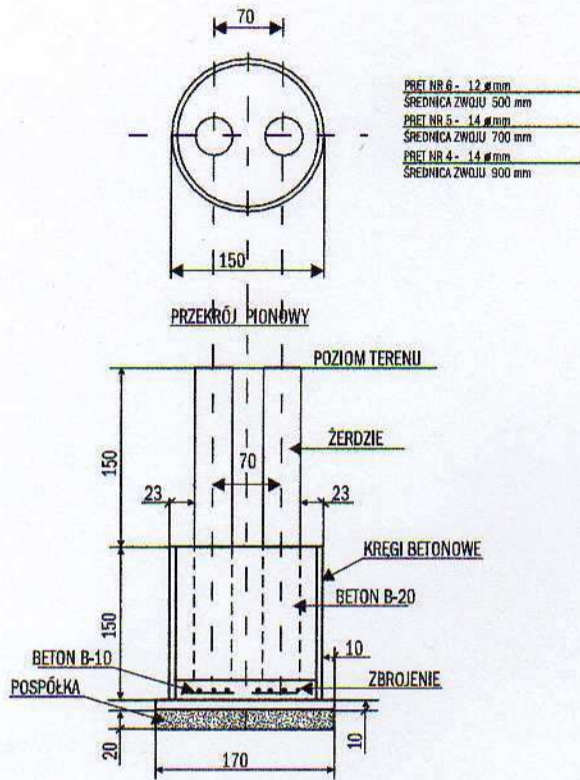
Oznaczenia:

- Ψ - kąt tarcia wewnętrznego w stopniach,
- c - spójność,
- γ - ciężar objętościowy,
- C - moduł podatności podłoża,
- μ - współczynnik tarcia gruntu o fundament betonowy

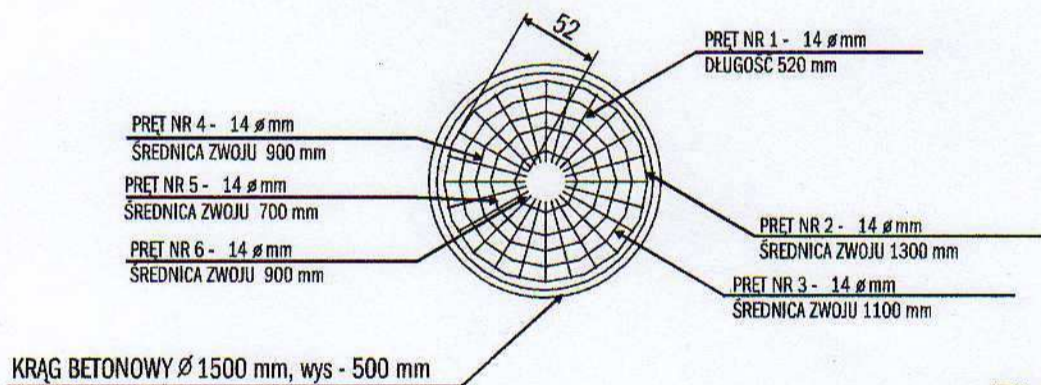
Fundament dostarczony może być z płytą denną prefabrykowaną.

KONSTRUKCJA FUNDAMENTU STACJI TRANSFORMATOROWEJ Z KRĘGÓW BETONOWYCH Ø 1500 mm.

PRZEKRÓJ POZIOMY



PRET NR 6 - 12 \varnothing mm
ŚREDNICA ZWOJU 500 mm
PRET NR 5 - 14 \varnothing mm
ŚREDNICA ZWOJU 700 mm
PRET NR 4 - 14 \varnothing mm
ŚREDNICA ZWOJU 900 mm



STAL St30
BETON B20

Adaptował	R.Łopatyński upr.nr 1570/Gd/84	
-----------	-----------------------------------	--

3.3. Montaż - uwagi ogólne

Wykop pod fundament można wykonać ręcznie lub przy pomocy sprzętu zmechanizowanego. Należy pamiętać o zabezpieczeniu ścian wykopu przed rozpoczęciem robót betonowych wewnątrz wykopu.

Po porównaniu dna wykopu należy wykonać warstwę podsypki z piasku ubitego. Na warstwie podsypki należy wykonać podkład z betonu B-10 o grubości 10 cm. Wierzchnia warstwa chudego betonu powinna być wypoziomowana. Na tak przygotowanym podłożu można osadzić krąg betonowy 1500 mm. Po ustawieniu kręgu betonowego należy wykonać 5-cio cm warstwę betonową z betonu B-20. Po związaniu warstwy należy przygotować i zamontować zbrojenie (rys. str. 21). Następnie zbrojenie należy zalać betonem B-20 do wysokości około 5 cm powyżej zbrojenia.

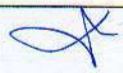
Uwaga: czynności te można wykonać jednorazowo, dbając o zachowanie otuliny zbrojenia nie mniejszej niż 5 cm.

W następnej kolejności należy przystąpić do ustawienia pozostałych kręgów betonowych. Powierzchnie boczne i poziome należy zabezpieczyć 2 warstwami emulsji asfaltowej, a następnie fundament obsypać gruntem zagęszczanym mechanicznie. Po ustawieniu w odpowiednim rozstawie i umocowaniu spionowanych słupów, można przystąpić do zalania wolnych przestrzeni wewnątrz kręgów betonowych. Do zalania należy użyć betonu B-20. Po upływie około 1 tygodnia można przystąpić do montażu stacji transformatorowej.

Należy pamiętać, że beton osiąga wytrzymałość gwarantowaną po 28 dniach dojrzewania. W czasie wiązania betonu w przypadku występowania wysokich temperatur należy pamiętać o pielęgnacji betonu (polewanie wodą i zabezpieczenie przed nadmiernym odparowywaniem wody niezbędnej dla procesu wiązania). Obciążanie ustroju naciągami linii energetycznych należy wykonywać po 1,5 tygodnia od daty zalania fundamentu betonem.

Fundament został zaprojektowany uwzględniając występowanie średnich i dobrych gruntów pod fundamentem. Należy jednak pamiętać, że ważne są także inne czynniki mające wpływ na nośność gruntu i pracę konstrukcji takie jak: wilgotność, występowanie kurzawki, posadowienie na skarpie, obciążenie gruntu obiektami znajdującymi się w pobliżu lub w bezpośrednim sąsiedztwie konstrukcji stacji.

W takich wątpliwych przypadkach bezwzględnie wymagana jest opinia lub projekt fundamentu konstrukcji stacji w zależności od potrzeb.

Adaptował:	R.Lopatyński upr.nr 1570/Gd/84	
------------	-----------------------------------	---

4. Ochrona środowiska i bezpieczeństwo

4.1. Uwagi ogólne

Stacja słupowa i wszystkie jej elementy wykonane są z materiałów elementów z tworzyw sztucznych, obudów z laminatu itp. jako podlegających przetworzeniu i utylizacji po zakończonym okresie eksploatacji, szczególnie jednak zaleca się unikanie zastosowań bardzo uciążliwych i kosztowych w procesie utylizacji.


4.2. Transformatory - zabezpieczenie przed wyciekami oleju

Biorąc pod uwagę niewielką awaryjność i znikome skutki rozszczelnień transformatorów olejowych nowej generacji, dopuszczalne jest nie zabezpieczanie dodatkowo transformatorów o zawartości oleju poniżej 200 kg oraz zainstalowanych w miejscach nie stwarzających zagrożenia skażenia wód gruntowych i powierzchniowych. W pozostałych przypadkach zaleca się zabezpieczenie stanowisk z transformatorami olejowymi zainstalowanymi napowietrznie, poprzez wykonanie misy, zbiornika olejowego pod w.w. stanowiskiem.

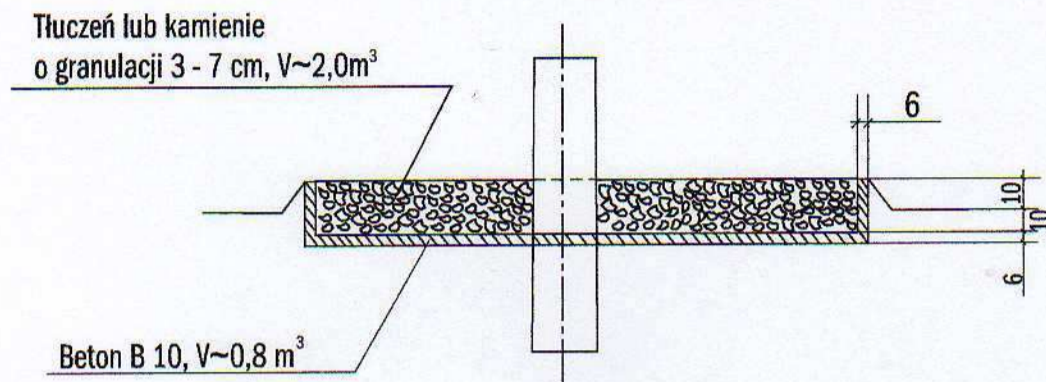
Zbiornik olejowy wykonać należy wg. następujących zasad:
Poziome wymiary mis olejowych lub zbiorników olejowych

powinny być co najmniej równe wymiarom uzyskanym przez dodanie 100 cm po każdej stronie rzutu poziomego elementów transformatora zawierających olej (kadź, konserwator, chłodnice, przewody olejowe itp.). Obramowanie mis olejowych lub zbiorników powinno przebiegać 15 cm powyżej terenu otaczającego.

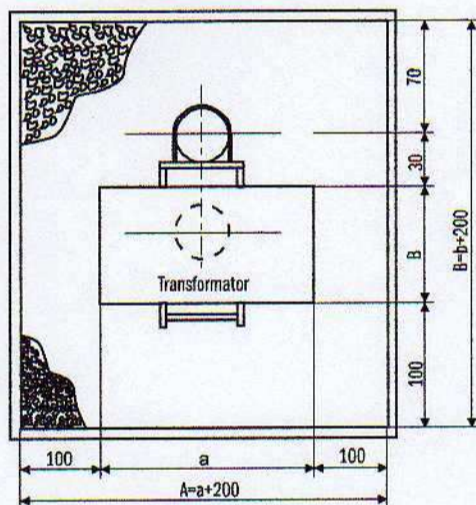
W szczególnych przypadkach zbiorniki olejowe wyposażać należy w studzienki odprowadzające, umożliwiające odprowadzenie i usunięcie oleju transformatorowego. Wymaga to oddzielnego opracowania.

Adaptował	R.Łopatyński upr.nr 1570/Gd/84	
-----------	-----------------------------------	---

Przykładowy zbiornik olejowy przedstawiono na rysunku poniżej.

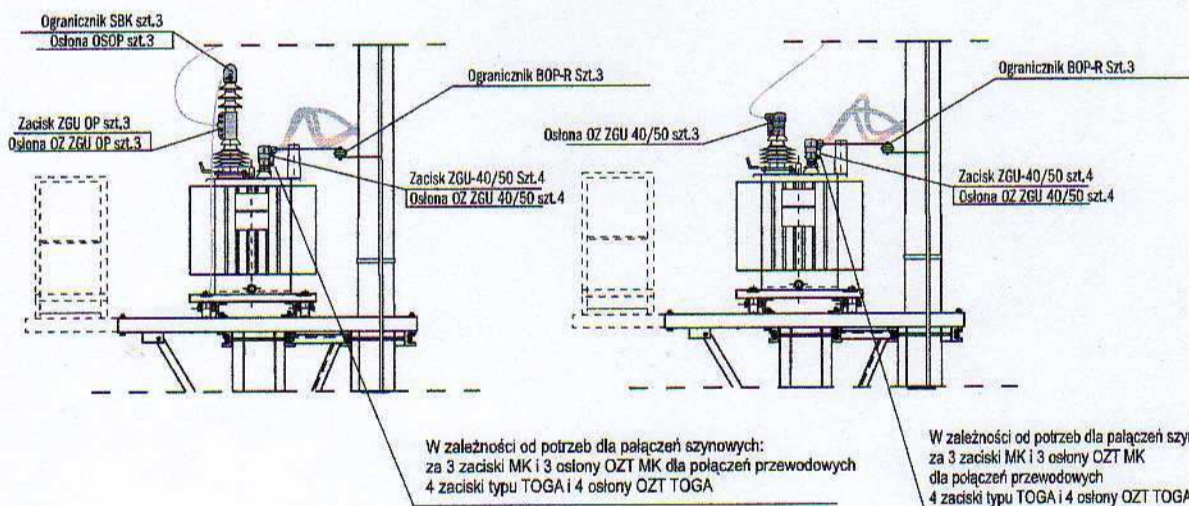
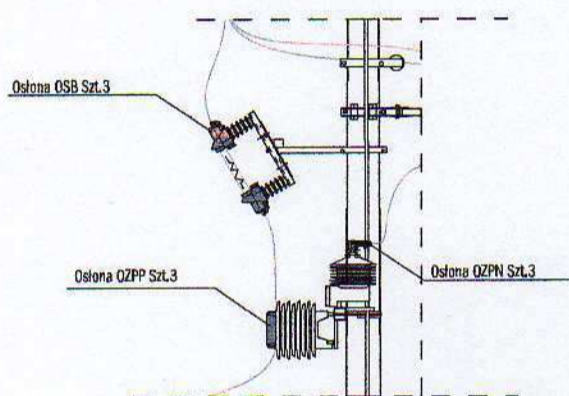
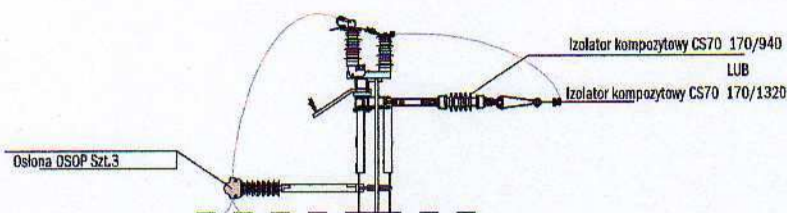


A, B - długość kadzi transformatora
- wymiary podano w cm



Adaptował	R.Łopatyński upr.nr 1570/Gd/84	
-----------	-----------------------------------	--

4.3. Osprzęt i osłony izolacyjne SN i nN



Adaptował	R.Łopatyński upr.nr 1570/Gd/84	
-----------	-----------------------------------	--