

**Usługi Elektro - Budowlane Bogusław Domeradzki**  
**96-300 Żyrardów ul: Nowy Świat 10**

Kontakt: tel. 601 392 811 [domerad@poczta.onet.pl](mailto:domerad@poczta.onet.pl)

Branża - Elektryczna  
Kat. Budowlana Obiektu - XXVI

Egzemplarz nr 4

**PROJEKT TECHNICZNY**

**Rozbudowa i przebudowa Oczyszczalni Ścieków aglomeracji  
Puszcza Mariańska Etap II obejmujący:  
Przebudowę stacji transformatorowej napowietrznej 15/0,4 kV  
nr 22-A113 „Bartniki Oczyszczalnia” na stację kontenerową  
15/0,4 kV dla potrzeb zwiększenia poboru mocy dla  
Oczyszczalni Ścieków w miejscowości Bartniki**

**Przebieg inwestycji:** *Inwestycja przebiega po dz. 627 , 630/2 , 630/3 , 630/4*

**Inwestor :** *Gmina Puszcza Mariańska*

**Adres :** *96-330 Puszcza Mariańska ul: Stanisława Papczyńskiego 1*

**Projektował :**

**BOGUSŁAW DOMERADZKI**  
technik elektryk  
upr. bud. nr 11733 Śc-14  
*Kierowanie i nadzorowanie w pracach:*  
*- instalacje elektryczne*  
*- napowietrzne i kablowe linii elektroenergetycznych*  
*- sieci i urządzenia elektroenergetyczne*

**Sprawdził :**

*mgr inż. Lechosław Piotrowski*  
upr. bud. nr 62781 UW Ś-14/14 wice  
instalacje elektryczne

- Czerwiec 2023 -

14e

## Spis treści :

1. Strona tytułowa .....	1
2. Spis treści .....	2
3. Odpis dokumentów techniczno – prawnych .....	3 - 11
3.1 Oświadczenia projektanta .....	3
3.2 Uprawnienia projektanta .....	4 - 7
3.3 Warunki przyłączenia .....	8 - 9
3.4 Uzgodnienie PGE .....	10 - 11
4. Opis techniczny .....	12
4.1 Podstawa opracowania .....	12
4.2 Zakres opracowania .....	12
4.3 Opis stanu istniejącego .....	12
4.4 Przebudowa stanowiska słupowego .....	12
4.5 Budowa przyłącza kablowego 15 kV .....	13
4.6 Stacja transformatorowa .....	13 - 15
4.7 Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej .....	15
4.8 Uwagi końcowe .....	15
4.9 Obliczenia techniczne .....	15 - 21
5. Zestawienie podstawowych materiałów .....	22
6. Rysunki	
6.1 Projekt zagospodarowania terenu .....	rys. nr 1
6.2 Schemat poglądowy projektowanej przebudowy .....	rys. nr 2
6.2 Schemat ideowy zasilania .....	rys. nr 3
6.4 Schemat ideowy układu pomiarowego.....	rys. nr 4
6.5 Rozmieszczenie aparatury .....	rys. nr 5
6.6 Rozdzielnica SN typu Rotoblok .....	rys. nr 6
6.7 Rozdzielnica nN typu RN-W .....	rys. nr 7
6.8 Widok elewacji frontowej stacji .....	rys. nr 8
6.9 Widok elewacji tylnej stacji .....	rys. nr 9
6.10 Widok elewacji bocznej stacji .....	rys. nr 10
6.11 Uzbrojenie słupa typu RKgo 12/ŻN.....	rys. nr 11
6.12 Schemat projektowanego uziemienia .....	rys. nr 12

## O Ś W I A D C Z E N I E

Oświadczamy, że sporządzony projekt techniczny rozbudowa i przebudowa Oczyszczalni Ścieków aglomeracji Puszcza Mariańska Etap II obejmujący: Przebudowę stacji transformatorowej napowietrznej 15/0,4 kV nr 22-A113 „Bartniki Oczyszczalnia” na stację kontenerową 15/0,4 kV dla potrzeb zwiększenia poboru mocy dla Oczyszczalni Ścieków w miejscowości Bartniki, został opracowany:

- Zgodnie z art. 34 ustęp 3d pkt 3 ustawy z dnia 07.07.1994r Prawo Budowlane
- zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 27.04.2012 r. poz. 462) z późniejszymi zmianami
- zgodnie z ustawą Prawo Budowlane (Dz. U. z 2016 r., poz. 290 ze zm.)
- zgodnie z obowiązującymi przepisami i Polskimi Normami,
- zgodnie z warunkami przyłączenia
- zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

**BOGUSŁAW DOMBRADZKI**  
technik elektryk  
upr. bud. nr 11738 Skicg  
Kierowanie i nadzorowanie w zakresie:  
-instalacje elektryczne  
-napowietrzne i kablowe linie elektroenergetyczne  
-stacje i urządzenia elektroenergetyczne

mgr inż. Lechosław Piotrowski  
upr. bud. nr 02/81 UW Salemięwice  
instalacje elektryczne



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

**MAZ-EYA-64B-9R2 \***

Pan **BOGUSŁAW DOMERADZKI** o numerze ewidencyjnym **MAZ/IE/0254/02**  
adres zamieszkania .....

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-01-01 do 2023-06-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-12-02 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go  
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM

BOGUSŁAW DOMERADZKI  
techniczny  
upr. bud. 0211/0254/02  
Kierowanie i nadzór nad wykonaniem:  
instalacje elektryczne  
-napiętnie i kablowe, instalacje energetyczne  
-kable i urządzenia elektroenergetyczne.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

URZĄD WOJEWÓDZKI  
W BIELUNOWICACH

Bielunowice, dnia 1988.04.19 19 r.

Wydział Planowania, Inżynierii,  
Biblioteki, Archiwum i Kuchni  
Nr 2 86 44 83 21

**DECYZJA O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO**

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 5 ust. 2, § 6 ust. 4, § 7 i § ust. 1 pkt. 4 lit. a

rozporządzenie Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 4, poz. 46) stwierdza się, że:

Obywatel(ka) BOGUSŁAW BOHIFACY DOMORADZKI  
(imię i nazwisko)

technik elektroniechanik  
(tytuł naukowy — zawodowy)

urodzony(a) dnia ..... r. w .....

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji  kierownika  
 budowy i robót.

w specjalności  instalacje elektryczne  
(rodzaj specjalności technicznej)

w zakresie  instalacje elektryczne

(specjalizacja zawodowa)

WA Kr. 101/88 MA-BJA/14 9000 str. nap J. z 18-88

**ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM**

**BOGUSŁAW DOMORADZKI**  
technik elektroniechanik  
upr. bud. nr 3 10 45 34 83 21  
Kierownik i nadzorca w zakresie:  
- instalacje elektryczne  
- instalacje i sieci elektroenergetyczne  
- sieci i urządzenia elektroenergetyczne

Obywatel(ka) ..... jest upoważniony(a) do:

(linię i nazwisko)

- 1/ Kierowanie, nadzór nad i nadzór nad pracami i robót, kierowanie i ko. projektów i wykonanie konstrukcyjnych elementów instalacji oraz czynności i prace z zakresu technicznego w zakresie instalacji elektrycznej, ogólnych i specjalnych rozłążeniach konstrukcyjnych
- 2/ sporządzanie w budownictwie osób fizycznych projektów instalacji elektrycznej i wykonanie konstrukcyjnych elementów instalacji i schematach technicznych.

Osoba

Os. Hoguska w Między Młodziejami  
Kam.

Główny Architekt Wojewódzki

mgr inż. arch. Edward Urbański



(podpis i pieczęć)



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:  
**MAZ-4GI-X7V-Z4M \***

Pan LECHOSŁAW PIOTROWSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/6408/01  
adres zamieszkania

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-01-01 do 2023-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-12-06 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go  
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM

BOGUSŁAW ZIMMERADZKI  
technik elektryk  
upr. bud. nr 11181/SK-04  
Kierowanie i nadzór nad pracami w zakresie:  
instalacje elektryczne  
miejscowe i kablowe linie elektroenergetyczne  
sieci 10 kV i wyższe napięcia przelazowe

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.pi-b.org.pl](http://www.pi-b.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.

Skiermiewice dnia 16. listopada 81

Nr 82/81/Sk-cc

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

Na podstawie § 2 ust. 1 p. 1, § 5 ust. 1, § 7 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) LECHOSŁAW JERZY PIOTROWSKI  
(imię i nazwisko)  
magister inżynier elektryk  
(tytuł naukowy - zawodowy)

urodzony(a) dnia \_\_\_\_\_ r. w \_\_\_\_\_

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta inżyniera budowy i robót  
(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej  
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie instalacji elektrycznych  
(specjalizacja zawodowa)

HA-EUA.11 zam. 496/WA.Kw - DZO, 1301-1-439, 26.09.79, 4.303 A4

ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM

BOGUSŁAW DOMERADZKI  
inżynier elektryk  
upr. bud. Nr 8/758 Sk-cc  
Kierowanie i nadzór nad pracami w zakresie:  
- instalacji elektrycznych  
- sieci energetycznych i linii elektroenergetycznych  
- stacji i urządzeń elektroenergetycznych



Obywatel(ka) LECHOSŁAW JERZY PIOTROWSKI (imię i nazwisko) jest upoważniony(a) do:

- 1/ sporządzania projektów instalacji elektrycznych,
- 2/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji elektrycznych;

z up. WOTEWODY

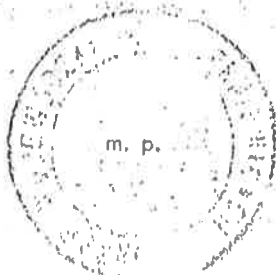
ZASTĘPCA DYREKTORA  
Wojewódzkiego Urzędu Planowania i Gospodarczego  
dział Planowania Przestrzennego

mgr inż. arch. Mieczysław Thoznyk

otrzymuje

mgr inż. Lechosław Jerzy Piotrowski

zam



(podpis i pieczęć)

Gmina Puszcza Marjańska  
ul. Stanisława Papczyńskiego 1  
96-330 Puszcza Marjańska

**Warunki przyłączenia nr 22-D0/WP/01227 dla Podmiotu III grupy przyłączeniowej  
do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 15 kV**

**Nazwa obiektu przyłączanego do sieci: oczyszczalnia ścieków (obiekt istniejący - zwiększenie poboru mocy i przebudowa abonenckich urządzeń elektroenergetycznych).**

**Lokalizacja: gmina Puszcza Marjańska, miejscowość Bartniki, ul. Relax, dz. nr 627, 630/2, 630/3.**

*Na podstawie rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 04 maja 2007r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. nr 93 z 2007r. poz. 623 z późn. zm.), w odpowiedzi na wniosek z dnia 08-08-2022r., określa się następujące warunki przyłączenia:*

1. Miejsce przyłączenia: słup w linii napowietrznej PGE Dystrybucja S.A. 15 kV „Skierniewice – Rawka”, w miejscu odgałęzienia do nowo budowanej stacji transformatorowej 15/0,4 kV Podmiotu Przyłączanego, która zastąpi istniejącą stację transformatorową 15/0,4 kV nr 22-A113 „Bartniki Oczyszczalnia”.
2. Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowiące jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. i instalacji Podmiotu Przyłączanego: zaciski prądowe przewodów na słupie odejściowym w linii napowietrznej PGE Dystrybucja S.A. 15 kV „Skierniewice – Rawka”, w kierunku Instalacji Podmiotu Przyłączanego.
3. Moc przyłączeniowa: 200 kW (moc istniejąca 60 kW) – zasilanie podstawowe.
4. Rodzaj przyłącza: Istniejące przyłącze napowietrzne 15 kV z przewodami typu 3 x AFL-6 35mm<sup>2</sup> po przebudowie w sposób umożliwiający zasilenie nowo budowanej wewnętrznej stacji transformatorowej 15/0,4 kV. Nowy odcinek przyłącza należy wybudować z zastosowaniem przewodów samonośnych w powłoce izolacyjnej, z żyłami z aluminium stopowego o przekrojach wg obliczeń technicznych (minimum 50 mm<sup>2</sup>) lub wiązki trzech kabli jednożyłowych z żyłami aluminiowymi o przekrojach żył roboczych wg obliczeń technicznych (minimum 120 mm<sup>2</sup>), w izolacji z polietylenu usieciowanego o napięciu znamionowym 12/20 kV, powłoce polietylenowej z uszczelnieniem wzdłużnym i promieniowym.
5. Zakres niezbędnych zmian w sieci związanych z przyłączeniem:
  - 5.1. przyłączenie nie wymaga wprowadzenia zmian w sieci.
6. Wymagania w zakresie budowy instalacji Podmiotu Przyłączanego:
  - 6.1. wybudować nową stację transformatorową 15/0,4 kV z transformatorem (transformatorami) o mocy zabezpieczającej potrzeby przyłączanego obiektu, która zastąpi istniejącą stację transformatorową 15/0,4 kV nr 22-A113 „Bartniki Oczyszczalnia”,
  - 6.2. przebudować istniejące przyłącze 15 kV w sposób umożliwiający zasilenie ww. nowo budowanej stacji transformatorowej 15/0,4 kV.
7. Miejsce zainstalowania układu pomiarowo-rozliczeniowego: nowa budowana stacja transformatorowa 15/0,4 kV Podmiotu Przyłączanego.
8. Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego:
  - 8.1. zastosować układ pomiarowo-rozliczeniowy pośredni na napięciu SN z 3-fazowym licznikiem energii elektrycznej umożliwiającym jednokierunkowy pomiar energii czynnej i dwukierunkowy pomiar energii biernej z rejestracją profilu obciążenia. Na wniosek Podmiotu Przyłączanego za zgodą PGE Dystrybucja S.A. dopuszcza się instalację układów pomiarowych po stronie niskiego napięcia transformatora dla Podmiotu Przyłączanego o mocy przyłączeniowej do 200 kW. Zgoda PGE Dystrybucja S.A. uwarunkowana jest m.in. zastosowaniem układu kompensacji strat jałowych transformatora oraz akceptacją przez Podmiot Przyłączany dołączenia określonej w umowie ilości strat mocy i energii elektryczne,
  - 8.2. układ pomiarowo-rozliczeniowy winien spełniać wymagania techniczne dla układów i systemów pomiarowych w szczególności wymagania dla właściwej kategorii B określone w „Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej” (IRiESD) obowiązującej w PGE Dystrybucja S.A. oraz „Wytycznych do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.”,
  - 8.3. licznik energii elektrycznej winien posiadać zabezpieczenie przed wpływem zewnętrznych pól magnetycznych (z wyjątkiem pola magnetycznego Ziemi) lub powinien posiadać elektroniczny system informujący o wystąpieniu takiego wpływu na licznik (poprzez np. rejestrowanie, wskazanie, świecenie). System ten ma wykazywać wyłącznie czy na licznik oddziaływało pole magnetyczne, o którym mowa powyżej. Zadziałanie systemu musi być widoczne „gołym okiem” bez potrzeby demontażu licznika,
  - 8.4. licznik energii elektrycznej winien być dostosowany do rozliczeń w wybranej grupie taryfowej – zaprogramowany i sparametryzowany,

- 8.5. układ pomiarowy powinien być wyposażony w układ transmisji danych pomiarowych do Lokalnego Systemu Pomiarowo - Rozliczeniowego (LSPR) PGE Dystrybucja S.A.,
- 8.6. układ pomiarowo-rozliczeniowy dostarcza i instaluje Podmiot Przyłączany. W przypadku zastosowania urządzeń telekomunikacyjnych umożliwiających realizację transmisji danych za pomocą sieci GSM w standardzie GPRS kartę SIM dostarczy PGE Dystrybucja S.A.
9. Rodzaj i usytuowanie zabezpieczenia głównego:
  - 9.1. zabezpieczenia przekaźnikowe lub wkładki bezpiecznikowe SN w nowo budowanej stacji transformatorowej 15/0,4 kV Podmiotu Przyłączanego.
10. Do obliczeń przyjąć:
  - 10.1. sieć SN - 15 kV pracuje w układzie z kompensacją,
  - 10.2. prąd zwarć wielofazowych 10 kA przy czasie  $t = 1,0$  s w miejscu przyłączenia,
  - 10.3. prąd zlemnozwarciowy 15 A przy czasie  $t = 5,0$  s trwania zwarcia.
11. Jako system dodatkowej ochrony od porażeń przyjąć uziemianie w sieci SN.
12. Wymagany stosunek poboru energii biernej do czynnej w miejscu dostarczania nie może być większy niż  $\text{tg } \phi = 0,4$ .
13. Poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej w sieci mieści się w granicach przywołanego wyżej Rozporządzenia Ministra Gospodarki.
14. Dane znamionowe urządzeń, instalacji i sieci oraz dopuszczalne graniczne parametry ich pracy: określone w „Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej” obowiązującej w PGE Dystrybucja S.A. oraz „Wytocznych do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.”.
15. Dane znamionowe oraz niezbędne wymagania w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej i systemowej: określone w „Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej” obowiązującej w PGE Dystrybucja S.A.
16. Wymagania w zakresie:
  - 16.1. przystosowania układu pomiarowo-rozliczeniowego do systemów zdalnego odczytu danych pomiarowych: transmisja danych z układu pomiarowego poprzez urządzenia łączności GSM,
  - 16.2. zabezpieczenia sieci przed zakłóceniami elektrycznymi powodowanymi przez urządzenia, instalacje lub sieci Podmiotu Przyłączanego: zastosować odpowiednie środki uniemożliwiające przenoszenie zakłóceń na sieć PGE Dystrybucja S.A.,
  - 16.3. wyposażenia urządzeń, instalacji lub sieci, niezbędnego do współpracy z siecią, do której ma nastąpić przyłączenie:
    - ograniczniki przepięć o parametrach: prąd znamionowy wyładowczy 10 kA, napięcie pracy ciągłej od 16,5 kV do 18 kV, napięcie ograniczone 65 kV,
    - rozłącznik (wyłącznik) z uzemlnikiem w części zasilającej (prąd znamionowy ciągły 400 A),
    - uziemienie stacji odbiorczej o rezystancji  $\leq 3,3 \Omega$ ,
    - zabezpieczenia odbiorników trójfazowych przed ich uszkodzeniem w przypadku awaryjnego zasilania niepełnofazowego.
  - 16.4. wszelkie prace powinny wykonać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje do prowadzenia robót elektrycznych.
17. Podmiot Przyłączany opracuje i uzgodni z PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź, w terminie do dnia przyłączenia, Instrukcję współpracy ruchowej.
18. Informacje dodatkowe:
  - 18.1. warunki przyłączenia są ważne 2 lata od dnia ich doręczenia,
  - 18.2. realizacja inwestycji związanych z przyłączaniem obiektu Podmiotu Przyłączanego będzie dokonywana na zasadach określonych w umowie o przyłączenie do sieci dystrybucyjnej. Realizacja warunków przyłączenia (w tym rozpoczęcie prac projektowych) wymaga podpisania w okresie ważności warunków przyłączenia umowy o przyłączenie.
19. Uwagi dodatkowe:
  - 19.1. PGE Dystrybucja S.A. zastrzega sobie prawo zmiany zakresu rzeczowego prac, wynikających ze zmian stanu sieci i jej konfiguracji lub utrudnień w budowie urządzeń. Zmiany wpływające na zwiększenie opłaty za przyłączenie wymagają akceptacji Podmiotu Przyłączanego oraz zmiany umowy o przyłączenie,
  - 19.2. projekt techniczny podlega sprawdzeniu w zakresie zgodności z niniejszymi warunkami przyłączenia,
  - 19.3. minimalna moc wymagana dla zapewnienia bezpieczeństwa osób i mienia w przypadku wprowadzenia ograniczeń w dostarczaniu i poborze energii elektrycznej (moc bezpieczna): 80 kW.

Warunki przyłączenia opracował:  
Tomasz Depczyński

Warunki przyłączenia zatwierdził:



Łódź, 15.05.2023r.

L.dz. RZ/ZU/PK/p.343262/w.501054/2023

Usługi Elektro-Budowlane  
Bogusław Domeradzki  
Ul. Nowy Świat 10  
96-300 Żyrardów

**Dotyczy:** uzgodnienia projektu: Przebudowa stacji abonenckiej 15/0,4kV nr 22-A113 wraz z przyłączem napowietrzno-kablowym 15kV w m. Bartniki, gm. Puszcza Mariańska.

### Uzgodnienie nr 500/2023.

Nazwa obiektu:	Stacja nr 22-A113 Bartniki Oczyszczalnia Ścieków
Adres obiektu:	Bartniki ul. Relax dz.nr 627, 630/2,630/3, gm. Puszcza Mariańska
Inwestor:	Gmina Puszcza Mariańska , 96-330 Puszcza Mariańska ul. S. Papczyńskiego 1
Jednostka projektowa:	Usługi Elektro-Budowlane Bogusław Domeradzki , 96-300 Żyrardów ul. Nowy Świat 10
Przedmiot projektu:	Przebudowa stacji 15/0,4kV nr 22-A113
Zakres projektu objęty uzgodnieniem:	- plan zagospodarowania terenu (mapa) - urządzenia elektroenergetyczne - punkt pomiaru energii – wraz z układem transmisji danych pomiarowych - parametry i dane techniczne - schematy elektryczne
Podstawa uzgodnienia:	Warunki przyłączenia nr 22-D0/WP/01227 określone przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź w dniu 01.09.2022r.
<p><b>PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź po sprawdzeniu zgodności z ww. wytycznymi <u>uzgadnia</u> przedłożony projekt.</b> <b><i>Niniejsze uzgodnienie zatwierdza opracowanie, w zakresie zastosowanych rozwiązań technicznych.</i></b> <b><i>Uzgodnienie techniczne oraz formalno-prawne stanowi ostateczne uzgodnienie całości dokumentacji. *</i></b></p>	

**Uwagi i zalecenia dla jednostki projektowej (w celu wprowadzenia zmian i uzupełnień w projekcie): Bez uwag.**

#### Zalecenia do wykonania na etapie realizacji :

1. Przed przystąpieniem do prac należy powiadomić Wydział Majątku Sieciowego Rejonu Energetycznego Żyrardów , tel. 46 854 5210 w lokalizacji Żyrardów ul. Mazowiecka 1, z którym należy ustalić szczegółowy harmonogram prac.

2. Przed wykonaniem układu pomiarowego szczegóły techniczne i aktualne wymagania PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź należy ustalić na roboczo z Wydziałem Układów Pomiarowych.
3. Wyłączenia spod napięcia urządzeń należy uzgodnić najpóźniej z 14 dniowym wyprzedzeniem w Obszarowym Centrum Dyspozytorskim.
4. Pracę wykonać w sposób, który nie powoduje przerw w dostawie energii elektrycznej dla odbiorców przyłączonych do sieci dystrybucyjnej. Należy przewidzieć konieczność zabezpieczenia ciągłości dostaw energii elektrycznej z wykorzystaniem odpowiednich urządzeń.
5. Dokumentację powykonawczą przekazać przed odbiorem/sprawdzeniem urządzeń do Wydziału Majątku Sieciowego Rejonu Energetycznego Żyrardów.
6. Na komisyjny odbiór/sprawdzenie należy opracować/zaktualizować instrukcję współpracy ruchowej z PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź (uzgodnione uprzednio w PGE Dystrybucja S.A.).
7. Za poprawność rozwiązania techniczno-ekonomicznego oraz zgodność z przepisami odpowiada jednostka projektowa.
8. Podczas realizacji prac prawa osób trzecich muszą być zachowane.

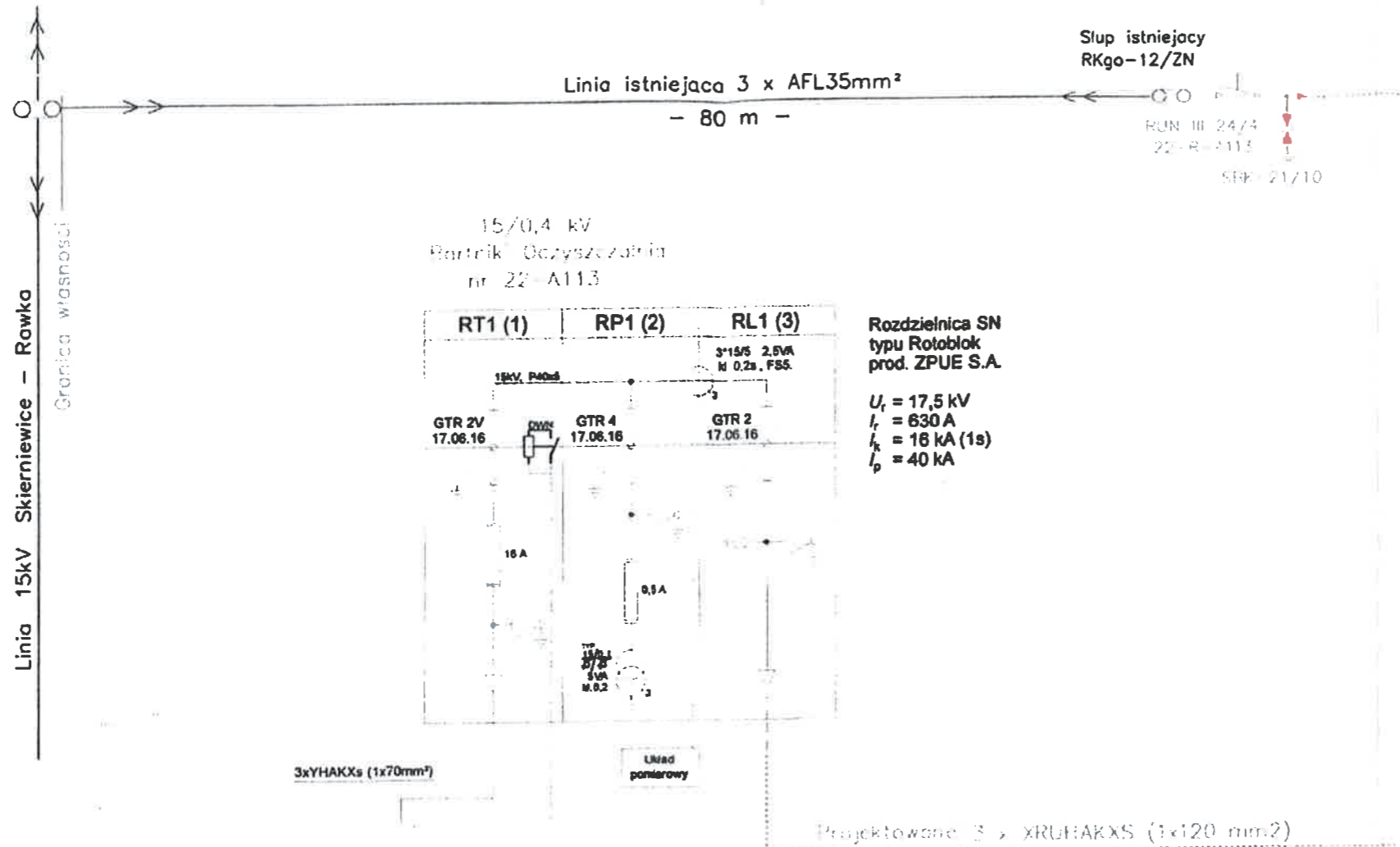
**Ustalenia końcowe:**

1. Uzgodnienie ważne jest 2 lata od daty wydania niniejszego pisma.
2. Za poprawność rozwiązania techniczno-ekonomicznego oraz zgodność z przepisami odpowiada jednostka projektowa.
3. Opracował: Piotr Kędzierski, tel. 42 675 1359, adres do korespondencji: 90-021 Łódź, ul. Tuwima 58.

Wydział Zarządzania Majątkiem Sieciowym  
Dział Utrzymania Sieci

  
Kierownik  
Piotr Danka

\_\_\_\_\_  
podpis, pieczęćka



PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź  
 ul. Tuwima 58, 90-021 Łódź  
 WYDZIAŁ ZARZĄDZANIA MAJĄTKIEM SIECIOWYM  
 DZIAŁ UTRZYMANIA SIECI

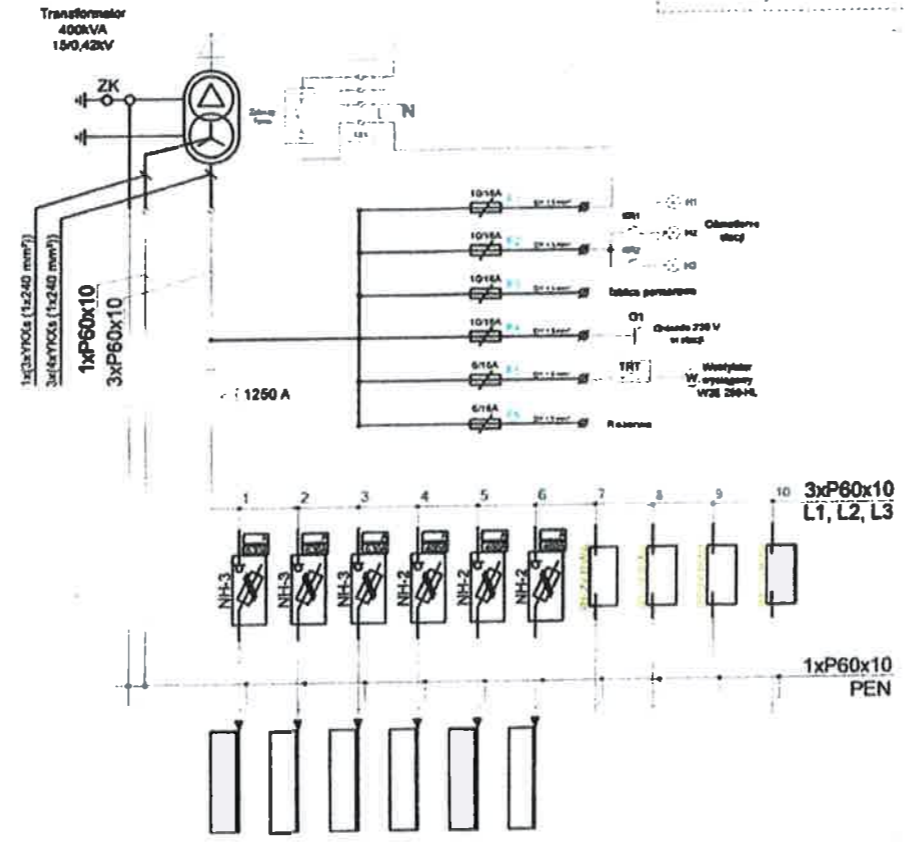
Uzgodnienia / Opinie do / projektu / koncepcji \*  
 określono bez uwag \*

w piśmie nr 142. BZLW/P/14.34326/1501054/2023  
 które powinno stanowić integralną  
 część projektu / koncepcji \*

Prawa osób trzecich muszą być zachowane.

Wydział Zarządzania Majątkiem Sieciowym  
 Dział Utrzymania Sieci  
 Łódź, dnia 15.05.2023  
 Kierownik Piotr Danko

\* Niepotrzebne skreślić



Obiekt: Projekt techniczny przebudowy stacji transformatorowej napowietrznej 15/0,4 kV nr 22-A113 "Bartnik Oczyszczalnia" na stacje kontenerowa 15/0,4 kV dla potrzeb zwiększenia mocy dla Oczyszczalni Ścieków w miejscowości Bartnik			
Inwestor: Gmina Puszcza Marionska			
Nazwa rysunku: Schemat ideowy zasilania			
Projektował:	Ing. Bogusław Domaradzki upr. 31/83 8-ko	Podpis:	<i>[Signature]</i>
Data:	03.2023.	Skala:	1:1
			3

## **4. Opis techniczny**

### **4.1 Podstawa opracowania**

Projekt opracowano na podstawie warunków przyłączenia nr 22-DO/WP/01227 wydanych przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź , inwentaryzacji istniejącego stanu , życzeń inwestora , obowiązujących przepisów i norm.

### **4.2 Zakres opracowania**

Zakres opracowania obejmuje:

- Likwidację stacji napowietrznej 15/0,4 kV nr 22-A113 „Bartniki Oczyszczalnia”
- Budowę stacji kontenerowej 15/0,4 kV typu MRw-b 20/630-3
- Likwidację istniejącego przyłącza napowietrzego 15 kV .
- Budowę przyłącza kablowego 15 kV

### **4.3 Opis stanu istniejącego**

Aktualnie Oczyszczalnia Ścieków w miejscowości Bartniki zasilana jest ze stacji transformatorowej napowietrznej 15/0,4 kV. Jest to stacja abonencka o numerze 22-A113 . W związku z rozbudową Oczyszczalni Ścieków zachodzi potrzeba zwiększenia zapotrzebowania na moc elektryczną z 60kW na 200 kW.

W związku z powyższym planuje się likwidację przyłącza napowietrzego 15 kV zasilającego stację napowietrzną oraz likwidację stacji napowietrznej typu STSa 20/100 . Następnie planuje się budowę nowej stacji kontenerowej 15/0,4 kV typu MRw-bpp 20/630-3 zasilanej przyłączem kablowym 15 kV typu 3 x XRUHAKXS 1 x 120/25 mm<sup>2</sup> z istniejącego stanowiska słupowego , stanowiącego fragment sieci abonenckiej 15 kV.

### **4.4 Przebudowa stanowiska słupowego**

Stacja transformatorowa zasilana jest odcinkiem linii napowietrznej 15 kV , która stanowi odgałęzienie od magistrali linii 15 kV Skierniewice – Rawka . Granicą własności urządzeń są zaciski prądowe przyłączenia linii do magistrali linii 15 kV Skierniewice – Rawka. Stacja abonencka jest zasilana jednym przęsłem linii 15 kV typu 3 x AFL 35 mm<sup>2</sup> o długości 80m do stanowiska słupowego typu RKKo-12/ŻN z którego wykonane jest przyłącze napowietrzne 15 kV do istniejącej stacji. Po wykonaniu likwidacji przyłącza napowietrzego 15 kV i stacji transformatorowej napowietrznej 15/0,4 kV , projektuje się przebudowę istniejącego stanowiska słupowego na RKgo-12/ŻN poprzez demontaż jednej nogi słupa oraz wymianę aparatury. Na słupie zgodnie z załączonym rysunkiem zostanie wymieniony istniejący odłącznik OUN III 24/4 na rozłącznik typu RUN III 24/4. Zostaną zainstalowane nowe odgromniki typu SBK-21/10.

Ze słupa zostanie wykonane przyłącze kablowe 15 kV do projektowanej stacji transformatorowej 15/0,4 kV typu MRw-bpp 20/630-3 dla potrzeb Oczyszczalni .

Wszystkie połączenia na słupie należy wykonać linką izolowaną typu AAsXSn 70 mm<sup>2</sup>.

Należy sprawdzić wartość uziemienia , która powinna wynosić  $R < 10 \Omega$ .

W przypadku stwierdzenia mniejszej wartości , uziom należy rozbudować.

#### 4.5 Budowa przyłącza kablowego 15 kV

Po trasie pomiędzy zmodernizowanym stanowiskiem słupowym a projektowaną stacją transformatorową należy po trasie zgodnie z załączonym rysunkiem ułożyć kabel 15 kV typu 3 x XRUHAKXS 1 x 120/25 mm<sup>2</sup>.

Przed przystąpieniem do wykopu rowu kablowego należy w terenie wyznaczyć jego trasę z uwzględnieniem stanu istniejącego naziemnego i podziemnego.

Po ułożeniu kabla przed jego zasypaniem ziemią należy zgłosić do Okręgowego Przedsiębiorstwa Geodezyjno Kartograficznego w Żyrardowie celem naniesienia trasy na plan. Rów kablowy należy wykopać na głębokość 0,9 m .

Kabel należy układać na 10 cm warstwie piasku. Ułożony kabel należy zasypać warstwą piasku żółtego o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego o kolorze czerwonym . Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,5 mm, a szerokość nie mniejszą niż 20 cm. Na kablu należy umieścić oznaczniki kablowe. Znakowanie linii kablowej należy wykonać zgodnie z obowiązującymi wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. ( TOM-10, pkt. 5.6.1).

Kabel powinien być ułożony w wykopie linią falistą z zapasem 1 - 2 m przy wejściach na słup i stację transformatorową .

Kabel na słup wprowadzić w rurze osłonowej typu BE  $\Phi$  160 mm wykonanej z twardego polietylenu (HDPE) w kolorze czarnym , odpornego na działanie promieni UV .

Rura o długości 3m , powinna chronić kabel na wysokości min 2,5 m licząc od poziomu gruntu przy słupie oraz 0,5 m pod ziemią.

Górny wlot rury osłonowej należy zabezpieczyć za pomocą palczatki termokurczliwej .

Roboty kablowe należy wykonać w oparciu o normę N SEP - E - 004

„Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.

Po zakończeniu prac należy wykonać inwentaryzację geodezyjną .

#### 4.6 Stacja transformatorowa .

Projektuje się budowę stacji transformatorowej kontenerowej 15/0,4 kV typu MRw-bpp 20/630-3 w wykonaniu wewnętrznym. Stacja zostanie wyposażona w transformator 15/0,4 kV o mocy 400 kVA.

Projektowana stacja zostanie posadowiona w miejscu wskazanym na planie realizacyjnym .Stacja zasilana będzie z projektowanego przyłącza kablowego 15 kV typu 3 x XRUHAKXS 120/25 mm<sup>2</sup> .

Kontenerowa stacja transformatorowa typu MRw-b 20/630-3 , jest przystosowana do współpracy z siecią kablową średniego napięcia oraz siecią kablową niskiego napięcia. Służy do zasilania w energię elektryczną odbiorców użyteczności publicznej.

##### Podstawa opracowania i normy

1. Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych – wydanie IV - aktualizowane stan prawny na 5.V.97 r.
2. Przepisy Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych – wydanie IV stan prawny na 30.VI.95 r.
3. PN-EN 60694: 2001 „Postanowienia wspólne dla norm na wysokonapięciową aparaturę rozdzielczą i sterowniczą.”;
4. PN-EN 60298: 2000 „Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie 1kV do 52kV włącznie.”;



5. PN-EN 60439-1:2003 „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.”;
6. PN – EN 62271-202: „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 202: Stacje transformatorowe prefabrykowane wysokiego napięcia na niskie napięcie.”;
7. Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r. Nr 75, poz. 690) z uwzględnieniem późniejszych zmian.

#### Budowa stacji

Stacja przewożona jest na miejsce zainstalowania jako kompletnie wyposażona.

Po usytuowaniu wymaga jedynie podłączenia kabli SN, nN, instalacji uziemiającej oraz wstawienia i podłączenia transformatora.

W komorze transformatora zamontowana jest szczelna misa olejowa, a nad nią szyny jezdne dla transformatora. Misa posiada korek spustowy oleju umieszczony w łatwo dostępnym miejscu. Do wprowadzenia kabli SN i nN wykonano w podłodze otwory przepustowe. Podłogi w rozdzielnicy SN i nN są dzielone i wyjmowane co znacznie ułatwia montaż kabli. Wentylacja odbywa się poprzez: • otwory nawiewne umieszczone w drzwiach stacji, • otwór wywiewny - poprzez żaluzje umieszczone w tylnej lub bocznej ścianie stacji.

Standardowo zastosowano rozdzielnice:

- SN typu: - Rotoblok
- nN typu: - RN-W.

#### Dane technologiczne

- Oświetlenie – sztuczne.
- Wentylacja grawitacyjna + mechaniczna.
- Otwory wlotowe i wylotowe żaluzyjne w drzwiach stacji.
- Instalacja uziemiająca.

#### Uziemienie stacji

Stacja posiada uziemienie ochronne i robocze podłączone do wspólnego uziomu na zewnątrz stacji. Główna magistrala uziemiająca wewnątrz stacji składa się z części poziomej wykonanej z płaskownika ocynkowanego Fe/Zn 40x5 wewnątrz stacji.

W stacji do głównej magistrali podłączono:

- Rozdzielnicę SN – bednarką Fe/Zn 30x4 [mm],
- Rozdzielnicę nN – bednarką Fe/Zn 30x4 [mm],
- Każdą transformatora – linką LgY 70 mm<sup>2</sup>,
- Dach stacji w dwóch punktach – linką LgY 70 mm<sup>2</sup>,
- Bryła główna, kablownia w dwóch punktach – bednarką Fe/Zn 30x4 [mm],
- Futryny, drzwi, obróbki, żaluzje – linką LgY 16 mm<sup>2</sup>,
- Włazy – linką LgY 70 mm<sup>2</sup>,

Do głównej magistrali należy dołączyć przez zaciski kontrolne dwuśrubowe trzy wyprowadzenia uziemienia zewnętrznego doprowadzonego do magistrali przez otwory technologiczne umieszczone w fundamencie. Wyprowadzenie N z transformatora należy dołączyć do osobnego wyprowadzenia uziemienia zewnętrznego.

Rozdzielnica nN posiada szynę uziemiającą PE w postaci płaskownika P 50x10.

Po połączeniu uziomu z instalacją uziemiającą stacji należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia.

Stacja posiada wspólne uziemienie spełniające funkcję uziemienia roboczego, ochronnego i odgromowego .

Wartość rezystancji w/w uziemienia nie może przekroczyć wartości 3,33  $\Omega$ .

#### Instalacje elektryczne

Oświetlenie pomieszczeń w budynku wykonane jest źródłami diodowymi (plafonierzy 20 W) zamontowanymi w ilości:

- 1 sztuka w korytarzu obsługi jako oświetlenie ruchu elektrycznego.
- po 1 sztuce w komorze transformatorowej.

Wyłącznik oświetlenia dla całej stacji oraz gniazdo 1-fazowe umieszczone są na wewnętrznej stronie ściany obok drzwi wejściowych do korytarza obsługi.

Zabezpieczenie obwodów oświetlenia oraz gniazd w postaci wkładki bezpiecznikowej Wts 10A zainstalowane zostało na rozdzielnicy nN.

Oprawy oświetleniowe zasilane są przewodami DY 3x1.5 mm<sup>2</sup> w rurkach PCV zalanymi w konstrukcji ściany w czasie prefabrykacji stacji.

#### Obsługa stacji

Obsługa urządzeń rozdzielni średniego i niskiego napięcia odbywać się będzie wewnątrz budynku z korytarza obsługi rozdzielnic SN i nN. Wszystkie łączniki średniego i niskiego napięcia wyposażone są w napędy ręczne.

W drzwiach do komory transformatora zastosowano drewniane barierki ochronne.

### **4.7 Rozliczeniowy pomiar energii elektrycznej**

Pomiar energii elektrycznej wykonany w układzie pośrednim zlokalizowany będzie w projektowanej stacji transformatorowej w miejscu pokazanym na załączonych rysunkach. Pomiar będzie się składał z :

- Przekładników prądowych CTM 20 3\*15/5A, moc znamionowa 2,5VA, kl.0,2s FS=5  
 $I_{th} = 9 \text{ kA}$
- Przekładników napięciowych UMZ 24-1 15000/ $\sqrt{3}$  / 100/ $\sqrt{3}$  o mocy 5 VA, kl. 0,2
- Licznika elektronicznego typu EQM kl. P-0,5/Q-1 3x58/100V 5A
- Listwa WABO posiadająca zabezpieczenia i sygnalizację

### **4.8. Uwagi końcowe**

Całość prac należy wykonać zgodnie z PBUE, BHP, PNE 5125, PNE 5009 oraz niniejszym projektem w uzgodnieniu z PGE Dystrybucja S.A.

Należy stosować wyłącznie urządzenia i materiały posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub świadectwo kwalifikacji jakości wydane przez uprawnione jednostki kwalifikujące .

Dla wszystkich użytych w projekcie znaków towarowych nazw wyrobów , producentów itp. Na równych zasadach dopuszcza się rozwiązania równoważne spełniające wymagania dla danego rodzaju materiału , urządzenia , wyrobu .

Zasilanie oczyszczalni ścieków po stronie 0,4 kV z projektowanej stacji transformatorowej 15/0,4 kV zostanie opracowane wg oddzielnego opracowania jako wewnętrzne linie zasilające.

### **4.9 Obliczenia techniczne**

#### **Obliczanie rezystancji uziemienia stacji transformatorowej**

Wartość rezystancji uziemienia roboczego, ochronnego, odgromowego, (rodzaj uziomu otokowy: taśmowo prętowy TP) stacji transformatorowej 15/0,4kV nie powinna przekraczać wartości 3,33  $\Omega$ , tak aby projektowana instalacja uziemiająca zapewniła bezpieczeństwo użytkownika.

### Założenia

$$R_u \leq \frac{U_b}{I_z} \leq \frac{50V}{15A} \leq 3,33 \Omega$$

$R_u$  – rezystancja uziemienia stacji transformatorowej  
 $I_z$  – prąd zwarcia doziemnego w sieci średniego napięcia =15A  
50V–napięcie dotykowe bezpieczne

### Uziom pionowy

W obliczeniach projektowanego układu uziomowego, przyjęto następujące założenia:

- 1) rezystywność gruntu, przyjęto  $\rho = 200 [\Omega m]$  (gliny pylaste, gleba ogrodowa)
- 2) rezystancję układu uziomowego projektowanej stacji transformatorowej obliczono w sposób następujący: wzór zgodny z normą : PN-EN 50522 [3]; PN-EN 50341-1 [4]

$$R_v = \frac{\rho_v}{2\pi L_v} \ln \frac{4L_v}{d} = 36,79 \Omega$$

$R_v$  – rezystancja pojedynczego uziomu pionowego

$L_v$  – długość uziomu pionowego [m]=6

$\rho_v$  – rezystywność gruntu [ $\Omega \cdot m$ ]=200

$d$  – średnica uziomu pionowego [mm]-17,2

Projektuje się 12 uziomów pionowych w obrębie projektowanej stacji transformatorowej.  
Wypadkowa rezystancja podanych uziomów połączonych równolegle wynosi 3,06  $\Omega$

### Uziom poziomy

W obliczeniach projektowanego układu uziomowego, przyjęto następujące założenia:

- 1) rezystywność gruntu, przyjęto  $\rho = 200 [\Omega m]$  (gliny pylaste, gleba ogrodowa)
- 2) rezystancję układu uziomowego projektowanej stacji transformatorowej obliczono w sposób następujący: wzór zgodny z normą : PN-EN 50522 [3]; PN-EN 50341-1 [4]

$$R_v = 0,84 \frac{\rho_v}{L_v} = 8 \Omega$$

$R_v$  – rezystancja uziemienia otokowego płaskiego (bednarka Fe/Zn 25/4mm)

$k$  – współczynnik dla uziomów poziomych 0,84

$\rho_v$  – rezystywność gruntu [ $\Omega m$ ]

- 2) rezystancję układu uziomowego projektowanej stacji transformatorowej obliczono w sposób następujący: wzór zgodny z normą : PN-EN 50522 [3]; PN-EN 50341-1 [4]

$$R_v = 0,84 \frac{\rho_v}{L_v} = 8 \Omega$$

$R_v$  – rezystancja uziemienia otokowego płaskiego (bednarka Fe/Zn 25/4mm)

$k$  – współczynnik dla uziomów poziomych 0,84

$\rho_v$  – rezystywność gruntu [ $\Omega\text{m}$ ]

Wypadkowa rezystancja projektowanego uziomu taśmowo prętowego wynosi 2,2  $\Omega$   
 Rezystancja uziemienia roboczego stacji tr. nie powinna przekraczać wartości 3,33  $\Omega$   
 Dla stacji transformatorowej zaprojektowano uziom otokowy taśmowo prętowy TP z bednarki stalowej ocynkowanej Fe-Zn 25x4mm oraz uziomów szpilkowych o całkowitej dł. 6m i średnicy 17,2mm z prętów miedziowanych. TP ( bednarka Fe/Zn-25/4xdługość)+( kpl. x uziom szpilkowy ) TP(30m)+( 12kpl. x 6m) ~~typ G40M40~~  
 Połączenia śrubowe wybudowanego uziemienia należy zakonserwować masą o bardzo dużej odporności na wilgoć, Uziom powinien spełniać następujące warunki technicznej jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.  
 W przypadku wystąpienia trudności w uzyskaniu wymaganej wartości, uziom należy rozbudować.

### Dobór wkładek bezpiecznikowych SN

Dobór bezpieczników SN przeprowadzono zgodnie ze wzorem

$$I_{bsn} = (2-2,5) \times \frac{S_{nt}}{1,73 \times U_n} = 2 \times \frac{400}{1,73 \times 15} = 15,41 \text{ A}$$

$S_{nt}$  – moc znamionowa transformatora w kVA

$U_n$  - znamionowe napięcie strony górnej transformatora w kV

$I_{bsn}$  – prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej w A

Dla transformatora 400 kVA dobrano wkładki o wartości 16A.

### Bilans obciążenia projektowanej stacji transformatorowej.

Moc przyłączeniowa  $P_{sz}$  - 200 kW

Prąd obliczeniowy:

$$I_{obl} = \frac{200000}{1,73 * 15000 * 0,93} = 8,28 A$$

Dobór przekładników prądowych

Dobrano przekładnik szynowy :

- Typ: Przekładnik prądowy typu CTM 20
- Przekładnia: 15A/5A
- Moc uzwojenia 2,5 VA
- Klasa - 0,2s
- Legalizowany
- FS=5
- I<sub>th</sub>= 9 kA

### Sprawdzenie mocy przekładników prądowych

Dane wyjściowe:

- przekrój przewodów obwodu prądowego 2,5 mm<sup>2</sup> Cu;
- oporność właściwa dla miedzi = 0,0175 Ωmm<sup>2</sup>/m;
- długość przewodów od przekładnika do tablicy pomiarowej l=5 m;
- licznik pomiarowy elektroniczny, czterokwadrantowy, wielostrefowy, z wieloletnim zegarem wewnętrznym z profilem obciążenia i wyjściami impulsowymi , z opcją strat I<sup>2</sup>t, U<sup>2</sup>t, do pomiaru pośredniego energii czynnej i biernej, typu EQM, klasa 0,5.

Zestawienie obciążenia przekładników prądowych:

a) Moc tracona w przewodach:

przewody zasilające 
$$S_p = \frac{2L * I^2}{\gamma * S} = \frac{2 * 5 * 2,76^2}{57 * 2,5} = 0,53 VA$$

b) Moc tracona w licznikach:

Licznik typu EQM, klasa dokładności 0,5.

Pobór mocy w torze prądowym - 0,05 VA

c) Strata mocy na zestykach

$$S_{zest} = I^2 * R_z = 5 * 5 * 0,05 VA = 1,25 VA$$

Obciążalność wtórna powinna spełniać warunek:

$$0,25 S_n < S_{obc} < S_n$$

$$S_{obc} = S_p + S_{EQM} + S_{zest} = 0,53 VA + 0,05 VA + 1,25 VA = 1,83 VA$$

Dobrano przekładniki o mocy 2,5VA

Ponieważ spełniony jest warunek

$$0,25 S_n < S_{obc} < S_n$$

$$0,62 VA < 1,83 VA < 2,5 VA$$

Przekładniki prądowe o mocy 2,5 VA zostały dobrane prawidłowo.

## Sprawdzenie wytrzymałości zwarciowej przekładników

Dane:

1. Moc przyłączeniowa 200 kW
2. Stacja transformatorowa 15/0,4 kV:
  - Transformator  $S_n = 400 \text{ kVA}$
  - Napięcie zwarcia -  $U_{k\%} = 4,5\%$ ;
  - Straty stanu obciążenia  $\Delta P_{cu} = 4,60 \text{ kW}$
  - Układ pomiarowy w stacji wewnętrznej

## Dobór przekładników na znamionowy prąd pierwotny

$$I_{obl} = \frac{200000}{1,73 * 15000 * 0,93} = 8,28 \text{ A}$$

Warunek dla przekładnika pomiarowego klasy 0,2s

$$0,01 I_n < I_{obl} < 1,2 I_n \\ 0,15 \text{ A} < 8,28 \text{ A} < 18 \text{ A}$$

## Dobór przekładników na warunki zwarciowe

Obliczenia początkowego prądu zwarcia 3- fazowego

$$\Delta P_{Cu\%} = \frac{\Delta P_{Cu} * 100}{S_n} = \frac{4,6 * 100}{400} = 1,15\%$$

$$\Delta u_{x\%} = \sqrt{u_{k\%}^2 - \Delta P_{Cu\%}^2} = \sqrt{4,5^2 - 1,15^2} = 4,64\%$$

$$R_T = \frac{\Delta P_{Cu} * U_n^2}{S_n} = \frac{1,15 * 15^2}{400} = 0,0064 \Omega$$

$$X_T = \frac{\Delta u_{x\%} * U_n^2 * 10}{S_n} = \frac{4,64\% * 15^2 * 10}{400} = 0,26 \Omega$$

Rezystancja i reaktancja linia zasilająca AFL-6 70 mm<sup>2</sup> dł. 9,50 km

$$R_{L1} = 9,50 * 0,42 = 3,990 \Omega$$

$$X_{L1} = 9,50 * 0,36 = 3,420 \Omega$$

Rezystancja i reaktancja linia zasilająca AFL-6 35mm<sup>2</sup> dł. 6.1 km

$$R_{L2} = 6,1 * 0,84 = 5,124 \Omega$$

$$X_{L2} = 6,1 * 0,39 = 2,379 \Omega$$

### Obliczenie impedancji zastępczej układu

$$Z = \sqrt{(R_T + R_L)^2 + (X_T + X_L)^2}$$

$$Z = \sqrt{(0,006 + 3,990 + 5,124)^2 + (0,260 + 3,420 + 2,379)^2} = 10,949\Omega$$

### Prąd zwarciaowy

Obliczenie początkowego prądu zwarcia 3-fazowego w stacji transformatorowej

$$I_z = \frac{1,1 * 15kV}{\sqrt{3} * Z} = \frac{1,1 * 15kV}{\sqrt{3} * 10,949} = 0,87kA$$

Obliczenie prądu zwarciaowego cieplnego 1- sekundowego  $I_{th1s}$

$$I_{th1s} = k_c * I_z = 1,3 * 0,87kA = 1,13kA$$

Przekładnik:

$$I_{ppth1s} = 600 * I_n = 600 * 15 = 9kA$$

$$I_{ppth1s} > I_{th1s}$$

$$9kA > 1,13kA$$

Dobór przekładników na wytrzymałość dynamiczną:

Obliczanie prądu zwarciaowego udarowego

$$I_U = k_U * \sqrt{2} * I_{th1s} = 1,8 * \sqrt{2} * 1,13kA = 2,87kA$$

Przekładnik:

$$I_{ppdyn} > I_U$$

$$I_{ppdyn} = 2,5 * I_{ppth1s} = 2,5 * 9kA = 22,5kA$$

$$22,5kA > 2,87kA$$

Dobrano przekładniki prądowe jednofazowe, jednordzeniowe.

o przekładni 15/5 A klasa 0.2s, 5 VA, FS=5,  $I_{th}$ =9kA

### Dobór przekładników napięciowych

Dobrano przekładnik napięciowy

- Typ: Przekładnik typu UMZ-24-1
- Przekładnia:  $15000/\sqrt{3} / 100/\sqrt{3}$
- Moc uzwojenia – 5 VA
- Klasa – 0,2 wzorcowane

### Sprawdzenie mocy przekładników napięciowych

Dane wyjściowe:

- przekrój przewodów obwodu napięciowego  $1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ ;
- oporność właściwa dla miedzi  $=0,0175 \Omega \text{mm}^2/\text{m}$ ;
- długość przewodów od przekładnika do tablicy pomiarowej  $l=10 \text{ m}$ ;
- licznik pomiarowy elektroniczny, czterokwadrantowy, wielostrefowy, z wieloletnim zegarem wewnętrznym z profilem obciążenia i wyjściami impulsowymi, z opcją strat  $I^2t, U^2t$ , do pomiaru pośredniego energii czynnej i biernej, typu EQM, klasa dokładności 0,5.

Zestawienie obciążenia przekładników napięciowych:

- Moc tracona w licznikach:

Licznik typu EQM, klasa dokładności 0,5.

Pobór mocy w torze napięciowym : 2,1 VA

- Moc tracona w przewodach:

$$I = \frac{5,35}{100} = 0,0535 \text{ A}$$

$$R = \gamma * \frac{2 * L}{S} = 0,0175 * \frac{2 * 10}{1,5} = 0,23 \Omega$$

$$P_u = I^2 * R = 0,0535 \text{ A} * 0,0535 \text{ A} * 0,23 \Omega = 0,00066 \text{ VA}$$

Zatem moc tracona na przewodach pomijalna.

$$P_c = P_{EQM} = 2,1 \text{ VA}$$

Dobrano przekładniki o mocy 5VA

Ponieważ spełniony jest warunek

$$0,25 P_n < P_c < P_n$$

$$1,25 \text{ VA} < 2,1 \text{ VA} < 5 \text{ VA}$$

Przekładniki napięciowe o mocy 5 VA zostały dobrane prawidłowo.

### Obliczenia dotyczące doboru wkładek bezpiecznikowych w listwie LPW

Dane wyjściowe:

- $S_{gr} = 500 \text{ VA}$  ( wg katalogu dla zastosowanego przekładnika UMZ-24-1)
- $K$  – przyjęta wartość bezpiecznika 1,6

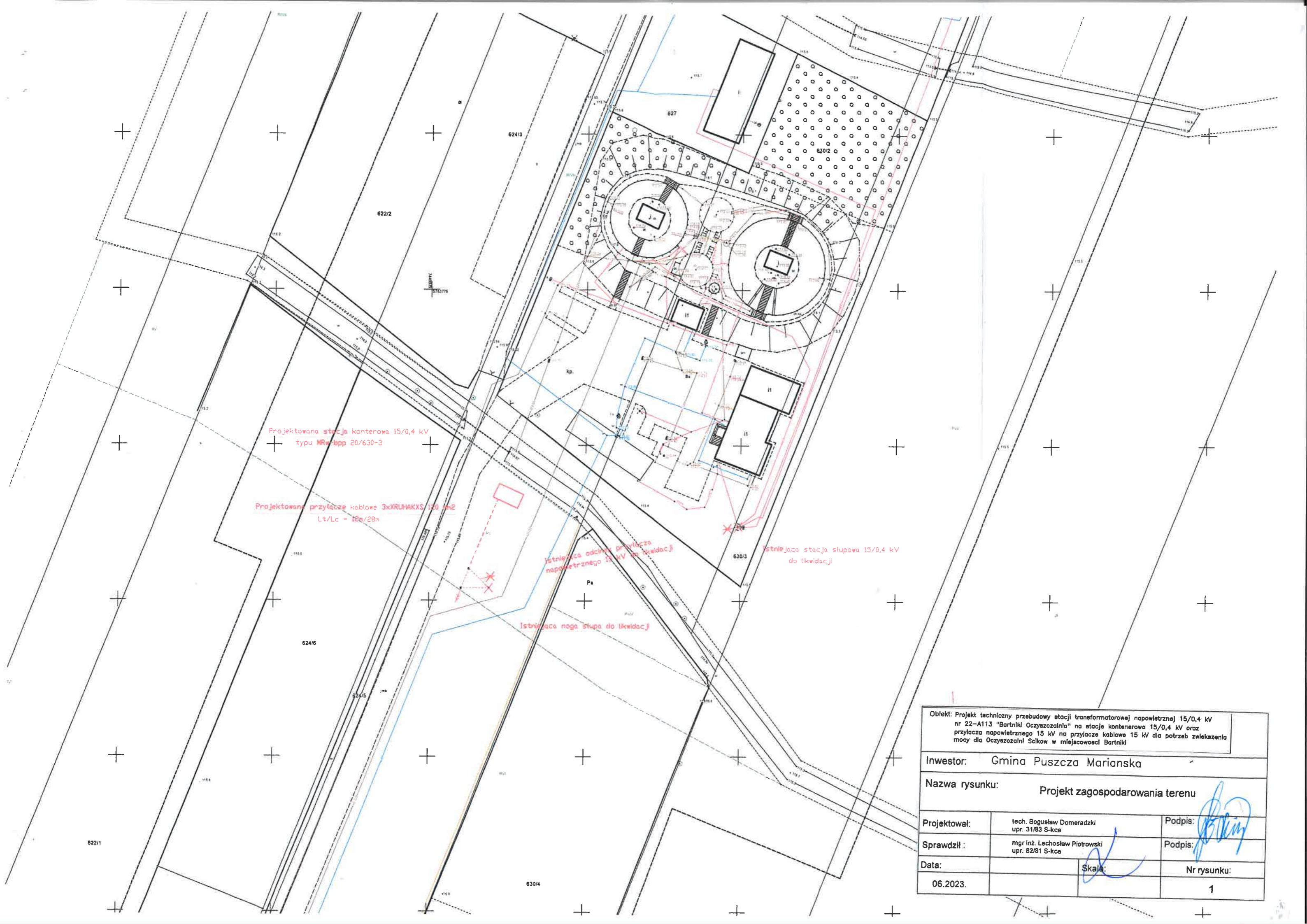
$$I_{nb} = \frac{500 \text{ VA}}{1,6 * 57 \text{ V}} = 5,48 \text{ A}$$

Dobrano wkładkę bezpiecznikową o wartości  $I_n = 3,15 \text{ A}$



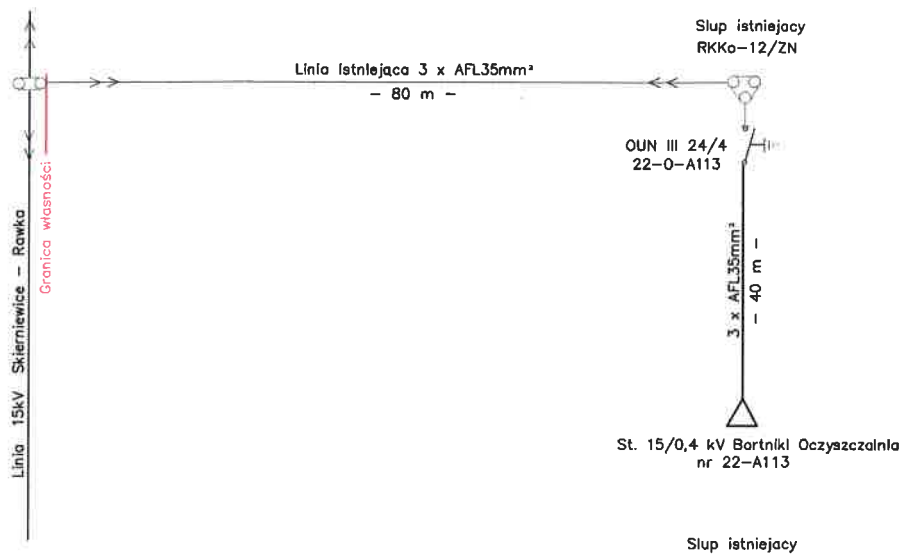
## 5. Zestawienie podstawowych materiałów

Lp.	Nazwa	Jedn.	Ilość
1	2	3	4
1.	Stacja transformatora typu MRw-bpp 20/630-3 wyposażona wg załączonych rysunków.	kpl	1
2.	Transformator 15/0,4 kV 400 kVA	szt	1
3	Płaskownik FeZn 25x4 mm <sup>2</sup>	m	30
4	Uziomy prętowe $\Phi$ 17,2 dł. 6m	kpl	12
5	Kabel XRUHKXS 1*120/25mm <sup>2</sup>	m	84
6	Głowica kablowa 15 kV typu QTII 93-EB63-2PL	kpl	2
7	Odgromniki typu SBK-21/10	szt	3
8	Uzbrojenie słupa RKgo 12/ŻN wykonane wg rys. nr 11	kpl	1
9	Folia czerwona	M2	3
10	Piasek żółty	M3	1
11	Oznaczniki na kabel	szt	4
12	Rura osłonowa BE $\Phi$ 160	m	3
13	Trójpalczatka termokurczliwa AKR 3	kpl	1
14	Przewód AAsXSn 70 mm <sup>2</sup>	m	12
<b>Materiały pomocnicze</b>			
1.	Materiały pomocnicze zaciski , śruby, smar, uszczelniacz i inne według potrzeb	kpl.	1

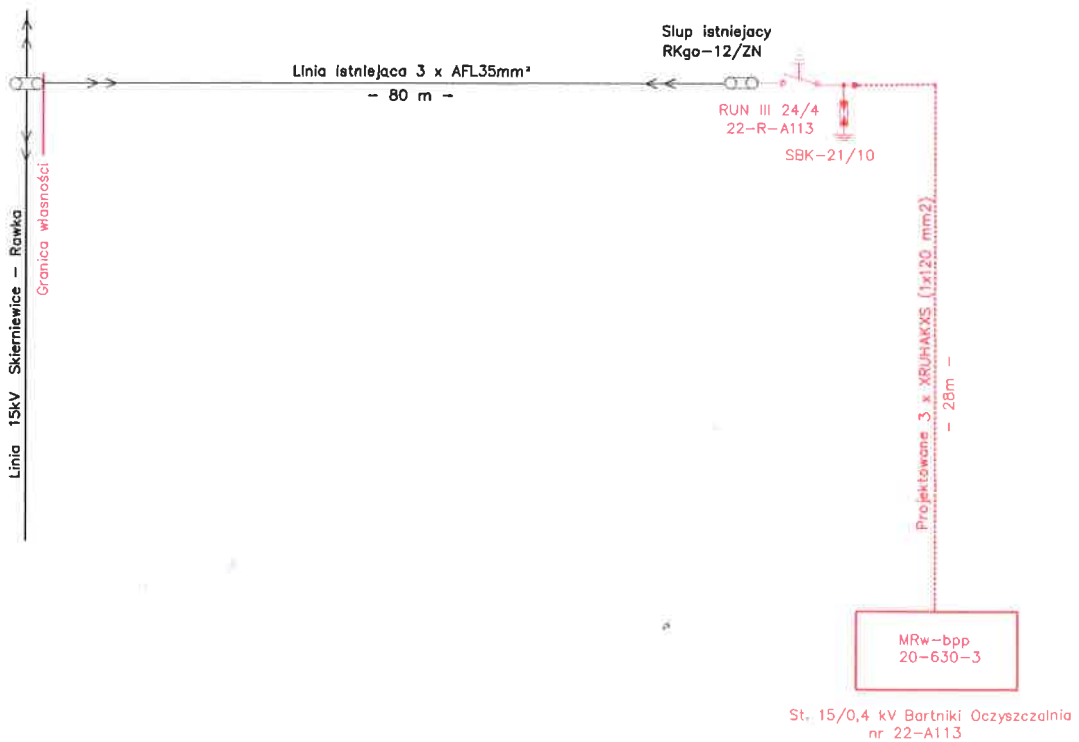


<p>Olekt: Projekt techniczny przebudowy stacji transformatorowej napowietrznej 15/0,4 kV nr 22-A113 "Bartniki Oczyszczalnia" na stacje kontenerowa 15/0,4 kV oraz przyłącza napowietrznego 15 kV na przyłącze kablowe 15 kV dla potrzeb zwiększenia mocy dla Oczyszczalni Ścieków w miejscowości Bartniki</p>			
Inwestor:		Gmina Puszcza Marianska	
Nazwa rysunku:		Projekt zagospodarowania terenu	
Projektował:	tech. Bogusław Domeradzki upr. 31/83 S-kce	Podpis:	
Sprawdził:	mgr inż. Lechosław Piotrowski upr. 82/81 S-kce	Podpis:	
Data:	06.2023.	Skala:	
		Nr rysunku:	1

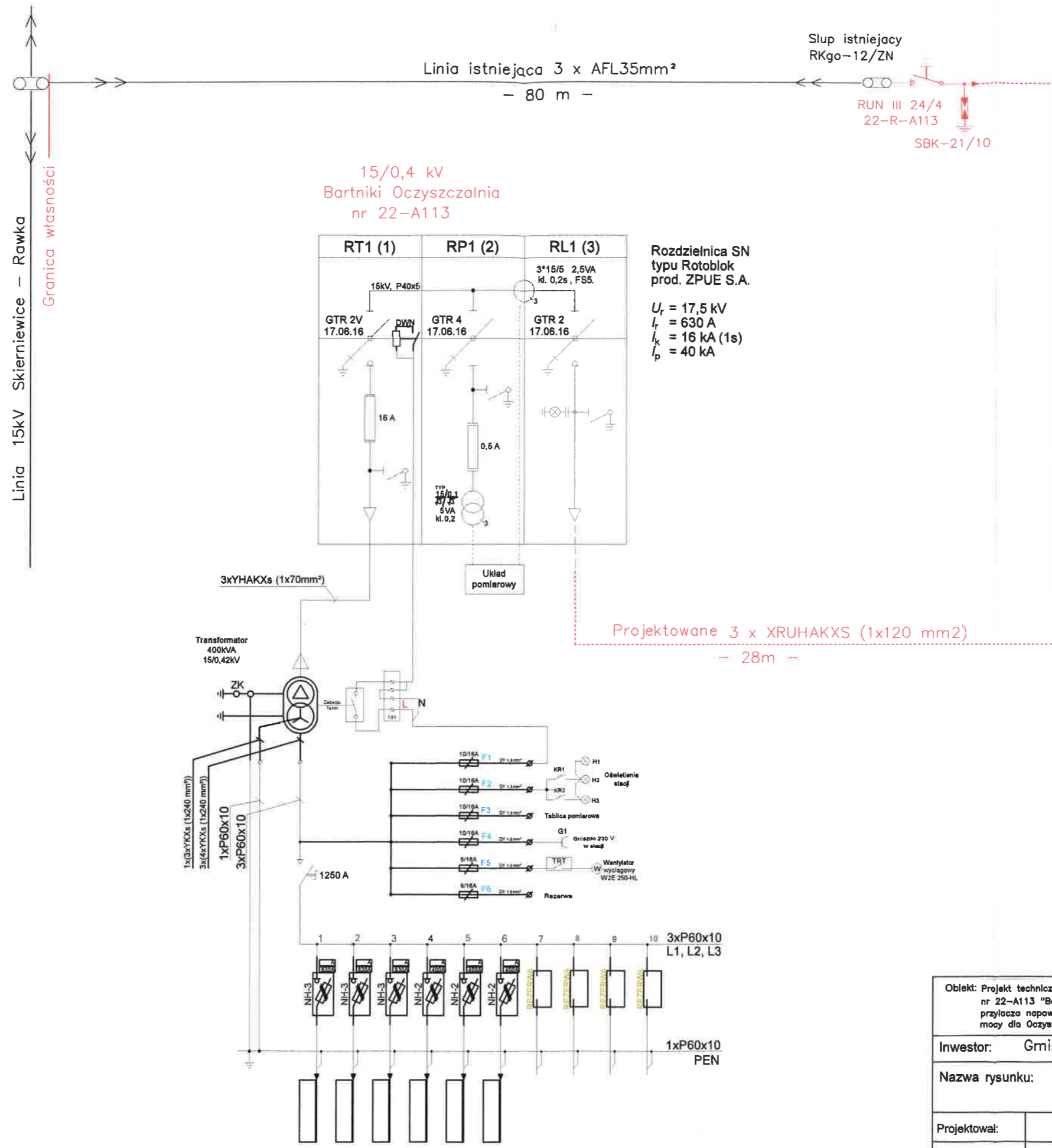
STAN ISTNIEJĄCY



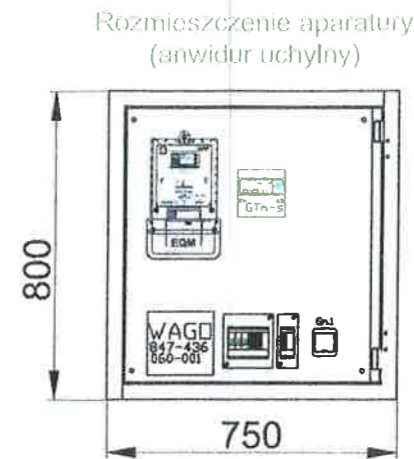
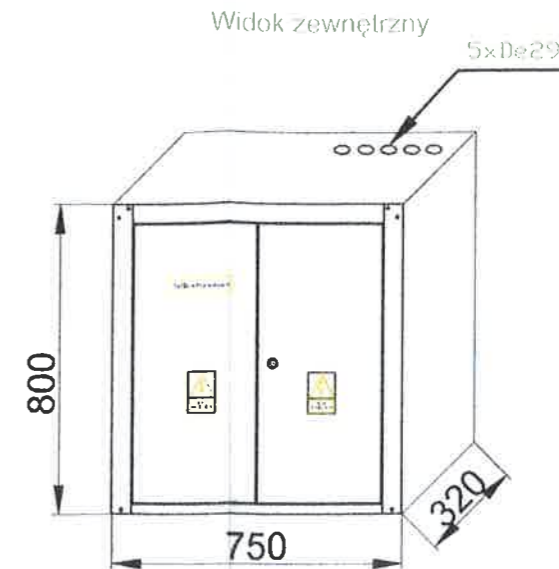
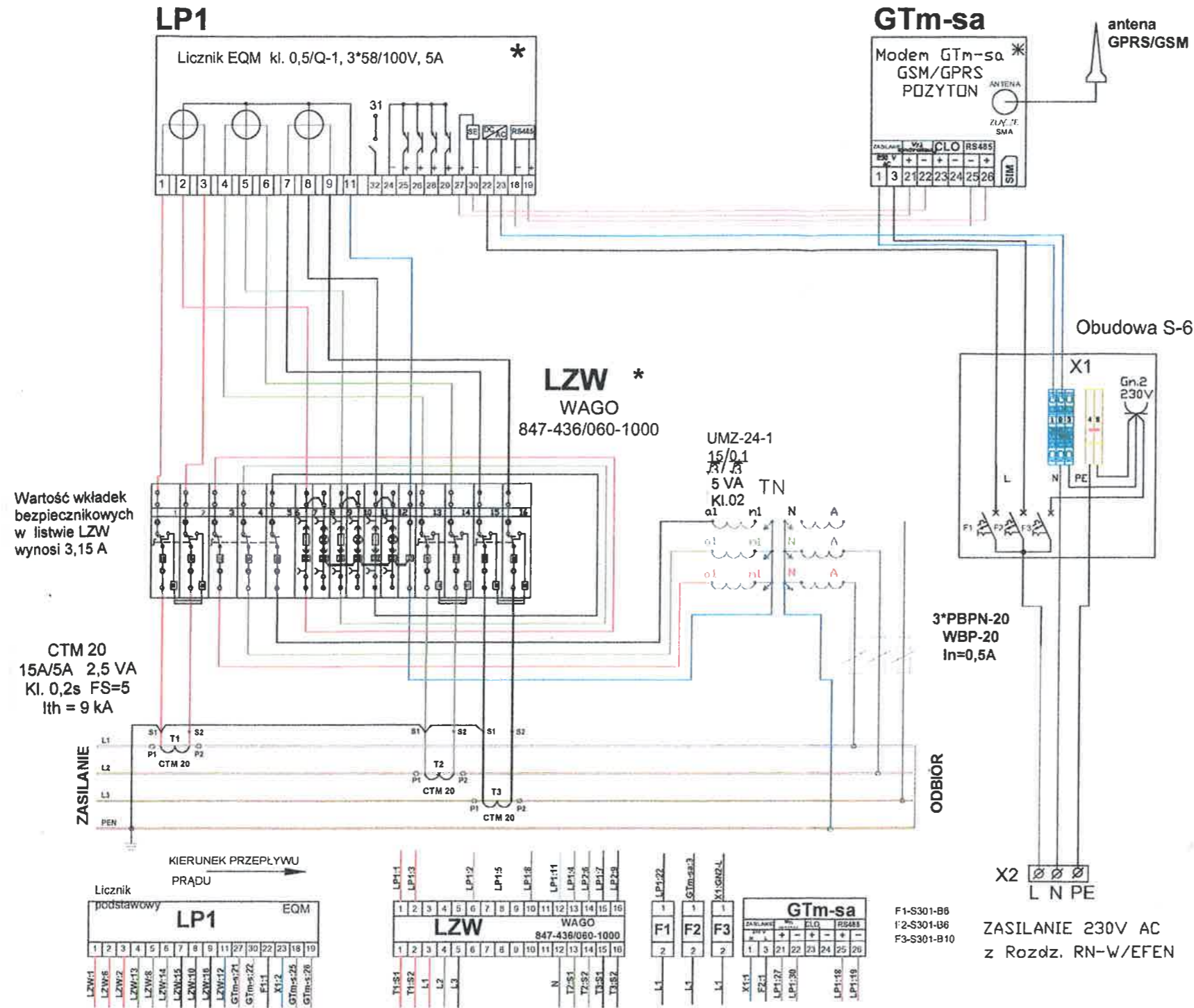
STAN PROJEKTOWANY



<p>Obiekt: Projekt techniczny przebudowy stacji transformatorowej napowietrznej 15/0,4 kV nr 22-A113 "Bartniki Oczyszczalnia" na stację kontenerowa 15/0,4 kV oraz przyłącza napowietrznego 15 kV na przyłącze kablowe 15 kV dla potrzeb zwlekania mocy dla Oczyszczalni Solkow w miejscowości Bartniki</p>			
<p>Investor: Gmina Puszcza Marianska</p>			
<p>Nazwa rysunku: Schemat poglądowy projektowanej przebudowy</p>			
Projektował:	tech. Bogusław Domeradzki upr. 31/83 S-kce	Podpis:	
Sprawdził:	mgr inż. Lechosław Piotrowski upr. 82/81 S-kce	Podpis:	
Data:		Skala:	Nr rysunku:
06.2023.			2



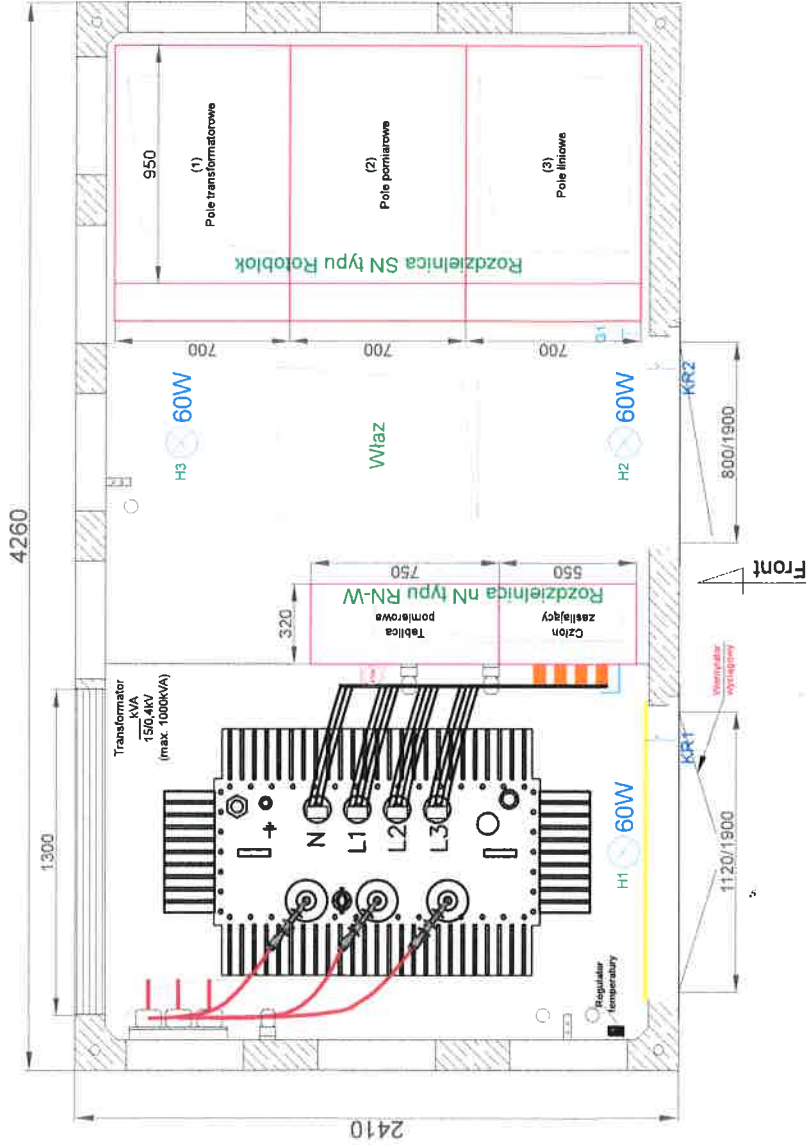
Olekt: Projekt techniczny przebudowy stacji transformatorowej napowietrznej 15/0,4 kV nr 22-A113 "Bartniki Oczyszczalnia" na stacji kontenerowa 15/0,4 kV oraz przyłącza napowietrzego 15 kV na przyłącze kablowe 15 kV dla potrzeb zwiększenia mocy dla Oczyszczalni Ścieków w miejscowości Bartniki		
Inwestor: Gmina Puszcza Marianska		
Nazwa rysunku: Schemat ideowy zasilania		
Projektował:	tech. Bogusław Domeradzki upr. 31/83 S-kce	Podpis:
Sprawdził:	mgr inż. Lechosław Piotrowski upr. 82/81 S-kce	Podpis:
Data:	Skala:	Nr rysunku:
06.2023.		3



**UWAGA !!!**

- Połączenia układu wykonać z tyłu tablicy licznikowej:
  - obwody prądowe - DY 2,5 mm<sup>2</sup> (każda faza inny kolor)
  - obwody napięciowe - DY 1,5 mm<sup>2</sup> (każda faza inny kolor)
- Odcinki obwodu pomiarowego od przekładników do listwy kontrolnej Wago wykonać:
  - obwody prądowe - DY 2,5 mm<sup>2</sup> (każda faza inny kolor)
  - obwody napięciowe - DY 1,5 mm<sup>2</sup> (każda faza inny kolor)
- Wszystkie elementy przystosowano do plombowania

Obiekt: Projekt techniczny przebudowy stacji transformatorowej napowietrznej 15/0,4 kV nr 22-A113 "Bartniki Oczyszczalnia" na stacji kontenerowa 15/0,4 kV oraz przyłącza napowietrzne 15 kV na przyłącze kablowe 15 kV dla potrzeb zwiększenia mocy dla Oczyszczalni Ścieków w miejscowości Bartniki			
Inwestor: Gmina Puszcza Marianska			
Nazwa rysunku: Schemat ideowy układu pomiarowego			
Projektował:	tech. Bogusław Domeradzki upr. 31/83 S-kce	Podpis:	
Sprawdził:	mgr inż. Lechosław Piotrowski upr. 82/81 S-kce	Podpis:	
Data:	06.2023.	Skala:	Nr rysunku: 4



Objekt: Projekt techniczny przebudowy stacji transformatorowej napowietrznej 15/0,4 kV nr 22-A113 "Bartolki Oczyszczalnia" na stacji kontenerowa 15/0,4 kV oraz przyłącza napowietrzego 15 kV na przyłącze kablowe 15 kV dla potrzeb zwiększenia mocy dla Oczyszczalni Ścieków w miejscowości Bartniki

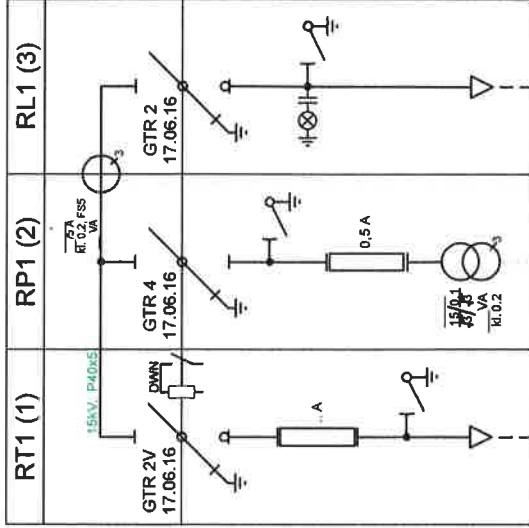
Investor: Gmina Puszcza Marińska

Nazwa rysunku: Rozmieszczenie aparatury

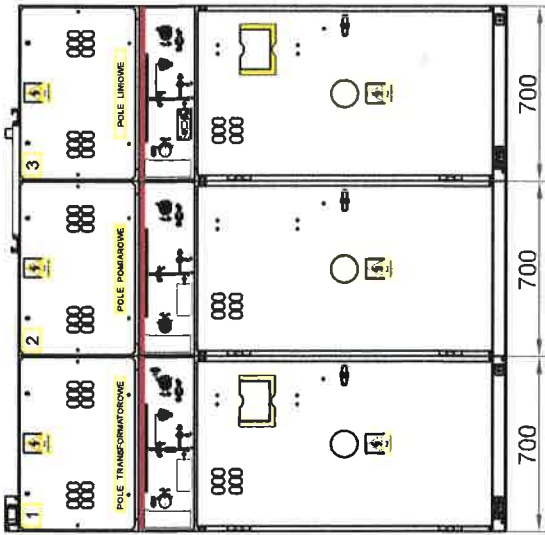
Projektował:	tech. Bogusław Domerański upr. 31/83 S-kce	Podpis:	
Sprawił:	mgr inż. Lechosław Piórowski upr. 82/81 S-kce	Podpis:	
Data:	06.2023.	Skala:	Nr rysunku: 5

Rozdzielnica SN  
typu Rotoblok  
prod. ZPUE S.A.

$U_r = 17,5 \text{ kV}$   
 $I_r = 630 \text{ A}$   
 $I_k = 16 \text{ kA (1s)}$   
 $I_p = 40 \text{ kA}$

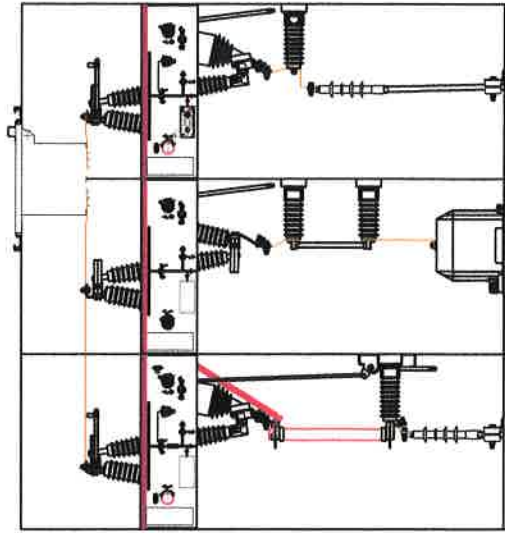
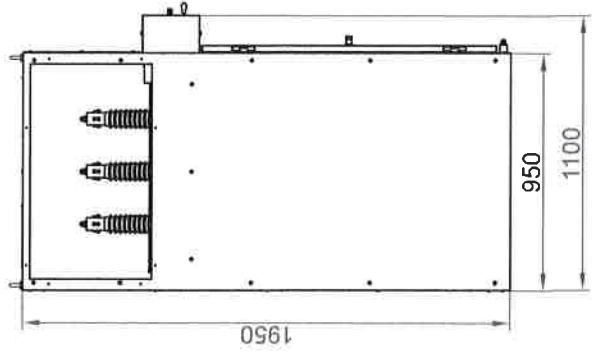


Schemat elektryczny rozdzielni



Widok zewnętrzny i gabaryty rozdzielni

Widok z boku



Widok wewnętrzny rozdzielni

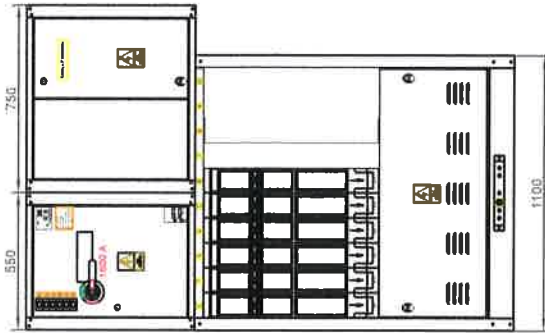
Objekt: Projekt techniczny przebudowy stacji transformatorowej napowietrznej 15/0,4 kV nr 22-A113 "Bartniki Oczyszczalnia" na stacji kontenerowa 15/0,4 kV oraz przyłącza napowietrzego 15 kV na przyłączy kablowe 15 kV dla potrzeb związkania mocy dla Oczyszczalni Ścieków w miejscowości Bartniki

Investor: Gmina Puszcza Marianska

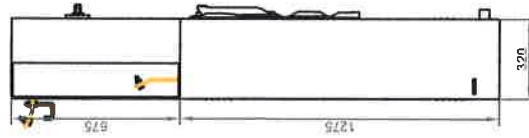
Nazwa rysunku: Rozdzielnica SN typu Rotoblok

Projektował:	tech. Bogusław Dómeradzki upr. 31/83 S-kce	Podpis:	
Sprawdził:	mgr inż. Lechośław Piotrowski upr. 82/81 S-kce	Podpis:	
Data:	06.2023.	Skala:	Nr rysunku: 6

Elewacja frontowa



Elewacja boczna



Objekt: Projekt techniczny przebudowy stacji transformatorowej napowietrznej 15/0,4 kV nr 22-A113 "Bartniki Oczyszczalnia" na stacje kontenerowa 15/0,4 kV oraz przyłącza napowietrzne 15 kV na przyłączy kablowe 15 kV dla potrzeb zwiększenia mocy dla Oczyszczalni Ścieków w miejscowości Bartniki

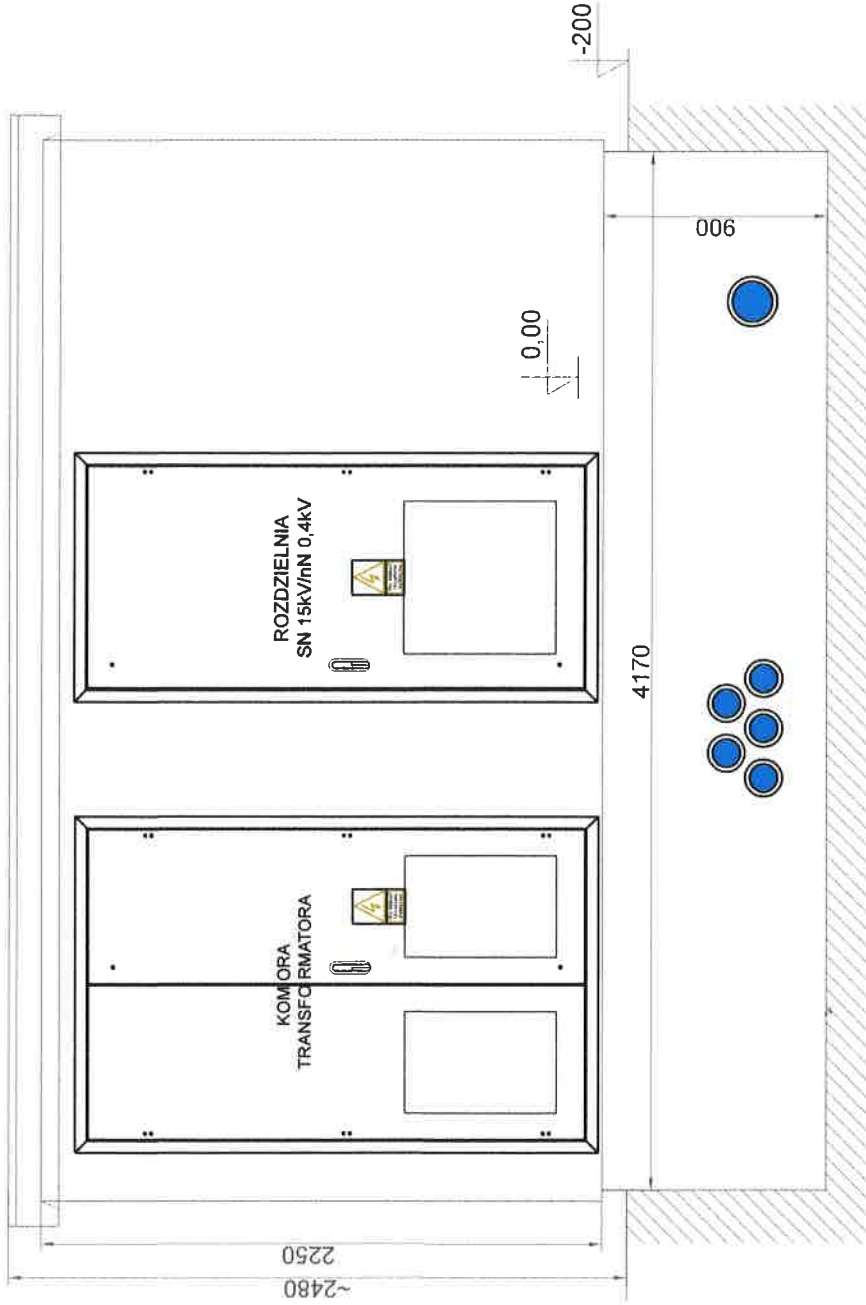
Investor: Gmina Puszcza Marianska

Nazwa rysunku: Rodzielnica nN typu RN-W

Projektował:	tech. Bogusław Domeradzki upr. 31/83 S-kce	Podpis:	
Sprawdził:	mjr inż. Lechosław Piotrowski upr. 82/81 S-kce	Podpis:	
Data:	06.2023.	Skala:	N-rysunku: 7



# Elewacja frontowa



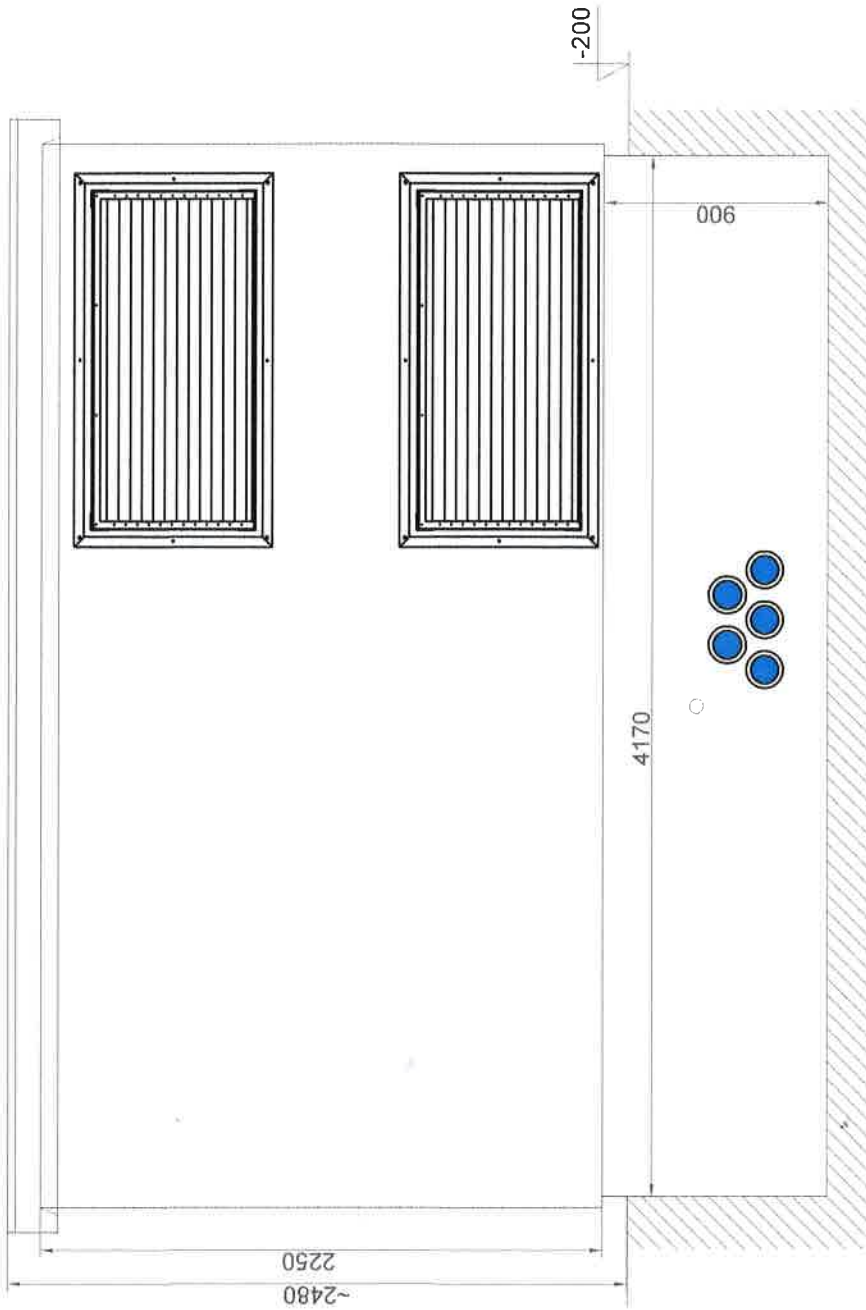
Obiekt: Projekt techniczny przebudowy stacji transformatorowej napowietrznej 15/0,4 kV nr 22-A113 "Bartniki Oczyszczalni" na stacji kontenerowa 15/0,4 kV oraz przyłącza napowietrzne 15 kV na przyłącze kablowe 15 kV dla potrzeb zwiększenia mocy dla Oczyszczalni Ścieków w miejscowości Bartniki

Investor: Gmina Puszcza Marianska

Nazwa rysunku: Elewacja frontowa stacji

Projektował:	tech. Bogusław Domerański upr. 31783 S-koce	Podpis:	
Sprawdził:	mgr inż. Lechosław Piotrowski upr. 82281 S-koce	Podpis:	
Data:	06.2023.	Skala:	Nr rysunku: 8

# Elewacja tylna



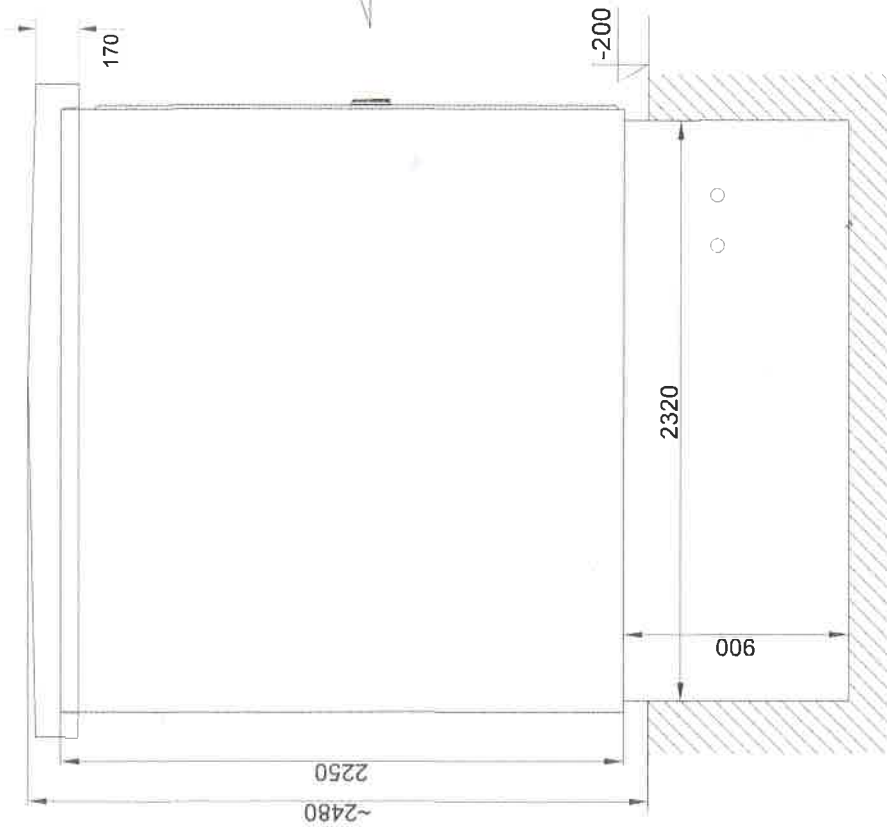
Obiekt: Projekt techniczny przebudowy stacji transformatorowej napowietrznej 15/0,4 kV nr 22-A113 "Barthniki Oczyszczalni" na stacji kontenerowa 15/0,4 kV oraz przyłącza napowietrznego 15 kV na przyłącze kablowe 15 kV dla potrzeb zwiększenia mocy dla Oczyszczalni Ścieków w miejscowości Barthniki

Investor: Gmina Puszcza Marianska

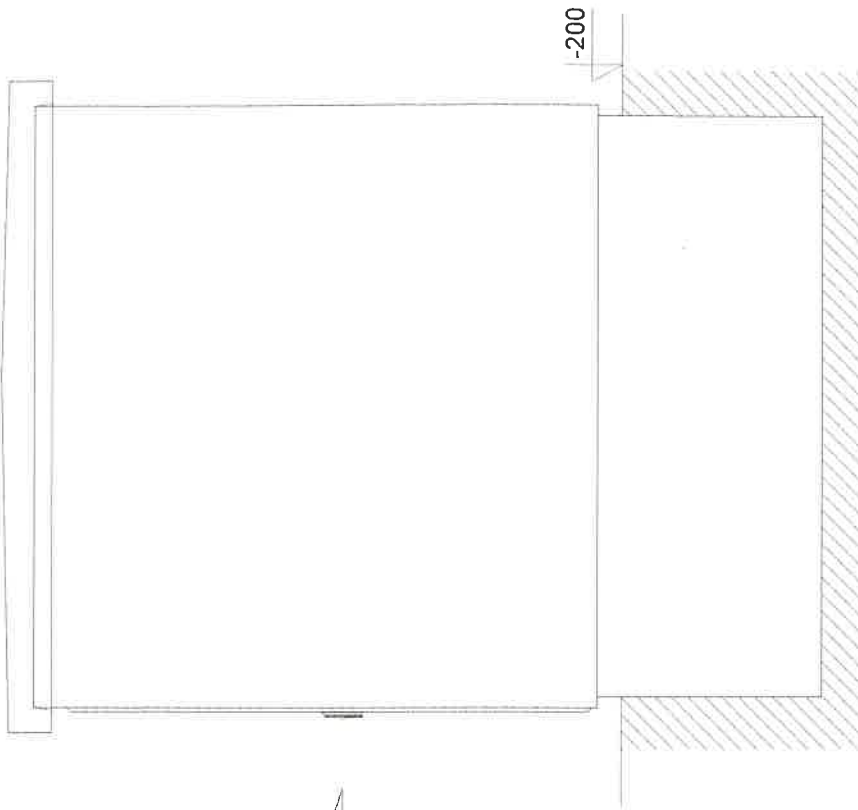
Nazwa rysunku: Elewacja tylna stacji

Projektował:	tech. Bogusław Domerański upr. 31/83 S-ktce	Podpis:	
Sprawdził:	mgr inż. Lechosław Piotrowski upr. 82/81 S-ktce	Podpis:	
Data:		Skala:	Nr rysunku:
06.2023.			9

Elewacja boczna lewa

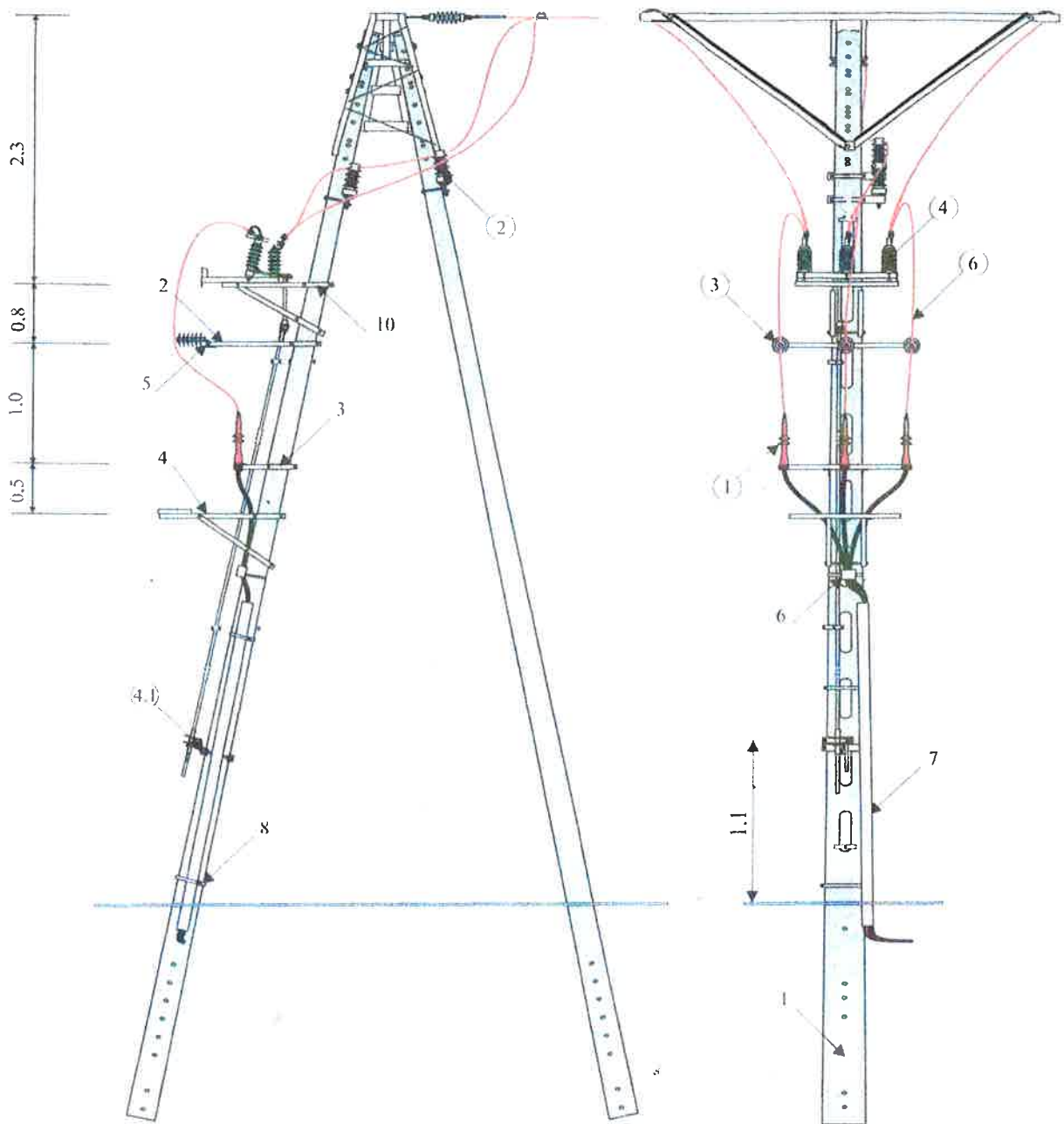


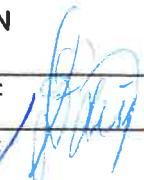
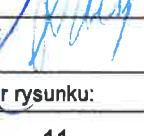
Elewacja boczna prawa



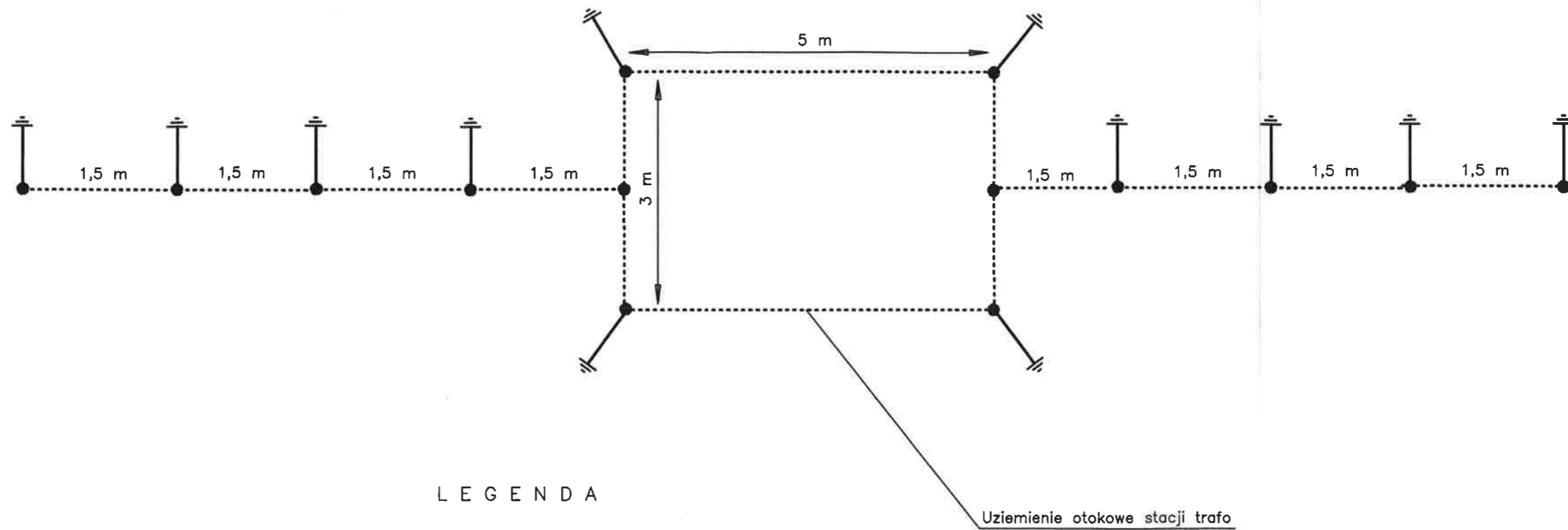
Obiekt: Projekt techniczny przebudowy stacji transformatorowej napowietrznej 15/0,4 kV nr 22-A113 "Bartniki Oczyszczalnia" na stacji kontenerowa 15/0,4 kV oraz przyłącza napowietrznego 15 kV na przyłącze kablowe 15 kV dla potrzeb zwielenia mocy dla Oczyszczalni Ścieków w miejscowości Bartniki

Projektował:	tech. Bogusław Domeczki upr. 31/63 S-kce	Podpis:	
Sprawdził:	mgr inż. Lechosław Piotrowski upr. 82/81 S-kce	Podpis:	
Data:	06.2023.	Skala:	
Inwestor: Gmina Puszcza Marińska		Nr rysunku:	10
Nazwa rysunku: Elewacja boczna stacji			





<p>Obiekt: Projekt techniczny przebudowy stacji transformatorowej napowietrznej 15/0,4 kV nr 22-A113 "Bartniki Oczyszczalnia" na stacji kontenerowa 15/0,4 kV oraz przyłącza napowietrzne 15 kV na przyłącze kablowe 15 kV dla potrzeb zwiekszenia mocy dla Oczyszczalni Ścieków w miejscowości Bartniki</p>		
<p>Investor: Gmina Puszcza Marianska</p>		
<p>Nazwa rysunku: Uzbrojenie słupa typu RKgo 12/ZN</p>		
Projektował:	<p>tech. Bogusław Domeradzki upr. 31/83 S-kce</p>	<p>Podpis: </p>
Sprawdził:	<p>mgr inż. Lechosław Piotrowski upr. 82/81 S-kce</p>	<p>Podpis: </p>
Data:		<p>Skala:</p>
06.2023.		<p>Nr rysunku: 11</p>

Schemat uziemienia dla stacji transformatorowej



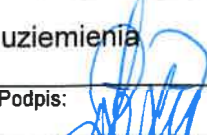
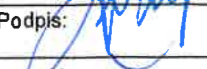
L E G E N D A

-  Uziomy prentowe GALMAR L=6m
-  Plaskownik Fe-Zn 25x4

Uziemienie otokowe stacji trafo

U W A G A

Bednarke ukladac na glebokosci min. 1m  
 Wartosc uziemienia potwierdzic pomiarami. W przypadku nie uzyskania wymaganej wartosci uziemienia, rozbudowac system, az do uzyskania pozadanej wartosci uziemienia  $R < 3,3$  oma dla stacji transformatorowej

Oblek: Projekt techniczny przebudowy stacji transformatorowej napowietrznej 15/0,4 kV nr 22-A113 "Bartniki Oczyszczalnia" na stacje kontenerowa 15/0,4 kV oraz przylacza napowietrznego 15 kV na przylacze kablowe 15 kV dla potrzeb zwiekszenia mocy dla Oczyszczalni Scikow w miejscowosci Bartniki			
Inwestor: Gmina Puszcza Marianska			
Nazwa rysunku: Schemat projektowanego uziemienia			
Projektował:	tech. Bogusław Domeradzki upr. 31/83 S-kce	Podpis: 	
Sprawdził:	mgr Inż. Lechosław Piotrowski upr. 82/81 S-kce	Podpis: 	
Data:		Skala:	Nr rysunku:
06.2023.			12