

electroCAD Piotr Piętka
ul. Polna 19, 43-211 Piasek
tel. 792 595 888
biuro.electrocad@gmail.com

PROJEKT TECHNICZNY
PSP: I-GL-AO-2204159
PSP TNT - N-ZW-31-2200338-05-01

INWESTOR	Tauron Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach ul. Portowa 14a 44-102 Gliwice
NAZWA INWESTYCJI	Rozbiórka i budowa sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym 20kV oraz sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym 0,4kV, rozbiórka słupowej stacji transformatorowej 20/0,4kV, budowa kontenerowej stacji transformatorowej 20/0,4kV,
ADRES INWESTYCJI	jednostka ewidencyjna: Pszczyna (W) obręb ewidencyjny: Wisła Mała Inwestycja realizowana na działkach: 241005_5.0011.AR_1.1424/142, 241005_5.0011.AR_1.1404/121, 241005_5.0011.AR_1.1145/119, 241005_5.0011.AR_1.1023/115, 241005_5.0011.AR_1.1210/10, 241005_5.0011.AR_1.1206/15, 241005_5.0011.AR_1.326/36, 241005_5.0011.AR_1.411/14, 241005_5.0011.AR_1.248/5, 241005_5.0011.AR_1.1109/140, 241005_5.0011.AR_1.1110/140, 241005_5.0011.AR_1.1111/140, 241005_5.0011.AR_1.1112/140, 241005_5.0011.AR_1.1113/140, 241005_5.0011.AR_1.1143/206
BRANŻA	Elektroenergetyczna
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	XXVI

PROJEKTOWAŁ:

mgr inż. Piotr Piętka
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr ew. SLK/8072/PWBE/18
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
bez ograniczeń

Podstawa wykonania: **Pozwolenie na budowę**

grudzień 2023

Spis treści

CZĘŚĆ FORMALNO-PRAWNA

Uzgodnienie Tauron Dystrybucja

Uzgodnienie Tauron Nowe Technologie

Uprawnienia budowlane

Zaświadczenie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa

Oświadczenie projektanta

Wytyczne projektowe inwestycji

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Przedmiot opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Zakres opracowania
4. Stan istniejący
5. Rozbiórka
6. Stan projektowany
7. Materiały
8. Złącza kablowe i szafa SOU
9. Nadzory branżowe
10. Układanie kabli
11. Wewnętrzna linia zasilająca
12. Ochrona przeciwporażeniowa
13. Ochrona przepięciowa
14. Ochrona środowiska
15. Uwagi końcowe

CZĘŚĆ OBLICZENIOWA

1. Dane sieci SN
2. Charakterystyka układu zasilania SN
3. Obliczenie rezystancji uziemień
4. Wyznaczenie konfiguracji układów uziomowych
5. Dobór ograniczników przepięć
6. Dobór słupów i fundamentów
7. Dobór zabezpieczenia transformatora po stronie SN
8. Obliczenie spadku napięcia
9. Dobór przekroju przewodów oraz zabezpieczeń w złączach
10. Dobór zabezpieczeń w obwodach nN w stacji

11. Obliczenia zwarciove

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE

Rysunek nr 1 – Orientacja

Rysunek nr 2 – Projekt zagospodarowania terenu

Rysunek nr 3a – Schemat ideowy zasilania strona SN 20kV

Rysunek nr 3b – Schemat ideowy zasilania strona nN 0,4kV

Rysunek nr 4a – Widok złącza ZK2a-1P

Rysunek nr 4b – Widok złącza ZK3a-2Pw-X

Rysunek nr 4c – Widok złącza ZK4a-3Pw-X

Rysunek nr 4d – Widok szafy oświetlenia ulicznego SOU

Rysunek nr 5a – Widok stacji - elewacja frontowa i boczna (prawa)

Rysunek nr 5b – Widok stacji - elewacja tylna i boczna (lewa)

Rysunek nr 5c – Widok stacji – rozmieszczenie aparatury

Rysunek nr 5d – Posadowienie stacji

Rysunek nr 6a – Schemat układu pomiarowego półpośredniego

Rysunek nr 6b – Schemat układu pomiarowego półpośredniego

Rysunek nr 7 – Schemat instalacji uziemiającej stacji

Rysunek nr 8 – Widok rozdzielnicy SN typu 8DJH

Rysunek nr 9 – Widok rozdzielnicy nN typu RNL

Rysunek nr 10 – Widok słupa krańcowego nr GLW9602

Rysunek nr 11 – Uzbrojenie słupa krańcowego nr GLW9602

Rysunek nr 12 – Schemat instalacji uziemiającej słupa nr GLW9602

Rysunek nr 13 – Rozmieszczenie znaczników EMS

Rysunek nr 14a – Profil przęsła GLW9602 - GLW9609

Rysunek nr 14b – Profil przęsła GLW162856 - GLW162854

Protokół z pomiarów rezystywności gruntu

Karty katalogowe

TAURON Dystrybucja S.A.
Oddział w Gliwicach
ul. Portowa 14A, 44-102 Gliwice

Adres do korespondencji:
Skrytka pocztowa nr 2708
40-337 Katowice

info@tauron-dystrybucja.pl
Infolinia: +48 32 606 0 616



Rybnik, dn. 30.01.2024 r.

Wydział Inwestycji
TDO11/OMI/MR/1/2024

electroCAD Piotr Piętka
ul. Polna 19
43-211 Piasek

Dotyczy: uzgodnienie dokumentacji technicznej – Wisła Mała, ul. Pawia

W odpowiedzi na złożone pismo w sprawie uzgodnienia dokumentacji projektowej informujemy, że dokumentacja techniczna pn.:

1. Rozbiórka i budowa sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym 20kV oraz sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym 0,4kV, rozbiórka słupowej stacji transformatorowej 20/0,4kV, budowa kontenerowej stacji transformatorowej 20/0,4kV
2. Przebudowa sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym 0,4kV w zakresie wymiany słupa nr GLW162752

opracowana dla umów przyłączeniowych nr **061324/2022/O11R13**, **061352/2022/O11R13**, **061345/2022/O11R13**, **061337/2022/O11R13**, **061473/2022/O11R13**, **061342/2022/O11R13** została uzgodniona pozytywnie.

Sprawdzenie to nie zwalnia Inwestora od obowiązku stosowania norm, przepisów budowy i bezpieczeństwa.

Z poważaniem

30.01.2024

X

Ryszka Magdalena

Podpisany przez: Ryszka Magdalena

Adres do korespondencji:
TAURON Nowe Technologie S.A.
Ul. Lwowska 23
40-389 Katowice



electroCAD Piotr Piętka
ul. Polna 19
43-211 Piasek

TNT/NMG/2024-01-29/000111

Szanowni Państwo,

Dotyczy: **uzgodnienia projektów** dla zadań wspólnych z TD, g. Pszczyna, m. Wisła Mała, ul. Pawia i ul. Orla.

W odpowiedzi na przesłaną wiadomość e-mail w sprawie uzgodnienia dokumentacji projektów wykonawczych pn.:

1. Rozbiórka i budowa sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym 20kV oraz sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym 0,4kV, rozbiórka słupowej stacji transformatorowej 20/0,4kV, budowa kontenerowej stacji transformatorowej 20/0,4kV
2. Przebudowa sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym 0,4kV w zakresie wymiany słupa nr GLW162752

uprzejmie informujemy, że przesłane projekty sprawdzono w zakresie zapisów dotyczących oświetlenia ulicznego i uzgodniono bez uwag w szczególności dla punktów:

dla zad. 1 - pkt. 6 oraz pkt. 8,

dla zad. 2 – pkt 5.

z poważaniem :

 Odwracalny podpis

X

ANDRZEJ LISSOK

Podpisany przez: Lissok Andrzej

Kopia 1x NMG a/a

Uwaga :pismo wysłano mailowo : 2024-01-29

Sprawę prowadzi: Andrzej Lissok 798-013-147



Ś L Ą S K A
O K R Ę G O W A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

SLK/OKK/7131.7132/8072/18

DECYZJA

Katowice, dnia 12 czerwca 2018 r.

Na podstawie art. 12 ust. 2, 3, 4, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt. 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2017 r., poz. 1332 z późn. zm.), § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2014 r., poz. 1278) oraz na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz.U. z 2016 r., poz. 1725 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Piotr Piętka

mgr inż. elektrotechniki
ur. dnia 21 lutego 1982 w Pszczynie

**otrzymuje UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny SLK/8072/PWBE/18
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń**

Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektu budowlanego i kierowanie robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów;
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrola techniczna wytwarzania tych elementów,
- wykonywanie nadzoru inwestorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.

Na podstawie §10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu wyłącznie w zakresie uzyskanej specjalności.

UZASADNIENIE

W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego i pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione.

Od niniejszej decyzji służy prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej SIOIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Zgodnie z art. 127a k.p.a., w trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję (tj. Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa). W takim wypadku, z dniem doręczenia organowi oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna. Informuje się ponadto, że jeżeli w wyniku złożenia oświadczenia o zrzeczeniu się odwołania decyzja uzyska przymioty ostateczności i prawomocności – zamyka to również drogę do zaskarżenia jej do sądu administracyjnego.

Otrzymują:

1. Pan Piotr Piętka
Polna 19
43-211 Piasek
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1.
mgr inż. Franciszek Buszka
2.
mgr inż. Jan Spychała
3.
inż. Zbigniew Herisz



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-HYN-MUH-UIC *

Pan Piotr Piętka o numerze ewidencyjnym SLK/IE/0575/18

adres zamieszkania ul. Polna 19, 43-211 Piasek

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2024-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-07-06 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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

electroCAD Piotr Piętka
ul. Polna 19, 43-211 Piasek
tel. 792 595 888
biuro.electrocad@gmail.com

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Stosowanie do art. 34 ust. 3d pkt. 3 ustawy Prawo Budowlane, oświadczam, że projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

INWESTOR	Tauron Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach ul. Portowa 14a 44-102 Gliwice
NAZWA INWESTYCJI	Rozbiórka i budowa sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym 20kV oraz sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym 0,4kV, rozbiórka słupowej stacji transformatorowej 20/0,4kV, budowa kontenerowej stacji transformatorowej 20/0,4kV,
ADRES INWESTYCJI	jednostka ewidencyjna: Pszczyna (W) obręb ewidencyjny: Wisła Mała Inwestycja realizowana na działkach: 241005_5.0011.AR_1.1424/142, 241005_5.0011.AR_1.1404/121, 241005_5.0011.AR_1.1145/119, 241005_5.0011.AR_1.1023/115, 241005_5.0011.AR_1.1210/10, 241005_5.0011.AR_1.1206/15, 241005_5.0011.AR_1.326/36, 241005_5.0011.AR_1.411/14, 241005_5.0011.AR_1.248/5, 241005_5.0011.AR_1.1109/140, 241005_5.0011.AR_1.1110/140, 241005_5.0011.AR_1.1111/140, 241005_5.0011.AR_1.1112/140, 241005_5.0011.AR_1.1113/140, 241005_5.0011.AR_1.1143/206
BRANŻA	Elektroenergetyczna
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	XXVI

PROJEKTOWAŁ:

mgr inż. Piotr Piętka
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr ew. SLK/8072/PWBE/18
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
bez ograniczeń

WYTYCZNE PROJEKTOWE INWESTYCJI

realizowanej na podstawie warunków przyłączenia: WP/061324/2022/O11R13, WP/061352/2022/O11R13, WP/061345/2022/O11R13, WP/061337/2022/O11R13, WP/061473/2022/O11R13, WP/061342/2022/O11R13.

Adres inwestycji:

ul. Pawia 112

Wisła Mała

Zakres inwestycji:

w zakresie sieci elektroenergetycznej:

- zabudować kontenerowa wolnostojącą stację transformatorową z korytarzem obsługi, która zastąpi istniejącą stację GLWS404, która zostanie zlikwidowana. Nowoprojektowaną stację wyposażać w 2-polową rozdzielnicę SN oraz pole transformatorowe o obmiarze LLT (numer stacji zostanie nadany na etapie opracowywania dokumentacji technicznej) spełniającą standardy TAURON Dystrybucja S.A. Stację zlokalizować na terenie przyłączanego obiektu od strony ulicy Pawia (działka numer 1404/121) i jej lokalizację na roboczo uzgodnić z wydającym warunki przyłączenia. Do stacji transformatorowej ma być zapewniony swobodny i nieograniczony dostęp służb TAURON Dystrybucja S.A. Nie dopuszcza się lokalizowania stacji za jakimikolwiek ogrodzeniami, szlabanami itp. Grunt pod stacją musi posiadać uregulowania własnościowo – prawne umożliwiające eksploatację i rozbudowę sieci.

- Stację należy wyposażać ją w rozdzielnicę nN w ilość pól wynikająca z potrzeb sieci natomiast pozostałe pola będą stanowić rezerwę, transformator SN/nN o mocy wynikającej z obliczeń i przekładni 21/0,4 kV. Nowoprojektowaną stację, należy włączyć do sieci SN poprzez wybudowanie nowego słupa między istniejącymi słupami SN GLW9602 oraz GLW9598 i nim wykonać zejście kablowe z linii 20 kV Goczałkowice - Zalew. Zasilanie wykonać linią kablową SN typu XRUHAKXS 3x1x120/25mm², na nowoprojektowanym słupie SN zabudować rozłącznik z uziemnikiem.

- Po wybudowaniu nowoprojektowanej stacji SN/nN należy z niej wyprowadzić obwody nN: kabel do złącz ZK-GLW103549; ZK-GLW112125; ZK-GLW198010, kabel dla obwodu GLWS404/1/4, kabel dla obwodu GLWS404/1/5, kabel dla obwodu GLWS404/1/3, kabel dla obwodu GLWS404/1/2 który to będzie zasilał docelowo obwód GLWS404/1/6. W razie potrzeby w miejscu istniejącej stacji postawić nowy słup w celu wykonania nowych połączeń sieci nN. Szczegóły powiązań z istniejącą siecią nN ustalić na etapie projektowania z działem OMR.

- na etapie projektowania należy uzgodnić z wydającym warunki przyłączenia lokalizację stacji, ostateczny sposób jej wpięcia do sieci nN jak i punkty podziału sieci nN.

Długości projektowanych linii kablowych:

- linia kablowa XRUHAKXS 3x1x120/25mm² ~ 250 m,
- linia kablowa nN NA2XY-J 4x240 mm² ~ 400 m.

Przedstawione w wytycznych rozwiązania techniczne jak również planowana lokalizacja projektowanych urządzeń/elementów sieciowych stanowią wyłącznie propozycję dla projektanta. Szczegóły techniczne, lokalizację stacji i zestawów złączowych, a w szczególności wszelkie zmiany w stosunku do niniejszych wytycznych należy uzgadniać z TAURON Dystrybucja S.A.

Miejsce przyłączenia do sieci elektroenergetycznej:

obwód GLWS404/1/3 (zasilany z nowoprojektowanej stacji).

Dane techniczne istniejącej sieci elektroenergetycznej:

stacja transformatorowa: **Projektowana stacja SN/nN**

z transformatorem o mocy: **wynikającej z obliczeń, przekładni 20/0,4 kV**

obwód: **Projektowane obwody nN**

Do obliczeń należy przyjąć:

Moc zwarciova: $S_{zw} = 235,85 \text{ MVA}$.

Prąd pojemnościowy: $I_c = 43,36 \text{ A}$.

Czas nastawy zabezpieczenia ziemnozwarciowego: $t = 1,5 \text{ s}$ (WZWZW).

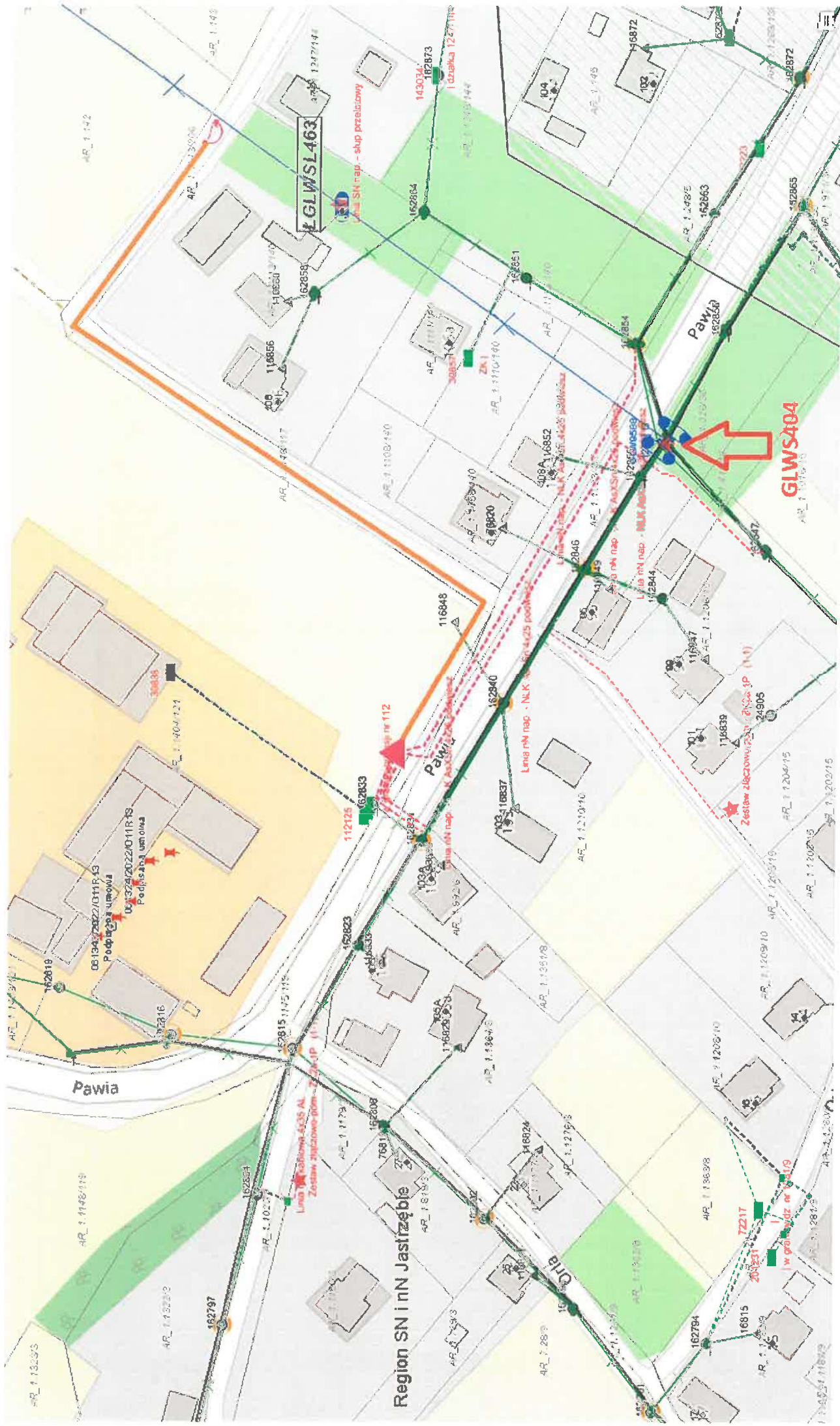
Do obliczeń (pomimo stosowanej obecnie DEKOMPENSACJI) , przyjąć $I_c=35 \text{ A}$ jako wartość prądu uśrednioną dla układu pracy docelowego, tj. Z SIECIĄ KOMPENSOWANĄ z AWSCz.

Obowiązki projektanta:

1. Opracowanie projektu infrastruktury elektroenergetycznej w sposób zgodny z wymaganiami ustaw, przepisami, obowiązującymi normami, zasadami wiedzy technicznej oraz obowiązującymi standardami w TAURON Dystrybucja S.A.
2. Uzyskanie wymaganych opinii, uzgodnień i sprawdzeń rozwiązań projektowych w zakresie wynikającym z przepisów.

Załączniki:

1. Zał. 1. Mapa ZMS: proponowana lokalizacja urządzeń TAURON Dystrybucja S.A.



Załącznik nr 1: Mapa ZMS: proponowana lokalizacja urządzeń
TAURON Dystrybucja S.A.

Proponowana lokalizacja nowoprojektowanej stacji

WP/061324/2022/O11R13; WP/061352/2022/O11R13;
WP/061345/2022/O11R13; WP/061337/2022/O11R13;
WP/061473/2022/O11R13; WP/061342/2022/O11R13.

Proponowana trasa kabla SN

Proponowane trasy powiązań z siecią nN

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy obejmujący rozbiórkę i budowę sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym 20kV oraz sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym 0,4kV, rozbiórkę słupowej stacji transformatorowej 20/0,4kV, budowę kontenerowej stacji transformatorowej 20/0,4kV.

Inwestycja realizowana będzie w miejscowości Wiśła Mała w rejonie ulic Pawiej i Bobrów.

Inwestor: Tauron Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach

2. Podstawa opracowania

Niniejsza dokumentacja została opracowana na podstawie:

- Zlecenia Inwestora
- Wytucznych projektowych inwestycji
- Pełnomocnictwa 2252/DOGL/2021/PS/2196 z dnia 24.11.2022 r.
- Mapy do celów projektowych
- Wizji lokalnej w terenie
- Inwentaryzacji stanu istniejącego
- Uzgodnień na etapie projektowania
- Aktualnie obowiązujących norm i przepisów

3. Zakres opracowania

Projekt obejmuje swym zakresem rozbiórkę i budowę sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym 20kV oraz sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym 0,4kV, rozbiórkę słupowej stacji transformatorowej 20/0,4kV, budowę kontenerowej stacji transformatorowej 20/0,4kV.

4. Stan istniejący

Na działce nr 326/36 zlokalizowanej w Wiśle Małej przy ul. Pawiej posadowiona jest słupowa stacja transformatorowa 20/0,4kV GLWS404 Przystanek. Przedmiotowa stacja transformatorowa wyposażona jest w transformator o mocy 250 kVA. Z rozdzielnicy nN stacji zasilane są:

- pole nr 2 - obwód „kier. ZK nr 103549” (zabezpieczenie 200A gG)
- pole nr 3 - obwód „Studzionka” (zabezpieczenie 200A gG)
- pole nr 4 - obwód „Zapłocie” (zabezpieczenie 125A gG)
- pole nr 5 - obwód „Wiśła str. lewa” (zabezpieczenie 125A gG)
- pole nr 6 - obwód „Wieś” (zabezpieczenie 125A gG)

Gospodarstwo rolne P. Jana Kurczyk zasilane jest obecnie z sześciu liczników objętych wzrostem mocy w ramach przedmiotowego opracowania. Pięć liczników zasilanych jest z pola 2 „kier. ZK nr 103549”. Jeden licznik zasilany jest z Pola 3 „Studzionka”.

Z rozdzielnicy nN zasilane są także cztery obwody oświetlenia ulicznego skojarzone z obwodami napowietrznymi „Studzionka”, „Zapłocie”, „Wiśła str. Lewa” i „Wieś”.

Stacja GLWS404 Przystanek jest obecnie zasilana z linii napowietrznej 20kV wykonanej przewodami AFL 3x50mm². Linia zasilana jest ze stacji 110/20/6 GPZ Goczałkowice – rozdzielnia 20 kV.

5. Rozbiórka

Rozbiórce podlega:

- istniejąca słupowa stacja transformatorowa 20/0,4kV GLWS404 „Przystanek”,
- sieć napowietrzna 20kV na odcinku od istniejącej stacji GLWS404 „Przystanek” do słupa nr GLW9602,
- sieć napowietrzna 0,4kV na odcinku od istniejącej stacji GLWS404 „Przystanek” do słupa nr GLW162847 i GLW162854.

Zakres rozbiórki został określony na Projekcie zagospodarowania terenu (rys. nr 2).

6. Stan projektowany

Sieć kablowa 20kV

Układanie kabla

Projektuje się wykonanie sieci kablowej 20kV typu 3x XRUHAKXS 1x120/25mm² 12/20kV pomiędzy istniejącym słupem nr GLW9602 a projektowaną w nowej lokalizacji stacją transformatorową GLWS404 „Przystanek”. Całkowita długość projektowanej sieci kablowej wynosi $L=3 \times 300\text{m}$,

Wzdłuż projektowanej linii kablowej należy ułożyć bednarkę FeZn 40x5mm zgodnie z lokalizacją określoną na rysunku nr 12. Bednarkę należy zakopać na dnie rowu kablowego na głębokości co najmniej 10 cm mierząc od poziomu ułożenia dwóch dolnych żył kabla w układzie trójkątnym. Zejście kabli ze słupów zabezpieczyć rurami ochronnymi typu BE 160 do wysokości 3,0m powyżej powierzchni ziemi oraz 0,5m w gruncie. Końce rur zabezpieczyć palczatkami termokurczliwymi. Kable na słupach zakończyć napowietrznymi głowicami kablowymi SN CHE-F 24kV 25-150 lub równoważnymi zgodnie ze standardem Tauron Dystrybucja.

Kable układać zgodnie z normą N SEP-E-004 oraz standardami technicznymi Tauron Dystrybucja S.A.

Kable należy układać w układzie trójkątnym na styk, wierzchołek trójkąta powinien być skierowany do góry. Kable należy wiązać w trójkąt opaskami ściągającymi w odstępach nie mniejszych niż 2 m. W miarę możliwości kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą, a w miejscach narażenia kabli na naprężenia mechaniczne należy je układać z zapasem umożliwiającym kompensowanie zmian wywołanych warunkami otoczenia.

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie np. przez nadmierne zginanie. Dopuszczalny minimalny promień gięcia dla kabli jednożyłowych wynosi $15 \times D$ (D – średnica zewnętrzna kabla).

Temperatura otoczenia i temperatura kabla przy jego układaniu nie powinna być niższa niż 0 °C. Dopuszcza się układanie kabli w niższej temperaturze otoczenia tj. do - 10 °C, jeżeli jest to zgodne z zaleceniami producenta kabla.

Kable na terenach zurbanizowanych należy układać w wykopie na głębokości min. 0,80 m, a na terenach rolniczych, leśnych i zalesionych na głębokości min. 0,90 m. Jeżeli grunt jest piaszczysty kable można układać na dnie wykopu, w pozostałych przypadkach kable należy układać na min. 10 cm warstwie piasku lub betonitu (mieszanina drobnego piasku rzeczno-cementu i wody, stosunek piasku do cementu ok. 14:1 objętościowo). Po ułożeniu kable należy zasypać warstwą piasku lub betonitu o grubości min. 10 cm ponad poziom górnej żyły kabla, a następnie wypełnić piaskiem lub gruntem rodzimym.

Trasa linii kablowych ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona taśmą perforowaną z tworzywa sztucznego, koloru czerwonego, o nominalnej grubości pomiędzy 0,5 mm a 0,7 mm. Taśma powinna być oznaczona trwałym znakiem ostrzegawczym – znak błyskawicy z nadrukiem „UWAGA KABEL SN” i należy układać ją nad ułożonym w piasku kablem na wysokości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 40 cm oraz od 15 cm do 20 cm nad powierzchnią bentonitu.

Oś szerokości taśmy powinna odpowiadać osi linii kablowej, a jej krawędzie powinny wystawać co najmniej 50 mm poza zewnętrzną krawędź ułożonych kabli.

W miejscach oznaczonych na projekcie zagospodarowania terenu kabel należy układać w rurach ochronnych typu SRS160 oraz DVR 160. Końce projektowanych rur ochronnych należy zabezpieczyć dławicami czopowymi typu EK186/160.

Przy rozciąganiu mechanicznym kabli należy stosować wyciągarkę kablową wyposażoną w automatyczny ogranicznik siły naciągu wyciągarki i rejestrator siły ciągnięcia. Siła ciągnięcia kabla nie może być większa od dopuszczalnej siły ucięcia układanego kabla podanej przez producenta. Podczas rozciągania kabla należy zwrócić szczególną uwagę czy kabel prawidłowo przesuwają się po rolkach oraz czy nie ociera się o podłoże przy rozwijaniu z bębna. W tym celu pracownicy powinni kontrolować cały proces rozciągania kabla, przy bębnie, rolkach kablowych, wyciągarce, głowicy ciągnącej, a szczególnie przy przepustach kablowych i na załomach. Przy rozwijaniu kabli należy stosować rolki załomowe oraz specjalne rolki przystosowane do wprowadzania kabli do rur osłonowych.

Oznaczniki kablowe

Oznaczniki kablowe wykonane z tworzywa sztucznego, należy montować w odstępach nie większych niż 10 m na prostych odcinkach linii kablowej oraz w odległości nie większej niż 1 m z każdej strony przepustów i osłon oraz na podejściu do stacji GLWS404.

Tabliczki powinny być przystosowane do mocowania na kablu za pomocą opasek ściągających (samozaciskowych) o szerokości minimum 5 mm, a napisy na tabliczkach powinny być wykonane w sposób trwały i zabezpieczone przed wpływem czynników środowiskowych.

Oznakowanie trasy kabla

Wzdłuż trasy projektowanej linii kablowej (nad taśmą ochronną) należy zastosować oznaczniki EMS pracujące na częstotliwości 134kHz. Oznaczniki należy stosować w odległości nie większej niż 100m oraz w miejscach skrzyżowań, zbliżeń i zmian kierunku trasy linii kablowej. Miejsca montażu oznaczników zostały określone na rysunku nr 13.

Słup nr GLW9602

Istniejący słup nr GLW9602 przelotowy typu ŻN12 należy wymienić na słup E13,5/15. Następnie ze słupa nr GLW9602 należy zdemontować przewody napowietrzne od strony słupa nr GLW9598. W wyniku powyższego słup będzie pracował w funkcji krańcowej. Na zejściu projektowanego kabla w kierunku nowej stacji GLWS404 „Przystanek” należy zabudować ograniczniki przepięć AZBD 302 oraz rozłącznik z uziemnikiem typu RUN III 24/4 W-SV sterowany napędem ręcznym NRV-12 w.II W-V. Rozłącznik oraz konstrukcję słupa należy zabudować według typowych rozwiązań katalogowych. W odległości około 1,0m wokół żerdzi słupa wykonać uziemienie otokowe na głębokości około 0,5m. Uziemienie to połączyć z bednarką prowadzoną wzdłuż trasy kablowej.

Kontenerowa stacja transformatorowa GLWS404 „Przystanek”

Informacje wstępne

Projektuje się typową stację transformatorową kontenerową typu STLmb-3,6 (oznaczenie Tauron: STKw-630/20/24g/1X2,1X3,1X0/070) produkcji Elektromontaż Lublin. Kontenerowa stacja transformatorowa typu STLmb-3,6, jest przystosowana do współpracy z siecią kablową średniego napięcia oraz siecią kablową niskiego napięcia. Służy do zasilania w energię elektryczną odbiorców indywidualnych, użyteczności publicznej i przemysłowych.

Stacja została oznaczona za pomocą symboli literowych.

Znaczenie poszczególnych symboli jest następujące:

- STL – Stacja Transformatorowa Lubelska z wewnętrznym korytarzem obsługi;
- mb – miejska betonowa;
- 3,6 – długość obudowy w metrach.

Symbol nadany przez Tauron Dystrybucja: GLWS404 „Przystanek”

Stację należy zabudować na działce 1404/121 zgodnie z Projektem zagospodarowania terenu (zał. 2).

Budowa stacji

Obudowa stacji jest modułową prefabrykowaną konstrukcją żelbetową składającą się z następujących elementów:

- fundament betonowy prefabrykowany
- obudowa betonowa prefabrykowana z dachem betonowym

Fundament betonowy posiada otwory przepustowe z dwóch stron stacji umożliwiające wejście kabli SN i nN do stacji z dwóch stron oraz szczelną misę olejową pod transformatorem. Stacja posiada dwoje drzwi jednoskrzydłowych. Jedne to wejście do części SN i nN, drugie do komory transformatorowej.

Obudowa posiada dodatkowy otwór w ścianie frontowej umożliwiający wprowadzenie kabla z agregatu. W drzwiach komory transformatora i pomieszczeń SN, nN znajdują się trzy otwory wentylacyjne z żaluzjami. Całość wykonana jest z betonu o klasie C30/37, co wpływa na polepszenie warunków cieplnych oraz nie powoduje roszczenia wewnątrz stacji. Podłoga stacji posiada otwór włączowy umożliwiający wejście do fundamentu.

Stacja posiada drzwi wejściowe do korytarza obsługi SN i nN oraz do komory transformatora. W drzwiach znajdują się otwory wentylacyjne z żaluzjami zapewniającymi odpowiednie chłodzenie transformatora.

Wymiary części nadziemnej stacji: 3600 x 2600 x 2540mm

Kubatura	m ³	18,15
Powierzchnia zabudowy	m ²	9,36
Powierzchnia użytkowa	m ²	8,00

Obudowa stacji jest przystosowana do zabudowy i obsługi rozdzielnic SN w izolacji gazowej SF₆. Kolor poszczególnych elementów stacji zgodnie ze standardem Tauron Dystrybucja:

Dach:	RAL 7035
Elewacja ścian budynku:	RAL 7035
Drzwi:	RAL 7037
Cokoliki:	RAL 7031
Ściany wewnętrzne:	kolor biały

Klasyfikacja pożarowa obiektu

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury, w dziale VI („Bezpieczeństwo pożarowe”) stacje transformatorowe zaliczane są do budynków grupy PM.

Dla stacji typu STLmb-3,6 gęstość obciążenia ogniowego Q_d wynosi:

- dla transformatora olejowego o mocy 630kVA = **2029 MJ/m²**
- dla transformatora żywicznego klasy F1 lub F2 **≤500 MJ/m²**
- klas odporności pożarowej budynku bez ścian oddzielenia p.poż. = C

Elementy budynku posiadają klasę odporności ogniowej odpowiednio do ich klasy odporności pożarowej i nierozprzestrzeniają ognia:

-
- trzy ściany o grubości 120 mm – ściana oddzielenia przeciwpożarowego REI 120,
 - ściana frontowa o grubość 100mm – nie jest ścianą oddzielenia przeciwpożarowego,
 - dach – REI 60.

Wszystkie elementy konstrukcyjne stacji wykonane są z materiałów niepalnych spełniających warunek dla elementów nierozprzestrzeniających ognia (NRO).

Komora transformatora

W stacji przewiduje się montaż transformatora w wykonaniu fabrycznym bez dodatkowych elementów o mocy 630 kVA. Transformator jest wstawiany przez drzwi, posadowiony na podkładach antywibracyjnych zapobiegających przenoszeniu się wibracji transformatora na konstrukcję stacji, po czym zabezpieczony przed przesuwaniem poprzez zablokowanie kół blokadami. Posadzka w komorze transformatorowej posiada otwór, przez który w razie wycieku, olej z transformatora spływa do szczelnej misy olejowej stanowiącej wydzieloną część fundamentu. Transformator jest połączony z rozdzielnicą średniego napięcia trzema jednożyłowymi kablami w izolacji z polietylenu sieciowanego typu YHAKXS 1x70 na napięcie 12/20kV. Natomiast po stronie DN transformator połączony jest za pomocą kabli jednożyłowych typu 2xYKXs 1x240mm² na fazę (L1,L2,L3) na napięcie 0,6/1kV oraz 2xYKXs 240mm² (PEN). Na zaciskach strony niskiego napięcia 0,4kV transformatora należy zabudować zaciski TOGA wraz z osłonami izolacyjnymi.

Do zacisków strony niskiego napięcia 0,4kV transformatora należy przyłączyć ograniczniki przepięć.

Ze względu na moc przyłączeniową projektuje się zabudowę transformatorowa olejowego o mocy znamionowej 630 kVA. Przekładnia napięciowa 20/0,4kV. Grupa połączeń Dyn5.

Uziemienie stacji

Budynek stacji przystosowany do podpięcia przewodów uziemiających z bednarki stalowej ocynkowanej 40x5 połączonych z uziomem otokowym stacji z główną szyną uziemiającą za pośrednictwem przepustów uziemiających, wykonanych ze stali nierdzewnej zabudowanych w fundamencie na etapie wylewania konstrukcji.

Pomiar kontrolny

Pomiar kontrolny bilansujący półpośredni wykonać zgodnie ze standardami przyjętymi w Tauron Dystrybucja oddział Gliwice.

Zastosować przekładniki 1000/5, 5VA, FS5 kl.0,2 S.

Wypożażenie stacji

Niniejszy projekt dotyczy stacji transformatorowej typu STLmb-3,6 wyposażonej w:

- rozdzielnicę SN typu 8DJH produkcji SIEMENS,
- rozdzielnicę nN typu RNL produkcji Elektromontaż - Lublin Sp. z o.o. wyposażoną w rozłącznik główny 1250A, rozłączniki bezpiecznikowe odpływowe NH2 400A oraz rozłączniki bezp. agregatowe NH3 630kVA,
- stanowisko transformatorowe.

Posadowienie stacji

Stacja STLmb-3,6 należy usytuować zgodnie z Projektem zagospodarowania terenu (rys. 2). Posadowienie stacji bezpośrednio na podłożu gruntowym może być zastosowane we wszystkich rodzajach gruntach niespoistych i niewysadzeniowych (piaski żwiry) o stopniu zagęszczenia $ID \geq 0,7$ zalegających min. 0,8-1,4m w zależności od strefy przemarzania gruntu. W przypadku posadowienia stacji w gruntach spoistych, ich stopień plastyczności IL powinien być $IL \leq 0,4$. Pod całą powierzchnią fundamentu należy wymienić grunt na piasek gruby o stopniu zagęszczenia $ID \geq 0,7$ na głębokość zależną od strefy przemarzania tj. max 1,4m.

Od strony przyłącza kablowego ściana wykopu powinna być oddalona od ściany fundamentu stacji o około 1m, a od pozostałych o około 0,4m. Po ustawieniu stacji i wprowadzeniu do stacji kabli wykop wypełnić piaskiem zagęszczając go warstwami co 20cm.

Wokół stacji należy wykonać utwardzoną opaskę z kostki brukowej betonowej o szerokości min. 0,5m ze spadkiem ok. 2% w kierunku od stacji transformatorowej na zewnątrz zakończoną obrzeżem betonowym.

Dojazd do stacji

Stacja została zaprojektowana w miejscu ogólnodostępnym z dojazdem z drogi gminnej: ul. Bobrów w Wiśle Małej.

Powiązania z sieci nN

Z rozdzielnicy nN projektowanej stacji transformatorowej GLWS404 „Przystanek” będą zasilane:

- pole nr 1 – obwód „oświetlenie uliczne kier ZK2a-1P”
- pole nr 2 - obwód „Jan Kurczyk 1 ZK-GLW338475”
- pole nr 3 - obwód „Studzionka”
- pole nr 4 - obwód „Zapłocie”
- pole nr 5 - obwód „Wisła str. lewa”
- pole nr 6 - obwód „Wieś”
- pole nr 7 - obwód „Jan Kurczyk 2 ZK-GLW338476”

Pole nr 1 - obwód „oświetlenie uliczne kier ZK2a-1P

W celu zasilenia istniejących czterech obwodów oświetlenia ulicznego skojarzonych z obwodami „Studzionka”, „Zapłocie”, „Wisła str. Lewa” oraz „Wieś” należy wykonać nowe powiązania poprzez:

- wyprowadzenia kabla NA2XY-J 4x35 z pola nr 1 rozdzielnicy nN do projektowanego złącza ZK2a-1P posadowionego przy projektowanej stacji GLWS404,
- połączenie projektowanego złącza ZK2a-1P kablem NA2XY-J 4x35 z projektowaną szafą oświetlenia ulicznego SOU nr SO-GLWSO 3049,
- wyprowadzenie linii kablowej NA2XY-J 4x35 z SOU nr SO-GLWSO 3049 w kierunku słupa nr GLW162847 w celu zasilenia obwodu oświetlenia ulicznego skojarzonego z obwodem „Zapłocie”,
- wyprowadzenie linii kablowej NA2XY-J 4x35 z SOU nr SO-GLWSO 3049 w kierunku słupa nr GLW162840 w celu zasilenia obwodów oświetlenia ulicznego skojarzonych z obwodami „Studzionka”, Wisła str. Lewa oraz „Wieś”. Pojedyncze fazy kabla L1, L2, L3 zasilają poszczególne obwody oświetleniowe.

Przejsiecie kablem w kierunku słupa nr GLW162840 przez drogę ul. Pawia należy wykonać metodą przewiertu sterowanego rurą SRS75 o długości L=17m. Przejsiecie kablem w kierunku słupa nr GLW162847 przez drogę ul. Pawia należy wykonać metodą przewiertu sterowanego rurą SRS75 o długości L=14m. Ponadto kabel ten wzdłuż ulicy Pawiej należy układać metodą przewiertu sterowanego rurą SRS 75 o długości L=62m. Oba kable dodatkowo prowadzić w rurach ochronnych typu DVR 160 zgodnie z Projektem zagospodarowania terenu (zał. 2).

Istniejący przewód AsXSn 2x25 należy przeciąć na słupie GLW162840 i zasilic z jednego końca obwód oświetleniowy „Studzionka”. W drugą stronę przewód wymienić na AsXSn 4x25 w celu zasilenia obwodów oświetleniowych skojarzonych z obwodami „Wisła str. lewa” oraz „Wieś”. Połączenie projektowanego przewodu AsXSn 4x25 z istniejącym obwodem oświetleniowym „Wieś” wykonać na słupie nr GLW162856 natomiast z istniejącym obwodem oświetleniowym „Wisła str. Lewa” na słupie nr GLW162854.

Uziemienie zacisku PEN projektowanego złącza oraz szafy SOU wykonać poprzez ułożenie bednarki FeZn30x4 + uziomy pionowe typu erico (1,5m). Uziemienie to połączyć z uziemieniem projektowanej stacji GLWS404.

W stacji jako zabezpieczenie obwodu zabudować wkładki 80A gG. W złączu ZK2a-1P za dopływie zastosować zwory ZW-2, jako zabezpieczenie przedlicznikowe wkładki 63A gG oraz jako ogranicznik mocy w postaci wyłącznika nadprądowego bez członu zwarciovego typu Etimat T 63A. W szafie SOU, dla każdego obwodu zastosować rozłączniki bezpiecznikowe TYTAN II ze wkładkami D02 20A.

Pole nr 2 - obwód „Jan Kurczyk 1 ZK-GLW338475”

Z pola nr 2 zasilane będą dwa z sześciu liczników należących do gospodarstwa P. Jana Kurczyk objętych wzrostem mocy w ramach przedmiotowego projektu. W tym celu projektuje się wyprowadzenie kabla NA2XY-J 4x240 z pola nr 2 rozdzielnicy stacji GLWS404 do projektowanego złącza ZK3a-2Pw-X nr ZK-GLW338475. Kabel prowadzić w rurach ochronnych typu DVR 160 zgodnie z Projektem zagospodarowania terenu (zał. 2).

Uziemienie zacisku PEN projektowanych złączy wykonać poprzez ułożenie bednarki FeZn30x4 + uziomy pionowe typu erico (1,5m). Uziemienie to połączyć z istniejącym uziemieniem słupa nr GLW162833. Wymagana wartość rezystancji uziemienia $R < 10\Omega$. W przypadku nieosiągnięcia wymaganych wartości rezystancji należy wbić dodatkowe uziomy pionowe.

W stacji jako zabezpieczenie obwodu zabudować wkładki 160A gG. W projektowanym złączu zastosować na dopływie zwory ZW-2 oraz jako zabezpieczenie przedlicznikowe wkładki 80A gG.

W złączu ZK3a-2Pw-X nr ZK-GLW338475 wykonać podział sieci z obwodem 7 „Jan Kurczyk 2 ZKGLW338476”. W tym celu połączyć złącza ZK-GLW338475 i ZK-GLW338476 kablem NA2XY-J 4x240. W obu złączach pozostawić wolne rozłączniki listowe (podział sieci).

Pole nr 3 - obwód „Studzionka”

Z pola nr 3 zasilani będą dotychczasowi odbiorcy, w tym jeden z sześciu liczników należących do gospodarstwa P. Jana Kurczyk objętych wzrostem mocy w ramach przedmiotowego projektu.

W celu powiązania projektowanej stacji GLWS404 z istniejącym obwodem „Studzionka” projektuje się wyprowadzenie kabla NA2XY-J 4x240 z pola nr 3 rozdzielnicy stacji GLWS404 do słupa nr GLW162840, który podlega wymienienia na nowy. Przejście przez drogę ul. Pawia należy wykonać metodą przewiertu sterowanego rurą SRS160 o długości $L=17m$. Ponadto kabel prowadzić w rurach ochronnych typu DVR 160 zgodnie z Projektem zagospodarowania terenu (zał. 2).

Istniejący przewód AsXSn 4x120 należy przeciąć na słupie GLW162840 i zasilic z jednego końca obwód „Studzionka” poprzez połączenie z projektowanym kablem NA2XY-J 4x240. Drugi koniec tego przewodu będzie stanowił obwód „Wieś”.

W stacji jako zabezpieczenie obwodu zabudować wkładki 200A gG.

Pole nr 4 - obwód „Zapłocie”

Z pola nr 4 zasilani będą dotychczasowi odbiorcy. Moc zapotrzebowania obwodu nie ulega zmianie.

W celu powiązania projektowanej stacji GLWS404 z istniejącym obwodem „Zapłocie” projektuje się wyprowadzenie kabla NA2XY-J 4x240 z pola nr 4 rozdzielnicy stacji GLWS404 do słupa nr GLW162847. Przejście projektowanym kablem przez drogę ul. Pawia należy wykonać metodą przewiertu sterowanego rurą SRS160 o długości $L=14m$. Ponadto kabel ten wzdłuż ulicy Pawiej należy układać metodą przewiertu sterowanego rurą SRS 160 o długości $L=62m$. Kable dodatkowo prowadzić w rurach ochronnych typu DVR 160 zgodnie z Projektem zagospodarowania terenu (zał. 2). W stacji jako zabezpieczenie obwodu zabudować wkładki 125A gG (jak obecnie).

Pole nr 5 - obwód „Wisła str. lewa”

Z pola nr 5 zasilani będą dotychczasowi odbiorcy. Moc zapotrzebowania obwodu nie ulega zmianie.

W celu powiązania projektowanej stacji GLWS404 z istniejącym obwodem „Wisła str. lewa” projektuje się wyprowadzenie kabla NA2XY-J 4x240 z pola nr 5 rozdzielnicy stacji GLWS404 do

słupa nr GLW162840, który podlega wymienia na nowy. Przejście przez drogę ul. Pawia należy wykonać metodą przewiertu sterowanego rurą SRS160 o długości $L=17\text{m}$. Ponadto kabel prowadzić w rurach ochronnych typu DVR 160 zgodnie z Projektem zagospodarowania terenu (zał. 2).

Na słupie nr GLW162840 należy połączyć projektowany kabel NA2XY-J 4x240 z istniejącym przewodem AsXSn 4x95 zasilanym obecnie z obwodu „Studzionka” w istniejącej stacji GLWS404. Na odcinku od słupa nr GLW162850 poprzez słup nr GLW162856 do słupa nr GLW162854 należy zawiesić nowy przewód AsXSn 4x95. Na słupie nr GLW162854 należy połączyć projektowany przewód AsXSn 4x95 z istniejącymi przewodami AL 4x50.

W celu zapewnienia skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania projektuje się rozłącznik słupowy SZ.46 na istniejącym słupie nr GLW162929. Rozłącznik połączyć z siecią przewodem AsXSn 4x50. Rozłącznik uziemić poprzez połączenie z istniejącym uziemieniem słupa nr GLW162929.

W stacji jako zabezpieczenie obwodu zabudować wkładki 125A gG (jak obecnie). W projektowanym rozłączniku słupowym zabudować wkładki 100A gG.

Istniejący przewód AsXSn 4x95 przebiega także w kierunku słupa nr GLW162833. Na tym słupie należy zabudować rozłącznik SZ.46 i wprowadzić do niego istniejący kabel YAKY 4x120, którego drugi koniec zostanie wprowadzony do projektowanego ZK-GLW338476. Zarówno w projektowanym rozłączniku, jak i w projektowanym złączu nie zabudowywać wkładek bezpiecznikowych (podział sieci pomiędzy obwodami 5 „Wisła str. Lewa” i 7 „Jan Kurczyk 2 ZK-GLW338476”).

Pole nr 6 - obwód „Wieś”

Z pola nr 6 zasilani będą dotychczasowi odbiorcy. Moc zapotrzebowania obwodu nie ulega zmianie. W celu powiązania projektowanej stacji GLWS404 z istniejącym obwodem „Wieś” projektuje się wyprowadzenie kabla NA2XY-J 4x240 z pola nr 6 rozdzielnic stacji GLWS404 do słupa nr GLW162840, który podlega wymienia na nowy. Przejście przez drogę ul. Pawia należy wykonać metodą przewiertu sterowanego rurą SRS160 o długości $L=17\text{m}$. Ponadto kabel prowadzić w rurach ochronnych typu DVR 160 zgodnie z Projektem zagospodarowania terenu (zał. 2).

Istniejący przewód AsXSn 4x120 należy przeciąć na słupie GLW162840 i zasilic z jednego końca obwód „Wieś” poprzez połączenie z projektowanym kablem NA2XY-J 4x240. Drugi koniec tego przewodu będzie stanowił obwód „Studzionka”. Na odcinku od słupa nr GLW162850 do słupa nr GLW162856 należy zawiesić nowy przewód AsXSn 4x120. Na słupie nr GLW162856 należy połączyć projektowany przewód AsXSn 4x120 z istniejącymi przewodami AL 4x50.

W stacji jako zabezpieczenie obwodu zabudować wkładki 125A gG (jak obecnie)

Pole nr 7 - obwód „Jan Kurczyk 2 ZK-GLW338476”

Z pola nr 7 zasilane będą trzy z sześciu liczników należących do gospodarstwa P. Jana Kurczyk objętych wzrostem mocy w ramach przedmiotowego projektu. W tym celu projektuje się wyprowadzenie kabla NA2XY-J 4x240 z pola nr 7 rozdzielnic stacji GLWS404 do projektowanego złącza ZK4a-3Pw-X nr ZK-GLW338476. Kabel prowadzić w rurach ochronnych typu DVR 160 zgodnie z Projektem zagospodarowania terenu (zał. 2).

Uziemienie zacisku PEN projektowanych złączy wykonać poprzez ułożenie bednarki FeZn30x4 + uziomy pionowe typu erico (1,5m). Uziemienie to połączyć z istniejącym uziemieniem słupa nr GLW162833. Wymagana wartość rezystancji uziemienia $R < 10\Omega$. W przypadku nieosiągnięcia wymaganych wartości rezystancji należy wbić dodatkowe uziomy pionowe.

W stacji jako zabezpieczenie obwodu zabudować wkładki 200A gG.

W projektowanym złączu zastosować na dopływie zwory ZW-2 oraz jako zabezpieczenie przedlicznikowe wkładki 80A gG.

W złączu ZK4a-3Pw-X nr ZK-GLW338476 wykonać podział sieci:

- z obwodem 2 „Jan Kurczyk 1 ZKGLW338475”. W tym celu połączyć złącza ZK-GLW338475 i ZK-GLW338476 kablem NA2XY-J 4x240. W obu złączach pozostawić wolne rozłączniki listowe (podział sieci).

-
- oraz obwodem 5 „Wisła str. Lewa”. W tym celu wprowadzić do złącza istniejący kabel YAKY 4x120 z projektowanego rozłącznika SZ.46 na słupie GLW16283. Zarówno w projektowanym rozłączniku, jak i w projektowanym złączu nie zabudowywać wkładek bezpiecznikowych (podział sieci).

Wymiana słupów nr GLW162840 i GLW162856

W związku ze zmianą konfiguracji sieci napowietrznej konieczna jest wymiana słupów nr GLW162840 i GLW162856. Słupy zostaną wymienione na nowe bez zmiany miejsca ich posadowienia. Projektuje się słupy:

- GLW162840 typu O-E10,5/17,5
- GLW162856 typu RKK-E10,5/25

7. Materiały

Wszystkie zastosowane materiały powinny być zgodne z standardem obowiązującym na terenie TAURON Dystrybucja S.A. W projekcie zastosowano typowe rozwiązania katalogowe.

Żerdzie wirowane

Jako podpory stosuje się słupy wirowane okrągłe. Zastosowano żerdzie typu E10,5/17,5 i E10,5/25. Miejsce posadowienia słupów powinien wytyczyć geodeta w oparciu o projekt zagospodarowania terenu. Wykopy pod słupy wykonywać ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego jeśli istniejące uzbrojenie podziemne nie zagraża wykonywanym pracą. Dolną część słupów zabezpieczyć poprzez malowanie abizolem.

Uwaga: Wszystkie istniejące przebiegi sieci uzbrojenia podziemnego należy traktować jako orientacyjne. Szczegółową lokalizację uzbrojenia terenu należy określić na podstawie przekopów kontrolnych wykonywanych ręcznie pod stałym nadzorem służb technicznych właściciela uzbrojenia terenu. Roboty w obrębie istniejących sieci podziemnych wykonywać w uzgodnieniu i pod nadzorem przedstawiciela właściciela tych sieci.

Przewody sieci napowietrznej, naprężenia

W przebudowanej sieci zastosować przewody napowietrzne izolowane typu AsXSn 4x120mm² i AsXSn 4x95mm² dla sieci rozdzielczej oraz AsXSn 2x25mm² dla sieci oświetlenia ulicznego.

Przewody dobrano zgodnie z katalogiem do projektowania firmy Ensto.

W oparciu o katalog zastosowano wielkość naprężeń w zależności od przekroju przewodu i długości przęsła. Wynoszą one odpowiednio:

- a) przewody sieci rozdzielczej AsXSn 4x120mm² i AsXSn 4x95mm² naprężenie 12,5 MPa dla przęsła o długości do 35m oraz 17,5 MPa dla przęsła o długości od 35 do 50m.
- b) przewód sieci oświetlenia ulicznego AsXSn 2x25mm² naprężenie 32,5 MPa dla przęsła o długości do 35m oraz 42,5 MPa dla przęsła o długości od 35 do 50m.

Naprężenia te wystąpią przy temperaturze 50°C przy obciążeniu sadią normalną.

Maksymalny zwis wystąpi w temp.+40°, zwis ten nie przekroczy 1,0m dla przęsła o długości do 35m oraz 1,5m dla przęsła o długości do 50m.

Całość prac wykonać zgodnie z projektem zagospodarowania terenu.

Osprzęt sieciowy

Jako osprzęt dla sieci napowietrznej niskiego napięcia zastosowano rozwiązania firmy Ensto. Doboru dokonano według katalogu „Niezawodne systemy Ensto” katalog osprzętu do linii energetycznych nN i SN”.

Jako uchwyty odciągowe dla przewodów AsXsn 4x120mm² i AsXsn 4x95mm² zastosować SO 276s, dla przewodów oświetlenia ulicznego AsXSn 2x25mm² zastosować uchwyt odciągowy SO80.235S. Dla zawieszenia przelotowego zastosować uchwyt SO 130.

8. Złącza kablowe i szafa SOU

Złącza kablowe oraz szafę SOU posadowić zgodnie z Projektem Zagospodarowania Terenu. Złącza wykonane będą w obudowie izolacyjnej z poliestru (II kl. izolacji z znakiem B) IP-44 w wykonaniu zewnętrznym. Należy zastosować złącze pomiarowe wg. standardów przyjętych przez TAURON Dystrybucja S.A. oddział Gliwice. Złącze wyposażać należy w zamek typu „Master Key” z wkładką dla odbiorcy. Szczegóły wyposażenia zestawów pokazano na rysunkach nr 4. Szafę SOU należy oznaczyć numerem SO-GLWSO 3049 wewnątrz jak i na zewnątrz. Do sterowania oświetleniem zastosować zegar sterujący Rabbit midiBLUE NFC (z kartą SIM z dostępem do Internetu, wersja dla TNT). Szafa SO musi być wyposażona w przełącznik pracy 3 pozycyjny, praca ręczna, 0, praca automatyczna.

9. Nadzory branżowe

Przed przystąpieniem do robót w pobliżu urządzeń gazowych należy porozumieć się z Gazownią w Pszczynie (tel. 601 819 482) celem ustalenia nadzoru nad pracami.

Prace w sąsiedztwie sieci wodociągowej i kanalizacyjnej prowadzić pod nadzorem PIK Pszczyna (tel. 32 210 20 86).

W przypadku prac w pobliżu urządzeń Tauron Dystrybucja należy zlecić płatny nadzór nad prowadzonymi robotami do Spółki TAURON Dystrybucja S.A., 44-100 Gliwice, ul. Portowa 14A.

Przed przystąpieniem do robót w sąsiedztwie urządzeń Tauron Obsługa Klienta należy powiadomić o terminie rozpoczęcia prac oraz zlecić nadzór branżowy z 14 dniowym wyprzedzeniem na adres CUB.Utrzymanie@tauron.pl

10. Układanie kabli

Kable nN

Kable nN układać zgodnie z normą - N-SEP-E-004. Głębokość układania kabla 0,7m. W granicach pasa drogowego kable układać na głębokości min. 1,0m poniżej rzędnej terenu, a w miejscach kolizji z kanalizacją deszczową na głębokości min. 0,6m poniżej kolektora kanalizacji deszczowej mierząc do górnej krawędzi rury ochronnej.

Kabel SN

Kabel SN układać zgodnie z pkt. 6.

11. Wewnętrzna linia zasilająca

Wewnętrzne linie zasilające nie wchodzą w zakres tego opracowania. W celu podłączenia instalacji elektrycznej Podmiot Przyłączany powinien we własnym zakresie wykonać WLZ.

12. Ochrona przeciwporażeniowa

Sieć 20kV

W sieci średniego napięcia 20kV jako ochronę przed dotykiem pośrednim stosuje się uziemienie ochronne. Uziemienie stacji transformatorowej wykonać poprzez uziom otokowy bednarką FeZn40x5 o wymiarach 5,6x4,6m zakopany na głębokości 0,5m. W czterech rogach otoku zagłębić uziomy pionowe typu erico o długościach l=3m każdy. Dla uzyskania wymaganej wartości rezystancji uziemienia wykonać odciecie boczne bednarką FeZn30x4 o długości L=10m zakończone

uziomem pionowym erico $l=1,5m$. Wymagana wartość rezystancji uziemienia całego układu uziomowego stacji wynosi $R_E \leq 5,0 \Omega$, $R_{b2} \leq 2,29 \Omega$.

Uziemienie słupa GLW9602 wykonać poprzez uziom otokowy wykonany bednarką FeZn40x5 ułożoną w odległości około 1,0m wokół żerdzi słupa na głębokości około 0,5m. W otoku zagłębić trzy uziomy pionowe o długości $L=1,5m$ każdy. Dla uzyskania wymaganej wartości rezystancji uziemienia wykonać odejście boczne bednarką FeZn30x4 o długości $L=10m$ zakończone uziomem pionowym erico $l=1,5m$. Wymagana wartość rezystancji uziemienia całego układu uziomowego słupa wynosi $R_E \leq 9,83 \Omega$. Schematy instalacji uziemiającej przedstawiono na rysunkach nr 7 i 12.

Po wykonaniu instalacji uziemiającej należy dokonać pomiaru napięć dotykowych rażeniowych jakie będą występować podczas zwarc na badanych urządzeniach. Napięcia rażeniowe powinno być wyznaczone metoda pomiaru dla największych spodziewanych prądów uziomowych badanego urządzenia.

Sieć nN

Sieć zasilająca –układ TN-C. Ochrona przed dotykiem pośrednim w sieci zasilającej: samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C wg. Dz. U. nr.81 z dnia 26.11.1999,

Złącze kablowo-pomiarowe - warunki ochrony przeciwporażeniowej

Wymagany zakres ochrony p. porażeniowej – ochrona przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim.

Realizacja ochrony przed dotykiem pośrednim poprzez izolację ochronną:

- zastosowanie urządzeń o właściwej klasie, (co najmniej IP2X) na wszystkich częściach czynnych,
- przewód PEN należy uziemić w złączu
- oporność uziemienia złącza nie powinna przekraczać 30Ω ,
- rozdział instalacji na przewód PE i N należy do obowiązków podmiotu przyłączanego,
- całość prac wykonać zgodnie z obowiązującą normą i aktualnie obowiązującymi przepisami dotyczącymi ochrony przeciwporażeniowej.

13. Ochrona przepięciowa

Ochrona przepięciowa jest zachowana poprzez projektowane odgromniki. Odgromniki stosować we wszystkich obwodach, w miejscach połączenia sieci kablowej z siecią napowietrzną oraz połączenia przewodów izolowanych z przewodami nieizolowanym. Szczegóły zabudowy odgromników zostały przedstawione na schemacie ideowym zasilania strony nN.

14. Ochrona środowiska

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. (dziennik ustaw 2016 poz. 71) w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko – Elektroenergetyczne linie kablowe n.N. nie są zaliczane do szkodliwych dla zdrowia i życia ludzi. W trakcie prowadzenia prac nie przewiduje się wycinki drzew.

15. Uwagi Końcowe

Należy stosować materiały, urządzenia i aparaturę dopuszczoną do obrotu i stosowania w trybie Art.10 ustawa „**Prawo Budowlane**” i obowiązujące zarządzenia.

Wszystkie roboty montażowe wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami PBUE, PEUE, BHP, polskimi normami, warunkami technicznymi wykonania instalacji.

Całość robot wykonać zgodnie z niniejszą dokumentacją i pod nadzorem zainteresowanych stron. Opracowanie niniejsze jest wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami i jest kompletne z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

CZĘŚĆ OBLICZENIOWA

1. Dane sieci SN

- Napięcie sieci:
sieć SN 20kV
- Układ sieci:
sieć SN dekompensacja
- Ochrona przeciwporażeniowa:
sieć SN uziemienie ochronne

2. Charakterystyka układu zasilania SN

Zasilanie:

Linia napowietrzna 20kV zasilana ze stacji 110/20/6 GPZ Goczałkowice – rozdzielnia 20 kV, sekcja 1, pole nr 6 „linia Strumień”

Prąd pojemnościowy: $I_c = 35A$ (zgodnie z WP, pomimo stosowanej obecnie dekompensacji przyjęto $I_c=35A$ jako wartość prądu uśrednioną dla układu pracy docelowego, tj. z siecią kompensowaną z AWSCz)

Czas nastawy zabezpieczenia ziemnozwarciowego: $t_f = 1,5s$

Moc zwarcia w punkcie zasilania: $S_{ZW} = 235,85 MVA$

Prąd pojemnościowy: $I_c = 43,36A$ (zgodnie z WP, pomimo stosowanej obecnie dekompensacji, do obliczeń przyjęto $I_c=35A$ jako wartość prądu uśrednioną dla układu pracy docelowego, tj. z siecią kompensowaną z AWSCz)

Czas do wyłączenia cewki: $t_{wCEWKI} = 3s$

Czas nastawy zabezpieczenia ziemnozwarciowego: $t_{oz} = 1,5s$ (działanie w automatyce SPZ w cyklu W-Z-W-Z-W)

Czas własny wyłącznika: $t_w = 0,1s$

3. Obliczenie rezystancji uziemień

Obliczenia wykonano na podstawie ww. danych otrzymanych od Właściciela sieci.

Przy obliczaniu rezystancji uziemienia posłużono się normą PN-E 05115:2002.

Rezystancja uziemienia słupa SN i stacji nie powinna przekraczać wartości obliczonej na podstawie wzoru:

$$R_E \leq \frac{4U_{TP}(t_F)}{I_E}$$

przy zastosowaniu dodatkowych środków ochrony – uziom otokowy

gdzie:

R_E – rezystancja uziomu

U_{TP} - największe dopuszczalne napięcie dotykowe rażeniowe zgodnie z normą PN-E-05115:2002

I_E – prąd uziomowy

Określenie czasu trwania zwarcia doziemnego

Dla sieci z dekompensacją wyposażoną w automatykę SPZ czas trwania zwarcia doziemnego wynosi:

$$t_f = (2 * t_w) + (2 * t_{oz})$$

$$t_f = 0,2 + 3 = 3,2s$$

gdzie:

t_{oz} - opóźnienie czasowe zabezpieczenia ziemnozwarciowego

t_w - czas własny wyłącznika

Określenie prądu uziomowego

Prąd uziomowy określony jest wzorem:

$$I_E = r \cdot I_K''$$

gdzie:

r – współczynnik redukcyjny dla linii napowietrznych bez przewodów odgromowych = 1

I_K'' – prąd zwarcia doziemnego

Zgodnie z PN-EN 50341-1:2005 prąd zwarcia doziemnego dla sieci pracujących z punktem neutralnym kompensowanym + automatyka dekompensacji równy jest prądowi pojemnościowemu sieci:

$$I_K'' = I_c$$

$$I_K'' = I_E = 35 \text{ A}$$

Wyznaczenie wartości rezystancji uziemienia ochronnego

Skuteczność ochrony przed porażeniem przy dotyku pośrednim będzie zachowana, jeżeli spełniony będzie warunek:

$$R_E \leq \frac{4U_{Tp}(t_F)}{I_E} = \frac{4 \cdot 86}{35} = 9,83\Omega$$

Wartość rezystancji uziemienia słupa SN nr GLW9602 musi spełniać warunek:

$$R_E \leq 9,83\Omega$$

Maksymalna wartość rezystancji uziemienia stacji transformatorowej nie może przekraczać wartości 5Ω . W związku z powyższym wartość rezystancji uziemienia stacji GLWS404 musi spełniać warunek:

$$R_E \leq 5,0\Omega$$

Dobór środków ochrony przeciwporażeniowej dla stacji transformatorowej SN/nN GLWS 404 „Przystanek” ze względu na napięcia wnoszone do sieci nN

W stacjach transformatorowych SN/nN na terenie TAURON Dystrybucja S.A. należy łączyć uziemienia ochronne urządzeń SN oraz uziemienia punktu neutralnego sieci nN. Ewentualna decyzja o rozdzieleniu tych uziemień w przypadku trudności z uzyskaniem wymaganej wypadkowej

rezystancji uziemienia podjęta musi być za zgodą Dyrektora Oddziału / Naczelnego TAURON Dystrybucja S.A.

W takiej stacji SN/nN do wspólnej instalacji uziemiającej przyłączony jest punkt neutralny sieci nN wraz z przewodami PEN (PE) linii nN oraz powłoki metalowe lub żyły powrotne kabli SN (przy zasilaniu kablowym stacji).

Powstała rozległa instalacja uziemiająca wypełnia szereg zadań, w związku z czym musi spełniać szereg wymagań technicznych:

- a) Zapewnienie właściwych potencjałów w sieci nN podczas doziemienia po stronie SN stacji. W tym celu musi być spełniony warunek:

$$R_B \leq \frac{U_F}{r \cdot I_{k1}} = \frac{U_F}{I_E} \text{ czyli warunek } U_E \leq U_F$$

Gdzie

R_B - wypadkowa rezystancja uziemienia wszystkich połączonych równolegle uziomów (wypadkowa rezystancja wspólnego uziemienia ochronno-roboczego w stacji oraz uziemień przewodów PEN (PE) we wszystkich punktach linii nN tworzących sieć),

U_F - napięcie zakłócenia dla czasu t_F przepływu prądu jednofazowego zwarcia doziemnego I[”]_{k1}

I_E - prąd uziomowy,

U_E - napięcie uziomowe w stacji posiadającej wspólny układ uziemiający dla urządzeń strony SN i nN,

r - współczynnik redukcyjny powłok kablowych 1.

$$R_B \leq \frac{U_F}{r \cdot I_{k1}} = \frac{U_F}{I_E} = \frac{80}{35} = 2,29 \Omega$$

- b) Ograniczenie do wartości dopuszczalnych napięć rażeniowych pojawiających się podczas zwarć doziemnych w sieci niskiego napięcia poprzez część niepołączoną z przewodem PEN (PE). Na podstawie normy powinna być spełniona zależność:

$$R_B \leq R_E \frac{50}{U_0 - 50}$$

gdzie:

50 – najwyższe dopuszczalne długotrwałe napięcie dotykowe, V

R_E – minimalna rezystancja między przewodem fazowym i ziemią odniesienia w miejscu zwarcia, jeżeli ustalenie tej wartości jest trudne można przyjmować $R_E = 10 \Omega$

U_0 – napięcie znamionowe sieci względem ziemi

$$R_B \leq R_E \frac{50}{U_0 - 50} = 10 \frac{50}{230 - 50} = 2,78 \Omega$$

4. Wyznaczenie konfiguracji układów uziomowych

Słup GLW9602

Dla słupa GLW9602 należy wykonać układ uziomowy złożony z: trzech uziomów pionowych o długości $L=1,5\text{m}$, uziomu poziomego pierścieniowego (otok) ułożonego w odległości $1,0\text{m}$ od obrysu słupa na głębokości $0,5\text{m}$ oraz uziomu prostoliniowego o długości 10m ułożonego na głębokości $0,9\text{m}$ wzdłuż trasy projektowanego kabla SN i zakończonego uziomem pionowym o długości $L=1,5\text{m}$. Układ należy wykonać bednarką FeZn 40×5 oraz prętami uziomowymi $\varnothing 18$.

Zmierzona wartość rezystywności gruntu wynosi: $107 \Omega \cdot m$

Rezystancja pojedynczego uziomu pionowego $L=1,5\text{m}$:

$$R_r = \frac{\rho}{2\pi \cdot L_r} \left[\ln \left(\frac{8L_r}{d_r} \right) - 1 \right] = \frac{107}{2\pi \cdot 1,5} \left[\ln \left(\frac{8 \cdot 1,5}{0,018} \right) - 1 \right] = 62,47 \Omega$$

Rezystancja uziomu otokowego:

$$R_o = \frac{\rho}{\pi^2 \cdot D} \ln \left(\frac{2\pi \cdot D}{d_o} \right) = \frac{107}{\pi^2 \cdot 2,4} \ln \left(\frac{2\pi \cdot 2,4}{0,025} \right) = 28,84 \Omega$$

Rezystancja wypadkowa uziomu pionowego i otoku:

$$R_W = \frac{R_r \cdot R_o}{n \cdot R_o \cdot n_1 + R_r \cdot n_2} = \frac{62,47 \cdot 28,84}{3 \cdot 13,73 \cdot 0,75 + 62,47 \cdot 0,5} = 18,74 \Omega$$

Rezystancja uziomu prostoliniowego:

$$R_p = \frac{\rho}{2\pi \cdot L} \ln \left(\frac{L^2}{h \cdot d_o} \right) = \frac{107}{2\pi \cdot 10} \ln \left(\frac{10^2}{0,9 \cdot 0,025} \right) = 14,27 \Omega$$

Rezystancja wypadkowa układu:

$$R_E = \frac{1}{\frac{1}{R_W} + \frac{1}{R_p} + \frac{1}{R_r}} = \frac{1}{\frac{1}{18,74} + \frac{1}{14,27} + \frac{1}{62,47}} = 7,20 \Omega$$

Stacja GLWS404 „Przystanek”

Dla projektowanej stacji GLWS404 „Przystanek” należy wykonać układ uziomowy złożony z: czterech uziomów pionowych o długości $L=3\text{m}$, uziomu poziomego prostokątnego (otok) ułożonego w odległości $1,0\text{m}$ od obrysu stacji na głębokości $0,5\text{m}$ oraz uziomu prostoliniowego o długości 10m ułożonego na głębokości $0,9\text{m}$ wzdłuż trasy projektowanego kabla SN i zakończonego uziomem pionowym o długości $L=1,5\text{m}$.

Układ należy wykonać bednarką FeZn 40×5 oraz prętami uziomowymi $\varnothing 18$.

Zmierzona wartość rezystywności gruntu wynosi: $92 \Omega \cdot m$

Rezystancja pojedynczego uziomu pionowego L=3m:

$$R_r = \frac{\rho}{2\pi \cdot L_r} \left[\ln \left(\frac{8L_r}{d_r} \right) - 1 \right] = \frac{92}{2\pi \cdot 3} \left[\ln \left(\frac{8 \cdot 3}{0,018} \right) - 1 \right] = 30,24\Omega$$

Rezystancja uziomu otokowego:

$$R_o = \frac{\rho}{\pi \cdot L_o} \ln \left(\frac{2 \cdot L_o}{d_o} \right) = \frac{92}{\pi \cdot 13,2} \ln \left(\frac{2 \cdot 22}{0,025} \right) = 9,92\Omega$$

Rezystancja wypadkowa uziomu pionowego i otoku:

$$R_w = \frac{R_r \cdot R_o}{n \cdot R_o \cdot n_1 + R_r \cdot n_2} = \frac{30,24 \cdot 9,92}{4 \cdot 30,24 \cdot 0,7 + 9,92 \cdot 0,45} = 7,25\Omega$$

Rezystancja uziomu prostoliniowego:

$$R_p = \frac{\rho}{2\pi \cdot L} \ln \left(\frac{L^2}{h \cdot d_o} \right) = \frac{92}{2\pi \cdot 10} \ln \left(\frac{10^2}{0,9 \cdot 0,025} \right) = 8,75\Omega$$

Rezystancja pojedynczego uziomu pionowego L=1,5m:

$$R_r = \frac{\rho}{2\pi \cdot L_r} \left[\ln \left(\frac{8L_r}{d_r} \right) - 1 \right] = \frac{107}{2\pi \cdot 1,5} \left[\ln \left(\frac{8 \cdot 1,5}{0,018} \right) - 1 \right] = 53,71\Omega$$

Rezystancja wypadkowa układu:

$$R_E = \frac{1}{\frac{1}{R_w} + \frac{1}{R_p} + \frac{1}{R_r}} = \frac{1}{\frac{1}{7,25} + \frac{1}{8,75} + \frac{1}{53,71}} = 3,69\Omega$$

oznaczenia:

ρ – zmierzona rezystywność gruntu

L_r – długość uziomu pionowego

d_r – średnica uziomu pionowego

D – zastępcza średnica otoku

d_o – zastępcza średnica dla bednarki

n – liczba uziomów pionowych

η_1 – współczynnik wykorzystania uziomów pionowych

η_2 – współczynnik wykorzystania uziomu poziomego

L – długość uziomu poziomego prostoliniowego

h – głębokość ułożenia uziomu prostoliniowego

L_o – długość uziomu poziomego prostokątnego

Uwaga:

Sprawdzić powykonawczo R_E i U_{TP} . Jeżeli zmierzone powykonawczo wartości rezystancji uziemienia słupa GLW9602 i stacji GLWS404 „Przystanek” oraz wartości napięć rażenia będą przekroczone, należy rozbudować układy uziomowe o dodatkowe uziomy pionowe.

Schematy układów uziomowych przedstawiono na rysunkach nr 7 i 12.

5. Dobór ograniczników przepięć

Dla sieci kompensowanej w warunkach jednofazowego zwarcia doziemnego napięcie na pozostałych dwóch „zdrowych” fazach może wzrosnąć do wartości U_m .

Wymagane napięcie pracy trwałej ogranicznika U_C musi spełniać warunek:

$$U_C \geq U_m$$

Napięcie znamionowe sieci:

$$U_N = 20kV$$

Najwyższe napięcie sieci:

$$U_m = 1,16 \cdot U_N = 23,2kV$$

Spełnienie powyższego warunku zapewnia ogranicznik przepięć typu AZBD 302 o napięciu pracy trwałej $U_C=24,4$ kV.

6. Dobór słupów i fundamentów

6.1. Słup SN nr GLW9602

Doboru słupa oraz ustojów dokonano na podstawie albumu linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych LSNS 35-50.

ZESTAWIENIE DOBORU SŁUPÓW

Strefa wiatrowa –W1 , strefa sadyziowa –S1, stopień obostrzenia - 0

Nr. słupa	Typ słupa	Typ żerdzi	Kąt załomu linii (stopni)	Naprężenie linii (MPa)	Naciąg wypadkowy (daN)	Dopuszczalne Obciążenie słupa (daN)
Słup GLW9602	K13,5/15	E13,5/15	-	85	1 450	1 500

TABELA DOBORU USTOJÓW

grunt średni;

Nr. słupa	Typ słupa	Typ ustoju	Głębokość zakopania słupa
Słup GLW9602	K13,5/15	SFP111	2,4m

6.2. Słupy nN nr GLW162840 i GLW162856

Doboru słupów oraz ustojów dokonano na podstawie katalogu do projektowania linii nN z przewodami izolowanymi samonośnymi na żerdziach wirowanych i ŻN – LnNI – ENSTO.

ZESTAWIENIE DOBORU SŁUPÓW

Strefa wiatrowa –W1 , strefa sadziowa –S1, stopień obostrzenia - 0

Nr. słupa	Typ słupa	Typ żerdzi	Kąt załomu linii (stopni)	Napężenie linii (MPa)	Naciąg wypadkowy (daN)	Dopuszczalne Obciążenie słupa (daN)
Słup nr GLW162840	O-E10,5/17,5	E10,5/17,5	180	AsXSn 4x120: 17,5 AsXSn 4x95: 17,5 AsXSn 2x25: 42,5	1 437	1 750
Słup nr GLW162856	RKK-E10,5/25	E10,5/25	53	AsXSn 4x120: 17,5/12,5 AsXSn 4x95: 17,5/12,5 AsXSn 2x25: 42,5/32,5	2 034	2 500

TABELA DOBORU USTOJÓW

grunt średni;

Nr. słupa	Typ słupa	Typ ustoju	Głębokość zakopania słupa
Słup nr GLW162840	O-E10,5/17,5	SFP111	2,4m
Słup nr GLW162856	RKK-E10,5/25	SFP111 + SP11	2,5m

7. Dobór zabezpieczenia transformatora po stronie SN

$$I_n = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_n} = \frac{630kVA}{1,73 \cdot 20kV} = 18,2[A]$$

Prąd wkładki bezpiecznikowej :

$$I_b > (2—2,5) \times I_n$$

$$I_b = 2,5 \times 18,2 = 45,5 \text{ A}$$

Dobrano wkładkę bezpiecznikową o wartości prądu 50A.

8. Obliczenia spadku napięcia

8.1. Obwód 2 „Jan Kurczyk 1 ZK-GLW338475”

Napięcie zasilania	230/400V
Moc przyłączeniowa	50kW + 50kW=100kW
Układ sieci	TN-C
Instalacje wewnętrzne	TN-S
kabel typu NA2XY-J 4x240mm ²	L=105m
Zasilanie złącza	ZK-GLW338475

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \cdot L \cdot 100}{\gamma \cdot s \cdot U^2}$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \cdot L \cdot 100}{\gamma \cdot s \cdot U^2} = \frac{100\,000 \cdot 105 \cdot 100}{35 \cdot 240 \cdot 400^2} = 0,78\%$$

Dopuszczalne odchylenie napięcia od znamionowego w czasie 15 minut
w sieciach n N 230 / 400 V wynosi (+10 % - 10 %)

8.2. Obwód 3 „Studzionka”

Napięcie zasilania	230/400V
Moc przyłączeniowa	40kW
Układ sieci	TN-C
Instalacje wewnętrzne	TN-S
kabel typu NA2XY-J 4x240mm ²	L=90m
przewód typu AsXS _n 4x120mm ²	L=165m
kabel NA2XY-J 4x35 4x35mm ²	L=8m
Zasilanie złącza	SP-GLW209193

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \cdot L \cdot 100}{\gamma \cdot s \cdot U^2}$$

$$\Delta U_{1\%} = \frac{P \cdot L \cdot 100}{\gamma \cdot s \cdot U^2} = \frac{40\,000 \cdot 90 \cdot 100}{35 \cdot 240 \cdot 400^2} = 0,27\%$$

$$\Delta U_{2\%} = \frac{P \cdot L \cdot 100}{\gamma \cdot s \cdot U^2} = \frac{40\,000 \cdot 165 \cdot 100}{35 \cdot 120 \cdot 400^2} = 0,98\%$$

$$\Delta U_{3\%} = \frac{P \cdot L \cdot 100}{\gamma \cdot s \cdot U^2} = \frac{40\,000 \cdot 8 \cdot 100}{35 \cdot 35 \cdot 400^2} = 0,16\%$$

$$\Delta U \% = \Delta U_1 \% + \Delta U_2 \% + \Delta U_3 \% = 0,27\% + 0,98\% + 0,16\% = 1,41\%$$

Dopuszczalne odchylenie napięcia od znamionowego w czasie 15 minut
w sieciach n N 230 / 400 V wynosi (+10 % - 10 %)

8.3. Obwód 7 „Jan Kurczyk 2 ZK-GLW338476”

Napięcie zasilania	230/400V
Moc przyłączeniowa	50kW + 50kW + 50kW=150kW
Układ sieci	TN-C
Instalacje wewnętrzne	TN-S
kabel typu NA2XY-J 4x240mm ²	L=105m
Zasilanie złącza	ZK-GLW338476

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \cdot L \cdot 100}{\gamma \cdot s \cdot U^2}$$

$$\Delta U_{\%} = \frac{P \cdot L \cdot 100}{\gamma \cdot s \cdot U^2} = \frac{150\,000 \cdot 105 \cdot 100}{35 \cdot 240 \cdot 400^2} = 1,17\%$$

Dopuszczalne odchylenie napięcia od znamionowego w czasie 15 minut
w sieciach n N 230 / 400 V wynosi (+10 % - 10 %)

9. Dobór przekroju przewodów oraz zabezpieczeń w złączach

9.1. Obwód 2 „Jan Kurczyk 1 ZK-GLW338475”

Obliczenie dla mocy pojedynczego licznika:

$$I_{obl} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\gamma} = \frac{50\,000}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,93} = 77,7A$$

W projektowanym ZK-GLW338475 jako zabezpieczenie przedlicznikowe zastosować wkładki
WTN00 gG80A.

Obliczenie dla mocy całkowitej:

$$I_{obl} = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\gamma} = \frac{100\,000}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,93} = 155,4A$$

Obciążenie dopuszczalne długotrwałe kabla NA2XY-J 4 x 240mm² wynosi I_{dd}=398A
Kabel dobrano poprawnie ze względu na prąd dopuszczalny długotrwałe.

$$I_{obl} \leq I_{dd}$$

9.2. Obwód 3 „Studzionka”

Obliczenie dla mocy pojedynczego licznika:

$$I_{obl} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\gamma} = \frac{40\,000}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,93} = 62,2$$

W projektowanym SP-GLW209193 jako zabezpieczenie przedlicznikowe zastosować wkładki WTN00 **gG63A** oraz ogranicznik mocy P1 MB 3P T63-**63A**

Obliczenie dla mocy całkowitej:

$$I_{obl} = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\gamma} = \frac{40\,000}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,93} = 62,2A$$

Obciążenie dopuszczalne długotrwałe kabla NA2XY-J 4 x 240mm² wynosi I_{dd}=398A

Obciążenie dopuszczalne długotrwałe kabla AsXS_n 4 x 120mm² wynosi I_{dd}=296A

Obciążenie dopuszczalne długotrwałe kabla NA2XY-J 4 x 35mm² wynosi I_{dd}=132A

Kabel dobrano poprawnie ze względu na prąd dopuszczalny długotrwałe.

$$I_{obl} \leq I_{dd}$$

9.3. Obwód 7 „Jan Kurczyk 2 ZK-GLW338476”

Obliczenie mocy pojedynczego licznika:

$$I_{obl} = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\gamma} = \frac{50\,000}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,93} = 77,7A$$

W projektowanym ZK-GLW338476 jako zabezpieczenie przedlicznikowe zastosować wkładki WTN00 **gG80A**.

Obliczenie mocy całkowitej:

$$I_{obl} = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\gamma} = \frac{150\,000}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,93} = 233,1A$$

Obciążenie dopuszczalne długotrwałe kabla NA2XY-J 4 x 240mm² wynosi $I_{dd}=398A$
Kabel dobrano poprawnie ze względu na prąd dopuszczalny długotrwałe.

$$I_{obl} \leq I_{dd}$$

10. Dobór zabezpieczeń w obwodach nN w stacji

Moc obwodów „Zapłocie”, „Wisła Str. Lewa”, „Wieś” nie ulega zmianie. W związku z powyższym w ww. obwodach należy zastosować zabezpieczenia jak w stanie istniejącym, tj.:

- Obwód 4 „Zapłocie” wkładki 125A gG
- Obwód 5 „Wisła str. lewa” wkładki 125A gG
- Obwód 6 „Wieś” wkładki 125A gG

10.1. Obwód 2 „Jan Kurczyk 1 ZK-GLW338475”

Obliczenie I_{bmax} w stacji transformatorowej

Dla kabla NA2XY-J 4x240mm²:

$$I_{bmax} < \frac{1,45 * I_{dd}}{1,6} < \frac{1,45 * 398}{1,6} < 360,7A$$

$$I_{bmax} = 355A$$

Obliczenie mocy szczytowej

Całkowita liczba odbiorców (n) - 2

Moc zainstalowana (P_z) – 100kW

Współczynnik jednoczesni (k_j) – 0,880

Moc szczytowa (P_s)

$$P_s = P_z * k_j = 100 * 0,880 = 88kW$$

Prąd szczytowy (I_s)

$$I_s = \frac{P_s}{\sqrt{3} * 400 * \cos \phi} = \frac{88000}{\sqrt{3} * 400 * 0,93} = 136,7A$$

Warunek selektywności:

$$I_{nA} \geq 1,6 * I_{nB}$$

$$I_{nA} \geq 1,6 * 80A$$

$$I_{nA} \geq 128A$$

$$I_{nA} = 160A$$

gdzie:

I_{nA} – wartość zabezpieczenia w polu nr 2 stacji GLW404

I_{nB} – wartość zabezpieczenia w projektowanym złączu nr ZK-GLW338475

W polu nr 2 obwód „Jan Kurczyk 1 ZK-GLW338475” należy zabudować wkładki WTN2 gG160A

10.2. Obwód 3 „Studzionka”

Dla przewodu AsXS_n 4x120mm²:

Obliczenie I_{bmax} w stacji transformatorowej

$$I_{bmax} < \frac{1,45 * I_{dd}}{1,6} < \frac{1,45 * 296}{1,6} < 268,3A$$

$$I_{bmax} = 250A$$

Obliczenie mocy szczytowej

Całkowita liczba odbiorców (n) - 22

Moc zainstalowana (P_z) – 302,5kW (w tym wzrost mocy na 40kW dla Jan Kurczyk)

Współczynnik jednoczesności (k_j) – 0,237

Moc szczytowa (P_s)

$$P_s = P_z * k_j = 302,5 * 0,237 = 71,7kW$$

Prąd szczytowy (I_s)

$$I_s = \frac{P_s}{\sqrt{3} * 400 * \cos \phi} = \frac{71700}{\sqrt{3} * 400 * 0,93} = 111,4A$$

Na słupie nr GLW162815 zabudowany jest rozłącznik słupowy wyposażony we wkładki 125A gG.

Warunek selektywności:

$$I_{nA} \geq 1,6 * I_{nB}$$

$$I_{nA} \geq 1,6 * 125A$$

$$I_{nA} \geq 200A$$

$$I_{nA} = 200A$$

gdzie:

I_{nA} – wartość zabezpieczenia w polu nr 3 stacji GLW404

I_{nB} – wartość zabezpieczenia w rozłączniku na słupie GLW162815

W polu nr 3 obwód „Studzionka” należy zabudować wkładki WTN2 gG200A

10.3. Obwód 7 „Jan Kurczyk 2 ZK-GLW338476”

Obliczenie I_{bmax} w stacji transformatorowej

Dla kabla NA2XY-J 4x240mm²:

$$I_{bmax} < \frac{1,45 * I_{dd}}{1,6} < \frac{1,45 * 398}{1,6} < 360,7A$$

$$I_{bmax} = 355A$$

Obliczenie mocy szczytowej

Całkowita liczba odbiorców (n) - 3

Moc zainstalowana (P_z) – 150kW

Współczynnik jednoczesności (k_j) – 0,747

Moc szczytowa (P_s)

$$P_s = P_z * k_j = 150 * 0,747 = 112,05kW$$

Prąd szczytowy (I_s)

$$I_s = \frac{P_s}{\sqrt{3} * 400 * \cos \phi} = \frac{112050}{\sqrt{3} * 400 * 0,93} = 174,1$$

Warunek selektywności:

$$I_{nA} \geq 1,6 * I_{nB}$$

$$I_{nA} \geq 1,6 * 80A$$

$$I_{nA} \geq 128A$$

$$I_{nA} = 160A$$

gdzie:

I_{nA} – wartość zabezpieczenia w polu nr 2 stacji GLW404

I_{nB} – wartość zabezpieczenia w projektowanym złączu nr ZK-GLW338476

W polu nr 2 obwód „Jan Kurczyk 1 ZK-GLW338475” należy zabudować wkładki WTN2 gG200A

11. Obliczenia zwarciove

11.1. Obwód 2 „Jan Kurczyk 1 ZK-GLW338475”

Sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania w stacji transformatorowej GLWS404 „Przystanek”/1/2 obwód: „Jan Kurczyk 1 ZK-GLW338475”.

Schemat obwodu

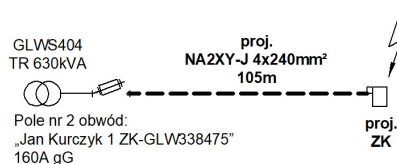


Tabela obliczeniowa

Lp.	Element obwodu	Przew.	L (m)	r (om/m)	x (om/m)	R(om)	X(om)
1							
	Transf 630kVa					0,00381	0,01075
2	NA2XY-J 4x240	L1	105	0,000119	0,00008	0,012495	0,0084
	NA2XY-J 4x240	PEN	105	0,000119	0,00008	0,012495	0,0084
					suma	0,0288	0,02755
					impedancja	0,03985527	

Sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania przez zabezpieczenie przedlicznikowe w złączu ZK-GLW338475

- Sprawdzenie podstawowego warunku ze względu na ochronę przeciwporażeniową

Nazwa obwodu	T	Z	In	Typ wkładki	Ia=k*In	K	1,25*Ia*Z	Uo	Wniosek
-	s	Om	A		A		V	V	
ZK-GLW338475	5	0,0399	80	WTN00gG	408	5,1	20,32619	230	Warunek spełniony

Wkładka gG 80A spełnia powyższy warunek.

Obliczenie skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania w stacji transformatorowej

- Sprawdzenie podstawowego warunku ze względu na ochronę przeciwporażeniową

Nazwa obwodu	T	Z	In	Typ wkładki	Ia=k*In	K	1,25*Ia*Z	Uo	Wniosek
-	s	Om	A		A		V	V	
Stacja transformatorowa	5	0,0399	160	WTN2gG	816	5,1	40,65237	230	Warunek spełniony

Wkładka gG 160A spełnia powyższy warunek.

11.2. Obwód 3 „Studzionka”

Poniższe obliczenia przeprowadzono dla pętli o największej impedancji w ramach obwodu „Studzionka”.

- a) Sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania w stacji transformatorowej GLWS404 „Przystanek”/1/3 obwód: „Studzionka”.

Schemat obwodu

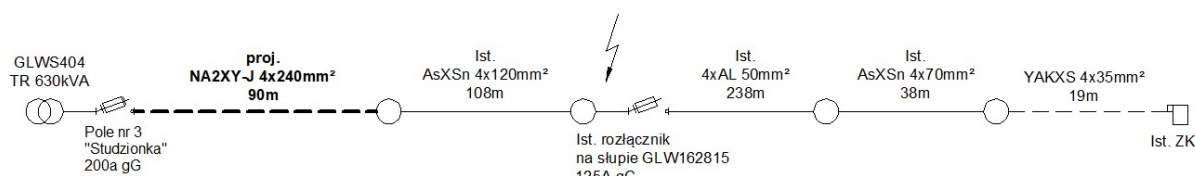


Tabela obliczeniowa

Lp.	Element obwodu	Przew.	L (m)	r (om/m)	x (om/m)	R(om)	X(om)
1	Transf 630kVa					0,00381	0,01075
2	NA2XY-J 4x240	L1	90	0,000119	0,00008	0,01071	0,0072
	NA2XY-J 4x240	PEN	90	0,000119	0,00008	0,01071	0,0072
3	AsXSn 4x120	L1	108	0,000253	0,00008	0,027324	0,00864
	AsXSn 4x120	PEN	108	0,000253	0,00008	0,027324	0,00864
suma						0,079878	0,04243
impedancja						0,09044777	

Sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania przez zabezpieczenie w stacji

- Sprawdzenie podstawowego warunku ze względu na ochronę przeciwporażeniową

Nazwa obwodu	T	Z	In	Typ wkładki	Ia=k*In	K	1,25*Ia*Z	Uo	Wniosek
-	s	Om	A		A		V	V	
Stacja transformatorowa	5	0,0904	200	WTN2gG	1040	5,2	117,5821	230	Warunek spełniony

Wkładka gG 200A spełnia powyższy warunek.

b) Sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania w rozłączniku na słupie GLW162815

Schemat obwodu

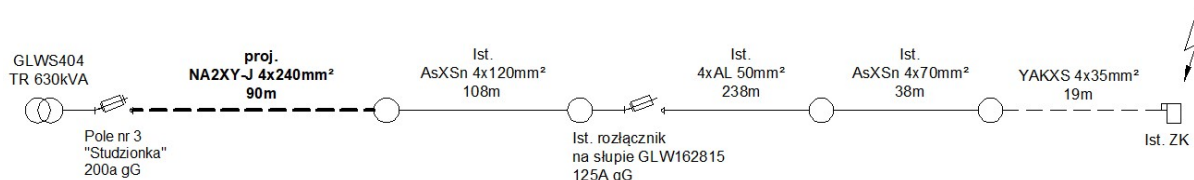


Tabela obliczeniowa

Lp.	Element obwodu	Przew.	L (m)	r (om/m)	x (om/m)	R(om)	X(om)
1	Transf 630kVa					0,00381	0,01075
2	NA2XY-J 4x240	L1	90	0,000119	0,00008	0,01071	0,0072
	NA2XY-J 4x240	PEN	90	0,000119	0,00008	0,01071	0,0072
3	AsXSn 4x120	L1	108	0,000253	0,00008	0,027324	0,00864
	AsXSn 4x120	PEN	108	0,000253	0,00008	0,027324	0,00864
4	4xAL50	L1	238	0,000571	0,0003	0,135898	0,0714
	4xAL50	PEN	238	0,000571	0,0003	0,135898	0,0714
5	AsXSn 4x70	L1	38	0,000443	0,000083	0,016834	0,00315
	AsXSn 4x70	PEN	38	0,000443	0,000083	0,016834	0,00315
6	YAKXS 4x35	L1	19	0,00086	0,000083	0,01634	0,00158
	YAKXS 4x35	PEN	19	0,00086	0,000083	0,01634	0,00158
suma						0,418022	0,19469
impedancja						0,46113704	

Sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania przez zabezpieczenie w rozłączniku na słupie GLW162815

- Sprawdzenie podstawowego warunku ze względu na ochronę przeciwporażeniową

Nazwa obwodu	T	Z	In	Typ wkładki	Ia=k*In	K	1,25*Ia*Z	Uo	Wniosek
-	s	Om	A		A		V	V	
rozłącznik na słupie GLW162815	5	0,4611	125	WTN2gG	662,5	5,3	381,8791	230	Warunek niespełniony

Wkładka gG 125A nie spełnia powyższego warunku na ochronę przeciwporażeniową. Zgodnie z wytycznymi zawartymi w dokumencie „Zasady ochrony przed porażeniem w stacjach SN/nN, SN/SN i SN w liniach nN w spółkach OSD w zakresie projektowania, budowy i eksploatacji” czas zadziałania bezpieczników topikowych może być dłuższy niż 5s, pod warunkiem, że prąd

wyłłączający I_a , będzie równy co najmniej dwukrotnej wartości prądu znamionowego wkładki bezpiecznikowej. Powyższe zasady zostały wdrożone na podstawie polecenia służbowego nr OGL/1/2020 Dyrektora Oddziału Tauron Dystrybucja S.A Oddział w Gliwicach z dnia 02.01.2020.

- Sprawdzenie warunku ze względu na ochronę przeciwporażeniową, dla $k=2$

Nazwa obwodu	T	Z	I_n	Typ wkładki	$I_a=k \cdot I_n$	K	$1,25 \cdot I_a \cdot Z$	U_o	Wniosek
-	s	Om	A		A		V	V	
Stacja transformatorowa	-	0,4611	125	WTN2gG	250	2	144,1053	230	Warunek spełniony

Wkładka gG 125A spełnia powyższy warunek.

11.3. Obwód 4 „Zapłocie”

Sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania w stacji transformatorowej GLWS404 „Przystanek”/1/4 obwód: „Zapłocie”.

Schemat obwodu

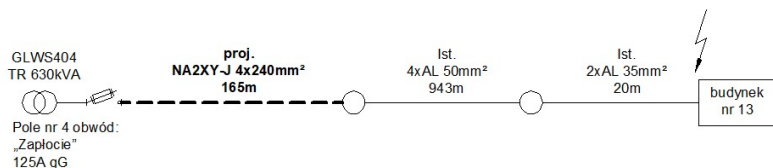


Tabela obliczeniowa

Lp.	Element obwodu	Przew.	L (m)	r (om/m)	x (om/m)	R(om)	X(om)
1	Transf 630kVa					0,00381	0,01075
2	NA2XY-J 4x240	L1	165	0,000119	0,00008	0,019635	0,0132
	NA2XY-J 4x240	PEN	165	0,000119	0,00008	0,019635	0,0132
3	4xAL50	L1	943	0,000571	0,0003	0,538453	0,2829
	4xAL50	PEN	943	0,000571	0,0003	0,538453	0,2829
4	2xAL35	L1	20	0,0005259	0,0003	0,010518	0,006
	2xAL35	PEN	20	0,0005259	0,0003	0,010518	0,006
suma						1,141022	0,61495
impedancja						1,29618467	

Sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania w stacji transformatorowej

- Sprawdzenie podstawowego warunku ze względu na ochronę przeciwporażeniową

Nazwa obwodu	T	Z	In	Typ wkładki	$I_a = k \cdot I_n$	K	$1,25 \cdot I_a \cdot Z$	Uo	Wniosek
-	s	Om	A		A		V	V	
Stacja transformatorowa	5	1,2962	125	WTN2gG	662,5	5,3	1073,403	230	Warunek niespełniony

Wkładka gG 125A nie spełnia powyższego warunku na ochronę przeciwporażeniową. Zgodnie z wytycznymi zawartymi w dokumencie „Zasady ochrony przed porażeniem w stacjach SN/nN, SN/SN i SN w liniach nN w spółkach OSD w zakresie projektowania, budowy i eksploatacji” czas zadziałania bezpieczników topikowych może być dłuższy niż 5s, pod warunkiem, że prąd wyłączający I_a , będzie równy co najmniej dwukrotnej wartości prądu znamionowego wkładki bezpiecznikowej. Powyższe zasady zostały wdrożone na podstawie polecenia służbowego nr OGL/1/2020 Dyrektora Oddziału Tauron Dystrybucja S.A Oddział w Gliwicach z dnia 02.01.2020.

- Sprawdzenie warunku ze względu na ochronę przeciwporażeniową, dla $k=2$

Nazwa obwodu	T	Z	In	Typ wkładki	$I_a = k \cdot I_n$	K	$1,25 \cdot I_a \cdot Z$	Uo	Wniosek
-	s	Om	A		A		V	V	
Stacja transformatorowa	-	1,2962	125	WTN2gG	250	2	405,0577	230	Warunek niespełniony

Wkładka gG 125A nie spełnia powyższego warunku.

W celu zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej dla obwodu „Zapłocie” konieczne jest przeprowadzenie modernizacji tego obwodu. Nie ma możliwości zastosowania zabezpieczeń wzdłużnych w sieci napowietrznej na istniejących słupach typu ŻN.

11.4. Obwód 5 „Wisła str. lewa”

Sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania w stacji transformatorowej GLWS404 „Przystanek”/1/5 obwód: „Wisła str. lewa”. Poniższe obliczenia przeprowadzono dla pętli o największej impedancji w ramach obwodu „Wisła str. lewa”.

Schemat obwodu

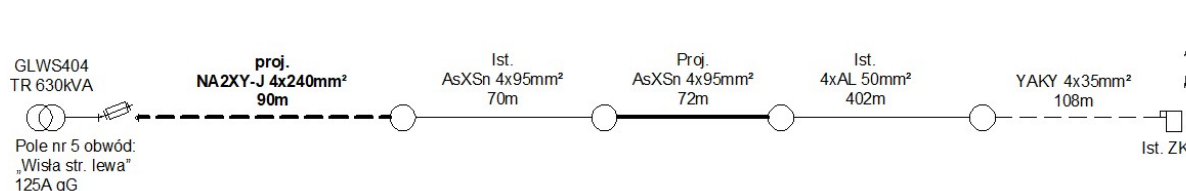


Tabela obliczeniowa

Lp.	Element obwodu	Przew.	L (m)	r (om/m)	x (om/m)	R(om)	X(om)
1							
	Transf 630kVa					0,00381	0,01075
2	NA2XY-J 4x240	L1	90	0,000119	0,00008	0,01071	0,0072
	NA2XY-J 4x240	PEN	90	0,000119	0,00008	0,01071	0,0072
3	AsXSn 4x95	L1	142	0,00032	0,000082	0,04544	0,01164
	AsXSn 4x95	PEN	142	0,00032	0,000082	0,04544	0,01164
4	4xAL50	L1	402	0,000571	0,0003	0,229542	0,1206
	4xAL50	PEN	402	0,000571	0,0003	0,229542	0,1206
5	YAKY 4x35	L1	108	0,00086	0,000083	0,09288	0,00896
	YAKY 4x35	PEN	108	0,00086	0,000083	0,09288	0,00896
suma						0,760954	0,30757
impedancja						0,82076052	

Sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania w stacji transformatorowej

- Sprawdzenie podstawowego warunku ze względu na ochronę przeciwporażeniową

Nazwa obwodu	T	Z	In	Typ wkładki	Ia=k*In	K	1,25*Ia*Z	Uo	Wniosek
-	s	Om	A		A		V	V	
Stacja transformatorowa	5	0,8208	125	WTN2gG	662,5	5,3	679,6923	230	Warunek niespełniony

Wkładka gG 125A nie spełnia powyższego warunku na ochronę przeciwporażeniową. Zgodnie z wytycznymi zawartymi w dokumencie „Zasady ochrony przed porażeniem w stacjach SN/nN, SN/SN i SN w liniach nN w spółkach OSD w zakresie projektowania, budowy i eksploatacji” czas zadziałania bezpieczników topikowych może być dłuższy niż 5s, pod warunkiem, że prąd wyłączający I_a , będzie równy co najmniej dwukrotnej wartości prądu znamionowego wkładki bezpiecznikowej. Powyższe zasady zostały wdrożone na podstawie polecenia służbowego nr OGL/1/2020 Dyrektora Oddziału Tauron Dystrybucja S.A Oddział w Gliwicach z dnia 02.01.2020.

- Sprawdzenie warunku ze względu na ochronę przeciwporażeniową, dla k=2

Nazwa obwodu	T	Z	In	Typ wkładki	Ia=k*In	K	1,25*Ia*Z	Uo	Wniosek
-	s	Om	A		A		V	V	
Stacja transformatorowa	-	0,8208	125	WTN2gG	250	2	256,4877	230	Warunek niespełniony

Wkładka gG 125A nie spełnia powyższego warunku. W związku z powyższym projektuje się rozłącznik na słupie nr GLW162929. Jest to słup mocny typu E10,5 z istniejącym uziemieniem.

- a) Sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania w stacji transformatorowej GLWS404 „Przystanek”/1/5 obwód: „Wisła str. lewa”.

Schemat obwodu

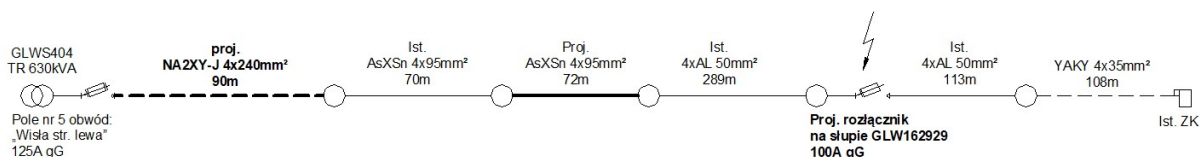


Tabela obliczeniowa

Lp.	Element obwodu	Przew.	L (m)	r (om/m)	x (om/m)	R(om)	X(om)
1	Transf 630kVa					0,00381	0,01075
2	NA2XY-J 4x240	L1	90	0,000119	0,00008	0,01071	0,0072
	NA2XY-J 4x240	PEN	90	0,000119	0,00008	0,01071	0,0072
3	AsXSn 4x95	L1	142	0,00032	0,000082	0,04544	0,01164
	AsXSn 4x95	PEN	142	0,00032	0,000082	0,04544	0,01164
4	4xAL50	L1	289	0,000571	0,0003	0,165019	0,0867
	4xAL50	PEN	289	0,000571	0,0003	0,165019	0,0867
	suma					0,446148	0,22184
	impedancja					0,4982571	

Sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania przez zabezpieczenie w stacji

- Sprawdzenie podstawowego warunku ze względu na ochronę przeciwporażeniową

Nazwa obwodu	T	Z	In	Typ wkładki	Ia=k*In	K	1,25*Ia*Z	Uo	Wniosek
-	s	Om	A		A		V	V	
Stacja transformatorowa	5	0,4983	125	WTN2gG	662,5	5,3	412,6192	230	Warunek niespełniony

Wkładka gG 125A nie spełnia powyższego warunku na ochronę przeciwporażeniową. Zgodnie z wytycznymi zawartymi w dokumencie „Zasady ochrony przed porażeniem w stacjach SN/nN, SN/SN i SN w liniach nN w spółkach OSD w zakresie projektowania, budowy i eksploatacji” czas zadziałania bezpieczników topikowych może być dłuższy niż 5s, pod warunkiem, że prąd wyłączający I_a , będzie równy co najmniej dwukrotnej wartości prądu znamionowego wkładki bezpiecznikowej. Powyższe zasady zostały wdrożone na podstawie polecenia służbowego nr OGL/1/2020 Dyrektora Oddziału Tauron Dystrybucja S.A Oddział w Gliwicach z dnia 02.01.2020.

- Sprawdzenie warunku ze względu na ochronę przeciwporażeniową, dla $k=2$

Nazwa obwodu	T	Z	In	Typ wkładki	$I_a=k \cdot I_n$	K	$1,25 \cdot I_a \cdot Z$	Uo	Wniosek
-	s	Om	A		A		V	V	
Stacja transformatorowa	-	0,4983	125	WTN2gG	250	2	155,7053	230	Warunek spełniony

Wkładka gG 125A spełnia powyższy warunek.

- b) Sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania w rozłączniku na słupie GLW162929

Schemat obwodu

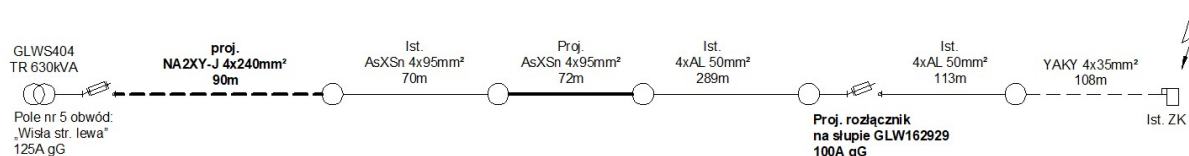


Tabela obliczeniowa

Lp.	Element obwodu	Przew.	L (m)	r (om/m)	x (om/m)	R(om)	X(om)
1	Transf 630kVa					0,00381	0,01075
2	NA2XY-J 4x240	L1	90	0,000119	0,00008	0,01071	0,0072
	NA2XY-J 4x240	PEN	90	0,000119	0,00008	0,01071	0,0072
3	AsXSn 4x95	L1	142	0,00032	0,000082	0,04544	0,01164
	AsXSn 4x95	PEN	142	0,00032	0,000082	0,04544	0,01164
4	4xAL50	L1	289	0,000571	0,0003	0,165019	0,0867
	4xAL50	PEN	289	0,000571	0,0003	0,165019	0,0867
5	4xAL50	L1	113	0,000571	0,0003	0,064523	0,0339
	4xAL50	PEN	113	0,000571	0,0003	0,064523	0,0339
6	YAKY 4x35	L1	108	0,00086	0,000083	0,09288	0,00896
	YAKY 4x35	PEN	108	0,00086	0,000083	0,09288	0,00896
	suma					0,760954	0,30757
	impedancja					0,82076052	

Sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania przez zabezpieczenie w rozłączniku na słupie GLW162929

- Sprawdzenie podstawowego warunku ze względu na ochronę przeciwporażeniową

Nazwa obwodu	T	Z	In	Typ wkładki	$I_a=k \cdot I_n$	K	$1,25 \cdot I_a \cdot Z$	Uo	Wniosek
-	s	Om	A		A		V	V	
rozłącznik na słupie GLW162929	5	0,8208	100	WTN2gG	490	4,9	502,7158	230	Warunek niespełniony

Wkładka gG 100A nie spełnia powyższego warunku na ochronę przeciwporażeniową. Zgodnie z wytycznymi zawartymi w dokumencie „Zasady ochrony przed porażeniem w stacjach SN/nN, SN/SN i SN w liniach nN w spółkach OSD w zakresie projektowania, budowy i eksploatacji” czas zadziałania bezpieczników topikowych może być dłuższy niż 5s, pod warunkiem, że prąd wyłączający I_a , będzie równy co najmniej dwukrotnej wartości prądu znamionowego wkładki bezpiecznikowej. Powyższe zasady zostały wdrożone na podstawie polecenia służbowego nr OGL/1/2020 Dyrektora Oddziału Tauron Dystrybucja S.A Oddział w Gliwicach z dnia 02.01.2020.

- Sprawdzenie warunku ze względu na ochronę przeciwporażeniową, dla $k=2$

Nazwa obwodu	T	Z	In	Typ wkładki	$I_a=k \cdot I_n$	K	$1,25 \cdot I_a \cdot Z$	Uo	Wniosek
-	s	Om	A		A		V	V	
Stacja transformatorowa	-	0,8208	100	WTN2gG	200	2	205,1901	230	Warunek spełniony

Wkładka gG 100A spełnia powyższy warunek.

11.5. Obwód 6 „Wieś”

Sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania w stacji transformatorowej GLWS404 „Przystanek”/1/6 obwód: „Wieś”. Poniższe obliczenia przeprowadzono dla pętli o największej impedancji w ramach obwodu „Wieś”.

Schemat obwodu

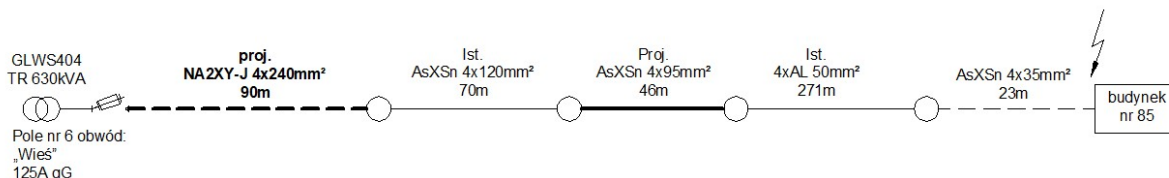


Tabela obliczeniowa

Lp.	Element obwodu	Przew.	L (m)	r (om/m)	x (om/m)	R(om)	X(om)
1	Transf 630kVa					0,00381	0,01075
2	NA2XY-J 4x240	L1	90	0,000119	0,00008	0,01071	0,0072
	NA2XY-J 4x240	PEN	90	0,000119	0,00008	0,01071	0,0072
3	AsXSn 4x120	L1	116	0,000253	0,00008	0,029348	0,00928

	AsXSn 4x120	PEN	116	0,000253	0,00008	0,029348	0,00928
4	4xAL50	L1	271	0,000571	0,0003	0,154741	0,0813
	4xAL50	PEN	271	0,000571	0,0003	0,154741	0,0813
5	AsXSn 4x35	L1	23	0,000868	0,000087	0,019964	0,002
	AsXSn 4x35	PEN	23	0,000868	0,000087	0,019964	0,002
suma						0,433336	0,21031
impedancja						0,48167544	

Sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania w stacji transformatorowej

- Sprawdzenie podstawowego warunku ze względu na ochronę przeciwporażeniową

Nazwa obwodu	T	Z	In	Typ wkładki	Ia=k*In	K	1,25*Ia*Z	Uo	Wniosek
-	s	Om	A		A		V	V	
Stacja transformatorowa	5	0,4817	125	WTN2gG	662,5	5,3	398,8875	230	Warunek niespełniony

Wkładka gG 125A nie spełnia powyższego warunku na ochronę przeciwporażeniową. Zgodnie z wytycznymi zawartymi w dokumencie „Zasady ochrony przed porażeniem w stacjach SN/nN, SN/SN i SN w liniach nN w spółkach OSD w zakresie projektowania, budowy i eksploatacji” czas zadziałania bezpieczników topikowych może być dłuższy niż 5s, pod warunkiem, że prąd wyłączający I_a , będzie równy co najmniej dwukrotnej wartości prądu znamionowego wkładki bezpiecznikowej. Powyższe zasady zostały wdrożone na podstawie polecenia służbowego nr OGL/1/2020 Dyrektora Oddziału Tauron Dystrybucja S.A Oddział w Gliwicach z dnia 02.01.2020.

- Sprawdzenie warunku ze względu na ochronę przeciwporażeniową, dla k=2

Nazwa obwodu	T	Z	In	Typ wkładki	Ia=k*In	K	1,25*Ia*Z	Uo	Wniosek
-	s	Om	A		A		V	V	
Stacja transformatorowa	-	0,4817	125	WTN2gG	250	2	150,5236	230	Warunek spełniony

Wkładka gG 125A spełnia powyższy warunek.

11.6. Obwód 7 „Jan Kurczyk 2 ZK-GLW338476”

Sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania w stacji transformatorowej GLWS404 „Przystanek”/1/7 obwód: „Jan Kurczyk 2 ZK-GLW338476”.

Schemat obwodu

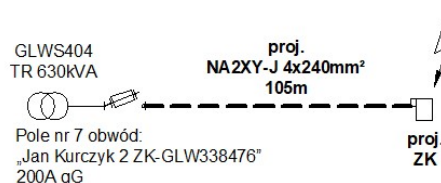


Tabela obliczeniowa

Lp.	Element obwodu	Przew.	L (m)	r (om/m)	x (om/m)	R(om)	X(om)
1							
	Transf 630kVa					0,00381	0,01075
2	NA2XY-J 4x240	L1	105	0,000119	0,00008	0,012495	0,0084
	NA2XY-J 4x240	PEN	105	0,000119	0,00008	0,012495	0,0084
					suma	0,0288	0,02755
					impedancja	0,03985527	

Sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania przez zabezpieczenie przedlicznikowe w złączu ZK-GLW338476

- Sprawdzenie podstawowego warunku ze względu na ochronę przeciwporażeniową

Nazwa obwodu	T	Z	In	Typ wkładki	Ia=k*In	K	1,25*Ia*Z	Uo	Wniosek
-	s	Om	A		A		V	V	
ZK-GLW338476	5	0,0399	80	WTN00gG	408	5,1	20,32619	230	Warunek spełniony

Wkładka gG 80A spełnia powyższy warunek.

Obliczenie skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania w stacji transformatorowej

- Sprawdzenie podstawowego warunku ze względu na ochronę przeciwporażeniową

Nazwa obwodu	T	Z	In	Typ wkładki	Ia=k*In	K	1,25*Ia*Z	Uo	Wniosek
-	s	Om	A		A		V	V	
Stacja transformatorowa	5	0,0399	200	WTN2gG	1040	5,2	51,81185	230	Warunek spełniony

Wkładka gG 200A spełnia powyższy warunek.

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

Zestawienie materiałów montażowych

a) Sieć SN

• Kabel XRUHAKXS 1x120/25mm ² 12/20kV	900m
• Bednarka FeZn 40x5	30m
• Pręt uziomowy Ø18, L=1,5m	4 szt.
• Żerdź wirowana E13,5/15	1 szt.
• Fundament prefabrykowany SFP111	1 kpl.
• Poprzecznik krańcowy PK21	1 szt.
• Łańcuch odciągowy ŁO/1 z izolatorami SDI 90.280	3 kpl.
• Przewód w osłonie izolacyjnej 20kV AALXSn 50mm ²	21m
• Rozłącznik RUN III 24/4 W-S-V	1 kpl.
• Napęd ręczny do rozłącznika NRVu-13/5 w.II W-V	1 kpl.
• Ogranicznik przepięć AZBD 302	3 szt.
• Głowica napowietrzna CHE-F 24kV 25-150	3 szt.
• Końcówka kablowa	3 szt.
• Rura ochronna BEØ160	4m
• Uchwyt do rury UMR (o)	2 szt.
• Palczatka SEH3-R-160	1 szt.
• Uchwyt kabla EOK-4/E	3 szt.
• Taśma COT37 z klamerką COT36	6 kpl.
• Konstrukcja pod ograniczniki przepięć KZO/W	1 kpl.
• Konstrukcja pod głowice KGZ-8/E	1 kpl.
• Konstrukcja pod rozłącznik KO-1/M	1 kpl.
• Tablica ostrzegawcza, numeracyjna, opisowa	1 kpl.
• Piasek	13,96m ³

b) Stacja transformatorowa

• STLmb-3,6 (STKw-630/20/24g/1X2,1X3,1X0/070)	1 kpl.
• Transformator 630kVA 20/0,4 kV Dyn5	1 kpl.
• Rozdzielnica SN typu 8DJH w układzie RRT	1 kpl.
• Rozdzielnica nN RNL	1 kpl.
• Bednarka FeZn 40x5	30m
• Pręt uziomowy Ø18, L=1,5m	9 szt.
• Płyty chodnikowe 500x500x70	35 szt.
• Wkładki bezpiecznikowe 20kV 50A	3 szt.
• Piasek	25 m ³

c) Sieć rozdzielcza nN

• Kabel NA2XY-J 4x240mm ²	650m
• Kabel NA2XY-J 4x35mm ²	20m
• Przewód AsXSn 4x120mm ²	46m
• Przewód AsXSn 4x95mm ²	72m
• Przewód AsXSn 4x70mm ²	18m
• Bednarka FeZn30x4	87m

• Uziom pionowy ERICO l=1,5m	26 szt.
• Odgromniki SE 30. 166 Bz	18 szt.
• Rozłącznik słupowy SZ46	2 szt.
• Zwora ZW-2	9 szt.
• Wkładka WTN00 100A	3 szt.
• Wkładka WTN00 80A	15 szt.
• Wkładka WTN00 63A	6 szt.
• Złącze ZK4a-3Pw-X	1 kpl.
• Złącze ZK3a-2Pw-X	1 kpl.
• Złącze ZK2a-1P	1 kpl.
• Rura ochronna DVR 160	38m
• Rura ochronna SRS 160	127m
• Przewiert sterowany rurą SRS 160	127m
• Dławica czopowa EK186/160	34 szt.
• Żerdź E10,5/17,5	1 szt.
• Żerdź E10,5/25	1 szt.
• Fundament SFP111	1 kpl.
• Fundament SFP111+SP11	1 kpl.
• Poprzecznik PI-2	1 kpl.
• Poprzecznik PI-3a	2 kpl.
• Hak SOT21.1	3 szt.
• Hak SOT39	1 szt.
• Taśma stalowa z klamkami COT37 + COT36	1 szt.
• Uchwyt odciągowy SO276S	10 szt.
• Uchwyt odciągowy SO80S	1 szt.
• Konstrukcja mocna KM-2	4 szt.
• Izolator S115	4 szt.
• Zacisk jednostronnie przebijający izolację SLIP32.21	20 szt.
• Zacisk dwustronnie przebijający izolację SLIP32.2	24 szt.

d) Sieć oświetleniowa nN

• Kabel NA2XY-J 4x35mm ²	249m
• Przewód AsXSn 4x25mm ²	119m
• Przewód AsXSn 2x25mm ²	26m
• Odgromniki SE 30. 166 Bz	6 szt.
• Szafa oświetlenia ulicznego SOU	1 kpl.
• Rura BE50	6m
• Rura ochronna DVR 75	17m
• Rura ochronna SRS 75	93m
• Przewiert sterowany rurą SRS 75	93m
• Dławica czopowa EK186/75	16 szt.
• Zacisk dwustronnie przebijający izolację SLIP12.05	6 szt.
• Zacisk jednostronnie przebijający izolację SLIP12.127	5 szt.
• Hak SOT21.1	4 szt.
• Hak SOT39	4 szt.
• Taśma stalowa z klamkami COT37 + COT36	4 szt.
• Uchwyt przelotowy SO130	1 szt.
• Uchwyt odciągowy SO80S	4 szt.

• Uchwyt odciągowy SO80.235S	3 szt.
• Konstrukcja mocna KM-1	1 szt.
• Izolator S80	1 szt.

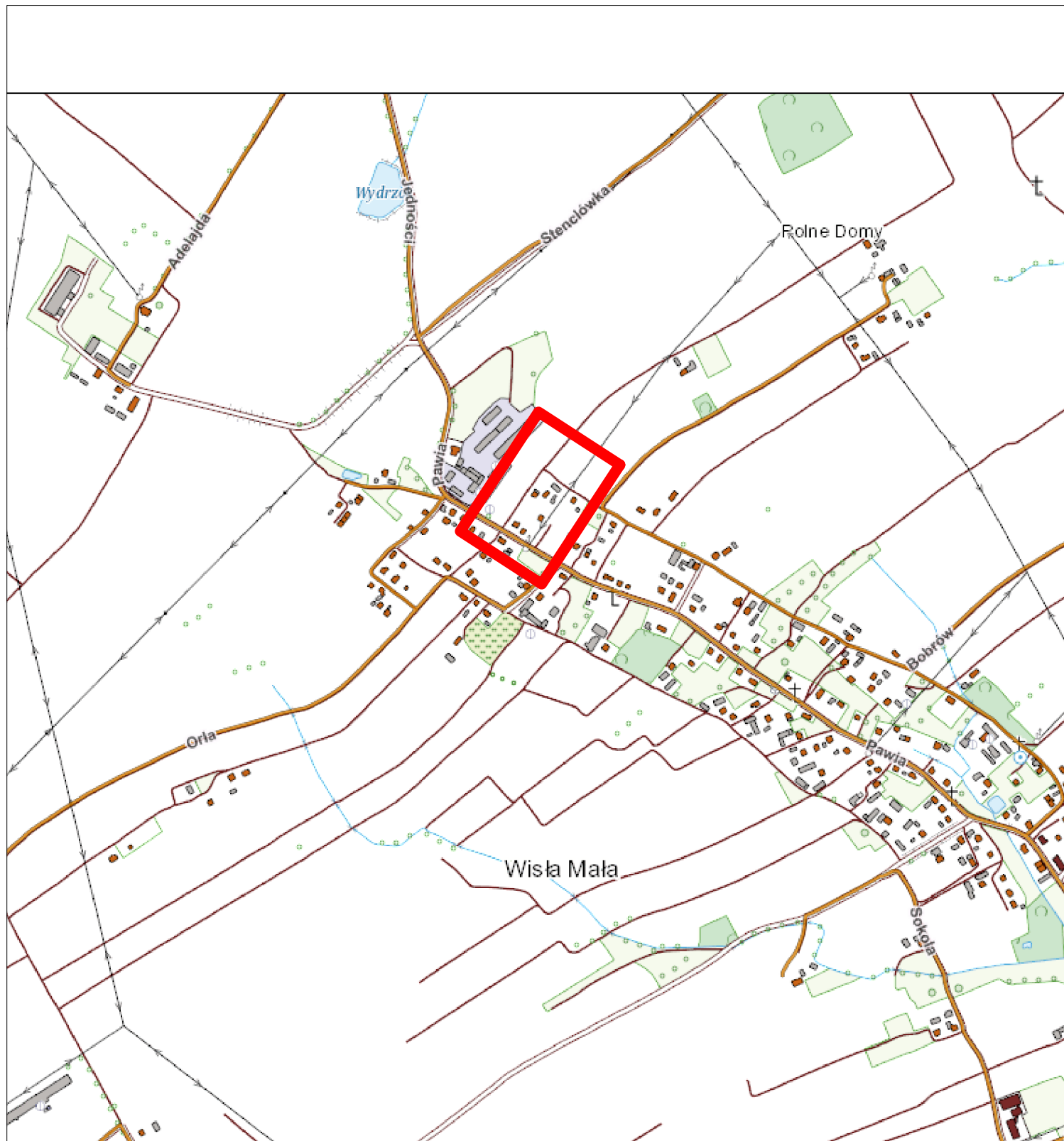
Uwaga :

Dopuszcza się zastosowanie materiałów innych niż ujęte w dokumentacji projektowej pod warunkiem, że nie posiadają one gorszych parametrów.

Zestawienie materiałów demontażowych

• Przewód AFL50mm ²	639m
• Przewód AL50mm ²	216m
• Żerdź BSW14	2 szt.
• Żerdź ŻN12	1 szt.
• Żerdź E10,5/6	1 szt.
• Żerdź ŻN10	2 szt.
• Rozłącznik napowietrzny	

Uwaga: Dalsze przeznaczenie demontowanych materiałów (utyliczacja lub zwrot) należy uzgodnić z Inwestorem.



electroCAD Piotr Piętka

43-211 Piasek ul. Polna 19, tel: 792 595 888
biuro.electrocad@gmail.com

Inwestor	Tauron Dystrybucja S.A. oddział Gliwice 44-102 Gliwice ul. Portowa 14a			
Nazwa inwestycji	Budowa elektroenergetycznej sieci SN i nN, budowa stacji transf. 20/04kV			
Adres inwestycji	Wisła Mała ul. Pawia			
Tytuł rysunku	Orientacja			
Autor	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis	
Projektant:	mgr inż. Piotr Piętka	nr SLK/8072/PWBE/18 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń		
Data	sierpień 2023	Skala 1:500	Nr rys.	1
Uwaga	DOKONYWANIE ZMIAN, POPRAWEK, SKRÓTÓW I ORAZ KOPIOWANIE I ROZPOWSZECZANIE BEZ ZGODY JEDNOSTKI AUTORSKIEJ JEST ZABRONIONE (Ustawa z dnia 4 lutego 1994r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych)			

Diagram 1: Type C connector, 630 A, CTS-630A 95-240/EGA cable.

Diagram 2: Type C connector, 630 A, CTS-630A 95-240/EGA cable, CTKSA-24KV.10kA surge protector.

Diagram 3: Type A connector, 200 A, CWS-250A 24kV 16-95/M/EG cable, HHD-B 50A surge protector.

Proj. rura DVR 160 L-72m	Proj. rura SRS 160 L-8m	Proj. rura DVR 160 L-10m
--------------------------------	-------------------------------	--------------------------------

Moc (max.630)	630	kVA
Nap. górne	20	kV
Nap. dolne	0,42	kV
Grupa połączeń	Dyn5	

Rozdzielnica nN typu RNL prod. Elektromontaż–Lublin Sp. z o.o.
1250A; 420/230V; 20/40kA; IP2X

Rezerwa

[F111] Ogranicznik przepięć typ 1+2
POm I 2
280V, 25kA

[X1]

[Q561] typ A
30mA, 2P

[F301]/32A

[F321] 6/32A

[F322] 16/32A

[F371] 6/32A

7x smartARS 2-X pro
3x rezerwa miejsca
2x AR5630kVA-6-2M pro
-X: System monitorowania
wkładki bezpiecznikowej
(zestawy bezpotencjałowy)

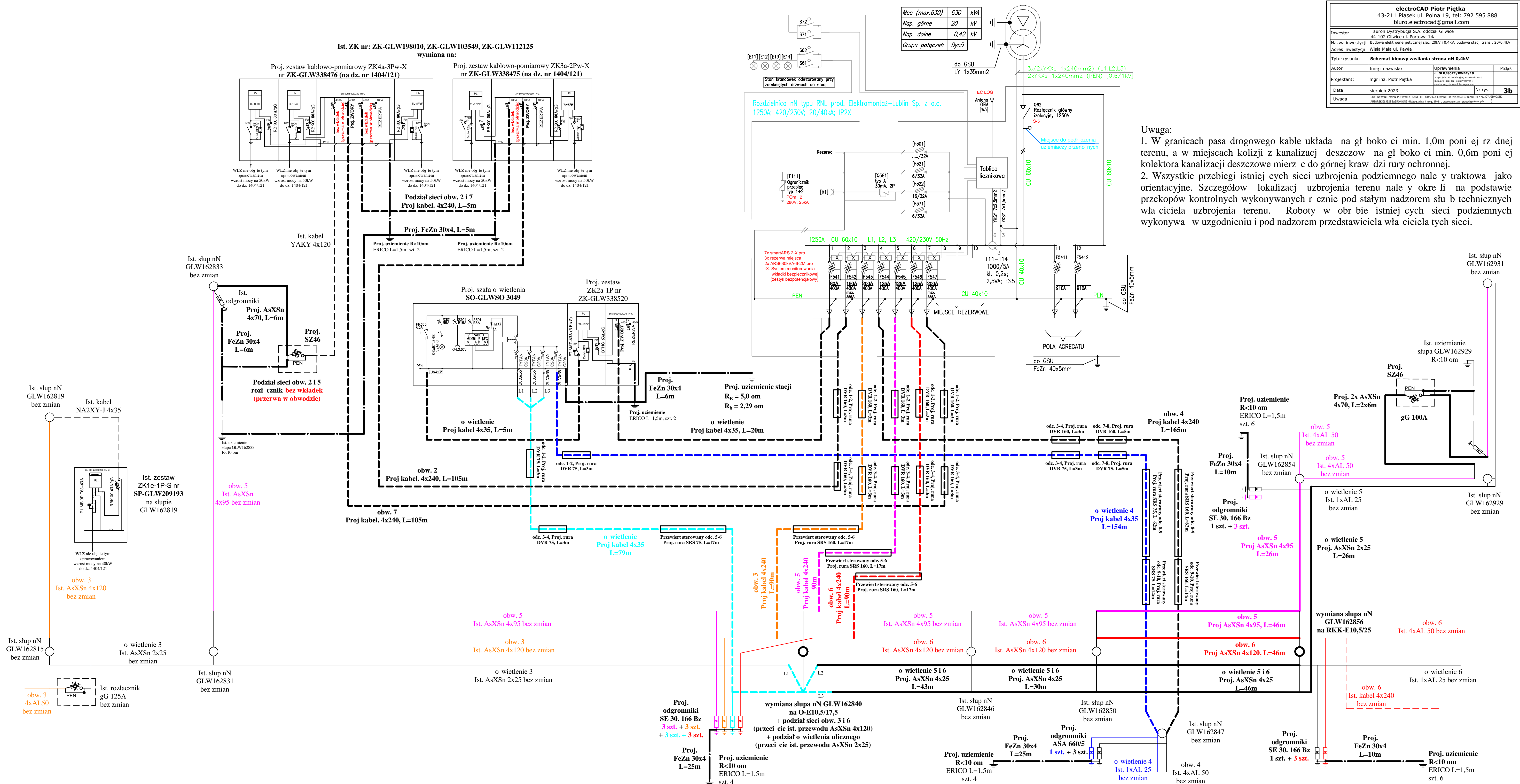
Ist. słup
GLW162847

do GSU
FeZn 40x5mm

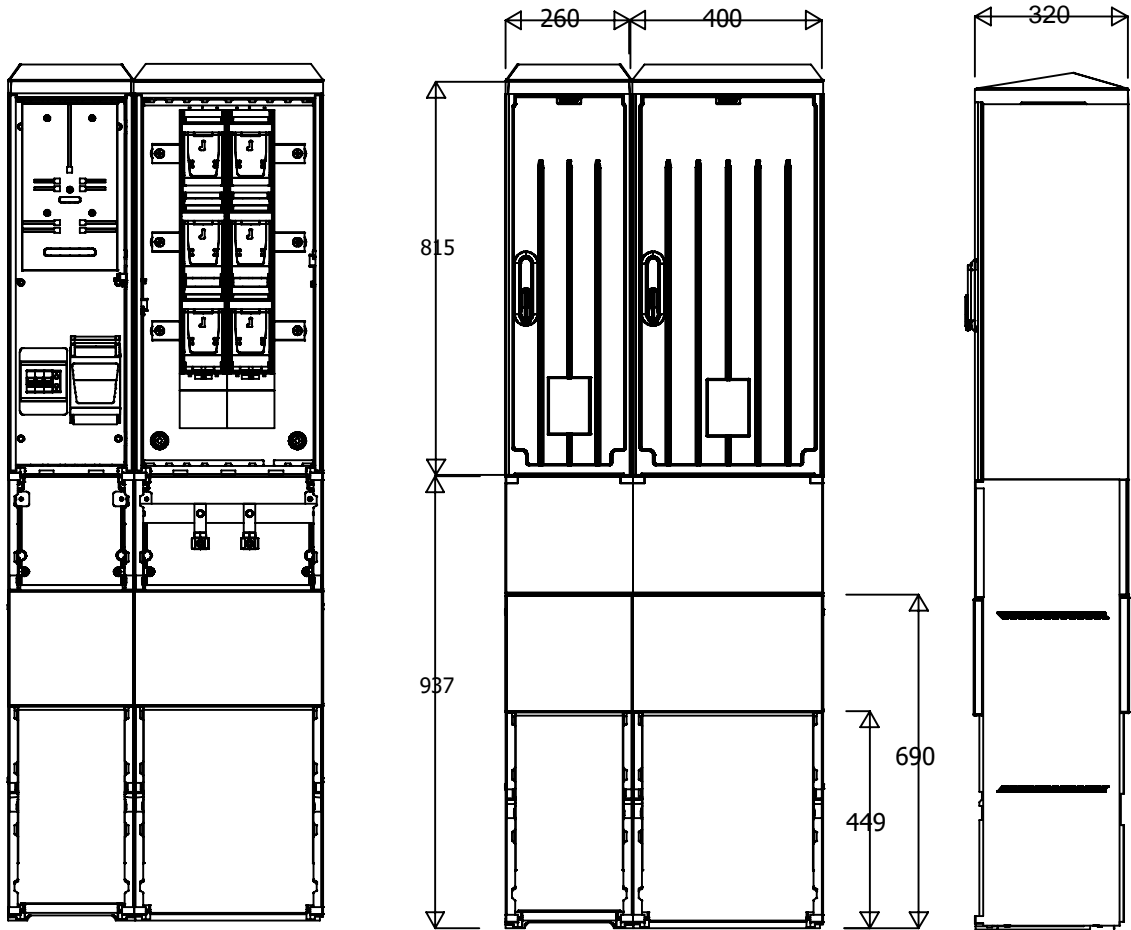
43-211 Piasek ul. Polna 19, tel: 792 595 888
biuro.electrocad@gmail.com

Inwestor	Tauron Dystrybucja S.A. oddział Gliwice 44-102 Gliwice ul. Portowa 14a		
Nazwa inwestycji	Budowa elektroenergetycznej sieci 20kV i 0,4kV, budowa stacji transf. 20/0,4kV		
Adres inwestycji	Wisła Mała ul. Pawia		
Tytuł rysunku	Schemat ideowy zasilania strona SN 20kV		
Autor	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Projektant:	mgr inż. Piotr Piętkta	nr SLK/8072/PWB/E/18 w specjalni ki instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urz. dz. elektrycznych i elektroenergetycznych bez ogranicze	
Data	sierpień 2021	Nr rys.	3a
Uwaga	DOKONYWANIE ZMIAN, POPRAWKE, SKR. LE. ORAZ KOPLOWANIE I ROZPOWSZECZANIE BEZ ZGODY JEDYNOSTKI AUTORSKIEJ JEST ZABRONIONE. (Ustawa z dnia 4 lutego 1994r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych)		

<p style="text-align: center;">electroCAD Piotr Piętko 43-211 Piasek ul. Ponia 10 tel: 792 595 888 biuro.electrocad@gmail.com</p>			
Inwestor	Tauron Dystrybucja S.A. oddział Gliwice 44-102 Gliwice ul. Portowa 1-4a		
Nazwa inwestycji	Budowa elektroenergetycznej sieć 20kV i 0,4kV, budowa stacji transformacji 20/0,4kV		
Adres inwestycji	Wisła Mała ul. Pawia		
Tytuł rysunku	Schemat ideowy zasilania stroma n 0,4kV		
Autor	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
	mgr inż. Piotr Piętko	nr SLX/8037/PWB/18 inżynier elektryk w zakresie sieci zasilających oraz elektroenergetycznych zasilanych napięciem do 10kV	
Data	sierpień 2023	Nr rys.	3b
Uwaga	<p>DOZWIOLNIE ZAMÓWNIENIA, SPIS SIŁ, OŚCIEŻNIA IZOLACJE, PRZECIECZNIKI I ZŁĄCZNIKI, RĘKOWNIKI INSTRUMENTY I TESTY, PRZECIECZNIKI, OŚCIEŻNIA IZOLACJE, PRZECIECZNIKI I ZŁĄCZNIKI, RĘKOWNIKI</p>		



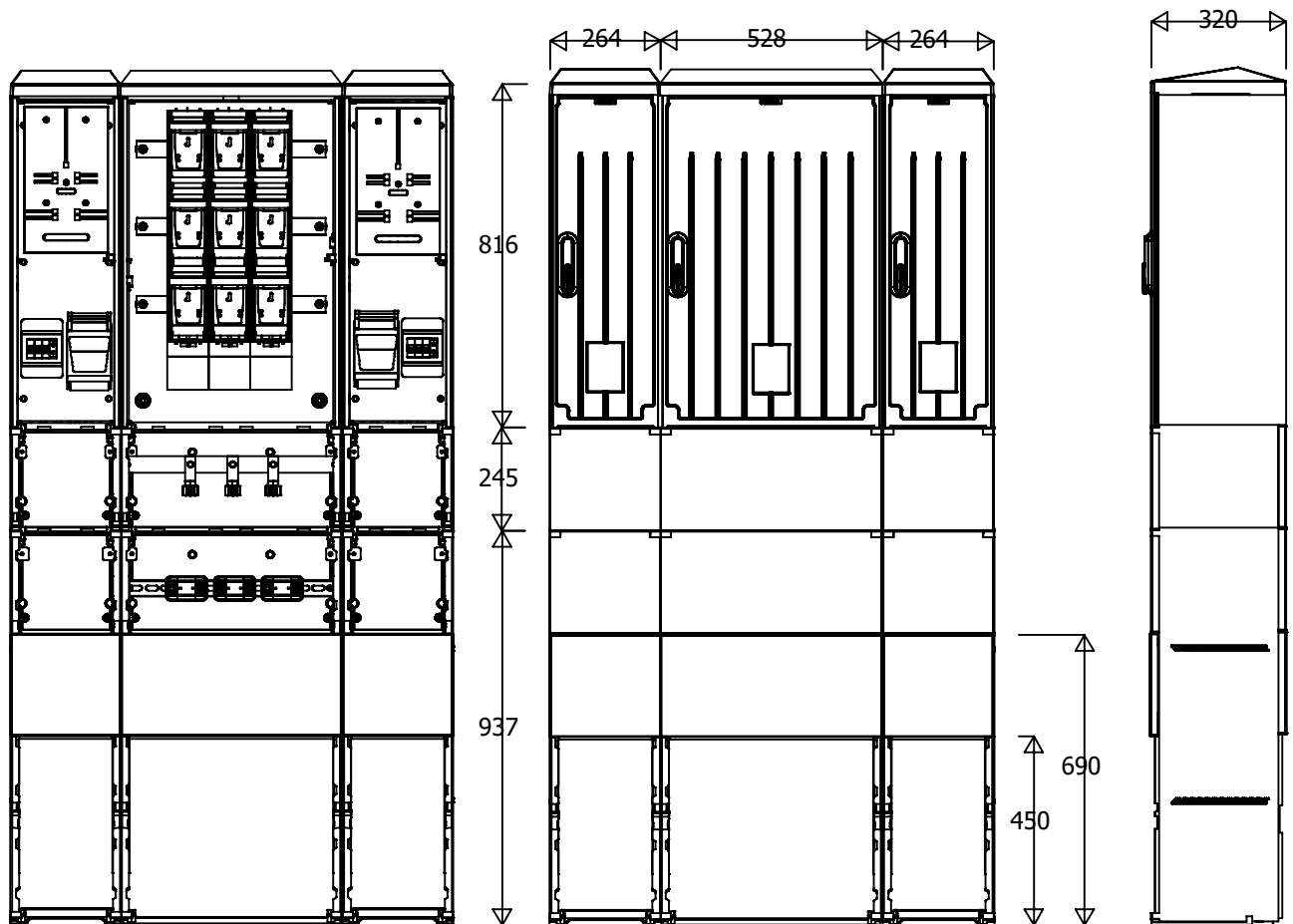
Widok zestawu ZK2a-1P



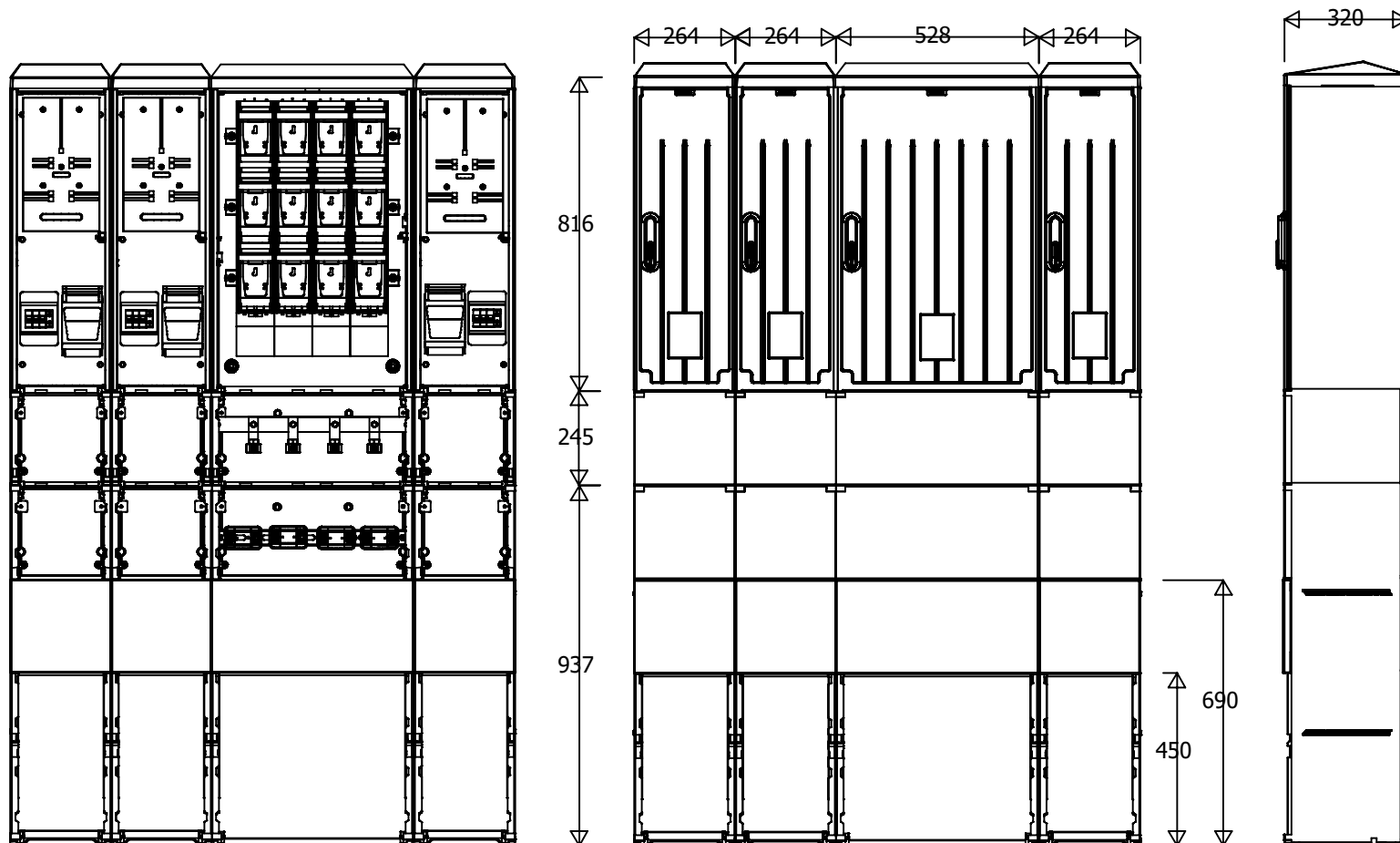
electroCAD Piotr Piętka
43-211 Piasek ul. Polna 19, tel: 792 595 888
biuro.electrocad@gmail.com

Inwestor	Tauron Dystrybucja S.A. oddział Gliwice 44-102 Gliwice ul. Portowa 14a		
Nazwa inwestycji	Budowa elektroenergetycznej sieci 20kV i 0,4kV, budowa stacji transf. 20/0,4kV		
Adres inwestycji	Wisła Mała ul. Pawia		
Tytuł rysunku	Widok złącza ZK2a-1P		
Autor	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Projektant:	mgr inż. Piotr Piętka	nr SLK/8072/PWBE/18 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń	
Data	sierpień 2023	Nr rys.	4a
Uwaga	DOKONYWANIE ZMIAN, POPRAWEK, SKRÓCEN I ORAZ KOPIOWANIE I ROZPOWSZECZANIE BEZ ZGODY JEDNOSTKI AUTORSKIEJ JEST ZABRONIONE (Ustawa z dnia 4 lutego 1994r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych)		

Widok zestawu ZK3a-2Pw-X

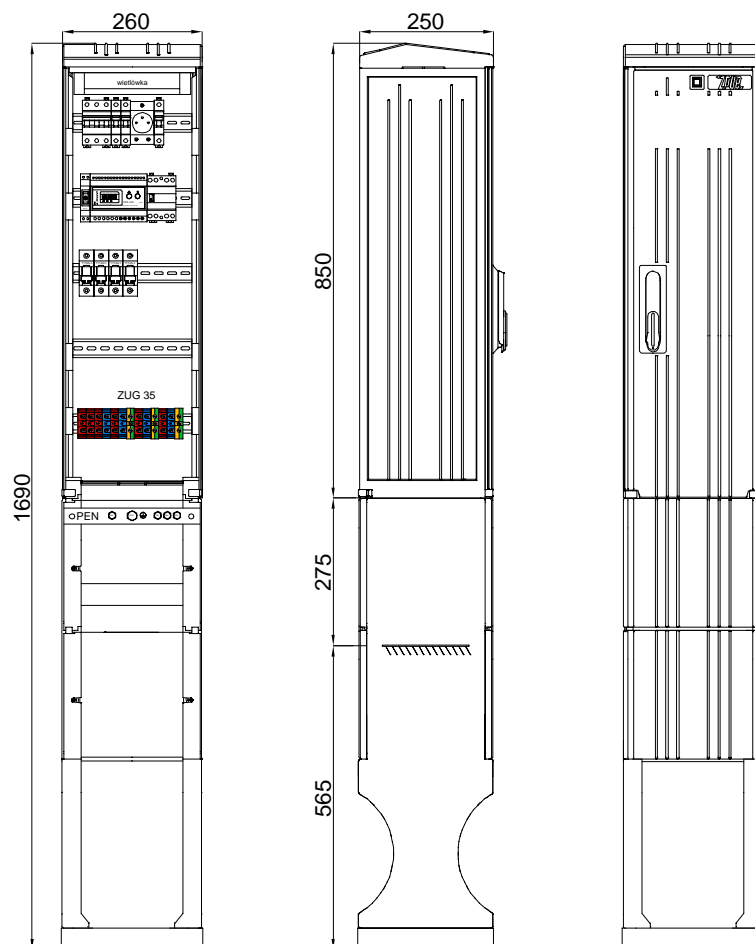


<p style="text-align: center;">electroCAD Piotr Piętko 43-211 Piasek ul. Polna 19, tel: 792 595 888 biuro.electrocad@gmail.com</p>			
Inwestor	Tauron Dystrybucja S.A. oddział Gliwice 44-102 Gliwice ul. Portowa 14a		
Nazwa inwestycji	Budowa elektroenergetycznej sieci 20kV i 0,4kV, budowa stacji transf. 20/0,4kV		
Adres inwestycji	Wisła Mała ul. Pawia		
Tytuł rysunku	Widok złącza ZK3a-2Pw-X		
Autor	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Projektant:	mgr inż. Piotr Piętko	nr SLK/8072/PWBE/18 w specjalno ci instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urz dze elektrycznych i elektroenergetycznych bez ogranicze	
Data	sierpień 2023	Nr rys.	4b
Uwaga	DOKONYWANIE ZMIAN, POPRAWEK, SKRE LE ORAZ KOPIOWANIE I ROZPOWISZCZANIE BEZ ZGODY JEDNOSTKI AUTORSKIEJ JEST ZABRONIONE (Ustawa z dnia 4 lutego 1994r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych)		



<p align="center">electroCAD Piotr Piętko 43-211 Piasek ul. Polna 19, tel: 792 595 888 biuro.electrocad@gmail.com</p>			
Inwestor	Tauron Dystrybucja S.A. oddział Gliwice 44-102 Gliwice ul. Portowa 14a		
Nazwa inwestycji	Budowa elektroenergetycznej sieci 20kV i 0,4kV, budowa stacji transf. 20/0,4kV		
Adres inwestycji	Wisła Mała ul. Pawia		
Tytuł rysunku	Widok złącza ZK4a-3Pw-X		
Autor	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Projektant:	mgr inż. Piotr Piętko	nr SLK/8072/PWBE/18 w specjalno ci instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urz dze elektrycznych i elektroenergetycznych bez ogranicze	
Data	sierpień 2023	Nr rys.	4c
Uwaga	DOKONYWANIE ZMIAN, POPRAWEK, SKRE LE ORAZ KOPIOWANIE I ROZPOWSZECZNIANIE BEZ ZGODY JEDNOSTKI AUTORSKIEJ JEST ZABRONIONE (Ustawa z dnia 4 lutego 1994r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych)		

Widok szafy SOU

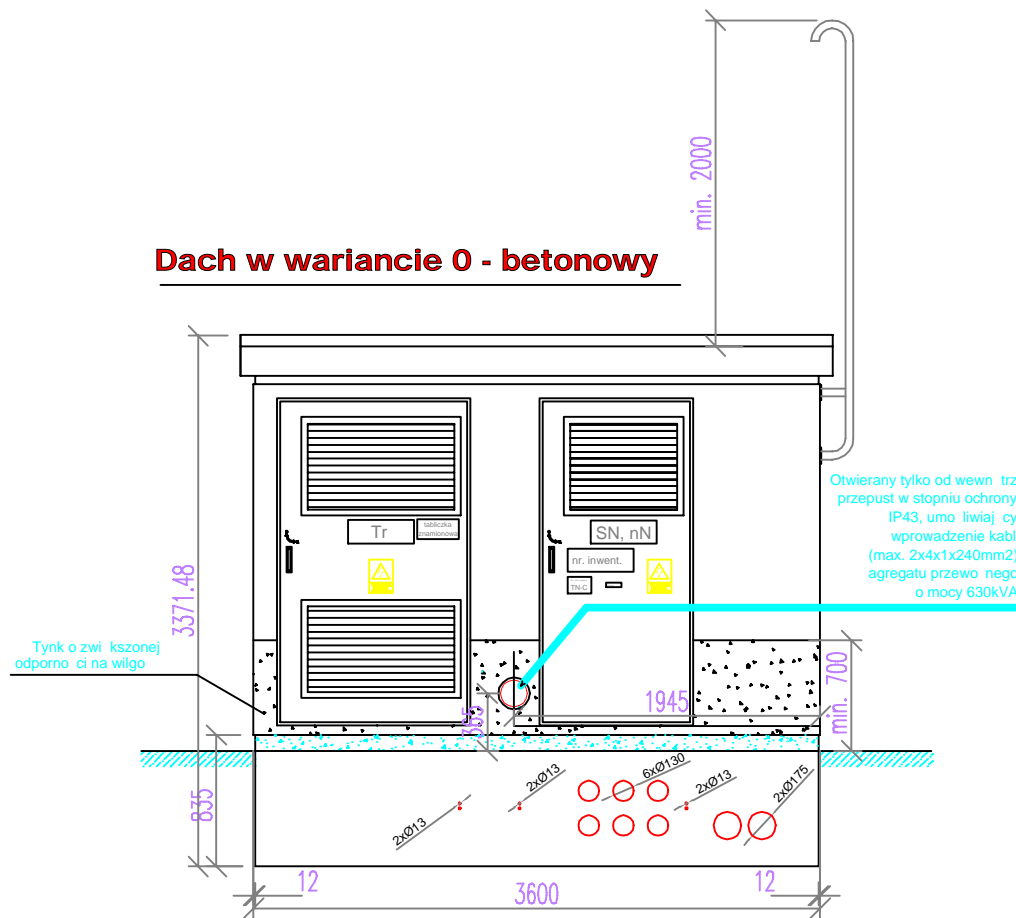


electroCAD Piotr Piętka

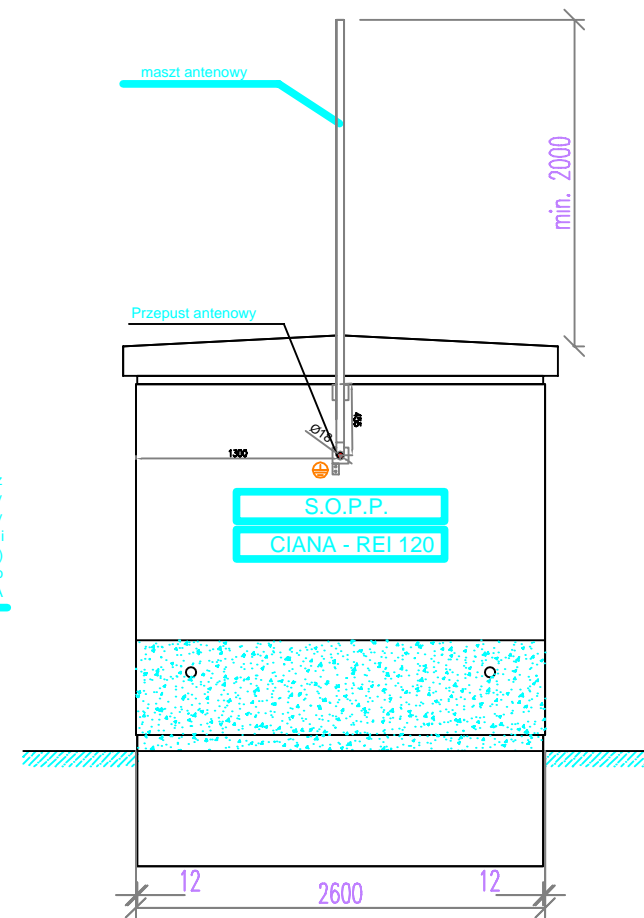
43-211 Piasek ul. Polna 19, tel: 792 595 888
biuro.electrocad@gmail.com

Inwestor	Tauron Dystrybucja S.A. oddział Gliwice 44-102 Gliwice ul. Portowa 14a		
Nazwa inwestycji	Budowa elektroenergetycznej sieci 20kV i 0,4kV, budowa stacji transf. 20/0,4kV		
Adres inwestycji	Wisła Mała ul. Pawia		
Tytuł rysunku	Widok szafy oświetlenia ulicznego SOU		
Autor	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Projektant:	mgr inż. Piotr Piętka	nr SLK/8072/PWBE/18 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń	
Data	sierpień 2023		Nr rys. 4d
Uwaga	DOKONYWANIE ZMIAN, POPRAWEK, SKREŚLEŃ ORAZ KOPIOWANIE I ROZPOWSZECZNIANIE BEZ ZGODY JEDNOSTKI AUTORSKIEJ JEST ZABRONIONE. (Ustawa z dnia 4 lutego 1994r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych)		

Dach w wariancie 0 - betonowy



Elewacja FRONTOWA

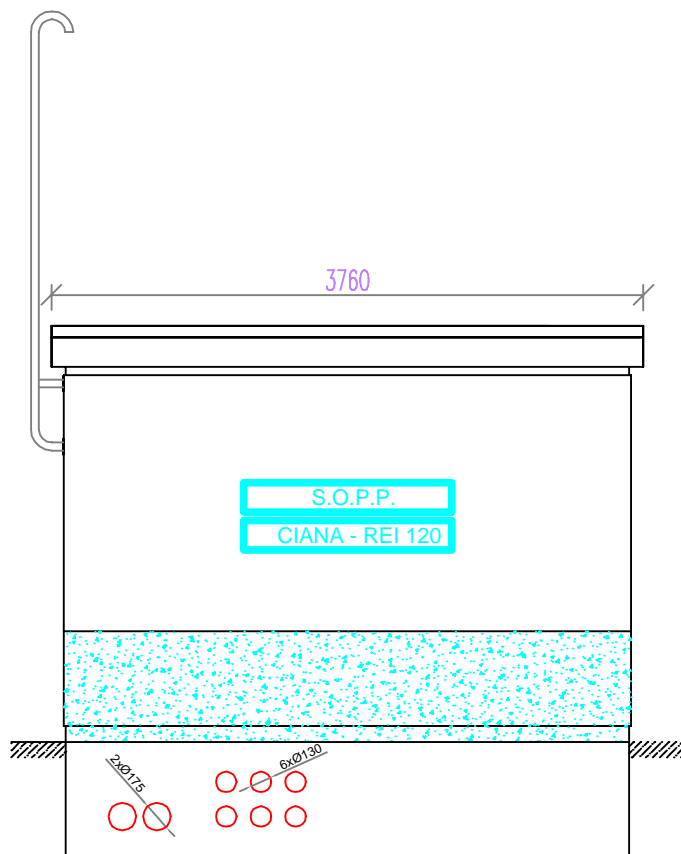


Elewacja BOCZNA PRAWA (Rozdz. SN i nN)

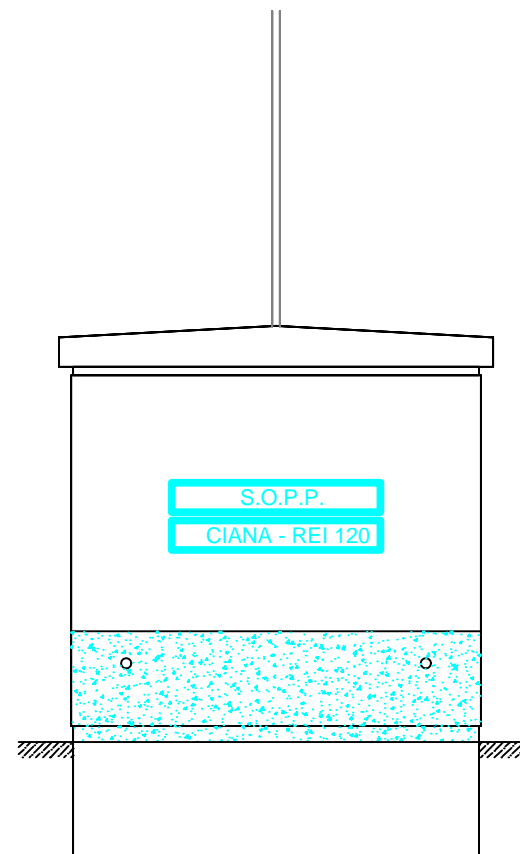
Dach w wariancie 0 - stropodach

Dach betonowy dwuspadowy o nachyleniu $\sim 3^\circ$,

electroCAD Piotr Piętka 43-211 Piasek ul. Polna 19, tel: 792 595 888 biuro.electrocad@gmail.com			
Inwestor	Tauron Dystrybucja S.A. oddział Gliwice 44-102 Gliwice ul. Portowa 14a		
Nazwa inwestycji	Budowa elektroenergetycznej sieci 20kV i 0,4kV, budowa stacji transf. 20/0,4kV		
Adres inwestycji	Wisła Mała ul. Pawia		
Tytuł rysunku	Widok stacji - elewacja frontowa i boczna (prawa)		
Autor	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Projektant:	mgr inż. Piotr Piętka	nr SLK/8072/PWBE/18 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń	
Data	grudzień 2023	Nr rys.	5a
Uwaga	DOKONYWANIE ZMIAN, POPRAWEK, SKRÓCENIE ORAZ KOPIOWANIE I ROZPOWSZECZNIANIE BEZ ZGODY JEDNOSTKI AUTORSKIEJ JEST ZABRONIONE (Ustawa z dnia 4 lutego 1994r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych)		



Elewacja TYLNA



**Elewacja BOCZNA LEWA
(transformator)**

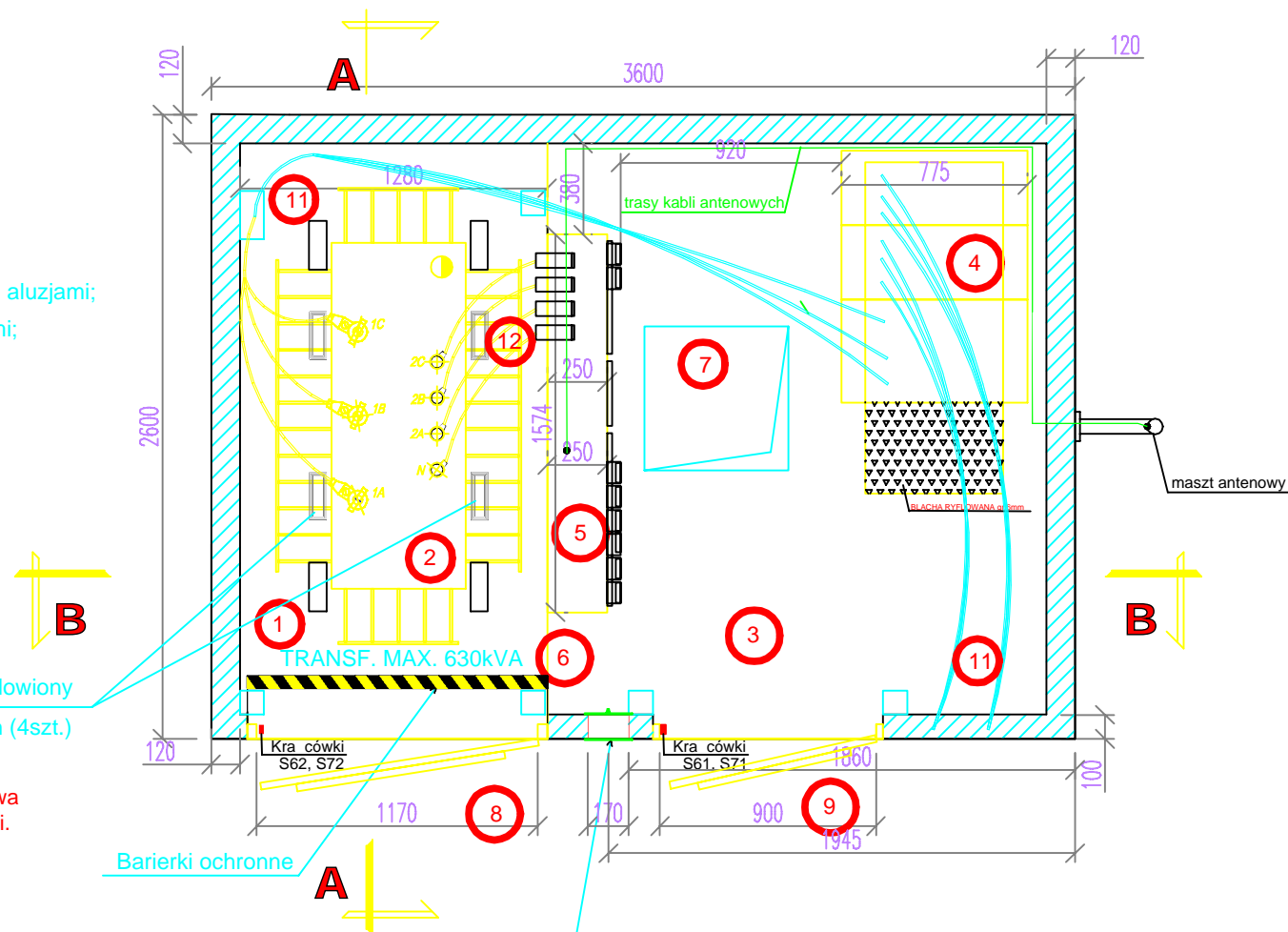
Dach w wariancie 0 - stropodach

Dach betonowy dwuspadowy o nachyleniu ~3°,

electroCAD Piotr Piętka 43-211 Piasek ul. Polna 19, tel: 792 595 888 biuro.electrocad@gmail.com			
Inwestor	Tauron Dystrybucja S.A. oddział Gliwice 44-102 Gliwice ul. Portowa 14a		
Nazwa inwestycji	Budowa elektroenergetycznej sieci 20kV i 0,4kV, budowa stacji transf. 20/0,4kV		
Adres inwestycji	Wisła Mała ul. Pawia		
Tytuł rysunku	Widok stacji - elewacja tylna i boczna (lewa)		
Autor	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Projektant:	mgr inż. Piotr Piętka	nr SLK/8072/PWBE/18 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń	
Data	grudzień 2023	Nr rys.	5b
Uwaga	DOKONYWANIE ZMIAN, POPRAWEK, SKREŚLEŃ ORAZ KOPIOWANIE I ROZPOWSZECZNIANIE BEZ ZGODY JEDNOSTKI AUTORSKIEJ JEST ZABRONIONE (Ustawa z dnia 4 lutego 1994r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych)		

LEGENDA:

- 1). komora transformatora;
- 2). transformator;
- 3). przedział obsługi rozdzielnic;
- 4). rozdzielnica SN;
- 5). rozdzielnica nN;
- 6). przegroda z blachy ocynkowanej;
- 7). właz do fundamentu;
- 8). drzwi do komory transformatorowej z aluzjami;
- 9). drzwi do przedziału obsługi z aluzjami;
- 11). kable SN;
- 12). kable nN;

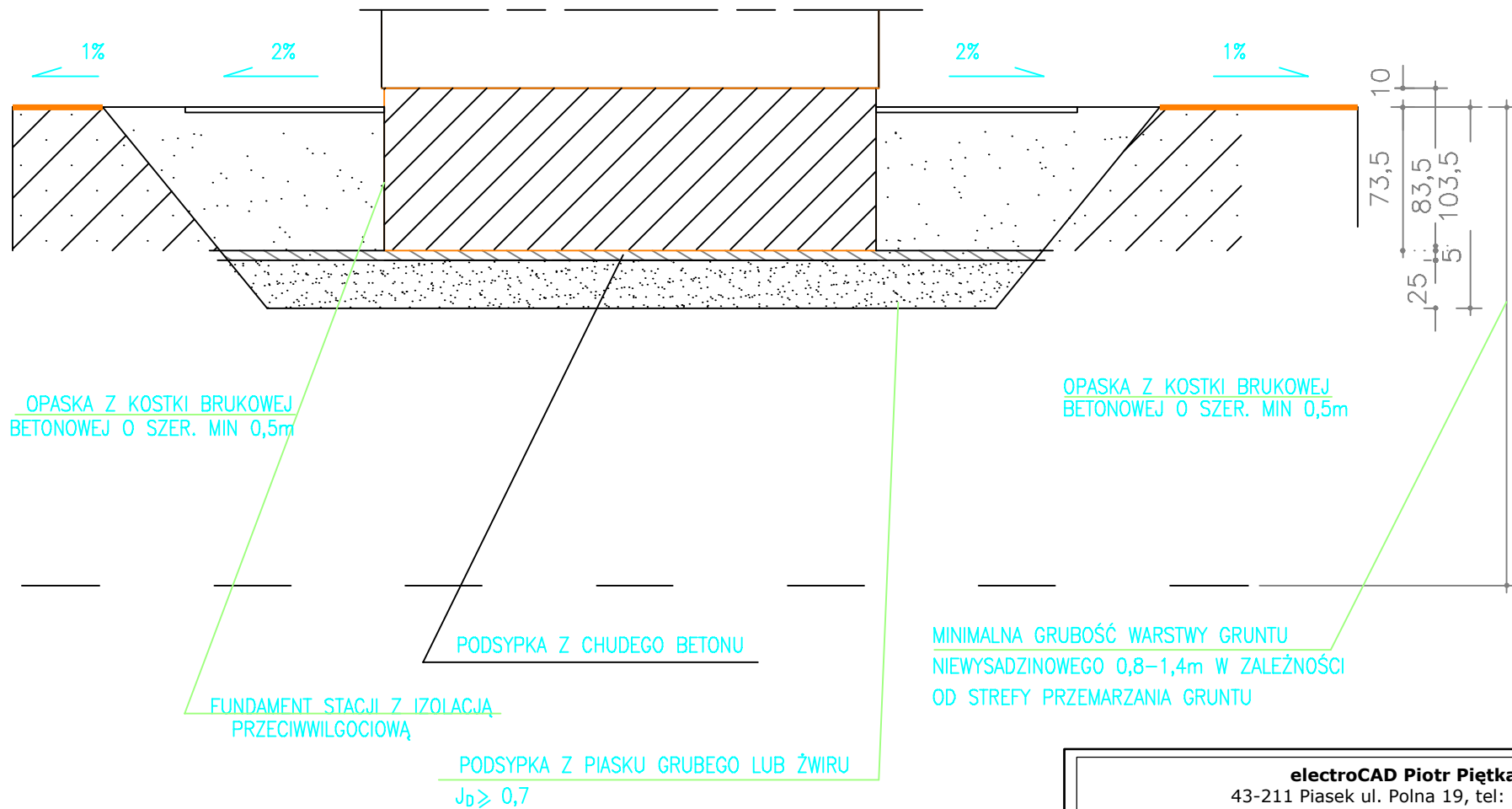


UWAGA:

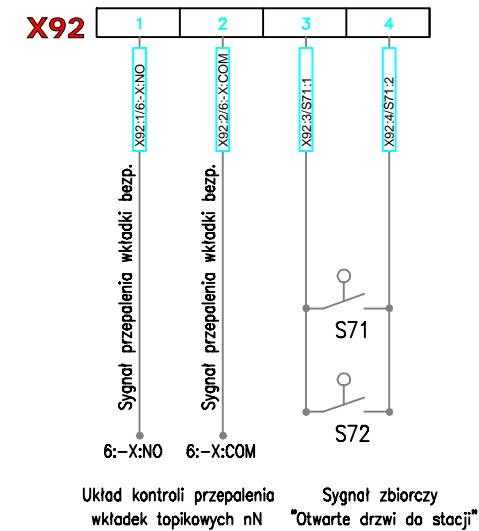
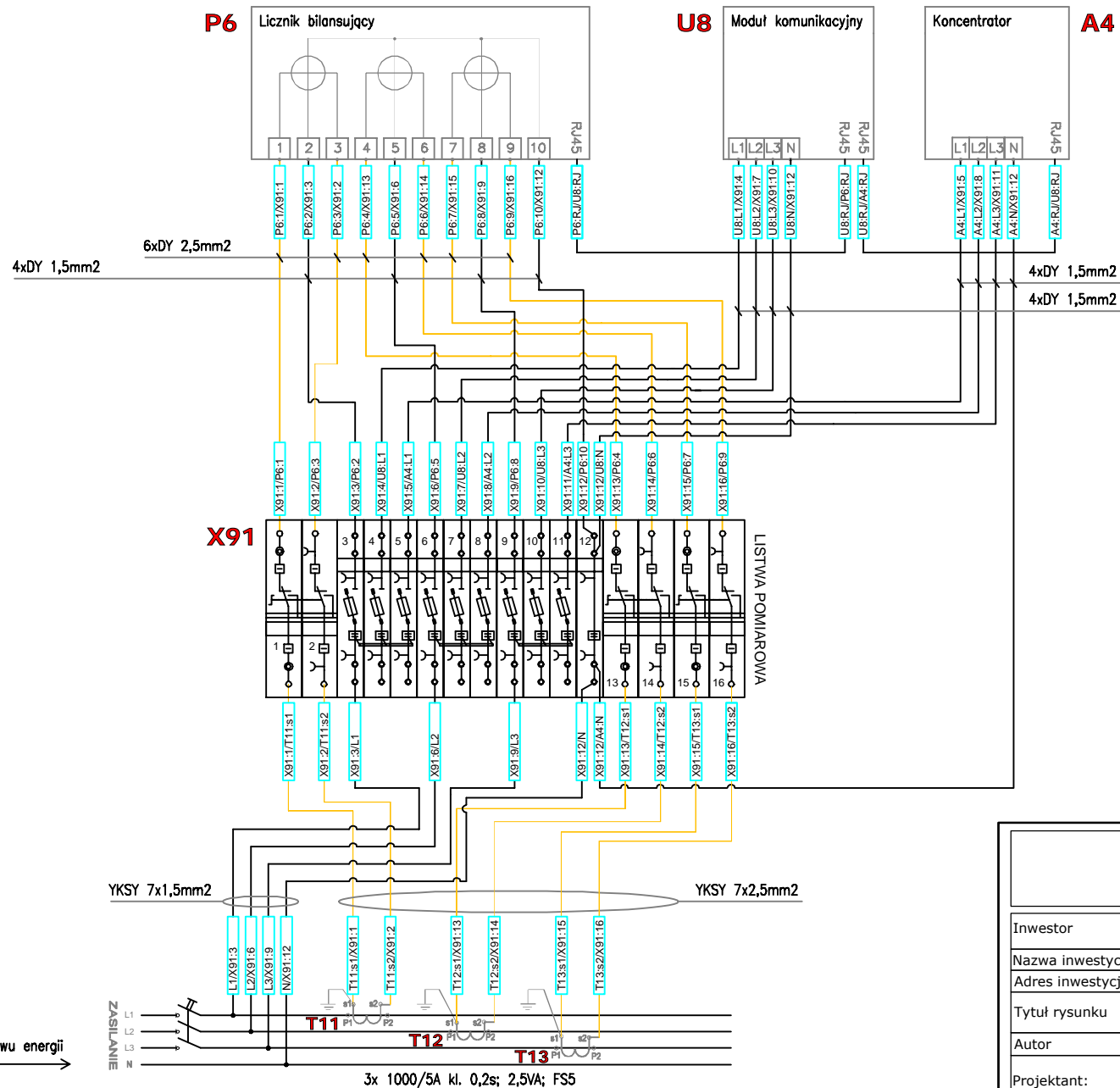
Na zaciskach strony nn trafo zabudowa zaciski TOGa z osłonami izolacyjnymi. Do zacisków przyłączy ograniczniki przepięć.

Otwierany tylko od wewn trz przepust w stopniu ochrony IP43, umożliwiający wprowadzenie kabli (max. 2x4x1x240mm²) agregatu przewodowego o mocy 630kVA

electroCAD Piotr Piętka 43-211 Piasek ul. Polna 19, tel: 792 595 888 biuro.electrocad@gmail.com			
Inwestor	Tauron Dystrybucja S.A. oddział Gliwice 44-102 Gliwice ul. Portowa 14a		
Nazwa inwestycji	Budowa elektroenergetycznej sieci 20kV i 0,4kV, budowa stacji transf. 20/0,4kV		
Adres inwestycji	Wisła Mała ul. Pawia		
Tytuł rysunku	Widok stacji - rozmieszczenie apartury		
Autor	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Projektant:	mgr inż. Piotr Piętka	nr SLK/8072/PWB/E/18 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń	
Data	grudzień 2023	Nr rys.	5c
Uwaga	DOKONYWANIE ZMIAN, POPRAWEK, SKRÓCEŃ ORAZ KOPIOWANIE I ROZPOWSZECZANIE BEZ ZGODY JEDNOSTKI AUTORSKIEJ JEST ZABRONIONE (Ustawa z dnia 4 lutego 1994r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych)		

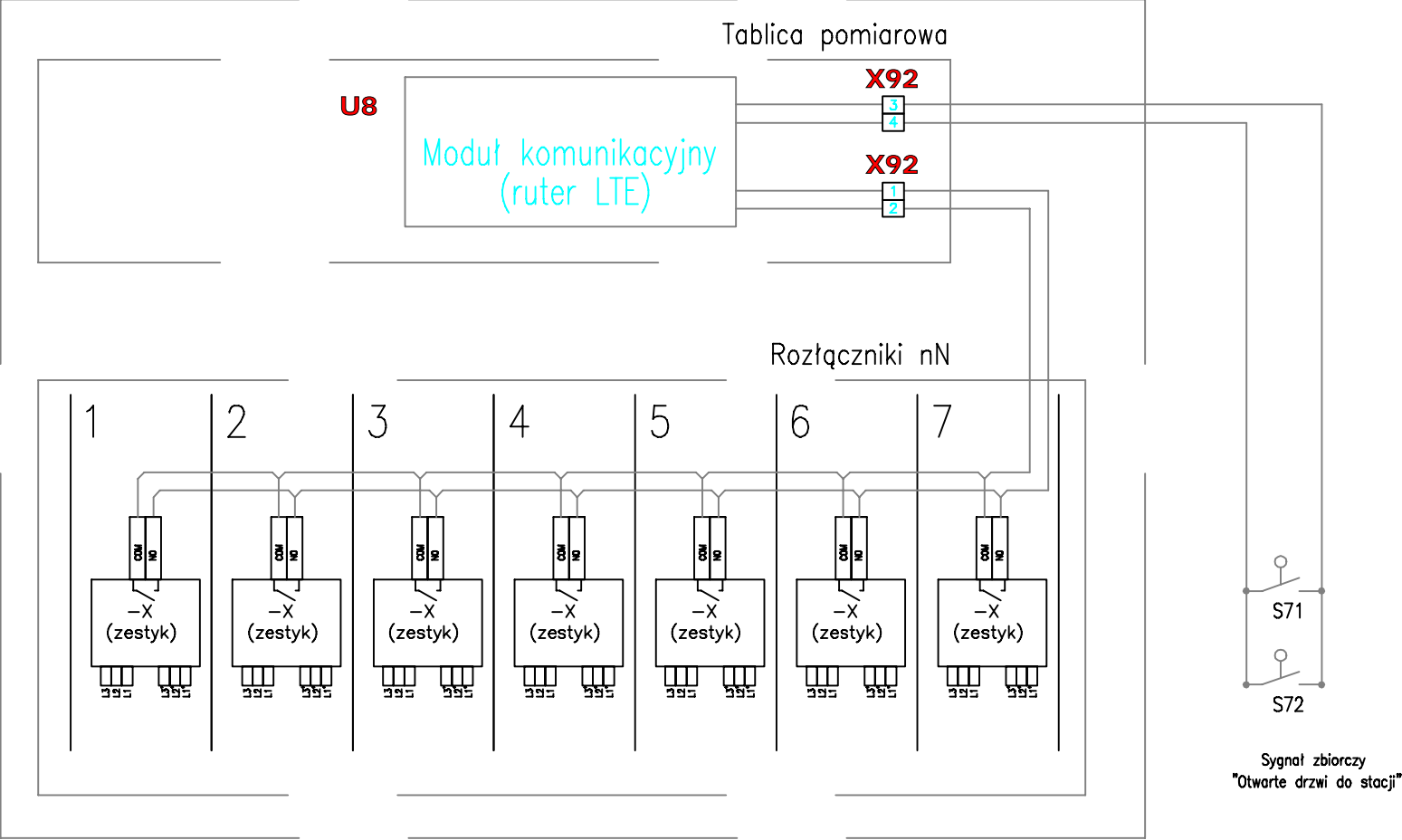


electroCAD Piotr Piętka 43-211 Piasek ul. Polna 19, tel: 792 595 888 biuro.electrocad@gmail.com			
Inwestor	Tauron Dystrybucja S.A. oddział Gliwice 44-102 Gliwice ul. Portowa 14a		
Nazwa inwestycji	Budowa elektroenergetycznej sieci 20kV i 0,4kV, budowa stacji transf. 20/0,4kV		
Adres inwestycji	Wisła Mała ul. Pawia		
Tytuł rysunku	Posadowienie stacji		
Autor	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Projektant:	mgr inż. Piotr Piętka	nr SLK/8072/PWB/E/18 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń	
Data	grudzień 2023	Nr rys.	5d
Uwaga	DOKONYWANIE ZMIAN, POPRAWEK, SKRÓTY I ORAZ KOPIOWANIE I ROZPOWSZECZNIANIE BEZ ZGODY JEDNOSTKI AUTORSKIEJ JEST ZABRONIONE (Ustawa z dnia 4 lutego 1994r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych)		



electroCAD Piotr Piętka 43-211 Piasek ul. Polna 19, tel: 792 595 888 biuro.electrocad@gmail.com			
Inwestor	Tauron Dystrybucja S.A. oddział Gliwice 44-102 Gliwice ul. Portowa 14a		
Nazwa inwestycji	Budowa elektroenergetycznej sieci 20kV i 0,4kV, budowa stacji transf. 20/0,4kV		
Adres inwestycji	Wisła Mała ul. Pawia		
Tytuł rysunku	Schemat układu pomiarowego		
Autor	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Projektant:	mgr inż. Piotr Piętka	nr SLK/8072/PW6E/18 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń	
Data	grudzień 2023	Nr rys.	6
Uwaga	DOKONYWANIE ZMIAN, POPRAWEK, SKRÓCENIE ORAZ KOPIOWANIE I ROZPOWSZECZNIANIE BEZ ZGODY JEDNOSTKI AUTORSKIEJ JEST ZABRONIONE (Ustawa z dnia 4 lutego 1994r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych)		

Rozdzielnica nN typu RNL



<div>electroCAD Piotr Piętka</div> <div>43-211 Piasek ul. Polna 19, tel: 792 595 888</div> <div>biuro.electrocad@gmail.com</div>			
Inwestor	Tauron Dystrybucja S.A. oddział Gliwice 44-102 Gliwice ul. Portowa 14a		
Nazwa inwestycji	Budowa elektroenergetycznej sieci 20kV i 0,4kV, budowa stacji transf. 20/0,4kV		
Adres inwestycji	Wisła Mała ul. Pawia		
Tytuł rysunku	Sygnalizacja przepalenia wkładek i otwarcia drzwi		
Autor	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Projektant:	mgr inż. Piotr Piętka	nr SLK/8072/PWB/E/18 w specjalno ci instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urz. dze. elektrycznych i elektroenergetycznych bez ogranicze	
Data	grudzień 2023	Nr rys.	6b
Uwaga	DOKONYWANIE ZMIAN, POPRAWEK, SKRE. LE. ORAZ KOPIOWANIE I ROZPOWSZECZNIANIE BEZ ZGODY JEDNOSTKI AUTORSKIEJ JEST ZABRONIONE. (Ustawa z dnia 4 lutego 1994r. o prawie autorskim i prawach pokrownych)		

LEGENDA:

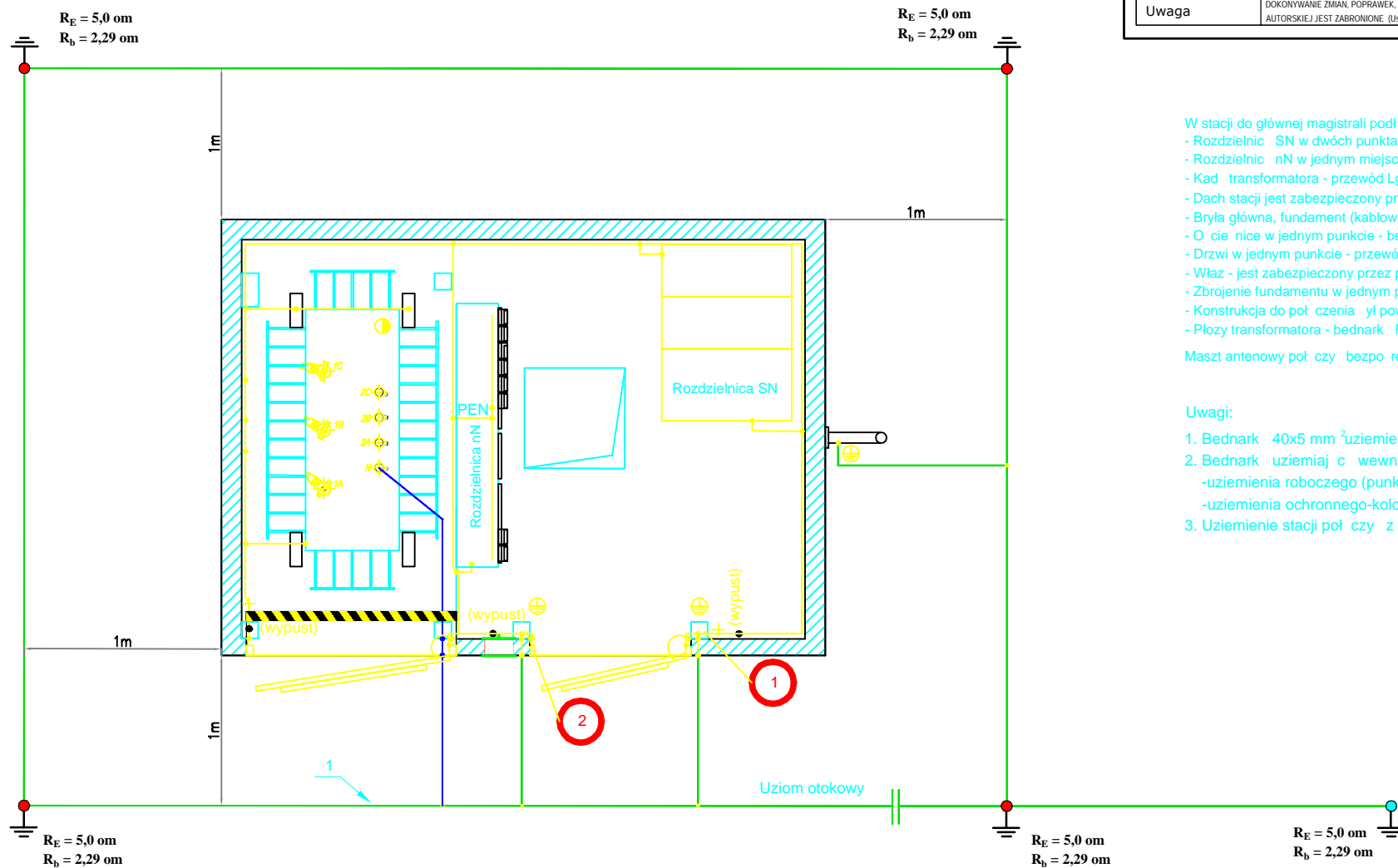
1); 2). zł cza kontrolne PE, wyprowadzenie
bednarki Fe/Zn 40x5 mm przez fundament;

Fe/Zn 40x5 mm ²(na zewn trz stacji)
L=20m (otok) + 10m (uziom prostoliniowy
- układa pod kablem SN)

Fe/Zn 40x5 mm ²(wewn trz stacji)

Proj. uziom pionowy - pr t Ø18mm, L=3m

Proj. uziom pionowy - pr t Ø18mm, L=1,5m

**electroCAD Piotr Piętka**

43-211 Piasek ul. Polna 19, tel: 792 595 888
biuro.electrocad@gmail.com

Inwestor	Tauron Dystrybucja S.A. oddział Gliwice 44-102 Gliwice ul. Portowa 14a		
Nazwa inwestycji	Budowa elektroenergetycznej sieci 20kV i 0,4kV, budowa stacji transf. 20/0,4kV		
Adres inwestycji	Wisła Mała ul. Pawia		
Tytuł rysunku	Schemat instalacji uziemiającej stacji		
Autor	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Projektant:	mgr inż. Piotr Piętka	nr SLK/8072/PWBE/18 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń	
Data	grudzień 2023	Nr rys.	7
Uwaga	DOKONYWANIE ZMIAN, POPRAWEK, SKREŚLEŃ ORAZ KOPIOWANIE I ROZPOWSZECZANIE BEZ ZGODY JEDNOSTKI AUTORSKIEJ JEST ZABRONIONE (Ustawa z dnia 4 lutego 1994r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych)		

W stacji do głównej magistrali podł czono:

- Rozdzielnic SN w dwóch punktach - bednark Fe/Zn 40x5 [mm];
- Rozdzielnic nN w jednym miejscu - bednark Fe/Zn 40x5 [mm];
- Kad transformatora - przewód LgY 35 mm²;
- Dach stacji jest zabezpieczony przez połączenie z konstrukcją stacji w betonie.
- Bryła główna, fundament (kablownia) w dwóch punktach - bednark Fe/Zn 40x5 [mm];
- Ocie nice w jednym punkcie - bednark Fe/Zn 40x5 [mm];
- Drzwi w jednym punkcie - przewód LgY 25 mm²;
- Właz - jest zabezpieczony przez połączenie z konstrukcją stacji w betonie.
- Zbrojenie fundamentu w jednym punkcie - bednark Fe/Zn 40x5 [mm];
- Konstrukcja do połączenia żył powrotnych kabli SN - bednark Fe/Zn 40x5 [mm];
- Płozy transformatora - bednark Fe/Zn 40x5 [mm];

Masz antenowy po czy bezpo rednio do uziemienia otokowego stacji.

Uwagi:

1. Bednark 40x5 mm ² uziemienia otokowego ułoż y na głęboko ci 0,8 m.
2. Bednark uziemiaj c wewnątrz stacji oznaczy :
 - uziemienia robocznego (punktu neutralnego transf.) - kolor niebieski
 - uziemienia ochronnego - kolor ółto - zielony
3. Uziemienie stacji po czy z isniej cymi uziomami naturalnymi

[illegible]

X2	X3	X0
R	R	T

Monitoring gazu SF6

1 Pole Linowce

2 Pole Linowce

3 Pole Transformatorowe

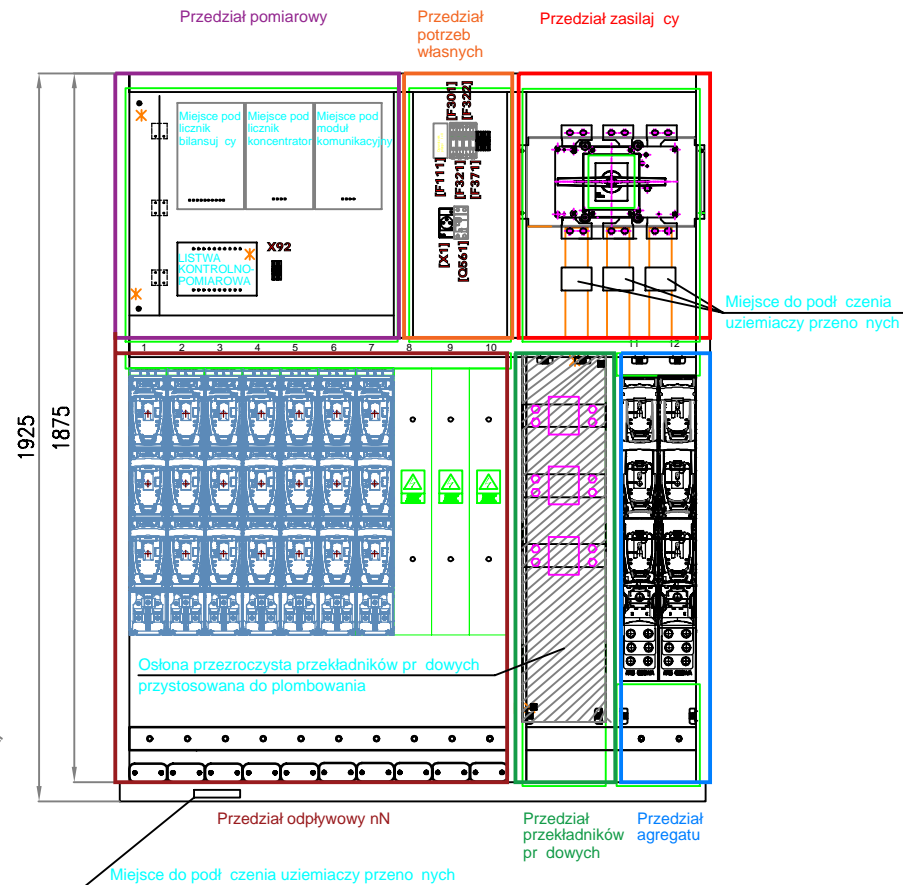
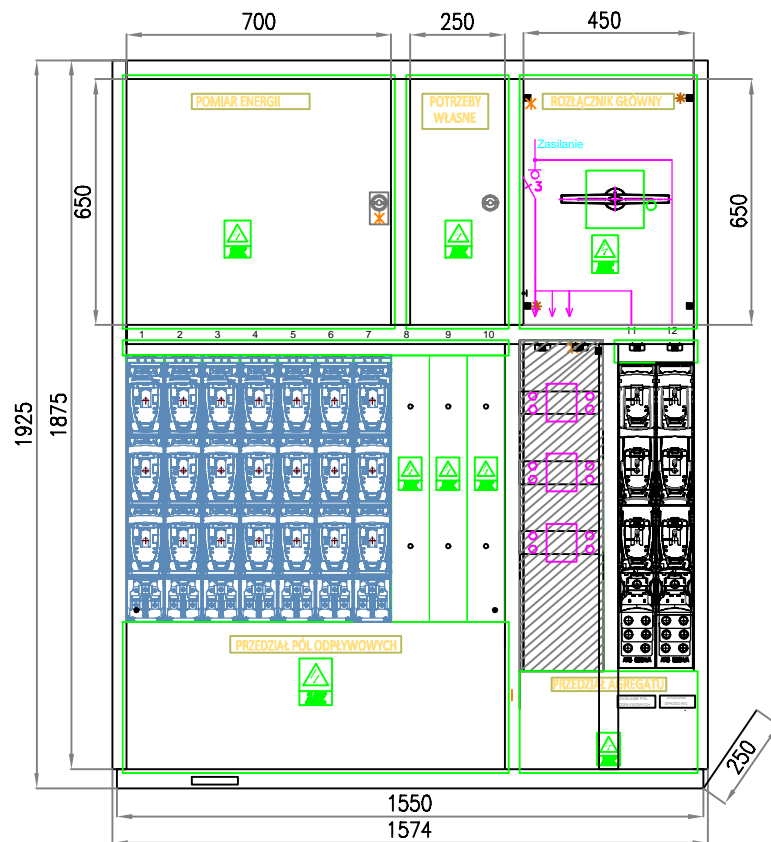
1460

775

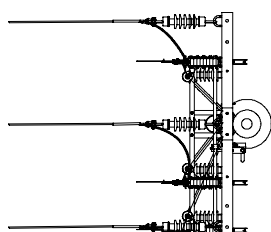
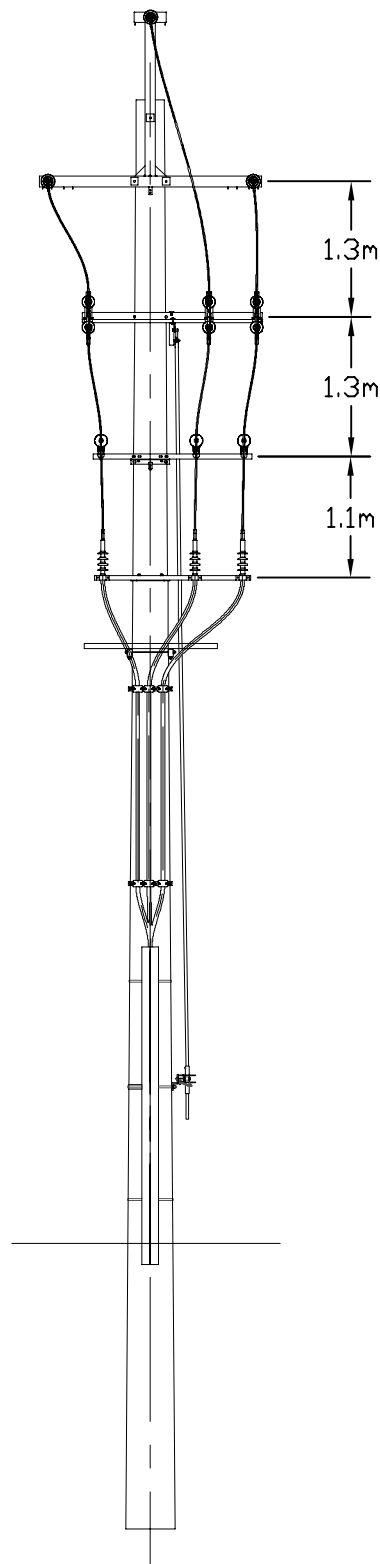
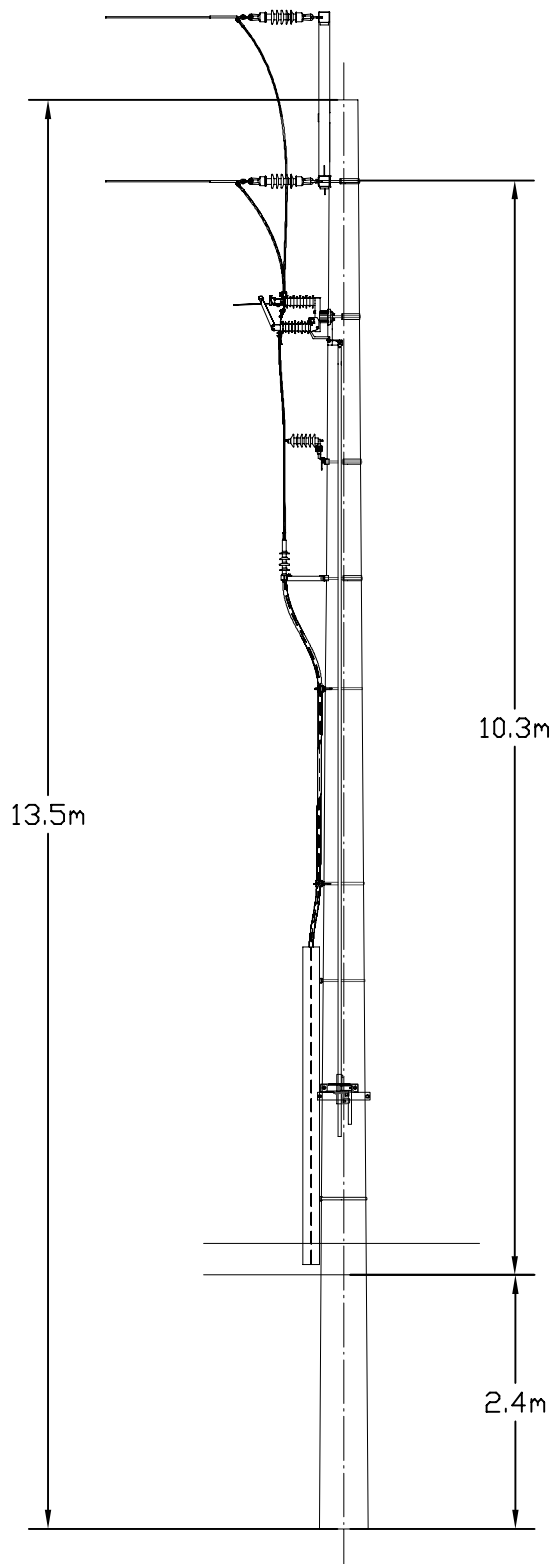
310 310 430

<p align="center">electroCAD Piotr Piętko 43-211 Piasek ul. Polna 19, tel: 792 595 888 biuro.electrocad@gmail.com</p>			
Inwestor	Tauron Dystrybucja S.A. oddział Gliwice 44-102 Gliwice ul. Portowa 14a		
Nazwa inwestycji	Budowa elektroenergetycznej sieci 20kV i 0,4kV, budowa stacji transf. 20/0,4kV		
Adres inwestycji	Wisła Mała ul. Pawia		
Tytuł rysunku	Widok rozdzielnic SN typu 8DJH		
Autor	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Projektant:	mgr inż. Piotr Piętko	nr SLK/8072/PWBE/18 w specjalni ci instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urz dze elektrycznych w elektroenergetycznych bez ogranicze	
Data	grudzień 2023	Nr rys.	8
Uwaga	DOKONYWANIE ZMIAN, POPRAWEK, SKRE LE ORAZ KOPIOWANIE I ROZPOWSZECZANIE BEZ ZGODY JEDNOSTKI AUTORSKIEJ JEST ZABRONIONE. (Ustawa z dnia 4 lutego 1994r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych)		

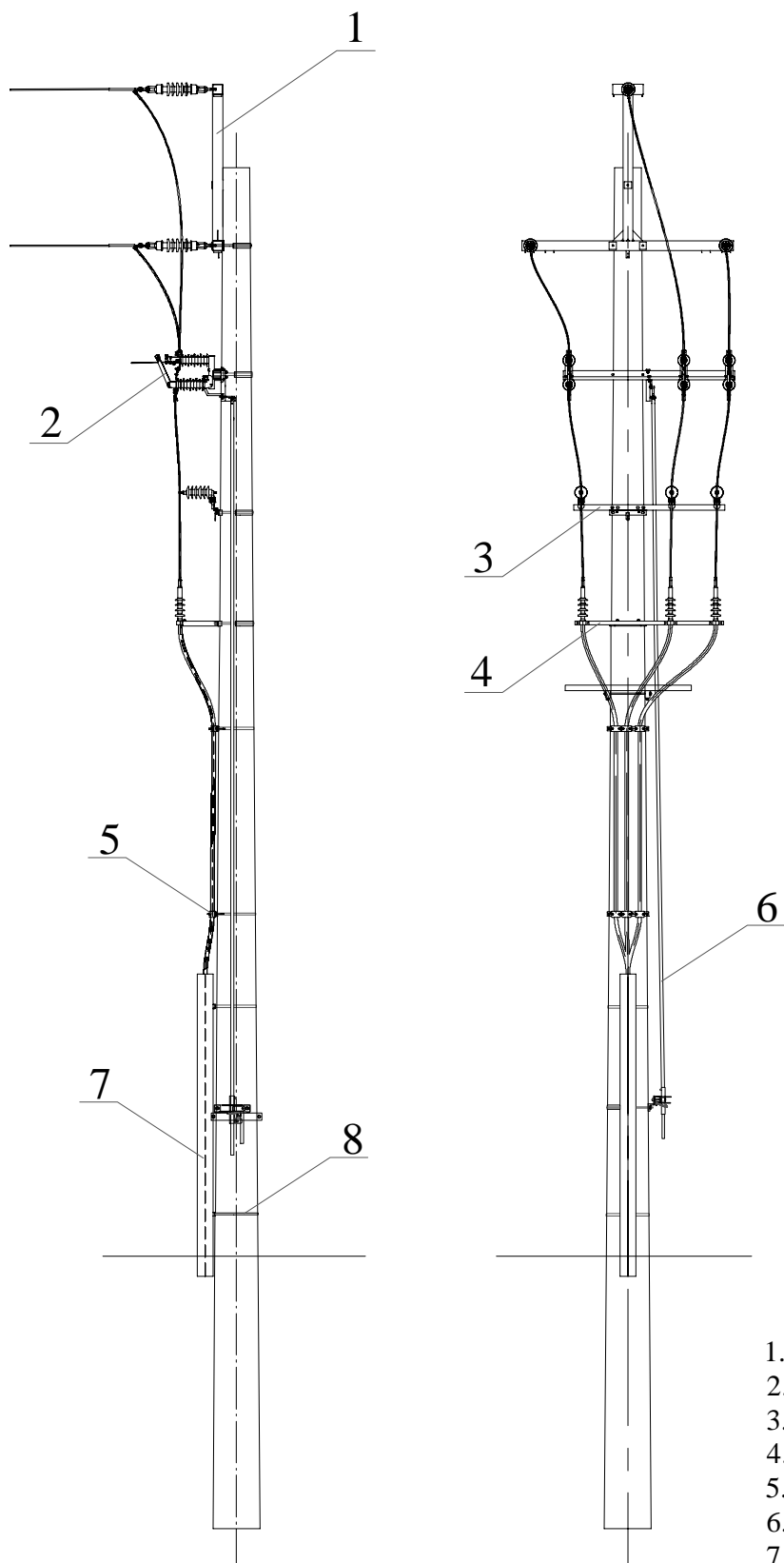
* – przystosowane do plombowania



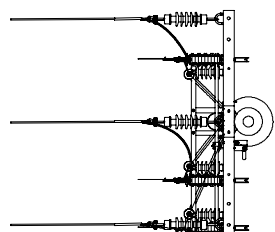
electroCAD Piotr Piętka 43-211 Piasek ul. Polna 19, tel: 792 595 888 biuro.electrocad@gmail.com			
Inwestor	Tauron Dystrybucja S.A. oddział Gliwice 44-102 Gliwice ul. Portowa 14a		
Nazwa inwestycji	Budowa elektroenergetycznej sieci 20kV i 0,4kV, budowa stacji transf. 20/0,4kV		
Adres inwestycji	Wisła Mała ul. Pawia		
Tytuł rysunku	Widok rozdzielnic nN typu RNL		
Autor	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Projektant:	mgr inż. Piotr Piętka	nr SLK/8072/PWB/E/18 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń	
Data	grudzień 2023	Nr rys.	9
Uwaga	DOKONYWANIE ZMIAN, POPRAWEK, SKRÓCENIE ORAZ KOPIOWANIE I ROZPOWSZECZNIANIE BEZ ZGODY JEDNOSTKI AUTORSKIEJ JEST ZABRONIONE (Ustawa z dnia 4 lutego 1994r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych)		



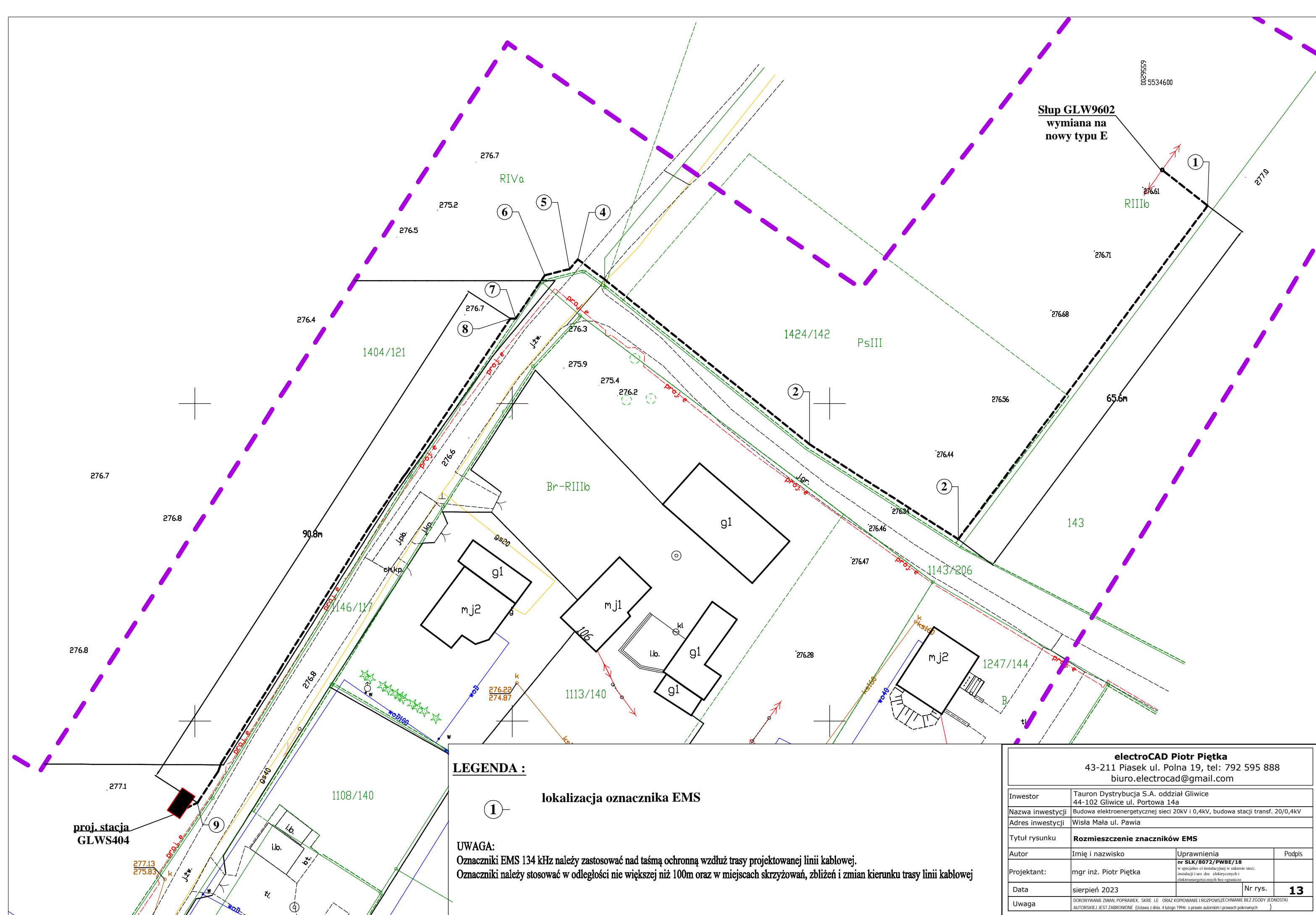
<p align="center">electroCAD Piotr Piętka 43-211 Piasek ul. Polna 19, tel: 792 595 888 biuro.electrocad@gmail.com</p>			
Inwestor	Tauron Dystrybucja S.A. oddział Gliwice 44-102 Gliwice ul. Portowa 14a		
Nazwa inwestycji	Budowa elektroenergetycznej sieci 20kV i 0,4kV, budowa stacji transf. 20/0,4kV		
Adres inwestycji	Wisła Mała ul. Pawia		
Tytuł rysunku	Widok słupa krańcowego nr GLW9602		
Autor	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Projektant:	mgr inż. Piotr Piętka	nr SLK/8072/PWBE/18 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń	
Data	sierpień 2023	Nr rys.	10
Uwaga	DOKONYWANIE ZMIAN, POPRAWEK, SKRÓCENIE I ORAZ KOPIOWANIE I ROZPOWSZECZANIE BEZ ZGODY JEDNOSTKI AUTORSKIEJ JEST ZABRONIONE (Ustawa z dnia 4 lutego 1994r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych)		



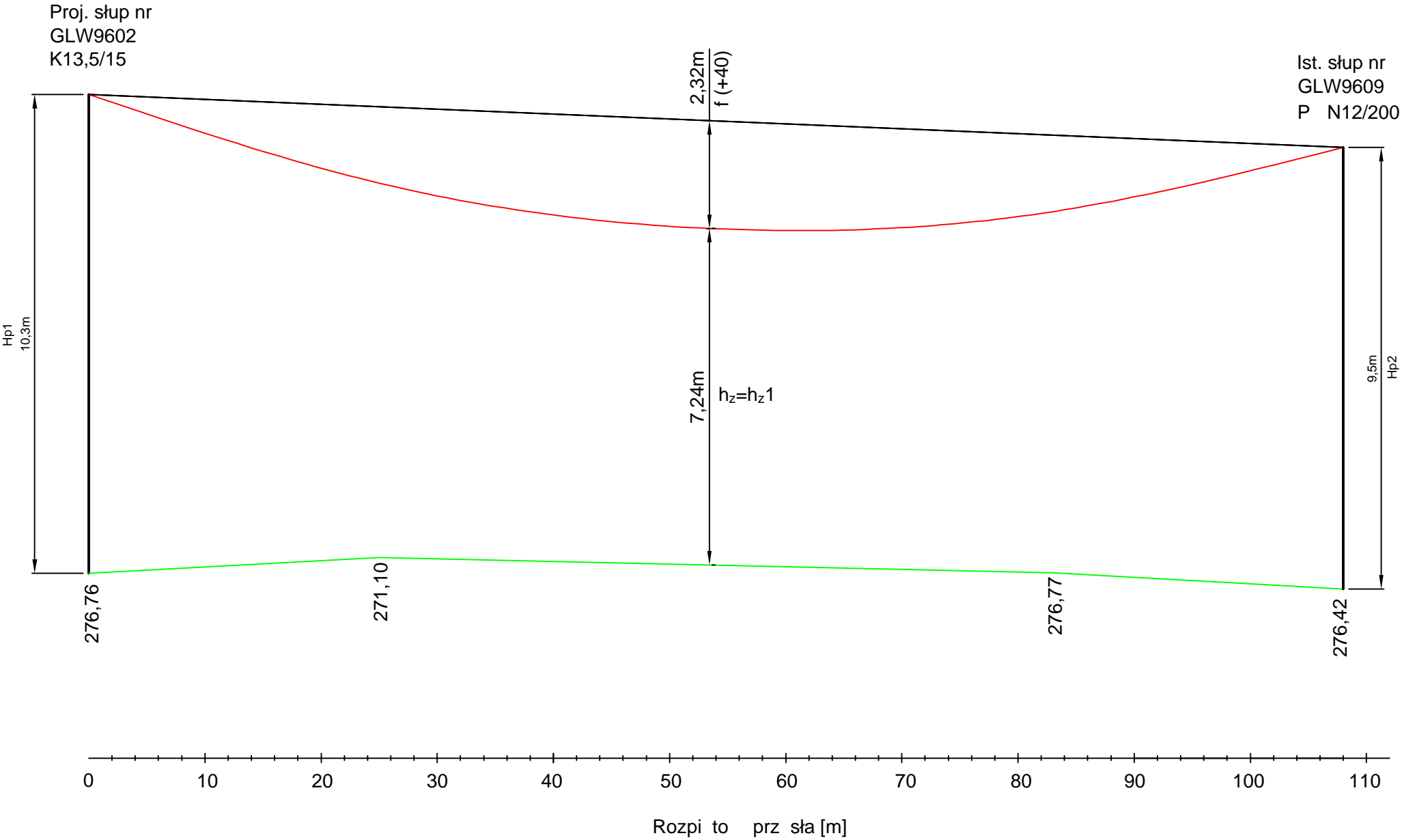
1. Poprzącznik krańcowy PK-21
2. Rozłącznik RUN III 24/4 W-S-V
3. Konstrukcja pod ograniczniki KZO/W
4. Konstrukcja pod głowice kablowe KGZ-8/W
5. Uchwyt kabla EOK-4/E
6. Napęd rączny NRVu-13/5 w. II W-V
7. Rura osłonowa
8. Uchwyt do rury UMR(o)



electroCAD Piotr Piętka 43-211 Piasek ul. Polna 19, tel: 792 595 888 biuro.electrocad@gmail.com			
Inwestor	Tauron Dystrybucja S.A. oddział Gliwice 44-102 Gliwice ul. Portowa 14a		
Nazwa inwestycji	Budowa elektroenergetycznej sieci 20kV i 0,4kV, budowa stacji transf. 20/0,4kV		
Adres inwestycji	Wisła Mała ul. Pawia		
Tytuł rysunku	Uzbrojenie słupa krańcowego nr GLW9602		
Autor	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Projektant:	mgr inż. Piotr Piętka	nr SLK/8072/PWBE/18 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń	
Data	sierpień 2023	Nr rys.	11
Uwaga	DOKONYWANIE ZMIAN, POPRAWEK, SKRÓCENIE ORAZ KOPIOWANIE I ROZPOWSZECZANIE BEZ ZGODY JEDNOSTKI AUTORSKIEJ JEST ZABRONIONE (Ustawa z dnia 4 lutego 1994r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych)		



Profil prz sła GLW9602 - GLW9609

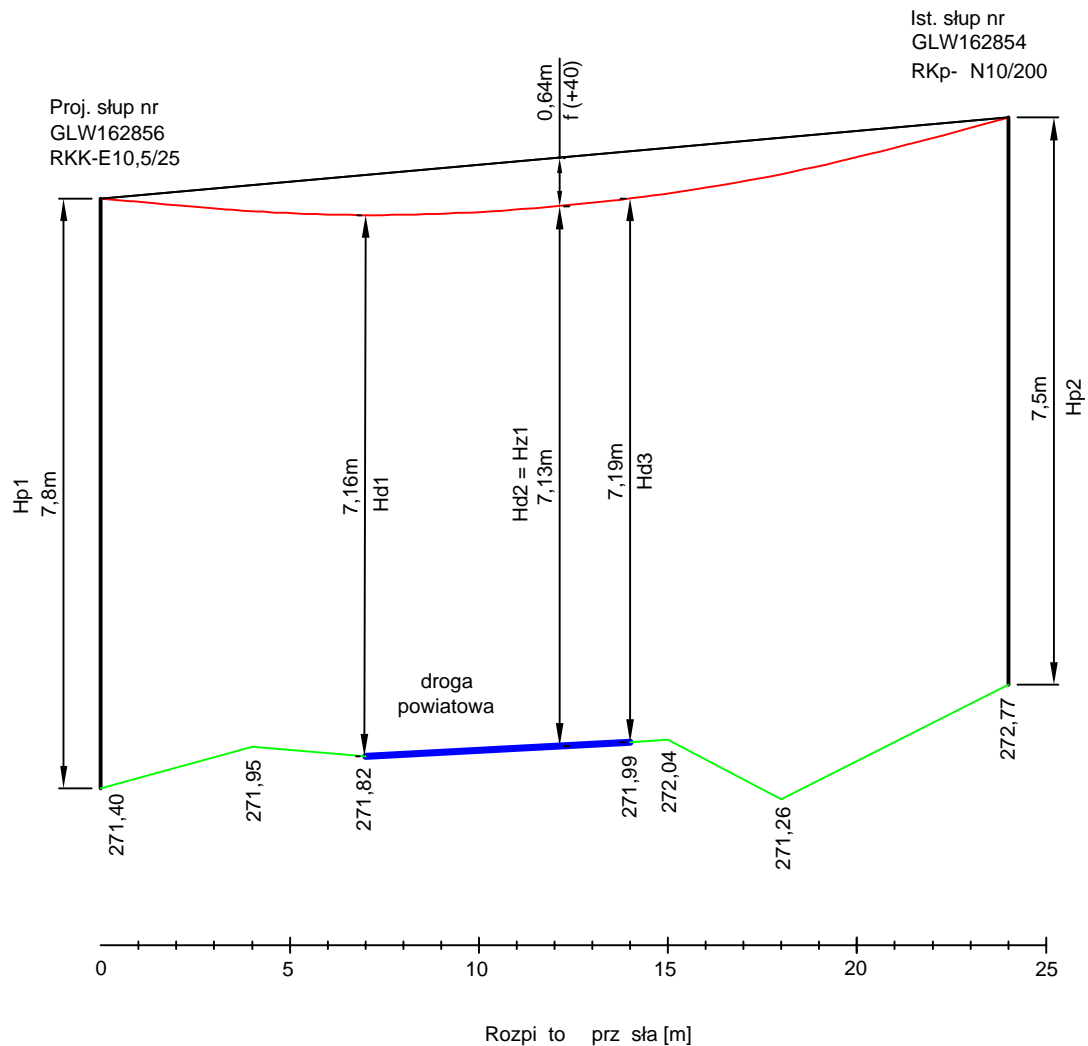


Przewód typ: AFL 50mm²
Prz sło nr: GLW9602 - GLW9609
Prz sło rozpi to : 108m
Napr enie przewodów: 85MPa
Stopie obostrzenia: 0
Zwis dla temperatury: +40 st. C
Zwis f(+40): 2,32m
Wysoko zawieszenia przewodu h_p1: 9,50m
Wysoko zawieszenia przewodu h_p2: 10,30m
Odległo przewodu od ziemi w rodku prz sła h_z1: 7,24m
Najmniejsza odległo przewodu od ziemi w prz le h_z: 7,24m

Minimalna dopuszczalna odległo przewodu od ziemi h_zmin: 5,13m < 7,24m (hz)

electroCAD Piotr Piętka 43-211 Piasek ul. Polna 19, tel: 792 595 888 biuro.electrocad@gmail.com			
Inwestor	Tauron Dystrybucja S.A. oddział Gliwice 44-102 Gliwice ul. Portowa 14a		
Nazwa inwestycji	Budowa elektroenergetycznej sieci 20kV i 0,4kV, budowa stacji transf. 20/0,4kV		
Adres inwestycji	Wisła Mała ul. Pawia		
Tytuł rysunku	Profil przęsła GLW9602 - GLW9609		
Autor	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Projektant:	mgr inż. Piotr Piętka	nr SLK/8072/PWBE/18 w specjalno ci instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urz dze elektrycznych i elektroenergetycznych bez ogranicze	
Data	sierpień 2023		Nr rys. 14a
Uwaga	DOKONYWANIE ZMIAN, POPRAWEK, SKRE LE ORAZ KOPIOWANIE I ROZPOWSZECZNIANIE BEZ ZGODY JEDNOSTKI AUTORSKIEJ JEST ZABRONIONE (Ustawa z dnia 4 lutego 1994r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych)		

Profil przęsła
GLW162856 - GLW162854



Przewód typ: AsXSn 4x95mm² (AsXSn 2x25mm²)

Przęsło nr: GLW162856 - GLW162854

Przęsło rozpiętość: 24m

Napięcie przewodów: 12,5MPa (32,5MPa)

Zwisy dla temperatury: +40 st. C

Zwis f(+40): 0,64m

Wysokość zawieszenia przewodu hp1: 7,80m

Wysokość zawieszenia przewodu hp2: 7,5m

Odległość przewodu od drogi hd1: 7,16m

Odległość przewodu od drogi hd2: 7,13m

Odległość przewodu od drogi hd3: 7,19m

Odległość przewodu od ziemi w rozpiętości przęsła hz1: 7,13m

Najmniejsza odległość przewodu od ziemi w przęsle hz: 7,13m

Minimalna dopuszczalna odległość przewodu od drogi hmin: 6,00m < 7,13m (hd2)

Minimalna dopuszczalna odległość przewodu od ziemi hzmin: 4,50m < 7,13m (hz)

electroCAD Piotr Piętka

43-211 Piasek ul. Polna 19, tel: 792 595 888

biuro.electrocad@gmail.com

Inwestor	Tauron Dystrybucja S.A. oddział Gliwice 44-102 Gliwice ul. Portowa 14a		
Nazwa inwestycji	Budowa elektroenergetycznej sieci 20kV i 0,4kV, budowa stacji transf. 20/0,4kV		
Adres inwestycji	Wisła Mała ul. Pawia		
Tytuł rysunku	Profil przęsła GLW162856 - GLW162854		
Autor	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
Projektant:	mgr inż. Piotr Piętka	nr SLK/8072/PWBE/18 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń	
Data	sierpień 2023	Nr rys.	14b
Uwaga	DOKONYWANIE ZMIAN, POPRAWEK, SKRÓCEŃ ORAZ KOPIOWANIE I ROZPOWSZECZNIANIE BEZ ZGODY JEDNOSTKI AUTORSKIEJ JEST ZABRONIONE (Ustawa z dnia 4 lutego 1994r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych)		

Protokół nr 23/2023
z pomiarów rezystywności gruntu
metodą Wennera

1. Wykonawca – nazwa firmy:

electroCAD Piotr Piętka

2. Pomiary przeprowadzone na potrzeby realizacji projektu:

„Opracowanie dokumentacji projektowej dla zadania pn. Budowa stacji transformatorowej dla potrzeb zasilania obiektów - Wisła Mała, ul. Pawia

3. Data wykonania pomiarów:

05.06.2023 r.

4. Warunki atmosferyczne i glebowe (niepotrzebne skreślić):

1) pogoda w dniu pomiarów: słonecznie, ~~pochmurnie~~, ~~deszczowo~~, ~~mroźnie~~, ~~śnieg~~

2) rodzaj gruntu: ~~podmokły~~, gliniasty, piaszczysty, ~~żwir~~, ~~kamienny~~, ~~skalisty~~

3) stan wilgotności gruntu: ~~suchy~~, wilgotny, ~~mokry~~, ~~zamrznięty~~

(pomiarów przy zamrzniętym gruncie nie należy wykonywać).

5. Zastosowane przyrządy pomiarowe:

Lp.	Nazwa	Typ	Producent	Nr fabryczny
1	Miernik Rezystancji Uziemień	MRU-200	SONEL	E 30456

6. Wyniki pomiarów rezystywności gruntu

a) Słup GLW9602 - współrzędne geograficzne punktu pomiarowego: 49°56'41.7"N 18°46'59.1"E

Odległość między sondami a [m]		kierunek pomiaru	Wynik pomiaru	Współczynnik korekcyjny k_R	rezystywność gruntu obliczona $\rho = \rho_z \times k_R$ [Ωm]
			ρ_z [Ωm]		
h_p	1	X	74,1	1,2	88,9
		Y	80,9	1,2	97,1
$h_p + 1,5$	2,5	X	81,2	1,2	97,4
		Y	86,4	1,2	103,7
$h_p + 3$	4	X	83,3	1,2	100,0
		Y	89,2	1,2	107,0
$h_p + 4,5$	5,5	X	88,8	1,1	97,7
		Y	75,7	1,1	83,3
$h_p + 6$	7	X	77,8	1,1	85,6
		Y	81,0	1,1	89,1
$h_p + 9$	10	X	85,1	1,1	93,6
		Y	87,0	1,1	95,7

h_p - projektowana głębokość pograżania uziomów poziomych

b) Stacja GLWS404 - współrzędne geograficzne punktu pomiarowego: 49°56'38.5"N 18°46'51.3"E

Odległość między sondami a [m]		kierunek pomiaru	Wynik pomiaru	Współczynnik korekcyjny k_R	rezystywność gruntu obliczona $\rho = \rho_z \times k_R$ [Ω m]
			ρ_z [Ω m]		
h_p	1	X	76,0	1,2	91,2
		Y	74,5	1,2	89,4
$h_p + 1,5$	2,5	X	76,6	1,2	91,9
		Y	74,1	1,2	88,9
$h_p + 3$	4	X	72,1	1,2	86,5
		Y	76,5	1,2	91,8
$h_p + 4,5$	5,5	X	71,3	1,1	78,4
		Y	75,7	1,1	83,3
$h_p + 6$	7	X	75,9	1,1	83,5
		Y	69,0	1,1	75,9
$h_p + 9$	10	X	71,6	1,1	78,8
		Y	74,5	1,1	82,0

7. Współczynniki poprawkowe sezonowych zmian rezystywności gruntu dla celów projektowych


Odległość między sondami pomiarowymi	Wartości współczynnika k_R w zależności od wilgotności gruntu		
	suchy ^{a)}	wilgotny ^{b)}	mokry ^{c)}
$a < 1$ m	1,4	2,2	3,0
$1 \leq a < 5$ m	1,2	1,6	2,0
$a > 5$ m	1,1	1,2	1,3
UWAGI: a) można przyjmować w okresie od czerwca do września (włącznie) z wyjątkiem trzydniowych okresów po długotrwałych obfitych opadach b) można przyjmować, że taki stan występuje poza okresem scharakteryzowanym w pkt. a) c) wartości tej kolumny można stosować, jeśli warunki nie dadzą się zakwalifikować ani do przypadku a) ani do b)			

8. Uwagi:

Największa zmierzona wartość rezystywności gruntu wynosi:

- Dla słupa GLW9602 89,2 Ω m. Po uwzględnieniu współczynnika korekcyjnego 107,0 Ω m. W projekcie należy przyjąć do obliczeń wartość rezystywności gruntu równą 107,0 Ω m.
- Dla stacji GLWS404 76,6 Ω m. Po uwzględnieniu współczynnika korekcyjnego 91,9 Ω m. W projekcie należy przyjąć do obliczeń wartość rezystywności gruntu równą 92,0 Ω m.

9. Pomiary przeprowadził:

05.06.2023	Piotr Piętka	G1/E-619/566/18 G1/D-619/268/18	
Data	Imię i nazwisko	Nr uprawnień kwalifikacyjnych	podpis

Załączniki:

1. Kopia świadectwa wzorcowania przyrządu pomiarowego
2. Kopia uprawnień kwalifikacyjnych osoby przeprowadzającej pomiary

LABORATORIUM PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH

ŚWIADECTWO WZORCOWANIA / SPRAWDZENIA

PRZEDMIOT WZORCOWANIA	MIERNIK REZYSTANCJI UZIEMIENÍ Typ: MRU 200 Nr fabr. E 30456 Zakresy pomiarowe: wg instrukcji Dokładność: wg instrukcji
ZGŁASZAJĄCY	ELTEL Networks Energetyka S.A. 11 – 041 Olsztyn Gutkowo 81D
UŻYTKOWNIK	ELTEL Networks Energetyka S.A. 11 – 041 Olsztyn Gutkowo 81D
WARUNKI ŚRODOWISKOWE	Temperatura otoczenia: $(22 \pm 2) ^\circ\text{C}$ Wilgotność względna powietrza: $(20 + 80) \%$
METODA WZORCOWANIA	Procedura Pomiarowa nr PP-02
STWIERDZENIE ZGODNOŚCI	Na podstawie wyników wzorcowania stwierdzono, że przyrząd zachowuje deklarowane parametry metrologiczne w zakresie błędów podstawowych
SPÓJNOŚĆ POMIAROWA	Wyniki wzorcowania zostały odniesione do państwowych wzorców jednostek miar poprzez zastosowanie: kalibratora INMEL 8033 nr fabr. 04090101 opornika dekadowego MDR 93-5a nr fabr. 032 opornika dekadowego MDR 93-6b nr fabr. 065 opornika dekadowego MDR 93-6b nr fabr. 003
WYNIKI WZORCOWANIA	Wyniki wzorcowania zamieszczono na stronach 2/4 oraz 4/4 świadectwa
NIEPEWNOŚĆ WZORCA	Maksymalna niepewność odwzorowania wartości poprawnej wynosi $\pm 0,1\%$ przy poziomie ufności 95%.
MIEJSCE UMIESZCZENIA CECH	Cechę umieszczono na obudowie przyrządu.
OKRES WAŻNOŚCI ŚWIADECTWA	Jeżeli harmonogram Zleceńodawcy nie przewiduje inaczej, to świadectwo traci ważność w ostatni dzień analogicznego miesiąca następnego roku (patrz data wystawienia) lub w przypadku uszkodzenia przyrządu.

Zakład Energetyki i Pomiarów
Laboratorium Przyrządów Pomiarowych

mgr inż. Tomasz Guzy



Świadectwo składa się z 4 stron

ZPBE ENERGOPOMIAR - ELEKTRYKA Sp. z o.o.
Laboratorium Przyrządów Pomiarowych
KIEROWNIK

mgr inż. Tomasz Błaszczuk

DATA: 7 października 2022 r.

NR ŚWIADECTWA: 1520/G/2022


STRONA: 1/4

Niniejsze świadectwo może być okazywane lub kopiowane tylko w całości

(10) aparatura kontrolno-pomiarowa oraz urządzenia i instalacje automatycznej regulacji, sterowania i zabezpieczeń urządzeń i instalacji wymienionych w pkt. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 *)

*) niepotrzebne skreślić

Świadectwo jest ważne do dnia 05-11-2023

 PRZEWODNICZĄCY Komisji Kwalifikacyjnej Nr 619
Inż. Eugeniusz Mazur
Podpis przewodniczącego komisji (pieczęć imienna)

06-11-2018 K-ce
Data i miejsce wystawienia

Komisja Kwalifikacyjna Nr. 619 działająca zgodnie z postanowieniami rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. Nr 89, poz. 828 oraz z 2005r. Nr 141, poz. 1189), na podstawie wyniku egzaminu złożonego w dniu 06-11-2018 i protokołu nr 566/18 stwierdza, że Pan/Pani Piotr PIĘTKA posiadający/a numer ewidencyjny PESEL 82022114338 oraz dowód tożsamości CGA 497132 spełnia wymagania kwalifikacyjne do wykonywania pracy na stanowisku EKSPLOATACJI w zakresie: obsługi, konserwacji, remontów, montażu, kontrolno- pomiarowym *) dla następujących urządzeń, instalacji i sieci:

KOMISJA KWALIFIKACYJNA
Nr 619 123 24 2015
Stowarzyszenie Nauk.-Tech.
(nazwa, siedziba i numer komisji)
Oddział KATOWICE

ŚWIADECTWO KWALIFIKACYJNE

E

UPRAWNIAJĄCE DO ZAJMOWANIA SIĘ EKSPLOATACJĄ URZĄDZEŃ, INSTALACJI I SIECI NA STANOWISKU EKSPLOATACJI

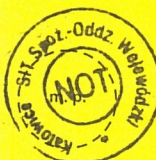
Nr G1/E -619/566/18

1) urządzenia prądowłórcze przyłączone do krajowej sieci elektroenergetycznej bez względu na wysokość napięcia znamionowego;
2) urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne o napięciu nie wyższym niż 1 kV;
3) urządzenia, instalacje i sieci o napięciu znamionowym powyżej 1 kV;
4) zespoły prądowłórcze o mocy powyżej 50 kW;
5) urządzenia elektrotermiczne;
6) urządzenia do elektrolizy;
7) sieci elektrycznego oświetlania ulicznego;
8) elektryczna sieć trakcyjna;
9) elektryczne urządzenia w wykonaniu przeciwwybuchowym;

(10) aparatura kontrolno-pomiarowa oraz urządzenia i instalacje automatycznej regulacji, sterowania i zabezpieczeń urządzeń i instalacji wymienionych w pkt. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 *)

*) niepotrzebne skreślić

Świadectwo jest ważne do dnia 05-11-2023

 PRZEWODNICZĄCY Komisji Kwalifikacyjnej Nr 619
inż. Eugeniusz Mazur
Podpis przewodniczącego komisji (pieczęć imienna)

06-11-2018 K-ce
Data i miejsce wystawienia

Komisja Kwalifikacyjna Nr. 619 działająca zgodnie z postanowieniami rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. Nr 89, poz. 828 oraz z 2005r. Nr 141, poz. 1189), na podstawie wyniku egzaminu złożonego w dniu 06-11-2018 i protokołu nr 268/18 stwierdza, że Pan/Pani Piotr PIĘTKA posiadający/a numer ewidencyjny PESEL 82022114338 oraz dowód tożsamości CGA 497132 spełnia wymagania kwalifikacyjne do wykonywania pracy na stanowisku DOZORU w zakresie: obsługi, konserwacji, remontów, montażu, kontrolno- pomiarowym *) dla następujących urządzeń, instalacji i sieci:

KOMISJA KWALIFIKACYJNA
Nr 619 123 24 2015
Stowarzyszenie Nauk.-Tech.
(nazwa, siedziba i numer komisji)
Inż. i Tech. Przem. Spoż.
Oddział KATOWICE

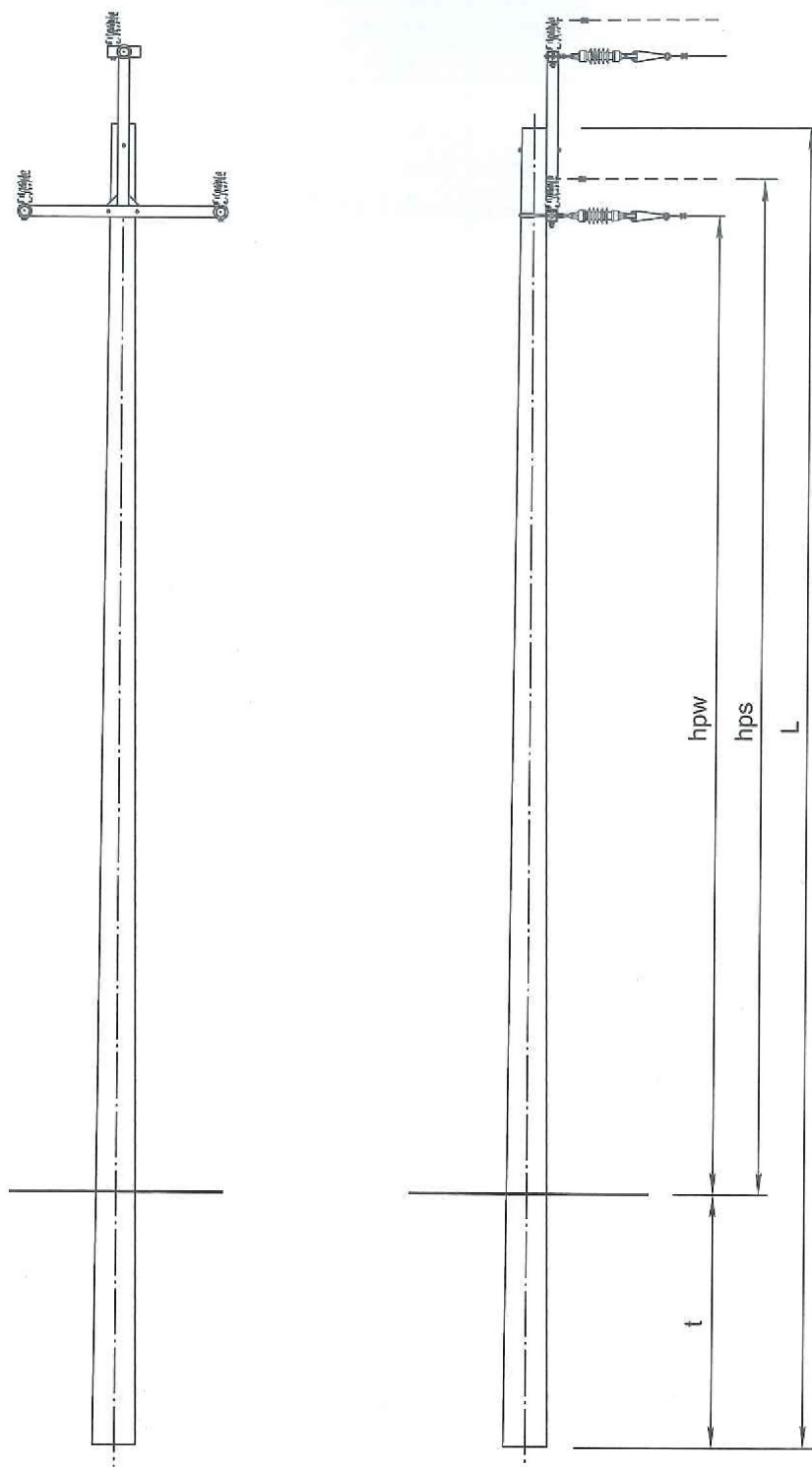

ŚWIADECTWO KWALIFIKACYJNE

D

UPRAWNIAJĄCE DO ZAJMOWANIA SIĘ EKSPLOATACJĄ URZĄDZEŃ, INSTALACJI I SIECI NA STANOWISKU DOZORU

Nr G1/D -619/268/18

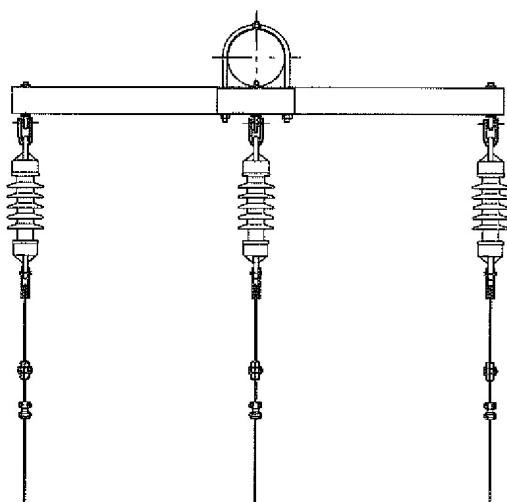
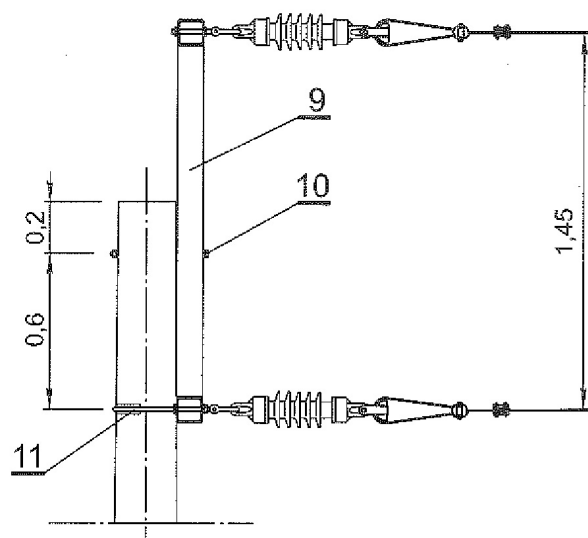
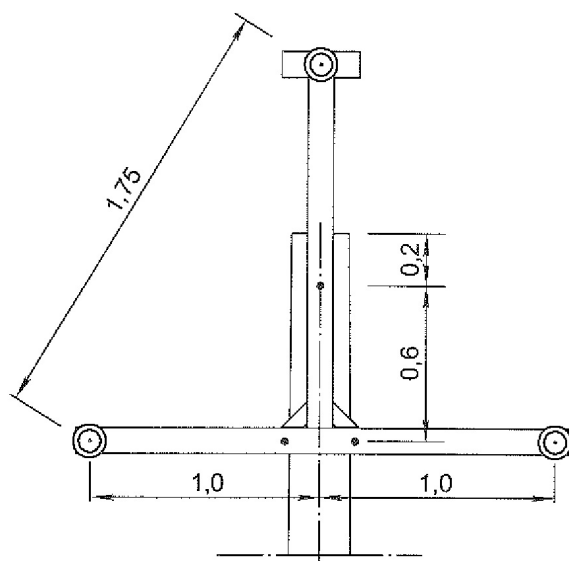
1) urządzenia prądowłórcze przyłączone do krajowej sieci elektroenergetycznej bez względu na wysokość napięcia znamionowego;
2) urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne o napięciu nie wyższym niż 1 kV;
3) urządzenia, instalacje i sieci o napięciu znamionowym powyżej 1 kV;
4) zespoły prądowłórcze o mocy powyżej 50 kW;
5) urządzenia elektrotermiczne;
6) urządzenia do elektrolizy;
7) sieci elektrycznego oświetlania ulicznego;
8) elektryczna sieć trakcyjna;
9) elektryczne urządzenia w wykonaniu przeciwwybuchowym;

Obostrzenie
0°, 1°, 2°, 3°
 $\frac{9}{K1 - 12}$

Uwagi:

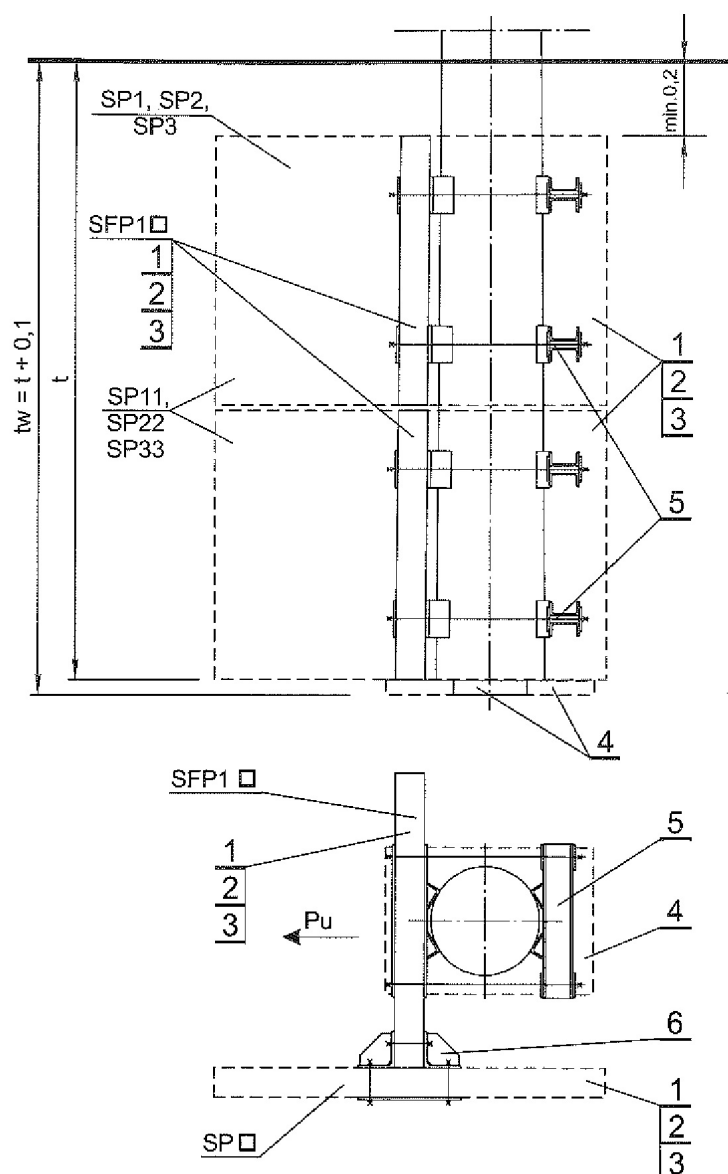
1. Słup K1, K4 dla linii typu L1, L2
K2, K5 dla linii typu L3
K3, K6 dla linii typu L4
2. Uzbrojenie słupa K1, K2, K3 z izolacją stojącą - str. 86
K4, K5, K6 z izolacją wiszącą - str. 87

obostrzenie 0°, 1°, 2°, 3°



Zestawienie materiałów - str. 88

SFP111, SFP122, SFP133,
SP1, SP2, SP3, SP11, SP22, SP33



c.d. str. 138

Masa fundamentu [kg]					1064	1324	1584	440	570	700	880	1140	1400
6	Połączenie skęcane do SP11, 22, 33 SP1, 2, 3	4-079-65	80	-			-			1 kpl.			
			40	-			1 kpl.			-			
5	Połączenie skęcane do SFP1□		187	1 kpl.			-			-			
4	Płyta ustojowa (dla gruntu słabego)	str. 139	U-85	77	1	1	1	-	-	-	-	-	-
	Płyta stopowa 0,3 x 0,3 m (dla gruntu średniego)			10	1	1	1	-	-	-	-	-	-
3	Płyta fundamentu	str. 139	PS - 200	560	-	-	2	-	-	1	-	-	2
2			PS - 160	450	-	2	-	-	1	-	-	2	-
1			PS - 120	330	2	-	-	1	-	-	-	2	-
Lp.	Wyszczególnienie			Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]								
					SFP 111	SFP 122	SFP 133	SP1	SP2	SP3	SP11	SP22	SP33
					Typ fundamentu								

MATERIAŁY FUNDAMENTU

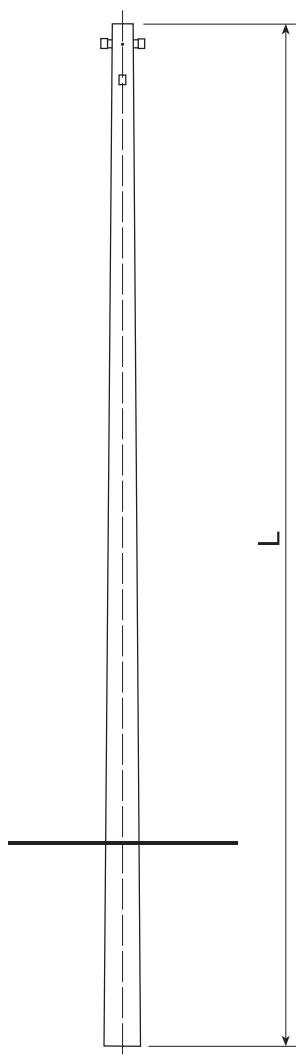
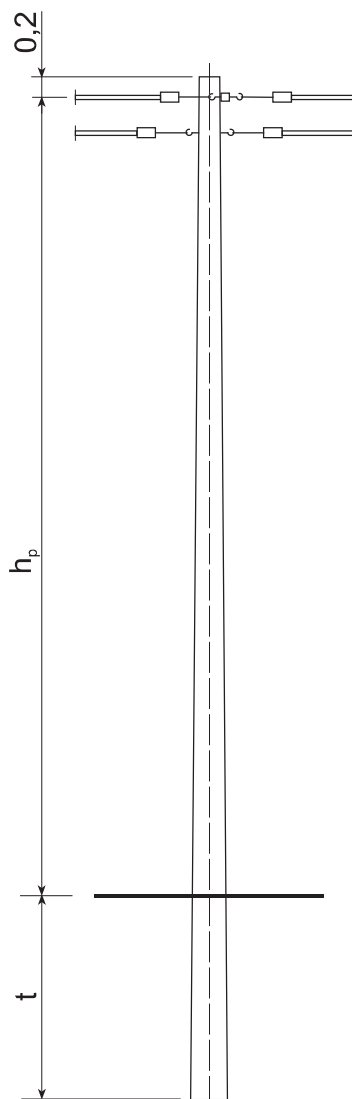


Typ fundamentu	Wymiary dna wykopu [m x m]	Objętość wykopu v_w [m ³]						
		Głębokość posadowienia żerdzi t / wykopu t_w [m]						
		2,4/2,5	2,5/2,6	2,6/2,7	2,7/2,8	2,8/2,9	2,9/3,0	3,0/3,1
SFP111	1,3 x 1,0	6,95	7,42	7,91	8,41	8,93	9,47	10,03
SFP122	1,7 x 1,0	8,44	8,99	9,56	10,14	10,75	11,37	12,02
SFP133	2,1 x 1,0	9,92	10,55	11,20	11,87	12,55	13,26	14,00
SFP111 + SP1	1,3 x 0,8	6,05	6,47	6,90	7,36	7,83	8,32	8,83
SFP111 + SP2	1,3 x 1,2	7,86	8,37	8,91	9,46	10,03	10,62	11,23
SFP111 + SP3	1,3 x 1,6	9,66	10,26	10,89	11,54	12,21	12,90	13,61
SFP122 + SP1	1,7 x 0,8	7,33	7,82	8,33	8,86	9,40	9,97	10,55
SFP122 + SP2	1,7 x 1,2	9,55	10,15	10,78	11,42	12,08	12,77	13,47
SFP122 + SP3	1,7 x 1,6	11,76	12,47	13,20	13,96	14,74	15,54	16,36
SFP133 + SP1	2,1 x 0,8	8,60	9,16	9,74	10,35	10,97	11,61	12,27
SFP133 + SP2	2,1 x 1,2	11,24	11,93	12,64	13,37	14,13	14,91	15,71
SFP133 + SP3	2,1 x 1,6	13,85	14,67	15,51	16,37	17,26	18,17	19,11
SFP111 + SP11	1,4 x 1,3	8,76	9,32	9,90	10,50	11,12	11,76	12,42
SFP122 + SP11	1,8 x 1,3	10,55	11,21	11,88	12,57	13,29	14,03	14,79
SFP122 + SP22	1,8 x 1,7	12,86	13,63	14,41	15,23	16,06	16,92	17,80
SFP133 + SP11	2,2 x 1,3	12,34	13,09	13,85	14,64	15,45	16,29	17,15
SFP133 + SP22	2,2 x 1,7	15,05	15,93	16,83	17,75	18,70	19,67	20,67
SFP133 + SP33	2,2 x 2,1	17,76	18,76	19,79	20,85	21,93	23,04	24,18

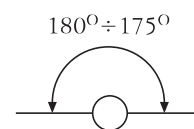
Uwaga:

Ze względów konstrukcyjnych dla fundamentów dwupłytowych minimalna głębokość posadowienia żerdzi $t_{\min} = 2,4$ m





6
O1-12/3,5

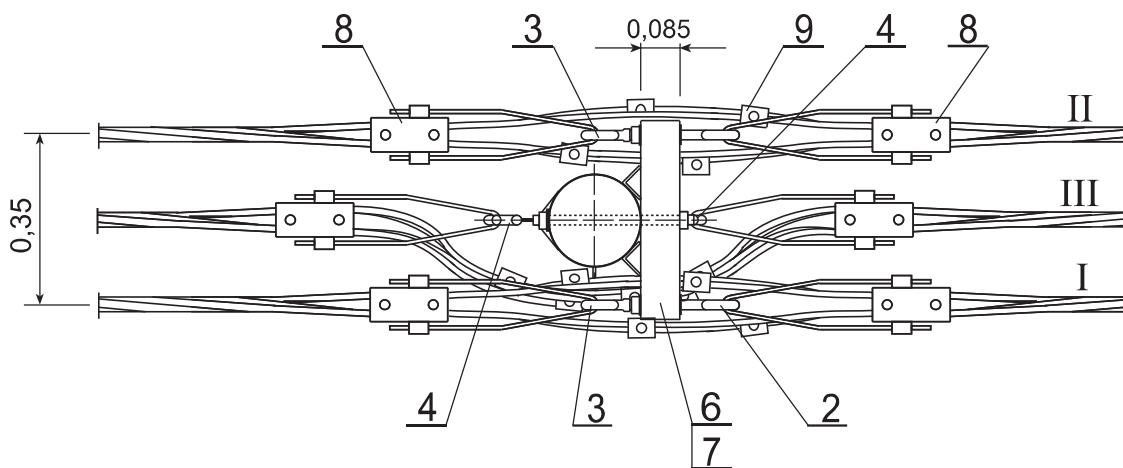
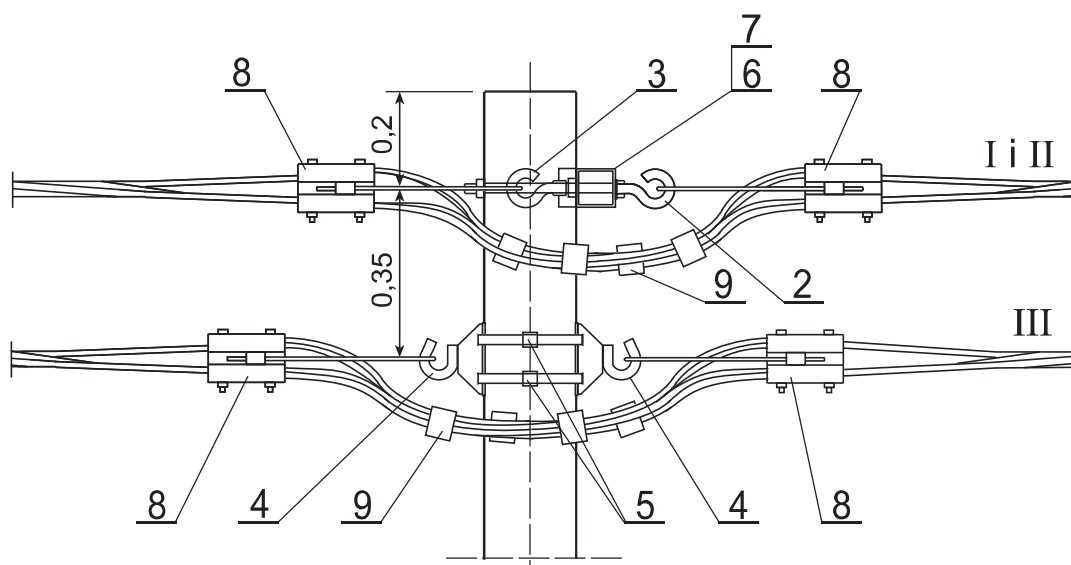


Uwagi:

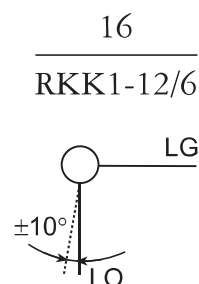
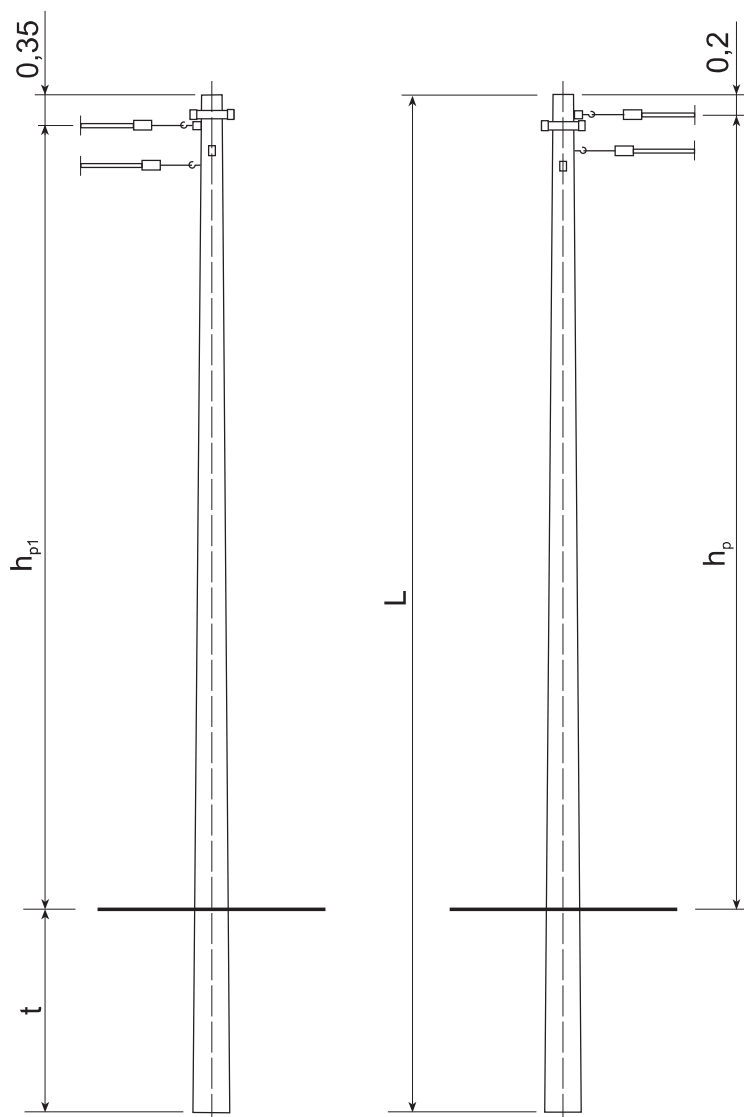
1. Wysokość h_p podano dla słupa linii 1-torowej przy głębokości zakopania $t=2,0$ m. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustoju - fundamentu oraz ilości torów linii, zgodnie z uzbrojeniem słupa.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tablicy 11.
3. Długość $L=9$ m dotyczy żerdzi E/4,3 ÷ 15kN, ELV/3,5 ÷ 12kN

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa	Wysokość zawieszenia przewodów h _p	Uzbrojenie słupa
	Długość L	Ilość	Typ			
	m	szt.		daN	m	str.
O □-9	9 (uwaga 3)	1	O1-ELV/3,5 O2-E/4,3 O3-E/6, ELV/6 O4-E/10, ELV/10 O5-E/12, ELV/12 O6-ELV/13,5 O7-E/15 O8-E/17,5, ELV/17,5 O10-E/20 O11-E/25	O1-350 O2-430 O3-600 O4-1000 O5-1200 O6-1350 O7-1500 O8-1750 O10-2000 O11-2500	6,8	47, 48
O □-10,5	10,5		8,3			
O □-12	12		9,8			

Linia 2-tor. i 3-tor.



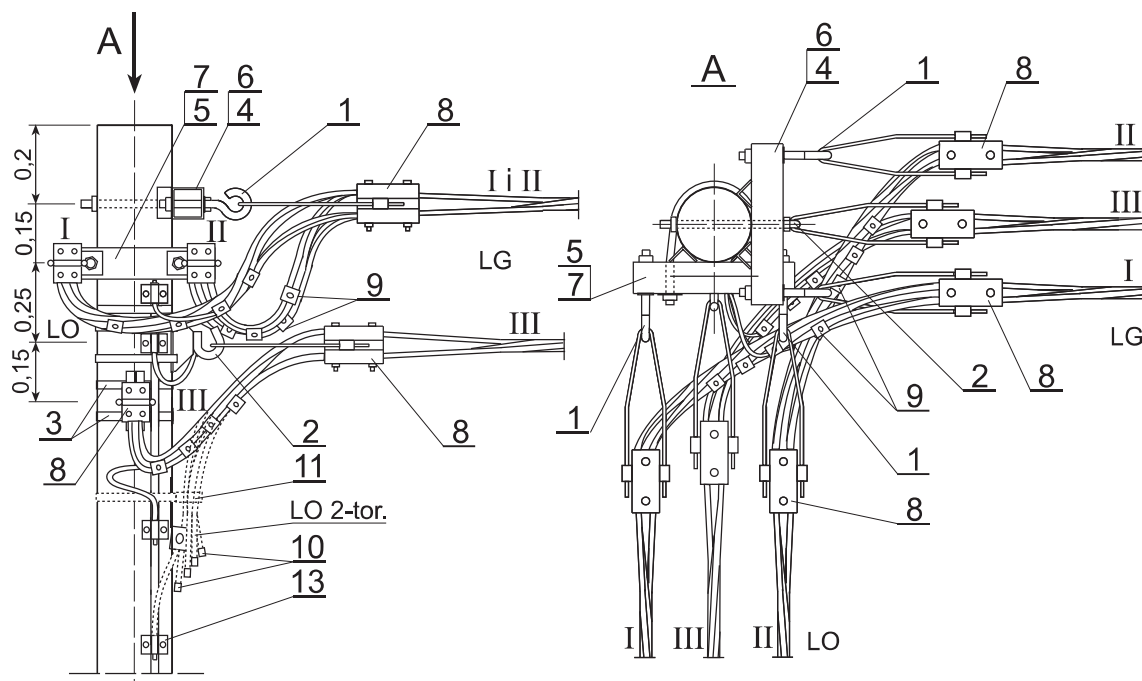
Zestawienie materiałów - str. 47



Uwagi:

1. Wysokość h_p podano dla słupa linii 1-torowej przy głębokości zakopania $t=2,0$ m. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustaju - fundamentu oraz ilości torów linii, zgodnie z uzbrojeniem słupa.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tablicy 16.
3. Długość $L=9$ m dotyczy żerdzi E/6 ÷ 15kN, ELV/6 ÷ 12kN

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa	Wysokość zawieszenia przewodów		Uzbrojenie słupa
	Długość L	Ilość	Typ		h _p	h _{p1}	
					m	szt.	
RKK □-9	9 (uwaga 3)	1	RKK1 -E/6, ELV/6 RKK2-E/10, ELV/10 RKK3-E/12, ELV/12 RKK4-ELV/13,5 RKK5-E/15 RKK6-E/17,5, ELV/17,5 RKK10-E/20 RKK11-E/25	RKK1-600 RKK2-1000 RKK3-1200 RKK4-1350 RKK5-1500 RKK6-1750 RKK10-2000 RKK11-2500	6,8	6,65	82, 83
RKK □-10,5	10,5			8,3	8,15		
RKK □-12	12,5			9,8	9,65		

LG 2- i 3-tor., LO 2- i 3-tor.

14	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	1	95, 96	
13	Połączenie uziemienia		kpl.	1	114	
12	Uziom	<input type="checkbox"/>	kpl.	1	112, 113	
11	Uchwyt dystansowy	SO 79.6	szt.	–	1	–
10	Oślonka końca przewodu	PK 99. <input type="checkbox"/>	szt.	–	4 + <input type="checkbox"/>	–
9	Zacisk odgałęźny przebijający izolację	SLIW <input type="checkbox"/> , SLIP <input type="checkbox"/>	szt.	8 + <input type="checkbox"/>	8 + <input type="checkbox"/>	12 + <input type="checkbox"/>
8	Uchwyt odciągowy	SO <input type="checkbox"/>	szt.	4	5	6
7	Objemka	OG-5 OG-2	szt.	1	1	1
6	Śruba z nakrętką, podkładką kwadratową i sprężystą	M20x400 M20x350	szt.	1	1	1
5	Poprzecznik	PI-3a	szt.	1	1	1
4		PI-3	szt.	1	1	1
3	Taśma stalowa z klamkami	COT 37 + COT 36	kpl.	–	1	2
2	Hak wieszakowy	SOT 39 SOT 29	szt.	–	1	2
1		M20x200 M16x200	SOT 21 SOT 21.16	szt.	4	4
Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	LG 2-tor. LO 2-tor.	LG 3-tor. LO 2-tor.	LG 3-tor. LO 3-tor.	Dobór str.
			Ilość			Uwagi

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskaźniki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

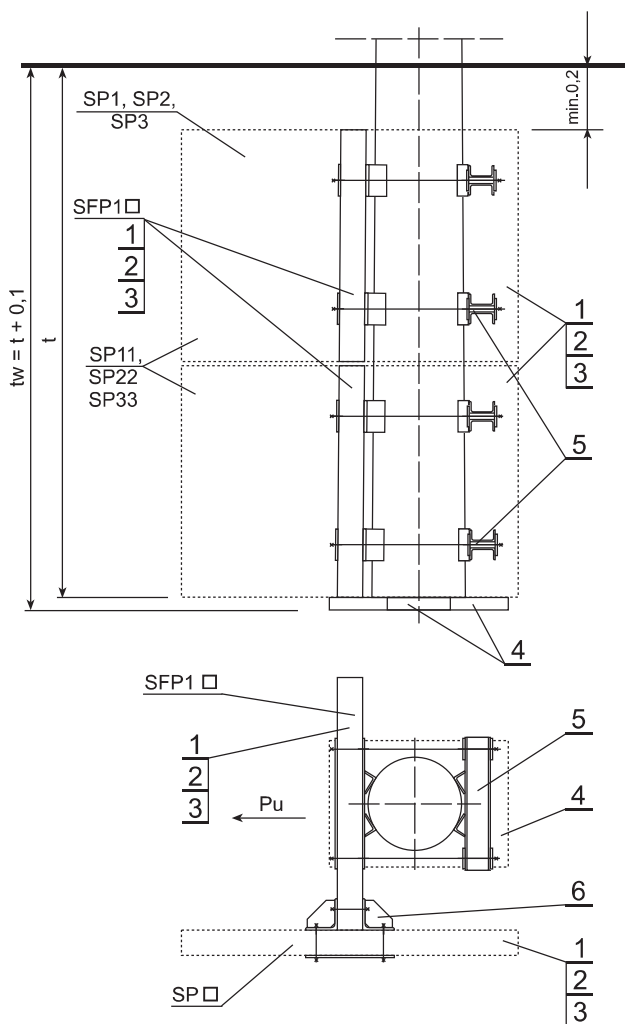
Karty doboru osprzętu

ENERGOLINIA®
W POZNANIUFUNDAMENTY
PREFABRYKOWANE SFP1 □, SP

ENSTO

str.

106

SFP111, SFP122, SFP133,
SP1, SP2, SP3, SP11, SP22, SP33

c.d. str. 107

Masa fundamentu [kg]					1064	1324	1584	440	570	700	880	1140	1400
6	Połączenie skręcane do SP11, 22, 33		4-079-65	80	-			-			1 kpl.		
	SP1, 2, 3			40	-			1 kpl.			-		
5	Połączenie skręcane do SFP1 □			187	1 kpl.			-			-		
4	Płyta ustojowa (dla gruntu słabego)	str. 110	U-85	77	1	1	1	-	-	-	-	-	-
	Płyta stopowa 0,3x0,3m (dla gruntu średniego)			10	1	1	1	-	-	-	-	-	-
3	Płyta fundamentu	str. 111	PS-200	660	-	-	2	-	-	1	-	-	2
2			PS-160	530	-	2	-	-	1	-	-	2	-
1			PS-120	400	2	-	-	1	-	-	2	-	-
Lp.	Wyszczególnienie			Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]								
					SFP 111	SFP 122	SFP 133	SP1	SP2	SP3	SP 11	SP 22	SP 33
					Typ fundamentu								
MATERIAŁY FUNDAMENTU													

<div>EN</div> ENERGOLINIA® W POZNANIU		FUNDAMENTY PREFABRYKOWANE SFP1 □, SP					ENSTO		str. 107
Typ fundamentu	Wymiary dna wykopu [mxm]	Objętość wykopu v_w [m³]							
		Głębokość posadowienia żerdzi t / wykopu t_w [m]							
		2,4/2,5	2,5/2,6	2,6/2,7	2,7/2,8	2,8/2,9	2,9/3,0	3,0/3,1	
SFP111	1,3x1,0	6,95	7,42	7,91	8,41	8,93	9,47	10,03	
SFP122	1,7x1,0	8,44	8,99	9,56	10,14	10,75	11,37	12,02	
SFP133	2,1x1,0	9,92	10,55	11,20	11,87	12,55	13,26	14,00	
SFP111+ SP1	1,3x0,8	6,05	6,47	6,90	7,36	7,83	8,32	8,83	
SFP111+SP2	1,3x1,2	7,86	8,37	8,91	9,46	10,03	10,62	11,23	
SFP111+SP3	1,3x1,6	9,66	10,26	10,89	11,54	12,21	12,90	13,61	
SFP122+SP1	1,7x0,8	7,33	7,82	8,33	8,86	9,40	9,97	10,55	
SFP122+SP2	1,7x1,2	9,55	10,15	10,78	11,42	12,08	12,77	13,47	
SFP122+ SP3	1,7x1,6	11,76	12,47	13,20	13,96	14,74	15,54	16,36	
SFP133+SP1	2,1x0,8	8,60	9,16	9,74	10,35	10,97	11,61	12,27	
SFP133+SP2	2,1x1,2	11,24	11,93	12,64	13,37	14,13	14,91	15,71	
SFP133+SP3	2,1x1,6	13,85	14,67	15,51	16,37	17,26	18,17	19,11	
SFP111+SP11	1,4x1,3	8,76	9,32	9,90	10,50	11,12	11,76	12,42	
SFP122+SP11	1,8x1,3	10,55	11,21	11,88	12,57	13,29	14,03	14,79	
SFP122+SP22	1,8x1,7	12,86	13,63	14,41	15,23	16,06	16,92	17,80	
SFP133+SP11	2,2x1,3	12,34	13,09	13,85	14,64	15,45	16,29	17,15	
SFP133+SP22	2,2x1,7	15,05	15,93	16,83	17,75	18,70	19,67	20,67	
SFP133+SP33	2,2x2,1	17,76	18,76	19,79	20,85	21,93	23,04	24,18	
Uwaga: Ze względów konstrukcyjnych dla fundamentów dwupłytowych minimalna głębokość posadowienia żerdzi $t_{\min}=2,4$ m									

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu