

Tytuł projektu
STACJA TRANSFORMATOROWA TYPU STLmb
Projekt adaptacyjny

Nr projektu:

PA/STLmb/20/PKP/10/20



Elektromontaż-Lublin

Spółka z o.o.

20-447 Lublin ul. Diamentowa 1

Autorzy Projektu

| Branża | Imię i Nazwisko | Uprawnienia | Pieczętka, podpis |
|---------------------|-------------------------------------|---------------------------------|-------------------|
| Budowlana: | mgr inż. Jacek Dejneke | Upr. bud. 1004/Lb/89 | |
| Elektryczna: | mgr inż. Zbigniew Czopik | Upr. bud. 3/Lb/96 | |

| | | | |
|---------------------|----------------------------|--------------|----------|
| OBIEKT: | | | |
| ADRES OBIEKTU: | | | |
| INWESTOR: | PKP Energetyka S.A. | | |
| ADRES INWESTORA: | | | |
| | AUTORZY ADAPTACJI | | |
| branża | Imię i nazwisko: | Uprawnienia: | Podpisy: |
| Budowlana: | | | |
| Elektryczna: | | | |

Lublin, październik 2020

**UWAGI ORAZ DECYZJE CZYNNIKÓW KONTROLI I ZATWIERDZENIA
DOKUMENTACJI:**

ELEKTROMONTAŻ – Lublin Sp. z o. o.
20-447 Lublin, ul. Diamentowa 1

Projekt adaptacyjny
STACJI TRANSFORMATOROWEJ TYPU STLmb

UWAGI / UZGODNIENIA

Prawa autorskie zastrzeżone!
Kopiowanie dozwolone za zgodą jednostki autorskiej.

ADAPTACJA PROJEKTU

- Projekt do adaptacji może być zastosowany jako projekt architektoniczno-budowlany do konkretnego obiektu budowlanego, przez projektanta tego obiektu po dostosowaniu do ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego lub decyzji o warunkach zabudowy, albo o decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego.
- Zaadaptowany projekt do adaptacji łącznie ze sporządzonym przez projektanta obiektu projektem zagospodarowania działki (terenu), stanowić będzie projekt budowlany jako załącznik do wniosku o pozwolenie na budowę.

| |
|---|
| DOPUSZCZALNE ZMIANY W ADAPTACJI: |
| <ol style="list-style-type: none">1. Dostosowanie budynku do miejscowych warunków przestrzennych z uwzględnieniem warunków ochrony przeciwpożarowej obiektów znajdujących się w sąsiedztwie sytuowanej stacji energetycznej.2. Adaptacja systemowego posadowienia budynku stacji STLmb zawartego w projekcie do miejscowych warunków gruntowo – wodnych z uwzględnieniem ustalenia w opisie technicznym geotechnicznych warunków posadowienia obiektu budowlanego.3. Inne zmiany dopuszczalne jedynie za zgodą autorów projektu wielokrotnego zastosowania. |
| WYTYCZNE ADAPTACJI BUDYNKU: |
| <ol style="list-style-type: none">1. Wykonać należy projekt zagospodarowania terenu na aktualnej mapie do celów projektowania.2. Zmiany adaptacyjne należy nanosić trwałą techniką, kolorem czerwonym.3. W celu uzyskania pozwolenia na budowę projekt wymaga adaptacji przez projektantów z uprawnieniami budowlanymi. |

ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI

| | |
|--|---------------|
| Strona tytułowa..... | Strona: 1 |
| Uwagi i decyzje czynników kontroli i zatwierdzenia dokumentacji | Strona: 2 |
| Adaptacja projektu..... | Strona: 3 |
| Zawartość dokumentacji..... | Strona: 4 |
| Część budowlana: | |
| 1. Opis techniczny | Strona: 5-9 |
| 2. Usytuowanie stacji w stosunku do innych obiektów ze względu na bezpieczeństwo | Strona: 9 |
| Część elektryczna: | |
| 3. Opis techniczny | Strona: 10-15 |
| 4. Uwagi końcowe | Strona: 16 |
| Część rysunkowa: | |
| Rys. nr 01 Widok z góry – rozmieszczenie urządzeń | |
| Rys. nr 02 Elewacja frontowa stacji | |
| Rys. nr 03 Przekrój pionowy poprzeczny A-A stacji | |
| Rys. nr 04 Przekrój pionowy podłużny B-B stacji | |
| Rys. nr 05 Rozmieszczenie otw. techn. w podłodze stacji | |
| Rys. nr 06 Fundament stacji | |
| Rys. nr 07 Posadowienie stacji | |
| Rys. nr 08 Warunki usytuowania stacji | |
| Rys. nr 09 Schemat ideowy stacji | |
| Rys. nr 10 Plan instalacji potrzeb własnych | |
| Rys. nr 11 Rozdzielnica nN typu RNL | |
| Rys. nr 12 Schemat układu pomiarowego | |
| Rys. nr 13 Instalacja uziemiająca stacji - etap 1 | |
| Rys. nr 14 Instalacja uziemiająca stacji - etap 2 | |
| Rys. nr 15 Widok podłączenia kabli nN i SN | |
| Rys. nr 16 Uszczelnienie doprowadzeń kablowych | |

CZEŚĆ BUDOWLANA

1 Opis techniczny

1.1 Zastosowanie stacji

Przedmiotem niniejszego opracowania jest miejska stacja transformatorowa 21/0,42kV z transformatorem o mocy do 630 kVA, zbudowana jako budynek prefabrykowany, złożona z elementów żelbetowych. Stacja wykonana jest z trzema ścianami oddzielenia przeciwpożarowego. Stacja transformatorowa typu STLmb, jest przystosowana do współpracy z siecią kablową lub kablowo-napowietrzną średniego napięcia oraz siecią kablową niskiego napięcia. Służy do zasilania w energię elektryczną odbiorców użyteczności publicznej i przemysłowych, a w szczególności do zasilania:

- osiedli mieszkaniowych w miastach,
- parków i terenów rekreacyjnych,
- osiedli podmiejskich i wsi,
- placów budów,
- zakładów przemysłowych i warsztatów rzemieślniczych.

1.2 Oznaczenie stacji

Stacja została oznaczona za pomocą symboli literowych.

Znaczenie poszczególnych symboli jest następujące:

STL – Stacja Transformatorowa Lubelska z wewnętrznym korytarzem obsługi;
mb – miejska betonowa.

1.3 Warunki gruntowo-wodne

Posadowienie stacji bezpośrednio na podłożu gruntowym może być zastosowane pod warunkiem, że we wszystkich rodzaju gruntach niespoistych i nie wysadzeniowych (piaski żwiry) o stopniu zagęszczenia $I_D \geq 0,7$ zalegających min. 0,8÷1,4m w zależności od strefy przemarzania gruntu. W przypadku posadowienia stacji w gruntach spoistych, ich stopień plastyczności I_L powinien być $I_L \leq 0,4$. Pod całą powierzchnią fundamentu należy wymienić grunt na piasek gruby o stopniu zagęszczenia $I_D \geq 0,7$ na głębokość zależną od strefy przemarzania tj. max 1,4m.

W przypadku występowania innych gruntów niż podane wyżej należy wykonać indywidualny projekt posadowienia.

1.4 Posadowienie

Pierwszym etapem posadowienia stacji jest wykonanie w ziemi wykopu zgodnego z rysunkiem 07. Ponieważ wprowadzenie kabli do stacji jest możliwe ze wszystkich czterech stron, przy wyznaczaniu długości i szerokości wykopu należy wziąć pod uwagę miejsce wprowadzenia kabli. Od strony przyłącza kablowego ściana wykopu powinna być oddalona od ściany fundamentu stacji o ~1m, a od pozostałych o ~0,4m. W wykonanym wykopie należy ułożyć uziom otokowy i podłączyć go z zaciskami wewnątrz stacji.

Pod fundamentem należy wykonać podsypkę piaskowo-żwirową o grubości około 200 mm. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby powierzchnia podsypki była wypoziomowana i zagęszczona. Na tak przygotowane miejsce należy ustawić misę fundamentową stacji, następnie ustawić bryłę główną stacji. Po ustawieniu stacji i wprowadzeniu do stacji kabli wykop wypełnić piaskiem zagęszczając go warstwami co 20cm. Otwory Ø65 do transportu fundamentu stacji należy uszczelnić dołączonymi korkami gumowymi po ustawieniu stacji w wykopie. Otwory Ø65 w ścianach stacji należy uszczelnić elementami metalowymi dostarczonymi przez producenta stacji. UWAGA! Wymagana jest indywidualna analiza konstrukcyjna w przypadkach:

- odmiennych od wyżej wymienionych,
- posadowieniu obiektu na skarpach lub w ich pobliżu,
- jeżeli obok projektuje się wykopy,
- na szkodach górniczych,
- w gruntach nawadnianych.

Wymagana jest ponadto każdorazowa adaptacja projektu do niniejszych warunków przez osoby uprawnione.

1.5 Budowa stacji

Stacja jest modułową prefabrykowaną konstrukcją składającą się z następujących elementów:

- obudowa betonowa stacji wraz z komorą transformatora i dachem betonowym dwuspadowym o spadku 3°, (istnieje możliwość zamontowania nakładki dachowej),
- fundament betonowy prefabrykowany – piwnica kablowa,
- rozdzielnice SN i nN,

Podłoga w stacji jest betonowa z otworami technologicznymi (umieszczonymi pod rozdzielnicą SN i nN oraz w komorze transformatora) na wprowadzenie kabli.

W korytarzu obsługi stacji znajduje się wjazd do podziemnej części stanowiącej jednocześnie fundament i kanał kablowy.

Metalowa część wjazdu jest uziemiona na stałe poprzez przyłączenie go do konstrukcji metalowej w betonie. Pod komorą transformatora znajduje się szczelna misa olejowa, którą pomieści całą zawartość oleju transformatora.

Kable SN i nN z zewnątrz wprowadzone są przez otwory przepustowe umieszczone w części fundamentowej. W otwory przygotowane w ścianie bocznej fundamentu wprowadzić przepusty kablowe uszczelniające typu PKL produkcji Elektromontaż-Lublin Sp. z o.o.

Przepusty te wykonywane są z dwóch tarcz metalowych, okrągłych z otworami przez które przechodzi kabel. Między tarczami znajduje się wkład gumowy uszczelniający.

Tarcze metalowe skręcane na obwodzie śrubami powodują ściśnięcie gumy a tym samym uszczelnienie kabla oraz uszczelnienie przepustu względem ścianek betonu.

Uszczelnienie kabli można dokonywać innymi sposobami, ale przepusty kablowe misy fundamentowej stacji powinny posiadać atesty wykonania w technologii zapewniającej szczelność przy ciśnieniu słupa wody minimum 0,3 bara wszystkich wprowadzanych kabli. Szczegółowe rozwiązania, przedstawione w części elektrycznej projektu.

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.

| | | |
|-----------------------|----------------|-------|
| Kubatura | m ³ | 21,93 |
| Powierzchnia zabudowy | m ² | 11,18 |
| Powierzchnia użytkowa | m ² | 9,66 |

Obiekt zgodnie z wymogami technologicznymi zaprojektowano jako kompaktowy. Na podstawie szczegółowego projektu wykonawczego w wykonaniu fabrycznym.

Stacja transformatorowa posiada Certyfikat Zgodności z normą PN-EN 62271-202:2014-12 wydany przez jednostkę certyfikującą posiadającą akredytację Polskiego Centrum Akredytacji – Certyfikat Zgodności NR 030/2015.

Wymiary gabarytowe stacji

| | |
|---|--------------------|
| Części nadziemnej | 4300 x 2600 x 2540 |
| Części nadziemnej i z nakładką dachową(czterospadowy) | 4300 x 2600 x 3000 |
| Części nadziemnej i z nakładką dachową(dwuspadowy) | 4300 x 2600 x 3200 |

Masa stacji (bez transformatora)

| | |
|--|------------|
| Maksymalna masa wyposażonej stacji (część nadziemna) bez transformatora: | 14800 kg |
| Masa fundamentu..... | 5700 kg |
| Masa nakładki dachowej(czterospadowej) | ok. 480 kg |
| Masa nakładki dachowej(dwuspadowej) | ok. 450 kg |

Transport obudowy i fundamentu stacji

Stacja transportowana jest w dwóch częściach:

- wyposażona w aparaturę część nadziemna stacji bez transformatora o wymiarach: 4300x2600x2540 mm i masie 1480kg;
- fundament o wymiarach: 4276x2576x800 mm i masie 5700 kg;
- nakładka czterospadowa na dach o wymiarach: 4540x2900x600 mm i masie ok 480 kg;
- nakładka dwuspadowa na dach o wymiarach: 4920x2900x800 mm i masie ok. 450 kg.

1.6 Dane technologiczne

- Oświetlenie – żarowe.
- Wentylacja grawitacyjna przez żaluzje drzwiowe oraz specjalne szczeliny między dachem a górnymi krawędziami ścian.
- Instalacja uziemiająca.

1.7 Dane technologiczno-materiałowe

- Ściany - beton zbrojony wibrowany klasy C30/37, pokryty tynkiem cienkowarstwowym E wykonany na bazie dyspersji akrylowych, wypełniaczy mineralnych i kruszywa marmurowego o grubości 1,5mm, faktura tynku może być zróżnicowana wg rysunku elewacji, kolory powłok stosowne do otoczenia.
 - trzy ściany o grubości 120 mm, ściana frontowa – 100mm
- Fundament - beton zbrojony wibrowany klasy C30/37 o grubości ścianki 90 - 130 mm, pokryty na zewnątrz izolacją przeciwwilgociową – powłoka z Abizolu R + P, posiada dwie wydzielone komory:
 - szczelną misę olejową, mogącą pomieścić powyżej 100% zawartości oleju z transformatora,
 - przedział kablowy z przepustami kablowymi.
- Dach płaski betonowy pokryty polimerową farbą akrylowo-lateksową Renowa-Beton na zagruntowaną gruntem akrylowym powierzchnię;
- Ślusarka:
 - drzwi stalowe z żaluzjami jednoskrzydłowe prod. Elektromontaż Lublin wyposażone w zamki wg wymagań zamawiającego (standardowo zamki typu MasterKey RS200). Przewidziano również uchwyt do zakładania kłódki.
Konstrukcja ościeżnic oraz szkielet drzwi wykonany jest z profili prostokątnych zamkniętych (rurowych) stalowych spawanych. Poszycie zewnętrzne i wewnętrzne drzwi wykonane jest z blach stalowych ocynkowanych odpowiednio giętych i montowanych na szkielecie drzwi.

- Drzwi z żaluzjami oraz żaluzje pokryte powłoką cynkowo galwaniczną + powłoka malarska epoksydowo-poliuretanowa (kolor dowolny).

2 Usytuowanie stacji w stosunku do innych obiektów ze względu na bezpieczeństwo pożarowe

2.1 Klasyfikacja pożarowa budynku

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [5], w dziale VI („Bezpieczeństwo pożarowe”) stacje transformatorowe zaliczane są do budynków grupy PM.

Dla stacji typu STLmb gęstość obciążenia ogniowego Q_d wynosi:

- dla transformatora olejowego o mocy 630kVA = **1683 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 – S.O.P.P. - REI 120
- ściana frontowa o grubości 100 mm – nie jest ścianą oddzielenia przeciwpożarowego
- dach – REI 60

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

2.2 Lokalizacja stacji

Przy usytuowaniu budynku na działce budowlanej powinny być zachowane odległości między budynkami i urządzeniami terenowymi oraz odległości od granic działki i od zabudowy na sąsiednich działkach budowlanych, określone w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury [5], a także w przepisach odrębnych w tym higieniczno-sanitarnych, o bezpieczeństwie i higienie pracy, o ochronie przeciwpożarowej oraz o drogach publicznych.

Warunki usytuowania stacji przedstawiono na rys. 08.

CZEŚĆ ELEKTRYCZNA

3 Opis techniczny

3.1 Wstęp

Stacja STLmb z korytarzem obsługi 21kV/0,4kV z transformatorem do 630 kVA zbudowana jako budynek –monolit.

3.2 Dane znamionowe stacji

Moc znamionowa stacji max. 630 kVA
Częstotliwość 50 Hz
Liczba faz 3

PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE DLA STRONY SN

Napięcie znamionowe 24 kV
Poziom znamionowy izolacji:
Doziemnej i międzybiegunowej 125 kV / 50 kV
Prąd znamionowy ciągły :
Szyn zbiorczych i pól liniowych 630A
Pola transformatorowego 63A,
Prąd znamionowy 1-sek. szyn zbiorczych i pól liniowych 16kA
Prąd znamionowy szczytowy szyn zbiorczych i pól liniowych 40kA
Stopień ochrony – od strony obsługi IP3X

PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE DLA STRONY NN

Napięcie znamionowe 420 V
Napięcie znamionowe izolacji 690 V
Prąd znamionowy ciągły :
Szyn zbiorczych i pola transformatorowego 1250A
odpływów 400A
agregatu 910A
Prąd znamionowy 1-sek. obwodu głównego 16 kA
Prąd znamionowy szczytowy obwodu głównego 32 kA
Stopień ochrony – od strony obsługi IP2X

TRANSFORMATOR

Typ transformatora olejowy, hermetyczny
Moc transformatora 250 (630) kVA

STOPIEŃ OCHRONY

Stopień ochrony IP43

KLASA OBUDOWY

Klasa obudowy 10

ŁUKOOCHRONNOŚĆ

Stacja posiada klasę odporności na łuk wewnętrzny IAC-AB-16 kA-1s

3.3 Wyposażenie stacji

Niniejszy projekt dotyczy stacji transformatorowej typu STLmb wyposażonej w:

- rozdzielnicę SN typu RSL produkcji firmy Elektromontaż - Lublin Sp. z o.o.;
- stanowisko transformatorowe.
- rozdzielnicę nN typu RNL produkcji firmy Elektromontaż - Lublin Sp. z o.o. wyposażoną w rozłącznik główny 1250A, rozłączniki odpływowe bezpiecznikowe 400A, rozłącznik agregatowy ze zworką 1250A, układ pomiaru energii oraz potrzeby własne.

3.4 Rozdzielnica niskiego napięcia typu RNL

Konstrukcja rozdzielnic nN wykonana jest z elementów systemu przystosowanych do połączeń poprzez skręcanie. Rozdzielnica nN składa się z pola zasilającego, pól odpływowych, pola agregatowego, przedziału pomiarowego oraz przedziału potrzeb własnych. Konstrukcja umożliwia wymianę rozłącznika od przodu rozdzielnic.

Wymiary rozdzielnic wynoszą:

- | | |
|---------------|---------|
| - szerokość - | 1574 mm |
| - wysokość - | 1925 mm |
| - głębokość - | 250 mm |

Rozdzielnica jest wyposażona w:

- stacjonarny rozłącznik główny 1250A,
- pięć pól odpływowych z rozłącznikami bezpiecznikowymi 400A,
- pięć pól odpływowych rezerwowych – niewyposażonych,
- opomiarowane pole z rozłącznikiem agregatowym wyposażony w zwory 1250A.

Połączenie rozdzielnic nN z transformatorem (strona nN) wykonano kablem:

L1, L2, L3, N (4 x 2x YKXS 1x240 mm²).

Rozdzielnica w wykonaniu standardowym przystosowana jest do pracy w układzie TN-S oraz TN-C-S.

3.5 Szafka pomiarowa

Szafka pomiarowa jest zintegrowana z rozdzielnicą niskiego napięcia. Pomiar realizowany jest po stronie niskiego napięcia (półpośredni). Układ wyposażony jest w przekładniki prądowe znajdujące się pomiędzy rozłącznikiem agregatowym a rozłącznikami odpływowymi. Obwody wtórne prądowe oraz bezpośrednie obwody napięciowe doprowadzone są do licznika za pośrednictwem listwy pomiarowej. Schemat układu pomiarowego znajduje się na rysunku 12.

3.6 Komora transformatora

W stacji przewiduje się montaż transformatora w wykonaniu fabrycznym bez dodatkowych elementów o mocy 250 kVA. Stacja transformatorowa jest przystosowana do zainstalowania transformatora o mocy max. 630kVA. Transformator jest wstawiany przez drzwi, 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.

3.7 Uziemienie stacji

Stacja posiada uziemienie ochronne i robocze połączone do wspólnego uziomu na zewnątrz stacji. Główna magistrala uziemiająca wewnątrz stacji składa się z części poziomej wykonanej z płaskownika ocynkowanego Fe/Zn 40x4 wewnątrz stacji.

W stacji do głównej magistrali (rys. nr 13) podłączono:

- Rozdzielnicę SN w dwóch punktach – bednarką Fe/Zn 30x4 [mm];
- Rozdzielnicę nN w dwóch punktach – bednarką Fe/Zn 30x4 [mm];
- Każdą transformatora – bednarką 1xFe/Zn 30x4 [mm];
- Dach stacji jest zabezpieczony przez połączenie z konstrukcją stacji w betonie.
- Bryła główna, fundament (kablownia) w dwóch punktach – bednarką Fe/Zn 30x4 [mm];
- Futryny są zabezpieczone przez połączenie z główną szyną uziemiającą.
- Drzwi, obróbki każda w dwóch punktach – linką LgY 25 mm²;
- Właz – jest zabezpieczony przez połączenie z konstrukcją stacji w betonie,

Stacja jest fabrycznie wyposażona we wszystkie połączenia ochronne i uziemiające wewnętrzne. W czasie montażu stacji należy jedynie połączyć stację z fundamentem i na zewnątrz do uziomu otokowego poprzez zaciski uziemiające stacji. Połączenia wyprowadzić za

pośrednictwem przepustów uziemiających, wykonanych ze stali nierdzewnej zabudowanych w fundamencie. Optymalny dobór i wykonanie uziemienia stacji SN/nn polega na przyjęciu takiego rozwiązania, które przy minimalnych nakładach materiałowych i finansowych gwarantuje parametry zgodne z obowiązującymi przepisami, a tym samym zachowaniem bezpieczeństwa porażeniowego w stacji SN/nn i sieci nn.

Ze względu na stopień zagęszczenia istniejących uziemień naturalnych w miejscu budowy stacji proponuje się następujące rozwiązania:

Rozwiązanie 1- przeznaczone dla stacji zlokalizowanych w bezpośrednim sąsiedztwie budynków mieszkalnych oraz przemysłowych, na terenie dużych miast i aglomeracji miejsko - przemysłowych ,gdzie istnieje duże zagęszczenie uziomów naturalnych.

Instalację uziemiającą należy wykonać etapami. Kolejność postępowania:

1. Etap 1

- a) w oparciu o aktualne przepisy należy określić wymaganą wartość uziemienia stacji;
- b) wokół stacji wykonać uziom otokowy w odległości 1m od zarysu stacji na głębokości 0,8m;
- c) do uziomu otokowego przyłączyć przewody uziemiające uziemienia ochronnego SN oraz przewody ochronne uziemienia roboczego nn wyprowadzone ze stacji;
- d) uziom otokowy należy połączyć z:
 - dostępnym uziomem fundamentowym pobliskiego budynku wykonanym zgodnie z aktualnymi przepisami;
 - dostępną szyną wyrównawczą lub zaciskiem wyrównawczym pobliskiego budynku do którego są przyłączone wszelkie metalowe instalacje i konstrukcje znajdujące się w budynku zgodnie z aktualnymi przepisami. Jeżeli uziom fundamentowy budynku połączony jest z szyną wyrównawczą nie ma potrzeby prowadzenia dwóch przewodów uziomowych do uziomu otokowego stacji;
- e) Po ułożeniu kabli i uziemieniu ich metalowych powłok lub żył powrotnych dokonać pomiaru rezystancji wypadkowej uziemienia stacji przy zastosowaniu metody technicznej małąprądowej. Zwraca się uwagę że w warunkach miejskich o dużym zagęszczeniu uziomów naturalnych, stosowanie metod mostkowych do pomiaru rezystancji uziemienia (np. miernik typu IMU) jest niewłaściwe a uzyskane wyniki nie są wiarygodne;
- f) Otrzymany wynik pomiarów porównać z wartością wcześniej określoną i w przypadku gdy wartość wcześniej zmierzona będzie większa od wartości dopuszczalnej (co może zaistnieć niezmiernie rzadko) należy podjąć decyzję o przystąpieniu do wykonania drugiego etapu.

2. Etap 2

- a) polega na rozbudowaniu uziomu otokowego o uziomy pionowe, ilość uziomów pionowych należy dobrać w zależności od wyników pomiarów.

Rozwiązanie 2 – dotyczy stacji wolnostojących zlokalizowanych na terenie małych miast i osiedli o dużej rezystywności gruntu i małym nasyceniu uziomów naturalnych. Kolejność postępowania jest następująca:

1. Określić wymaganą wartość rezystancji uziemienia stacji;
 2. Wokół stacji ułożyć uziom wyrównawczy na głębokości 0,8m i w odległości 1m od zarysu stacji;
 3. Do uziomu wyrównawczego podłączyć przewody uziemiające i ochronne wyprowadzone ze stacji;
 4. W pogłębionym o 15cm(w stosunku do wymaganego) wykopie kablowym zagłębić uziemiacze pionowe (o długości 10m każdy, oddalone od siebie o 20m) i następnie połączyć je bednarką przyłączoną do uziomu otokowego stacji. Po wykonaniu uziomu bednarkę należy przykryć 15 centymetrową warstwą gruntu rodzimego, a następnie przystąpić do układania kabla. Długość bednarki uziemiającej i liczba uziemiaczy zależy od rezystywności elektrycznej gruntu i wymaganej rezystancji uziemienia;
 5. Po zmontowaniu linii kablowych SN wykonać pomiary wypadkowej rezystancji uziemienia (metodą techniczną)
 6. W razie konieczności, rozbudować uziom sztuczny stacji stosując uziom promieniowy poziomy wspomagany uziemiaczami pionowymi i powtórzyć pomiary.
- Rezystancję uziemienia otokowego dla stacji STLmb-3,6 dobrać biorąc pod uwagę rezystywność gruntu.

Przytoczone rozwiązania stanowią przykłady, które mogą być adoptowane w całości lub częściowo przez projektanta lub wykonawcę stosownie do warunków lokalnych oraz możliwości i ograniczeń technologicznych wykonawcy.

3.8 Instalacje elektryczne

Oświetlenie pomieszczeń w budynku wykonane jest źródłami żarowymi (plafonierzy proste z kloszem 60 W) zamontowanymi w ilości:

- 2 sztuki w korytarzu obsługi jako oświetlenie ruchu elektrycznego
- 1 sztuka w komorze transformatora

Obwody potrzeb własnych stacji przeznaczone są do zasilania obwodu oświetleniowego stacji oraz gniazda wtykowego. Załączenie obwodu oświetleniowego dokonuje się samoczynnie po otwarciu drzwi SN, nN lub komory trafo. Gniazdo wtyczkowe 2P+0 10A znajduje się w stacji obok drzwi do przedziału obsługi rozdzielnic nN i SN.

Zabezpieczenia obwodów potrzeb własnych stacji w postaci wkładek bezpiecznikowych zainstalowane są w rozdzielnicy niskiego napięcia w przedziale potrzeb własnych.

Plan instalacji elektrycznych oświetlenia i gniazd wtykowych pokazano na rysunku nr 10.

3.9 Sprzęt ochronny i p. pożarowy

Producent nie wyposaża w sprzęt ochronny BHP stacji. Istnieje możliwość wyposażenia stacji w sprzęt ochronny BHP po wcześniejszym uzgodnieniu z Elektromontaż Lublin.

3.10 Obsługa stacji

Obsługa urządzeń rozdzielni średniego i niskiego napięcia odbywać się będzie wewnątrz budynku ze wspólnego korytarza obsługi. Wszystkie łączniki średniego i niskiego napięcia wyposażone są w napędy ręczne. W drzwiach do komory transformatora zastosowano drewniane barierki ochronne.

3.11 Uszczelnienie przepustów kablowych

Kable przy wprowadzeniu do stacji transformatorowej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami, a miejsca wprowadzenia kabli do otworów w fundamencie stacji powinny być uszczelnione. By spełnić te wymagania proponujemy wykorzystanie przepustów tarczowych i rurowych. Rozwiązania oprócz funkcjonalności zapewniają wodoszczelność, odporność na zmienne warunki atmosferyczne, odporność na agresywność chemiczną gruntu.

Proponowane rodzaje uszczelnień:

Przepust typu PKL

produkcji Elektromontaż-Lublin Sp. z o.o.

Przepusty te wykonywane są z dwóch tarcz metalowych, okrągłych z otworami przez które przechodzi kabel. Między tarczami znajduje się wkład gumowy uszczelniający.

Tarcze metalowe skręcane na obwodzie śrubami powodują ściśnięcie gumy a tym samym uszczelnienie kabla oraz uszczelnienie przepustu względem ścianek betonu.

Rodzaje przepustów:

- Przepusty Φ 170 mm dla kabli SN z trzema otworami,
- Przepusty Φ 125 mm dla kabli nN z jednym otworem.

Wskazane jest aby procesu uszczelniania tzn skręcania dokonywać wewnątrz fundamentu.

W celu zamówienia przepustów tarczowych u producenta stacji należy podać typy kabli SN i nN lub ich średnicę zewnętrzną.

Przepusty przewidziano dla następujących przekrojów kabli:

- SN – kable o przekrojach $1 \times 240 \text{ mm}^2$ lub $1 \times 120 \text{ mm}^2$ (tylko dla kabli pojedynczych suchych;
- nN - kable o przekrojach $4 \times 240 \text{ mm}^2$; $4 \times 185 \text{ mm}^2$; $4 \times 150 \text{ mm}^2$; $4 \times 120 \text{ mm}^2$.

Ww. rozwiązania są przedstawione na rysunku nr. 18.



4 Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z przepisami i normami obowiązującymi w Energetyce.
Wszelkie uwagi o zachowaniu się stacji kierować na adres producenta.

Elektromontaż Lublin

20-447 Lublin

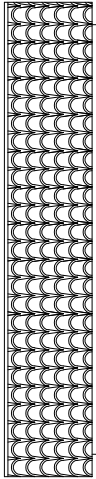
ul. Diamentowa 1

tel. (81) 7286 200

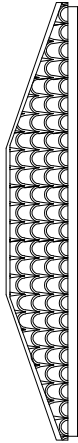
fax. (81) 7286 202

<http://www.elektromontaz-lublin.pl>, e-mail: sprzedaz@elektromontaz-lublin.pl

Dach w wariancie 2 - dwuspadowy



Dach w warlancie 1 - czterospadowy

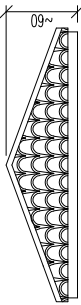


Wybór wariantu dachu

Dach w wariancie 2



Dach w warlancie 1



Standard
Brak powłoki
Antygraffiti



Dach w wariancie 1 - czterospadowy

Dach kopertowy czterospadowy o nachyleniu 19°,
o konstrukcji metalowej, nakładany na dach betonowy.
Pokrycie: Blachodachówkowa.

Dach w warlancie 0 - stropodach

Dach betonowy dwuspadowy o nachyleniu 3°,
Kolorystyka: według palet RAL.

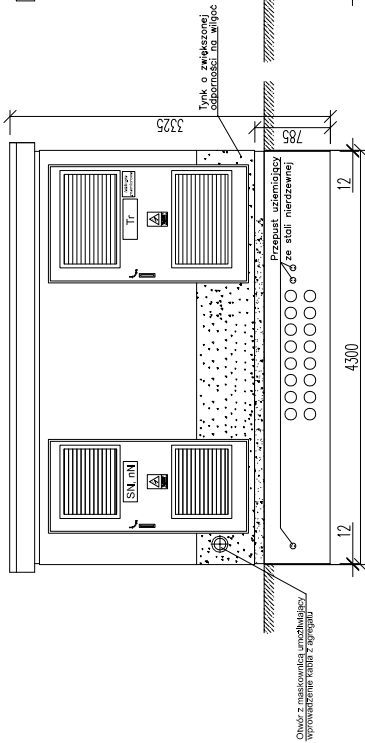
Powłoka
Antygraffiti



zaznaczyć wybrany wariant

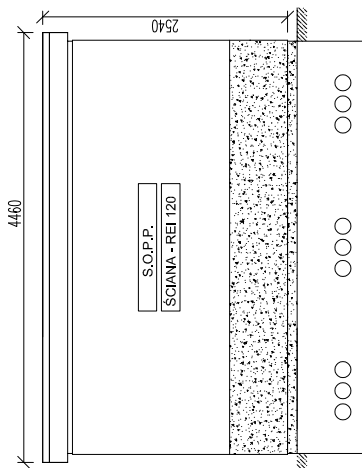
Dach w wariancie 0 - betonowy

Dach w wariancie 0



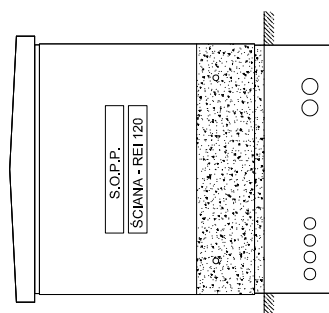
Elewacja FRONTOWA

Elewacja BOCZNA LEWA
(Rozdz. SN I nn)



Elewacja TYLNA

Elewacja BOCZNA PRAWA
(transformator)



UWAGA:

NALEŻY WYBRAĆ WARIANT DACHU ORAZ WARIANT POWŁOKI STACJI.
W PRZYPADKU BRAKU WYBORU, W STACJI ZOSTANIE ZASTOSOWANY DACH W WARIANCIE STANDARDOWYM ("0") ORAZ BRAK POWŁOKI ANTGRAFFITI.

Producent:



Elektromontaż

Lublin Sp. z o.o.

20-447 Lublin, ul. Diamentowa 1

Investor: PKP ENERGETYKA S.A.

Obiekt: Stacja transformatorowa typu STLmb

Numer oprac.: PA/STLmb/20/PKP/10/20

Tytuł rysunku: Schemat ideowy stacji

Projekt adaptacyjny stacji transformatorowej typu STLmb - 21/0.42kV

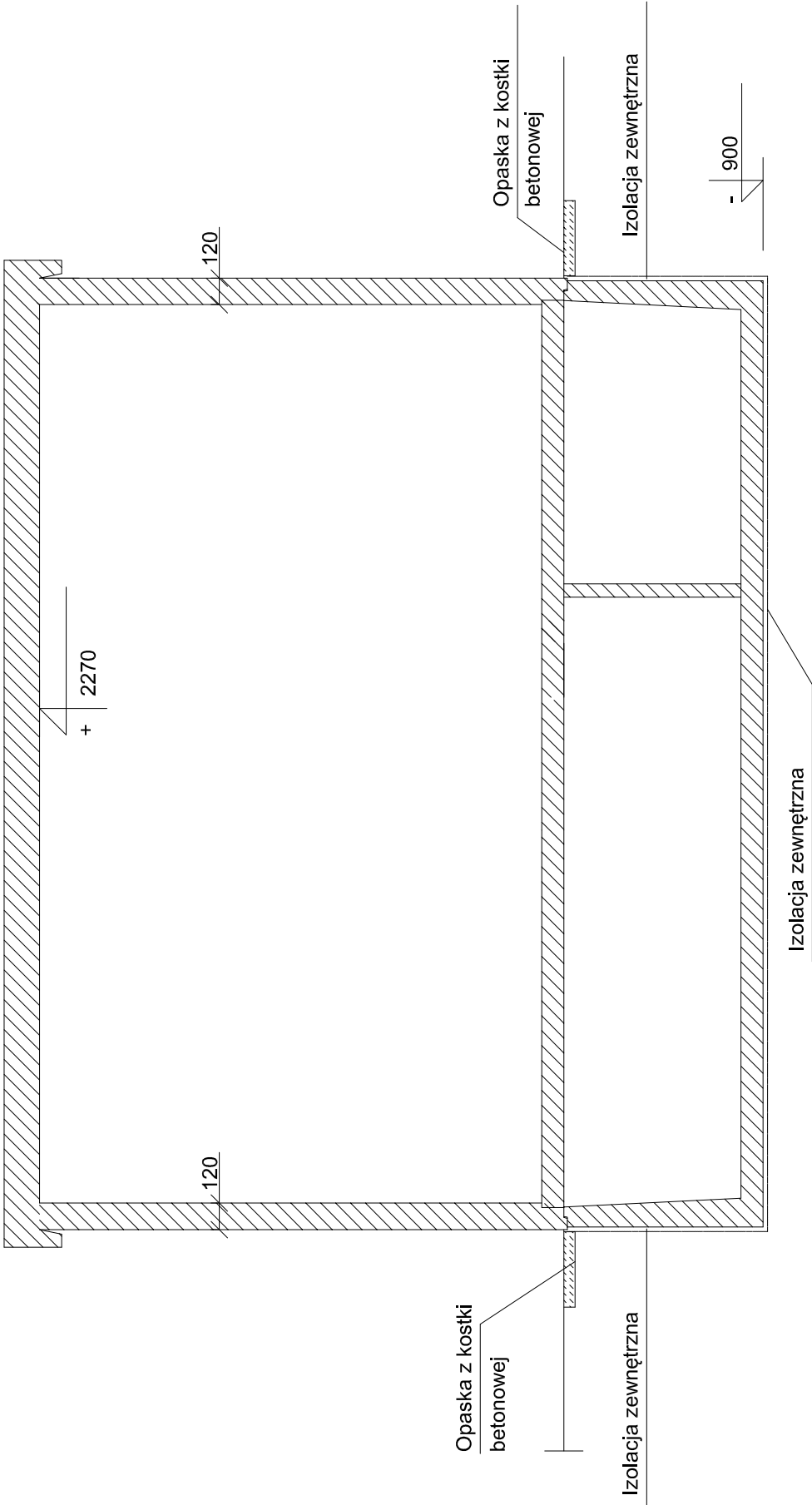
data: 2020.10.09

skala: 1:

format: A4

arkusz: 1/1

rys. nr 02



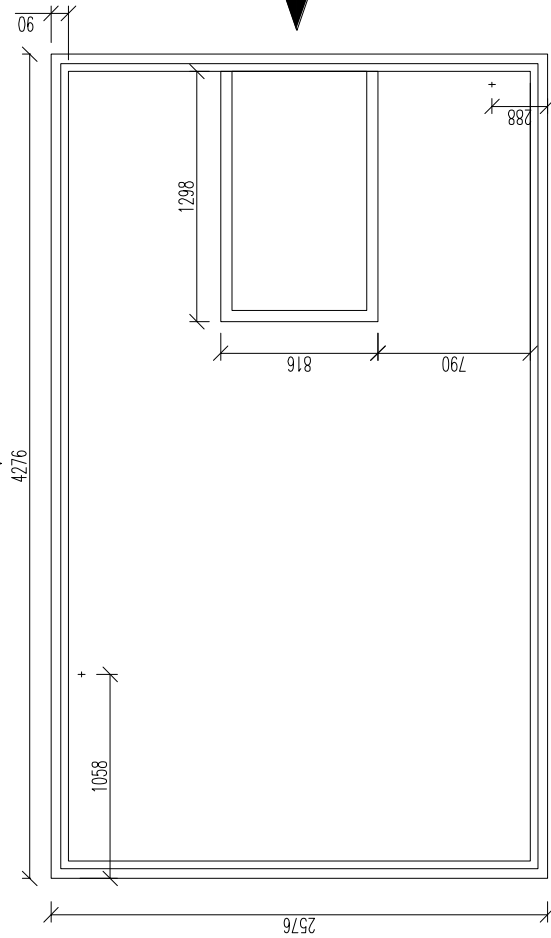
| | | | | | | | | | | |
|--------------|--|---------------------|--|---------------|-----------|---------|---------------------|---|------------------|-------------|
| Producent: | | PKP ENERGETYKA S.A. | | | Inwestor: | | PKP ENERGETYKA S.A. | | data: 2020.10.09 | |
| Projektował: | | mgr inż. J. Dejne | | Nr uprawnień: | | Podpis: | | Obiekt: | | skala: 1: |
| Opracował: | | inż. K. Gajderowicz | | - | | - | | Numer oprac.: | | format: A4 |
| Zatwierdził: | | -- | | - | | - | | Tytuł rysunku: | | arkusz: 1/1 |
| Adaptował: | | -- | | - | | - | | Przekrój pionowy podłużny B-B stacji | | rys. nr 04 |
| | | | | | | | | Projekt adaptacyjny stacji transformatorowej typu STLmb - 21/0.42kV | | |



Lublin Sp. z o.o.

20-447 Lublin, ul. Dąbrowska 1

Elewacja "D"



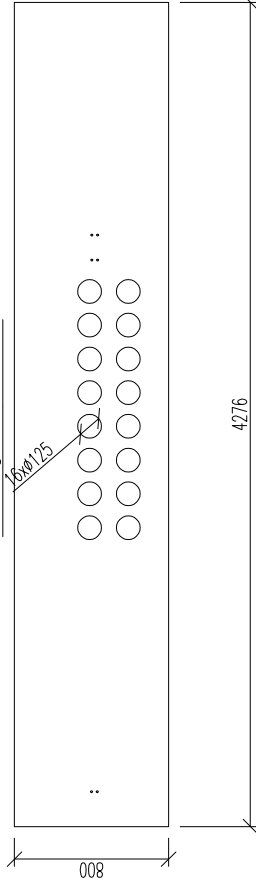
Elewacja "F"



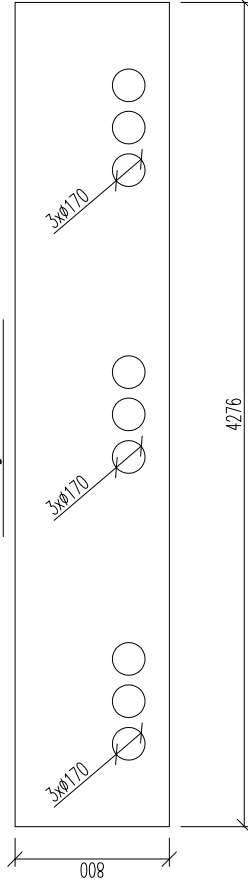
Elewacja "E"



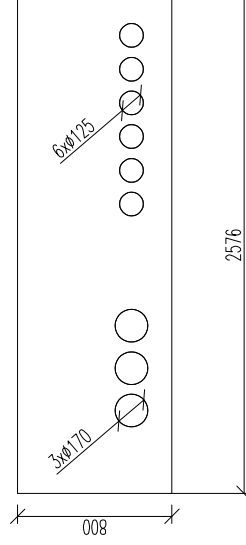
Elewacja "C" - STLmb



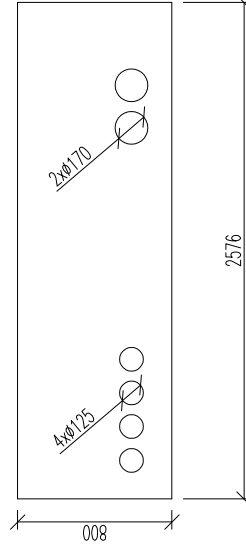
Elewacja "D" - STLmb



Elewacja "F" - STLmb



Elewacja "E" - STLmb



Elewacja "C"



Producent:



Elektromontaż
Lublin Sp. z o.o.
20-447 Lublin, ul. Dąbrowska 1

Inwestor: PKP ENERGETYKA S.A.

Obiekt: **Stacja transformatorowa typu STLmb**

Numer oprac.: **PA/STLmb/20/PPK/10/20**

Tytuł rysunku: Fundament stacji

Projekt adaptacyjny stacji transformatorowej typu STLmb - 21/0.42kV

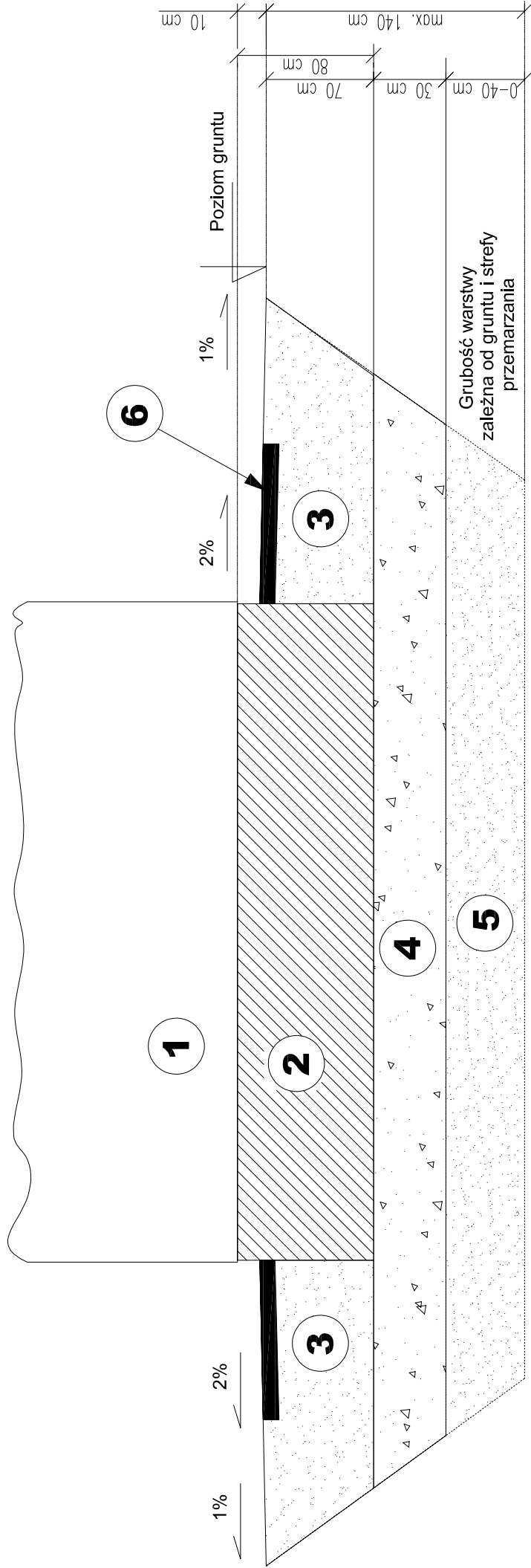
data: 2020.10.09

skala: 1:

format: A4


arkusz: 1/1

rys. nr **06**



LEGENDA:

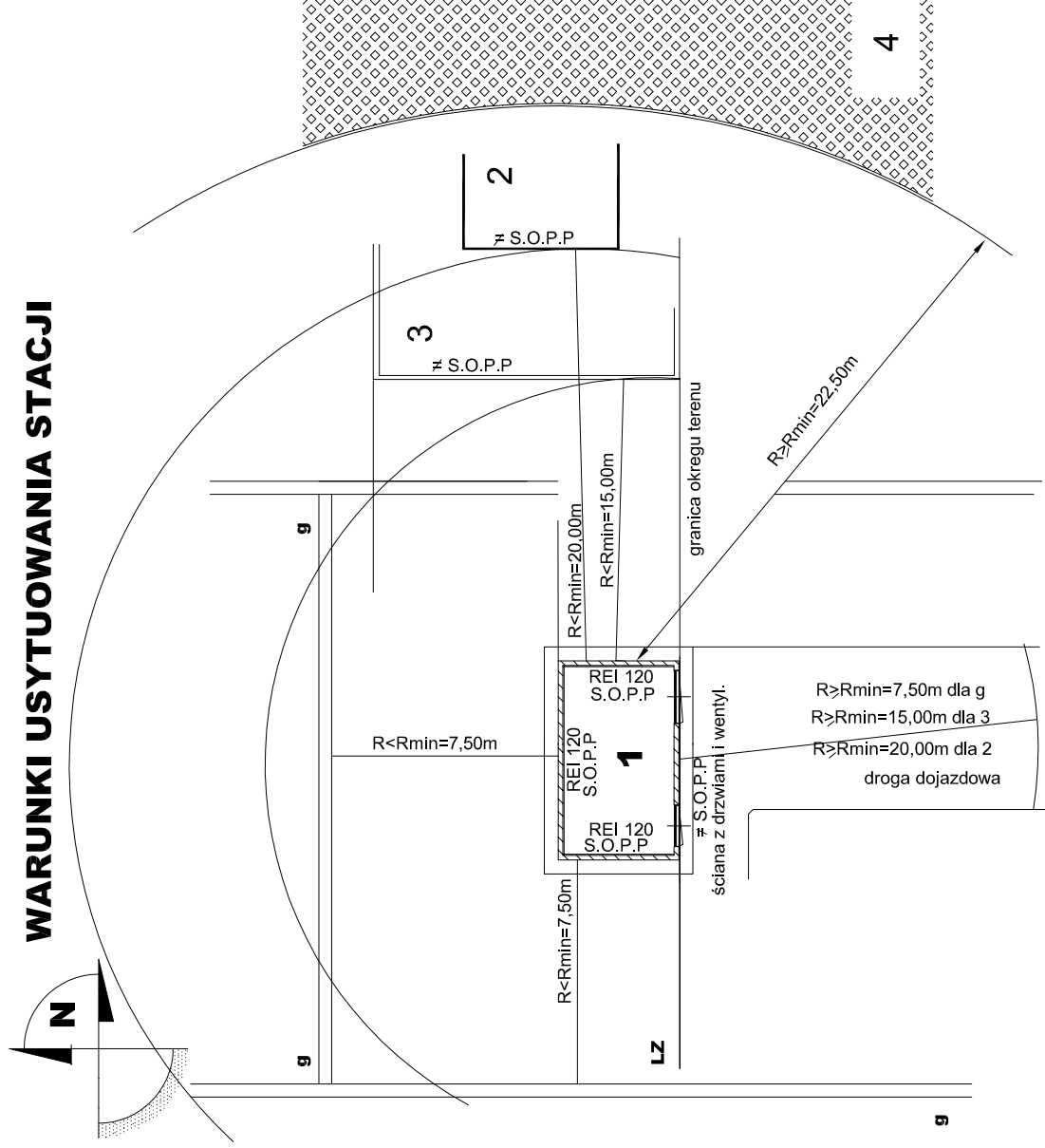
- 1- Budynek stacji;
- 2- Fundament stacji pokryty izolacją przeciwwilgociową;
- 3- Obsybka z grubego piasku;
- 4- Podsypka z grubego piasku lub żwiru o średniej gęstości większej lub równej 0,7;
- 5- dla gruntów NIEWYSADZINOWYCH/przepuszczających wodę/ podsypać do głębokości strefy przemarzania w danym regionie;
- dla gruntów WYSADZINOWYCH /nieprzepuszczających wodę/ wymiana gruntu na piasek gruby do głębokości strefy przemarzania w danym regionie;
- 6- Płytki chodnikowe lub kostka betonowa ułożona na szerokość min. 50 cm ze spadkiem ok. 2% wokół stacji.

| | | | | | | | | | |
|--------------|--|---------------------|--|---------------|-------------------------------|----------------|------------------|---|--|
| Producent: | | |  Elektromontaż Lublin Sp. z o.o. 20-447 Lublin, ul. Dąbrowska 1 | | Inwestor: PKP ENERGETYKA S.A. | | data: 2020.10.09 | | |
| Projektował: | | mgr inż. J. Dejne | | Nr uprawnień: | | | | | |
| Opracował: | | inż. K. Gajderowicz | | — | | Objekt: | | Stacja transformatorowa typu STLmb | |
| Zatwierdził: | | — | | — | | Numer oprac.: | | PA/STLmb/20/PKP/10/20 | |
| Adaptował: | | — | | — | | Tytuł rysunku: | | Posadowienie stacji w gruncie | |
| | | | | | | | | Projekt adaptacyjny stacji transformatorowej typu STLmb - 21/0.42kV | |
| | | | | | | | | rys. nr 07 | |

WARUNKI USYTUOWANIA STACJI

wg par. 271ust.10,11

Rozp.Min.Infrastr.Dz.U.02.75.690
z późn.zm.Dz.U.03.33.270



Dodatkowo należy uwzględnić warunki usytuowania zgodnie z par. 12ust.1-7(Dz.U.02.75.690)

Projektant dokonujący adaptacji ma obowiązek dostosować usytuowanie stacji do warunków terenowych.

OBJAŚNIENIA:

S.O.P.P. - jest ścianą oddz.ppoż.
≠ S.O.P.P. - nie jest ścianą oddz.ppoż.

| | |
|----|---|
| 1 | STACJA TRANSFORMATOROWA LUBELSKA MAŁOGABARYTOWA typ STLmb |
| 2 | budynki zagrożone wybuchem Q>4000 MJ/m2 |
| 3 | budynki zalicz. do kateg. zagroż. ludzi (ZL), inwentar. (IN), prod.-magazyn. (PM), otwarte składow. (S) 1000 < Q < 4000 MJ/m2 |
| 4 | obszar leśny |
| LZ | linia zabudowy |

Producent:



Elektromontaż
Lublin Sp. z o.o.
20-447 Lublin, ul. Dąbrowska 1

Inwestor: PKP ENERGETYKA S.A.

data: 2020.10.09

Obiekt: Stacja transformatorowa typu STLmb

skala: 1:

Numer oprac.: PA/STLmb/20/PKP/10/20

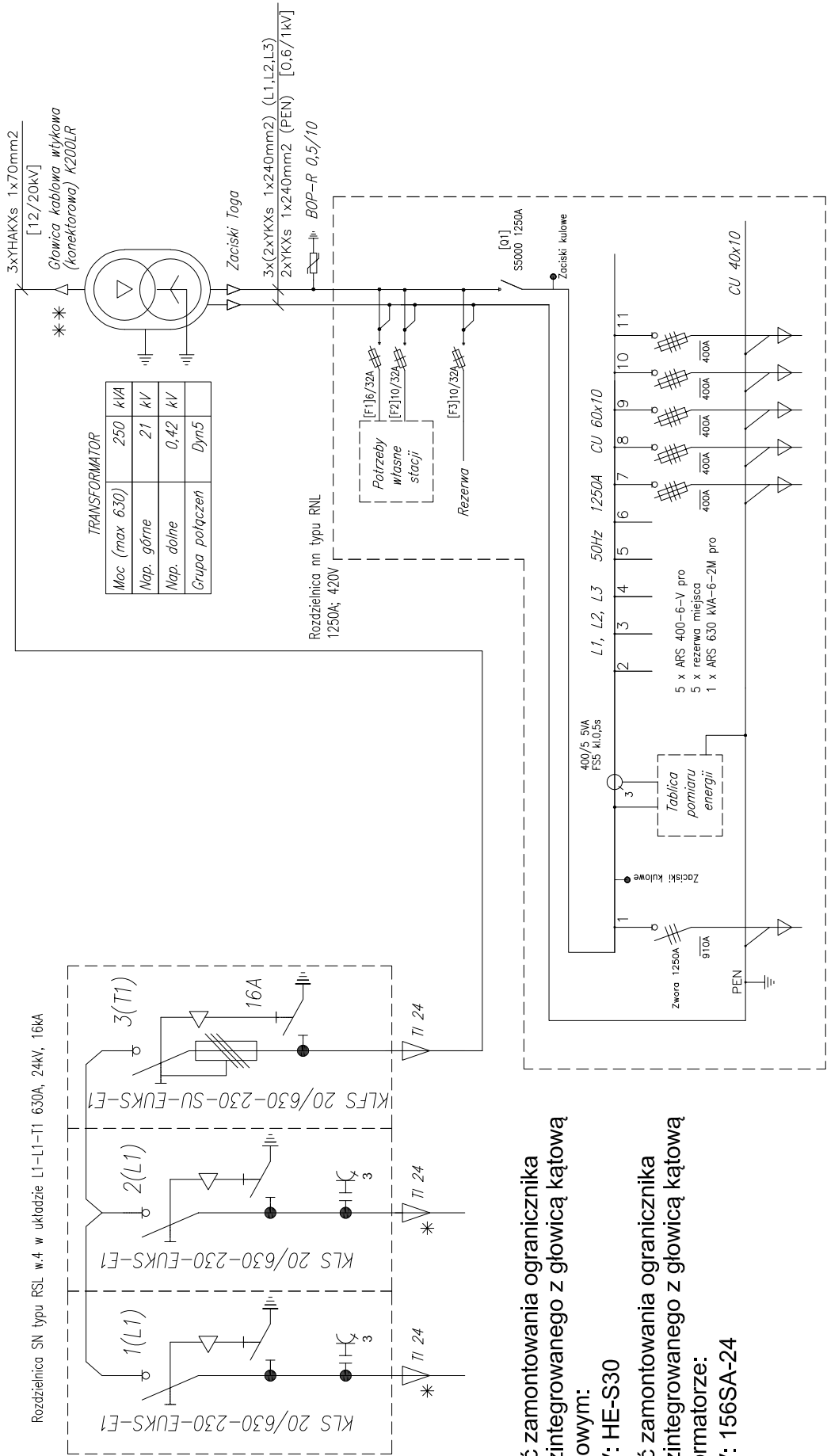
format: A4

Tytuł rysunku: Warunki usytuowania stacji

arkusz: 1/1


Projekt adaptacyjny stacji transformatorowej typu STLmb - 21/0.42kV

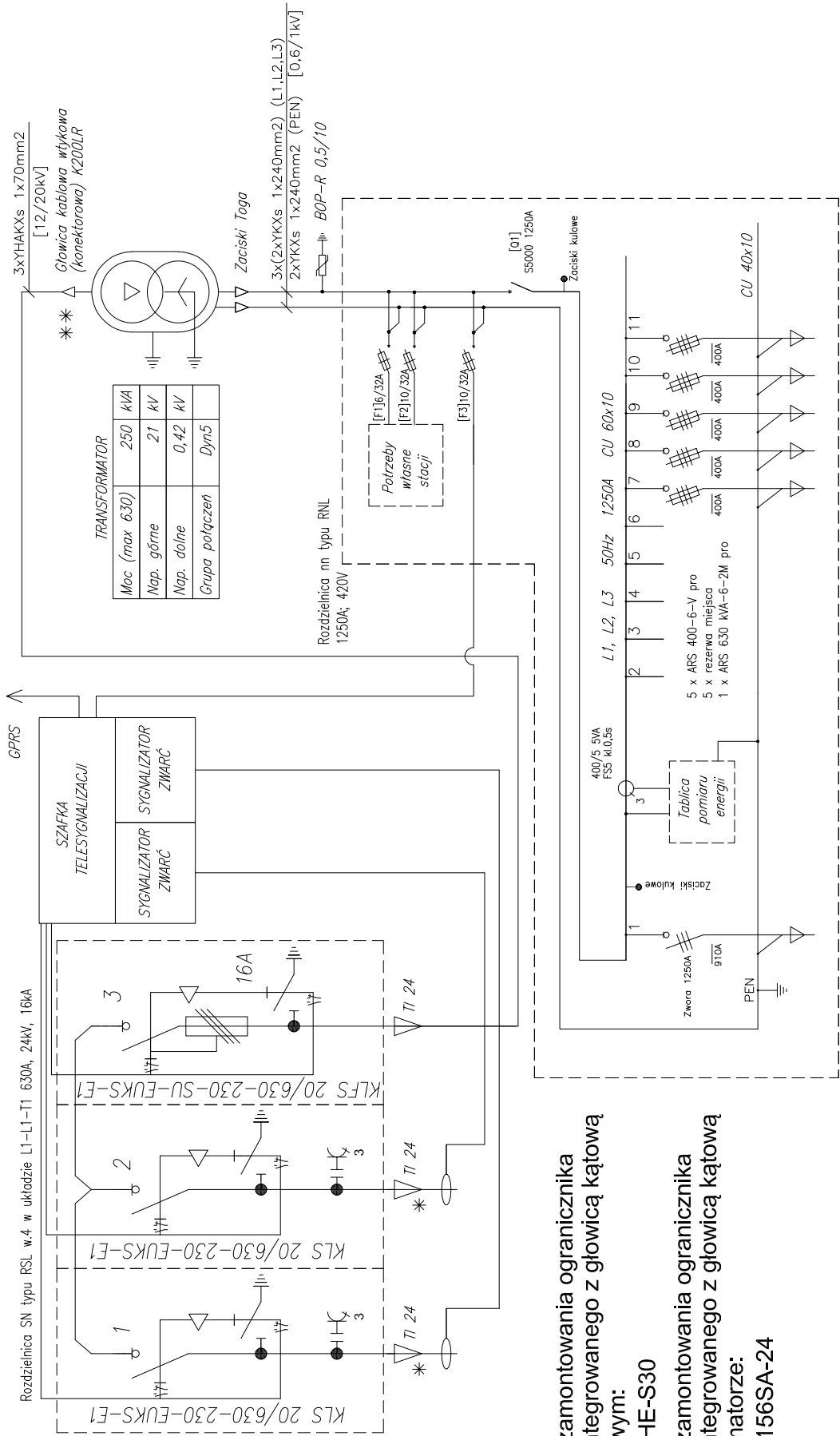
rys. nr 08



- UWAGI:**
- * - możliwość zamontowania ogranicznika przepięć zintegrowanego z głowicą kątową w polu liniowym:
 - dla 20kV: HE-S30
 - ** - możliwość zamontowania ogranicznika przepięć zintegrowanego z głowicą kątową na transformatorze:
 - dla 20kV: 156SA-24

Tab.2 poz.14 - STWPw-630/20-20p/1RTr.2Rr/0505

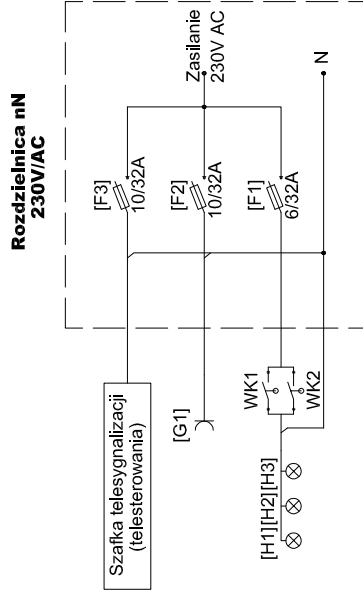
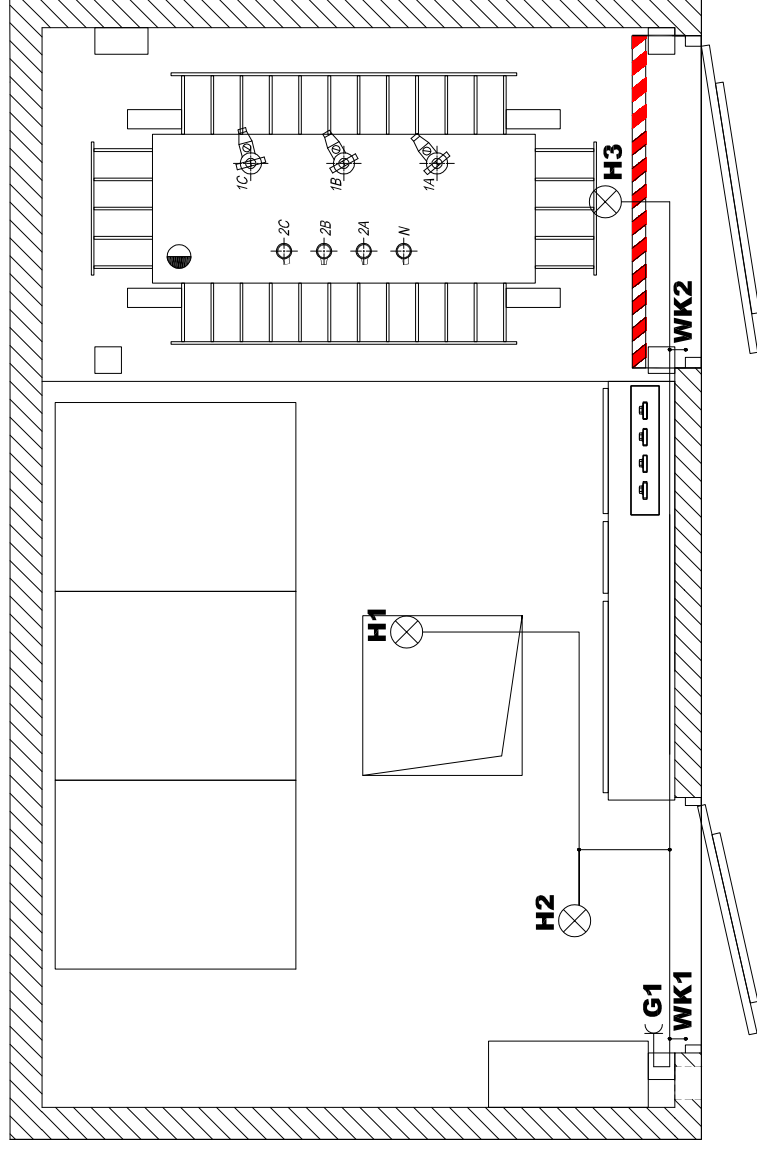
| | | | | | |
|--|------------------|---------------|---------|---|------------------|
| Producent: <div>  Elektromontaż Lublin Sp. z o.o. 20-447 Lublin, ul. Diamentowa 1 </div> | Imię i nazwisko: | Nr uprawnień: | Podpis: | Inwestor: | data: 2020.10.09 |
| | Projektował: | 3/Lb/96 | | Obiekt: | skala: 1: |
| | Opracował: | - | | Numer oprac.: | format: A4 |
| | Zatwierdził: | - | | Tytuł rysunku: | arkusz: 1/1 |
| | Adaptował: | - | | Projekt adaptacyjny stacji transformatorowej typu STLmb - 21/0.42kV | rys. nr 09 |



UWAGI:
 * - możliwość zamontowania ogranicznika
 przepięć zintegrowanego z głowicą kątową
 w polu liniowym:
 - dla 20kV: HE-S30
 ** - możliwość zamontowania ogranicznika
 przepięć zintegrowanego z głowicą kątową
 na transformatorze:
 - dla 20kV: 156SA-24


Tab.2 poz.29 - STWPw-630/20-20p/1RTr.2Rrz/T/0505

| | | | | | | | | |
|------------|---------------------|--|--|--|---|--|---------|--|
| Producent: | Imię i nazwisko: | | | | Inwestor: | | data: | |
| | mgr inż. Z. Czopik | | | | Stacja transformatorowa typu STLmb | | skala: | |
| | inż. K. Gajderowicz | | | | Numer oprac.: | | format: | |
| | -- | | | | Tytuł rysunku: | | arkusz: | |
| | -- | | | | Projekt adaptacyjny stacji transformatorowej typu STLmb - 21/0.42kV | | rys. nr | |

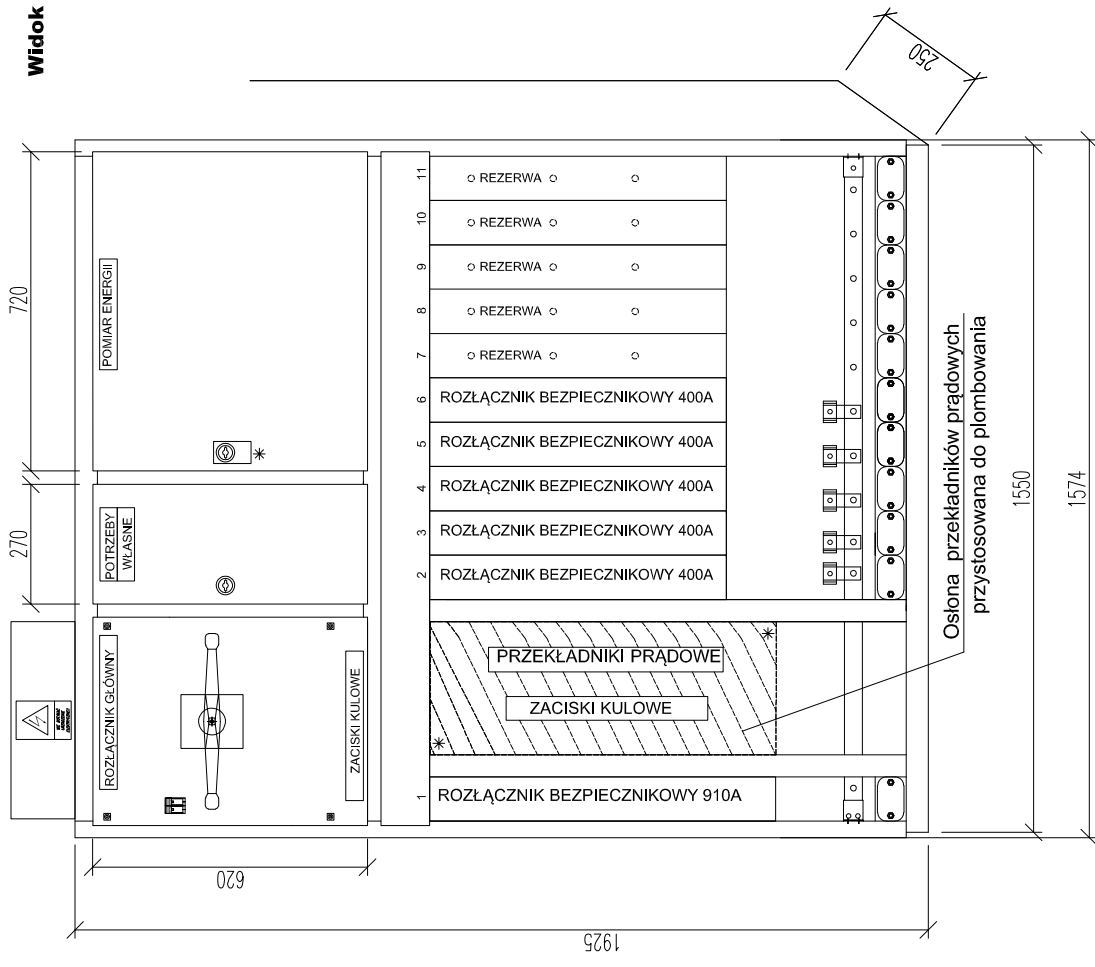


| Oznaczenie | Wyszczególnienie |
|------------|---|
| G1 | Gniazdo wtyczkowe natynkowe, 2-biegunowe ze stykiem ochronnym 10A, 250V |
| H1,H2 | Oprawa do żarówek typ PF-100 w przedziale rozdzielnic |
| H3 | Oprawa do żarówek typ PF-100 w komorze trafo |
| WK1 | Wyłącznik krańcowy drzwi rozdzielni SN i nN |
| WK2 | Wyłącznik krańcowy drzwi komory trafo |

UWAGA:
Rozmieszczenie urządzeń tylko dla
rozdzielnic SN typu RSL w izolacji 24kV

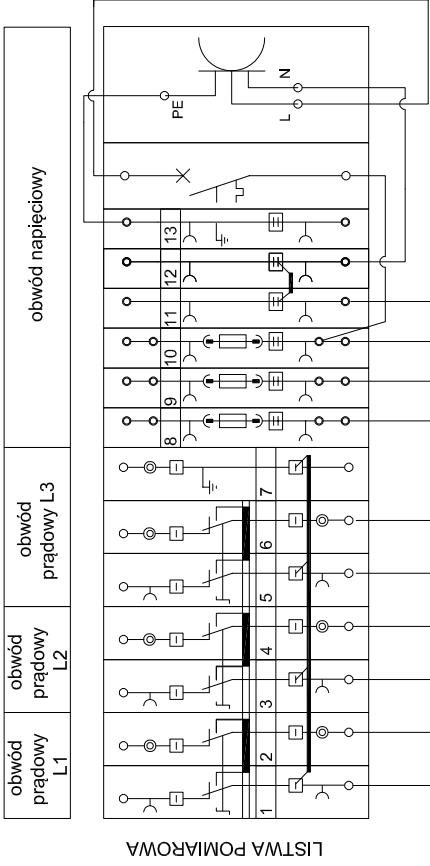
| | | | | | | | | |
|---|------------------|---------------------|---------------|---------|----------------|---|---------|------------|
| <div>Producent:</div> <div><div>Elektromontaż Lublin Sp. z o.o. 20-447 Lublin, ul. Diamentowa 1</div></div> | Imię i nazwisko: | | Nr uprawnień: | Podpis: | Inwestor: | PKP ENERGETYKA S.A. | data: | 2020.10.09 |
| | Projektował: | mgr inż. Z. Czopik | 3/Lb/96 | | Obiekt: | Stacja transformatorowa typu STLmb | skala: | 1: |
| | Opracował: | inż. K. Gajderowicz | — | | Numer oprac.: | PA/STLmb/20/PKP/10/20 | format: | A4 |
| | Zatwierdził: | — | — | | Tytuł rysunku: | Plan instalacji potrzeb własnych | arkusz: | 1/1 |
| | Adaptował: | — | — | | | Projekt adaptacyjny stacji transformatorowej typu STLmb - 21/0,42kV | rys. nr | 10 |

Widok z przodu



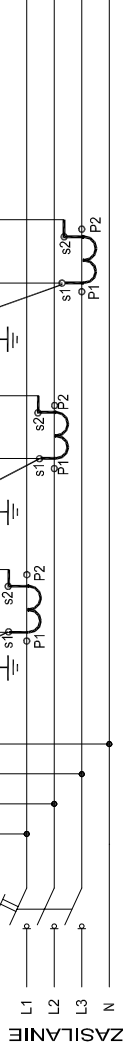
UWAGI:
* - element przystosowany do plombowania

| | | | | | | | |
|--------------|--|---------------------|--|---|--|------------------|--|
| Producent: | | PKP ENERGETYKA S.A. | | Inwestor: | | data: 2020.10.09 | |
| Projektował: | | mgr inż. Z. Czopik | | Objekt: | | skala: 1: | |
| Opracował: | | inż. K. Gajderowicz | | Numer oprac.: | | format: A4 | |
| Zatwierdził: | | -- | | Tytuł rysunku: | | arkusz: 1/1 | |
| Adaptował: | | -- | | Projekt adaptacyjny stacji transformatorowej typu STLmb - 21/0.42KV | | rys. nr 11 | |



YKY 5x1,5mm²

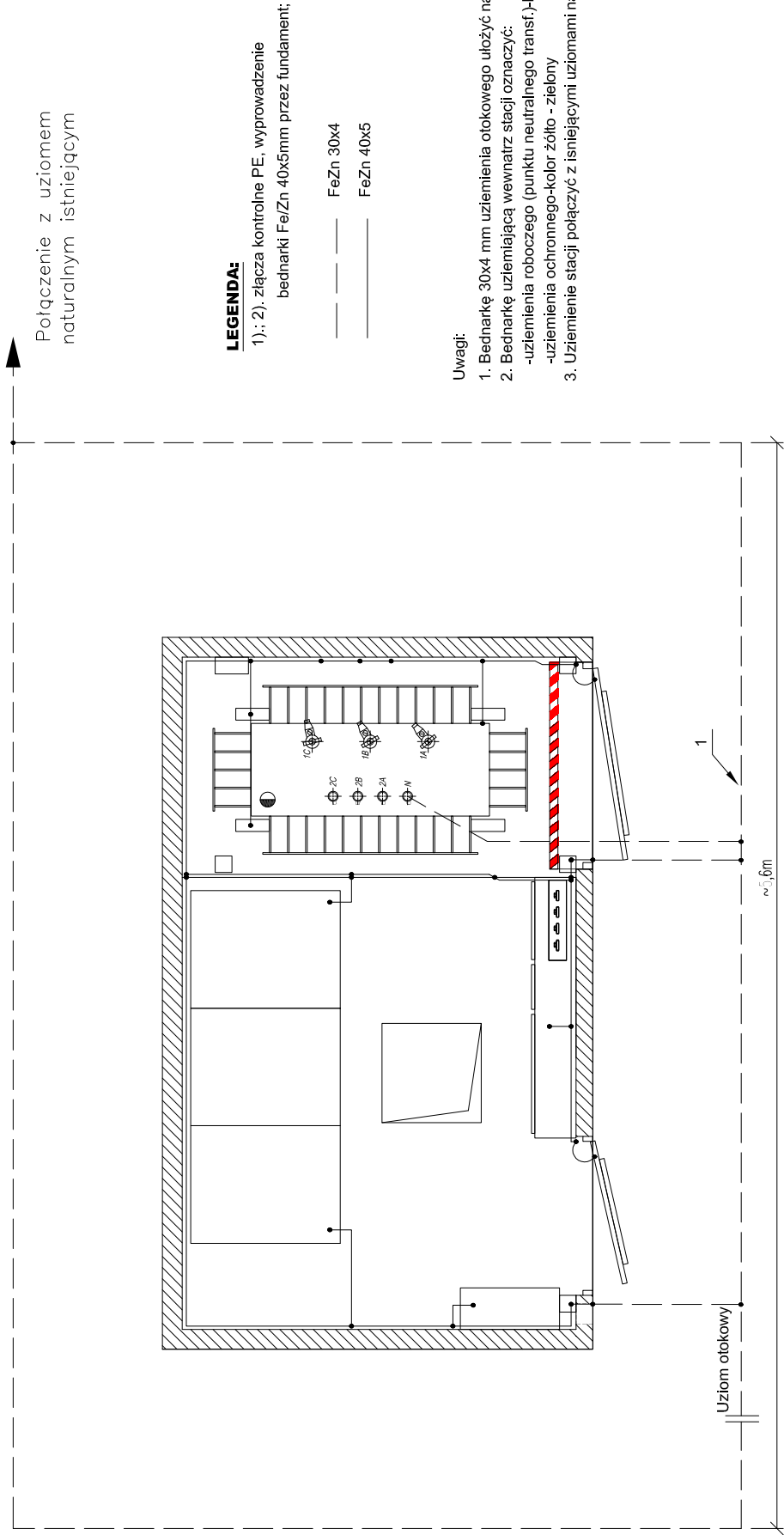
YKY 7x2,5mm²



3x 400/5A; 5VA; FS5; kl.0.5s

| | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|--|---------------------|--|---------------|--|---------|--|----------------|--|---|--|------------------|--|
| Producent: | | Imię i nazwisko: | | Nr uprawnień: | | Podpis: | | Inwestor: | | PKP ENERGETYKA S.A. | | data: 2020.10.09 | |
| Projektował: | | mgr inż. Z. Czopik | | 3/Lb/96 | | | | Obiekt: | | Stacja transformatorowa typu STLmb | | skala: 1: | |
| Opracował: | | inż. K. Gajderowicz | | - | | | | Numer oprac.: | | PA/STLmb/20/PKP/10/20 | | format: A4 | |
| Zatwierdził: | | -- | | - | | | | Tytuł rysunku: | | Schemat układu pomiarowego | | arkusz: 1/1 | |
| Adaptował: | | -- | | - | | | | | | Projekt adaptacyjny stacji transformatorowej typu STLmb - 21/0.42kV | | rys. nr 12 | |

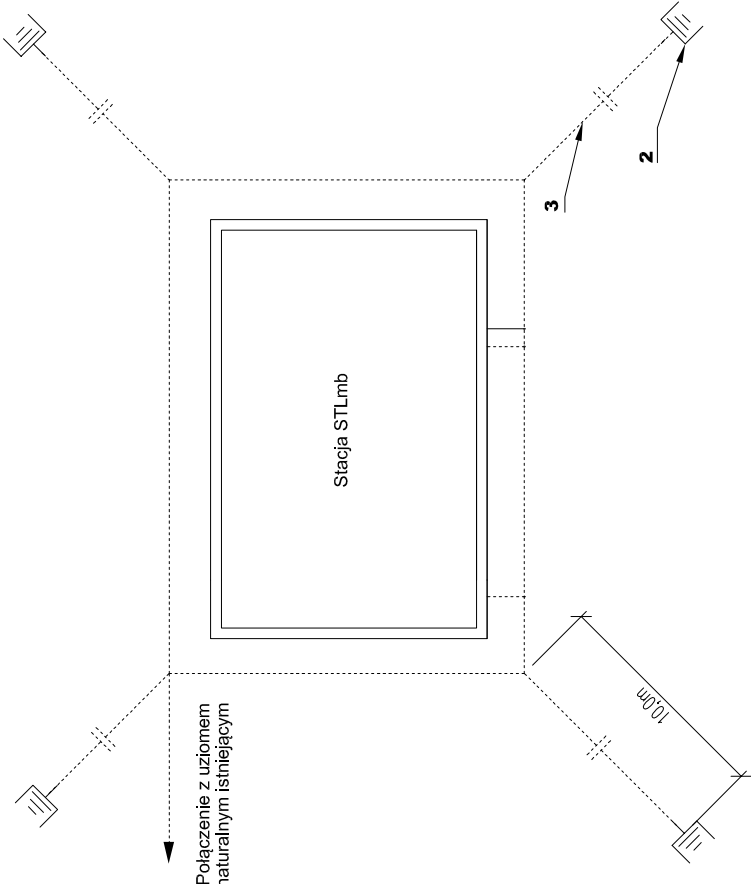
Etap 1.



UWAGA:
Rozmieszczenie urządzeń tylko dla rozdzielnic SN typu RSL w izolacji 24kV

| | | | | | | |
|---|---------------------|---------------------|---------------|---------|------------------|--|
| Producent: | PKP ENERGETYKA S.A. | | | | data: 2020.10.09 | |
| | Projektował: | mgr inż. Z. Czopik | Nr uprawnień: | 3/Lb/96 | skala: 1: | |
| | Opracował: | inż. K. Gajderowicz | Podpis: | | format: A4 | |
| | Zatwierdził: | -- | | | arkusz: 1/1 | |
| | Adaptował: | -- | | | rys. nr 13 | |
| Stacja transformatorowa typu STLmb | | | | | rys. nr 13 | |
| PA/STLmb/20/PKP/10/20 | | | | | 1/1 | |
| Uziemienie stacji - Etap 1 | | | | | 1/1 | |
| Projekt adaptacyjny stacji transformatorowej typu STLmb - 21/0.42kV | | | | | 13 | |

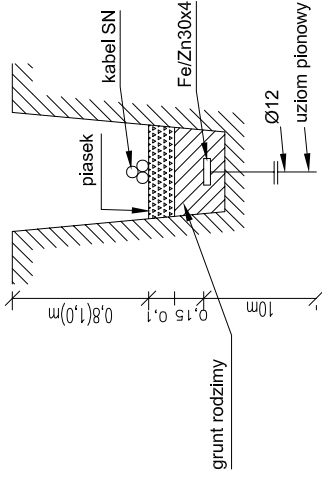
Etap 2. WARIANT 1



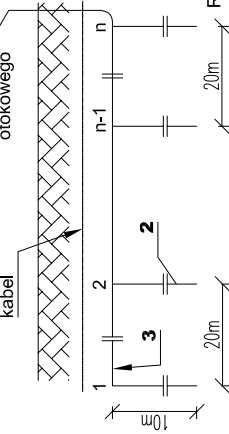
Etap 2. WARIANT 2

Uziom promieniowy

Sposób usytuowania uziomu otokowego w wykopie kablowym



Sposób ułożenia instalacji uzimającej wzdłuż trasy kabla do uziomu otokowego



Rezystancja uzimienia uziomu

| L.p. | Opis uziomu | | Rezystancja uzimienia uziomu w gruncie o rezystywności | | | |
|------|-------------------|----------------------|--|-------------|-------------|-------------|
| | Poziomy | Pionowy | | | | |
| | Bednarka 30x4 (m) | Liczba szpilek (szt) | Długość szpilek (m) | 100 Ω/m (Ω) | 300 Ω/m (Ω) | 500 Ω/m (Ω) |
| 1 | 40 | 3 | 10 | 2,4 | 7,2 | 12,0 |
| 2 | 80 | 5 | 10 | 1,4 | 4,2 | 7,0 |
| 3 | 120 | 7 | 20 | 0,9 | 2,5 | 4,3 |
| 4 | 240 | 13 | 20 | 0,5 | 1,5 | 2,5 |

| Ozn. | Wyszczególnienie | Etap 2 | |
|------|--|--------|-------|
| | | Jedn. | Ilość |
| 2 | Pręt stalowy ocynkowany Ø12mm, długość 10m | szt. | 4 |
| 3 | Bednarka stalowa ocynkowana 30x4mm | m | 40 |

Producent:



Elektromontaż

Lublin Sp. z o.o.

20-447 Lublin, ul. Dąbrowska 1

Investor: PKP ENERGETYKA S.A.

Obiekt: Stacja transformatorowa typu STLmb

Numer oprac.: PA/STLmb/20/PKP/10/20

Tytuł rysunku: Uzimienie stacji - Etap 2

Projekt adaptacyjny stacji transformatorowej typu STLmb - 21/0.42kV

Podpis:

Imię i nazwisko: mgr inż. Z. Czopik

Projektował: mgr inż. Z. Czopik

Opracował: inż. K. Gajderowicz

Zatwierdził: --

Adaptował: --

Nr uprawnień: 3/Lb/96

Podpis: --

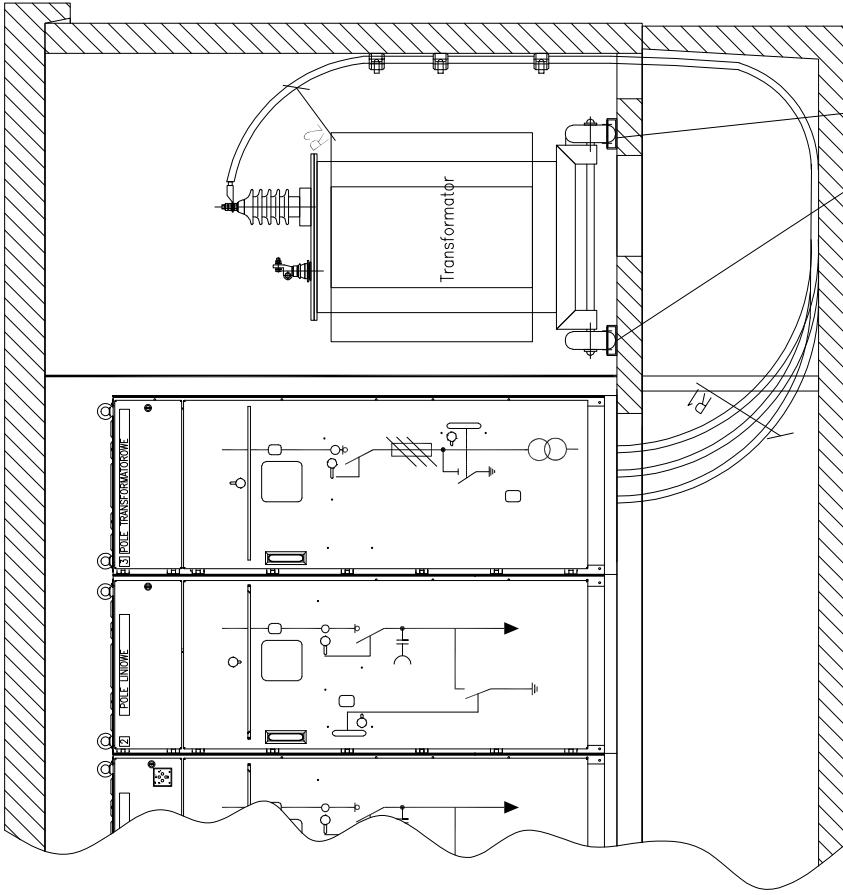
data: 2020.10.09

skala: 1:

format: A4

arkusz: 1/1

rys. nr 14

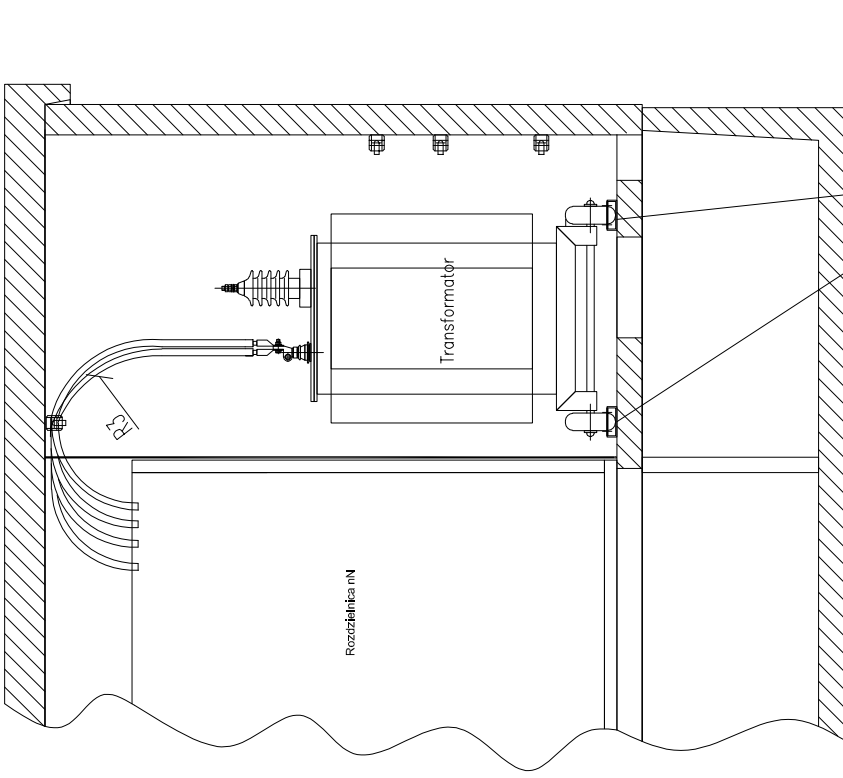


UWAGA !

Dla kabla YHAKXS 1X70mm2 R min.=453mm

Możliwy do uzyskania max promień R1=550mm

R2=650mm



UWAGA !

Dla kabla YKXS 1x240mm2 R3 min.=414 mm.

Wibrolizatory
WPK-2/12

Producent:



20-447 Lublin, ul. Diamentowa 1

Inwestor: PKP ENERGETYKA S.A.

Obiekt: **Stacja transformatorowa typu STLmb**

Numer oprac.: **PA/STLmb/20/PKP/10/20**

Tytuł rysunku: Widok podłączenia kabli nN i SN
Projekt adaptacyjny stacji transformatorowej typu STLmb - 21/0.42kV

data: 2020.10.09

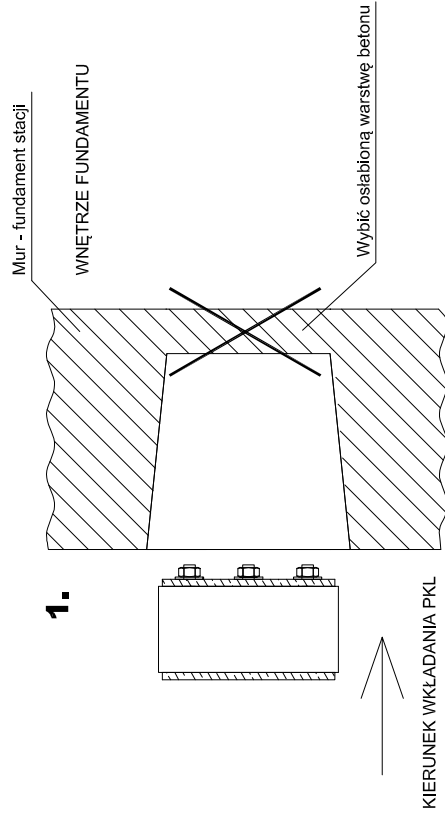
skala: 1:

format: A4

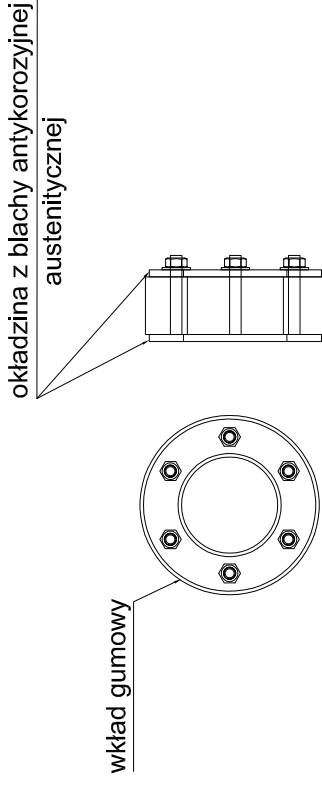
arkusz: 1/1

rys. nr **15**

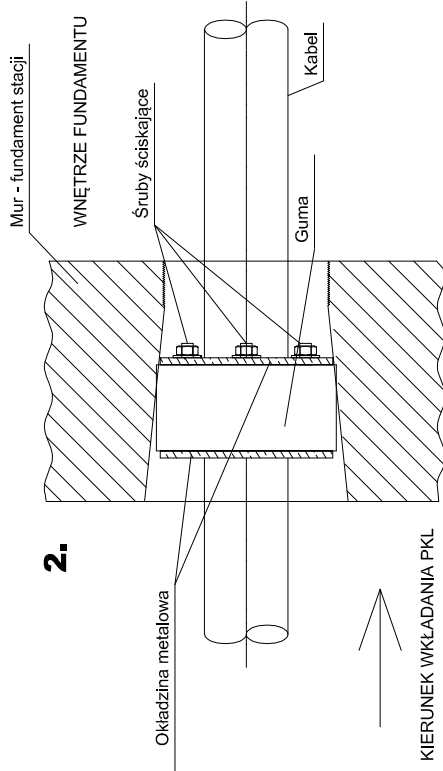
Wkład uszczelniający typu PKL (prod. Elektromontaż-Lublin Sp. z o.o.)



Strona SN - wkład uszczelniający PKL-170-3/....



Strona nN - wkład uszczelniający PKL-125-1/....



Producent:



| | | | | | |
|--------------|---------------------|---------------|---------|---------|--|
| Projektował: | mgr inż. Z. Czopik | Nr uprawnień: | 3/Lb/96 | Podpis: | |
| Opracował: | inż. K. Gajderowicz | | – | | |
| Zatwierdził: | – | | – | | |
| Adaptował: | – | | – | | |

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| Investor: | PKP ENERGETYKA S.A. | data: | 2020.10.09 |
| Obiekt: | Stacja transformatorowa typu STLmb | skala: | 1: |
| Numer oprac.: | PA/STLmb/20/PKP/10/20 | format: | A4 |
| Tytuł rysunku: | Uszczelnienie doprowadzeń kablowych | arkusz: | 1/1 |
| | Projekt adaptacyjny stacji transformatorowej typu STLmb - 21/0.42KV | rys. nr | 16 |