

## PROJEKT WYKONAWCZY (TECHNICZNY)

LIKWIDACJA NAPIĘCIA ZASILANIA 6KV DLA ST. NR 10676 UL.

### OBROŃCÓW WESTERPLATTE 4

PROJEKT PRZEBUDOWY ISTNIEJĄCEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ,  
BUDOWY LINII KABLOWYCH SN-15KV WRAZ Z KANALIZACJĄ KABLOWĄ,  
LINII KABLOWEJ SN-6KV PRZY UL. STAROSIKAWSKIEJ, OBROŃCÓW  
WESTERPLATTE, WOJSKA POLSKIEGO WRAZ Z DEMONTAŻEM  
ISTNIEJĄCYCH LINII KABLOWYCH SN-6KV

**NR DZ. BUDOWA:** Łódź (woj. ŁÓDZKIE): 91/32, 88/48, 77/5, 90/23, 90/17, 90/1  
(OBRĘB B-48)

**NR DZ. DEMONTAŻ:** Łódź (woj. ŁÓDZKIE): 91/32, 88/48, 88/49, 77/4, 78/6, 78/5, 77/5,  
90/23, 90/17, 90/1 (OBRĘB B-48)

**JEDN. EWID.:** 106102\_9, Łódź - BAŁUTY

**LOKALIZACJA:** Łódź (woj. ŁÓDZKIE):

**BRANŻA:** Energetyka

**KAT. OBIEKTU BUD.:** XXVI, VIII

**INWESTOR:** PGE Dystrybucja S.A.  
ul. Garbarska 21A; 20-340 Lublin  
Oddział Łódź  
ul. Tuwima 58; 90-021 Łódź

Wykonawca	Imię i nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Projektował				
Projektował				
Sprawdził				

Łódź, luty 2022r.

EGZ 1

## SPIS TREŚCI

1. Podstawa opracowania .....	3
2. Projekt zagospodarowania terenu .....	3
3. Obszar oddziaływania obiektu .....	3
4. Przedmiot opracowania .....	3
5. Istniejący stan zagospodarowania terenu .....	4
6. Projektowane zagospodarowanie terenu .....	5
7. Opis rozwiązania projektowego – branża elektryczna.....	5
7.1. Zmiana napięcia zasilania istniejącej stacji 10676 .....	5
7.2. Przebudowa RSN w stacji transformatorowej 10676 .....	5
7.3. Zapewnienie zasilania w czasie trwania prac.....	7
7.4. Oczyszczenie otworów wentylacyjnych oraz misy olejowej.....	8
7.5. Wymiana istniejącego transformatora w stacji 10676 .....	8
7.6. Układ pomiarowy bilansujący w stacji.....	9
7.7. Most kablowy nN .....	9
7.8. Transformator w stacji 10676 .....	10
7.9. Rozbudowa rozdzielnic nN .....	13
7.10. Ochrona przeciwporażeniowa istniejącej stacji .....	13
7.11. Instalacja uziemiająca.....	14
7.12. Obsługa projektowanej stacji .....	14
7.13. Układ zasilania stacji – linia kablowa SN-15kV .....	15
7.14. Odtworzenie ciągu kablowego SN-6kV .....	15
7.15. Sposób ułożenia kabli SN - 15kV .....	16
7.16. Przepusty w stacjach .....	19
7.17. Oznaczenie i numeracja kabli .....	19
8. Opis rozwiązania projektowego – branża budowlana .....	21
8.1. Opis techniczny ogólny.....	21
8.2. Opinia techniczna budynku istniejącego .....	21
8.3. Projektowane prace budowlane.....	21
8.4. Wygłuszenie komory transformatorowej .....	22
8.5. Wytyczne realizacji .....	22
9. Kanalizacja kablowa z rur RHDPE.....	23
9.1. Podstawa opracowania .....	23
9.2. Budowa kanalizacji kablowej z rur RHDPE .....	23

9.3. Wprowadzenie rur do stacji transformatorowej .....	24
9.4. Uszczelnienie końców rur .....	24
9.5. Badania końcowe kanalizacji .....	25
9.6. Uwagi końcowe .....	25
10. Obliczenia techniczne .....	26
10.1. Instalacja uziemiająca .....	26
10.2. Stacja transformatorowa .....	28
10.2.1. Dobór transformatora .....	28
10.2.2. Ustawienie zabezpieczeń w polu transformatorowym .....	29
10.2.3. Kompensacja mocy biernej biegu jałowego transformatora .....	30
10.3. Dobór linii kablowych po stronie SN-15kV. Zwarcie. ....	30
10.4. Rozdzielnia SN-15kV. Parametry zwarcia. ....	34
11. Zestawienie współrzędnych .....	35
11.1. Współrzędne .....	35
11.2. Linia kablowa SN-15kV .....	35
12. Zestawienie rur osłonowych .....	37
13. Zestawienie materiałów z demontażu .....	38
14. Harmonogram prowadzenia prac .....	38
15. Zestawienie materiałów .....	39
16. Uwagi końcowe .....	40
17. Załączniki .....	41

## 1. Podstawa opracowania

- Umowa z PGE Dystrybucja S.A.
- Mapy do celów projektowych w skali 1:500
- Wizja lokalna w terenie
- Tabelaryczny wypis z rejestru gruntów
- Odpis z księgi wieczystej (elektroniczne)
- Nomy i normatywy do projektowania

## 2. Projekt zagospodarowania terenu

Projekt zagospodarowania terenu dla niniejszej inwestycji został sporządzony na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.

## 3. Obszar oddziaływania obiektu

Obszar oddziaływania inwestycji zamyka się w granicach działek na których projektowana jest przedmiotowa inwestycja. Lokalizacja obiektów budowlanych – stacja transformatorowa - linie kablowe SN - nie zmienia sposobu zagospodarowania działek sąsiednich.

## 4. Przedmiot opracowania

Podstawa opracowania są założenia projektowe opisujące zakres rzeczowy zadania. W zakres prac wskazanych w założeniach wchodzi :

- Linia kablowa SN 3 x XRUHAKXS 1x240 mm<sup>2</sup> – około 170 m
- Głowica kablowa SN – 4 kpl.
- Transformator 15/0,4 kV 630 kVA – 1 szt.
- Mufa kablowa SN – 3 szt.
- Most kablowy SN 3 x XRUHAKXS 1x70mm<sup>2</sup> – około 12 m
- Most kablowy nN YKXS 4x(3x1x240mm<sup>2</sup>) – 60m
- Przekisk pod ulicą – 20m
- Demontaż transformatora 6/0,4kV 400kVA – 1szt

- Demontaż rozdzielni SN – 1szt.

Przedmiotem niniejszego projektu jest zmiana napięcia zasilania stacji 10676 ul. Obrońców Westerplatte 4/8a oraz budowa linii kablowych SN-15kV wraz z kanalizacją z rury RHDPE. W szczegółowy zakres projektu, wchodzi:

▪ Budowa trafo 630kVA	1 szt.
▪ Budowa linii kablowej SN-15kV (3x XRUHAKXS 1x240/50mm <sup>2</sup> )	142 m
▪ Budowa kanalizacji 1x RHDPE 40/3,7mm	110 m
▪ Budowa mostu kablowego SN-15kV (3x XRUHAKXS 1x70/25mm <sup>2</sup> )	8m
▪ Budowa mostu kablowego YKXS 4x(3x1x240mm <sup>2</sup> )	60m
▪ Budowa uziemienia dla stacji 10676	1 kpl.
▪ Budowa kanału kablowego w części SN-15kV	1 kpl.
▪ Budowa muf kablowych SN-15kV / SN-6kV	3 kpl
▪ Budowa tymczasowej stacji transformatorowej lub agregat	1 kpl.
▪ Remont pomieszczeń stacji	1 kpl
▪ Demontaż istniejącego transformatora w stacji 10676	1 szt.
▪ Demontaż istniejącej RSN w stacji 10676	1 szt.
▪ Demontaż linii kablowej SN-6kV	91+72 m

## 5. Istniejący stan zagospodarowania terenu

Na terenie działki 90/1 (obręb B-48) zlokalizowana jest sieciowa stacja transformatorowa nr 10676 zasilana napięciem 6kV. Ze stacji wychodzą kable SN-6kV w kierunku st. trafo 10199, Marynarska 14, pole nr 2 oraz w kierunku st. trafo 10104, Wojska Polskiego 82, pole nr 3

Stacja 6/0,4kV umiejscowiona jest w budynku bloku przy ul. Westerplatte 4/8a. Działka oraz budynek stanowi własność Wspólnoty Mieszkaniowej Westerplatte 4/8A

W istniejącej stacji na majątku PGE Dystrybucja S.A. znajdują się urządzenia sieciowe, RSN, RnN, układ pomiarowy bilansujący oraz transformator 400kVA.

Istniejąca sieć rozsyłowa 6kV ulega systematycznej likwidacji. Zmiana napięcia zasilania zwiększy pewność zasilania odbiorców oraz podniesie jakość dostarczanej energii elektrycznej.

## **6. Projektowane zagospodarowanie terenu**

Zgodnie z założeniami projektowymi od PGE Dystrybucja S.A należy wybudować nowe linie kablowe SN-15kV oraz zmurować istn. kable SN-6kV.

Na terenach objętych inwestycją – Łódź, ul. Starosikawska, Westerplatte, dz. nr: 91/32, 88/48, 88/49, 77/4, 78/6, 78/5, 77/5, 90/23, 90/17, 90/1 (OBREB B-48) projektuje się:

- Zmianę napięcia zasilania istniejącej stacji 10676 wraz z budową transformatora 630kVA oraz budową nowej rozdzielnicy RSN-15kV
- Budowę dwóch odcinków linii kablowej SN-15kV 12/20kV typu 3x XRUHAKXS 1x240/50mm<sup>2</sup> wraz z 1 x RHDPE 40/3,7mm
- Budowę połączenia ciągów kablowych SN-15kV za pomocą mufy kablowej SN-6kV
- Budowę uziemienia z płaskownika FeZn 40x5mm<sup>2</sup>.

## **7. Opis rozwiązania projektowego – branża elektryczna**

### **7.1. Zmiana napięcia zasilania istniejącej stacji 10676**

Istniejącą sieciową stację transformatorową 10676 pracującą na napięciu 6kV należy przebudować (przeizolować na 15kV). Demontażowi podlegają wszystkie urządzenia SN oraz transformator 630kVA należące do PGE Dystrybucja.

Demontaż rozdzielnicy SN-6kV znajdującej się w stacji wykonać kompletny, łącznie ze ściankami działowymi pomiędzy polami rozdzielnicy SN. Wszystkie materiały z demontażu przekazać do magazynu PGE.

Zestawienie materiałów z demontażu przedstawione zostało w dalszej części niniejszego opracowania.

Przed przystąpieniem do prac związanych z przeizolowaniem stacji 10676 należy dokonać uzgodnień z Wydziałem GC dotyczących możliwości i czasu niezbędnych wyłączeń.

### **7.2. Przebudowa RSN w stacji transformatorowej 10676**

Przedmiotem opracowania jest przebudowa (przeizolowanie) stacji transformatorowej nr 10676

Po zdemontowaniu istniejącej aparatury rozdzielni SN-6kV oraz transformatora należy wykonać prace remontowo-budowlane (zalepić nieczynne przepusty) wraz z wybudowaniem nowego kanału kablowego zgodnie z **Rys.6**.

Wybudować nową instalację oświetleniową oraz gniazd wtykowych w pomieszczeniu komory transformatora oraz rozdzielnicy RSN. W pomieszczeniu rozdzielnicy SN projektuje się dwie oprawy oświetleniowe LED (odpowiednik 2x 36W, 3600lm) oraz jedno gniazdo wtyczkowe 2-biegunowe 16A 2P+Z. W komorze transformatora projektuje się jedną oprawę oświetleniową LED oraz jedno gniazdo wtyczkowe 2-biegunowe 16A 2P+Z.

Projektowaną instalację wykonać natynkowo w listwach elektroinstalacyjnych lub rurkach elektroinstalacyjnych. Instalację potrzeb własnych stacji wykonać przewodami YDY 3x1,5mm<sup>2</sup> dla instalacji oświetleniowej oraz YDY 3x2,5mm<sup>2</sup> dla instalacji gniazd wtyczkowych. Całość zasilić z istn. instalacji potrzeb własnych stacji 10676, zgodnie z **Rys.6**.

Dane znamionowe projektowanej stacji:

	SN
Maksymalna moc transformatora możliwego do zainstalowania	630 kVA
Moc transformatora do zainstalowania (proj. transformator)	630 kVA
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
Napięcie znamionowe	24kV
Napięcie wytrzymywane o częstotliwości sieciowej do ziemi i międzyfazowo	55/63kV
Napięcie udarowe piorunowe wytrzymywane (1,2/50μs)	95/110kV
Prąd znamionowy szyn zbiorczych	630A
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	40kA
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany (1s)	16kA

Zgodnie z koncepcją oraz ustaleniami z PGE Dystrybucja stacja wyposażona zostanie w poniższe urządzenia:

- Rozdzielnica SN-15kV 4-polowa typu TPM SF6, układ KKKT; 25kV; 3 pola liniowe rozłącznikowe z uziemnikami, wskaźniki obecności napięcia, 1 pole transformatorowe z rozłącznikiem bezpiecznikowym, **Rys. 10**
- Transformator 630 kVA Dyn 5, niskostratny. Transformator wyposażać w kondensator do kompensacji biegu jałowego transformatora. Nowy transformator z olejem mineralnym nieinhibitowanym lub płynem ulegającym biodegradacji.



Pola liniowe stacji w rozdzielni SN (pola 1 - 3) wyposażać w rozłączniki SN z uziemnikiem, napędem ręcznym **bez opcji zdalnego sterowania**, sygnalizację obecności napięcia, umożliwiającą sprawdzenie zgodności faz.

Stacji zgodnie z ustaleniem z inwestorem **nie wyposażać w:**

- Sensory prądowe, sensory napięciowe, SMZ, wskaźniki zwarcia
- Szafę telemechaniki
- Szafę krosowniczą

Osprzęt kablowy

– pole transformatorowe - głowice kątowe np. EUROMOLD – K158LR (3szt.)

– pola liniowe - głowice kątowe np. EUROMOLD – K400LB (6szt.)

– transformator - głowice proste np. EUROMOLD – ITK-224 (3szt.)

Tor szynowy w projektowanych polach wykonać z Cu.

Sieć odbiorcza po stronie nN-0,4 kV pracuje w układzie TN-C o  $U=230/400V$ . Projektowana stacja transformatorowa stanowi stację sieciową PGE Dystrybucja S.A. Do kompensacji mocy biernej biegu jałowego transformatora należy zastosować kondensator nN o mocy **dobrej do transformatora (dostarcza dostawca transformatora)**

W nowoprojektowanej stacji wykonać powykonawczo schemat elektryczny zasilania stacji, umożliwiający odczytanie układu sieci oraz zlokalizowanie tras kablowych zasilających i wychodzących ze stacji. Schematy wykonać trwale (zalaminiować lub wykonać trwale na blasze materiałami odpornymi na warunki środowiskowe).

Stację oznakować za pomocą oznaczeń zgodnych z WBSE TOM 10, szczegóły ustalić na etapie wykonawstwa w RE Łódź. Dodatkowo nanieść numer na drzwiach od strony wnętrza stacji. Na drzwiach stacji nanieść logo PGE Dystrybucja S.A. oraz system ochrony przeciwporażeniowej (TN-C). Oznaczenia wykonać zgodnie z WBSE Tom 10 z dnia 30.01.2018.

Przed przystąpieniem do prac związanych z budową stacji należy dokonać uzgodnień z PGE Dystrybucja S.A. RE Łódź, dotyczących możliwości i czasu niezbędnych wyłączeń.

### **7.3. Zapewnienie zasilania w czasie trwania prac.**

Wykonawca prac zapewni w czasie realizacji zadania zasilanie alternatywne dla odbiorców. Projektuje się zastosowanie agregatu prądotwórczego w czasie trwania prac remontowo – budowlanych w pomieszczeniu RSN oraz w pomieszczeniu komory transformatora.



Agregat przewidziany dla zasilenia odbiorców o mocy 400kVA. Szczegóły dotyczące wymaganej mocy agregatu ustalić w PGE na podstawie możliwości przełączenia części odbiorców po stronie nN w czasie realizacji zadania (aktualny stan sieci nN).

Dopuszcza się rozwiązanie ze stacją transformatorową tymczasową pod warunkiem zastosowania transformatora suchego (bezpieczeństwo pożarowe w pobliżu bloku) oraz indywidualnego uzgodnienia podłączenia stacji z PGE Dystrybucja S.A.

#### **7.4. Oczyszczenie otworów wentylacyjnych oraz misy olejowej**

Istniejące otwory wentylacyjne w postaci krat wentylacyjnych nad drzwiami komory transformatorowej oraz pomieszczenia rozdzielnic nN należy oczyścić. Istniejące pęknięcie nad komorą transformatorową należy zaślepić, ubytki betonu uzupełnić.

Istniejący otwór wlotowy (dolny) do komory transformatorowej należy otworzyć i oczyścić. Istniejące ubytki betonu należy uzupełnić.

Istniejącą misę olejową pod komorą transformatora należy oczyścić. Istniejące ubytki betonu w misie należy uzupełnić.

#### **7.5. Wymiana istniejącego transformatora w stacji 10676**

Istniejący transformator 400kVA 6kV / 0,4kV należy zdemontować. W miejsce istniejącego transformatora zainstalować nowy, szczegóły transformatora w dalszej części projektu.

Istniejący most kablowy SN-15kV wymienić na nowy typu 12/20kV 3x XRUHAKxS 1x70/25mm<sup>2</sup>. Most kablowy SN-15kV od pola nr 4 do komory transformatorowej prowadzić w rurze osłonowej DVR/SRS 160 czerwonej (odcinek pionowy w rurze wzmocnionej SRS). Wyprowadzenie kabla do nowego transformatora od rury SRS wykonać kablem mocowanym na uchwytych kablowych. Na ścianie północnej komory transformatorowej wybudować uchwyty kablowe UK. Na transformatorze zainstalować kawałki płaskownika Cu 30x5, wyprowadzając głowice pod kątem 90°, zachowując dla kabla SN dopuszczalny promień gięcia 0,5m.

Przed rozpoczęciem prac wykonać pomiar rozstawu ceowników dla kół jezdnych transformatora w stacji. W razie konieczności rozstaw dopasować do nowoprojektowanego transformatora. Zainstalować podkładki wibroizolacyjne.

## 7.6. Układ pomiarowy bilansujący w stacji

Przy realizacji niezbędnych elementów układu pomiarowego stosować się do wytycznych WRUE/Tom 3/11, 12, 13/2015, wprowadzonych do stosowania w PGE zarządzeniem nr 06/15 z dnia 19.02.2015 oraz zgodnie z pkt. Wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. z dnia 30.01.2018, tom 5 (dla trafo 630kVA dobieram przekładniki 800/5). Połączenia od przekładników do listwy pomiarowej wykonać:

Połączenia od licznika do listwy pomiarowej wykonać:

- obwody prądowe – DY 2,5mm<sup>2</sup>
- obwody napięciowe – DY 1,5mm<sup>2</sup>

Połączenia od przekładników do listwy pomiarowej wykonać:

- obwody prądowe – YKSY 7x2,5mm<sup>2</sup>
- obwody napięciowe – YKSY 4x1,5mm<sup>2</sup>

Przekładniki prądowe do pomiaru półpośredniego montowane na szynę. Zastosować przekładnik **800/5 kl.0,2; 5VA FS5 (wykorzystać istniejące)**. Pomiar bilansujący energii elektrycznej zrealizowany za pomocą licznika elektronicznego np. **SMA 405 CT440007 kl. 0,5 nr 51 132 912; modułu CU-E22; modemu UMAD v5R/01. LICZNIK I MODEM PRZENIEŚĆ Z ISTNIEJĄCEJ STACJI 10676.**

Zastosować listwę WAGO 847-1051/000-2100 oraz 847-1054. Tablicę pomiarową wykonać w wersji uchylnej, przystosowaną do zainstalowania koncentratora danych o wymiarach licznika 3-fazowego oraz urządzenia zdalnej transmisji danych.

## 7.7. Most kablowy nN

Połączenie pomiędzy transformatorem po stronie nN a rozdzielnicą nN wykonać za pomocą mostu kablowego typu 4x (3x YKXS 240mm<sup>2</sup>). Zgodnie z ustaleniami z Wydziałem Majątku Sieciowego projektowany most kablowy wprowadzić na istniejący most szynowy AP zasilający rozłącznik główny rozdzielnic nN typu OZK. Istniejący most szynowy AP należy skrócić Przewody fazowe doprowadzić do mostu szynowego na wysokości przepustu pomiędzy komorą transformatorową a pomieszczeniem rozdzielnic nN. Szczegóły wg **Rys. 7.**

Przewód N od transformatora należy doprowadzić do szyny PEN rozdzielnic RGnN OZK mocując go do ściany za pomocą uchwytów kablowych UKR 0 dla kabli o średnicy ok 26mm (YKXS 240mm<sup>2</sup>). Uchwyty zamocować nad oraz pod głównym mostem unikając zbliżenia uchwytów do szyn głównych rozdzielnic nN typ OZK. Szczegóły wg **Rys. 7.**

## 7.8. Transformator w stacji 10676

Wytyczne dotyczące projektowanego **niskostratnego** transformatora 630kVA przewidzianego do umieszczenia w stacji transformatorowej przy ul. Westerplatte 4/8a:

- **Moc** 630 kVA
- **Przekładnia** 15750 V / 420 V
- **Max straty jałowe** 540 W
- **Max straty obciążeniowe** 4600 W
- **Producent (przykład)** ABB, Siemens
- **Uzwojenia SN i nN** Cu lub Al

STRATY TRANSFORMATORÓW NA POZIOMIE ZGODNYM Z ROZPORZĄDZENIEM KOMISJI (UE) NR 548/2014 **ETAP 2**

Poniżej przedstawione zostały dodatkowe założenia do projektowanej jednostki transformatorowej:

- hermetyczne (bez poduszki powietrznej) – kompensacja różnicy objętości oleju z powodu zmian powinna odbywać się przez elastyczne odkształcenie uszczelnionej kadzi,
- **z uzwojeniami po stronie SN i nN wykonanymi z miedzi elektrolitycznej lub ze stopu aluminium**
- podwyższonym poziomem izolacji nN nie mniejszym niż 8 kV,
- podwyższonym poziomem izolacji SN nie mniejszym niż 38kV
- znamionowe napięcie probiercze uzwojeń transformatorów wg PN-EN 60076-3:2002/Ap1:2004:

Najwyższe napięcie uzwojenia (kV)	Znamionowe napięcie probiercze piorunowe (LI AC) [kV]	Znamionowe krótkotrwałe napięcie probiercze przemienne (AC) [kV]
1,1	-	8
7,2	60	20
12	75	28
17,5	95	38
24	125	50
36	170	70

- przełącznik zaczeów z napędem ręcznym i zakresem regulacji  $\pm 3 \times 2,5 \%$  z blokowaniem położenia na każdym zaczeu oraz trwałym oznakowaniem zaczeu,
- napięcie zwarcia 4,0%

- podwozie transformatorów z możliwością przestawiania toru,
- wyposażone w zawór bezpieczeństwa, korek spustowy płynu/oleju, olejowskaz,
- Trafo wyposażone fabrycznie w kondensator do kompensacji biegu jałowego (440V),
- transformatory z zamontowanymi urządzeniami:
  - zaciski typu mosiężne umożliwiające bezkońcówkowe przyłączenie kabli szyn np. Zacisk transformatorowy np. TOGA lub równoważny. Zaciski dostosować do wyprowadzeń DN transformatora (3x YKXS 1x240mm<sup>2</sup> / fazę)
  - wewnętrzne powierzchnie kadzi powinny być zabezpieczone przed korozją poprzez pomalowanie farbą podkładową
  - zewnętrzne powierzchnie kadzi i innych stalowych elementów powinny być zabezpieczone przed korozją poprzez pomalowanie farbą podkładową i dwukrotne malowanie farbą nawierzchniową
  - tabliczki znamionowe mosiężne lub aluminiowe z drukiem wypukłym lub wklęsłym na stałe przymocowane do kadzi, Tabliczka od przodu trafo
  - numer fabryczny transformatora czytelnie wybity na pokrywie kadzi
  - możliwość bezawaryjnej pracy transformatora w warunkach 20% chwilowego przeciążenia,
  - posiadać zacisk uziemiający do podłączenia bednarki uziemiającej,
  - powinny posiadać zamontowane na stałe uchwyty do załadunku i transportu,
- pokrywy kadzi transformatorów powinny być dodatkowo zabezpieczone minimum czterema nietypowymi śrubami utrudniającymi ich odkręcenie,
- do dokumentacji technicznej każdego z transformatorów musi być dołączony wykres wielkości hałasu (ciśnienia akustycznego) w zależności od poziomu obciążenia transformatora dla zakresu  $0,1 \times P_n$  do  $1,2 \times P_n$ ,
- do dokumentacji technicznej każdego z transformatorów musi być dołączony wykres prądu jałowego w zależności od poziomu napięcia dla zakresu  $0,9 \times U_n$  do  $1,1 \times U_n$ ,
- transformatory muszą spełniać wymagania i normy z zakresu ochrony środowiska ze szczególnym uwzględnieniem dopuszczalnej wartości promieniowania elektromagnetycznego, transformatory nie mogą zawierać związków PCB,
- Transformator należy umieścić na podkładkach wibroizolacyjnych, np. (np. WPK 2/9 – dokładny typ dobrać do średnicy kół transformatora przewidzianego do zainstalowania w stacji), szerokość zew. ceowników w stacji 120mm. Zalecane jest zamocowanie wibroizolatora do podłoża za pomocą śrub.

*Transformator winien posiadać badania potwierdzające spełnienie warunków technicznych poświadczone przez jednostkę badawczą akredytowaną przez Polskie Centrum Akredytacji.*

*Uwagi dodatkowe: brak*

## 7.9. Rozbudowa rozdzielnicy nN

Istniejąca rozdzielnica typu OZK, składa się z pola zasilającego oraz 10 pól odpływowych, z czego trzy pola są nie wyposażone.

Przedmiotem projektu w zakresie istn. rozdzielnicy nN, jest:

- Wymiana istniejącego odłącznika głównego typu OZK-1500 na nowy aparat OZK-1600 (zamiennik OZK-1500). Przy realizacji wymiany wyłącznika istniejące przekładniki prądowe pomiaru bilansującego 800/5 należy przenieść za odłącznik OZK, patrząc od strony zasilania.
- Wyposażenie w odłącznik OZK-400A oraz 3x PBD 400A pól odpływowych nr 3, 6 oraz 7. Pola należy oszynować płaskownikami AP (przekrój nie mniejszy niż istn. przekrój szyn odpływowych do odłączników OZK)
- Zainstalowanie dodatkowych izolatorów wsporczych dla mostu głównego
- Wykonanie dodatkowych uchwytów kablowych i konstrukcji wsporczych zgodnie z **Rys. 7.**
- Przewód N z transformatora należy prowadzić kablem (3xYKXS 240mm<sup>2</sup>) za szynami rozdzielnicy OZK, przy użyciu pojedynczych uchwytów kablowych. Kable prowadzić równolegle, zachowując normatywne odległości od mostu szynowego.

## 7.10. Ochrona przeciwporażeniowa istniejącej stacji

Projektowana stacja transformatorowa posiadać będzie połączenie ochronne i robocze połączone do wspólnego uziomu otokowego na zewnątrz budynku, w którym zlokalizowana jest stacja (połączenie wykonane w ziemi, SKRĘCANE i zabezpieczone przed korozją). W stacji w miejscach wyprowadzenia bednarki dodatkowo wykonać zaciski kontrolne (CA 6410 typu RP TO128). W stacji wykonać główną magistralę uziemiającą płaskownikiem 40x5mm<sup>2</sup>. Magistralę pomalować w kolorze żółto – zielonym. W przypadku pozytywnej oceny stanu technicznego istniejącej magistrali, nie wykonywać nowej. Do magistrali głównej wykonać połączenia:

- Rozdzielnicę SN linką LgY 70 mm<sup>2</sup> (lub bednarką Fe/Zn 30x4 [mm]);
- Rozdzielnicę nN bednarką Fe/Zn 30x4 [mm];
- Obudowy transformatora linką LgY 70 mm<sup>2</sup> (lub bednarką Fe/Zn 40x5 [mm]);;
- Futryny, drzwi, obróbki linką, klapy, szyny jezdne LgY 35 mm<sup>2</sup>;
- Drabinki kablowe, skrzydła drzwi – linką LgY 16 mm<sup>2</sup>.



Do głównej magistrali należy dołączyć przez zaciski kontrolne dwuśrubowe wyprowadzenia uziemienia zewnętrznego. Wyprowadzenie N z transformatora należy dołączyć do osobnego wyprowadzenia uziemienia zewnętrznego. Po połączeniu uziomu otokowego z instalacją uziemiającą stacji należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia.

Bednarkę w stacji pomalować w kolorze żółto – zielonym, przewód N w kolorze niebieskim.

Wyposażenie projektowanej stacji w sprzęt BHP leży po stronie inwestora.

### 7.11. Instalacja uziemiająca

Wzdłuż projektowanej linii kablowej SN-15kV projektuje się wykonanie dodatkowego uziemienia wykonanego bednarką 40x5mm<sup>2</sup>. W miejscach wskazanych na **Rys. 11** wykonać uziomy szpilkowe GALMAR 17,2 dł. 6m.

Projektowaną bednarkę 40x5mm<sup>2</sup> ułożyć wzdłuż kabla SN-15kV wraz z uziomami szpilkowymi GALMAR 17,2 dł. 6m na długości ok 70m (16 uziomów szpilkowych). W razie konieczności wykonać dodatkowe uziomy pionowe - Galmar 17,2; 6m wzdłuż projektowanej linii kablowej SN, dla uzyskania  $R < 1\Omega$

Uziom nanieść na szkic inwentaryzacyjny dokumentacji powykonawczej. Wszelkie połączenia bednarki FeZn–FeZn wykonywać jako połączenia SPAWANE lub SKRĘCANE. Połączenie zabezpieczyć antykorozyjnie np. taśmą izolującą Denso)

Po zainstalowaniu stacji pomiar rezystancji uziemienia stacji transformatorowej wykonać w obecności uprawnionego pracownika PGE Dystrybucji SA.

### 7.12. Obsługa projektowanej stacji

Projektowana stacja jest stacją obsługową. Do obsługi stacji elektrycy powinni posiadać świadectwa kwalifikacyjne „E1” w zakresie eksploatacji na stanowisku obsługi min. do 15kV. Obsługa urządzeń SN i nN odbywać się będzie poprzez korytarz obsługi rozdzielnic SN/nN.

W drzwiach do komory transformatora projektuje się zastosować drewniane bariery ochronne.

Należy zapewnić dostęp do stacji pracownikom PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź poprzez montaż skrytki na klucze otwieranej kluczem typowym dla PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź lub zastosowanie zamków typowych dla PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź. Szczegóły dotyczące zamków ustalić na etapie wykonawstwa.



### 7.13. Układ zasilania stacji – linia kablowa SN-15kV

Zgodnie z założeniami projektowymi wydanymi przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź projektuje się budowę dwóch odcinków linii kablowej SN-15kV 12/20kV, kablem typu 3x XRUHAKxS 1x240/50mm<sup>2</sup>. Wraz z każdą projektowaną linią kablową układać rury 1x RHDPE 40/3,7mm

Pierwszy odcinek SN należy wybudować linią kablową SN-15kV w izolacji 12/20kV typu 3x XRUHAKxS 1x240/50mm<sup>2</sup> + 1x RHDPE 40/3,7mm. Odcinek wyprowadzić z stacji 10676, ul. Obr. Westerplatte 4/8a, pole nr 2 w kierunku istniejącego kabla SN-15kV w ul. Wojska Polskiego, relacji RPZ Źródłowa pole 42 - St. 19300 Drewnowska 86a p.17. Wykonać wcinę w istn. linię kablową, tworząc relację: St trafo 10676, Obr. Westerplatte 4/8a, pole nr 2 - mufa kablowa SN-15kV **M1** - RPZ Źródłowa pole 42. Projektowana linia kablowa długości **71 m**. Linię kablową prowadzić zgodnie z **Rys. 01**.

Drugi odcinek SN należy wybudować linią kablową SN-15kV w izolacji 12/20kV typu 3x XRUHAKxS 1x240/50mm<sup>2</sup> + 1x RHDPE 40/3,7mm. Odcinek wyprowadzić z stacji 10676, ul. Obr. Westerplatte 4/8a, pole nr 3 w kierunku istniejącego kabla SN-15kV w ul. Wojska Polskiego, relacji RPZ Źródłowa pole 42 - St. 19300 Drewnowska 86a p.17. Wykonać wcinę w istn. linię kablową, tworząc relację: St trafo 10676, Obr. Westerplatte 4/8a, pole nr 3 - mufa kablowa SN-15kV **M2** - St. 19300 Drewnowska 86a p.17. Projektowana linia kablowa długości **71 m**. Linię kablową prowadzić zgodnie z **Rys. 01**.

Ze względu na brak szczegółowych danych nt. głębokości położenia istniejących sieci telekomunikacyjnych, wodociągowych i energetycznych abonenckich, prace przy zbliżeniach nowoprojektowanej infrastruktury do ww. sieci prowadzić ręcznie. Nowoprojektowane linie kablowe zabezpieczyć rurami osłonowymi.

W przypadku uszczelniania przepustów kablowych w ziemi (np. przecisk) należy stosować dławnice czopowe typu EK 186. Rezerwowe przepusty należy również zabezpieczyć dławnicą lub zaślepką PE do rur okrągłych (np. GL 6020150).

Przebieg projektowanej trasy linii kablowej SN-15kV został przedstawiony na **Rys.01**. Schemat elektryczny projektowanej infrastruktury elektrycznej przedstawiony został na **Rys.04**

### 7.14. Odtworzenie ciągu kablowego SN-6kV

Istniejące linie kablowe SN-6kV zasilające stację 10676, Obr. Westerplatte 4/8

- AKSFtA 3x120mm<sup>2</sup> relacji: St 10676 Obr. Westerplatte 4/8a, pole 1 - St. 10199 Marysińska 14, pole 2
- 3x(YHAKXS 1x120mm<sup>2</sup>/) relacji: St 10676 Obr. Westerplatte 4/8a, pole 2 - St. 10104 Woj.Polskiego 82, pole 3

należy wyprowadzić ze stacji, częściowo zdemontować i zmufować w pkt eS09 – eS10. Wykonać mufę przelotową w miejscu wskazanym na PZT (**Rys. 01**). Zastosować mufę do kabli 3-żyłowych o izolacji papierowej np. JHP-10-CF3 70-120. Mufę kablową nanieść na szkic inwentaryzacji powykonawczej.

## 7.15. Sposób ułożenia kabli SN - 15kV

Kable projektuje się układać zgodnie z normą N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

Głębokość ułożenia kabli SN-15 kV w ziemi pod chodnikami i trawnikami wynosi min. 0,8m.

Oslony otaczające kabel o napięciu znamionowym mniejszym niż 30kV muszą znajdować się, co najmniej 50cm od krawędzi jezdni lub krawężnika.

W przypadku skrzyżowań z jezdnią kabel układać możliwie prostopadle do osi jezdni w rurze osłonowej SRS na głębokości min. 100cm od górnej krawędzi rury osłonowej.

Przezierniki mechaniczne projektuje się wykonać miejscach wskazanych na **Rys.01**.

Dla kabla energetycznego 15kV zastosować, jako przykrycie informujące o miejscu jego ułożenia folię koloru czerwonego. Folia ułożona będzie w odległości ok. 25cm nad górną krawędzią kabla. W tym celu należy kabel przysypać 10cm warstwą piasku oraz ok. 15cm warstwą gruntu rodzimego.

Należy przestrzegać, aby kabel był ułożony w rowie na 10cm podsypce z piasku i przysypywany taką samą warstwą. Układanie kabla w wykopie należy prowadzić linią falistą celem skompensowania naprężeń powstałych w wyniku osiadania ziemi.

Wg N-SEP-E-004 minimalna odległość kabli elektroenergetycznych ułożonych bezpośrednio w ziemi od rurociągów wodociągowych, ściekowych, cieplnych, gazowych wynosi 25cm + średnica rurociągu, zgodnie z tabelą poniżej.

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

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

**Tablica 2** – Odległości kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych

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

Projektuje się zachowanie odległości normatywnych. W przypadku gdy nie można zachować odległości j.w. w miejscach skrzyżowań i zbliżeń stosować rury ochronne typu:

- Rura karbowana polietylenowa ochronna – dla kolizji z innym kablem elektrycznym lub telefonicznym, wodociągiem, rurociągiem gazowym, kanalizacją, oraz przy zbliżeniu do istniejących słupów;
- Rura gładkościenna SRS / HDPE – pod wjazdami i drogami (przecisk),
- Rura dwudzielna wraz z otuliną termoizolacyjną – na istniejący gazociąg w przypadku gazociągów polietylenowych.

Uwaga.

Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy dokonać identyfikacji kabli SN-6kV, SN-15kV i nN-0,4kV przez służby inwestora oraz dokonać uzgodnień z PGE Dystrybucja S.A. dotyczących możliwości i czasu niezbędnych wyłączeń.

W miejscach zbliżeń do istniejących drzew lub krzewów linię kablową wykonać metodą bezwykopową – przeciskiem lub przewiertem. W przypadku konieczności prowadzenia prac

w obrębie korzeni prace należy prowadzić ręcznie, z zabezpieczeniem pni i systemów korzeniowych drzew zgodnie z dobrą praktyką ogrodniczą.

Przed zasypaniem kabli ułożonych w ziemi należy zgłosić je do odbioru przez inwestora. Odbiór kabli potwierdzić protokołem odbioru robót zanikowych. W celu naniesienia zwymiarowań powykonawczych ułożonych kabli należy również dokonać zgłoszenia do geodety uprawnionego. Po zakończeniu robót kablowych należy teren doprowadzić do stanu pierwotnego.

Po wybudowaniu linii kablowych nN i SN należy wykonać następujące badania:

- sprawdzenie linii kablowej;
- sprawdzenie ciągłości żył i zgodności faz;
- próba napięciowa izolacji;
- pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

## **7.16. Przepusty w stacjach**

Dla wyprowadzenia kabli SN-15kV zastosować rozwiązanie systemowych przepustów kablowych np. HRD w kołnierzach DFK Dla kabli SN przepust dobrać HRD150 SG 3x22-54 2 szt. + 2 rezerwowe. Dla rur kanalizacji teletechnicznej HRD150 4x40 1 szt.

## **7.17. Oznaczenie i numeracja kabli.**

Kable ułożone w ziemi powinny być oznaczone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach charakterystycznych jak załom linii, mufowania, wejścia do rur ochronnych i do budynku stacji. Oznaczniki wykonać jako tabliczki i przymocować do kabla za pomocą opasek zaciskowych odpornych na działanie warunków zew. Wzór oznacznika wg WBSE wzór nr 10e

Na oznacznikach należy umieścić trwałe oznaczenie zawierające:

- Typ kabla (ilość, przekrój żył roboczych i żyły powrotnej, napięcie znamionowe)
- relacja linii kablowej
- długość linii kablowej
- skrócona nazwa użytkownika
- wykonawca
- rok budowy

Przykładowy wzór oznacznika przedstawiony został poniżej:

3	XRUHAKXS 1x240/50mm <sup>2</sup> – 12/20 kV; Un= 15kV;	4
1	ST NR 10676, p.2 – ST NR RPZ Źródłowa p. 42 l= ___m	2
1	Wykonawca: _____/2021	2
1	Właściciel: PGE Dystrybucja S.A.	2

Zasady znakowania linii kablowych, głowic oraz muf wykonać zgodnie z obowiązującymi wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. (TOM-10, pkt. 5.6.1).

## 8. Opis rozwiązania projektowego – branża budowlana

### 8.1. Opis techniczny ogólny

Obiekt będący przedmiotem niniejszego opracowania jest pomieszczeniem w istn. budynku pięciokondygnacyjnym, częściowo podpiwniczonym. Budynek wykonany w konstrukcji z płyt betonowych. Konstrukcja dachu betonowa.

### 8.2. Opinia techniczna budynku istniejącego

Stan techniczny budynku oraz poszczególnych elementów konstrukcyjnych, określa się jako zadowalający:

- brak oznak nieprawidłowej pracy fundamentów;
- brak zarysowań oraz spękań konstrukcyjnych na ścianach;
- brak zarysowań na stropie;

Zaprojektowane prace nie będą miały negatywnego wpływu na istniejące elementy konstrukcyjne budynku.

### 8.3. Projektowane prace budowlane

- Projektuje się przebudowę istniejącego kanału kablowego poprzez wybudowanie nowego kanału wraz z izolacjami przeciwwodnymi zabezpieczającymi kanał przed wodą gruntową (szczegóły wg **Rys. 6**)
- Projektuje się budowę konstrukcji wsporczej, ramy pod rozdzielnicą SN (szczegóły wg **Rys. 8**)
- Projektuje się ułożenie nowych blach ryflowanych na kanałach kablowych w posadzce, blachy z uchwytyami do podnoszenia (szczegóły wg **Rys. 6**)
- Wszystkie pomieszczenia stacji należy odmalować.
- W kanale kablowym do wykonania nowe przepusty kablowe
- Wykonanie wygłuszenia komory transformatorowej (szczegóły wg **Rys. 7**)
- Nowy przepust rurowy pomiędzy komorą transformatorową a pomieszczeniem RSN (szczegóły wg **Rys. 6-7**)



## 8.4. Wygłuszenie komory transformatorowej

W pomieszczeniu komory transformatora należy wykonać pod stropem wygłuszenie pomieszczenia. Pomieszczenie wygłuszyć za pomocą 20cm warstwy płyt z wełny mineralnej twardej, niepalnej, akustycznej. Dane techniczne dla projektowanej wełny:

Dane techniczne:

- grubość: 200 mm
- współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda_D$ : 0,035 [W/mK]
- obciążenie charakterystyczne ciężarem własnym: 0,35 [kN/m<sup>3</sup>]
- **akustyczna**
- klasa reakcji na ogień: **A1**

Istniejący tynk pod stropem przed rozpoczęciem prac należy pouzupełniać w zakresie ubytków. Podłoże dokładnie oczyścić z kurzu i zanieczyszczeń, usunąć nadmiar zaprawy ze spoin. W przypadku dużych nierówności podłoże wyrównywać tynkiem cementowo – wapiennym. Płyty z wełny mineralnej ułożyć na stelażu wykonanym z profili stalowych. Profile mocować do ścian oraz do sufitu poprzez systemowe wieszaki.

Sufit wykonać w systemie D112.pl – konstrukcja jak dla EI60. Konstrukcja profili metalowa typ CD 60x27: konstrukcja krzyżowa, dwupoziomowa z profili CD, 0,5kN/m<sup>2</sup>, profil obwodowy z profili UD, okładzina dwuwarstwowa z płyt DF 15mm **ogniochronnych**.

Rozstaw profili głównych max 80cm, dolna warstwa profili, do których przykręcamy płytę powinna być rozmieszczona w rozstawie max co 40 cm. Rozstaw wieszaków max co 0,7m. Miejsce połączeń płyt zaszpachlować w systemie Q1 (dla pomieszczeń technicznych). Wykonać powłokę malarską farbą emulsyjną w kolorze ścian. Łączna powierzchnia wygłuszenia ok 7m<sup>2</sup>. Szczegóły detalu wg **Rys. 14**.

## 8.5. Wytyczne realizacji

Wszystkie prace należy prowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych” sztuką budowlaną, aktualnymi normami, przestrzegając przepisów BHP i pod nadzorem osoby uprawnionej. Materiały budowlane muszą posiadać aprobaty techniczne, znaki bezpieczeństwa oraz spełniać warunki normowe.

## **9. Kanalizacja kablowa z rur RHDPE**

### **9.1. Podstawa opracowania**

- Ustawa z dn. 7.07.1994 Prawo Budowlane (Dz. U. z 2000 r. Nr 106 poz. 1126 z późniejszymi zmianami)
- ZN-96/TPSA-012. Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-013. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-015. Rury polipropylenowe RPP i polietylenowe RPE kanalizacji pierwotnej. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-016. Rury polietylenowe karbowane dwuwarstwowe (RHDPEk). Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-017. Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-018. Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-019. Rury trudnopalne (RHDPEt). Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-020. Złączki rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-021. Uszczelki końców rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-025. Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.

### **9.2. Budowa kanalizacji kablowej z rur RHDPE**

Projektuje się budowę dwóch pojedynczych rurociągów z rur RHDPE 40/3,7mm na poniższym odcinku:

- Od stacji 10676 w kierunku mufy kablowej M1, przy ul. Wojska Polskiego
- Od stacji 10676 w kierunku mufy kablowej M2, przy ul. Wojska Polskiego

Rurę RHDPE należy układać bezpośrednio wraz z linią SN. Zastosować rurę o wysokiej gęstości RHDPE o przekroju  $\varnothing$  40mm i grubości ścianki 3,7mm wzdłużnie rowkowanej z warstwą poślizgową ułatwiającą zaciąganie.

Układana kanalizacja światłowodowa przewidywana jest jako instalacja teletechniczna tylko dla potrzeb OSD, związana bezpośrednio z linią kablową SN, a nie jako odrębna instalacja telekomunikacyjna. Inwentaryzacja geodezyjna dla tak wybudowanej linii kablowej winna być oznaczona jedną linią i opisem – „eSi” (kabel średniego napięcia + instalacja inna)

Przy budowie przepustów kablowych dla rur kanalizacji RHDPE zaleca się budowę rur kanalizacji RHDPE wraz z kablami elektroenergetycznymi (wspólny przepust). Należy zachować minimalną średnicę wew. rury, zgodnie z normą PN-EN 61386. Odcinki rur RHDPE układanych obok siebie powinny posiadać różne kolorowe wyróżniki na zewnętrznej powierzchni poszczególnych rur lub zastosować odpowiednie napisy zewnętrzne na rurach. Przy budowie ciągu kanalizacji z rur RHDPE poszczególne odcinki należy łączyć za pomocą złączek skręcanych, z uwzględnieniem jak najmniejszej ich liczby na poszczególnym ciągu kanalizacji. Złączki powinny odpowiadać wymaganiom określonym normą ZN-96/TPSA-020.

Minimalny promień gięcia rur wtórnych uzależniony jest od temperatury otoczenia i przedstawia się następująco:

Temperatura otoczenia	Krotność średnicy rury	RHDPE Ø 40mm
20°C	20dn	800
10°C	35dn	1400
0°C	50dn	2000

Należy bezwzględnie przestrzegać minimalnego promienia gięcia rur.

### **9.3. Wprowadzenie rur do stacji transformatorowej**

Nie wprowadzać rury kanalizacji teletechnicznej do stacji. Rurę RHDPE zakończyć na przedpolu stacji (przy ścianie)

### **9.4. Uszczelnienie końców rur**

Do uszczelnienia końców rury kanalizacji z rur RHDPE należy stosować uszczelki końców rur (np. Uszczelnienia Jackmoon Blank). Głównym zadaniem uszczelnień jest uniemożliwienie przedostawania się zanieczyszczeń stałych i płynnych w normalnych warunkach budowy i eksploatacji kanalizacji. Uszczelnienia powinny odpowiadać wymaganiom określonym normą ZN-96/TPSA-02.

## **9.5. Badania końcowe kanalizacji**

Dla zapewnienia sprawności oraz przyszłej funkcjonalności kanalizacja wtórna RHDPE powinna być szczelna i niedostępna dla zanieczyszczeń stałych i płynnych zarówno w czasie budowy jak i eksploatacji zgodnie z normą zakładową TPSA nr ZN-96/TPSA-013. Dotyczy to wszystkich ciągów zajętych dla kabli oraz ciągów pustych. Zmontowane odcinki ciągu rur RHDPE (RHDPEp) o długości liniowej do 2 km powinny być sprawdzone pod względem szczelności. W tym celu jeden z końców odcinka rur należy uszczelnić a na drugi założyć element uszczelniający z zaworem wpustowo - kontrolnym (wentylem). Poprzez ten zawór należy napęlić rurę sprężonym powietrzem do nadciśnienia ok. 0,1 MPa (ZN-96/TPSA-013, pkt 5.4.4). Pomiar kontrolny wykonany manometrem technicznym po upływie 24 godzin nie powinien wykazać spadku ciśnienia większego, niż 0,01 MPa.

## **9.6. Uwagi końcowe**

W dokumentacji powykonawczej dokładnie zinwentaryzować miejsca łączenia poszczególnych odcinków kanalizacji światłowodowej oraz miejsca jej zakończenia. Po wykonaniu kanalizacji światłowodowej należy wykonać badanie szczelności zgodnie z normą ZN-96TPSA-013. Protokół ze sprawdzenia szczelności kanalizacji światłowodowej winien być dołączony do dokumentacji powykonawczej budowanej linii kablowej SN.

## 10. Obliczenia techniczne

### 10.1. Instalacja uziemiająca

Jako dodatkowy sposób ochrony od porażenia prądem elektrycznym przewiduje się:

- sieć SN-15kV - uziemienie
- sieć nN-0,4kV - szybkie wyłączenie zwarcia w układzie sieciowym TN-C

Ochronie dodatkowej podlegają:

- bolce ochronne gniazd wtykowych 230V.  
Uziemienie ochronne przyjęto dla:
- uziemienia kadzi transformatora
- uziemienia konstrukcji aparatury SN-15kV
- uziemienia konstrukcji rozdzielnicy nN-0,4kV
- uziemienia szyny PEN

W stacji transformatorowej przewidziana jest instalacja uziemień:

- ochronnych SN i nN
- roboczego tj. uziemienia punktu zerowego transformatora

Istniejące uziemienie stacji robocze i ochronne występuje jako wspólne połączone galwanicznie w ziemi. Rozdział uziomu wykonać w ziemi.

*Uziemienie ochronne SN:*

Norma PN-IEC 60364-442 określa, iż napięcie uziomowe  $U_E$  nie spowoduje zagrożenia porażeniowego (po stronie nN przy zwarcia po stronie SN) jeśli nie przekroczy ono dopuszczalnego napięcia uszkodzeniowego wskazanego w rysunku 44A normy:

$$U_E \leq U_F(t_F);$$

$U_E$  - napięcie uziomowe

$U_F$  - dopuszczalne napięcie uszkodzeniowe zależne od czasu  $t_F$

Przy spełnieniu wymagań normy PN-IEC 60364-442, spełnione będą również wymagania normy PN-E-05115:  $U_E \leq 2U_{Tp}$ .

Do obliczeń przyjęto:

- czas zwarcia doziemnego –0,5sek.
- sieć uziemiona przez rezystor prąd zwarcia –300A.

Dla czasu wyłączenia zwarcia  $t=0,5s$  maksymalne napięcie zakłócenkowe wynosi 230V, zgodnie z wykresem dopuszczalnych napięć dotykowych. Wymagana wartość rezystancji uziemienia ochronnego powinna wynosić nie więcej niż:

$$R = \frac{U_{tp}}{r \cdot I_E} = \frac{U_{tp}}{0,5 \cdot 300} = 1,53\Omega$$

$$R_{wymagane} = 1,53\Omega$$

Dla projektowanej stacji projektuje się wykonanie wspólnego uziemienia pozwalającego uzyskanie uziemień typowych dla uziemiania przez rezystor  $<1,0 \Omega$

*Uziemienie ochronno - robocze po stronie nN:*

Według normy N SEP - E - 001, pkt.5,4 a wartość rezystancji uziemienia roboczego nie powinna przekraczać  $5\Omega$ .

**Zgodnie z powyższym projektuje się wykonanie instalacji uziemienia  $< 1,0 \Omega$ .**

Punkt „0” transformatora należy przyłączyć do uziomu otokowego istniejącej stacji transformatorowej. Uziom otokowy poziomy należy wykonać płaskownikiem stalowym ocynkowanym 40x5mm.

**Wartość uziemienia należy pomierzyć na etapie wykonawstwa. W razie konieczności wykonać dodatkowe uziomy szpilkowe.**

✓ Uziom otokowy (płaskownik FeZn 40x5mm<sup>2</sup>):

$$R_{otok} = \frac{0,6 \cdot \xi}{\sqrt{A}} = \frac{0,6 \cdot 300}{\sqrt{6,26 \cdot 4,41}} = 26\Omega$$

gdzie:

$A$  - powierzchnia objęta uziomem otokowym w m<sup>2</sup>

$\xi$  - rezystywność gruntu dla ziemi na poziomie 300Ωm (ił, ziemia piaszczysto gliniasta, humus, próchnica, czarnoziem)

✓ Uziom poziomy (płaskownik FeZn 40x5mm<sup>2</sup>):

Uziom poziomy 1 - R 1 wg. PN-HD 60364-5-54:2011			$R = 2 \frac{\rho}{L}$	
L			$\rho$	R
dł. uziomu [m]	bednarka [mm]		rezystywność gruntu	Rezystancja
70	40	4(5)	300	8,6

gdzie:

$L$  - długość uziomów poziomych

$\rho$  - rezystywność gruntu dla ziemi na poziomie 300Ωm (ił, ziemia piaszczysto gliniasta, piasek krzemionkowy)

✓ Uziom pionowy – uziom złącza nN:

Uziom pionowy - R 2 wg. PN-HD 60364-5-54:2011		$R = \frac{\rho_z}{L}$	
dł. uziomu [m]	średnica [mm]	rezystywność zastępcza gruntu dla L=6m	Rezys. 1 szpilki
6	20	75	16,67
ilość spilek	Współczynnik bezp.		Rezystancja
16	1,2		0,94

gdzie:

$L$  - długość uziomów pionowych

$\xi_z$  - rezystywność zastępcza gruntu dla uziomu szpilkowego

Rezystancja wypadkowa:

$$\frac{1}{R_W} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_{otok}} + \frac{1}{R_4}$$

$$R_W \approx 0,83\Omega \rightarrow R_W < 1\Omega$$

**W przypadku przekroczenia dopuszczalnych napięć rażeniowych lub uzyskania rezystancji przekraczającej 1 Ω na określonym stanowisku należy rozbudować uziom o dodatkowe uziomy pionowe (wykonać uziom wzdłuż projektowanej linii kablowej SN).**

## 10.2. Stacja transformatorowa

### 10.2.1. Dobór transformatora

Zgodnie z założeniami projektowymi dobieram transformator 630kVA. Transformator zgodny ze specyfikacją techniczną dla transformatorów rozdzielczych, grupa III

Dane transformatora:

Transformator 630kVA (niskostratny)



Płyn	Olej miner. nieinhibitowanym lub płyn ulegający biodegradacji	
Moc znamionowa - $S_N$	630	kVA
Napięcie górne - $U_G$	15750	V
Napięcie dolne - $U_D$	420	V
Napięcie zwarcia - $u_{k\%}$	4	%
Max straty w rdzeniu - $\Delta P_{Fe}$	540	W
Max straty w uzw. - $\Delta P_{Cu/AL}$	4600	W
Układ połączeń	Dyn 5	-

DLA TRANSFORMATORÓW INSTALOWANYCH PO 2 PÓŁROCZU 2015r (PO 01.07.2015). STRATY TRANSFORMATORÓW NA POZIOMIE ZGODNYM Z ROZPORZĄDZENIEM KOMISJI (UE) NR 548/2014, **ETAP 2**

Istniejący transformator 400kVA przekazać do inwestora, przekazanie potwierdzić protokołarnie.

### 10.2.2. Ustawienie zabezpieczeń w polu transformatorowym

Dobór wkładek bezpiecznikowych SN przeprowadza się zgodnie ze wzorem:

$$I_{SN} = \frac{S_{NT}}{\sqrt{3} \cdot U_N} = \frac{630kVA}{\sqrt{3} \cdot 15kV} = 24,3A$$

$$I_{bSN} = (2 \div 2,5) \cdot \frac{S_{NT}}{\sqrt{3} \cdot U_N}$$

,gdzie:

$S_n$  - moc znamionowa transformatora [kVA]

$U_n$  - znamionowe napięcie strony górnej transformatora (kV)

$J_{bSN}$  - prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej

$(2 \div 2,5)$  - współczynnik uwzględniający załączenie transformatora

$$I_{bSN} = (2 \div 2,5) \cdot \frac{630kVA}{\sqrt{3} \cdot 15kV} = (48 - 60,8)A$$

Na podstawie obliczeń dobieram wkładkę bezpiecznikową **50A**.

### 10.2.3. Kompensacja mocy biernej biegu jałowego transformatora

Zgodnie z wytycznymi PGE kompensację biegu jałowego transformatora wykonuje się dla transformatorów o mocach znamionowych powyżej 250 kVA.

Połączenie kondensatora wykonać kablem **4x NSGAFOU 1x4mm<sup>2</sup>**.

Szczegółowy dobór baterii do kompensacji biegu jałowego dobrać indywidualnie do prądu biegu jałowego transformatora.

**Kondensator do kompensacji biegu jałowego transformatora dostarcza producent transformatora.**

Projektowane kondensatory samoczynnie wyłączające się od strony zasilania w przypadku uszkodzenia (zrywające połączenia elektryczne wewnątrz obudowy), sygnalizujące uszkodzenie poprzez odkształcenie obudowy (MPKg 440V).

### 10.3. Dobór linii kablowych po stronie SN-15kV. Zwarcie.

Stacja 10676 Obr. Westerplatte 4/8a zasilana będzie w układzie normalnym z RPZ Źródłowa. Stacja 110/15kV, Źródłowa 200 pracuje w sieci z punktem neutralnym uziemionym przez rezystor 300 A. Czas wyłączenia prądu doziemnego jednofazowego nie przekracza 0,5 sek. Moc zwarciova dla sekcji 2 SN wynosi 242,2 MVA. Moc zwarciova dla sekcji 1 SN wynosi 229,1 MVA. Do obliczeń przyjęto większą wartości - 300 MVA, ze względu na możliwy rozwój i zmianę konfiguracji sieci (uzgodniono z Dział Wysokich Napięć).

Przyjmuje się, że moc zwarciova nie przekroczy:  $S''_{kQ} = 300$  [MVA]

Współczynnik korekcyjnego siły elektromotorycznej  $c = 1,1$  [-]

Napięcie znamionowe (międzyprzewodowe)  $U_n = 15$  [kV]

Współczynni mocy  $\cos \varphi = 0,93$  [-]

$$Z_{kQ} = \frac{c_{max} \cdot U_n^2}{S''_{kQ}}$$

Impedancja zastępcza systemu:  $Z_{kQ} = 0,825$  [ $\Omega$ ]

Reaktancja zastępcza systemu:

$$X_{kQ} = 0,821 \text{ } [\Omega]$$

$$X_{kQ} = 0,995 \cdot Z_{kQ}$$

Rezystancja zastępcza systemu:

$$R_{kQ} = 0,082 \text{ } [\Omega]$$

$$R_{kQ} = 0,1 \cdot X_{kQ}$$

Prąd zwarcia trójfazowego (symetrycznego):

$$I''_{k3} = 11,55 \text{ } [\text{kA}]$$

$$I''_{k3} = \frac{S''_{kQ}}{\sqrt{3} \cdot U_n}$$

Współczynnik udaru kappa

$$\kappa = 1,75 \text{ } [-]$$

$$\kappa = 1,02 + 0,98 \cdot e^{-3 \frac{R_k}{X_k}}$$

Prąd udarowy

$$i_p = 28,5 \text{ } [\text{kA}]$$

$$i_p = \kappa \cdot \sqrt{2} \cdot I''_{k3}$$

Stała czasowa obwodu zwarcioviego:

$$T = 0,0318 \text{ } [\text{s}]$$

$$T = \frac{\tan \varphi_k}{\omega} = \frac{X_{kQ}}{\omega \cdot R_{kQ}}$$

Czas trwania zwarcia (przyjęto 0,5s):

$$T_K = 0,5 \text{ } [\text{s}]$$

$$T_K > 10T \rightarrow I_{th} \approx I''_{k3}$$

Zwarciovoy zastępczy prąd ciepłny

$$I_{th} = 11,55 \text{ } [\text{kA}]$$

Średnia temperatura przy zwarciovu dla przewodów w izolacji etylenowo - propylenowej EPR (X(n)RUHAKXS):

Średnia temperatury przed zwarciovem

$$T_{pz} = 90 \text{ } [^{\circ}\text{C}]$$

Graniczna temperatura dopuszczalna przy zwarcu  $T_{dz} = 250$  [°C]

Średnia temperatura w czasie trwania zwarcia  $T_{sr} = 170$  [°C]

$$\tau_{sr} = \frac{\tau_{pz} + \tau_{dz}}{2}$$

Konduktywność materiału przewodowego w temperaturze 20°C  $\gamma_{20} = 34$  [(Ω\*m)<sup>-1</sup>]

Temperaturowy współczynnik zmian rezystancji w temperaturze 20 °C (Al)  $\alpha = 0,004$  [K<sup>-1</sup>]

Konduktywność materiału w temperaturze  $T_{sr}$   $\gamma_{sr} = 21,25$  [(Ω\*m)<sup>-1</sup>]

$$\gamma_{sr} = \frac{\gamma_{20}}{1 + 0,0040 \cdot (\tau_{sr} - 20)}$$

Ciepło właściwe materiału przewodowego (AL.)  $c = 2,48$  [J/cm<sup>3</sup>\*K]

Największą dopuszczalną jednosekundową gęstość prądu  $k = 91,8$  [A/mm<sup>2</sup>]

$$k = \sqrt{\gamma_{sr} \cdot c \cdot \frac{\tau_{dz} - \tau_{pz}}{T}}$$

Wymagany minimalny przekrój kabla SN:  $s \geq 88,9$  [mm<sup>2</sup>]

$$s \geq \frac{I_{th}}{k} \sqrt{\frac{T_k}{1}}$$

### **Sprawdzenie żyły powrotnej kabla w miejscu zwarcia**

Zwarciovyy zastępczy prąd cieplny  $I_{th} = 9,95$  [kA]

Temperaturowy współczynnik zmian rezystancji w temperaturze 20 °C (Cu)  $\alpha = 0,004$  [K<sup>-1</sup>]

Ciepło właściwe materiału żyły powrotnej (Cu)  $c = 0,384$  [J/g\*K]

Konduktywność materiału żyły powrotnej (Cu)  $\gamma_{Cu} = 57$  [(Ω\*m)<sup>-1</sup>]

Temperatura końcowa przy zwarcu, graniczna	$T_{kzp} =$	350 [°C]
Temperatura początkowa żyły w chwili $t = 0$ , zwykle 80oC	$T_{zp} =$	80 [°C]
Gęstość materiału żyły powrotnej (Cu)	$d =$	8,93 [g/cm <sup>3</sup> ]
Wymagany minimalny przekrój żyły powrotnej kabla SN:	$s \geq$	<b>40,0 [mm<sup>2</sup>]</b>

$$s \geq \sqrt{\frac{I t h^2 \cdot \alpha \cdot T_k}{\ln \frac{1 + \alpha(\tau_{kzp} - 20)}{1 + \alpha(\tau_{zp} - 20)}}$$

Przyjmuję kabel 3 x XRUHAKXS 1x240 12/20kV przekrój żyły powrotnej 50mm<sup>2</sup>  
Kable dobrane prawidłowo.



## 11. Zestawienie współrzędnych.

### 11.1. Współrzędne.

ZESTAWIENIE WSPÓŁRZĘDNYCH		
	Y	X
eS01	5740132,37	6601230,25
eS02	5740142,20	6601229,69
eS03	5740150,52	6601229,36
eS04	5740158,28	6601229,17
eS05	5740168,61	6601228,87
eS06	5740176,17	6601228,65
eS07	5740180,51	6601233,32
eS08	5740181,15	6601238,18
eS09	5740125,51	6601223,91
eS10	5740125,69	6601225,50

### 11.2. Linia kablowa SN-15kV.

KABLE SN, odcinek nr 1: Proj. linia kablowa SN-15kV typu 3x (XRUHAKXS 1x240/50mm <sup>2</sup> /) 12/20kV wraz z jedną rurą typu RHDPE 40/3,7mm relacji: St trafo 10676, Obr. Westerplatte 4/8a, pole nr 2 - mufa kablowa SN-15kV M1 - RPZ Źródłowa pole 42					
Pkt.	X	Y	od	do	dł. trasowa [m]
eS01	5740132,37	6601230,25	eS01	eS02	9,85
eS02	5740142,20	6601229,69	eS02	eS03	8,33
eS03	5740150,52	6601229,36	eS03	eS04	7,76
eS04	5740158,28	6601229,17	eS04	eS05	10,33
eS05	5740168,61	6601228,87	eS05	eS06	7,56
eS06	5740176,17	6601228,65	eS06	eS07	6,38
eS07	5740180,51	6601233,32	eS07	eS08	4,90
eS08	5740181,15	6601238,18	Σ		55
Całkowita długość instalacyjna projektowanej linii SN wynosi					71



KABLE SN, odcinek nr 2: Proj. linia kablowa SN-15kV typu 3x (XRUHAKXS 1x240/50mm <sup>2</sup> /) 12/20kV wraz z jedną rurą typu RHDPE 40/3,7mm relacji: St trafo 10676, Obr. Westerplatte 4/8a, pole nr 3 - mufa kablowa SN-15kV M2 - St. 19300 Drewnowska 86a p.17					
Pkt.	X	Y	od	do	dł. trasowa [m]
eS01	5740132,37	6601230,25	eS01	eS02	9,85
eS02	5740142,20	6601229,69	eS02	eS03	8,33
eS03	5740150,52	6601229,36	eS03	eS04	7,76
eS04	5740158,28	6601229,17	eS04	eS05	10,33
eS05	5740168,61	6601228,87	eS05	eS06	7,56
eS06	5740176,17	6601228,65	eS06	eS07	6,38
eS07	5740180,51	6601233,32	eS07	eS08	4,90
eS08	5740181,15	6601238,18	Σ		55
Całkowita długość instalacyjna projektowanej linii SN wynosi					71

## 12. Zestawienie rur osłonowych

Nr rury osłonowej	Typ rury	Kolor	Kable w rurze	DVR (RHDPEK-F) 232 / 160 / 110	SRS (HDPE) 200 / 160 / 110	Przewiert RHDPEp 225/200/160/110	Wykonanie
1	Rura karbowana polietylenowa dwuścienna Ø 160 (232)	czerwona	3x XRUHAKXS 1x240 12/20kV + 1xRHDPE 40/3,7	2			odkrywka
	Rura karbowana polietylenowa dwuścienna Ø 160 (232)	czerwona	3x XRUHAKXS 1x240 12/20kV + 1xRHDPE 40/3,7	2			odkrywka
2	Rura gładkościenna (wzmocniana) RHDPEp Ø 225	czerwona	3x XRUHAKXS 1x240 12/20kV + 1xRHDPE 40/3,7			9	przewiert
	Rura gładkościenna (wzmocniana) RHDPEp Ø 225	czerwona	3x XRUHAKXS 1x240 12/20kV + 1xRHDPE 40/3,7			9	
3	Rura gładkościenna (wzmocniana) RHDPEp Ø 225	czerwona	3x XRUHAKXS 1x240 12/20kV + 1xRHDPE 40/3,7			7	odkrywka
	Rura gładkościenna (wzmocniana) RHDPEp Ø 225	czerwona	3x XRUHAKXS 1x240 12/20kV + 1xRHDPE 40/3,7			7	odkrywka
4	Rura karbowana polietylenowa dwuścienna Ø 160 (232)	czerwona	3x XRUHAKXS 1x240 12/20kV + 1xRHDPE 40/3,7	6			odkrywka
	Rura karbowana polietylenowa dwuścienna Ø 160 (232)	czerwona	3x XRUHAKXS 1x240 12/20kV + 1xRHDPE 40/3,7	6			odkrywka
			Zbiorcze zestawienie długości	16		32	

Dla projektowanych linii kablowych zastosować poniższe min. średnice zewnętrzne rur osłonowych:

- 3x XRUHAKXS 1x240/50mm<sup>2</sup>:+ 1x HDPE 40/3,7 Ø 200 - 232mm

### 13. Zestawienie materiałów z demontażu

Lp.	Nazwa materiału	Jm	Ilość
-1-	-2-	-3-	-4-
1	Kabel SN-6kV	m.b.	~150
2	Transformator 400kVA	szt.	1
3	Rozłącznik LHTCJ4	szt.	1
4	Odłącznik OW III 20/4	szt.	1
5	Rozłącznik bezpiecznikowy OMB	szt.	1
6	Odłącznik OZK-1500	szt.	1
7	Most AP	ok.50 kg	
8	Konstrukcje stalowe	ok. 200kg	

### 14. Harmonogram prowadzenia prac

1. Ustalenie możliwości i czasu wyłączeń z PGE Dystrybucja S.A.
2. Ustalenie realizacji prac z ZDiT, PGNiG, PSG, VEOLIA
3. Ustalenie realizacji prac z wspólnotami mieszkaniowymi
4. Ustalenie z władzami drogowymi oznakowań i ewentualnego wstrzymania ruchu
5. Przygotowanie miejsca pracy, szkolenia pracowników;
6. Budowa linii kablowych SN-15kV (odc. 1)
7. Budowa linii kablowych SN-15kV (odc. 2)
8. Przełączenia odbiorców / budowa stacji tymczasowej / agregat
9. Przebudowa stacji 10676 – prace demontażowe, RSN, trafo, most SN,
10. Wykonanie prac budowlanych w stacji - budowa kanału kablowego RSN
11. Budowa kanału kablowego dla mostu kablowego RSN do trafo
12. Remont ścian stacji, uzupełnienie ubytków tynku, malowanie
13. Budowa instalacji uziemiającej, wyrównawczej
14. Budowa instalacji elektrycznej natynkowej (oświetlenie, gniazda)
15. Wykonanie wygłuszenia komory transformatorowej – budowa stelarzu stalowego, ułożenie wełny niepalnej, 2x płytowanie, szpachlowanie Q1.
16. Budowa aparatury elektroenergetycznej
17. Podłączenie stacji, odbiór, **pomiary**, uruchomienie, podanie zasilania na obiekt.
18. Mufa kablowa SN-6kV
19. Wykonanie dokumentacji powykonawczej;
20. Przekazanie materiałów z demontażu do PGE Dystrybucja S.A.



## 15. Zestawienie materiałów

Lp	Nazwa materiału	Jm	Ilość
-1-	-2-	-3-	-4-
1	Transformator 630kVA **	szt.	1
2	Rozdzielnica RSN 4P KKKT**	szt.	1
3	Kabel elektroenergetyczny typu XRUHAKXS 12/20kV 1x240/50mm <sup>2</sup>	m	426
4	Kabel elektroenergetyczny typu XRUHAKXS 12/20kV 1x70/25mm <sup>2</sup>	m	24
5	Kabel elektroenergetyczny typu YKXS 240mm <sup>2</sup>	m	60
6	Rura RHDPE 40/3,7mm	m	140
7	Taśma ostrzegawczo - lokalizacyjna	mb.	70
8	Oznaczniki informacyjne na kabel	szt.	20
9	Bednarka FeZn 40x5 mm <sup>2</sup> (wzdłuż kabla + stacja)	mb.	100
10	Uziom szpilekowy 17,2 Galmar; dł. 6m	kpl.	16
11	Głowice kablowe wewnętrzna konektorowa K400LB	kpl.	2
12	Głowice kablowe wewnętrzna konektorowa K158LR	kpl.	1
13	Głowice kablowe wewnętrzna prosta ITK 224	kpl.	1
14	Wkładka bezpiecznikowa SN 50A 10/24kV	szt.	3
15	Mufa kablowa przejściowa SN-6kV np. TRAJ-24/120-240-PL01	kpl.	1
16	Mufa kablowa przejściowa SN-15kV np. TRAJ-24/120-240-PL01	kpl.	2
17	Rura karbowana polietylenowa dwuścienna PE Ø 232/160	mb.	16
18	Rura gładkościenna (wzmocniana) RHDPEp Ø 160 podejście do transformatora	mb.	3
19	Przecisk / przewiert sterowany RHDPEp 225	mb.	32
20	Złączki do rur RHDPE 40	szt.	10
21	Odłącznik OZK 1600	kpl.	1
22	Odłącznik OZK 400	kpl.	3
23	Podstawa bezpiecznikowa PBD 2 400A	kpl.	3
24	Kabel YKY 5x1,5mm <sup>2</sup>	m	10
25	Kabel YKSY 7x2,5mm <sup>2</sup>	m	10
26	Rura instalacyjna RL 25 (32)	m	14
27	Linka uziemiające LGyżo 16mm <sup>2</sup>	m	2
28	Linka uziemiające LGyżo 35mm <sup>2</sup>	m	2
29	Linka uziemiające LGyżo 70mm <sup>2</sup>	m	20
30	Przepust kablowy do stacji 10676	kpl.	4
31	Kanał kablowy w RSN + przykrycie kanału	kpl.	1
32	Rama stalowa dla RSN	kpl.	1
33	Oprawa LED odpowiednik 2x36W 3600lm	szt.	5
34	Konstrukcja dla mostu kablowego nN	kpl.	1
35	Łącznik 10A, gn 16A	szt.	4
36	Płyty z wełny mineralnej 20cm, klasa A1 (np. SUPERROCK20)	m <sup>2</sup>	7
37	Profil UD ścienny	m	11
38	Profil CD 60/27 główny i poprzeczny	m	30
39	Łącznik krzyżowy (7x4=~28)	szt.	28
40	Wieszak noniuszowy mocowany do stropu	szt.	12
41	Płyta ogniochronna typu DF 15 (2x15mm)	m <sup>2</sup>	14
42	Farba emulsyjna (cała stacja)	L	20
43	Podkładki wibroizolacyjne pod trafo np. WPK 2/9	szt.	4

44	Wkręty do płyt, taśma z włókna szklanego, Uniflot, dyble stalowe	wg potrzeb
45	Uchwyty kablowe do kabli nN (UKR)	wg potrzeb

\*\*  
wg. specyfikacji zawartej w projekcie

## 16. Uwagi końcowe

Całość prac związanych ze zmianą napięcia zasilania stacji transformatorowej, budową linii kablowych SN, powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Po zakończeniu robót należy wykonać stosowne pomiary oraz próby sprawności aparatury i zabezpieczeń.

Wykonawca ma obowiązek powiadomić właścicieli działek o zamiarze wykonywania prac przed ich rozpoczęciem.

**Dopuszcza się zastosowanie urządzeń innego producenta o parametrach nie gorszych niż zastosowane w niniejszym opracowaniu.**

## 17. Załączniki

- **Rys.01** PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU - PLAN BUDOWY LINII KABLOWYCH SN-15kV, SN-6kV, DEMONTAŻU LINII KABLOWEJ SN-6kV
- **Rys. 02** PLAN BUDOWY LINII KABLOWYCH SN-15kV, SN-6kV, DEMONTAŻU LINII KABLOWEJ SN-6kV NA MAPIE DC EWIDENCYJNYCH.
- **Rys. 03** SCHEMAT ELEKTRYCZNY SIECI ENERGETYCZNEJ. STAN ISTNIEJĄCY.
- **Rys. 04** SCHEMAT ELEKTRYCZNY SIECI ENERGETYCZNEJ. STAN PROJEKTOWANY.
- **Rys. 05** PLAN ISTNIEJĄCEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ NR 10676 UL. OBR. WESTERPLATTE 4/8A
- **Rys. 06** PLAN PRZEBUDOWY STACJI TRANSFORMATOROWEJ NR 10676 UL. OBR. WESTERPLATTE 4/8A
- **Rys. 07** PRZEKRÓJ POMIESZCZENIA ROZDZIELNICY NN ORAZ KOMORY TRANSFORMATOROWEJ. STAN PROJEKTOWANY.
- **Rys. 08** KONSTRUKCJA STALOWA RAMY DLA RGSN W STACJI.
- **Rys. 09** WIDOK PROJEKTOWANEGO UKŁADU POMIAROWEGO BILANSUJĄCEGO
- **Rys. 10** WIDOK PROJEKTOWANEJ ROZDZIELNICY SN
- **Rys. 11** PLAN INSTALACJI UZIEMIAJĄCEJ STACJI 10676
- **Rys. 12** SPOSÓB UŁOŻENIA KABLI SN NA DZIAŁKACH DROGOWYCH. PRZEKRÓJ POPRZECZNY WYKOPU DLA DWÓCH KABLA SN-15kV.
- **Rys. 13** PRZEKRÓJ PODŁUŻNY PRZEWIERTU POD DROGĄ DOJAZDOWĄ DO POSESJI WOJSKA POLSKIEGO 78. (WJAZD OD STRONY STAROSIKAWSKIEJ).







Odc. 1 (SN): Proj. linia kablowa SN-15KV typu 3x (XRUHAKXS 1x240/50mm<sup>2</sup>) 12/20kV wraz z jedną rurą typu RHDPE 40/3,7mm relacji Str. 10676, Obr. Westerplatte 4/8a, pole nr 2 - mulla kablowa SN-15KV M1 - RPZ Źródłowa pole 42  
Długość proj. linii kablowej: 71m (dl. trasowa 55m)

Odc. 2 (SN): Proj. linia kablowa SN-15kV typu 3x (XRUHAKXS 1x240/50mm<sup>2</sup>) 12/20kV wraz z jedną rurą typu RHDPE 40/3,7mm relacji St rafo 10676, Obr. Westerplatte 4/8a, pole nr 3 - muła kablowa SN-15kV M2 - St. 19300 Dřewnowska 86a p.17

ST.  
TYMCZ.  
LUB  
AGRY

**Pas służebności dla kabli SN-15kV,  
szerokość pasa służebności 2m**

Proj. linia kablowa 12/20kV SN-15kV typu 3x (XRUHAKXS 1x240/50mm<sup>2</sup>)  
wraz z rurą 1x RHDPE 40/3,7mm

**Istn. linia kablowa 15kV**

~~-----~~

### Numery działek objęte opracowaniem

ST.  
TYMCZ.  
LUB  
AGR

1001



1:500

**References**

NR RYSU

2







STACJA 10676  
OBR. WESTERPLATTE 4/8a

ISTN. TABLICA LICZNIKOWA. POZOSTAWIĆ BEZ ZMIAN.

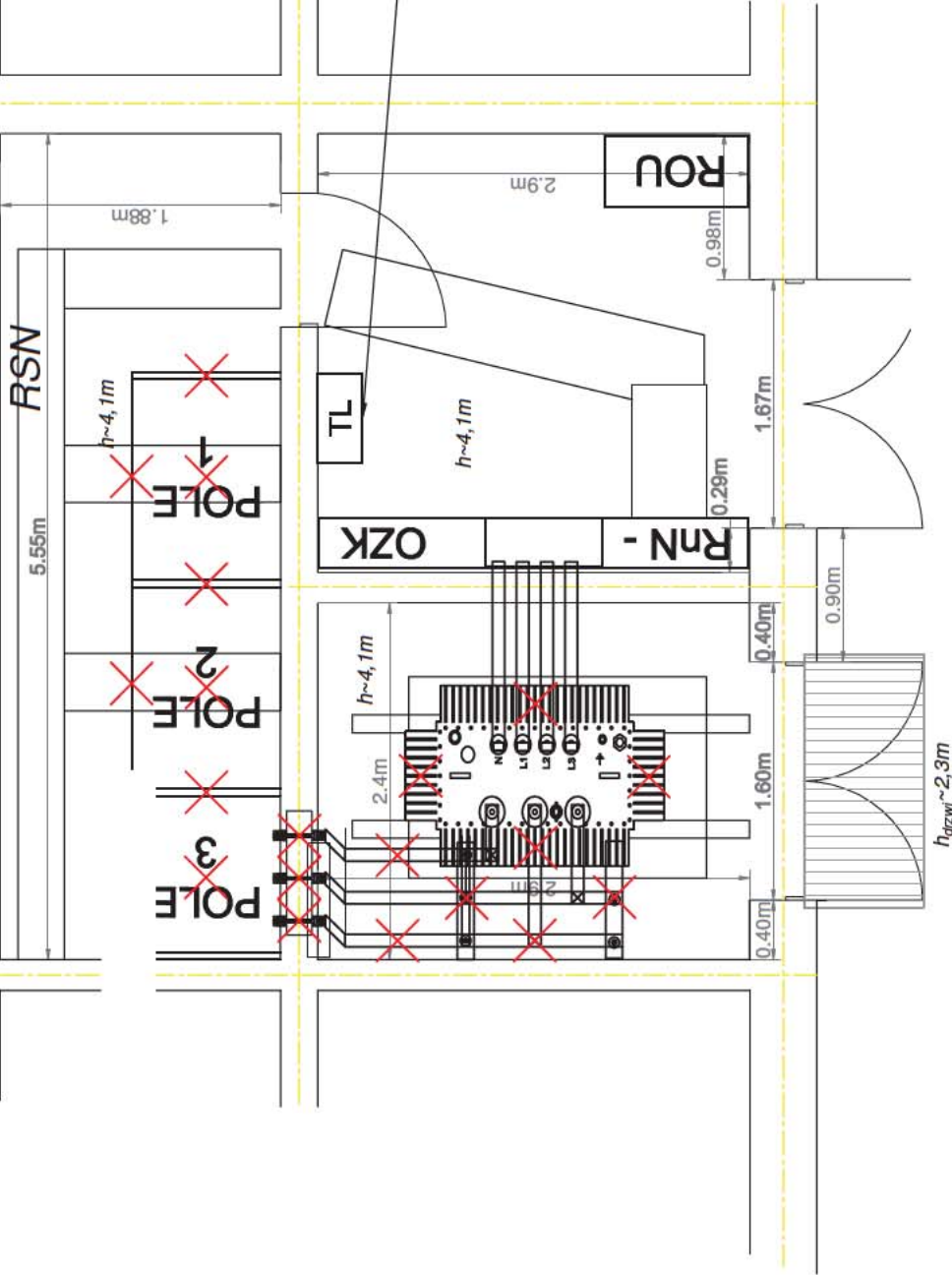
SKALA:	1:50	
STADIUM:	PW / PT	
NR RYSUNKU:	5	

IMZWA, ADRES OBIEKTU BUDOWANEGO: <b>LIKWIDACJA NAPIĘCIA ZASILANIA 6KV DLA ST. NR 10676 UL. OBRONCÓW WESTERPLATTE 4</b> PROJEKT PRZEBUDOWY ISTNIEJĄCEJ STACJI TRANSFORMATOWEJ. BUDOWY LINII KABLOWYCH SN-15KV WRAZ Z KANALIZACJĄ KABLOWĄ, LINII KABLOWEJ SN-6KV PRZY UL. STAROSKAWSKIEJ, OBRONCÓW ESTERPLATTE, WOJSKA POLSKIEGO, ŁÓDŹ, DZ. NR 91/32, 88/48, 77/5, 90/23, 90/17, 90/1 (OBRĘB B-48) WRAZ Z DEMONTAŻEM ISTNIEJĄCYCH LINII KABLOWYCH SN-6KV ŁÓDŹ, DZ. NR 91/32, 88/48, 77/4, 78/5, 77/5, 90/23, 90/17, 90/1 (OBRĘB B-48)	<b>PGE Dystrybucja S.A., ul. Garbarska 21A; 20-340 Lublin</b> <b>Oddział Łódź; ul. Tuwima 58; 90-021 Łódź</b>	
ZADANIE:	PLAN ISTNIEJĄCEJ STACJI TRANSFORMATOWEJ NR 10676 UL. OBR. WESTERPLATTE 4/8A	
ZEMIOŁ RYSUNKU:		

INAZWA, ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:  
LIKwidACJA NAPIĘCIA ZASILANIA 6KV DLA ST. NR 10676  
UL. OBRONCÓW WESTERPLATTE 4  
PROJEKT PRZEBUDOWY ISTNIEJĄCEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ  
BUDOWY LINII KABLOWYCH SN-6KV WRAZ Z KANALIZACJĄ KABLOWĄ, LINII  
KABLOWEJ SN-6KV PRZY UL. STAROSIKAWSKIEJ, OBRONCÓW, 90/23,  
ESTERPLATTE; WOJSKA POLSKIEGO, ŁÓDŹ, DZ. NR 91/32, 88/48, 77/5, 90/23,  
90/17, 90/1 (OBRĘB B-48) WRAZ Z DEMONTAŻEM ISTNIEJĄCYCH LINII  
KABLOWYCH SN-6KV ŁÓDŹ, DZ. NR 91/32, 88/48, 88/49, 77/4, 78/5, 77/5, 90/23,  
90/17, 90/1 (OBRĘB B-48)

INAZWA TADRES INWESTORA:  
PGE Dystrybucja S.A. ul. Garbarska 21A; 20-340 Lublin  
Oddział Łódź; ul. Tuwima 58; 90-021 Łódź

INAZWA I NR RYSUNKU:  
PLAN ISTNIEJĄCEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ NR 10676  
UL. OBR. WESTERPLATTE 4/8a



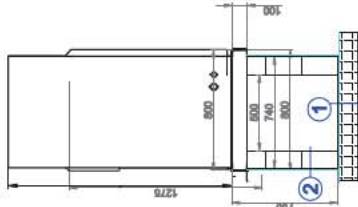
STACJA 10676  
OBR. WESTERPLATTE 4/8a

PROJ. KANAŁ KABLOWY POD ROZDZIELNICĘ SN-15kV

PROJ. YKSY 7x2,5 + YKY 5x1,5mm<sup>2</sup> w RL. POMIAR BILANSUJĄCY

ISTN. TABLICA LICZNIKOWA. POZOSTAWIĆ BEZ ZMIAN.

PROJ. MOST KABLOWY nN TYPU 4x (3xYKXS 1x240mm<sup>2</sup>)



1	2 x masa bitumiczna / papa	-cm
	1 x emulsja bitumiczna	-cm
	beton 10cm + siatka	10cm
	2 x masa bitumiczna / papa	-cm
2	1 x emulsja bitumiczna	-cm
	pusztak betonowy 12x24x38 B20	12cm

RSN

5,55m

1,88m

miejsce nis reż.

POLE LINIOWE (1)  
POLE LINIOWE (2)  
POLE LINIOWE (3)  
POLE LINIOWE (4)

PROJ. KABEL 3x (XRUHAKXS 1x70mm<sup>2</sup> 12/20kV) W RURZE OSŁONOWEJ W KOMORZE POD TRAFO

PROJ. KANAŁ KABLOWY SN RURA DVR / SRS (ODCINEK PIONOWY)

PROJ. BEDNARKA 40x5mm<sup>2</sup>.

Miejsce na założenie uziomu przenośnego

Przewód uziemiający LgY 35 mm<sup>2</sup>

Przewód uziemiający LgY 16 mm<sup>2</sup>

Rurę RHDPE 40/3,7mm zakończyć przed stacją. Zastosować zaślepkę JACKMOON

2,9m

ROU

0,98m

1,67m

0,29m

RnN -  
OZK

0,40m

0,90m

1,60m

0,40m

Odc. 1 (SN): Proj. linia kablowa SN-15kV typu 3x (XRUHAKXS 1x240/50mm<sup>2</sup>) 12/20kV wraz z jedną rurą typu RHDPE 40/3,7mm relacji:

St trafo 10676, Obr. Westerplatte 4/8a, pole nr 2 - muła kablowa SN-15kV M1 - RPZ Źródłowa pole

LIKWIDACJA NAPIĘCIA ZASILANIA 6KV DLA ST. NR 10676  
UL. OBRONCÓW WESTERPLATTE 4

PROJEKT PRZEBUDOWY ISTNIEJĄCEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ  
BUDOWY LINII KABLOWYCH SN-15KV WRAZ Z KANALIZACJĄ KABLOWĄ, LINII  
KABLOWEJ SN-6KV PRZY UL. STAROSIŁKOWSKIEJ, OBRONCÓW, 90/23,  
WESTERPLATTE: WOJSKA POLSKIEGO, ŁÓDŹ. DZ. NR 91/32. 88/48, 77/5, 90/23,  
90/17, 90/1 (OBRĘB B-48) WRAZ Z DEMONTAŻEM ISTNIEJĄCYCH LINII  
KABLOWYCH SN-6KV ŁÓDŹ. DZ. NR 91/32. 88/48, 88/49, 77/4, 78/5, 90/23,  
90/17, 90/1 (OBRĘB B-48)

1:50

STUDIUM:  
PW / PT

PLAN PRZEBUDOWY STACJI TRANSFORMATOROWEJ NR 10676  
UL. OBR. WESTERPLATTE 4/8a

6



# STACJA 10676 OBR. WESTERPLATTE 4/8a

PROJ. USZCZELNIENIE AKUSTYCZNE  
POMIESZCZENIA TRANSFORMATORA

Likwidacja przepustu z  
materiału izolacyjnego

Końcówki kablowe proste mocowane  
do szyn, przewód L1, L2, L3  
3x (3x YKXS 240mm<sup>2</sup>)

Dodatkowy wspornik półkowy z poprzeczką  
do zamocowania uchwytów kablowych

Uchwyty kablowe UKR

Proj. most 3x (3x YKXS 240mm<sup>2</sup>)

Uchwyty kablowe  
3x UKR 1 na profilu  
perforowanym

PROJ. 4 szt.  
PODKŁADEK  
WIBROIZOLACYJNYCH  
NP. WPK 2/9

PROJ. KANAŁ KABLOWY DVR Ø160

Istn. szyny AP 60x10

Uchwyt kablowy  
mocowany do ściany  
np UKR 0

Proj. odłącznik OZK 1600

Uchwyt kablowy  
mocowany do ściany

Istn. szyna AP 60x10

Końcówki kablowe proste mocowane do szyn,  
przewód N z trafo (3x YKXS 240mm<sup>2</sup>)

ISTNIEJĄCA MISA OLEJOWA  
(KOMORA POD TRANSFORMATOREM)  
KOMORĘ W CZASIE REALIZACJI PRAC NALEŻY OCZYŚCIĆ,  
UBYTKI BETONU UZUPEŁNIĆ.

1

Płyty z wełny mineralnej twardej, niepalnej (A1)	20cm
Stalowy stelarz oparty na ścianach zew. oraz wspornikach sufitowych	~10cm
Płyta gips niepalna GKF (szpachlowanie Q1)	2x15mm
Farba biała	1mm

LIKWIDACJA NAPIĘCIA ZASILANIA 6KV DLA ST. NR 10676  
UL. OBRONCÓW WESTERPLATTE 4

PROJEKT PRZEBUDOWY ISTNIEJĄCEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ  
3UDOWY LINII KABLOWYCH SN-15KV WRAZ Z KANALIZACJĄ KABLOWĄ, LINII  
KABLOWEJ SN-6KV PRZY UL. STAROSIKAWSKIEJ, OBRONCÓW  
ESTERPLATTE, WOJSKA POLSKIEGO, ŁÓDŹ, DZ. NR 91/32, 88/48, 77/5, 90/23,  
90/17, 90/1 (OBRĘB B-48) WRAZ Z DEMONTAŻEM ISTNIEJĄCYCH LINII  
KABLOWYCH SN-6KV ŁÓDŹ, DZ. NR 91/32, 88/48, 88/49, 77/4, 78/5, 77/5, 90/23,  
90/17, 90/1 (OBRĘB B-48)

ZWA I ADRES INWESTORA:

PGE Dystrybucja S.A. ul. Garbarska 21A; 20-340 Lublin  
Oddział Łódź; ul. Tuwima 58; 90-021 Łódź

ZEDMIOT RYSUNKU:

PRZEKRÓJ POMIESZCZENIA ROZDZIELNICY NN ORAZ KOMORY  
TRANSFORMATOROWEJ. STAN PROJEKTOWANY.

SKALA:

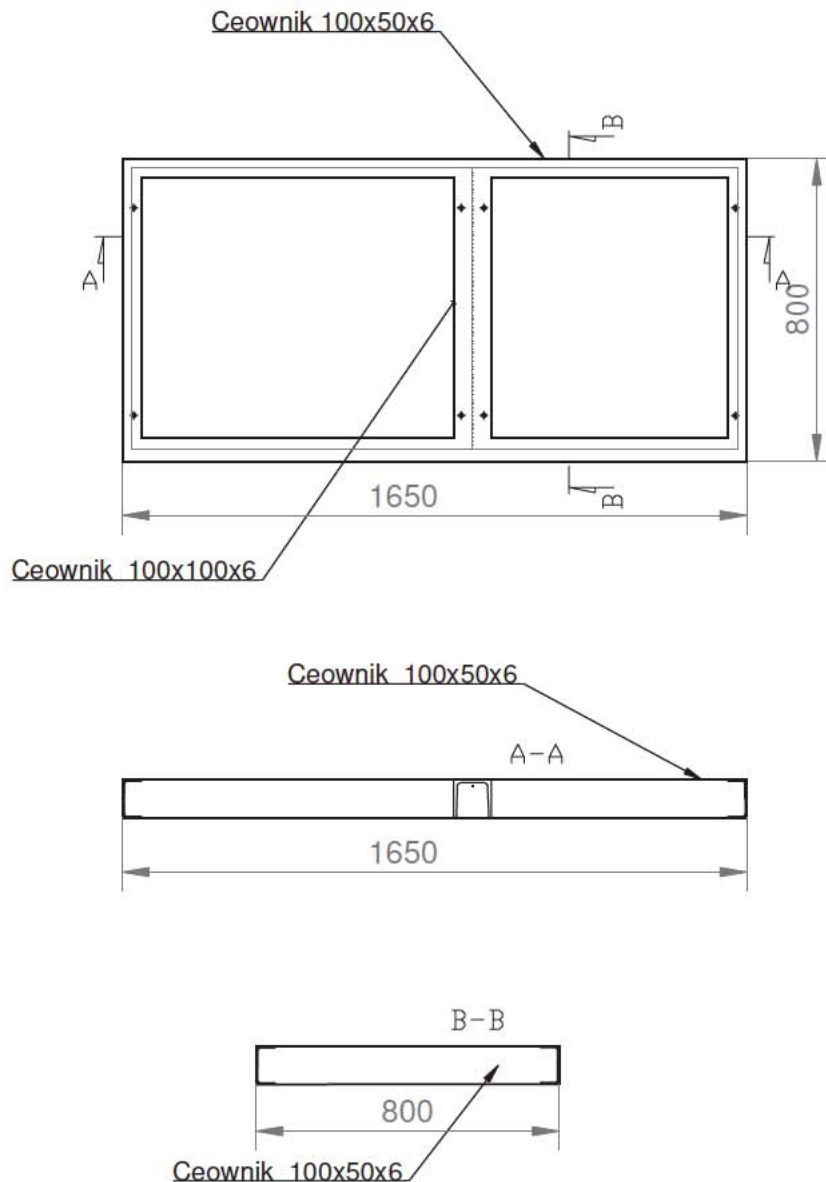
1:50

STUDIUM:

PW / PT

NR RYSUNKU:

7



**Wszelkie połączenia kształtowników  
wykonać jako spawane. Konstrukcję  
mocować co 60cm kotwami M10.**



**LIKWIDACJA NAPIĘCIA ZASILANIA 6KV DLA ST. NR 10676  
UL. OBRONCÓW WESTERPLATTE 4**

PROJEKT PRZEBUDOWY ISTNIEJĄCEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ,  
BUDOWY LINII KABLOWYCH SN-15KV WRAZ Z KANALIZACJĄ KABLOWĄ, LINII  
KABLOWEJ SN-6KV PRZY UL. STAROSIKAWSKIEJ, OBRONCÓW  
WESTERPLATTE, WOJSKA POLSKIEGO, ŁÓDŹ, DZ. NR 91/32, 88/48, 77/5, 90/23,  
90/17, 90/1 (OBRĘB B-48) WRAZ Z DEMONTAŻEM ISTNIEJĄCYCH LINII  
LOWYCH SN-6KV ŁÓDŹ, DZ. NR 91/32, 88/48, 88/49, 77/4, 78/5, 77/5, 90/23,  
90/17, 90/1 (OBRĘB B-48)

1 ADRES INWESTORA:

**GE Dystrybucja S.A. ul. Garbarska 21A; 20-340 Lublin  
Oddział Łódź; ul. Tuwima 58; 90-021 Łódź**

MIOT RYSUNKU:

KONSTRUKCJA STALOWA RAMY DLA RGSN W STACJI.

**1:20**

STUDIUM:

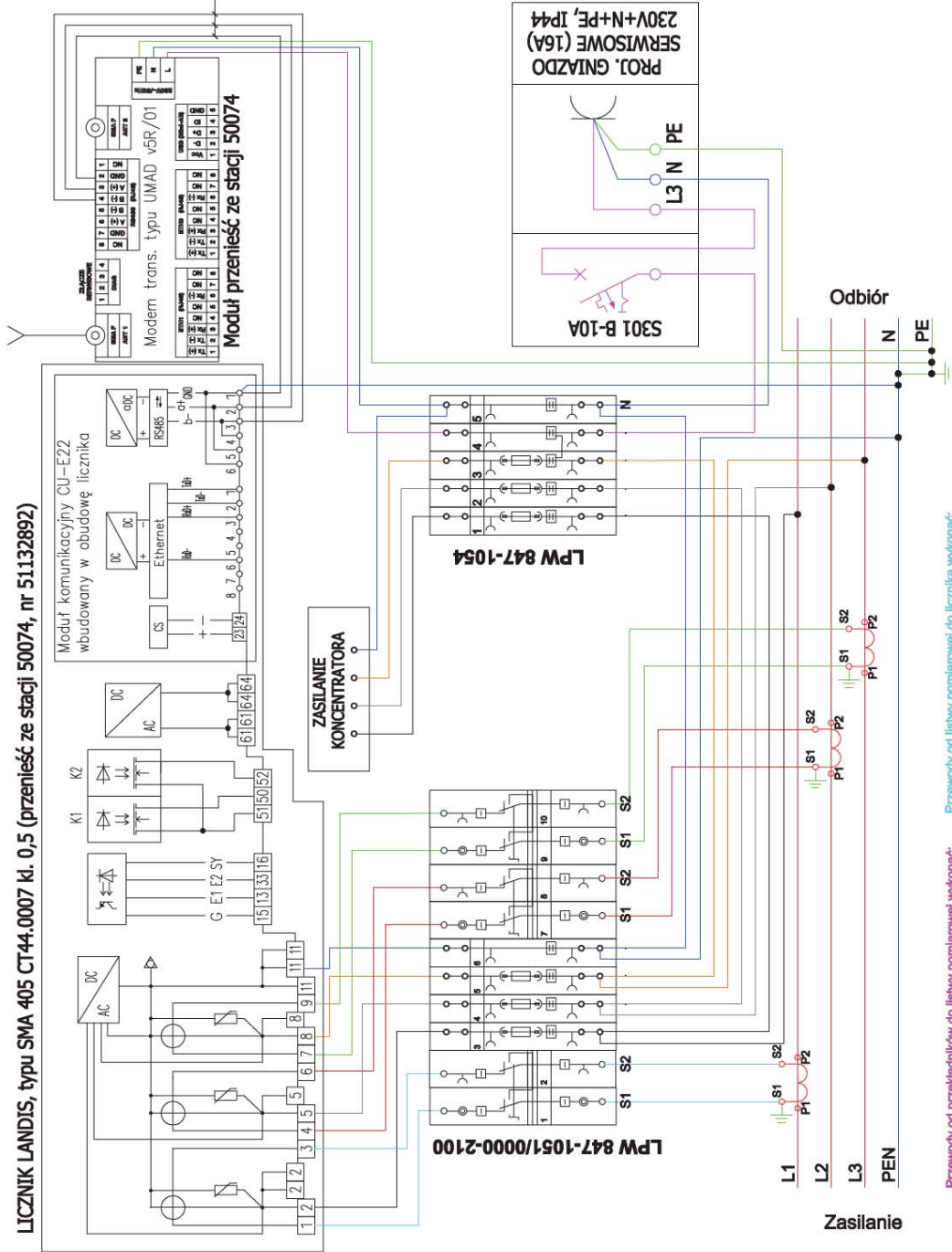
**PW / PT**

NR RYSUNKU:

**8**



LICZNIK LANDIS, typu SMA 405 CT44.0007 kl. 0,5 (przenieść ze stacji 50074, nr 51132892)



Przewody od listwy pomiarowej do licznika wykonać:

Obwody napięciowe	Obwody prądowe
L1 - czerwony	L1 - czerwony
L2 - zielony	L2 - zielony
L3 - czarny	L3 - czarny
N - niebieski	N - niebieski

Przewody od przekładników do listwy pomiarowej wykonać:

Obwody napięciowe	Obwody prądowe
L1 - czerwony	L1 - czerwony
L2 - zielony	L2 - zielony
L3 - czarny	L3 - czarny
N - niebieski	N - niebieski

Połączenia układu wykonać z tyłu tablicy licznikowej

- Zgodnie z pkt. 9.1.1. Wytycznych do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. z dnia 30.01.2018, tom 5: dla trafo 630kVA, dobieram przekładniki 800/5 (wykorzystać istniejące)
- Przekładniki należy zainstalować pomiędzy łącznikiem głównym a szynami nN RGNn
- Obwody napięciowe należy zasilić z szyn nN za łącznikiem głównym
- LICZNIK I MODEM BEZ ZMIAN (Z ISTNIEJĄCEJ STACJI 10676).

Przekładniki prądowe (istniejące): 3x 800/5, 5VA, FS5, kl. 0,2

STACJA 10676  
OBR. WESTERPLATTE 4

3xDe29

wykorzystać istniejące

Zainstalować jeden zestaw przewodów

Rozmieszczenie aparatury

wykorzystać istniejące

Obudowa S-4  
przeznaczona do pomiaru

Połączenia układu wykonać z tyłu tablicy licznikowej

Przewody od licznika do listwy WAGO:

- obwody prądowe - DY 2,5mm<sup>2</sup>
- obwody napięciowe - DY 1,5mm<sup>2</sup>

Przewody od listwy WAGO do przekładników:  
-obwody prądowe - YKSY 7x2,5mm<sup>2</sup> (2,0 m.b)  
-obwody napięciowe - YKY 5x1,5mm<sup>2</sup> (2,0 m.b)

Kolorystyka przewodów:

- L1 - czerwony
- L2 - zielony
- L3 - czarny
- N - niebieski

SKALA

IKWIDACJA NAPIĘCIA ZASILANIA 6KV DLA ST. NR 10676

1:20

STUDIU

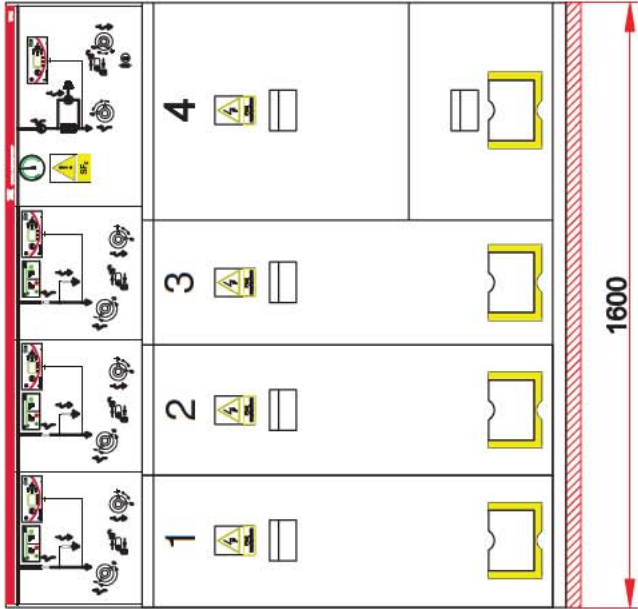
PW / PT

NR PRZEMIAN

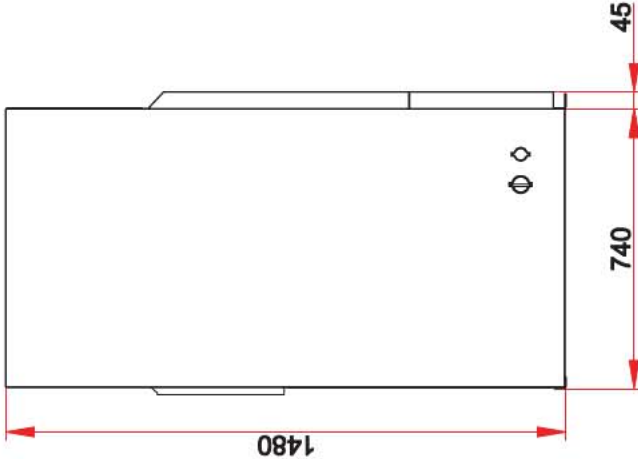
9

WIDOK PROJEKTOWANEGO UKŁADU  
POMIAROWEGO BILANSUJĄCEGO

Widok z frontu



Widok z boku



Stacja wewnętrzna 10676  
OBR. WESTERPLATTE 4/8a  
Widok zewnętrzny i gabaryty rozdzielnic SN-15kV

LIKWIDACJA NAPIĘCIA ZASILANIA 6KV DLA ST. NR 10676  
UL. OBRONCÓW WESTERPLATTE 4  
PROJEKT PRZEBUDOWY ISTNIEJĄCEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ  
BUDOWY LINII KABLOWYCH SN-15KV WRAZ Z KANALIZACJĄ KABLOWĄ, LINII  
KABLOWEJ SN-6KV PRZY UL. STAROSINAWSKIEJ, OBRONCÓW  
WESTERPLATTE; WOJSKA POLSKIEGO, ŁÓDŹ, DZ. NR 91/32, 88/48, 77/5, 90/23,  
90/17, 90/1 (OBRĘB B-48) WRAZ Z DEMONTAŻEM ISTNIEJĄCYCH LINII  
KABLOWYCH SN-6KV ŁÓDŹ, DZ. NR 91/32, 88/48, 88/49, 77/4, 78/5, 77/5, 90/23,  
90/17, 90/1 (OBRĘB B-48)

NAZWA I ADRES INWESTORA:  
PGE Dystrybucja S.A. ul. Garbarska 21A; 20-340 Lublin  
Oddział Łódź; ul. Tuwima 58; 90-021 Łódź  
PRZEDMIOT RYSUNKU:

1:20

STUDIUM:  
PW / PT

NR RYSUNKU:

10

WIDOK PROJEKTOWANEJ ROZDZIELNICY SN







Zemia z wykopu

400 mm

~1,0 m

900 mm

150 mm

100 mm

100 mm

50 mm

50 mm

260 mm

Grunt rodzimy

Zabezpieczenia kabla folia perforowana, czerwona

Warstwa piasku

Rura kanalizacji kablowej typu RHDPE 40/3,7

Kable SN

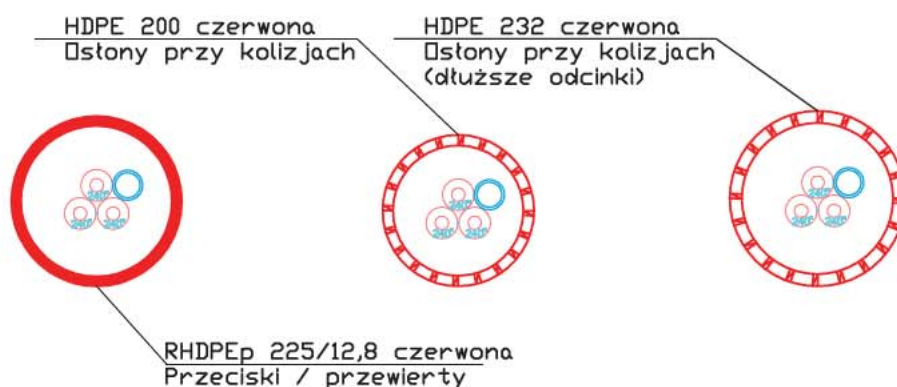
Proj. kable SN i rury RHDPE spinać paskami co 3m

Grunt rodzimy

Ilość kabli:  
2SN

Układanie kabla SN z 1x rurą RHDPE w rurach osłonowych / przepustowych:

Wspólny przepust dla rur RHDPE i kabli SN:



SPOSÓB UŁOŻENIA KABLI SN NA DZIAŁKACH DROGOWYCH.  
PRZEKRÓJ POPRZECZNY WYKOPU DLA DWÓCH KABLA SN-15KV.

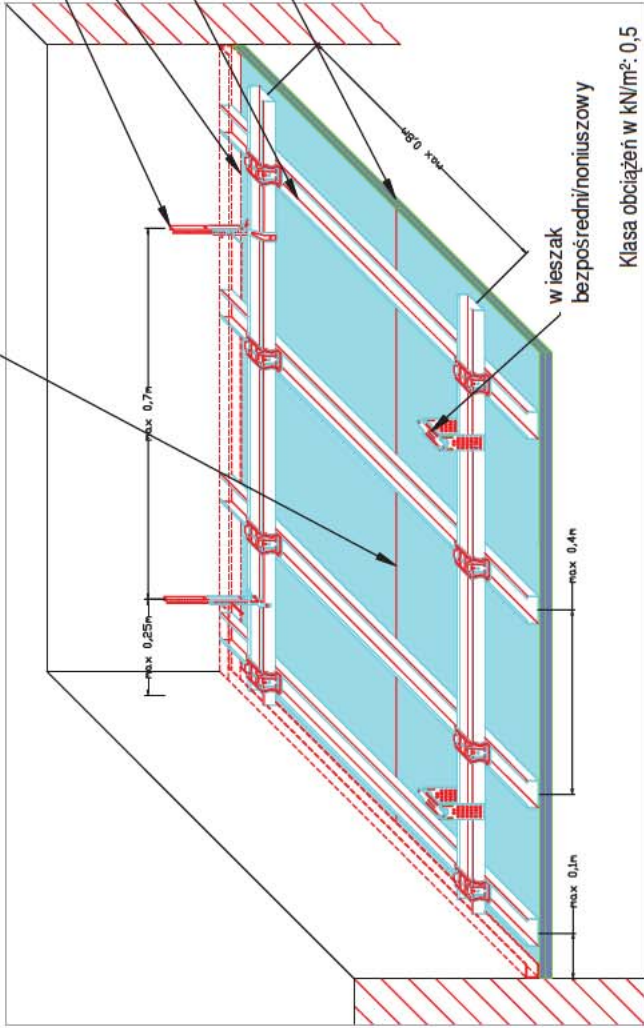
1:20

PW / PT

12



2x płyta ogniochronna typu DF / impregnowana  
ogniochronna typu DFH2 15 mm (EI60)



Mały zastosować wełnę skalną / mineralną niepalną /  
trudno palną (klasa A1),  
Do stelażu przykręcić 2x płytę gipsową niepalną.

AZWA, ADRES, OBIEKT I U BUDOWLANIEGO: LIKWIDACJA NAPIĘCIA ZASILANIA 6KV DLA ST. NR 10676 UL. OBRONCÓW WESTERPLATTE 4 PROJEKT PRZEBUDOWY ISTNIEJĄCEJ STACJI TRANSFORMATOROWEJ BUDOWY LINII KABLOWYCH SN-6KV WRAZ Z KANALIZACJĄ KABLOWĄ, LINII KABLOWEJ SN-6KV PRZY UL. STAROSIŁKOWSKIEJ, OBRONCÓW, 90/23, WESTERPLATTE, WOJŚKA POLSKIEGO, ŁÓDŹ, DZ. NR 91/32, 88/48, 77/5, 90/23, 90/17, 90/1 (OBRĘB B-48) WRAZ Z DEMONTAŻEM ISTNIEJĄCYCH LINII KABLOWYCH SN-6KV ŁÓDŹ, DZ. NR 91/32, 88/48, 88/49, 77/4, 78/5, 77/5, 90/23, 90/17, 90/1 (OBRĘB B-48)	SKALA:
	-
	STUDIUM: PW / PT
AZWA I ADRES INWESTORA: PGE Dystrybucja S.A. ul. Garbarska 21A; 20-340 Lublin Oddział Łódź; ul. Tuwima 58; 90-021 Łódź PRZEDMIOT RYSUNKU:	NR RYSUNKU:
	14
	DETAL SUFITU W KOMORZE TRANSFORMATOROWEJ