

PROJEKT TECHNICZNY

Egz. 2

ELKOM

JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA:

ELKOM Przedsiębiorstwo Projektów i Wykonawstwa Sp. z o.o.
26-600 Radom, ul. Orzechowa 2

tel. +48 366 27 36

e-mail: biuro@elkom.radom.pl

INWESTOR:

PGE Dystrybucja S.A.
20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A



NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:

Budowa sieci elektroenergetycznej średniego napięcia 15kV, sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia 0,4kV oraz stacji transformatorowej kontenerowej 15/0,4kV do zasilenia budynków mieszkalnych wielorodzinnych w Radomiu przy ul. Waryńskiego.

- Budowa stacji transformatorowej kontenerowej - 1 kpl
- Budowa linii kablowej SN - 136 mb
- Budowa linii kablowej nn - 130 mb
- Budowa kanalizacji kablowej - 58 mb

ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

Województwo: **Mazowieckie**
Miejscowość: **Radom**
kategoria obiektu: **XXVI**

POZOSTAŁE DANE ADRESOWE:

Nazwa jednostki ewidencyjnej: **146301_1, M.RADOM**, obręb ewidencyjny: **0041 ŚRÓDMIEŚCIE 1**

Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego: **0090 MARIACKIE Ark. 89**

Numer działek ewidencyjnych: **60, 54/21**

Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego: **0091 ŚRÓDMIEŚCIE 2 Ark. 86**

Numer działek ewidencyjnych: **70/2**

ZESPÓŁ ARTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NR UMPRawnień	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACOWA NIA	PODPIS
Projektant	mgr inż. Tomasz Trzosek	instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych MAZ/0063/PBE/16	Branża elektryczna	10/2025	mgr inż. TOMASZ TRZOSEK UPRAWNIENIA BUDOWLANE do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. MAZ/0063/PBE/16 nr ewid. MAZ/0531/CWOE/14
Projektant	arch. Mścigniew Marciniaki	specjalność: architektura BL-POKK/03/2002, MA 1535	Branża architektoniczna	10/2025	mgr inż. arch. Mścigniew Marciniaki UPRAWNIENIA BUDOWLANE do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności architektury nr ewid. BL-POKK/03/2002 MA 1535
Sprawdzający	mgr inż. Kamil Kaczmarczyk	instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych MAZ/0730/PWBE/22	Branża elektryczna	10/2025	mgr inż. KAMIL KACZMARCZYK UPRAWNIENIA BUDOWLANE do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ew. MAZ/0730/PWBE/22
Opracował	mgr inż. Wojciech Falkiewicz		Branża elektryczna	10/2025	
Adnotacje:					

Zawartość

I. DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU	4
1. Oświadczenie projektantów i sprawdzającego	4
2. Uprawnienia	6
2.1. Uprawnienia projektanta	6
2.2. Uprawnienia sprawdzającego	11
3. Założenia projektowe	14
II. CZĘŚĆ OPISOWA	19
1. ZAKRES RZECZOWY	19
2. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU	19
2.1. Przedmiot inwestycji	19
2.2. Istniejący stan zagospodarowania działki	19
2.3. Projektowane zagospodarowanie działki	19
2.4. Zestawienie powierzchni poszczególnych części zagospodarowania działki	19
2.5. Informacja o obiektach zabytkowych	19
2.6. Informacja o eksploatacji górniczej	20
2.7. Informacja o środowisku	20
2.8. Dane wynikające ze specyfiki, charakteru i stopnia skomplikowania robót budowlanych	20
2.9. Powierzchnia zabudowy	20
2.10. Informacja o obszarze oddziaływania obiektu	20
III. OPIS TECHNICZNY	21
1. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH	21
1.1. Sieć kablowa średniego napięcia	21
1.2. Sieć kablowa niskiego napięcia	21
1.3. Kanalizacja kablowa	22
1.4. Stacja transformatorowa. Waryńskiego 2	22
1.4.1. Stacja transformatorowa kontenerowa MRw-bpp 15/100-3 „Waryńskiego 2” (część budowlana)	22
1.4.2. Usytuowanie stacji w stosunku do innych obiektów ze względu na bezpieczeństwo pożarowe	25
1.4.3. Stacja transformatorowa kontenerowa MRw-bpp 15/100-3 „Waryńskiego 2” (część elektryczna)	25
1.5. Opinia w sprawie warunków gruntowo-wodnych	28
1.6. Geotechniczne uwarunkowania posadowienia obiektu	28
1.7. Uwagi końcowe	28
IV. OBLICZENIA TECHNICZNE	28
1. Dobór transformatora	28
2. Dobór kondensatora statycznego	29
3. Dobór przekładników prądowych	29
4. Dobór uziemienia stacji transformatorowej	31

5. Dobór zabezpieczeń	32
6. Telemechanika stacji transformatorowej	33
IV. LITERATURA	42
V. INFORMACJA BIOZ	44
1. Zakres robót dla zamierzenia budowlanego.....	44
2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych	44
3. Wskazanie elementów zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi	44
4. Wskazania dotyczące przewidzianych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych określające skalę i rodzaj zagrożeń oraz miejsce ich wystąpienia.....	44
5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych	44
6. Wskazania środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych	44
6.1. Środki techniczne	45
6.2. Środki ochrony indywidualnej	45
6.3. Środki organizacyjne	45
6.4. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	45
VI. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.....	45
VII. ZAŁĄCZNIKI	46
VIII. RYSUNKI	47

II. CZĘŚĆ OPISOWA

1. ZAKRES RZECZOWY

- stacja transformatorowa kontenerowa – 1 kpl.
- linia kablowa SN – 136 m
- linia kablowa nn – 130 m
- kanalizacja kablowa – 58 m

2. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

2.1. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowy linii kablowej SN i nn, stacji transformatorowej kontenerowej, oraz kanalizacji kablowej. W celu zasilenia budynków mieszkalnych wielorodzinnych należy wybudować stację kontenerową, która będzie zlokalizowana na działce nr 60. Stacja transformatorowa będzie posadowiona na płycie garażowej i zasilona będzie kablem z ciągu kablowego SN pomiędzy ST Planty 3 i ST Bydgoska zgodnie z planem zagospodarowania terenu rys. E-02. Dojazd do stacji zapewniony będzie od drogi wewnętrznej.

2.2. Istniejący stan zagospodarowania działki

Teren przeznaczony pod inwestycję polegającą na budowie sieci SN i nn wraz ze stacją transformatorową kontenerową znajduje się w strefie zabudowy mieszkaniowej. Znajduje się tu typowe uzbrojenie terenu takie jak: sieć elektroenergetyczne SN i nn, sieć telekomunikacyjna, sieć wodociągowa, kanalizacja sanitarna i sieć gazowa.

2.3. Projektowane zagospodarowanie działki

Materiałem wyjściowym do niniejszych rozwiązań projektowych były założenia techniczne wydane przez PGE Dystrybucja S.A. oddział Skarżysko-Kamienna.

Zaprojektowano:

- stacja transformatorowa kontenerowa – 1 kpl.
- linia kablowa SN – 136 m
- linia kablowa nn – 130 m
- kanalizacja kablowa – 58 m

Planowane zagospodarowanie terenu przedstawiono na projekcie zagospodarowania terenu w skali 1:500 (rysunek nr E-02).

Inwestor uzyskał zgodę właścicieli działek na wykonanie robót budowlanych zgodnie z trasą przedstawioną w części graficznej projektu zagospodarowania terenu. Na etapie realizacji inwestycji zobowiązuje się wykonawcę do uprzedzenia właściciela działki o zamiarze wejścia z robotami na ich teren.

2.4. Zestawienie powierzchni poszczególnych części zagospodarowania działki

Projektowane obiekty nie wpływają na obecne zagospodarowanie terenu. Po zakończeniu robót montażowych i ziemnych powierzchnia terenu będzie przywrócona do pierwotnego stanu. Przedmiotowa inwestycja nie zmienia powierzchni dróg, parkingów, placów, chodników, powierzchni zieleni, zatem zestawienie powierzchni poszczególnych części zagospodarowania działki nie jest wymagane.

2.5. Informacja o obiektach zabytkowych

Teren objęty decyzją leży na obszarze zabytkowego zespołu urbanistyczno-architektonicznego miasta Radomia, wpisanego do rejestru zabytków byłego województwa radomskiego prawomocną decyzją Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Radomiu z dnia 17.01.1991r. pod nr rejestru 453/A/91. Teren inwestycji podlega więc ochronie dziedzictwa kulturowego i zabytków oraz dóbr kultury współczesnej na podstawie ustawy z dnia 23 lipca

2003r o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami /j.t. Dz.U. z 2022r. poz.840 z póź. zm./.

Należy uzyskać pozwolenie Mazowieckiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Warszawie /WUOZ w Warszawie Delegatura w Radomiu 26-600 Radom, ul. Żeromskiego 53/ na realizację przedmiotowej inwestycji.

W przypadku natrafienia w trakcie prowadzonych prac ziemnych na przedmiot posiadający cechy zabytku należy go zabezpieczyć i zgłosić znalezisko do Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Warszawie Delegatura w Radomiu, 26-600 Radom, ul. Żeromskiego 53.

Inwestor zobowiązany jest do finansowania ewentualnych ratowniczych badań archeologicznych.

2.6. Informacja o eksploatacji górniczej

Obszar objęty inwestycją nie jest terenem górniczym i nie znajduje się w granicach wpływu eksploatacji górniczej.

2.7. Informacja o środowisku

Inwestycja nie stwarza zagrożeń w zakresie ochrony środowiska. W obszarze projektowanych urządzeń nie zachodzi potrzeba wycinki drzew. Zastosowane materiały i urządzenia nie mają negatywnego wpływu na środowisko. Projektowana inwestycja nie kwalifikuje się do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, ponieważ nie zostało wymienione w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2019 r., poz. 1839) zmienionym rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 5 maja 2022 r. (Dz. U. 2022, poz. 1071) i z dnia 10 sierpnia 2023 r. (Dz. U. 2023 r., poz. 1724).

Z uwagi na rodzaj projektowanego przedsięwzięcia nie będzie ono potencjalnie znacząco oddziaływać na obszar chroniony. Sporządzanie raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko nie jest wymagane.

2.8. Dane wynikające ze specyfiki, charakteru i stopnia skomplikowania robót budowlanych

Odbiór robót zanikających przez inspektora nadzoru na poszczególnych odcinkach obejmuje:

- wykopy w zakresie zgodności przyjętego w dokumentacji rodzaju gruntu rodzimego oraz wykonania podsypki ochronnej;
- wykonania uziemień i połączeń uziemiających;
- wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego połączeń uziemiających;
- sposobu zasypania wykopu w zakresie rodzaju materiału (podsypka, grunt rodzimy, stopień zagęszczenia), głębokość ułożenia kabla, założenie rur ochronnych, właściwa głębokość ułożenia folii ostrzegawczej;

Odbiór końcowy powinien być przeprowadzony komisyjnie przy udziale inspektora nadzoru, kierownika budowy, przedstawiciela zakładu energetycznego i inwestora.

Do odbioru końcowego wykonawca robót powinien przedłożyć wszystkie certyfikaty i atesty użytych do budowy materiałów. Odbiór należy potwierdzić protokołem Komisji z podaniem ewentualnych usterek i terminie ich usunięcia.

2.9. Powierzchnia zabudowy

W związku z tym, iż w planowanej inwestycji nie występuje pojęcie budynku, a jedynie obiektu liniowego określenie powierzchni zabudowy nie jest wymagane.

2.10. Informacja o obszarze oddziaływania obiektu

Projektowana inwestycja nie wymaga utworzenia strefy ograniczonego użytkowania, o której mowa w Art. 135 ustawy z dn. 27.04.2001 Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2025 nr 62 poz. 647). Projektowane elementy sieci elektroenergetycznej nie ograniczają możliwości użytkowania nieruchomości sąsiednich w dotychczasowy sposób.

Obszar oddziaływania projektowanych obiektów nie wykracza poza przedstawiony na projekcie zagospodarowania terenu przebiegu sieci i mieści się w całości na dz. nr: 60, 54/21 Obręb 0090 MARIACKIE Ark. 89, dz. nr 70/2 Obręb 0091 SRÓDMIEŚCIE 2 Ark. 86, jednostka ewidencyjna 146301 1 M. RADOM, powiat radomski, województwo mazowieckie.
Analiza obszaru oddziaływania projektowanej inwestycji została dokonana w oparciu o:

Art. 7 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. 2025 poz. 418)- odwołujący się do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii (Dz. U. z 2022 r. poz. 1225) - inwestycja nie ogranicza zabudowy na działkach sąsiednich

Art. 122 Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska(Dz.U. 2025 poz. 647)- w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów- inwestycja nie powoduje występowania miejsc dostępnych dla ludności w których zostałyby przekroczone dopuszczone rozporządzeniem poziomy pól elektromagnetycznych w środowisku.

Art. 113 Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska(Dz.U. 2025 poz. 647)- w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku- inwestycja nie generuje ponadnormatywnych poziomów hałasu.

Art. 86 Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska. (Dz.U. 2025 poz. 647)- w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu- inwestycja nie generuje ponadnormatywnych poziomów pyłów oraz gazów.

Art. 42 Ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych. (Dz.U. 2025 poz. 647) - w sprawie linii kablowych nadziemnych- inwestycja polega na budowie linii kablowej podziemnej.

Art. 51. Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne. (Dz.U. 2025 poz. 647) - w sprawie urządzeń, instalacji, sieci ich eksploatacji.

III. OPIS TECHNICZNY

1. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

1.1. Sieć kablowa średniego napięcia.

Projektowaną stację transformatorową należy zasilić kablem z ciągu kablowego SN pomiędzy stacjami ST Planty 3 i ST Bydgoska poprzez obustronne włączenie w ten ciąg stosując mufy przelotowe SN. Bydgoska. Kable SN w większości poprowadzone będą w projektowanej kanalizacji kablowej. Całkowita długość trasy kabla wyniesie 136 m w tym w kanalizacji kablowej 58 m. Trasa projektowanych kabli SN oraz kanalizacji kablowej została pokazana na mapie w skali 1:500 na rysunkach E-02/1 i E-02/2. Schemat kanalizacji kablowej wraz z zajętością otworów pokazano na rys. nr 19. Miejsca zakończenia kabli pokazano na rys. nr E-03 i E-10. Długości poszczególnych kabli, oraz miejsca wpięcia w rozdzielnicę SN pokazano na rysunku E-03 W projektowanej stacji, przy mufach, przy każdym przepuście oraz na kablu w każdej studni kablowej należy przymocować tabliczki identyfikacyjne z opisem typu i przekroju kabla, relacji, roku ułożenia i właściciela kabla. Kabel przed zasypaniem powinien zostać zainwentaryzowany.

1.2. Sieć kablowa niskiego napięcia.

Zgodnie z wytycznymi RE Radom należy przeciąć istniejący ciąg YAKY 4x240mm² w ulicy (ZK Waryńskiego 4 – ZK Waryńskiego 4A) i po zmurowaniu z nowymi odcinkami kabla nN obustronnym wprowadzeniu do projektowanej rozdzielnicy RN-W w projektowanej stacji „Waryńskiego 2”. Kable nn w większości poprowadzone będą w projektowanej kanalizacji kablowej. Całkowita długość trasy kabla wyniesie 130 m w tym w kanalizacji kablowej 58 m. Trasa projektowanych kabli nn oraz kanalizacji kablowej została pokazana na mapie w skali 1:500 na

rysunkach E-02/1 i E-02/2. Schemat kanalizacji kablowej wraz z zajętością otworów pokazano na rys. nr 19. Miejsca zakończenia kabli pokazano na rys. nr E-10. Długości poszczególnych kabli, oraz miejsca wpięcia w rozdzielnicę RN-W pokazano na rysunkach E-03 W projektowanej stacji, przy mufach, przy każdym przepuście oraz na kablu w każdej studni kablowej należy przymocować tabliczki identyfikacyjne z opisem typu i przekroju kabla, relacji, roku ułożenia i właściciela kabla. Zasilanie projektowanych budynków na dz. nr 60 zostanie zrealizowane bezpośrednio z rozdzielniczy stacyjnej z granicą stron na dolnych zaciskach rozłączników w polach odpływowych rozdzielni RN-W.

1.3. Kanalizacja kablowa

W celu umożliwienia wyprowadzenia w przyszłości kabli z projektowanej stacji transformatorowej zaprojektowano kanalizację kablową 8 otworową składającą się z rur Ø160, oraz studni kablowych SKMP-3. W związku z tym, że kanalizacja będzie ułożona w drodze dojazdowej projektuje się studnie, ramy i pokrywy typu ciężkiego w klasie D400 przystosowanych do zwiększonych obciążeń. Miejsce ułożenia kanalizacji pokazano na rysunkach E-02. Schemat kanalizacji z zajętością otworów pokazano na rys. E19. Karty katalogowe zastosowanych studni kablowych pokazano na rys. nr E-20. Zabezpieczenie kanalizacji kablowej przed zalaniem odbywać się będzie przez wykonanie otworów drenażowych w płycie dennej.

1.4.. Stacja transformatorowa. Waryńskiego 2

1.4.1.. Stacja transformatorowa kontenerowa MRw-bpp 15/100-3 „Waryńskiego 2” (część budowlana)

Zastosowanie stacji

Przedmiotem niniejszego opracowania jest miejska stacja transformatorowa 15kV/0,4kV z transformatorem o mocy do 1000 kVA, obudowa stacji jest złożona z elementów żelbetowych. Stacja wykonana jest wg normy PN-EN 62271-202.

Kontenerowa stacja transformatorowa typu MRw-bpp 15/1000-3, jest przystosowana do współpracy z siecią kablową lub kablowo-napowietrzną średniego napięcia oraz siecią kablową niskiego 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.

Podstawa opracowania i normy

1. PN-EN 62271-1 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 1: Postanowienia wspólne”;
2. PN-EN 62271-202 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 202: Stacje transformatorowe prefabrykowane wysokiego napięcia na niskie napięcie”;
3. PN-EN 62271-200 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 200: Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie znamionowe powyżej 1kV do 52kV włącznie”;
4. PN-EN 61439-1 „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.”;
5. PN-EN ISO 14688: „Badania geotechniczne -- Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów -- Część 1: Oznaczanie i opis”;
6. PN-EN ISO 14688: „Badania geotechniczne -- Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów -- Część 2: Zasady klasyfikowania”
7. Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków

technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r. Nr 75, poz. 690) z uwzględnieniem późniejszych zmian.

Oznaczenie stacji

Stacja została oznaczona za pomocą symboli literowo-cyfrowych

Znaczenie poszczególnych symboli jest następujące:

- MRw – Miejska Małogabarytowa stacja transformatorowa z wewnętrznym korytarzem obsługi;
- pp – stacja ze ścianami oddzielenia przeciwpożarowego;
- b – betonowa;
- 20 – liczba stojąca za symbolem stacji oznaczająca znamionowe napięcie pracy;
- 1000 – liczba stojąca za symbolem stacji oznaczająca maksymalną moc transformatora w kVA;
- 3 – liczba stojąca za symbolem stacji oznaczająca liczbę pól rozdzielnic SN.

Warunki gruntowo-wodne

Lokalizację transformatorowych stacji kontenerowych zakłada się w terenie, gdzie nie stwierdzono występowania wody gruntowej powyżej poziomu posadowienia (w obliczeniach nie uwzględniono parcia hydrostatycznego), świeżych form osuwiskowych, spełzów zboczowych oraz innych zjawisk geodynamicznych destabilizujących podłoże budowlane.

Rozwiązanie sposobu posadowienia uwarunkowane jest zastanymi warunkami gruntowo - wodnymi w rejonie lokalizacji obiektu budowlanego. Właściwe rozpoznanie wymienionych wcześniej warunków oraz przygotowanie podłoża w miejscu posadowienia leży po stronie Inwestora. Wszelkie prace wynikające z zakresu posadowienia stacji winny być prowadzone pod nadzorem osób uprawnionych, potwierdzone stosownymi protokołami odbioru, na podstawie wcześniej wykonanych opracowań branżowych, nie będących w zakresie sprzedawcy stacji transformatorowych.

W odpowiednim doborze sposobu posadowienia i zabezpieczenia fundamentów występują rozwiązania przewidziane dla poniższych rodzajów gruntów (wg normy PN-EN ISO 14688:2006-1, PN-EN ISO 14688:2006-2):

- a) Grunt przepuszczalny (niespoisty, sypki) – charakteryzuje się zdolnością szybkiej filtracji wody opadowej: żwiry, piaski drobno, średnio i gruboziarniste, pospółki oraz piaski pylaste.
- b) Grunt częściowo przepuszczalny – grunt będący mieszaniną gruntów przepuszczalnych i nieprzepuszczalnych, posiadający w swojej strukturze soczewki o innych właściwościach od gruntu je otaczającego; grunty o zmienionej, zaburzonej strukturze powstałe np. na skutek wcześniejszej działalności człowieka. W przypadku tego rodzaju gruntów trudno określić szybkość filtracji wody opadowej, dlatego preferuje się założenie wokół fundamentu drenażu opaskowego.
- c) Grunt nieprzepuszczalny (spoisty) – charakteryzuje się brakiem zdolności szybkiej filtracji wody opadowej, zatrzymując ją w swojej strukturze przez długi okres czasu. Do gruntów tych zalicza się łąy, łąy piaszczyste, łąy pylaste, glinę, glinę piaszczystą, glinę pylastą, glinę piaszczystą zwięzłą, glinę pylastą zwięzłą, piasek gliniasty, pył, oraz pył piaszczysty. W tym przypadku system drenażu opaskowego jest wymagany.

Posadowienie

Stacja zostanie posadowiona na płycie garażowej na 20cm podsypce. Na stronie 5 znajduje się oświadczenie konstruktora budynku o spełnieniu wymagań wytrzymałościowych garażu podziemnego w zakresie dodatkowych obciążeń garażu od stacji transformatorowej. Wokół stacji należy ułożyć uziom otokowy i podłączyć do niego przewody uziemiające, które

będą podłączone do stacji. Bednarkę uziemiającą usytuować w odległości ok 1 m od ścian stacji poniżej poziomu drenażu i zasypać ją gruntem rodzimym. Bednarkę należy wyprowadzić po za płytę garażową i ułożyć w gruncie. Pod stacją należy wykonać podsypkę piaskowo-żwirową o docelowej grubości minimum 20 cm (stan po zagęszczeniu). Grubość „poduszki” piaskowo-żwirowej musi być dostosowana do lokalnych warunków gruntowo-wodnych i lokalnej strefy przemarzania. Powierzchnia podsypki piaskowo-żwirowej musi być wypoziomowana w płaszczyźnie posadowienia stacji, a jakość przygotowania podłoża potwierdzona w protokole odbioru. W tak przygotowanym miejscu należy ustawić stację. Obsypanie stacji wykonywać stopniowo, zagęszczanymi 20cm warstwami gruntu filtrującego. Należy zwrócić szczególną uwagę na zasypywanie wykopu w miejscu styku ze ścianą stacji, aby nie przerwać wykonanej hydroizolacji powierzchni pionowych. Zachować szczególną ostrożność w miejscu wprowadzenia kabli do przepustów, gdyż zagęszczanie mechaniczne może spowodować uszkodzenie przepustów lub kabli. Stacja zostanie zabezpieczona przed zalaniem systemem przepustów szczelnych w misie fundamentowej.

Budowa stacji.

Stacja jest modułową prefabrykowaną konstrukcją składającą się z następujących elementów:

- obudowa betonowa stacji wraz z fundamentem i komorą transformatora,
- rozdzielnice SN i nN,
- dach płaski betonowy.

W korytarzu obsługi stacji znajduje się podłoga technologiczna umożliwiającą łatwy dostęp do kablowni.

Stacja posiada drzwi wejściowe do korytarza obsługi SN i nN oraz do komory transformatora.

W drzwiach prowadzących do pomieszczeni obsługi znajdują się zaślepione otwory umożliwiające wprowadzenie kabli do podłączenia agregatu prądotwórczego.

Wewnętrzna powierzchnia ścian dekoracyjnie pokryta jest akrylowym tynkiem w kolorze białym. Zewnętrzna powierzchnia ścian pokryta jest tynkiem akrylowym.

Wszystkie elementy metalowe zamontowane na zewnętrznej stronie stacji wykonane są z aluminium lakierowanego proszkowo.

Masa i gabaryty stacji

Długość [mm]	3860
Szerokość [mm]	3060
Wysokość [mm]:	
bez dachu (bryły głównej)	2350
z dachem	2580
Masa bez wyposażenia [kg]:	
bryły głównej z drzwiami i żaluzjami	11000
dach betonowy	2500
Powierzchnia zabudowy:	11,47 m ²
Kubatura zabudowy:	27,06 m ³

Dane technologiczne

- Oświetlenie – LED.
- Wentylacja grawitacyjna + mechaniczna.
- Otwory wlotowe i wylotowe, żaluzje umieszczone w drzwiach stacji.
- Instalacja uziemiająca.

Dane technologiczne

Dane techniczno - materiałowe

- Ściany - beton zbrojony wibrowany klasy C30/37 o grubości 120 mm (ściany boczne – REI 120, tylna – REI 120) kolor elewacji ściany surowe – elewacja boniowana (wykona podmiot przyłączający).
- Stolarka stacyjna (drzwi oraz żaluzje wentylacyjne) – aluminiowa, lakierowana wg palety RAL 7016;
- Dach betonowy RAL 6010

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

Wytrzymałość ogniowa obudowy stacji.

Zgodnie z Polską Normą PN-EN 62271-202 [2], materiały użyte w konstrukcji stacji transformatorowej prefabrykowanej powinny posiadać minimalny poziom odporności na ogień pojawiający się wewnątrz lub na zewnątrz stacji. W wytrzymałości ogniowej uwzględniana jest tylko reakcja na ogień. Dopuszcza się rozważanie odporności na ogień, według lokalnych przepisów, co jest przedmiotem między wytwórcą i użytkownikiem.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [7], w dziale VI („Bezpieczeństwo pożarowe”) stacje transformatorowe zaliczane są do budynków grupy PM.

Dla stacji typu MRw-bpp 15/1000-3 gęstość obciążenia ogniowego Q_d wynosi: - dla transformatora olejowego o mocy 1000 kVA – **3160,17 MJ/m²**.

Materiały tradycyjne używane do konstrukcji obudów stacji transformatorowych które uważane są za niepalne: beton, metal(stal, aluminium, itp.), tynk, wata szklana lub wełna mineralna.

Materiały z których jest zbudowana stacja transformatorowa nierozprzestrzeniają ognia

Elementy obudowy posiadają klasę odporności ogniowej odpowiednio do ich klasy odporności pożarowej i nierozprzestrzeniają ognia- ściany boczne, dach tylna – **REI 120**

Lokalizacja stacji.

Lokalizacja stacji transformatorowej na terenie objętym miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego może być uzgodniona poza linią zabudowy, jeśli jest przewidziany w planie teren elementarny pod stacją transformatorową, a w zapisie danego terenu elementarnego jest zapis dopuszczający budowę stacji transformatorowej;

Prefabrykowana stacja transformatorowa wraz z siecią elektroenergetyczną, może być traktowana jako obiekt liniowy, może być umiejscowiona poza liniami zabudowy jako infrastruktura techniczna – tylko w przypadku, kiedy istnieje zapis w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego (tylko uzgodnione budowle);

Lokalizację obiektów liniowych i sieci elektroenergetycznych reguluje również ustawa o drogach publicznych z dnia 21 marca 1985r. (Dz.U. z 2013r. Nr 260);

1.4.3. Stacja transformatorowa kontenerowa MRw-bpp 15/100-3 „Waryńskiego 2” (część elektryczna)

Wstęp.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest miejska stacja transformatorowa 15kV/0,4kV z transformatorem do 1000 kVA, obudowa stacji jest złożona z elementów żelbetowych. Stacja wykonana jest wg normy PN-EN 62271-202

Dane znamionowe stacji.

	SN	nN
Maksymalna moc transformatora	1000 kVA	
Moc zainstalowanego transformatora	800 kVA	
Napięcie znamionowe	15 kV	0,4 kV
Znamionowe napięcie izolacji	17,5 kV	0,69 kV
Częstotliwość znamionowa / liczba faz	50Hz / 3	
Napięcie wytrzymywane o częstotliwości sieciowej	55/63 kV	2,5 kV
Napięcie udarowe piorunowe wytrzymywane (1,2/50µs)	95/110 kV	8kV
Prąd znamionowy ciągły pól liniowych	630A	630
Prąd znamionowy ciągły pola transformatorowego	630A	1600 A
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany (1 s)	16 kA	35 kA
Prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany	40 kA	77 kA
Odporność na działanie łuku wewnętrznego rozdzielnic	16 kA (1 s)	
Stopień ochrony	IP 43	
Klasa obudowy	10	
Maksymalna moc znamionowa transformatora	1000 kVA	
Wytrzymałość dachu na obciążenia	2500 N/m ²	
Wytrzymałość obudowy na udary mechaniczne	20 J (IK10)	

Wyposażenie stacji.

Niniejszy projekt dotyczy stacji MRw-bpp 15/1000-3 wyposażonej w:

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

Rozdzielnica średniego napięcia.

W stacji zastosowano 3-półową rozdzielnicę SN typu Rotoblok o konfiguracji: 2-pola liniowe, 1-pole transformatorowe produkcji ZPUE S.A.

Rozdzielnica stanowi niezależny element stacji..

Wymiary rozdzielnicy SN wynoszą:

- szerokość - 2100 mm;
- wysokość - 1950 mm;
- głębokość - 950+250 mm.

Połączenie rozdzielnicy z transformatorem wykonano kablem 3xXnHAKXS (niepalny 1x70 mm²). Na transformatorze zastosowano głowice ITK224.

Dane techniczne rozdzielnicy Rotoblok potwierdzone:

Certyfikatem Zgodności Nr JSHP/54/CZ/2022.

Rozdzielnica niskiego napięcia.

W rozwiązaniu stacji zastosowano rozdzielnicę niskiego napięcia typu RN-W produkcji ZPUE S.A.

Wymiary rozdzielnicy wynoszą:

- szerokość - 1350 mm
- wysokość - 1950 mm
- głębokość - 320 mm

Jako aparat główny zastosowano rozłącznik 1600A.

Połączenie rozdzielnicy z transformatorem wykonano kablem 4x(3xNSGAFOU 1x185 mm²).

Rozdzielnica zostanie wyposażona w rozłączniki izolacyjne bezpiecznikowe listwowe z modułem przepalenia wkładek bezpiecznikowych przekazującym sygnał do telemekhaniki. Rozdzielnica w wykonaniu standardowym przystosowana jest do pracy w układzie TN-C. Dane techniczne rozdzielnic nN typu RN-W potwierdzone zostały **Certyfikatem Zgodności Nr JSHP/61/CZ/2022.**

Komora transformatora.

W stacji przewiduje się montaż transformatora w wykonaniu fabrycznym bez dodatkowych elementów o mocy do 1000 kVA. Transformator jest wstawiany przez drzwi lub dach i zabezpieczony przed przesuwaniem poprzez zablokowanie kół blokadami.

Komora transformatora oddzielona jest od pomieszczenia ruchu elektrycznego (wspólny korytarz obsługi rozdzielnic nN i SN) ścianką z blachy alucynkowej.

Uziemienie stacji.

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

W stacji do głównej magistrali podłączono:

- Rozdzielnicę SN – bednarką Fe/Zn 40x5 [mm];
- Rozdzielnicę nN – bednarką Fe/Zn 40x5 [mm];
- Każdą transformatora – linką LgY 70 mm²;
- Dach stacji w dwóch punktach – linką LgY 70 mm²;
- Bryła główna, kablownia w dwóch punktach – bednarką Fe/Zn 40x5 [mm];
- Futryny, drzwi, obróbki każda w dwóch punktach – linką LgY 25 mm²;

Do głównej magistrali należy dołączyć przez zaciski kontrolne dwuśrubowe dwa wyprowadzenia uziemienia zewnętrznego doprowadzonego do magistrali przez otwory technologiczne umieszczone w części fundamentowej stacji. Wyprowadzenie N z transformatora należy dołączyć do osobnego wyprowadzenia uziemienia zewnętrznego (bednarką Fe/Zn 40x5 [mm]).

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

Ochrona przed przepięciami.

Obudowa stacji nie będzie chroniona od bezpośrednich wyładowań atmosferycznych. Stacja przewidziana jest do pracy w sieci wyłącznie kablowej i w większości przypadków nie jest wymagana ochrona przepięciowa urządzeń elektroenergetycznych. W przypadku powiązania kabli SN wychodzących ze stacji z siecią napowietrzną, w polu liniowym należy zamontować ograniczniki przepięć.

Instalacje elektryczne.

Oświetlenie pomieszczeń stacji wykonane jest źródłami żarowymi lub LED zamontowanymi w ilości:

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

Wyłącznik oświetlenia oraz gniazdo jednofazowe umieszczone jest na wewnętrznej stronie ściany obok drzwi wejściowych do korytarza obsługi.

Zabezpieczenie obwodu oświetlenia w postaci wkładki bezpiecznikowej 10A, a gniazd 16A zainstalowane jest na rozdzielnic nN.

Oprawy oświetleniowe zasilane są przewodami DY 3x1.5 mm² w rurkach PCV zalanymi w konstrukcji ściany w czasie prefabrykacji stacji.

Sprzęt ochronny i p. poż.

Producent nie wyposaża w sprzęt ochronny BHP stacji. Istnieje możliwość wyposażenia stacji

w sprzęt ochronny BHP po wcześniejszym uzgodnieniu z ZPUE S.A.

Obsługa stacji.

Obsługa urządzeń rozdzielni średniego i niskiego napięcia odbywać się będzie wewnątrz obudowy ze wspólnego korytarza obsługi. Rozłączniki w polach liniowych rozdzielnic średniego napięcia są wyposażone w napędy silnikowe, a rozłącznik w polu transformatorowym - w napęd ręczny. Rozłączniki niskiego napięcia wyposażone są w napędy ręczne

1.5. Opinia w sprawie warunków gruntowo-wodnych

Na podstawie przyjętej powszechnie w budownictwie sieci elektroenergetyczne SN i nn i wartości parametrów geotechnicznych – na podstawie praktycznych doświadczeń z budowy sieci na podobnych terenach – oceniono grunt na średni. Grunt średni (zwały, rumosze, żwiry, pospółki, piaski grube i średnie zagęszczone, i średnio zagęszczone, piaski drobne zagęszczone, pyły, gliny, gliny ciężkie, ły, gliniaste żwiry, pospółki piaski- półzwarte i twardoplastyczne). Warunki gruntowe należy uznać jako proste. Nie stwierdzono objawów niekorzystnych geologicznie. Sieci elektroenergetyczne SN i nn zaliczono według Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020r. (Dz. U. z 2020 r. poz. 1609) w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych do pierwszej kategorii geotechnicznej, w prostych warunkach gruntowych. Zastosowanie rozwiązań katalogowych posadowienia stacji transformatorowej zapewnia jej stabilność. Nie ma przeciwwskazań co do przydatności gruntu do projektowanej inwestycji.

1.6. Geotechniczne uwarunkowania posadowienia obiektu

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020r. – w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2020 r. poz. 1609) – projektowana inwestycja polegająca na budowie sieci elektroenergetyczne SN i nn – zakwalifikowana jest do pierwszej kategorii geotechnicznej, dla której wystarczy jakościowe określenie właściwości gruntu. Nie ma potrzeby wykonania oceny aktualnych warunków geologiczno-inżynierskich oraz ustalania technicznych warunków stanu posadowienia obiektu budowlanego. Na terenie objętym niniejszym Projektem Budowlanym występują proste warunki gruntowe.

1.7. Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z niniejszą dokumentacją oraz przywołanymi w tekście normami i katalogami. Przy wykonywaniu pomiarów rezystancji uziemienia należy uwzględnić współczynnik sezonowych zmian rezystywności gruntu. Dopuszcza się stosowanie materiałów zamiennych o parametrach nie gorszych niż przyjęte w niniejszym opracowaniu.

IV. OBLICZENIA TECHNICZNE.

1. Dobór transformatora.

Stacja transformatorowa 15/0,4kV „Waryńskiego 2”

Moc całkowita dla stacji wyniesie **$P = 368kW + 277kW = 645$**

$$S = \frac{P_S}{\cos\phi} \cdot 1,05\%$$

$$S = \frac{P_S}{\cos\phi} \cdot 1,05\% = \frac{645000}{0,93} \cdot 1,05\% = 728kVA$$

Należy przyjąć transformator 15/0,4kV o mocy **800kVA**

2. Dobór kondensatora statycznego.

Moc znamionowa transformatora.

$$S_n = 800 \text{ kVA}$$

Prąd biegu jałowego transformatora

$$I_{o\%} = 0,65\%$$

Moc bierna pobierana przez transformator przy biegu jałowym

$$Q_o = \frac{I_{o\%}}{100} * S_n = \frac{0,65}{100} * 800 = 5,2 \text{ kVar}$$

Dobrano kondensatory o mocy 5 kVar, $U_n = 440 \text{ V}$

3. Dobór przekładników prądowych.

Przekładniki prądowe w układach pomiarowo-rozliczeniowych powinny spełniać poniżej wymienione kryteria i charakteryzować się podanymi parametrami:

Rzeczywisty prąd roboczy strony pierwotnej (I) powinien mieścić się w granicach od 5 do 120% (dla standardowo wykonanych przekładników ze współczynnikiem ext. 120%) znamionowego prądu pierwotnego przekładnika (I_{n1}) przy jednoczesnym prognozowanym poborze mocy czynnej nie mniejszym niż 5% I_{n1} .

W stacji:

$$I = \frac{S}{\sqrt{3} * U_n}$$

$$0,05 * I_{n1} \leq I \leq 1,2 * I_{n1}$$

Dla mocy 800 kVA i $\cos\varphi = 0,93$ prąd obciążenia wynosi $I_{obc} = 1156 \text{ A}$

Według wytycznych PGE Dystrybucja S.A. z dn. 04.02.2019r do transformatora o mocy 800 kVA należy dobrać przekładniki o prądzie pierwotnym 1500 A i klasie 0,2s. Dalsze obliczenia prowadzone będą dla w/w przekładników.

Dobrano przekładnik o prądzie $I_{n1} = 1500 \text{ A}$

$$0,05 * I_{n1} \leq I \leq 1,2 * I_{n1}$$

$$75 \text{ A} \leq 1156 \text{ A} \leq 1800 \text{ A}$$

Sprawdzam warunek na działanie cieplne przekładnika (1-s prąd cieplny)

$$I_{th} = 60 * I_{PN} = 90 \text{ kA}$$

$$I_{dyn} = 150 * I_{PN} = 225 \text{ kA}$$

$$I_{th} > I_{thw}$$

$$90 \text{ kA} > 11,5 \text{ kA} - \text{warunek spełniony}$$

Sprawdzam warunek na wytrzymałość dynamiczną przekładnika

Dane linii kablowej relacji GPZ Centralna – proj. ST. Waryńskiego 2:

HAKFtA 950mm²- 0,54 km

XRUHAKXs 120mm²- 0,772 km

- 3xXRUHAKXS 1x120mm² – 0,084 km

$$n = \frac{U_G}{U_D} = \frac{15}{0,4} = 37,5$$

Impedancja systemu

$$X_{kGPZ} = 0,995 \cdot Z_{kGPZ} = 0,46 \, \Omega$$

$$R_{kGPZ} = 0,1 \cdot Z_{kGPZ} = 0,05 \, \Omega$$

$$Z_{kGPZ} = \frac{1,1 \cdot U_{n15}^2}{S_Z} = 0,46 \, \Omega$$

Impedancja linii do punku ST. Waryńskiego 2:

$$R_l = \frac{l}{\gamma \cdot s} = 0,39 \, \Omega \text{ po stronie nn} \quad R = \frac{0,39}{n^2} = 0,00027 \, \Omega$$

$$X_l = x \cdot l = 0,14 \, \Omega \text{ po stronie nn} \quad X = \frac{0,14}{n^2} = 0,0001 \, \Omega$$

$$Z_l = \sqrt{R_l^2 + X_l^2} = 0,41 \, \Omega \text{ po stronie nn} \quad Z = \frac{0,41}{n^2} = 0,00029 \, \Omega$$

Impedancja zastępcza systemu w miejscu – ST. Waryńskiego 2

$$Z = Z_{kGPZ} + Z_l = 0,87 \, \Omega \text{ po stronie nn} \quad Z = \frac{0,87}{n^2} = 0,0006 \, \Omega$$

Początkowy prąd zwarcia ($c=1,1$):

$$I''_{k3} = \frac{(c \cdot U_N)}{\sqrt{3} \cdot Z} = \frac{(1,1 \cdot 15)}{\sqrt{3} \cdot 0,87} = 10,96 \, \text{kA}$$

Zastępczy prąd cieplny zwarcia:

$$I_{thw} = k_c \cdot I''_{k3} = 1,05 \cdot 10,96 = 11,5 \, \text{kA}$$

Prąd zwarciaowy udarowy:

$$I_p = K \cdot \sqrt{2} \cdot I''_{k3} = 1,41 \cdot 10,96 = 15,5 \, \text{kA}$$

$$K = 1,02 + 0,98e^{-3(R/X)} = 1 \quad (\text{stosunek } R/X > 1,2 \text{ stąd } K=1)$$

$$I_{dyn} > I_p$$

$$225 \, \text{kA} > 15,5 \, \text{kA} - \text{warunek spełniony}$$

Dobór obciążeń strony wtórnej przekładników prądowych:

Warunek na rzeczywiste obciążenie strony wtórnej przekładników prądowych:

$$0,25 \cdot S_N < S < S_N$$

gdzie

znamionowa moc obciążenia przekładnika $S_N = 5\text{VA}$

Moc obliczeniowa obwodu: $S = S_{tp} + S_{przew} + S_{zest}$

gdzie:

S_{tp} – moc torów prądowych licznika [VA]

$$S_{tp} = 0,125 \text{ [VA]}$$

S_{przew} – strata mocy na przewodzie [VA]

$$S_{przew} = I_n^2 \cdot R = I_n^2 \cdot \frac{2 \cdot l}{\gamma \cdot S} = 5^2 \cdot \frac{2 \cdot 2}{56 \cdot 2,5} = 0,75 \text{ [VA]}$$

S_{zest} – moc tracona na zestykach [VA]

$$S_{zest} = 1,25 \text{ [VA]}$$

$$S = 0,125 + 0,75 + 1,25 = 2,125 \text{ [VA]}$$

$$1,25\text{VA} < 2,125\text{VA} < 5\text{VA} \text{ – warunek spełniony}$$

Dobór obciążeń strony wtórnej przekładników prądowych:

Warunek na rzeczywiste obciążenie strony wtórnej przekładników prądowych:

$$0,25 \cdot S_N < S < S_N$$

gdzie

znamionowa moc obciążenia przekładnika $S_N = 5\text{VA}$

Moc obliczeniowa obwodu: $S = S_{tp} + S_{przew} + S_{zest}$

gdzie:

S_{tp} – moc torów prądowych licznika [VA]

$$S_{tp} = 0,125 \text{ [VA]}$$

S_{przew} – strata mocy na przewodzie [VA]

$$S_{przew} = I_n^2 \cdot R = I_n^2 \cdot \frac{2 \cdot l}{\gamma \cdot S} = 5^2 \cdot \frac{2 \cdot 2}{56 \cdot 2,5} = 0,75 \text{ [VA]}$$

S_{zest} – moc tracona na zestykach [VA]

$$S_{zest} = 1,25 \text{ [VA]}$$

$$S = 0,125 + 0,75 + 1,25 = 2,125 \text{ [VA]}$$

$$1,25\text{VA} < 2,125\text{VA} < 5\text{VA} \text{ – warunek spełniony}$$

4. Dobór uzziemienia stacji transformatorowej.

Wg danych RE Radom jakie należy przyjąć do obliczeń to:

- prąd zwarcia doziemnego w sieci 15kV wynosi 500A – sieć skompensowana,
- nastawiony czas trwania zwarcia na zabezpieczeniach ziemnozwarciowych w GPZ Centralna wynosi $t_z = 0,3\text{sek}$.

- na GPZ jest stosowana automatyka wymuszenia składowej czynnej prądu ziemnozwarciowego - prąd ten przyjmujemy o wartości 20A

Dla projektowanej stacji transformatorowej rezystancja uziemienia roboczego nie powinna przekraczać wartości:

$$R_r \leq 5 \Omega$$

Wartość bezpiecznego napięcia rażenia dotyku dobrano na podstawie danych uzyskanych z RE Radom. Dla nastawionego w GPZ Centralna na zabezpieczeniach ziemnozwarciowych czasu wyłączenia zwarcia wynoszącego 0,3 sek., przy $I_z=500$ A (sieć kompensowana). Największe dopuszczalne napięcie dotykowe nie powinno przekraczać 431V.

$$R_E \leq \frac{2U_{TP}(t_F)}{I_E}$$

$$I_E = rI_{k1}''$$

gdzie:

r – współczynnik redukcyjny linii: 0,6 przy zasilaniu linią kablową ze stacji zasilającej, dla linii kablowych zasilanych z linii napowietrznej SN $r=1$

$$I_{k1}'' = \sqrt{I_{AWSC}^2 + (0,1I_{CS})^2}$$

$$I_{k1}'' = \sqrt{40^2 + (0,1 * 500)^2}$$

$$I_{k1}'' = 64,0A$$

$$R_E \leq \frac{2*431V}{0,6*64,0A} \leq 22,4\Omega$$

Ostatecznie przyjęto $R \leq 5 \Omega$

Uziemienie stacji wykonać jako otokowe taśmowo prętowe w odległości 1m, a wartość uziemienia powinna wynosić poniżej 5 Ω . Taśmę należy wyprowadzić po za płytę garażową.

5. Dobór zabezpieczeń.

Obliczenia dla obwodu nr 1:

Moc przyłączeniowa- 368 kW

Liczba odbiorców- 1

$$I = \frac{P_o}{\sqrt{3} * U * \cos\varphi}$$

$$I = \frac{368000}{\sqrt{3} * 400 * 0,93}$$

$$I = 571,8 A$$

Ze względu na zmiany obciążenia i wahania napięcia wartość prądu obciążenia może wzrosnąć chwilowo o 10% w związku z tym prąd obciążenia będzie wynosił:

- Dla odvodu nr 1 **629,0 A**, a wartość bezpiecznika w rozdzielni niskiego napięcia zastosować bezpiecznik **630 A** (charakterystyka gG).

W związku z zasilaniem budynków bezpośrednio z rozdzielni stacyjnej z granicą stron na dolnych zaciskach rozłączników w polach odpływowych rozdzielni 0,4kV dobór kabli zasilających pozostaje w gestii podmiotu przyłączanego.

Obliczenia dla obvodu nr 2:

Moc przyłączeniowa- 277 kW

Liczba odbiorców- 1

$$I = \frac{P_o}{\sqrt{3} * U * \cos\varphi}$$
$$I = \frac{277000}{\sqrt{3} * 400 * 0,93}$$
$$I = 430,4 \text{ A}$$

Ze względu na zmiany obciążenia i wahania napięcia wartość prądu obciążenia może wzrosnąć chwilowo o 10% w związku z tym prąd obciążenia będzie wynosił:

- Dla odvodu nr 2 **473,4 A**, a wartość bezpiecznika w rozdzielni niskiego napięcia zastosować bezpiecznik **500 A** (charakterystyka gG).

W związku z zasilaniem budynków bezpośrednio z rozdzielni stacyjnej z granicą stron na dolnych zaciskach rozłączników w polach odpływowych rozdzielni 0,4kV dobór kabli zasilających pozostaje w gestii podmiotu przyłączanego.

6. Telemechanika stacji transformatorowej.

Projekt nie obejmuje montażu telemechaniki (rezerwa miejsca).

Dane do obliczeń technicznych wydane przez RE Radom dla GPZ Centralna:

Stacja zasilana jest z GPZ Centralna pole 15 kV Nr. 10 Moniuszki sekcja nr 1

- Sieć 15 kV w GPZ Centralna uziemiona przez rezystor
- Prąd 1-fazowy zwarcia doziemnego 500A
- Czas własny wyłącznika – 0,04s
- Czas nastawy zabezpieczenia ziemnozwarciowego w polu ELEA – 0,3s
- Czas przerwy w cyklu SPZ - brak
- Czas zwłoki AWSCz – 2s, czas działania AWSCz – 5s
- Moc zwarcia na szynach 15 kV: sekcja 1-248MVA, sekcja2-286

Impedancja systemu

$$X_{kGPZ} = 0,995 * Z_{kGPZ} = 0,99 \Omega$$

$$R_{kGPZ} = 0,1 * Z_{kGPZ} = 0,1 \Omega$$

$$Z_{kGPZ} = \frac{1,1 * U_{n15}^2}{S_Z} = 0,99 \Omega$$

Impedancja linii do punku proj. Stacja transformatorowa WARYŃSKIEGO 2

Ciąg kablowy	Linia kablowa	Typ	Długość [m]
GPZ Centralna – ST Prażmowskiego	GPZ Centralna do ST Waryńskiego 2	HAKFtA 95	540
		XRUHAKXS 120	772
		XRUHAKXS 120	84

$$R_l = 0,39 \Omega$$

$$X_l = 0,14 \Omega$$

$$Z_l = \sqrt{R_l^2 + X_l^2} = 0,41 \Omega$$

Impedancja linii do punku – koniec sieci

Ciąg kablowy	Linia kablowa	Typ	Długość [m]
GPZ Centralna – ST Prażmowskiego	GPZ Centralna do ST Waryńskiego 2	HAKFtA 95	540
		XRUHAKXS 120	772
		XRUHAKXS 120	84
	ST Waryńskiego 2 do ST Bydgoska	XRUHAKXS 120	75
		XRUHAKXS 120	109
	ST Bydgoska do ST Prażmowskiego	XRUHAKXS 120	350
		HAKFtA 120	860
		HAKnFtA 120	490

$$R_l = 0,85 \Omega$$

$$X_l = 0,33 \Omega$$

$$Z_l = \sqrt{R_l^2 + X_l^2} = 0,91 \Omega$$

a) Impedancja systemu w miejscu – stacja Waryńskiego 2

$$Z = Z_{kGPZ} + Z_l = 1,4 \Omega$$

b) Impedancja systemu w miejscu – koniec sieci

$$Z = Z_{kGPZ} + Z_l = 1,9 \Omega$$

c) Prąd zwarcia po stronie SN przy zwarcu po stronie SN

$$I_{z \min} = \frac{1,1 * U_{n15}}{2 * Z} = 5892 \text{ A} \quad - \text{Minimalny prąd zwarcia 2 fazowego (w miejscu budowy stacja Waryńskiego 2)}$$

$$I_{z \max} = \frac{1,1 * U_{n15}}{\sqrt{3} * Z} = 5019 \text{ A} \quad - \text{Maksymalny prąd zwarcia 3 fazowego (na końcu sieci)}$$

d) Prąd obciążenia maksymalny ze względu na przekrój przewodów

Na podstawie obciążalności maksymalnej kabli występujących w tym ciągu kablowy maksymalny prąd dopuszczalny przyjmuje się na poziomie najniższej wartości obciążalności maksymalnej kabli.

$k_b = 1,2$ – współ. bezpieczeństwa

$I_{HAKFtA95} = 193 \text{ A}$ – obciążalność maksymalna HAKFtA 95mm²

$I_{dop} = 193 \text{ A}$ – przyjęty prąd dopuszczalny

$I_{dop} = 193 \text{ A}$ – przyjęty prąd dopuszczalny ze względu na obciążalność przewodu.

Nastawy zabezpieczeń w proj. ST Waryńskiego 2

a) TPM-24 - rozłącznik

Zabezpieczenie nadprądowe zwłoczne dla rozłącznika

$k_b = 1,2$ – współ. Bezpieczeństwa

$I_{dop} = 193 \text{ A}$ – przyjęty prąd dopuszczalny

$$I_{>} \quad I_{nast} \geq \frac{k_b \cdot I_{dop}}{0,95 \cdot \vartheta} = \frac{1,2 \cdot 193 \text{ A}}{0,95 \cdot 2083} = \mathbf{0,11 \text{ A (str. wtór); 229 (str. pierw.) } t = 0,2 \text{ s}}$$

Sprawdzanie czułości dla rozłącznika

$I_{zmin} = 5892 \text{ A}$ – minimalny prąd zwarcia w punkcie złącze kablowe SN

$$I_{nast} \leq \frac{I_{zmin}}{1,5 \cdot \vartheta} = \frac{5892 \text{ A}}{1,5 \cdot 2083} = 1,88 \text{ (str. wtór.); } 3916 \text{ (str. pierw.)} - \text{warunek spełniony}$$

Zabezpieczenie nadprądowe bezzwłoczne dla rozłącznika

$k_b = 0,65$ – współ. bezpieczeństwa

$I_{zmax} = 5019 \text{ A}$ – maksymalny prąd zwarcia na końcu sieci

$$I_{>>} \quad I_{nast} \geq \frac{k_b \cdot I_{zmax}}{\vartheta} = \frac{0,65 \cdot 5019 \text{ A}}{2083} = \mathbf{1,56 \text{ A (str. wtór.); 3249 A (str. pier.) } t = 0,05 \text{ s}}$$

Sprawdzanie czułości dla rozłącznika

$I_{zmin} = 5892 \text{ A}$ – minimalny prąd zwarcia w punkcie złącze kablowe SN

$$k_c \leq \frac{I_{zmin}}{I_{>>} \cdot \vartheta} = \frac{5892 \text{ A}}{0,82 \cdot 2083} = 3,5 - \text{wsp. czułości powinien być większy lub równy niż } 1,5 -$$

warunek spełniony

Zabezpieczenia ziemnozwarciowe k-k GPZ Centralna

$k_b = 1,5$ – współ. bezpieczeństwa

$k_p = 0,95$ – współ. dla aparatury cyfrowej

1,396 km- długość linii kablowej GPZ Centralna – proj. st. Waryńskiego 2

$$I_{pn} = U_{SK} \cdot \omega C \cdot l = 15,75 \text{ kV} \cdot 314 \cdot 0,3 \mu\text{F} \cdot 1,396 \text{ km} = 2,07 \text{ A} - \text{prąd pojemnościowy dla linii kablowej}$$

ze wzoru Kocha

$$I_o = \frac{k_b \cdot I_{pn}}{k_p} = \frac{1,5 \cdot 2,07}{0,95} = \mathbf{3,27 \text{ A (pierw.); } 0,00157 \text{ A} = 1,57 \text{ mA (wtórna) } t = 0,5 \text{ s}}$$

Zabezpieczenia ziemnozwarciowe k-k ST Prażmowskiego

$k_b = 1,5$ – współ. bezpieczeństwa

$k_p = 0,95$ – współ. dla aparatury cyfrowej

3,280 km- długość linii kablowej GPZ Centralna – ST Prażmowskiego

$$I_{pn} = U_{SK} \cdot \omega C \cdot l = 15,75 \text{ kV} \cdot 314 \cdot 0,3 \mu\text{F} \cdot 3,280 \text{ km} = 4,86 \text{ A} - \text{prąd pojemnościowy dla linii kablowej}$$

ze wzoru Kocha

$$I_o = \frac{k_b \cdot I_{pn}}{k_p} = \frac{1,5 \cdot 4,86}{0,95} = \mathbf{7,67 \text{ A (pierw.); } 0,00368 \text{ A} = 3,628 \text{ mA (wtórna) } t = 0,5 \text{ s}}$$

Nastawa konduktancyjna

Zabezpieczenie konduktancyjne G0> może być stosowane w sieci kompensowanej z AWSCz lub z

punktem neutralnym uziemionym przez rezystor. Może być stosowane również przy uziemieniu układem równoległym lub dorywczym uziemieniem przez rezystor. Nastawa wynika z uchybów filtrów składowych zerowych prądu i powinna spełniać zależność:

$$G_{0nast} \geq k_b * Y_{0\mu}$$

w której:

$Y_{0\mu}$ - admitancja uchybowa, którą można przyjąć 2 mS dla układu Holmgreena i 0,75 mS dla Ferrantiego,

k_b - współczynnik bezpieczeństwa (1,2-1,5).

Stąd nastawa powinna wynosić dla układu Holmgreena w granicach 2,5-3,0 mS, a dla Ferrantiego 0,9-1,15 mS.

$$G_{0nast} \geq 1,3 * 0,75mS = 0,975mS$$

Napięcie rozruchowe zabezpieczenia $G_0 >$

$3U_0 = 0,15U_n = 15V$ - napięcie progowe wyznaczone dla strony wtórnej układu otwartej gwiazdy

Zabezpieczenia YGBo>			
Yo, Go lub Bo wyznaczone dla standardowych filtrów składowych zerowych po stronie wtórnej		1	mS
Przekładnia standardowego filtra 3Io	Str. pierwotna	100	A
	Str. wtórna	1	A
Przekładnia standardowego filtra 3Uo	Str. pierwotna	8660	V
	Str. wtórna	33,33	V
Wartość progowa		1,1	mS
Napięcie progowe 3Uo wyznaczone dla strony wtórnej układu otwarty trójkąt		15	V
Wartość 3Uo(Uon)		0,45	-

Karty nastaw dla zabezpieczenia Ex-microBEL – TPM– złącze kablowe SN

Przekładnia IL123 (In)		
Prąd znam. pierwotny	100	A
Przekładnia - strona pierwotna	200	A
Przekładnia - strona wtórna	0,096	A
Przekładnia 3Io (Ion)		
Prąd znam. pierwotny	40	A
Przekładnia - strona pierwotna	40	A
Przekładnia - strona wtórna	0,0192	A
Przekładnia UL123 (Un)		
Napięcie przewodowe(V)	15000	V
Przekładnia - strona pierwotna(V)	20000	V
Przekładnia - strona wtórna(V)	3,25	V

Karta nastaw dla zabezpieczenia k-k GPZ Centralna

Zabezpieczenie	Nastawa Wartości wtórne		Strona pierwotna	Czas (s)	Działanie	Przekładnia
I>	2,29In	0,11A	229A	0,3	Sygnalizacja	200/0,096
I>>	32,49 In	1,56A	3249A	0,1	Sygnalizacja	200/0,096
I _o	0,081 In	1,57mA	3,27A	0,5	Sygnalizacja	40/0,0192
Go>	$G_{0\mu BEL} = 1,36mS$		1mS	0,5	Sygnalizacja	-
3U ₀ dla Go>	0,15 U _n		$3U_{0\mu BEL} = 0,45U_n$	-	-	-

Karta nastaw dla zabezpieczenia k-k w kierunku ST Prażmowskiego

Zabezpieczenie	Nastawa Wartości wtórne		Strona pierwotna	Czas (s)	Działanie	Przekładnia
I>	2,29In	0,11A	229A	0,3	Sygnalizacja	200/0,096
I>>	32,49 In	1,56A	3249A	0,1	Sygnalizacja	200/0,096
I _o	0,191 In	3,62mA	7,67A	0,5	Sygnalizacja	40/0,0192
Go>	$G_{0\mu BEL} = 1,36mS$		1mS	0,5	Sygnalizacja	-
U ₀ dla Go>	0,15 U _n		$3U_{0\mu BEL} = 0,45U_n$	-	-	-

WYKAZ SYGNAŁÓW, STEROWAŃ, POMIARÓW

Tab.1. Sygnały

3P				
Sygnalizacja				
Indeks	Opis	Źródło	Stan 1 (SI)	Stan 0 (S0)
0	Sygnał wolny (0 online)	vd(200).sgn[0]		
1	Alarm	asvgr(1).sgn[0]	tak	nie
2	Pobudzenie UP - pobudzenie	asvgr(6).sgn[0]	tak	nie
3	Funkcje wewnętrzne - Uszkodzenie sterownika	lfn(10).sgn[1]	tak	nie
4	Stany wewnętrzne - restart modułu sterownika	int(0).dgn[0]		
5	Brak napięcia syg. gazu SF6	ggio(100).sgn[0]	tak	nie
6	Sygn. SF6 - Awaria	ggio(100).sgn[1]	tak	nie
7	Otwarcie drzwi stacji	ggio(100).sgn[2]	tak	nie
8	Otwarcie drzwi szafy telemech.	ggio(100).sgn[3]		
9	Uszkodzenie ograniczników przepięć nn	ggio(100).sgn[4]	tak	nie
10	Szafa telemech. - sterowanie zdalne	ggio(100).sgn[5]	tak	nie

11	Szafa telemech. - sterowanie lokalne	ggio(100).sgn[6]	tak	nie
12	Funkcje wewnętrzne - Szafa telemech. – sterowanie odstawione*	lfn(10).sgn[23]	tak	nie
13	Rozłącznik zasilania - położenie	xcbr(200).sgn[1]	zamknięty	otwarty
14	Rozłącznik zasilania - status	xcbr(200).sgn[2]	błąd położenia	brak błędu położenia
15	Uziemnik zasilania - położenie	xswi(200).sgn[1]	zamknięty	otwarty
16	Uziemnik zasilania - status	xswi(200).sgn[2]	błąd położenia	brak błędu położenia
17	Pole zasilające - sterowanie zdalne	ggio(100).sgn[11]	tak	nie
18	Pole zasilające - sterowanie lokalne	ggio(100).sgn[12]	tak	nie
19	Funkcje wewnętrzne - Pole zasilające – sterowanie odstawione*	lfn(10).sgn[24]	tak	nie
20	Pole zasilające - brak napięcia ster.	ggio(100).sgn[13]	tak	nie
21	Pole zasilające - awaria	ggio(100).sgn[14]	tak	nie
22	Rozłącznik TR - położenie	xcbr(201).sgn[1]	zamknięty	otwarty
23	Rozłącznik TR - status	xcbr(201).sgn[2]	błąd położenia	brak błędu położenia
24	Uziemnik TR - położenie	xswi(201).sgn[1]	zamknięty	otwarty
25	Uziemnik TR - status	xswi(201).sgn[2]	błąd położenia	brak błędu położenia
26	Pole TR - awaria	ggio(100).sgn[19]	tak	nie
27	Pole TR - przepalenie wkładki SN	ggio(100).sgn[20]	tak	nie
28	Pole L1 - rozłącznik - położenie	xcbr(10).sgn[1]	zamknięty	otwarty
29	Pole L1 - rozłącznik - status	xcbr(10).sgn[2]	błąd położenia	brak błędu położenia
30	Pole L1 - uziemnik - położenie	xswi(121).sgn[1]	zamknięty	otwarty
31	Pole L1 - uziemnik - status	xswi(121).sgn[2]	błąd położenia	brak błędu położenia
32	Pole L1 - sterowanie zdalne - pamięć zadziałania	ggio(100).sgn[25]	tak	nie
33	Pole L1 - sterowanie lokalne	ggio(100).sgn[26]	tak	nie
34	Funkcje wewnętrzne - Pole L1 - sterowanie odstawione*	lfn(10).sgn[25]	tak	nie
35	Pole L1 - brak napięcia ster.	ggio(100).sgn[27]	tak	nie
36	Pole L1 - awaria	ggio(100).sgn[28]	tak	nie
37	Pole L1 - blokada od 2 harmonicznej - pobudzenie	phar(11).sgn[8]	obecne	brak
38	Pole L1 - zabezpieczenie I> - pamięć zadziałania	pdoc(110).sgn[21]	ustawiona	skasowana
39	Pole L1 - zabezpieczenie I>>	pdoc(120).sgn[21]	ustawiona	skasowana
40	Pole L1 - zabezpieczenie Io> - pamięć zadziałania	ptoc(110).sgn[21]	ustawiona	skasowana
41	Pole L1 - zabezpieczenie Yo> - pamięć zadziałania	psde(111).sgn[5]	ustawiona	skasowana
42	Pole L1 - zabezpieczenie Go> - pamięć zadziałania	psde(112).sgn[5]	ustawiona	skasowana
43	Pole L1 - zabezpieczenie Bo> - pamięć zadziałania	psde(113).sgn[5]	ustawiona	skasowana
44	Pole L1 - zabezpieczenie Po> - pamięć zadziałania	psde(110).sgn[5]	ustawiona	skasowana
45	Pole L1 - zabezpieczenie Qo> - pamięć zadziałania	psde(115).sgn[5]	ustawiona	skasowana
46	Pole L1 - zabezpieczenie U> - pamięć zadziałania	ptov(110).sgn[21]	ustawiona	skasowana
47	Pole L1 - zabezpieczenie U< - pamięć zadziałania	ptuv(110).sgn[23]	ustawiona	skasowana
48	Pole L1 - automatyka sekcjonująca - stan	rsec(11).dgn[2]	aktywna	nieaktywna
49	Pole L1 - automatyka sekcjonująca - żądanie otwarcia	rsec(11).sgn[2]	obecne	brak
50	Funkcje wewnętrzne - Pole wskaźnika 1 - Bank nastaw nr 1 aktywny	lfn(10).sgn[2]	tak	nie
51	Funkcje wewnętrzne - Pole L1 - Bank nastaw nr 2 aktywny	lfn(10).sgn[3]	tak	nie
52	Funkcje wewnętrzne - Pole L1 - Bank nastaw nr 3 aktywny	lfn(10).sgn[4]	tak	nie
53	Funkcje wewnętrzne - Pole L1 - Bank nastaw nr 4 aktywny	lfn(10).sgn[5]	tak	nie
54	Funkcje wewnętrzne - Test wskaźnika	lfn(10).sgn[18]	aktywny	nieaktywny

55	UPS24VE - łączność	ggio(100).sgn[35]	tak	nie
56	UPS24VE - praca	ggio(100).sgn[36]	tak	nie
57	UPS24VE - stan akumulatora	xcbr(22).sgn[10]		
58	UPS24VE - czujnik temperatury	ggio(100).sgn[38]	tak	nie
59	UPS24VE - regulator	lfn(14).sgn[12]		
60	UPS24VE - test akumulatora	xcbr(23).sgn[11]		
61	UPS24VE - test obciążeniowy akumulatora	xcbr(23).sgn[12]		
62	Sygnał wolny (0 online)	ggio(100).sgn[41]	tak	nie
63	Pole L2 - rozłącznik - położenie	xcbr(20).sgn[1]	zamknięty	otwarty
64	Pole L2 - rozłącznik - status	xcbr(20).sgn[2]	błąd położenia	brak błędu położenia
65	Pole L2 - uziemnik - położenie	xswi(122).sgn[1]	zamknięty	otwarty
66	Pole L2 - uziemnik - status	xswi(122).sgn[2]	błąd położenia	brak błędu położenia
67	Pole L2 - sterowanie zdalne - pamięć zadziałania	ggio(100).sgn[33]	tak	nie
68	Pole L2 - sterowanie lokalne	ggio(100).sgn[34]	tak	nie
69	Funkcje wewnętrzne - Pole L2 - sterowanie odstawione*	lfn(10).sgn[26]	tak	nie
70	Pole L2 - brak napięcia ster.	ggio(100).sgn[35]	tak	nie
71	Pole L2 - awaria	ggio(100).sgn[36]	tak	nie
72	Pole L2 - blokada od 2 harmonicznej - pobudzenie	phar(21).sgn[8]	obecne	brak
73	Pole L2 - zabezpieczenie I> - pamięć zadziałania	pdoc(210).sgn[21]	ustawiona	skasowana
74	Pole L2 - zabezpieczenie I>> - pamięć zadziałania	pdoc(220).sgn[21]	ustawiona	skasowana
75	Pole L2 - zabezpieczenie Io> - pamięć zadziałania	ptoc(210).sgn[21]	ustawiona	skasowana
76	Pole L2 - zabezpieczenie Yo> - pamięć zadziałania	psde(211).sgn[5]	ustawiona	skasowana
77	Pole L2 - zabezpieczenie Go> - pamięć zadziałania	psde(212).sgn[5]	ustawiona	skasowana
78	Pole L2 - zabezpieczenie Bo> - pamięć zadziałania	psde(213).sgn[5]	ustawiona	skasowana
79	Pole L2 - zabezpieczenie Po> - pamięć zadziałania	psde(210).sgn[5]	ustawiona	skasowana
80	Pole L2 - zabezpieczenie Qo> - pamięć zadziałania	psde(215).sgn[5]	ustawiona	skasowana
81	Pole L2 - zabezpieczenie U> - pamięć zadziałania	ptov(210).sgn[21]	ustawiona	skasowana
82	Pole L2 - zabezpieczenie U< - pamięć zadziałania	ptuv(210).sgn[23]	ustawiona	skasowana
83	Pole L2 - automatyka sekcjonująca - stan	rsec(21).dgn[2]	aktywna	nieaktywna
84	Pole L2 - automatyka sekcjonująca - żądanie otwarcia	rsec(21).sgn[2]	obecne	brak
85	Funkcje wewnętrzne - Pole L2 - Bank nastaw nr 1 aktywny	lfn(10).sgn[36]	tak	nie
86	Funkcje wewnętrzne - Pole L2 - Bank nastaw nr 2 aktywny	lfn(10).sgn[37]	tak	nie
87	Funkcje wewnętrzne - Pole L2 - Bank nastaw nr 3 aktywny	lfn(10).sgn[38]	tak	nie
88	Funkcje wewnętrzne - Pole L2 - Bank nastaw nr 4 aktywny	lfn(10).sgn[39]	tak	nie
89	Pole L1 Pobudzenie zabezpieczenia I>	pdoc(110).sgn[10]	obecne	brak
90	Pole L1 Pobudzenie zabezpieczenia I>>	pdoc(120).sgn[10]	obecne	brak
91	Pole L1 Pobudzenie zabezpieczenia G0 >	psde(112).sgn[0]	obecne	brak
92	Pole L2 Pobudzenie zabezpieczenia I>	pdoc(210).sgn[10]	obecne	brak
93	Pole L2 Pobudzenie zabezpieczenia I>>	pdoc(220).sgn[10]	obecne	brak
94	Pole L2 Pobudzenie zabezpieczenia G0 >	psde(212).sgn[0]	obecne	brak
95	Przepalanie wkładki w rozdzielniczy NN	ggio(100).sgn[45]	tak	nie
96	Zanik fazy w szafie sygnalizacji WSB0	vd(200).sgn[0]	tak	nie
97	Sygnał wolny (0 online)	vd(200).sgn[0]		
98	Sygnał wolny (0 online)	vd(200).sgn[0]		
99	Sygnał wolny (0 online)	vd(200).sgn[0]		
100	Sygnał wolny (0 online)	vd(200).sgn[0]		
101	Sygnał wolny (0 online)	vd(200).sgn[0]		

102	Sygnal wolny (0 online)	vd(200).sgn[0]		
103	Sygnal wolny (0 online)	vd(200).sgn[0]		
104	Sygnal wolny (0 online)	vd(200).sgn[0]		

Tab.2. Sterowanie

3P		
Sterowanie		
Indeks	Opis	Źródło
0		
1	Test wskaźników - uruchomienie sekwencji	sqe(7).ctl[1]
2	Kasowanie wskaźników - uruchomienie sekwencji	sqe(21).ctl[1]
3	Rozłącznik zasilania - zamknij	xcbr(200).ctl[9]
4	Rozłącznik zasilania - otwórz	xcbr(200).ctl[8]
5	Wskaźnik 1 - rozłącznik - zamknij	xcbr(10).ctl[9]
6	Wskaźnik 1 - rozłącznik - otwórz	xcbr(10).ctl[8]
7	Zabezpieczenia Wsk. 1 - ustawienie pierwszego banku nastaw	sgcb(5).ctl[0]
8	Zabezpieczenia Wsk. 1 - ustawienie drugiego banku nastaw	sgcb(5).ctl[1]
9	Zabezpieczenia Wsk. 1 - ustawienie trzeciego banku nastaw	sgcb(5).ctl[2]
10	Zabezpieczenia Wsk. 1 - ustawienie czwartego banku nastaw	sgcb(5).ctl[3]
11	Wskaźnik 1 - automatyka sekcjonująca - odblokowanie	rsec(11).ctl[1]
12	Wskaźnik 1 - automatyka sekcjonująca - zablokowanie	rsec(11).ctl[2]
13	Wskaźnik 2 - rozłącznik - zamknij	xcbr(20).ctl[9]
14	Wskaźnik 2 - rozłącznik - otwórz	xcbr(20).ctl[8]
15	Zabezpieczenia Wsk. 2 - ustawienie pierwszego banku nastaw	sgcb(10).ctl[0]
16	Zabezpieczenia Wsk. 2 - ustawienie drugiego banku nastaw	sgcb(10).ctl[1]
17	Zabezpieczenia Wsk. 2 - ustawienie trzeciego banku nastaw	sgcb(10).ctl[2]
18	Zabezpieczenia Wsk. 2 - ustawienie czwartego banku nastaw	sgcb(10).ctl[3]
19	Wskaźnik 2 - automatyka sekcjonująca - odblokowanie	rsec(21).ctl[1]
20	Wskaźnik 2 - automatyka sekcjonująca - zablokowanie	rsec(21).ctl[2]
21	UPS24VE - zdalny test akumulatora	dnp(1).ctl[1]
22	UPS24VE - zdalny test akumulatora	dnp(1).ctl[1]
23	brak	
24	brak	
25	brak	
26	brak	
27	brak	
28	brak	-
29	brak	-
30	brak	-
31	brak	-
40	brak	-

Tab.3. Pomiary

3P				
Pomiary				
Indeks	Opis	Źródło	Zakres w SCADA	
			min	max
0	Pomiar wolny (0 online)	vd(200).msr[0]	-	-
1	Wskaźnik 1 - prąd IL1	mmxu(11).msr[7]	3276,8	3276,8
2	Wskaźnik 1 - prąd IL2	mmxu(11).msr[8]	3276,8	3276,8
3	Wskaźnik 1 - prąd IL3	mmxu(11).msr[9]	3276,8	3276,8
4	Wskaźnik 1 - prąd 3Io	mmxu(11).msr[10]	3276,8	3276,8
5	Wskaźnik 1 - napięcie UL12	mmxu(11).msr[13]	-32768	32768
6	Wskaźnik 1 - napięcie UL23	mmxu(11).msr[14]	-32768	32768
7	Wskaźnik 1 - napięcie UL31	mmxu(11).msr[15]	-32768	32768
8	Wskaźnik 1 - napięcie 3Uo	mmxu(11).msr[3]	-32768	32768
9	Wskaźnik 1 - moc czynna	mmxu(11).msr[55]	-3276,8	3276,8
10	Wskaźnik 1 - moc bierna	mmxu(11).msr[56]	-3276,8	3276,8
11	Wskaźnik 2 - prąd IL1	mmxu(21).msr[7]	3276,8	3276,8
12	Wskaźnik 2 - prąd IL2	mmxu(21).msr[8]	3276,8	3276,8
13	Wskaźnik 2 - prąd IL3	mmxu(21).msr[9]	3276,8	3276,8
14	Wskaźnik 2 - prąd 3Io	mmxu(11).msr[10]	3276,8	3276,8
15	Wskaźnik 2 - napięcie UL12	mmxu(21).msr[13]	-32768	32768
16	Wskaźnik 2 - napięcie UL23	mmxu(21).msr[14]	-32768	32768
17	Wskaźnik 2 - napięcie UL31	mmxu(21).msr[15]	-32768	32768
18	Wskaźnik 2 - napięcie 3Uo	mmxu(21).msr[3]	-32768	32768
19	Wskaźnik 2 - moc czynna	mmxu(21).msr[55]	-3276,8	3276,8
20	Wskaźnik 2 - moc bierna	mmxu(21).msr[56]	-3276,8	3276,8
21	Ex-UPS24VE - napięcie wyjściowe	dnp(1).msr[0]	-35	35
22	Ex-UPS24VE - temperatura	dnp(1).msr[1]	-120	120
23	Pomiar wolny (0 online)	vd(200).msr[0]		
24	Pomiar wolny (0 online)	vd(200).msr[0]		
25	Pomiar wolny (0 online)	vd(200).msr[0]		
26	Pomiar wolny (0 online)	vd(200).msr[0]		
27	Pomiar wolny (0 online)	vd(200).msr[0]		
28	Pomiar wolny (0 online)	vd(200).msr[0]		
29	Pomiar wolny (0 online)	vd(200).msr[0]		

IV. LITERATURA.

PN-IEC 60364 – Pakiet norm. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia . Ochrona przeciwporażeniowa.
N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
PN-E-05115 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego
o napięciu wyższym od 1kV. Katalog stacji transformatorowej słupowej ZPUE Włoszczowa.
Rozporządzenie MGPIB z dnia 14.12.1994r (Dz. U. nr 10 z 8.02.95r.) z późniejszymi zmianami.
Badanie instalacji uziemiających stacji SN/nn– Witold Hoppel – INPE nr 178 lipiec 2014r
Wymagania techniczne urządzeń elektroenergetycznych w PGEDystrybucja S.A. – zatwierdzone do
stosowania 04.02.2019r.
Złącza ZK i ZKP EMITER – rozwiązania techniczne stosowane w PGE Dystrybucja S.A. katalog
2014r.
Poradnik inżyniera elektryka . Praca zbiorowa . WNT Warszawa 1997r.
PN-EN 50522: 2011 Uziemienie instalacji elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu
wyższym od 1kV.

INFORMACJA BIOZ

ELKOM

JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA:

ELKOM Przedsiębiorstwo Projektów i Wykonawstwa Sp. z o.o.
26-600 Radom, ul. Orzechowa 2

tel. +48 366 27 36

e-mail: biuro@elkom.radom.pl

INWESTOR:

PGE Dystrybucja S.A.
20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A



NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:

Budowa sieci elektroenergetycznej średniego napięcia 15kV, sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia 0,4kV oraz stacji transformatorowej kontenerowej 15/0,4kV do zasilania budynków mieszkalnych wielorodzinnych w Radomiu przy ul. Waryńskiego.

- Budowa stacji transformatorowej kontenerowej
- Budowa linii kablowej SN
- Budowa linii kablowej nn
- Budowa kanalizacji kablowej

- 1 kpl
- 136 mb
- 130 mb
- 58 mb

ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

Województwo: **Mazowieckie**
Miejscowość: **Radom**
kategoria obiektu: **XXVI**

POZOSTAŁE DANE ADRESOWE:

Nazwa jednostki ewidencyjnej: **146301_1, M.RADOM, obręb ewidencyjny: 0041 ŚRÓDMIEŚCIE 1**

Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego: **0090 MARIACKIE Ark. 89**

Numer działek ewidencyjnych: **60, 54/21**

Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego: **0091 ŚRÓDMIEŚCIE 2 Ark. 86**

Numer działek ewidencyjnych: **70/2**

ZESPÓŁ ARTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NR UMPRAWNIEN	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
Projektant	mgr inż. Tomasz Trzosek	instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych MAZ/0063/PBE/16	Branża elektryczna	mgr inż. TOMASZ TRZOSEK UPRAWNIENIA BUDOWLANE 09/2025 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. MAZ/0063/PBE/16 nr ewid. MAZ/0063/OWOE/14	
Adnotacje:					

V. INFORMACJA BIOZ.

1. Zakres robót dla zamierzenia budowlanego

Projektuje się wykonanie następujących prac dla niniejszej inwestycji: budowa przyłącza elektroenergetycznego średniego napięcia kablowego wraz ze stacją transformatorową kontenerową.

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- ogrodzenia posesji
- wjazdu do posesji
- sieć kablowa średniego i niskiego napięcia
- sieć wodociągowa
- sieć gazowa

3. Wskazanie elementów zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Sieć energetyczna średniego i niskiego napięcia kablowa, sieć wodociągowa i sieć gazowa. Inne uzbrojenie podziemne na trasie projektowanych kabli.

4. Wskazania dotyczące przewidzianych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych określające skalę i rodzaj zagrożeń oraz miejsce ich wystąpienia

Zagrożenie bezpieczeństwa ludzi wynikające z prac przy wykonywaniu wykopów pod przyłącze niskiego napięcia. Praca elektronarzędzi, dźwigu i sprzętu mechanicznego.

5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Należy zapoznać pracowników z rodzajem wystąpienia możliwych zagrożeń oraz wskazać środki techniczne i organizacyjne zapobiegające tym zagrożeniom. Do ogólnych wymagań związanych ze wszystkimi czynnościami przy budowie linii należą:

- Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac należy zapoznać się dokładnie z warunkami terenowymi, instrukcjami stanowiskowymi i dokumentacją techniczną,
- Wykonać dokładny przegląd sprzętu i urządzeń,
- Szczegółowo rozpoznać uzbrojenie terenu,
- Powierzyć prace sprzętem zmechanizowanym osobom do tego upoważnionym,
- Przed rozpoczęciem prac należy wygrodzić plac i wywiesić tablice ostrzegawcze,
- Zapoznać pracowników z zasadami postępowania w przypadku powstania zagrożenia,
- Zapewnić łączność bezprzewodową,
- Wszyscy pracownicy powinni być odpowiednio przeszkoleni i posiadać aktualne zaświadczenia kwalifikacyjne.

6. Wskazania środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych

Przed przystąpieniem do prac przy układaniu kabli elektroenergetycznych należy przy drogach i przy wjazdach na posesje ustawić barierki tak, aby uniemożliwić osobom postronnym wchodzenie w rejon prowadzonych prac. Przed rozpoczęciem wykopów należy sprawdzić, czy w strefie planowanego wykopu nie znajdują się urządzenia podziemne. Wykopy powinno poprzedzać usunięcie ziemi rodzimej do głębokości 20 cm, na powierzchni o wymiarach boków zwiększonych o około 1 m do obrysu wykopu. Podczas wykonywania jakichkolwiek prac na wysokości pracownik powinien być zabezpieczony za pomocą pasa bezpieczeństwa (szelek). Jednocześnie powinien zabezpieczyć wszystkie narzędzia przed upadkiem, którymi się posługuje. Wszystkie osoby pracujące na ziemi powinny nosić kaski ochronne. Roboty związane z urządzeniami energetycznymi winny być prowadzone przez osoby posiadające uprawnienia do

przewodzenia tego typu prac. Przy montażu należy stosować się do zaleceń producentów urządzeń i aparatury. Zamiar rozpoczęcia prac, harmonogram ich prowadzenia oraz wykonywania wyłączeń czynnych urządzeń energetycznych należy uzgodnić z dyspozycją ruchu RE Radom i odbiorcami energii. Wszystkie prace należy prowadzić zgodnie z Prawem Budowlanym, obowiązującymi przepisami branżowymi, BHP i Polskimi Normami.

6.1. Środki techniczne

- Gaśnica proszkowa 6kg
- Koc gaśniczy
- Apteczka pierwszej pomocy
- Telefon komórkowy lub stacjonarny

6.2. Środki ochrony indywidualnej

Pracownicy powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej (kaski, okulary ochronne, szelki, liny bezpieczeństwa) posiadające odpowiednie certyfikaty oraz znaki bezpieczeństwa. Środki te muszą mieć aktualne badania z określonym terminem przydatności.

6.3. Środki organizacyjne

Za nadzór nad realizacją i bezpieczeństwem robót odpowiedzialni są:

- Kierownik budowy lub kierownik robót
- Inspektor nadzoru
- Inwestor

6.4. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Kierownik budowy zgodnie z art. 21a Ustawy „Prawo Budowlane” (Dz.U. z 2025 r., poz. 418 z późn. zm.) jest zobowiązany w oparciu o niniejszą informację sporządzić lub zapewnić sporządzenie przed rozpoczęciem budowy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zwanego w skrócie „Planem BIOZ”.

Miejszem przechowywania dokumentacji projektowej oraz „Planu BIOZ” powinno być pomieszczenie kierownika budowy.

VI. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.

Lp.	NAZWA MATERIAŁU	ILOŚĆ
STACJA TRANSFORMATOROWA		
1	Stacja kontenerowa MRw-bpp 20/1000-3 <ul style="list-style-type: none"> • rozdzielnica SN typu Rotoblok - 1kpl. • rozdzielnica nn typu RNN- 8 pól +zas. z agregatu – kpl. 1 • rozłączniki z sygnalizacją przepalenia wkładek- 8 pól – kpl. 1 • szafa telemechaniki SO (2 rozłączniki radiowe) – kpl. 1 • antena GSM TRANS DATA GSM/LTE KYZ 7,5/8/10 – kpl. 1 • brak montażu (rezerwa miejsca) • przekładniki prądowe Ex-DPZ PP100 – szt. 6 • sensor napięciowy SMVS-UW1013- szt. 6 • sterownik Ex-microBEL_Sx_2W_131 	

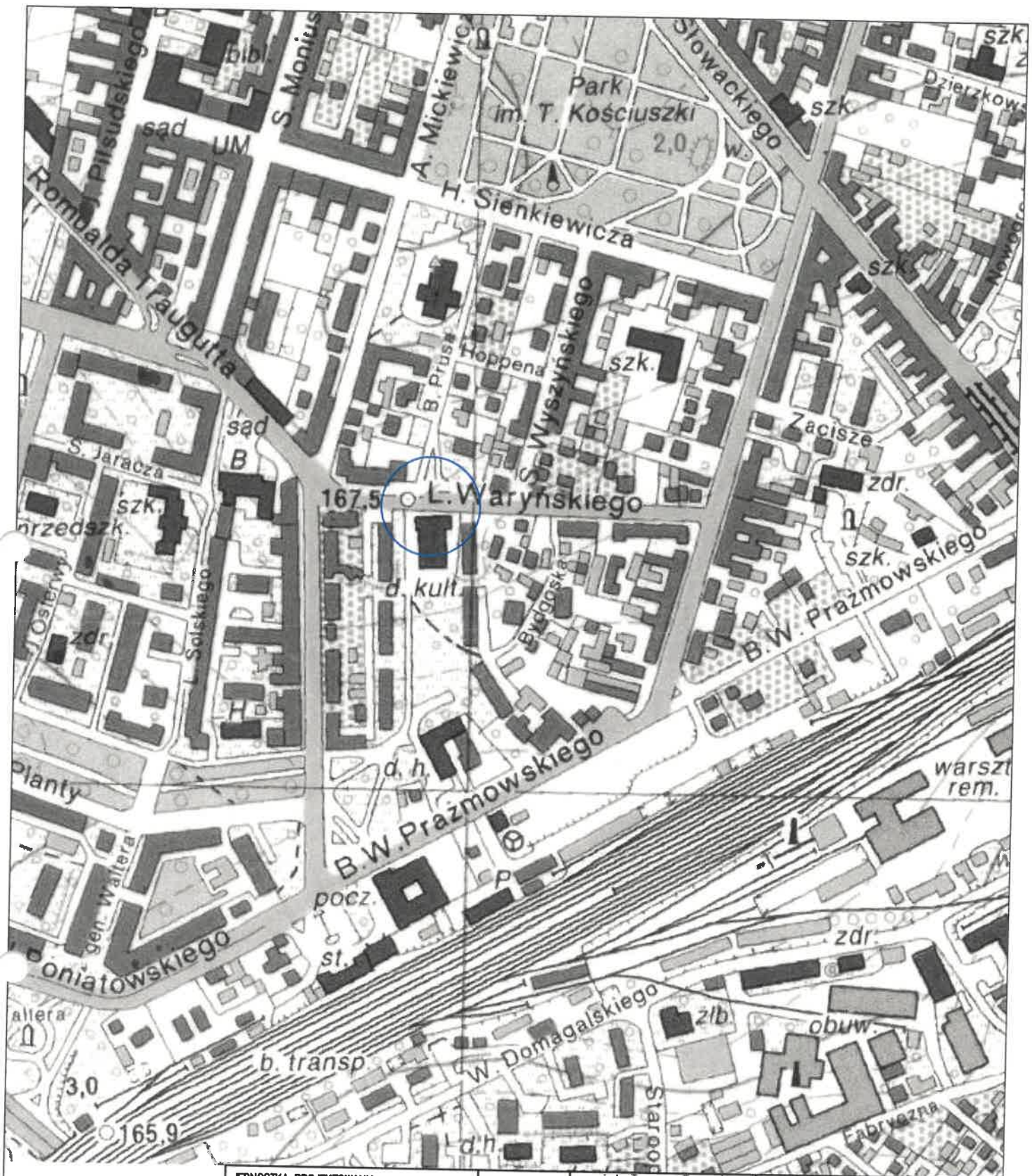
	• zasilacz UPS24VEN	
2	Licznik energii firmy Landis+Gyr typ SMA405CT44.0007 wraz z baterią (dostarcza Inwestor)	1 szt.
3	Moduł komunikacyjny firmy DGT typ UMAD (dostarcza Inwestor)	1 szt.
4	Transformator 15/0,4KV 800kVA + zaciski Toga 8	1 kpl.
5	Moduł pośredniczący CU-E22 LANDIS GYR	1 szt.
LINIA KABLOWA SN		
1	Kabel XRUHAKXs 1x120/50 mm ²	477 m
2	Folia koloru czerwonego szer. 20cm	10 mb
3	Rura RHDPEp 160/9.1	23 m
4	Głowice kablowe typu CTS-630 (1 kpl = 1 fazy)	6 kpl
5	Mufa CHMSV 24kV 50/150mm ²	6 szt.
LINIA KABLOWA NN		
1	Kabel YAKXs 4x240mm ²	153 m
2	Rura RHDPEp 160/9.1	59 m
2	Folia koloru niebieskiego szer. 20cm	10 mb
3	Bednarka	Wg potrzeb
4	Pręt uziomowy	Wg potrzeb
5	Wkładka bezpiecznikowa WT-3 gG 500A	3 szt.
6	Wkładka bezpiecznikowa WT-3 gG 630A	3 szt.
7	Mufa przelotowa SMH4 95-300	2 kpl
KANALIZACJA KABLOWA		
1.	Studnia kablowa SKMP-3 kl. D400	6 szt.
2	Rama studni kl. D400	6 szt.
3	Pokrywa studni kl. D400	6 szt.
4	Rury Ø 160 do kanalizacji	441m

VII. ZAŁĄCZNIKI.

- Decyzja DZP.IV.4002.1073.2024.EP z dnia 12.12.2024 r zał. 1
- Zgoda dysponowanie terenem DZN.5054.67.2025.JD z dnia 28.03.2025 zał. 2
- Protokół ZUD Gd.IV.6630.648.2025 z dnia 2025-11-12 zał. 3
- Uzgodnienie RADPEC S.A. zał. 4
- Protokół uzgodnienia PGE zał. 5

VIII. RYSUNKI.

• Orientacja	rys. E-01
• Projekt zagospodarowania terenu	rys. E-02/1
• Projekt zagospodarowania terenu	rys. E-02/2
• Przekrój	rys. E-02/3
• Schemat sieci SN i nn.	rys. E-03
• Widok z góry - rozmieszczenie aparatury w stacji	rys. E-04
• Elewacja frontowa i tylna stacji.	rys. E-05
• Elewacje boczne stacji.	rys. E-06
• Przekrój A-A.	rys. E-07
• Posadowienie stacji.	rys. E-08
• Schemat elektryczny.	rys. E-09
• Widok z góry, rozmieszczenie aparatury, oświetlenia.	rys. E-10
• Rozdzielnica nN typu RN-W	rys. E-11
• Rozdzielnica SN typu Rotoblok	rys. E-12
• Montaż przepustów kabli SN i nN.	rys. E-13
• Instalacja uziemiająca stacji	rys. E-14
• Schemat układu pomiarowego.	rys. E-15
• Szafa telemechaniki. Schemat elektryczny.	rys. E-16
• Szafa telemechaniki.	rys. E-17
• Układanie kabli w ziemi.	rys. E-18
• Schemat kanalizacji kablowej..	rys. E-19
• Karty katalogowe studni kablowych.	rys. E-20



JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA:
Przedsiębiorstwo Projektów i Wykonawstwo Sp. z o.o.

ELKOM

26-600 Radom ul. Orzechowa 2
tel./fax 48 365 27 36
e-mail: biuro@elkom.radom.pl www.elkom.radom.pl

INWESTOR:
PGE Dystrybucja S.A.
ul. Garbarska 21A
20-340 Lublin

STADIUM: Projekt budowlany
NR PROJEKTU: E-008/E/2024

PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Tomasz Trzosek
specjalność: instalacje w zakresie sił, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

OPRACOWAŁ: mgr inż. Wojciech Falkiewicz

SPRAWDZIŁ: mgr inż. Kamil Kaczmarczyk
specjalność: instalacje w zakresie sił, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

NAZWA: Budowa sieci elektroenergetycznej SN i nn oraz budowa stacji transformatorowej kontenerowej na część
OBIEKTU: działek nr ewid. 54/21, 60 (obręb 0090 - Mariackie, arkusz 89), 70/2 (obręb 0091 - Śródmieście,
arkusz 86) w Radomiu.

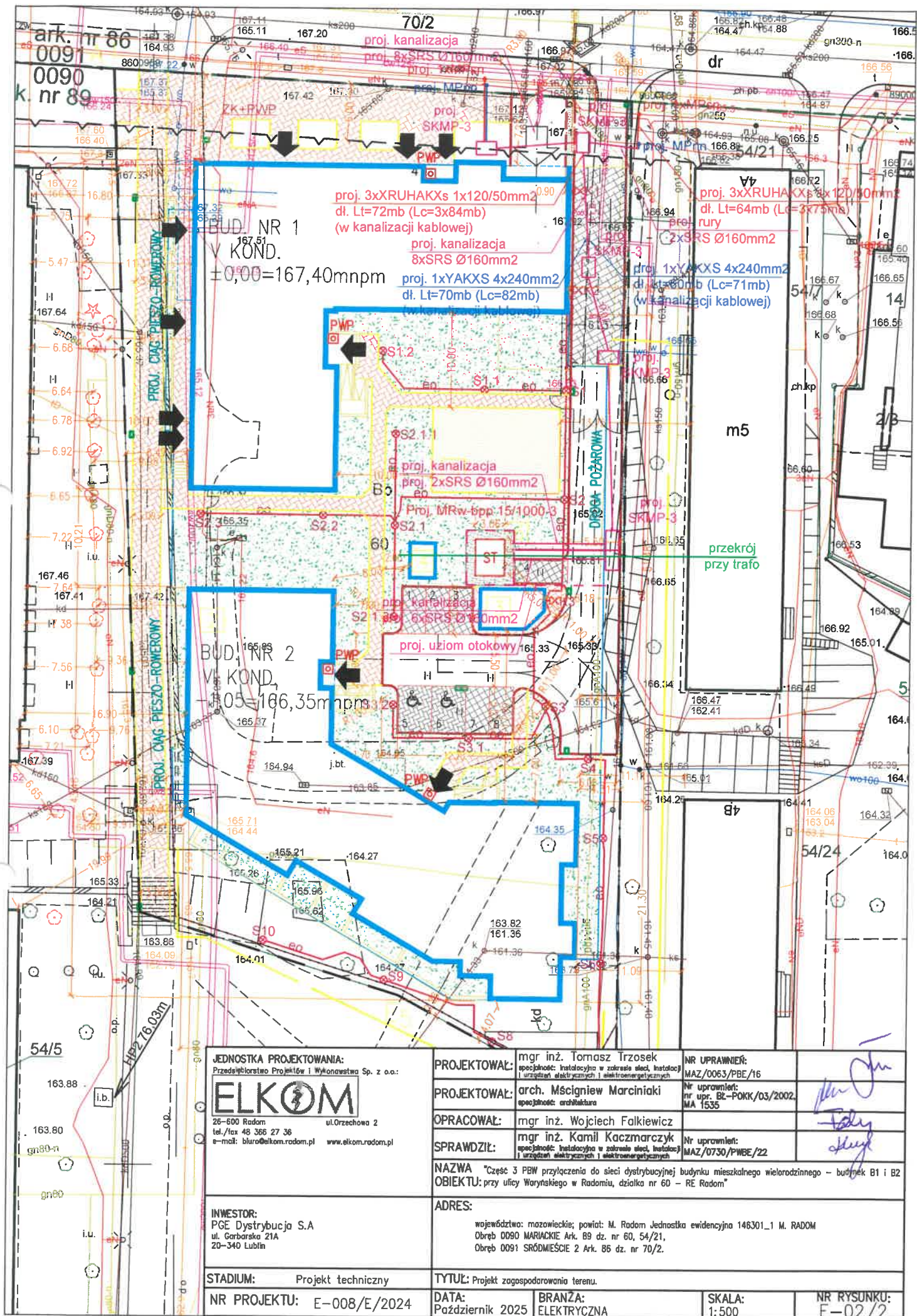
ADRES:
województwo: mazowieckie; powiat: M. Radom Jednostka ewidencyjna 146301_1 M. RADOM
Obręb 0090 MARIACKIE Ark. 89 dz. nr 60, 54/21,
Obręb 0091 ŚRÓDMIEŚCIE 2 Ark. 86 dz. nr 70/2.

TYTUŁ: orientacja.

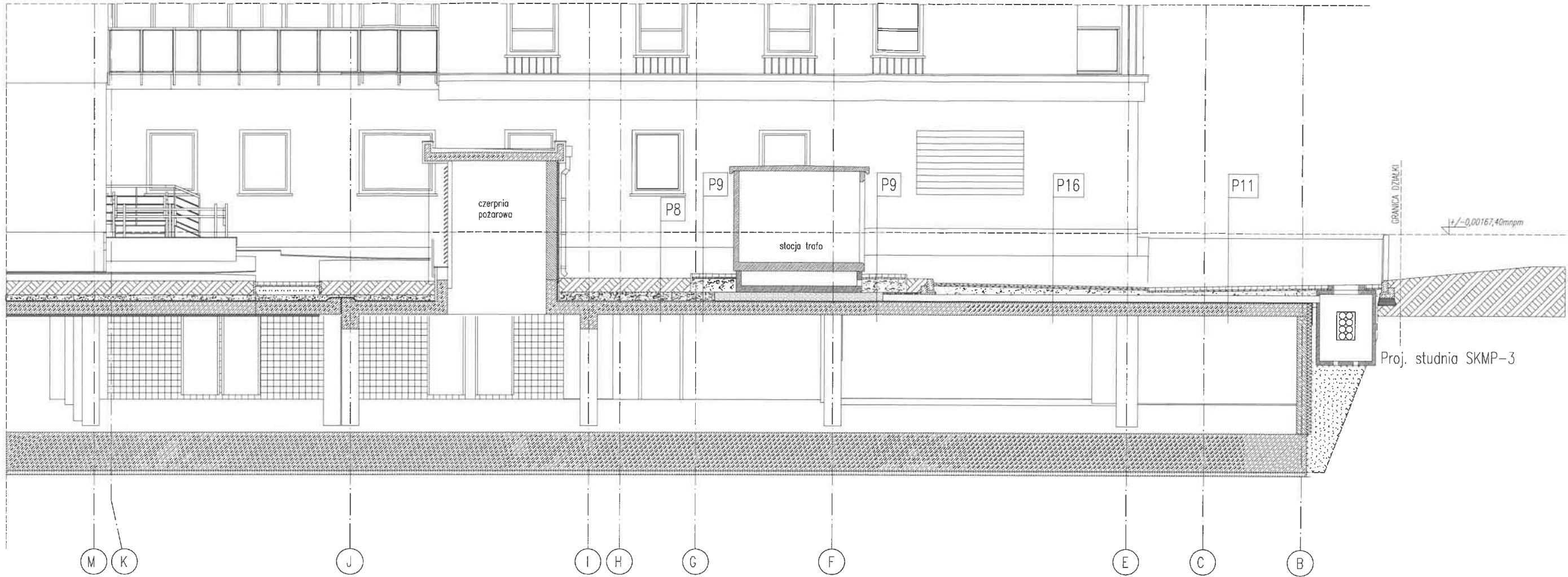
DATA: Październik 2025
BRANŻA: ELEKTRYCZNA

SKALA:
1:5000

NR RYSUNKU:
E-01



PRZEKRÓJ



P8
WARSTWA WEGETACYJNA 25-40cm
GEOWLOKNINA POLIPROPYLENOWA
ZWIR, TLUCZEN GR.5-20 cm
MATA DRENAŻOWA 1,2cm
WARSTWA OCHRONNO-SLIZGOWA
HYDROIZOLACJA - MEMBRANA LUB PAPA TERMOZGRZEWALNA
PLYTA ŻELBETOWA GR.min. 30 cm
ZE SPADKAMI W KIERUNKU WPUSTÓW

P9
KOSTKA BRUKOWA 8cm
PODBUDOWA 0-4mm 3cm
PODBUDOWA 0-31,5mm min.17cm
ZWIR, TLUCZEN GR.5-20 cm
MATA DRENAŻOWA 1,2cm
WARSTWA OCHRONNO-SLIZGOWA
HYDROIZOLACJA - MEMBRANA LUB PAPA TERMOZGRZEWALNA
PLYTA ŻELBETOWA GR.min. 30 cm
ZE SPADKAMI W KIERUNKU WPUSTÓW

P11
KOSTKA BRUKOWA 8cm
PODBUDOWA 0-4mm 3cm
PODBUDOWA 0-31,5mm min.17cm
MATA DRENAŻOWA 1,2cm
WARSTWA OCHRONNO-SLIZGOWA
HYDROIZOLACJA - MEMBRANA LUB PAPA TERMOZGRZEWALNA
PLYTA ŻELBETOWA GR.min. 30 cm
ZE SPADKAMI W KIERUNKU WPUSTÓW

P16
WYPEŁNIENIE SUBSTRATEM 3,8cm + NASIONA TRAW GEOGRASS
EKO KRATKA GEOSYSTEM G4
WARSTWA WYRÓWNUJĄCA ; MIESZANKA PIASEK KWARCOWY
+ KRUSZYWO + HUMUS, GR. 4cm ZAGĘSZCZONE DO 3cm
WARSTWA NOSNA - ŻYŻNA: 70% TLUCZEN FRAKCJI 0-32mm
+ 30% HUMUS LUB SUBSTRAT, gr. 15-20cm
MATA DRENAŻOWA 1,2cm
WARSTWA OCHRONNO-SLIZGOWA
HYDROIZOLACJA - MEMBRANA LUB PAPA TERMOZGRZEWALNA
PLYTA ŻELBETOWA GR.min. 30 cm
ZE SPADKAMI W KIERUNKU WPUSTÓW

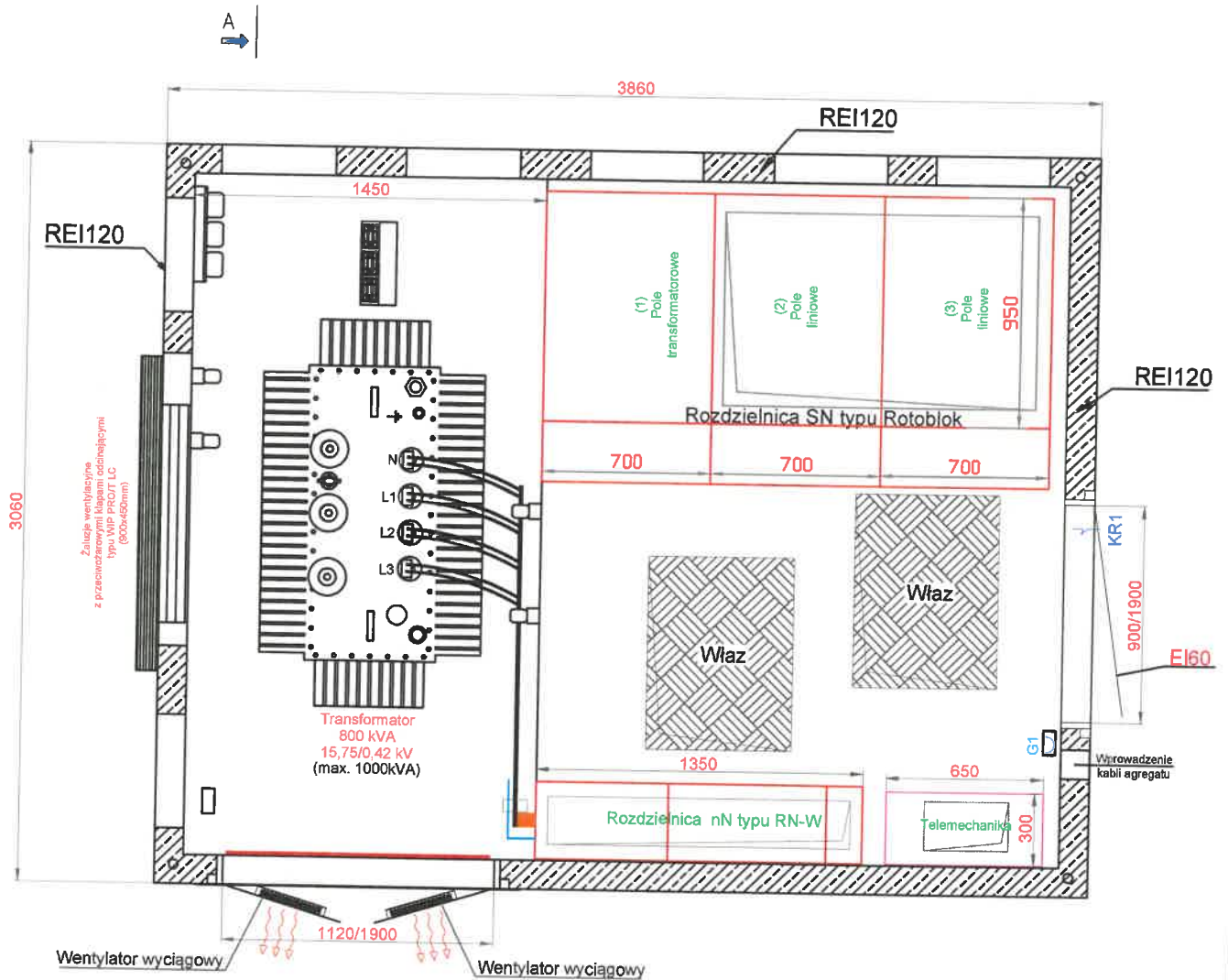
JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA:
Przedsiębiorstwo Projektów i Wykonawstwo Sp. z o.o.
ELKOM
26-600 Radom ul.Orzechowa 2
tel./fax 48 366 27 36
e-mail: biuro@elkom.radom.pl www.elkom.radom.pl

INWESTOR:
PGE Dystrybucja S.A
ul. Garbarska 21A
20-340 Lublin

STADIUM: Projekt techniczny.
NR PROJEKTU: E-008/E/2024

PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Tomasz Trzosek	NR UPRAWNIEN:	MAZ/0063/PBE/16
PROJEKTOWAŁ:	arch. Mściągiew Marciński	Nr uprawnień:	nr upr. BŁ-POKK/03/2002, MA 1535
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Wojciech Falkiewicz	NR UPRAWNIEN:	MAZ/0730/PWBE/22
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Kamil Kaczmarczyk	Nr uprawnień:	MAZ/0730/PWBE/22
NAZWA:	"Część 3 PBW przyłączenia do sieci dystrybucyjnej budynku mieszkalnego wielorodzinnego - budynek B1 i B2		
OBIEKTU:	przy ulicy Waryńskiego w Radomiu, działka nr 60 - RE Radom		
ADRES:	województwo: mazowieckie; powiat: M. Radom Jednostka ewidencyjna 146301_1 M. RADOM Obręb 0090 MARIACKIE Ark. 89 dz. nr 60, 54/21, Obręb 0091 SRÓDMIEŚCIE 2 Ark. 86 dz. nr 70/2.		
TYTUŁ:	Przekrój	BRANŻA:	ELEKTRYCZNA
DATA:	Październik 2025	SKALA:	-
NR RYSUNKU:	E-02/3		

Widok z góry - rozmieszczenie aparatury w stacji



UWAGI!

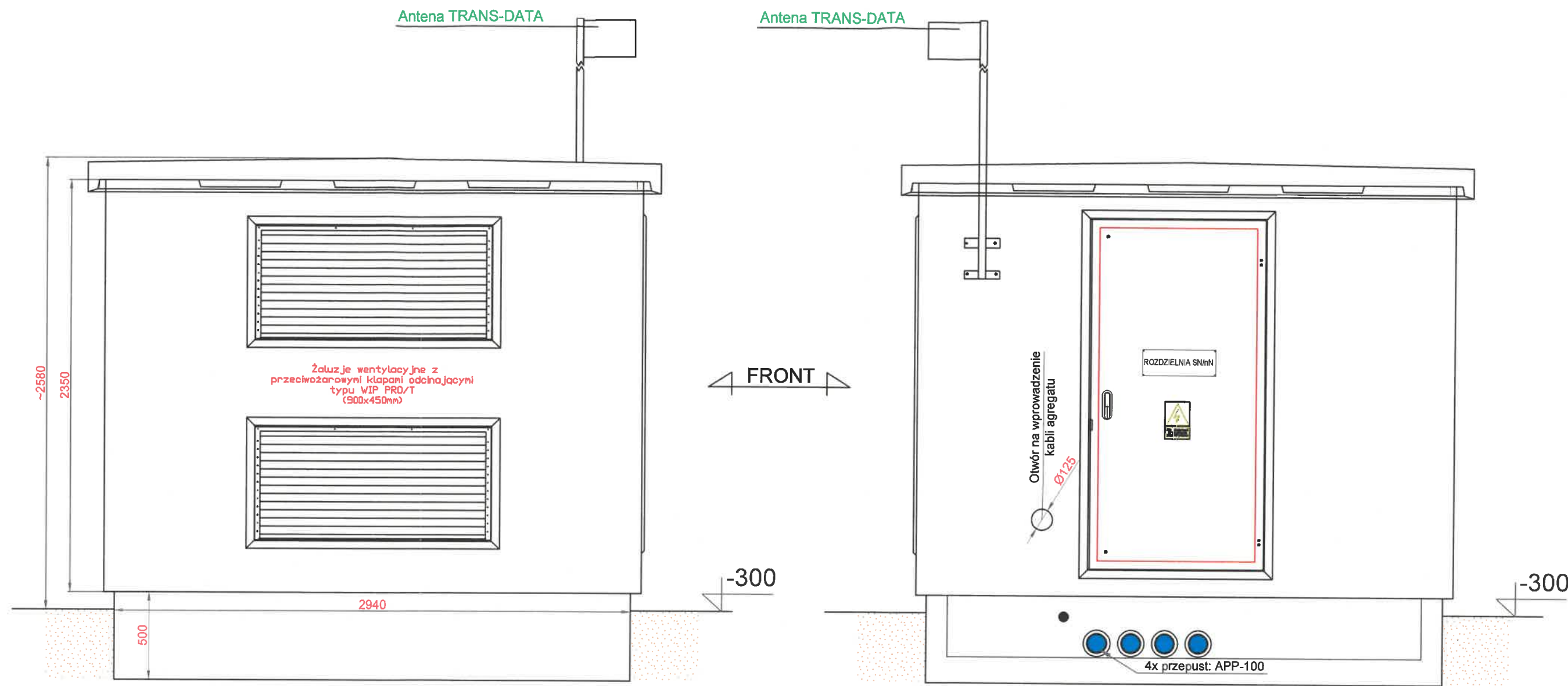
- 1) Stacja wykonana według normy PN-EN 62271-202, obliczeniowo określona klasa obudowy 10.
- 2) Stopień ochrony: IP43.

JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA: Przedsiębiorstwo Projektów i Wykonawstwo Sp. z o.o. ELKOM 26-600 Radom ul. Orzechowa 2 tel./fax 48 366 27 36 e-mail: biuro@elkom.radom.pl www.elkom.radom.pl	PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Tomasz Trzosek specjalność: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych SPRAWDZIŁ: mgr inż. Kamil Kaczmarczyk specjalność: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych OPRACOWAŁ: mgr inż. Wojciech Falkiewicz	NR UPRAWNIENIA: MAZ/0063/PBE/16 Nr uprawnień: MAZ/0730/PWBE/22
INWESTOR: PGE Dystrybucja S.A. ul. Garbarska 21A 20-340 Lublin	NAZWA: Część 3 P&W przyłączenia do sieci dystrybucyjnej budynku mieszkalnego wielorodzinnego – budynek B1 i B2 OBIEKTU: przy ulicy Waryńskiego w Radomiu, działka nr 60 – RE Radom ADRES: województwo: mazowieckie; powiat: M. Radom Jednostka ewidencyjna 146301_1 M. RADOM Obręb 0090 MARIACKIE Ark. 89 dz. nr 60, 54/21, Obręb 0091 ŚRÓDMIEŚCIE 2 Ark. 86 dz. nr 70/2.	
STADIUM: Projekt techniczny. NR PROJEKTU: E-008/E/2024	DATA: Październik 2025 BRANŻA: ELEKTRYCZNA	SKALA: - NR RYSUNKU: E-04



UWAGA:
Kolorystyka stacji:
- dach : RAL 6010
- drzwi i żaluzje: RAL 7016
- elewacja : ściany surowe - elewacja boniowana (wykona podmiot przyłączany)

<div>JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA: Przedsiębiorstwo Projektów i Wykonawstwo Sp. z o.o.</div> <div>ELKOM</div> <div>26-600 Radom tel./fax 48 366 27 36 e-mail: biuro@elkom.radom.pl www.elkom.radom.pl</div>	PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Tomasz Trzosek specjalność: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	NR UPRAWNIENIE: MAZ/0063/PBE/16	
	PROJEKTOWAŁ:	arch. Mścińniew Marcinia specjalność: architektura	Nr uprawnień: nr upr. BZ-PKK/03/2002, MA 1535	
	OPRACOWAŁ:	mgr inż. Wojciech Falkiewicz		
	SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Kamil Kaczmarczyk specjalność: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	Nr uprawnień: MAZ/0730/PWE/22	
NAZWA "Część 3 PBW przyłączenia do sieci dystrybucyjnej budynku mieszkalnego wielorodzinnego - budynek B1 i B2" OBIEKTU: przy ulicy Waryńskiego w Radomiu, działka nr 60 - RE Radom				
INWESTOR: PGE Dystrybucja S.A ul. Garbarska 21A 20-340 Lublin	ADRES: województwo: mazowieckie; powiat: M. Radom Jednostka ewidencyjna 146301_1 M. RADOM Obręb 0090 MARACKIE Ark. 89 dz. nr 60, 54/21, Obręb 0091 ŚRÓDMIEŚCIE 2 Ark. 86 dz. nr 70/2.			
STADIUM: Projekt techniczny.	TYTUŁ: Elewacja frontowa i tylna stacji.			
NR PROJEKTU: E-008/E/2024	DATA: Październik 2025	BRANŻA: ELEKTRYCZNA	SKALA: -	NR RYSUNKU: E-05



UWAGA:
Kolorystyka stacji:
- dach : RAL 6010
- drzwi i żaluzje: RAL 7016
- elewacja : ściany surowe-elewacja boniowana (wykona podmiot przyłączany)

JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA: Przedsiębiorstwo Projektów i Wykonawstwo Sp. z o.o. ELKOM 26-600 Radom ul. Orzechowa 2 tel./fax 48 366 27 36 e-mail: biuro@elkom.radom.pl www.elkom.radom.pl	PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Tomasz Trzosek specjalność: Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	NR UPRAWNIENIA: MAZ/0063/PBE/16	
	PROJEKTOWAŁ: arch. Mściągiew Marcinia specjalność: architektura	Nr uprawnień: nr upr. BŁ-PKK/03/2002, MA 1535	
	OPRACOWAŁ: mgr inż. Wojciech Falkiewicz		
	SPRAWDZIŁ: mgr inż. Kamil Kaczmarczyk specjalność: Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	Nr uprawnień: MAZ/0730/PWBE/22	
NAZWA "Część 3 PBW przyłączenia do sieci dystrybucyjnej budynku mieszkalnego wielorodzinnego – budynek B1 i B2 OBIEKTU: przy ulicy Waryńskiego w Radomiu, działka nr 60 – RE Radom"			
ADRES: województwo: mazowieckie; powiat: M. Radom Jednostka ewidencyjna 146301_1 M. RADOM Obręb 0090 MARIACKIE Ark. 69 dz. nr 60, 54/21, Obręb 0091 SRÓDMIEŚCIE 2 Ark. 86 dz. nr 70/2.			
STADIUM: Projekt techniczny.			
TYTUŁ: Elewacje boczne stacji.			
NR PROJEKTU: E-008/E/2024	DATA: Październik 2025	BRANŻA: ELEKTRYCZNA	SKALA: -
			NR RYSUNKU: E-06

Elementy służące do przenoszenia dachu

Dach betonowy

Elementy służące do przenoszenia stacji

min. 9m

Bednarki uziemiające

Taśma uszczelniająca

Wykop

Uziom otokowy
-5600

Podsypka

JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA:
Przedsiębiorstwo Projektów i Wykonawstwa Sp. z o.o.

ELKOM

26-600 Radom
tel./fax 48 366 27 36
e-mail: biuro@elkom.radom.pl
www.elkom.radom.pl

ul. Orzechowa 2

PROJEKTOWAŁ:

mgr inż. Tomasz Trzosek
specjalność: instalacyjno w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

NR UPRAWNIENI:

MAZ/0063/PBE/16

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Wojciech Falkiewicz

SPRAWDZIŁ:

mgr inż. Kamil Kaczmarczyk
specjalność: instalacyjno w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Nr uprawnień:

MAZ/0730/PWBE/22

NAZWA "Część 3 PBW przyłączenia do sieci dystrybucyjnej budynku mieszkalnego wielorodzinnego - budynek B1 i B2
OBIEKTU: przy ulicy Waryńskiego w Radomiu, działka nr 60 - RE Radom"

INWESTOR:

PGE Dystrybucja S.A
ul. Garbarska 21A
20-340 Lublin

ADRES:

województwo: mazowieckie; powiat: M. Radom Jednostka ewidencyjna 146301_1 M. RADOM
Obręb 0090 MARIACKIE Ark. 89 dz. nr 60, 54/21,
Obręb 0091 SRÓDMIEŚCIE 2 Ark. 86 dz. nr 70/2.

STADIUM: Projekt techniczny.

TYTUŁ: Posadowienie stacji.

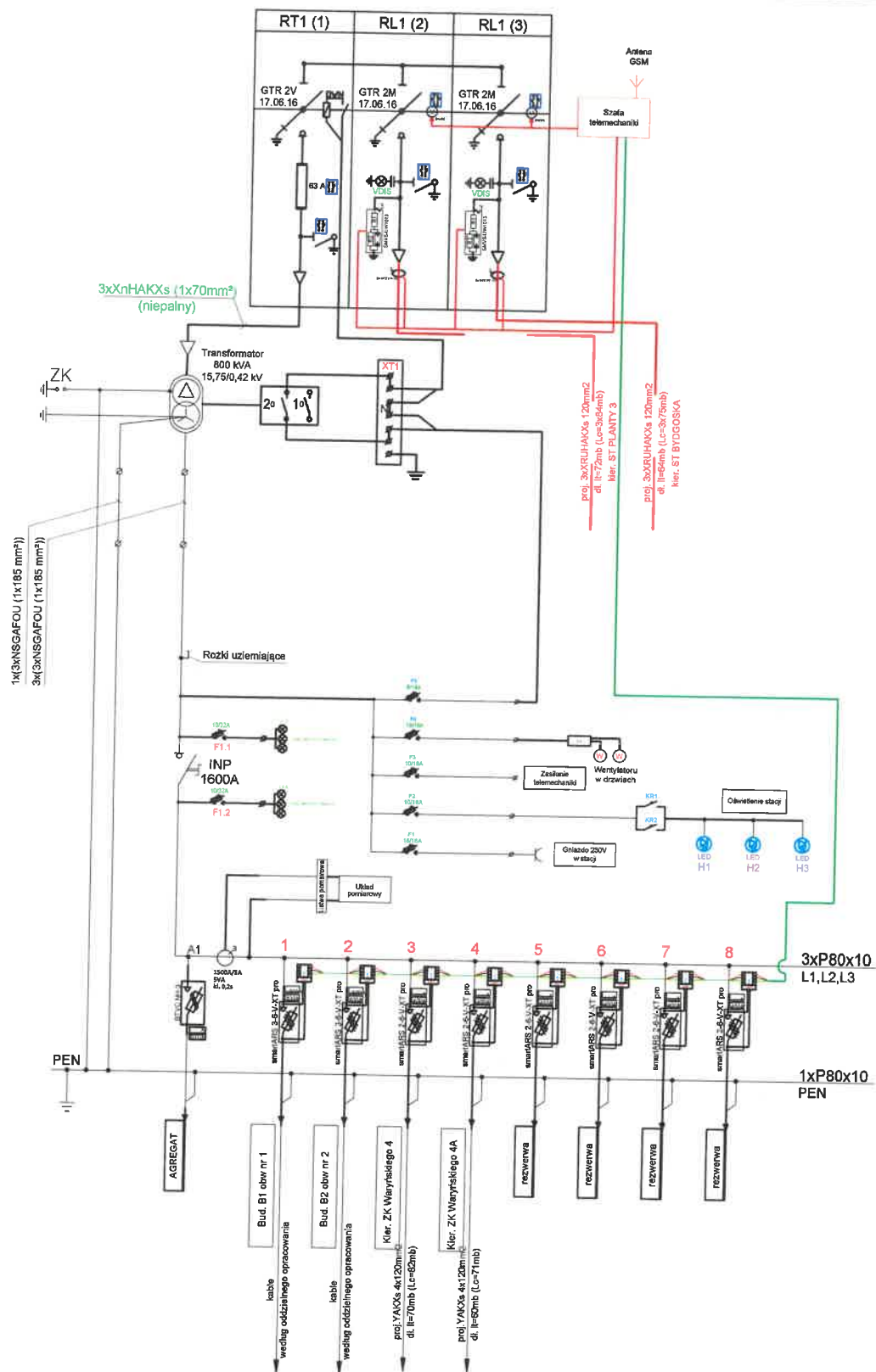
NR PROJEKTU: E-008/E/2024

DATA: Październik 2025

BRANŻA: ELEKTRYCZNA

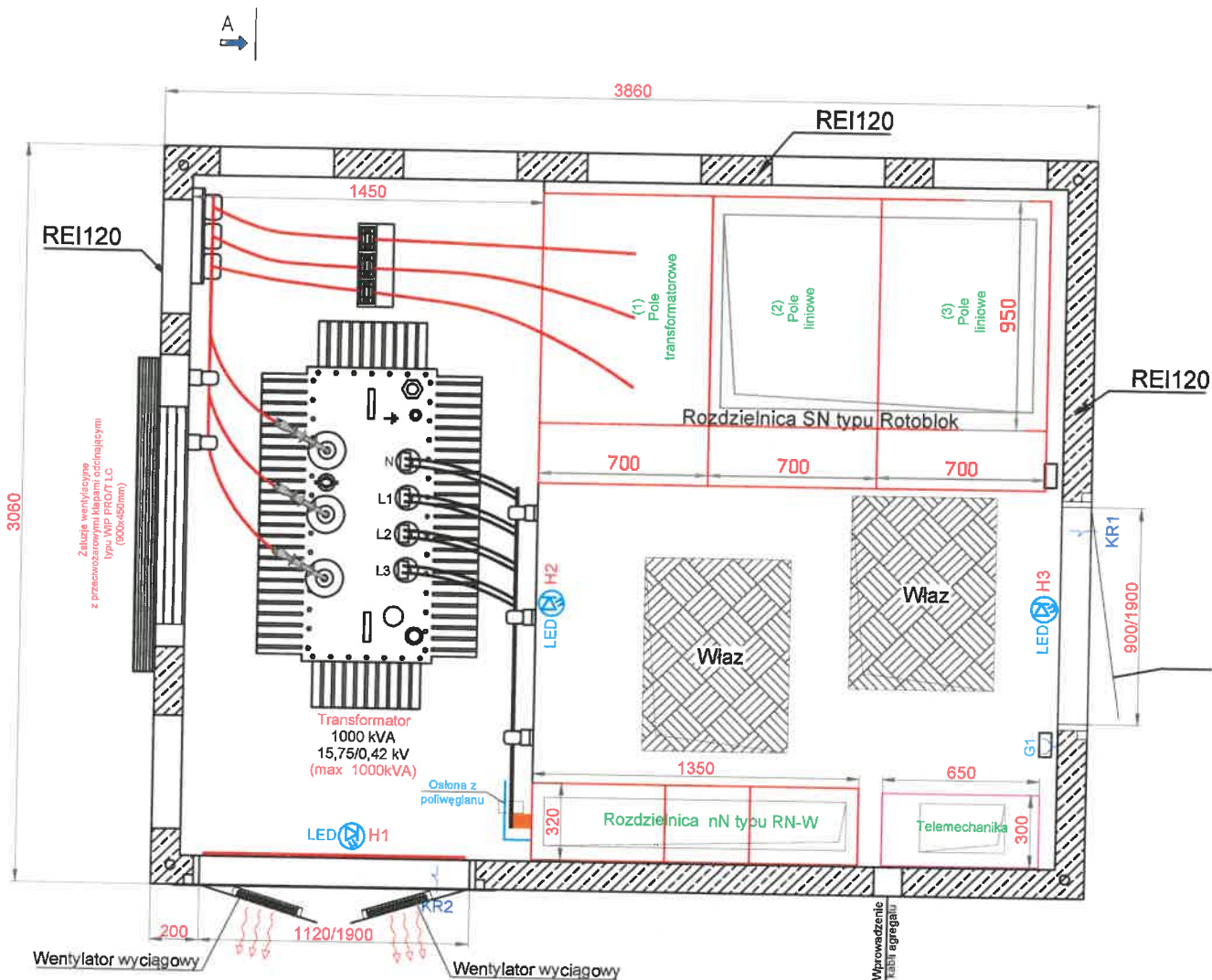
SKALA: -




NR RYSUNKU: E-08

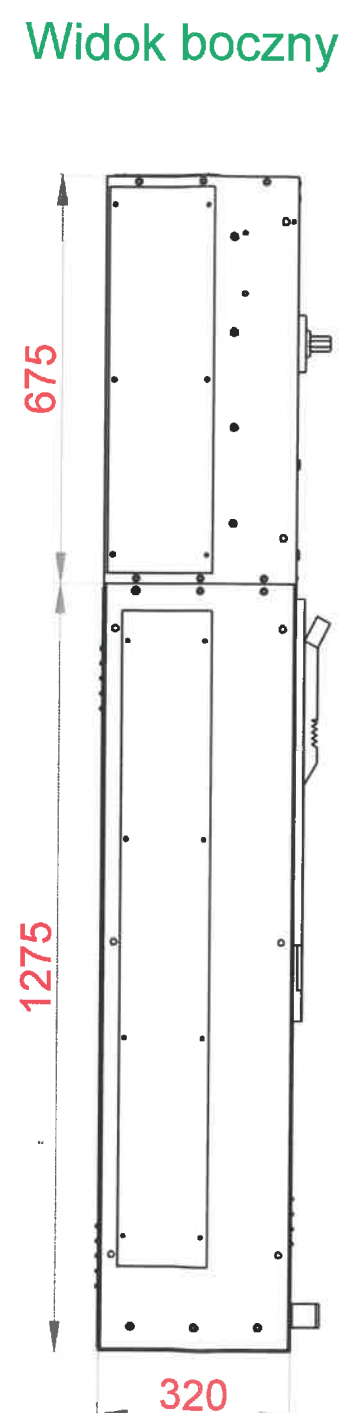
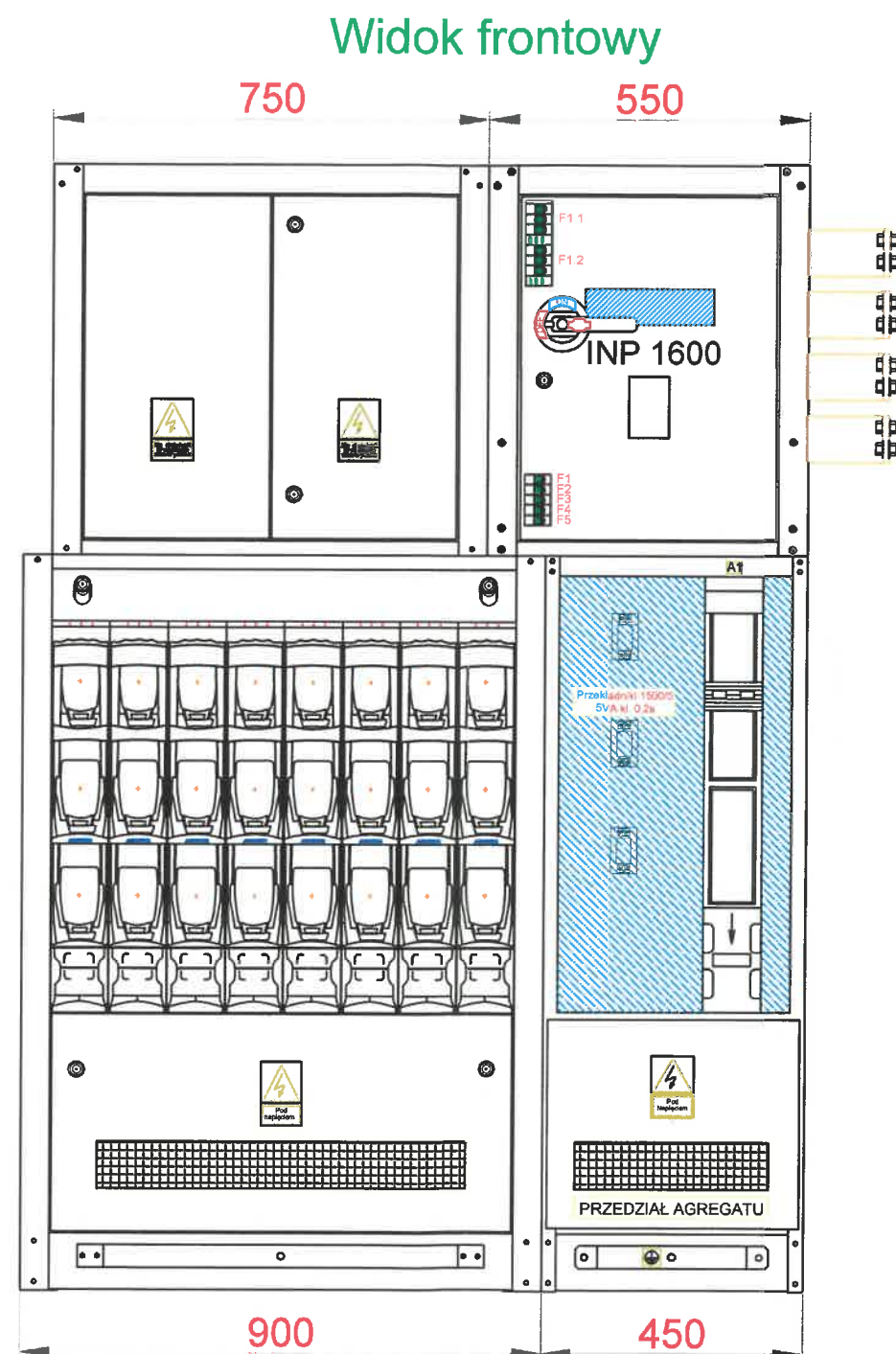


JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA: Przedsiębiorstwo Projektów i Wykonawstwa Sp. z o.o. <div>ELKOM</div> <div>25-600 Radom </div>	
---	--

Widok z góry - rozmieszczenie aparatury w stacji



JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA: Przedsiębiorstwo Projektów i Wykonawstwo Sp. z o.o. <div></div> 26-600 Radom ul.Orzechowa 2 tel./fax 48 366 27 36 e-mail: biuro@elkom.radom.pl www.elkom.radom.pl		PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Tomasz Trzosek specjalność: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych		NR UPRAWNIENI: MAZ/0063/PBE/16			
OPRACOWAŁ:		mgr inż. Wojciech Falkiewicz					
SPRAWDZIŁ:		mgr inż. Kamil Kaczmarczyk specjalność: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych		Nr uprawnień: MAZ/0730/PWBE/22			
NAZWA "Część 3 PBW przyłączenia do sieci dystrybucyjnej budynku mieszkalnego wielorodzinnego - budynek B1 i B2"							
OBIEKTU: przy ulicy Waryńskiego w Radomiu, działka nr 60 - RE Radom"							
INWESTOR: PGE Dystrybucja S.A ul. Garbarska 21A 20-340 Lublin		ADRES: województwo: mazowieckie; powiat: M. Radom Jednostka ewidencyjna 146301_1 M. RADOM Obręb 0090 MARIACKIE Ark. 89 dz. nr 60, 54/21, Obręb 0091 ŚRÓDMIEŚCIE 2 Ark. 86 dz. nr 70/2.					
STADIUM: Projekt techniczny.		TYTUŁ: Widok z góry, rozmieszczenie aparatury, oświetlenia.					
NR PROJEKTU: E-008/E/2024		DATA: Październik 2025		BRANŻA: ELEKTRYCZNA		SKALA: -	NR RYSUNKU: E-10



ZPUE S.A.
29-100 Włoszczowa, ul. Jędrzejowska 79c
tel. +48 41 38 81 000
Serwis 24h +48 506 005 142
www.zpue.pl

ZPUE
Koronea group

ROZDZIELNICA nN

Typ: **RN-W**

Rok produkcji: Nr seryjny:

Un **400 V** In **1600 A**

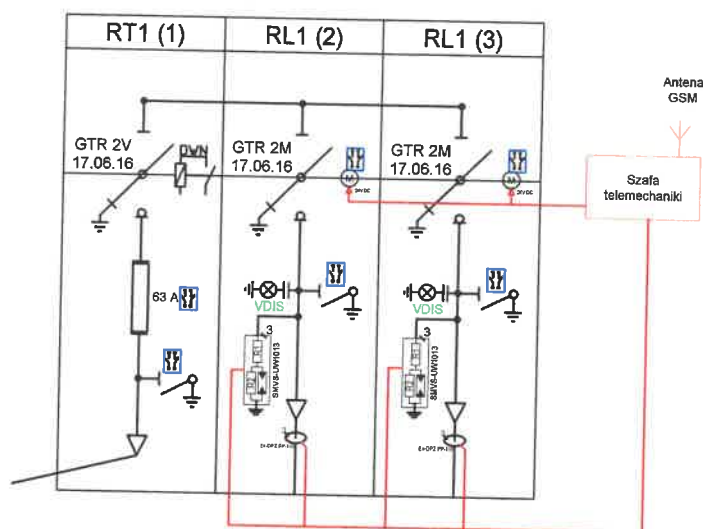
Ui **690 V** Icw **35 kA**

fn **50 Hz** Ipk **77 kA**

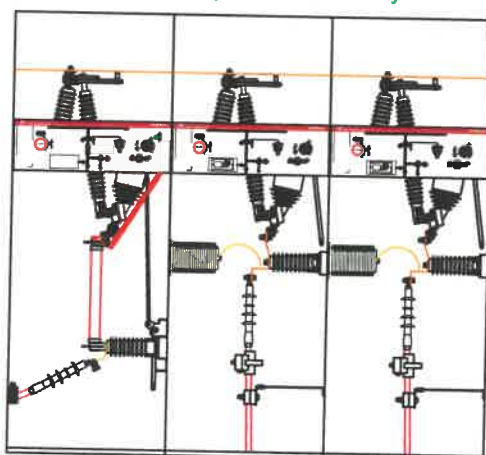
PN-EN 61439-1 Icw - prąd znamionowy krótkotrwale wytrzymałwany szyn zbiorczych
Ipk - prąd znamionowy szczytowy wytrzymałwany szyn zbiorczych

JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA: Przedsiębiorstwo Projektów i Wykonawstwa Sp. z o.o. ELKOM 26-600 Radom ul. Orzechowa 2 tel./fax 48 366 27 36 e-mail: biuro@elkom.radom.pl www.elkom.radom.pl	PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Tomasz Trzosek <small>specjalność: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</small>	NR UPRAWNIENIA: MAZ/0063/PBE/16		
	OPRACOWAŁ: mgr inż. Wojciech Falkiewicz	NR UPRAWNIENIA: MAZ/0730/PWBE/22		
SPRAWDZIŁ: mgr inż. Kamil Kaczmarczyk <small>specjalność: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</small>	NR UPRAWNIENIA: MAZ/0730/PWBE/22			
INWESTOR: PGE Dystrybucja S.A. ul. Garbarska 21A 20-340 Lublin	NAZWA: Część 3 PBW przyłączenia do sieci dystrybucyjnej budynku mieszkalnego wielorodzinnego - budynek B1 i B2 OBIEKTU: przy ulicy Waryńskiego w Radomiu, działka nr 60 - RE Radom			
ADRES: województwo: mazowieckie; powiat: M. Radom Jednostka ewidencyjna 146301_1 M. RADOM Obręb 0090 MARIACKIE Ark. 89 dz. nr 60, 54/21, Obręb 0091 SRÓDMIEŚCIE 2 Ark. 86 dz. nr 70/2.	TYTUŁ: Rozdzielnica nN typu RN-W			
STADIUM: Projekt techniczny.	DATA: Październik 2025	BRANŻA: ELEKTRYCZNA	SKALA: -	NR RYSUNKU: E-11

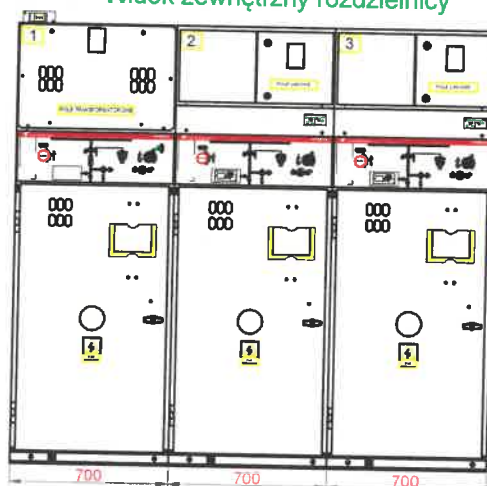
Schemat elektryczny rozdzielnicy



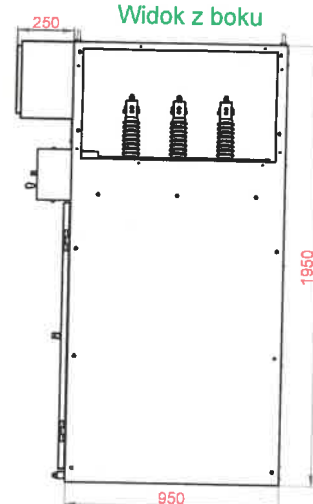
Widok wnętrza rozdzielnicy



Widok zewnętrzny rozdzielnicy



Widok z boku



JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA:
Przedsiębiorstwo Projektów i Wykonawstwa Sp. z o.o.:

ELKOM

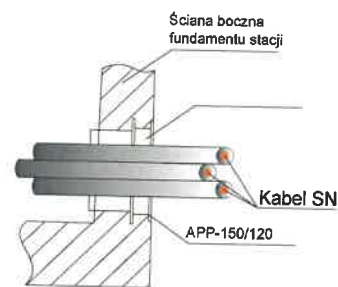
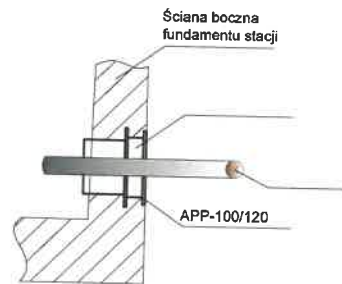
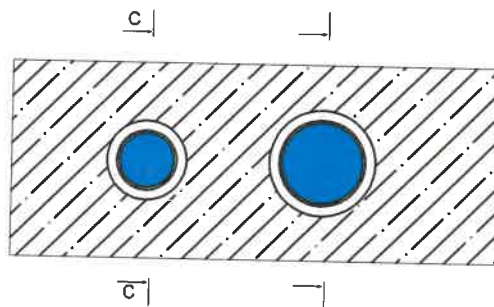
26-600 Radom ul. Orzechowa 2
tel./fax 48 366 27 36
e-mail: biuro@elkom.radom.pl www.elkom.radom.pl

PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Tomasz Trzosek specjalność: Instalacyjno w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	NR UPRAWNIENI:	MAZ/0063/PBE/16
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Wojciech Falkiewicz		
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Kamil Kaczmarczyk specjalność: Instalacyjno w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	Nr uprawnień:	MAZ/0730/PWBE/22
NAZWA OBIEKTU:	"Część 3 PBW przyłączenia do sieci dystrybucyjnej budynku mieszkalnego wielorodzinnego – budynek B1 i B2 przy ulicy Waryńskiego w Radomiu, działka nr 60 – RE Radom"		
ADRES:	województwo: mazowieckie; powiat: M. Radom Jednostka ewidencyjna 146301_1 M. RADOM Obręb 0090 MARIACKIE Ark. 89 dz. nr 60, 54/21, Obręb 0091 SRÓDMIEŚCIE 2 Ark. 86 dz. nr 70/2.		
STADIUM:	Projekt techniczny.		
TYTUŁ:	Rozdzielnica SN typu Rotoblok		
NR PROJEKTU:	E-008/E/2024	DATA:	Październik 2025
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA	SKALA:	-
NR RYSUNKU:	E-12		

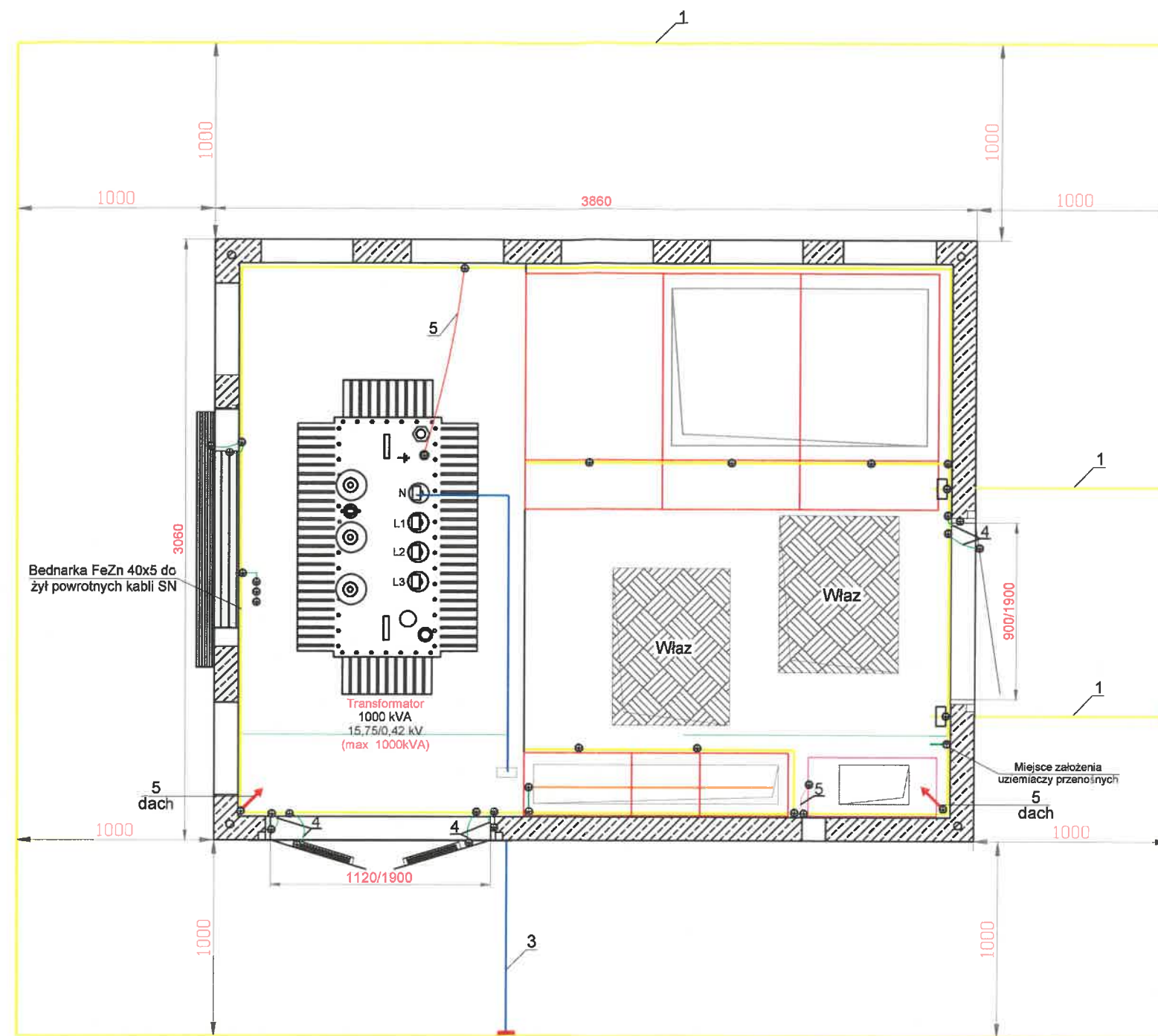
APP-150/120



APP-100/120



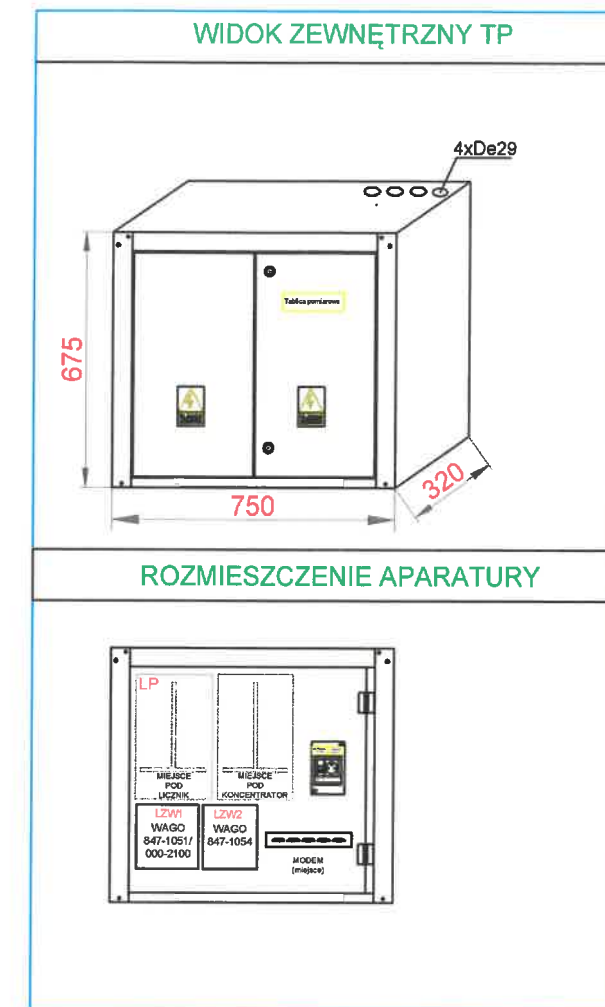
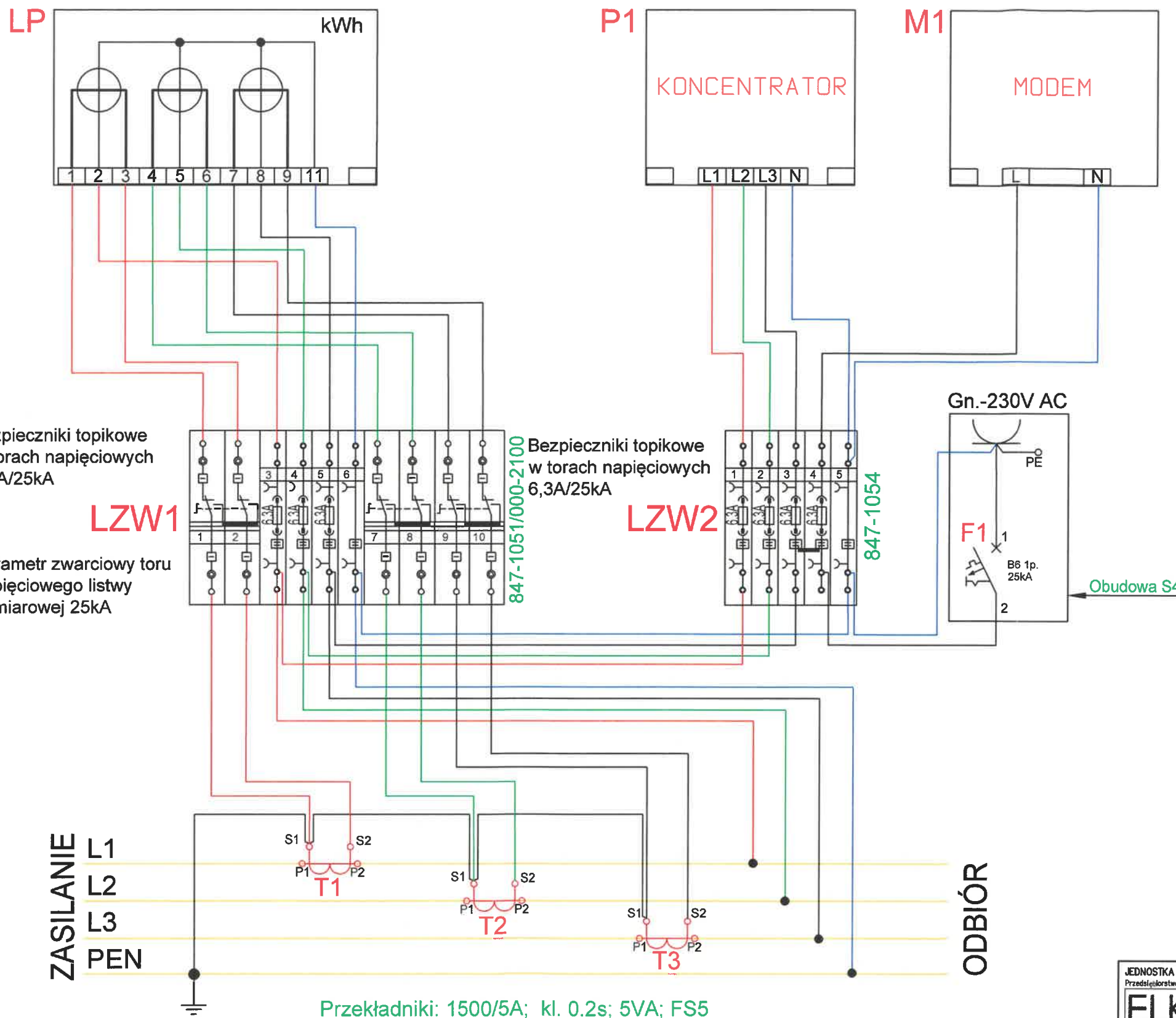
JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA: Przedsiębiorstwo Projektów i Wykonawstwa Sp. z o.o. ELKOM 26-600 Radom ul. Orzechowa 2 tel./fax 48 366 27 36 e-mail: biuro@elkom.radom.pl www.elkom.radom.pl	PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Tomasz Trzosek <small>specjalność: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</small>	NR UPRAWNIENI: MAZ/0063/PBE/16	
INWESTOR: PGE Dystrybucja S.A. ul. Garbarska 21A 20-340 Lublin	OPRACOWAŁ: mgr inż. Wojciech Falkiewicz		
STADIUM: Projekt techniczny. NR PROJEKTU: E-008/E/2024	SPRAWDZIŁ: mgr inż. Kamil Kaczmarczyk <small>specjalność: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</small>	Nr uprawnień: MAZ/0730/PWBE/22	
NAZWA "Część 3 PBW przyłączenia do sieci dystrybucyjnej budynku mieszkalnego wielorodzinnego - budynek B1 i B2 OBIEKTU: przy ulicy Waryńskiego w Radomiu, działka nr 60 - RE Radom"			
ADRES: województwo: mazowieckie; powiat: M. Radom Jednostka ewidencyjna 146301_1 M. RADOM Obręb 0090 MARIACKIE Ark. 89 dz. nr 60, 54/21, Obręb 0091 ŚRÓDMIEŚCIE 2 Ark. 86 dz. nr 70/2.			
TYTUŁ: Montaż przepustów kabli SN i nN.			
DATA: Październik 2025		BRANŻA: ELEKTRYCZNA	SKALA: -
			NR RYSUNKU: E-13



⊕ — połączenia według standardów — połączenia według standardów

- 1) — Główna szyna uziemiająca — bednarka Fe/Zn 40x5
- 2) — Szyna uziemiająca — bednarka Fe/Zn 40x5
- 3) — Szyna uziemiająca — bednarka Fe/Zn 40x5
- 4) — Przewód uziemiający LgY 1x25mm²
- 5) — Przewód uziemiający LgY 1x70mm²

JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA: Przedsiębiorstwo Projektów i Wykonawstwa Sp. z o.o. <div>ELKOM</div> <div>26-600 Radom tel./fax 48 368 27 36 e-mail: biuro@elkom.radom.pl www.elkom.radom.pl</div> <div>ul.Orzechowa 2</div>		PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Tomasz Trzosek specjalność: Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	NR UPRAWNIENI: MAZ/0063/PBE/16		
		OPRACOWAŁ: mgr inż. Wojciech Falkiewicz			
		SPRAWDZIŁ: mgr inż. Kamil Kaczmarczyk specjalność: Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	Nr uprawnień: MAZ/0730/PWBE/22		
		NAZWA "Część 3 PBW przyłączenia do sieci dystrybucyjnej budynku mieszkalnego wielorodzinnego – budynek B1 i B2 OBIEKTU: przy ulicy Waryńskiego w Radomiu, działka nr 60 – RE Radom"			
INWESTOR: PGE Dystrybucja S.A ul. Garbarska 21A 20-340 Lublin		ADRES: województwo: mazowieckie; powiat: M. Radom Jednostka ewidencyjna 146301_1 M. RADOM Obręb 0090 MARIACKIE Ark. 89 dz. nr 60, 54/21, Obręb 0091 SRÓDMIEŚCIE 2 Ark. 86 dz. nr 70/2.			
STADIUM: Projekt techniczny.		TYTUŁ: Instalacja uzemiająca stacji			
NR PROJEKTU: E-008/E/2024		DATA: Październik 2025	BRANŻA: ELEKTRYCZNA	SKALA: —	NR RYSUNKU: E-14



Połączenia układu wykonać z tyłu tablicy licznikowej:

Obwody prądowe DY 2,5mm ²	Obwody napięciowe DY 1,5mm ²
L1 czerwony	L1 czerwony
L2 zielony	L2 zielony
L3 czarny	L3 czarny
	N niebieski

Przewody od przekładników do listwy pomiarowej wykonać:

Obwody prądowe YKSY-żo 7x2,5mm ²	Obwody napięciowe YKY 5x1,5mm ²
L1 S1 czerwony	L1 czerwony
S2 czerwono-biały	L2 zielony
L2 S1 zielony	L3 czarny
S2 zielono-biały	N niebieski
L3 S1 czarny	
S2 czarno-biały	

JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA: Przedsiębiorstwo Projektów i Wykonawstwa Sp. z o.o. ELKOM 26-600 Radom tel./fax 48 368 27 36 e-mail: biuro@elkom.radom.pl www.elkom.radom.pl	PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Tomasz Trzosek specjalność: Instalacyjna w zakresie elek. instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych OPRACOWAŁ: mgr inż. Wojciech Falkiewicz SPRAWDZIŁ: mgr inż. Kamil Kaczmarczyk specjalność: Instalacyjna w zakresie elek. instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	NR UPRAWNIENIA: MAZ/0063/PBE/16 Nr uprawnień: MAZ/0730/PWBE/22	
INWESTOR: PGE Dystrybucja S.A. ul. Carbonarska 21A 20-340 Lublin	ADRES: województwo: mazowieckie; powiat: M. Radom Jednostka ewidencyjna 146301_1 M. RADOM Obręb 0090 MARIACKIE Ark. 89 dz. nr 60, 54/21, Obręb 0091 ŚRÓDMIEŚCIE 2 Ark. 86 dz. nr 70/2.		
STADIUM: Projekt techniczny.	TYTUŁ: Schemat układu pomiarowego.		
NR PROJEKTU: E-008/E/2024	DATA: Październik 2025	BRANŻA: ELEKTRYCZNA	SKALA: - NR RYSUNKU: E-15

KOLEJNOŚĆ SYGNALIZACJI:

0-Ex-microBEL_2W_131_105:1 -(1)-
1-Ex-microBEL_2W_131_105:2 -(1)-
2-Ex-microBEL_2W_131_105:3 -(1)-
3-Ex-microBEL_2W_131_105:4 -(1)-
4-Ex-microBEL_2W_131_105:5 -(1)-
5-Ex-microBEL_2W_131_105:6 -(1)-
6-Ex-microBEL_2W_131_105:7 -(1)-
7-Ex-microBEL_2W_131_105:8 -(1)-
8-Ex-microBEL_2W_131_105:9 -(1)-
9-Ex-microBEL_2W_131_105:10 -(1)-
10-Ex-microBEL_2W_131_105:11 -(1)-
11-Ex-microBEL_2W_131_105:12 -(1)-
12-Ex-microBEL_2W_131_105:13 -(1)-
13-Ex-microBEL_2W_131_105:14 -(1)-
14-Ex-microBEL_2W_131_105:15 -(1)-
15-Ex-microBEL_2W_131_105:16 -(1)-
16-Ex-microBEL_2W_131_105:17 -(1)-
17-Ex-microBEL_2W_131_105:18 -(1)-
18-Ex-microBEL_2W_131_105:19 -(1)-
19-Ex-microBEL_2W_131_105:20 -(1)-
20-Ex-microBEL_2W_131_105:21 -(1)-
21-Ex-microBEL_2W_131_105:22 -(1)-
22-Ex-microBEL_2W_131_105:23 -(1)-
23-Ex-microBEL_2W_131_105:24 -(1)-
24-Ex-microBEL_2W_131_105:25 -(1)-
25-Ex-microBEL_2W_131_105:26 -(1)-
26-Ex-microBEL_2W_131_105:27 -(1)-
27-Ex-microBEL_2W_131_105:28 -(1)-
28-Ex-microBEL_2W_131_105:29 -(1)-
29-Ex-microBEL_2W_131_105:30 -(1)-

Brak napięcia sygnalizacji czynnika

Sygn. ciśnienia czynnika - Awaria

Otwarcie drzwi Złącza

Otwarcie drzwi w szafce telemechaniki

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

Rezerwa

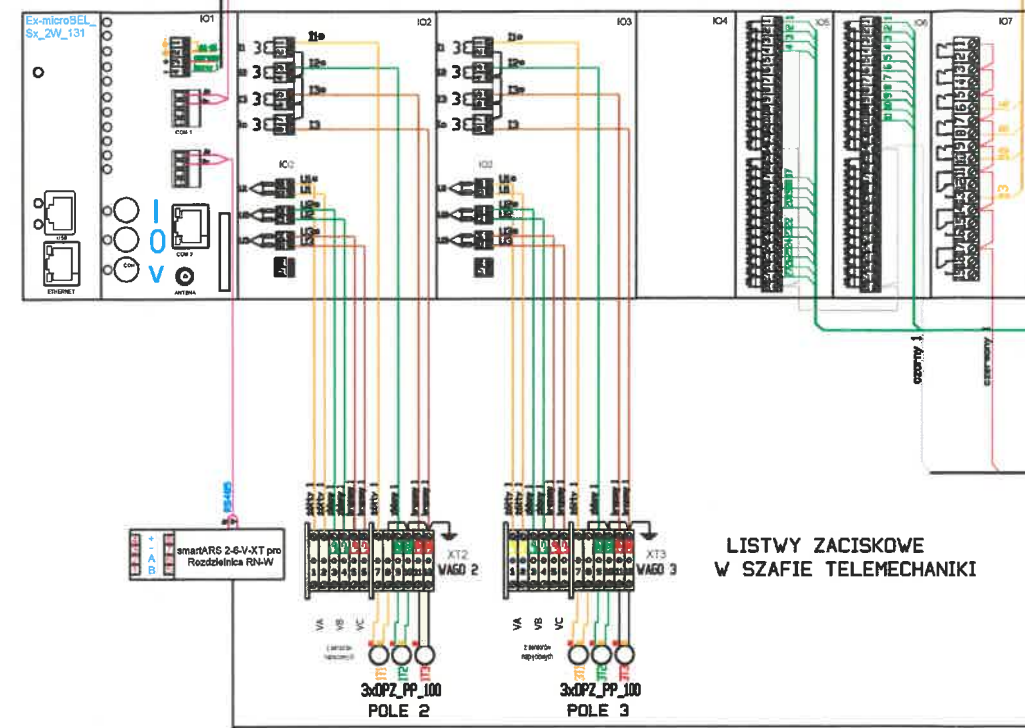
Rezerwa

Rezerwa

30-Ex-microBEL_2W_131_106:5 -(1)-
31-Ex-microBEL_2W_131_106:6 -(1)-
32-Ex-microBEL_2W_131_106:7 -(1)-
33-Ex-microBEL_2W_131_106:8 -(1)-
34-Ex-microBEL_2W_131_106:9 -(1)-
35-Ex-microBEL_2W_131_106:10 -(1)-
36-Ex-microBEL_2W_131_106:11 -(1)-
37-Ex-microBEL_2W_131_106:12 -(1)-
38-Ex-microBEL_2W_131_106:13 -(1)-
39-Ex-microBEL_2W_131_106:14 -(1)-
40-Ex-microBEL_2W_131_106:15 -(1)-
41-Ex-microBEL_2W_131_106:16 -(1)-
42-Ex-microBEL_2W_131_106:17 -(1)-
43-Ex-microBEL_2W_131_106:18 -(1)-
44-Ex-microBEL_2W_131_106:19 -(1)-
45-Ex-microBEL_2W_131_106:20 -(1)-
46-Ex-microBEL_2W_131_106:21 -(1)-
47-Ex-microBEL_2W_131_106:22 -(1)-
48-Ex-microBEL_2W_131_106:23 -(1)-
49-Ex-microBEL_2W_131_106:24 -(1)-
50-Ex-microBEL_2W_131_106:25 -(1)-
51-Ex-microBEL_2W_131_106:26 -(1)-
52-Ex-microBEL_2W_131_106:27 -(1)-
53-Ex-microBEL_2W_131_106:28 -(1)-
54-Ex-microBEL_2W_131_106:29 -(1)-
55-Ex-microBEL_2W_131_106:30 -(1)-

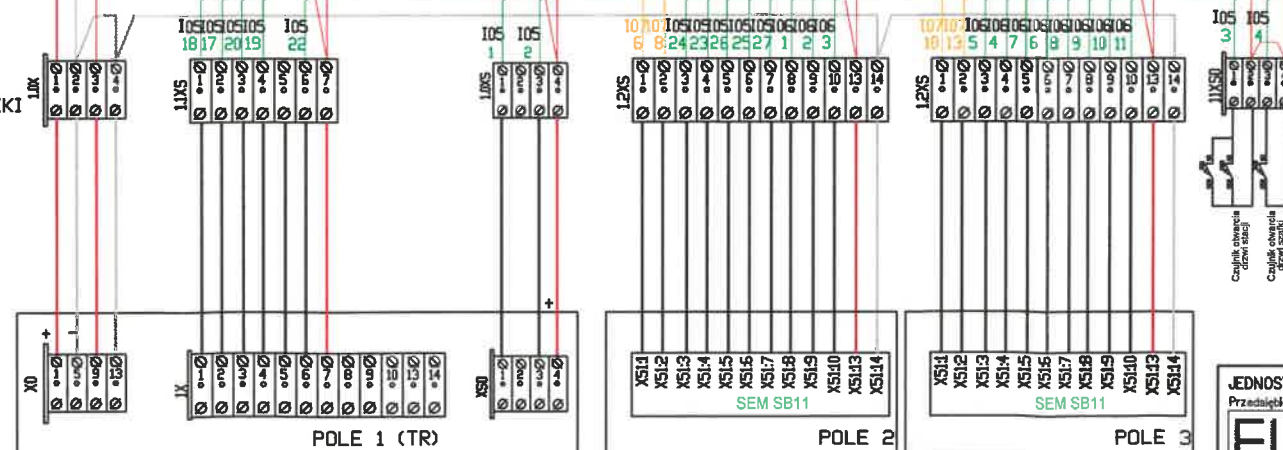
KOLEJNOŚĆ STEROWAŃ:

0-Ex-microBEL_2W_131_107:2 -(1)-
1-Ex-microBEL_2W_131_107:3 -(1)-
2-Ex-microBEL_2W_131_107:4 -(1)-
3-Ex-microBEL_2W_131_107:5 -(1)-
4-Ex-microBEL_2W_131_107:6 -(1)-
5-Ex-microBEL_2W_131_107:7 -(1)-
6-Ex-microBEL_2W_131_107:8 -(1)-
7-Ex-microBEL_2W_131_107:9 -(1)-
8-Ex-microBEL_2W_131_107:10 -(1)-
9-Ex-microBEL_2W_131_107:11 -(1)-
10-Ex-microBEL_2W_131_107:12 -(1)-
11-Ex-microBEL_2W_131_107:13 -(1)-
12-Ex-microBEL_2W_131_107:14 -(1)-
13-Ex-microBEL_2W_131_107:15 -(1)-
14-Ex-microBEL_2W_131_107:16 -(1)-
15-Ex-microBEL_2W_131_107:17 -(1)-
16-Ex-microBEL_2W_131_107:18 -(1)-
17-Ex-microBEL_2W_131_107:19 -(1)-
18-Ex-microBEL_2W_131_107:20 -(1)-
19-Ex-microBEL_2W_131_107:21 -(1)-
20-Ex-microBEL_2W_131_107:22 -(1)-
21-Ex-microBEL_2W_131_107:23 -(1)-
22-Ex-microBEL_2W_131_107:24 -(1)-
23-Ex-microBEL_2W_131_107:25 -(1)-
24-Ex-microBEL_2W_131_107:26 -(1)-
25-Ex-microBEL_2W_131_107:27 -(1)-
26-Ex-microBEL_2W_131_107:28 -(1)-
27-Ex-microBEL_2W_131_107:29 -(1)-
28-Ex-microBEL_2W_131_107:30 -(1)-



LISTWY ZACISKOWE W SZAFIE TELEMECHANIKI

LISTWY ZACISKOWE W ROZDZIELNICY SN

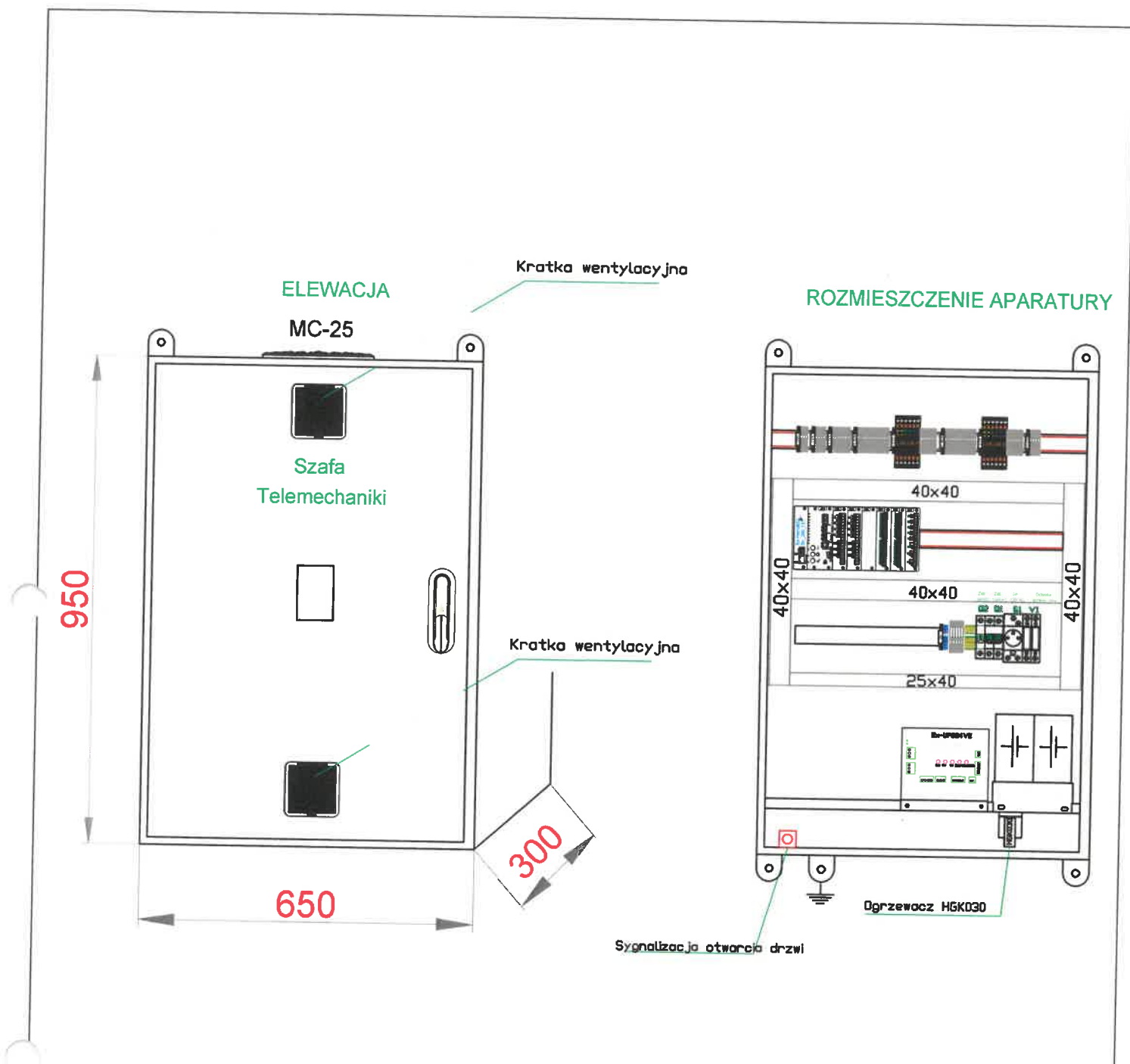


JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA:
Przedsiębiorstwo Projektów i Wykonawstwa Sp. z o.o.
ELKOM
26-600 Radom
tel./fax 48 368 27 36
e-mail: biuro@elkom.radom.pl
ul. Orzechowa 2
www.elkom.radom.pl

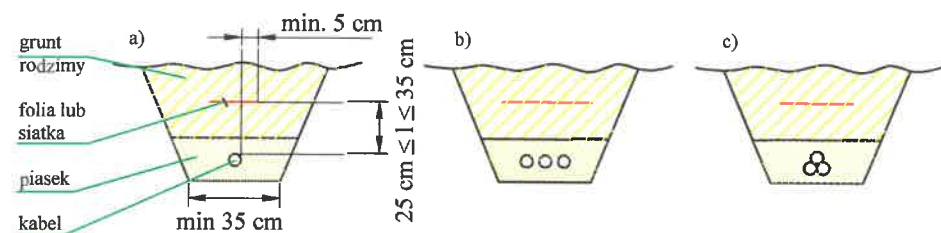
INWESTOR:
PGE Dystrybucja S.A.
ul. Garbarka 21A
20-340 Lublin

STADIUM: Projekt techniczny.
NR PROJEKTU: E-008/E/2024

PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Tomasz Trzosek specjalność: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	NR UPRAWNIENI:	MAZ/0063/PBE/16
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Wojciech Falkiewicz		
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Kamil Kaczmarczyk specjalność: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	Nr uprawnień:	MAZ/0730/PWBE/22
NAZWA OBIEKTU:	Część 3 PBW przyłączenia do sieci dystrybucyjnej budynku mieszkalnego wielorodzinnego - budynek B1 i B2 przy ulicy Maryńskiego w Radomiu, działka nr 60 - RE Radom		
ADRES:	województwo: mazowieckie; powiat: M. Radom Jednostka ewidencyjna 146301_1 M. RADOM Obręb 0090 MARIACKIE Ark. 89 dz. nr 60, 54/21, Obręb 0091 SRÓDMIEŚCIE 2 Ark. 86 dz. nr 70/2.		
TYTUŁ:	Szafa telemechaniki. Schemat elektryczny.		
DATA:	Październik 2025	BRANŻA:	ELEKTRYCZNA
SKALA:	-	NR RYSUNKU:	E-16



JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA: Przedsiębiorstwo Projektów i Wykonawstwa Sp. z o.o. ELKOM 26-600 Radom ul. Orzechowa 2 tel./fax 48 366 27 36 e-mail: biuro@elkom.radom.pl www.elkom.radom.pl	PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Tomasz Trzosek specjalność: Instalacyjna w zakresie sił, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych		NR UPRAWNIENI: MAZ/0063/PBE/16	
	OPRACOWAŁ: mgr inż. Wojciech Falkiewicz			
INWESTOR: PGE Dystrybucja S.A. ul. Garbarska 21A 20-340 Lublin	SPRAWDZIŁ: mgr inż. Kamil Kaczmarczyk specjalność: Instalacyjna w zakresie sił, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych		Nr uprawnień: MAZ/0730/PWBE/22	
	NAZWA "Część 3 PBW przyłączenia do sieci dystrybucyjnej budynku mieszkalnego wielorodzinnego – budynek B1 i B2 OBIEKTU: przy ulicy Waryńskiego w Radomiu, działka nr 60 – RE Radom"			
ADRES: województwo: mazowieckie; powiat: M. Radom Jednostka ewidencyjna 146301_1 M. RADOM Obręb 0090 MARIACKIE Ark. 89 dz. nr 60, 54/21, Obręb 0091 SRÓDMIEŚCIE 2 Ark. 86 dz. nr 70/2.				
STADIUM: Projekt techniczny.		TYTUŁ: Szafa telemechaniki.		
NR PROJEKTU: E-008/E/2024		DATA: Październik 2025	BRANŻA: ELEKTRYCZNA	SKALA: -
				NR RYSUNKU: E-17



- Sposoby układania kabli w ziemi:
a) pojedynczy kabel
b) kable ułożone równolegle
c) zalecany sposób układania kabli olejowych 110 kV

3.1.2 Głębokość ułożenia kabli w ziemi

Głębokość ułożenia kabli w ziemi, mierzona prostopadle od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla, powinna wynosić co najmniej:

- 100 cm - kable o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV
- 90 cm - kable o napięciu znamionowym do 30 kV, ułożonych na użytkach rolnych
- 80 cm - kable o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV lecz nie wyższym niż 30 kV, ułożonych poza użytkami rolnymi
- 70 cm - kable o napięciu znamionowym do 1 kV, ułożonych poza użytkami rolnymi
- 50 cm - kable o napięciu znamionowym do 1 kV, ułożonych pod chodnikami, drogą rowerową, przeznaczonych do oświetlenia ulicznego, do oświetlenia znaków drogowych i sygnalizacji ruchu ulicznego oraz reklam itp.

Jeżeli głębokości te nie mogą być zachowane, np. przy wprowadzeniu kabla do budynku, przy skrzyżowaniu lub obejściu urządzeń podziemnych, to dopuszczalne jest ułożenie kabla na najmniejszej głębokości, jednak na tym odcinku kabel należy chronić osłoną otaczającą. Głębokość ułożenia kabla w miejscu skrzyżowania z drogami kołowymi, torami szynowymi, rzekami i innymi szlakami wodnymi powinna spełniać wymagania wg 3.1.6.4, 6.1.6.5, 3.1.6.6.

3.1.3 Układanie warstwowe kabli

Dopuszcza się układanie kabli o napięciu znamionowym do 30 kV bezpośrednio w ziemi, w dwóch lub więcej warstwach. Głębokość ułożenia górnej warstwy kabli wg 3.1.2. Pionowa odległość między warstwami kabli powinna wynosić co najmniej 15 cm. Nie dopuszcza się warstwowego układania kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV.

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	15	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 kV < Un ≤ 30 kV	15	25
4	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym 1 kV < Un ≤ 30 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 kablami tego samego przedziału napięć znamionowych	50	50

* za wyjątkiem p. 2.5.4

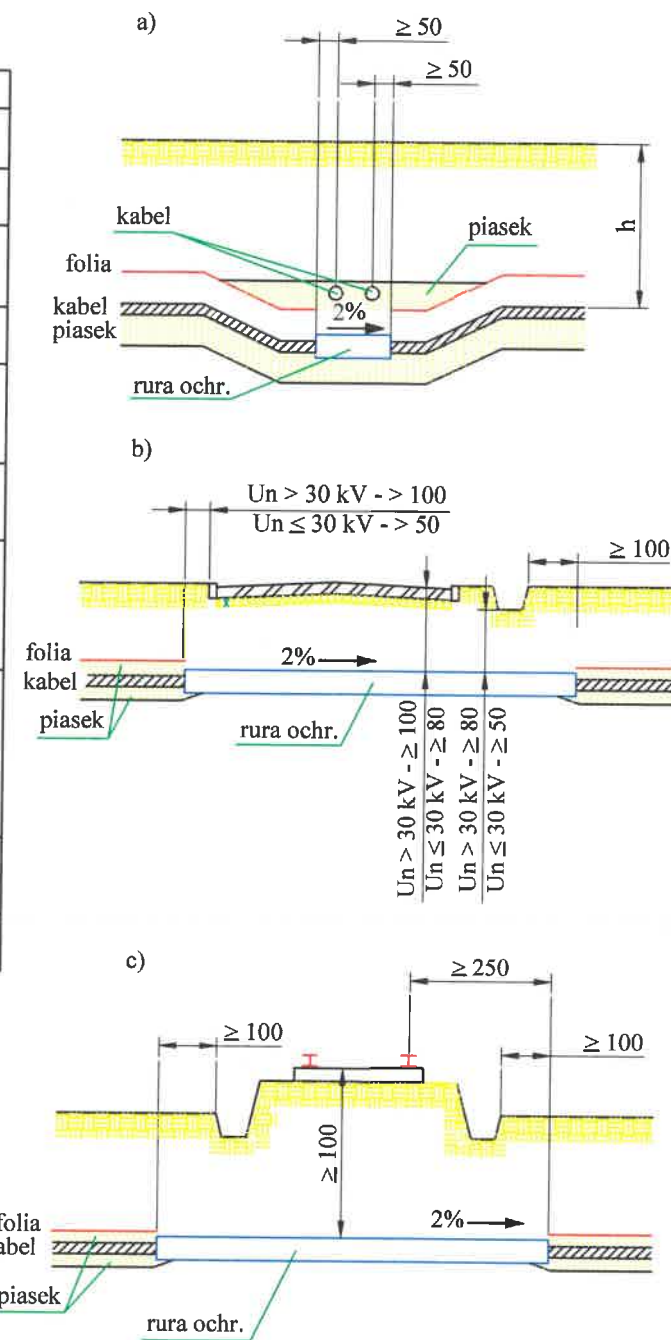
Tablica 2 - odległości kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]			
		kable o napięciu znamionowym Un ≤ 30 kV		kable o napięciu znamionowym 30 kV < Un ≤ 110 kV	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu	pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłownicze, 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, odcieżka)	nie mogą się krzyżować	40	nie mogą się krzyżować	100
5	Ściany budynków 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	Skrajna 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	wg PN-86/E-05003/01. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.			

* Dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w tablicy 2 pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępstwa z użytkownikami obiektów.

3.1.6 Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą i innymi obiektami lub przeszkodami naturalnymi

Rodzaj obiektu krzyżowanego	Najmniejsza odległość pionowa	Długość ochrony kabla na skrzyżowaniu
3.1.6.2 Kable między sobą	wg tablicy 1	w miejscu skrzyżowania i na długości co najmniej 50 cm w obie strony
3.1.6.3 Rurociąg	wg tablicy 2	uzgodnić z właścicielem ale nie mniej niż powyżej
3.1.6.4 Droga kołowa	Un ≤ 30 kV - 80 cm od jezdni Un > 30 kV - 50 cm od dna rowu Un > 30 kV - 100 cm od jezdni - 80 cm od dna rowu	Un ≤ 30 kV - poza krawężnik i na długości co najmniej 50 cm w obie strony Un > 30 kV - poza krawężnik i na długości co najmniej 100 cm w obie strony poza rów odwadniający lub nasyp drogi i co najmniej 100 cm z każdej strony
3.1.6.5 Tor szynowy	wg tablicy 2	poza krawędź rowu lub nasypu i na długości co najmniej 100 cm z każdej strony
3.1.6.6 Rzeka niespławna	Un ≤ 30 kV - 50 cm przy dł. < 20 m - powyżej 50 cm > 20 m Un > 30 kV - co najmniej 100 cm	W miejscu wyjścia kabla spod wody od najniższego do najwyższego powodziowego poziomu wody i co najmniej 50 cm z każdej strony



Skrzyżowania linii kablowych:

- a) z innymi kablami
b) z drogą
c) z torem kolejowym

Rysunek sporządzono wg normy N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA: Przedsiębiorstwo Projektów i Wykonawstwa Sp. z o.o. ELKOM 26-600 Radom tel./fax 48 368 27 36 e-mail: biuro@elkom.radom.pl ul.Orzechowa 2 www.elkom.radom.pl		PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Tomasz Trzosek specjalność: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	NR UPRAWNIENIA: MAZ/0063/PBE/16
OPRACOWAŁ: mgr inż. Wojciech Falkiewicz			
SPRAWDZIŁ: mgr inż. Kamil Kaczmarszyk specjalność: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych			
INWESTOR: PGE Dystrybucja S.A. ul. Garbarska 21A 20-340 Lublin		ADRES: województwo: mazowieckie; powiat: M. Radom Jednostka ewidencyjna 146301_1 M. RADOM Obręb 0090 MARIACKIE Ark. 89 dz. nr 60, 54/21, Obręb 0091 SRÓDMIEŚCIE 2 Ark. 86 dz. nr 70/2.	
STADIUM: Projekt techniczny.		TYTUŁ: Układanie kabli w ziemi.	
NR PROJEKTU: E-008/E/2024	DATA: Październik 2025	BRANŻA: ELEKTRYCZNA	SKALA: - NR RYSUNKU: E-18

Studnia kablowa SKMP-3
klasa D 400

Zastosowanie:

Studnie kablowe magistralne stosowane są w kanalizacji przeznaczonej przede wszystkim do budowy linii kablowych magistralnych w sieci miejscowej.

Użytkowanie:

Jezdnie dróg, (również ciągi pieszo-jezdne), utwardzone pobocza oraz obszary parkingowe, dla wszystkich rodzajów pojazdów.

Podstawa produkcji:

- Krajowa Ocena Techniczna IBDiM-KOT-2020/0596 „Studnie kablowe, zasobniki złączowe, przepusty kanałowe, zasobniki - przepusty kanałowe, łupiny pokrywowe”
- ZN-OPL-023/16 „Studnie kablowe. Wymagania i badania”
- PN-EN 206:2014-04 „Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”
- Dokumentacja Techniczna

Deklarowane cechy wyrobu:

- Beton C 30/37
- Odporność zakopanej studni na nacisk wraz ze zwieńczeniem - 400 kN
- Klasa ekspozycji betonu związana z oddziaływaniem środowiska - XD1, XD2
- Współczynnik wodno-cementowy (w/c) - 0,55
- Zawartość cementu $\geq 300 \text{ kg/m}^3$
- Zawartość chlorków w betonie - 0,2%
- Nasiąkliwość $\geq 5\%$
- Stopień mrozoodporności w wodzie - F 150
- Stopień wodoszczelności - W 10

Wyposażenie studni:

Rama ciężka kl D, pokrywa z wywietrznikiem lub pełna kl D

Uwaga:

1. Na życzenie odbiorcy, określone w zamówieniu, zewnętrzna powierzchnia studni może być pokryta warstwą izolacyjną np. Abizolem.
2. Studnie posadawiać tylko na odpowiednio przygotowanym podłożu zgodnie z zaleceniami producenta.



Korpus SKMP-3

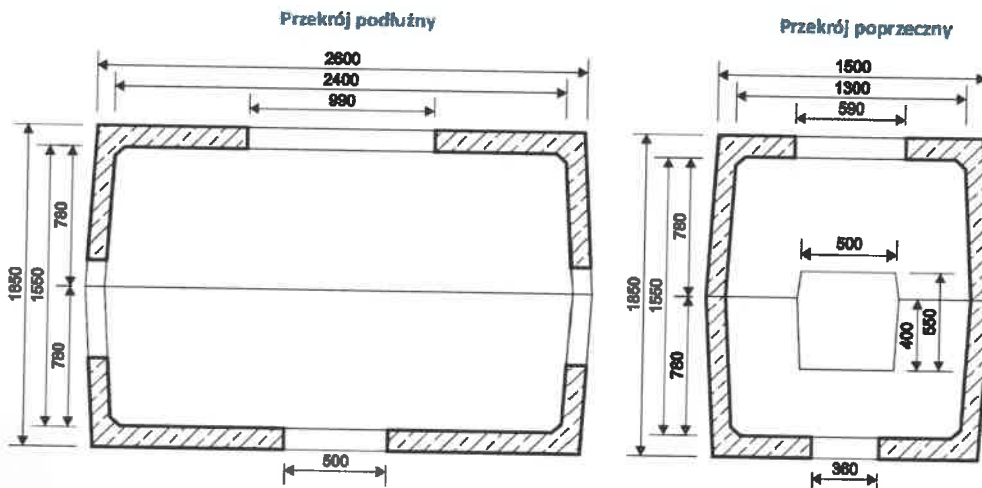
Wymiary wewnętrzne SKMP-3 w mm

Długość (L)	Szerokość (S)	Wysokość (H)
2400	1300	1550

Wymiary zewnętrzne SKMP-3 w mm

Długość (L)	Szerokość (S)	Wysokość (H)
2600	1500	1850

Ciężar: korpus ok. 2980 kg



Rys. Studnia kablowa SKMP-3



www.prima-bud.pl
e-mail: biuro@prima-bud.pl

AD AP 2110:2016
PN-EN ISO 9001:2015

JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA: Przedsiębiorstwo Projektów i Wykonawstwa Sp. z o.o. ELKOM 26-600 Radom ul. Źręczowa 2 tel./fax 48 366 27 36 ul. Źręczowa 2 e-mail: biuro@elkom.radom.pl www.elkom.radom.pl	PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Tomasz Trzosek specjalność: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	NR UPRAWNIENI:	MAZ/0063/PBE/16	
	PROJEKTOWAŁ:				
	OPRACOWAŁ:	mgr inż. Wojciech Falkiewicz			
	SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Kamil Kaczmarczyk specjalność: instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	NR uprawnień:	MAZ/0730/PWBE/22	
NAZWA "Część 3 PBW przyłączenia do sieci dystrybucyjnej budynku mieszkalnego wielorodzinnego – budynek B1 i B2 OBIEKTU: przy ulicy Waryńskiego w Radomiu, działka nr 60 – RE Radom"					
INWESTOR: PGE Dystrybucja S.A ul. Garbarska 21A 20-340 Lublin		ADRES: województwo: mazowieckie; powiat: M. Radom Jednostka ewidencyjna 146301_1 M. RADOM Obręb 0090 MARIACKIE Ark. 89 dz. nr 60, 54/21, Obręb 0091 SRÓDMIEŚCIE 2 Ark. 86 dz. nr 70/2.			
STADIUM: Projekt techniczny.		TYTUŁ: Karta katalogowa studni kablowej SKMP-3.			
NR PROJEKTU: E-008/E/2024		DATA: Październik 2025	BRANŻA: ELEKTRYCZNA	SKALA: -	NR RYSUNKU: E-20/1

KARTA KATALOGOWA NR RCW/23/D

Korpus zwieńczenia studni - RAMA

TYP: RCW klasa D 400

Zastosowanie:

Część zwieńczenia studni kablowej stanowiąca podporę pokrywy

Uytuowanie:

Jezdnie dróg, (również ciągi pieszo-jezdne), utwardzone pobocza oraz obszary parkingowe, dla wszystkich rodzajów pojazdów.

Podstawa produkcji:

- PN-EN 124-4:2015 „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego.

Część 4: Zwieńczenia wpustów i studzienek włazowych wykonane z betonu zbrojonego stalą”

- ZN-OPL-023/16 „Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa.

Studnie kablowe. Wymagania i badania”

- Dokumentacja Techniczna

Deklarowane cechy wyrobu:

- beton C 35/45

- odporność na zgniatanie - 400 kN

- odporność trzpieni do podnoszenia pokrywy - 0,5 kN

- klasa ekspozycji betonu związana z oddziaływaniem środowiska - XF4

- współczynnik wodno-cementowy (w/c) - 0,45

- zawartość cementu - 340 kg/m³

- minimalna zawartość powietrza - 4%

Wykonanie:

- rama może być wykonana w wersji stalowej,

- konstrukcja stalowa może być na życzenie klienta ocynkowana ogniowo

Uwaga:

- Przy zamówieniu należy podać materiał ramy oraz klasę obciążenia np. rama stalowa RCW z wieńcem żelbetowym w kl. D 400.



Rama

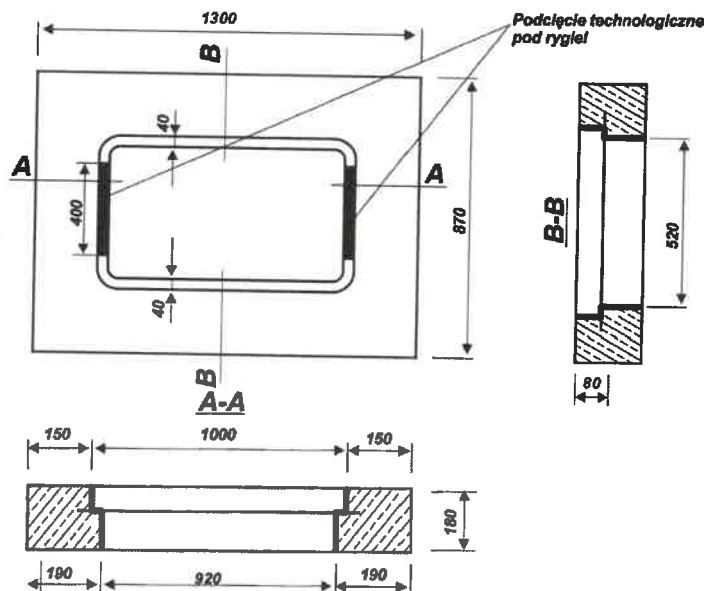
Wymiary wewnętrzne RCW w mm

Długość (L)	Szerokość (S)	Wysokość (H)
1000	600	80

Wymiary zewnętrzne RCW w mm

Długość (L)	Szerokość (S)	Wysokość (H)
1300	870	180

Ciężar ok. 280 kg



Rys. Rama RCZ



www.prima-bud.pl
e-mail: biuro@prima-bud.pl

AQAP 2110:2016
PN-EN ISO 9001:2015

JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA:
Przedsiębiorstwo Projektów i Wykonawstwo Sp. z o.o.
ELKOM
26-600 Radom
tel./fax 48 365 27 36
e-mail: biuro@elkom.radom.pl
ul.Orzechowa 2
www.elkom.radom.pl

INWESTOR:
PGE Dystrybucja S.A.
ul. Garbarska 21A
20-340 Lublin

STADIUM: Projekt techniczny.

NR PROJEKTU: E-008/E/2024

PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Tomasz Trzosek
specjalność: Instalacyjno w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

OPRACOWAŁ: mgr inż. Wojciech Falkiewicz

SPRAWDZIŁ: mgr inż. Kamil Kaczmarczyk
specjalność: Instalacyjno w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

NAZWA "Część 3 PBW przyłączenia do sieci dystrybucyjnej budynku mieszkalnego wielorodzinnego - budynek B1 i B2
OBIEKTU: przy ulicy Waryńskiego w Radomiu, działka nr 60 - RE Radom"

ADRES:

województwo: mazowieckie; powiat: M. Radom Jednostka ewidencyjna 146301_1 M. RADOM
Obręb 0090 MARIACKIE Ark. 89 dz. nr 60, 54/21,
Obręb 0091 ŚRÓDMIEŚCIE 2 Ark. 86 dz. nr 70/2.

TYTUŁ: Karta katalogowa ram studni kablowej.

DATA: Poździernik 2025

BRANŻA: ELEKTRYCZNA

SKALA: -

NR RYSUNKU: E-20/2

KARTA KATALOGOWA NR PCW/P/23/D

Pokrywa zwieńczenia studni kablowej

TYP: PCW klasa D 400

Zastosowanie:

Metalowa konstrukcja dopasowana do ramy włazu, która po wypełnieniu stanowi pokrywę otworu włazowego studni.

Użytkowanie:

Jezdnie dróg, (również ciągi pieszo-jezdne), utwardzone pobocza oraz obszary parkingowe, dla wszystkich rodzajów pojazdów.

Podstawa produkcji:

- PN-EN 124-4:2015 „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Część 4: Zwieńczenia wpustów i studzienek włazowych wykonane z betonu zbrojonego stalą”
- ZN-OPL-023/16 „Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania”
- Dokumentacja Techniczna

Deklarowane cechy wyrobu:

- beton C 35/45
- odporność na zgniatanie - 400 kN
- odporność trzpieni do podnoszenia pokryw - 0,5 kN
- klasa ekspozycji betonu związana z oddziaływaniem środowiska - XF4
- współczynnik wodno-cementowy (w/c) - 0,45
- zawartość cementu - 340 kg/m³
- minimalna zawartość powietrza - 4%

Wykonanie:

- pokrywa może być wykonana w wersji stalowej
- konstrukcja stalowa może być na życzenie klienta ocynkowana ogniowo
- w pokrywie może być zamontowany wywietrznik z logo operatora

Uwaga:

- Przy zamówieniu należy podać materiał pokrywy oraz klasę obciążenia np. pokrywa stalowa PCW z wieńcem żelbetowym kl. D 400.

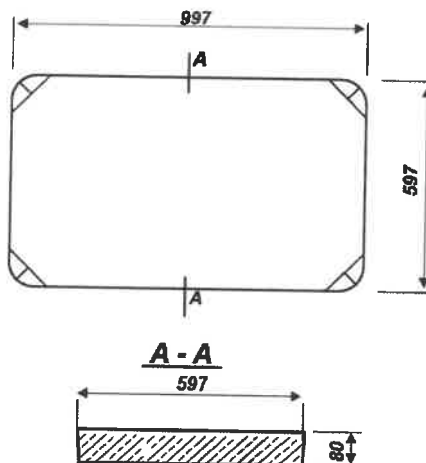


Pokrywa zwieńczenia studzienki bez otworu wentylacyjnego

Wymiary pokryw w mm

Długość (L)	Szerokość (S)	Wysokość (H)
997	597	80

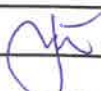
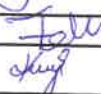
Ciężar ok. 140 kg



Rys. Pokrywa zwieńczenia studzienki bez otworu wentylacyjnego



www.prima-bud.pl AQAP 2110:2016
e-mail:biuro@prima-bud.pl PN-EN ISO 9001:2015

JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA: Przedsiębiorstwo Projektów i Wykonawstwa Sp. z o.o. ELKOM 26-600 Radom ul. Orzechowa 2 tel./fax 48 366 27 36 e-mail: biuro@elkom.radom.pl www.elkom.radom.pl		PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Tomasz Trzosek specjalność: instalacyjna w zakresie elek. instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych		NR UPRAWNIEN: MAZ/0063/PBE/16			
		OPRACOWAŁ: mgr inż. Wojciech Falkiewicz					
		SPRAWDZIŁ: mgr inż. Kamil Kaczmarczyk specjalność: instalacyjna w zakresie elek. instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych		Nr uprawnień: MAZ/0730/PWBE/22			
NAZWA "Część 3 PBW przyłączenia do sieci dystrybucyjnej budynku mieszkalnego wielorodzinnego – budynek B1 i B2 OBIEKTU: przy ulicy Waryńskiego w Radomiu, działka nr 60 – RE Radom"							
INWESTOR: PGE Dystrybucja S.A ul. Garbarska 21A 20-340 Lublin		ADRES: województwo: mazowieckie; powiat: M. Radom Jednostka ewidencyjna 146301_1 M. RADOM Obręb 0090 MARIACKIE Ark. 89 dz. nr 60, 54/21, Obręb 0091 ŚRÓDMIEŚCIE 2 Ark. 86 dz. nr 70/2.					
STADIUM: Projekt techniczny.		TYTUŁ: Karta katalogowa pokrywy studni kablowej.					
NR PROJEKTU: E-008/E/2024		DATA: Październik 2025	BRANŻA: ELEKTRYCZNA		SKALA: -	NR RYSUNKU: E-20/3	