

**KOMPLEKS SPORTOWO-REKREACYJNY
PRZY UL BIESZCZADZKIEJ W LESKU**

PŁYWALNIA

**WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU,
DROGI, PARKINGI, BOISKA I INFRASTRUKTURA TOWARZYSZĄCA**

TOM I ZAGOSPODAROWANIE TERENU

ZESZYT IV - STACJA TRANSFORMATOROWA

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania	2
2. Bilans mocy	2
3. Zasilanie obiektu-granica stron	3
4. Charakterystyka stacji	3
<i>4.1. Budowa stacji</i>	3
<i>4.2. Dane techniczno-materiałowe</i>	3
<i>4.3. Wyposażenie</i>	3
5. Wyposażenie podstawowe stacji transformatorowej	4
<i>5.1. Rozdzielnica średniego napięcia</i>	4
<i>5.2. Rozdzielnica niskiego napięcia</i>	4
<i>5.3. Transformator</i>	5
<i>5.4. Kompensacja mocy biernej</i>	5
6. Zasilanie awaryjne-agregat prądotwórczy spalinowy	5
7. Pomiar rozliczeniowy energii	6
8. Montaż stacji	6
9. Uziemienie	7
10. Oświetlenie stacji	7

1. Przedmiot opracowania

W zeszycie IV tomu I ujęto stację transformatorową dla zasilania kompleksu sportowo-rekreacyjnego przy ulicy Bieszczadzkiej w Lesku. Projekt obejmuje obudowę stacji oraz wyposażenie łącznie ze spalinywym agregatem prądotwórczym.

Podane w projekcie typy wyrobów służą ustaleniu gabarytowych i technicznych charakterystyk. Stosowane mogą być inne produkty, z akceptacją projektanta oraz Zakładu Energetycznego.

2. Bilans mocy

Lp.	Odbiór	Moc zainst. P_i kW	k_z	Wsp. mocy $\cos \varphi$	Moce oblicz: czynna bierna P_o Q_o kW kvar	
1	2	3	4	5	6	7
Tablica główna pływalni TG		843,00	0,53	0,85	450,00	279,00
Pompownia hydrantowa						
1.	Zestaw hydroforowy hydrantów zewnętrznych 3 pompy po 5,5 kW (jedna rezerwowa) + pompa pomocnicza uzupełniająca 0,55 kW	11,55	0,80	0,80	9,24	6,93
2.	Zestaw hydroforowy hydrantów wewnętrznych 3 pompy po 2,21 kW (jedna rezerwowa)	4,42	0,80	0,80	3,54	2,65
3.	Oświetlenie pomieszczenia	0,50	0,60	0,90	0,30	0,15
Razem pompownia hydrantowa		16,47			13,08	11,26
Kort tenisowy/łodowisko						
4.	Oświetlenie kortu (łodowiska)	6,00	0,80	0,90	4,80	2,32
5.	Wiaty socjalno-magazynowe	5,00	0,70	0,90	3,50	1,75
Razem kort tenisowy/łodowisko		11,00			8,30	4,07
Boisko piłkarskie z zapleczem						
6.	Oświetlenie boiska	36,00	1,00	0,90	36,00	17,42
7.	Oświetlenie terenu	2,40	1,00	0,90	2,40	1,16
8.	Budynek magazynowo-socjalny	30,00	0,70	0,80	21,00	15,75
Razem boisko piłkarskie z zapleczem		68,40			59,40	34,33
Oświetlenie zewnętrzne		20,00	1,00	0,90	20,00	9,68
Odbiory kempingu		30,00	0,60	0,80	18,00	13,50
Łącznie obiekt		989,00			568,78	351,84
Łącznie obiekt po wsp. 0,95		989,00	0,55	0,85	540,00	334,00

Dane elektroenergetyczne obiektu

Moc zainstalowana

Moc obliczeniowa czynna

Współczynnik mocy naturalny

$P_i = 989 \text{ kW}$;

$P_o = 540 \text{ kW}$

$\cos \varphi = 0,85$

3. Zasilanie obiektu-granica stron

Projektowany obiekt Kompleksu Sportowo-rekreacyjnego zasilany będzie zgodnie z warunkami przyłączenia SR-7/D-P-8047/R4-108/1119/2008 wydanymi w dniu 2008-08-26 przez PGE Dystrybucja Rzeszów Sp. z o.o.

Zasilanie odbywa się z projektowanej na terenie kompleksu stacji transformatorowej 15/0,4 kV. Przewidziano rozdzielnicę SN 15 kV z rozłącznikiem sekcyjnym dzielącym rozdzielnicę na część PGE Dystrybucja Rzeszów Sp. z o.o. i część Odbiorcy, przedzielonych siatką z oddzielnymi wejściami z zewnątrz do obu części.

W części Energetyki przewidziano rozdzielnicę SN jako 4-polową: pole łącznika szyn, dwa pola wyposażone liniowe i jedno pole liniowe niewyposażone, stanowiące rezerwę.

W części Odbiorcy przewidziano rozdzielnicę 3-polową: pole pomiarowe, dwa pola transformatorowe (jedno rezerwowe).

Zasilanie zewnętrzne projektowanej stacji transformatorowej po stronie SN 15 kV przewidziano dwiema liniami kablowymi typu HAKnFta $3 \times 120 \text{ mm}^2$ poprzez wpięcie w istniejącą linię kablową 15 kV, wykonaną kablem HAKnFta $1 \times 95 \text{ mm}^2$ relacji stacja transformatorowa „Lesko Motel” - stacja transformatorowa „Lesko Zakład Handlu”.

Zgodnie z punktem 1.3 warunków przyłączenia, miejscem rozgraniczenia własności urządzeń PGE Dystrybucja Rzeszów Sp. z o.o. oraz Odbiorcy są zaciski prądowe łącznika szyn od strony odbiorcy w rozdzielni SN projektowanej stacji transformatorowej.

Miejsce rozgraniczenia własności jest jednocześnie miejscem dostarczania energii elektrycznej.

4. Charakterystyka stacji

4.1. Budowa stacji

Stacja transformatorowa jest zaprojektowana jako wolnostojący budynek z prefabrykowaną betonową obudową. Budynek jest zestawiony z dwóch połączonych szeregowo segmentów o długościach 3210 i 7160 mm (łącznie długość 10370 mm) oraz jednakowej szerokości 3060 mm.

Wysokość bez dachu (bryły głównej) – 2350 mm; wysokość z dachem (od powierzchni gruntu) ~3050 mm.

Każdy segment składa się z trzech monolitycznych elementów:

- fundament (dwie części 1×5000 oraz $1 \times 9000 \text{ kg}$);
- bryły główne z drzwiami i żaluzjami (1×10000 oraz $1 \times 13500 \text{ kg}$);
- dach metalowy dwuspadowy z blachy dachówkopodobnej (1×500 oraz $1 \times 900 \text{ kg}$)

4.2. Dane techniczno-materiałowe

Ściany - beton zbrojony wirowany klasy B30 grubości 120 mm, kolor elewacji RAL 7047;

fundament - beton zbrojony wirowany klasy B30 o grubości ścianki $90 \div 120 \text{ mm}$, posiada trzy wydzielone komory:

- szczelna misa olejowa,
- dwa przedziały kablowe z przepustami.

dach dwuspadowy z kształtowników stalowych pokryty blachą dachówkową – szt.2., kolor dachu RAL 7024;

stolarka drzwiowa – aluminiowa lakierowana kolor RAL 7024;

żaluzje – aluminiowe lakierowane kolor RAL 7024.

4.3. Wyposażenie

W segmencie większym znajduje się:

rozdzielnica średniego napięcia w izolacji powietrznej i obudowie metalowej;

rozdzielnica niskiego napięcia z dziesięcioma odprężnikami, wyposażonymi w rozłączniki bezpiecznikowe listwowe;

transformator olejowy hermetyczny o mocy 630 kVA 15,75/0,42 kV;

kondensator 3-fazowy w technologii azotowej do kompensacji biegu jałowego transformatora;

bateria kondensatorów do kompensacji mocy biernej;

szafka licznikowa, stanowiąca fragment rozdzielnic niskiego napięcia, zawierająca licznik elektroniczny i wszystkie elementy pośredniego układu pomiaru energii

W segmencie mniejszym zlokalizowano spalinowy agregat prądotwórczy o mocy rzędu 45 kVA, zapewniający awaryjne zasilanie pompowni pożarowej podnoszącej ciśnienie w sieci hydrantów oraz rozdzielnicę SZR sieć-agregat.

Stacja jest przewidziana do pełnej prefabrykacji i przystosowana do transportu samochodowego oraz ustawienia na miejscu przeznaczenia jako kompletnie wyposażona. Po ustawieniu wymaga jedynie podłączenia kabli SN, nn, instalacji uziomowej oraz wstawienia i podłączenia transformatora.

Obsługa rozdzielnic odbywa się z korytarza wewnętrznego.

Rozmieszczenie urządzeń w stacji pokazano na rysunku I-IVE-02, a elewacje budynku stacji na rysunku I-IVE-06.

Przyjęty układ sieci niskiego napięcia – TN.

5. Wyposażenie podstawowe stacji transformatorowej

5.1. Rozdzielnica średniego napięcia

Przewidziano rozdzielnicę średniego napięcia w izolacji powietrznej i obudowie metalowej, dwuprzedziałową, z pojedynczym sekcjonowanym systemem szyn zbiorczych, typu ROTOBLOK ZPUE Włoszczowa. Sekcja Zakładu Energetycznego i sekcja użytkownika posiadają oddzielne wejścia zewnętrzne i są rozdzielone przegrodą siatkową.

Podstawowe dane techniczne rozdzielnic:

- napięcie znamionowe 24 kV;
- prąd znamionowy ciągły 630 A;
- prąd znamionowy 1 sekundowy wytrzymywany 16 kA;
- prąd znamionowy szczytowy wytrzymywany 40 kA

Pola liniowe i łącznika szyn wyposażone są w rozłączniki z uziemnikiem dolnym (GTR 2) z napędem ręcznym, pole pomiarowe wyposażone w odłącznik z uziemnikiem dolnym (GTR 4) z napędem ręcznym, pola transformatorowe wyposażone w rozłącznik bezpiecznikowy z uziemnikiem (GTR 2V) z napędem ręcznym.

W polach liniowych i łącznika szyn przewidziano sygnalizatory neonowe obecności napięcia.

Pole pomiarowe RP1 wyposażone w przekładniki prądowe TPU 60.11; 30/5A; $S_n=5VA$; kl.0,2; $F_s=5$; $I_{th}=500 \times I_{pn}$ oraz przekładniki napięciowe UMZ 24-1 15:√3 kV/ 100:√3 V; 5VA; kl.0,2 zabezpieczone wkładkami WBP-20/0,5 A w podstawach bezpiecznikowych PBPM-20.

Schemat rozdzielnic SN pokazano na rysunku I-IVE-01 „Schemat stacji transformatorowej 15,75/0,42 kV”, a zestawienie na rysunku I-IVE-04 z podaniem wymiarów gabarytowych.

5.2. Rozdzielnica niskiego napięcia

Przewidziano rozdzielnicę typu RN-W produkcji ZPUE Włoszczowa zestawioną z trzech członów: odpływowego i ustawionych na nim członu zasilającego i pomiarowego.

Człon odpływowy CO-10 o wymiarach: szerokość 1100 mm, wysokość 1275 mm, głębokość 320 mm, zawiera osiem rozłączników bezpiecznikowych listwowych wielkości „2” 400 A rozłączalnych 1-biegunowo (ARS 2-1-V) oraz dwa rozłączniki wielkości „3” 630A rozłączalne 1-biegunowo z pięciopunktowymi zaciskami 2V dla podłączenia dwóch kabli YAKXS 4×240 mm² do jednego rozłącznika (ARS 3-1-2V).

Człon zasilający CZ-1 o wymiarach: szerokość 550 mm, wysokość 675 mm, głębokość 320 mm, zawiera rozłącznik INP-1250 A, pomiar kontrolny prądu z przekładnikami 1000/5A i napięcia, przekładnik w fazie L1 do sterowania baterii kondensatorów.

Człon pomiarowy TP-1 o wymiarach: szerokość 550 mm, wysokość 675 mm, głębokość 320 mm, zawierający układ pośredni pomiaru rozliczeniowego energii i wyposażony zgodnie z rysunkiem I-IVE-03.

Podstawowe parametry techniczne rozdzielnic:

- napięcie znamionowe łączeniowe 690 V;
- napięcie probiercze o częstotliwości sieciowej 2,5 kV;
- napięcie probiercze udarowe 8 kV;
- prąd znamionowy ciągły szyn głównych 1600 A;
- prąd znamionowy ciągły szyn odpływowych 630 A;
- prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany (1s) 16 kA;
- prąd znamionowy szczytowy 35 kA;

5.3. Transformator

W stacji przewidziano instalowanie transformatora olejowego hermetycznego o mocy 630 kVA, przekładni 15,75/0,42 kV; grupa połączeń Dyn5.

Transformator jest łączony z rozdzielnicą średniego napięcia trzema jednożyłowymi kablami w izolacji z polietylenu usieciowanego typu YHAKXS 1×70 mm² na napięcie 12/20 kV, z zastosowaniem głowic wewnętrznych typu POLT 24C/1XI.

Po stronie DN transformator jest połączony z rozdzielnicą nn za pomocą dwóch kabli jednożyłowych typu YKXS 1×240 mm² na fazę i biegun neutralny. Połączenie na przepuście dolnego napięcia transformatora jest realizowane za pomocą kutego zacisku transformatorowego typu TOGA-1/M30 produkcji Bezpol. Zacisk ten jest nakręcany i zaciskany na trzpieniu przepustu transformatora i umożliwia odejście poziome dwoma przewodami głównymi o przekroju 50 do 240 mm² oraz dwoma przewodami pomocniczymi o przekroju 2,5 do 50 mm². Połączenie z żyłą kabla jest dokonane przez dociśnięcie śrub w otworze zacisku. Przyłączenie żył kabli na zacisku DN transformatora powinno być wykonane bardzo starannie, gdyż wadliwe wykonanie tego połączenia jest częstą przyczyną awarii transformatora.

Do kompensacji prądu biegu jałowego transformatora po stronie nn przewidziano kondensatory z izolacją azotową typu MKPg 7,5/440, instalowane w komorze transformatorowej.

5.4. Kompensacja mocy biernej

Wymagany w warunkach przyłączenia stopień skompensowania mocy biernej $\text{tg } \varphi \leq 0,33$.

Przewiduje się centralną kompensację mocy biernej z baterią kondensatorów podłączoną do szyn rozdzielnic stacji transformatorowej. Doboru baterii dokonano w obliczeniach technicznych.

Dobrano baterię kondensatorów typu BK-W4 ZPUE Włoszczowa, z automatyczną regulacją, z sześcioma jednostkami kondensatorowymi o mocy 40 kvar o napięciu znamionowym kondensatorów 450V; wydawana moc bierna baterii przy napięciu sieci 400V wyniesie 190 kvar.

Bateria o szerokości 750 mm, wysokości 1950 mm i głębokości 320 mm jest ustawiona razem z rozdzielnicą nn stacji transformatorowej zgodnie z rysunkiem I-IVE-05.

6. Zasilanie awaryjne-agregat prądotwórczy spalinowy

Instalowanie pompowni o wydajności 20 l/sek (trzy pompy po 5,5 kW i dwie po 0,55 kW), podnoszącej ciśnienie wody w hydrantach zewnętrznych, wymaga rezerwowego zasilania, zrealizowanego przez montaż w stacji transformatorowej spalinowego zespołu prądotwórczego.

Dobiera się zespół prądotwórczy o mocy 40-50 kVA, zabezpieczający samorozruch urządzeń po włączeniu obciążenia, ze zbiornikiem paliwa zapewniającym 4-godzinną pracę.

Dla zapewnienia pełnej automatyki zasilania rezerwowego pompowni instalowany jest układ SZR (Samoczynnego Załączania Rezerwy), współpracujący z automatyką zespołu.

W skład układu SZR wchodzi:

- układ dwóch styczników z blokadą mechaniczną i elektryczną;
- układ sterowania wraz z układem kontroli napięcia wszystkich faz w sieci podstawowej;
- obudowa

Samoczynny rozruch agregatu następuje wskutek zadziałania czujnika spadku ciśnienia w pompowni pożarowej przy jednoczesnym braku zasilania podstawowego z sieci niskiego napięcia.

Linia zasilająca pompownię jest wykonana kablem typu YKXS 5×16 mm² ułożonym w ziemi, spełniającym warunki instalacji bezpieczeństwa zgodnie z normą PN-IEC 60384-5-56.

Dla doprowadzenia impulsu z czujnika ciśnienia wody, pomiędzy tablicą SZR a pompownią pożarową należy ułożyć kabel YKY 3×2,5 mm².

W projekcie zakłada się dostawę w komplecie zespołu prądotwórczego następujących urządzeń:

- dostawa i montaż potrzeb własnych zespołu tj. baterii rozruchowej z prostownikiem buforowym do ładowania i konserwacji baterii rozruchowej, układu podgrzewania bloku silnika;
- układ kontrolno-pomiarowy wraz z panelem automatyki startu;
- dostawa i montaż tablicy SZR;
- wykonanie automatycznej wentylacji segmentu z agregatem tj. czerpni i wyrzutni powietrza wyposażonych w żaluzje sterowane automatycznie siłownikiem;
- próby, uruchomienie i przekazanie do eksploatacji (standardowy zakres prób);
- przeszkolenie personelu z zakresie eksploatacji oraz bieżącej konserwacji zespołu;
- przekazanie dokumentacji powykonawczej urządzeń;
- przekazanie dokumentacji techniczno-ruchowej zespołu w języku polskim, w skład której wchodzi instrukcja obsługi zespołu prądotwórczego.

Przyjęcie do eksploatacji zespołu prądotwórczego może nastąpić po zapewnieniu odpowiedniej liczby osób zajmujących się eksploatacją ze świadectwami kwalifikacyjnymi grupy „E”.(dwie osoby).

7. Pomiar rozliczeniowy energii

Zaprojektowano pośredni układ pomiaru rozliczeniowego energii z elektronicznym czterokwadrantowym licznikiem energii LandisGyr typu ZMD405CT44.0459 klasy 0,5 dla energii czynnej i 1 dla energii biernej, prąd znamionowy 5A, napięcie 3x58/100-69/120 V, z dodatkowym zasilaczem 100-240 V AC/DC. Licznik jest parametryzowany i legalizowany przez dostawcę.

Do transmisji danych pomiarowych zaprojektowano, instalowany we wnęce komunikacyjnej licznika, moduł komunikacyjny CU-P32 zapewniający transmisję danych w sieci GSM; dla realizacji zdalnego odczytu poprzez sieć telefonii komórkowej inwestor winien uzyskać od operatora sieci aktywację analogowego przesyłu danych na osobnym numerze.

Do modemu CU-P32 należy podłączyć antenę kierunkową.

Synchronizację czasu zegara wewnętrznego licznika zaprojektowano z wykorzystaniem sygnału DCF-77 nadajnika frankfurckiego; jako zegar zastosowano synchronizator typu US-151 produkcji Zakładu Automatyki i Urządzeń Precyzyjnych TIME-NET w Łodzi. Antena dostarczana w komplecie synchronizatora US-151 jest standardowo wyposażona w przewód OMY 2x0,75 mm² o długości 2m; kabel anteny można przedłużyć przewodem 2x0,75 mm² do max. 25m. Antenę należy umieścić w stacji transformatorowej w wyznaczonym metodą prób miejscu najlepszej propagacji.

Zasilanie dodatkowego zasilacza licznika oraz synchronizatora US-151 przewidziano z UPS 230/230 V AC o mocy rzędu 300 W. Zasilacz UPS umieścić na ścianie budynku stacji w pobliżu szafki pomiarowej.

Przekładniki pomiarowe prądowe i napięciowe zlokalizowane są w celce pomiarowej rozdzielnic SN. Dobrano przekładniki prądowe TPU 60.11; 30/5A; S_n=5VA; kl.0,2; Fs=5; I_{th}=500xI_{pn} i napięciowe UMZ 24-1 15:√3 kV/ 100:√3 V; 5VA; kl.0,2.

Obwody napięciowe wykonać przewodem 4xDY 1,5 mm² (750V) w RL22, a obwody prądowe przewodem 6xDY 2,5 mm² (750V) w RL28; obwody pomocnicze wykonać przewodem DY 1 mm².

Układ pomiarowy (schemat i zestawienie szafki pomiarowej) przedstawiono na rysunku I-IVE-03.

Wszystkie elementy przedpomiarowe a także zabezpieczenia obwodów pomocniczych powinny być przystosowane do plombowania.

Szafka pomiarowa jest częścią rozdzielnic nn. W szafce tej przewidziano montaż gniazda serwisowego 230V AC

8. Montaż stacji

Ze względu na wymiary i ciężar poszczególnych części stacji, do transportu należy użyć dźwigu o nośności min. 20 ton oraz ciągnika z przyczepą niskopodwoziową.

Pierwszym etapem posadowienia stacji jest wykonanie w ziemi wykopu zgodnego z rysunkiem B9 i B10. W wykonanym wykopie należy ułożyć uziom otokowy i podłączyć go z zaciskami wewnątrz stacji.

Pod fundamentem wykonać podsypkę piaskowo-żwirową o grubości około 250 mm oraz wylać płytę fundamentową. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby powierzchnia płyty była wypoziomowana.

Montaż stacji polega na posadowieniu fundamentów na płycie fundamentowej poprzez zaprawę cementową, poziomując górną powierzchnię fundamentów, następnie brył głównych i dachu, w kolejności:

- posadowieniu modułów fundamentu stacji. Na posadowiony fundament stacji ułożyć pojedynczą warstwę taśmy uszczelniającej. Należy zwrócić uwagę, aby taśma uszczelniająca nie nakładała się na siebie, (aby nie była ułożona podwójnie), może to spowodować przedostawanie się cieczy do wnętrza stacji. Podczas układania taśmy uszczelniającej, nie należy jej rozciągać, może to spowodować jej uszkodzenie lub deformację,
- posadowieniu na wypoziomowanym fundamencie poszczególnych modułów bryły głównej,
- skręceniu przez odpowiednio przygotowane otwory brył głównych - kontenerów (przy użyciu śrub M20x250).

Ostatnim etapem będzie montaż poszczególnych części dachu na betonowych bryłach głównych.

Po ustawieniu stacji i wykonaniu przyłączy kablowych wykop wypełnić piaskiem zagęszczając go warstwami co 20 cm.

Kable przy wprowadzeniu do stacji transformatorowej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami, a miejsca wprowadzenia kabli do otworów w fundamencie stacji powinny być uszczelnione.

Do uszczelnienia wprowadzeń kabli przewiduje się stosowanie rur termokurczliwych z klejem typu RDK produkcji RADPOL:

- rura RDK 130/42 nr 5-969-01 dla przepustu w fundamencie φ100/105 (uszczelnienie kabli SN HAKnFty 3x120 mm² 20 kV);
- rura RDK 80/25 nr 5-967-01 dla przepustu w fundamencie φ70/75 (uszczelnienie kabli nn YAKXS 4x240 mm² oraz YAKXS 4x185 mm²);

- rura RDK 70/18 nr 5-966-01 dla przepustu w fundamencie $\phi 50/55$ (uszczelnienie kabli nn YAKY $5 \times 35 \text{ mm}^2$ oraz YKYżo $5 \times 16 \text{ mm}^2$);

Do uszczelnienia niewykorzystanych przepustów $\phi 50/55$ oraz $\phi 60/65$ przewiduje się stosowanie termokurczliwych kapturków typu KTK 70/25 RADPOL nr 6-725-00, a dla przepustów $\phi 70/75$ oraz $\phi 100/105$ termokurczliwych kapturków typu KTK 120/45 RADPOL nr 6-727-00.

9. Uziemienie

Uziemienie ochronne i robocze posiadają wspólny uziom o rezystancji nie przekraczającej $1,38 \text{ oma}$.

Uziom wykonać jako uziom otokowy płaskownikiem ocynkowanym ZnFe 40×5 układanym w wykopie stacji na głębokości 80 cm z wykonaniem połączenia z uziomem sieci oświetleniowej.

Instalację uziemienia wewnątrz budynku stacji wykonać przewodem izolowanym LY-50 mm^2 . Przewody uziemienia ochronnego sprowadzić do dwóch szyn uziemiających z płaskownika miedzianego Cu $7 \times 40 \text{ mm}$.

Przewód LY-50 mm^2 uziemienia roboczego odgałęzić z zacisku „N” transformatora i połączyć z płaskownikiem uziomu na wewnętrznej ścianie budynku stacji; drugą nitkę uziemienia roboczego stanowi uziemienie szyny „N” rozdzielniczy nn.

Uziemienie stacji przedstawiono na rysunku I-IVE-07.

10. Oświetlenie stacji

Projektuje się wykonanie instalacji oświetleniowej i gniazd wtyczkowych natynkowej jako jeden obwód przewodem YDYp $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$. Przyjęto oprawy kanałowe typu OK-5.26/1 ze świetlówką kompaktową TC-D 26W/G24-d3 ES System nr 209606 w wykonaniu krańcowym.

Gniazda i wyłączniki montować na wysokości $\sim 1,4 \text{ m}$.

Instalację elektryczną pokazano na planie rozmieszczenia urządzeń rysunek I-IVE-02.