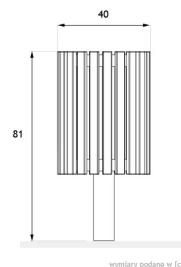


Kosz Mico 03.057



WIZUALIZACJA

WYMIARY



DANE TECHNICZNE

WYMIARY

- wysokość 70cm
- szerokość 50cm

POJEMNOŚĆ

- 40L

WAGA

- 20kg

MATERIAŁY

- profile stalowe
- deseczki drewniane
- wkład z blachy ocynkowanej

WARIANTY

- stal czarna: [kolory RAL](#)
- drewno świerk: [kolory lakieru](#)
- drewno egzotyczne: [kolory naturalne \(lakier bezbarwny\)](#)
- stal nierdzewna: kolor naturalny

UWAGI

Na etapie realizacyjnym inwestycji dopuszcza się zastosowanie przez Wykonawcę innych materiałów i urządzeń (pod warunkiem zachowania parametrów technicznych oraz takich samych kolorów lub walorów estetycznych) tylko po pisemnym uzgodnieniu z przedstawicielem Inwestora oraz autorami opracowania projektowego.

OPIS I PRZEZNACZENIE

Sterownice typu **SPR** służą do zasilania i sterowania naprzemienną pracą pomp o mocy nie większej niż 11 kW lub prądzie znamionowym nie większym niż 22A, w pompowniach wody lub ścieków. Sterownice mogą być montowane zarówno w pomieszczeniu, jak i na wolnym powietrzu. W wykonaniu zewnętrznym wyposażone są w stelaż metalowy lub fundament z tworzywa, przykręcony do spodniej części obudowy, który służy jednocześnie do poprowadzenia kabli. Sterownica została wyposażona w dodatkowe drzwi wewnętrzne na których zamocowany jest sterownik z panelem operatorskim, przełącznik główny i gniazda serwisowe. Sterownice są przystosowane do zasilania jednym kablem o napięciu 3x400V w układzie sieci TN-S lub TN-C-S. Sposób wykonania sterownicy zależy od liczby zainstalowanych pomp, sposobu rozruchu, prądu znamionowego i wyposażenia kontrolnego. Pompy sterowane są automatycznie w funkcji poziomu cieczy w pompowni lub ręcznie. Sterownice mogą współpracować z różnymi systemami zdalnego powiadomienia i monitoringu.

Sterownice SPR oznaczone są znakiem **CE**.



PODZIAŁ STEROWNIC

- ze względu na sposób zasilania silnika

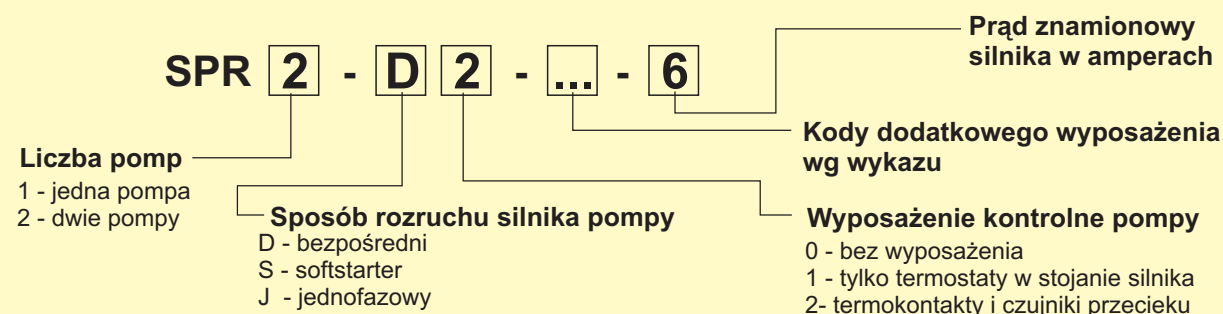
- dla pomp z bezpośrednim rozruchem silników, np. SPR2-D1
- z układem łagodnego rozruchu i zatrzymania silnika (softstarter), np. SPR2-S1

- ze względu na sposób sterowania

- za pomocą pływakowych sygnalizatorów poziomu,
- z ciągłym pomiarem poziomu cieczy za pomocą czujnika hydrostatycznego lub ultradźwiękowego,
- z układem zabezpieczającym przed „siorbaniem” (np. kontroler UCP),

- **indywidualne projekty**, np. dla większej liczby pomp, dużych obciążeń czy wyposażenia wg wymagań zamawiającego

ZASADA OZNACZANIA STEROWNIC



WYPOSAŻENIE PODSTAWOWE

- obudowa z poliestru, dodatkowe drzwi wewnętrzne, IP66,
- wyłącznik główny,
- wyłącznik różnicowo-prądowy,
- przekaźnik kontroli symetrii napięć zasilających,
- gniazdo robocze 230V/6A
- ogrzewanie wnętrza sterownicy z termostatem,
- wyłączniki samoczynne do silników,
- zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem,
- kontrola wysokiego poziomu wody lub ścieków,
- sterownik przemysłowy zintegrowany z panelem operatorskim,
- przełącznik rodzaju pracy A-R (klawiatura sterownika)
- przyciski START, STOP (klawiatura sterownika)
- naprzemienna kolejność włączania pomp,
- licznik godzin pracy każdej pompy (realizuje sterownik),
- licznik ilości załączeń każdej pompy (realizuje sterownik),
- sygnalizator optyczny awarii,
- awaryjny układ sterowanie 1 pompy bez udziału PLC,
- czujnik krańcowy otwarcia sterownicy,
- zasilacz buforowy 24V DC

WYPOSAŻENIE DODATKOWE

- 050 - zabezpieczenie przeciwprzepięciowe typu II,
 - 051 - zabezpieczenie przeciwprzepięciowe typu I + II,
 - 052 - zabezpieczenie przeciwprzepięciowe typu III,
 - 054 - gniazdo robocze 400V/16A,
 - 055 - gniazdo robocze 24V/2A,
 - 056 - układ UCP (układ czyszczenia pompowni),
 - 058 - pomiar prądu obciążenia w jednej fazie,
 - 059 - pomiar napięcia (analogowy woltomierz),
 - 068 - sygnalizator optyczno akustyczny,
 - 075 - gniazdo zasilania rezerwowego 16A/32A oraz przełącznik sieć / agregat (do awaryjnego zasilania 1 pompy),
 - 076 - system GSM/SMS do powiadamiania o sytuacjach awaryjnych,
 - 077 - sonda hydrostatyczna do ciągłego pomiaru poziomu ścieków,
 - 078 - system GPRS lub Radiowy do powiadamiania o sytuacjach awaryjnych,
 - 079 - pływakowe sygnalizatory poziomu,
 - 080 - armatura zawieszeniowa z obciążnikiem do mocowania sygnalizatorów poziomu i sondy,
 - 082 - fundament betonowy,
 - 083 - fundament z tworzywa o wys. 0,5m; 0,75m; 1m,
 - 084 - oświetlenie wnętrza sterownicy,
 - 085 - czujnik zmierzchowy z wyłącznikiem oświetlenia terenu,
 - 086 - czujnik otwarcia włazu pompowni,
 - 088 - zabudowa przetwornika przepływomierza w szafie,
- inne wyposażenie wg wymagań zamawiającego.

WYMIARY ZEWNĘTRZNE STEROWNIC

Typ sterownicy	Sterownica			Sterownica ze stelażem		
	Wysokość [mm]	Szerokość [mm]	Głębokość [mm]	Wysokość [mm]	Szerokość [mm]	Głębokość [mm]
SPR1-D_ SPR2-D_	600	400	230	1000	400	230
SPR2-S_	700	500	270	1100	500	270
SPR2-S_ (22kW)	800	1200	300	1300	1200	300

Autoryzowany dystrybutor:



**PRZEDSIĘBIORSTWO TECHNICZNO USŁUGOWE
PROELBUD ZYGMUNT SZYMCZYK**

NIP: 712-238-67-48
REGON: 060145000

Ul. Dziewanny 33/7; 20-539 Lublin
Tel./Fax. (081) 4418261; e-mail: proelbud@wp.pl

PROJEKT BUDOWLANY

INWESTOR: Gmina Niemce
ul. Lubelska 121
21-025 Niemce

OBIEKT: Modernizacja kompleksu boisk sportowych

ADRES OBIEKTU: ul. Różana; Niemce

Nazwa projektu: Zewnętrzne i wewnętrzne instalacje elektryczne wraz z zalicznikową linią zasilającą dla potrzeb modernizacji kompleksu boisk sportowych.

Stadium: Projekt budowlany

Branża: elektryczna

Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował	mgr inż. Zygmunt Szymczyk	LUB/0022/PWOE/05	
Sprawdził	mgr inż. Paweł Wojczuk	LUB/0131/PWOE/10	

Lublin, luty 2017

Spis zawartości

1. Strona tytułowa.
2. Zawartość opracowania.
3. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego.
4. Uprawnienia i zaświadczenia LOIIB projektanta i sprawdzającego.
5. Warunki techniczne zasilania
6. Opis techniczny
7. Obliczenia techniczne
8. Spis rysunków
 - Plan zewnętrznych instalacji elektrycznych – zagospodarowanie terenu rys. E1
 - Plan instalacji elektrycznych – rzut kontenerów rys. E2
 - Legenda rys. E3
 - Schemat ideowy zasilania szafki SOK rys. E4
 - Schemat sterowania oświetleniem rys. E5
 - Schemat strukturalny instalacji fotowoltaicznej rys. E6
 - Widok i elewacje rozdzielnic SOK rys. E7

OŚWIADCZENIE

projektanta i sprawdzającego

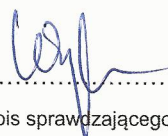
Zgodnie z wymogiem art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane Dz. U. z 2013r poz. 1409 ze zmianami) oświadczamy, że Projekt budowlany p/t **Zewnętrzne i wewnętrzne instalacje elektryczne wraz z zalicznikową linią zasilającą dla potrzeb modernizacji kompleksu boisk sportowych w Niemcach** ” został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

mgr inż. Zygmunt Szymczyk

Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w szczególności instalacyjnej w zakresie
SIECI, INSTALACJI I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH
I ELEKTROENERGETYCZNYCH
zwid. LUB/0022/PW/OE/05



.....
(podpis projektanta)



.....
(podpis sprawdzającego)

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora
- projekt architektoniczny
- uzgodnienia z Inwestorem
- wytyczne branżowe
- obowiązujące normy i przepisy prawa budowlanego

2. Przepisy i normy

- Całość robót należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami i normami, przepisami prawa budowlanego, warunkami technicznym w tym:
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo Budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118; zm.: Dz. U. z 2006r. Nr 170, poz. 1217; z 2007r. nr 88, poz 587, Nr 99, poz 665, Nr 127, poz. 880, Nr 191, poz. 1373, Nr 247, poz. 1844)
- Rozporządzenie ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (dz.U. Nr 75, poz. 690; zm.: Dz. U. z 2003r. nr 33, poz.270; z 2004r. Nr 109, poz. 1156)
- Ustawa z dnia 22 sierpnia o1997 r. o ochronie osób i mienia (Dz. U. 1997 nr 114, poz.740)
- Normy:
- PN-IEC 61024-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych (zasady ogólne).
- PN-IEC 61024-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wybór poziomów ochronnych dla urządzeń piorunochronnych.
- PN-IEC 61024-1—2:2002. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych (Część 1-2. Zasady ogólne: Przewodnik B. Projektowanie, montaż, konserwacja sprawdzanie urządzeń piorunochronnych).
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (od IP)
- PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi).
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie)
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza)
- PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne).
- PN-IEC TS 61312-2 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym LEMP Część 2. Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia.
- PN-IEC 60364-7-707 Wymagania dotyczące uziemień instalacji przetwarzania danych
- PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa).
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów).
- PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (Sprawdzenie Odbiorcze).
- PN-IEC 60364-7-701:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji; Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy).

- PN-IEC 60364-7-704:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji; Instalacje na terenie budowy i rozbiórki).
- PN-IEC 60364-7-714:2003. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji; Instalacje oświetlenia zewnętrznego).
- PN-EN 1838:2002 (U) – Oświetlenie awaryjne
- PN-EN 12464-1:2003 (U) – Technika świetlna – Oświetlenie miejsc pracy- Część 1 : Miejsca pracy wewnątrz pomieszczeń
- PN-84 E 02033 Oświetlenie wewnątrz światłem elektrycznym
- PN-84/E-02035 Urządzenia elektroenergetyczne (Oświetlenie elektryczne obiektów energetycznych)
- PN-EN 50274:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych).
- PN-EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe(Część 1 Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu).
- PN-EN 60439-3 2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe Część 3 Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane. Rozdzielnice tablicowe
- PN-EN 60439-4:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe Część 3 Wymagania dotyczące zestawów przeznaczonych do instalowania na terenach budów (ACS).
- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-92/E-05009/45 Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed spadkiem napięcia. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

3. Cel i zakres opracowania

Celem i przedmiotem opracowania jest projekt budowlany zewnętrznych i wewnętrznych instalacji elektrycznych wraz z zalicznikową linią zasilającą (złz-tem) dla potrzeb modernizacji kompleksu boisk sportowych przy ul. Różanej w Niemcach.

Zakres opracowania obejmuje wykonanie instalacji elektrycznych:

- zalicznikowej linii zasilającej (złz-t)
- zewnętrznych instalacji elektrycznych
- instalacji oświetlenia boiska sportowego
- instalacji uziemiającej i połączeń wyrównawczych
- instalacji elektrycznych dla potrzeb kontenera szatniowo-socjalnego
- instalacji fotowoltaicznych

4. Charakterystyka obiektu – stan istniejący

Obecnie na terenie przedmiotowej inwestycji znajduje się boisko sportowe. Boisko jest w tej chwili nieoświetlone oraz nie zawiera zaplecza szatniowo-socjalnego. Boisko sportowe stanowi teren przeznaczony do gry w piłkę nożną. Nawierzchnia jest trawiasta. Projektowane oświetlenie obejmuje teren boiska. Oświetlenie jest projektowane w celu ogólnego oświetlenia boiska z przeznaczeniem do gry w piłkę nożną. Przyjęto klasę oświetlenia III odpowiadającą boiskom sportowym lokalnym, treningowym o średnim poziomie natężenia oświetlenia 75lux.

5. Przyłącze energetyczne

Zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia przyłącze elektroenergetyczne dla potrzeb zasilania

boisk sportowych będzie przedmiotem oddzielnego opracowania. Moc przyłączeniowa $P_p=30,0$ kW. Układ pracy sieci niskiego napięcia: TN.

6. Zewnętrzne instalacje elektryczne

6.1 Zalicznikowa linia zasilająca (złz-t)

W celu zasilania oświetlenia boiska sportowego wraz z zapleczem socjalno-szatniowym należy wykonać zalicznikową linię zasilającą (złz-tz). W tym celu należy wykonać linię kablową nn 0,4 kV typu YAKY 4x120 mm² od złącza kablowego ZKP (ujętego w oddzielnym opracowaniu) do projektowanej szafki oświetleniowej SOK na terenie boiska.

Linię kablową układać w wykopach na gł. 0,7m, na zbliżeniach i skrzyżowaniach z urządzeniami podziemnymi w rurze osłonowej typu DVK110. Przejście przez drogę lub wjazd wykonać metodą przepychu na głębokości 1,2m w rurze ochronnej SRS 110 bez naruszenia konstrukcji jezdni.

Trasę zalicznikowej linii zasilającej wraz z lokalizacją projektowanej szafki SOK pokazano na projekcie zagospodarowania terenu rys. nr 1.

6.2 Zasilanie kontenera, pompowni

W celu zasilania rozdzielnic elektrycznych dla zasilania kontenerów szatniowo-socjalnych wraz z zapleczem socjalno-szatniowym należy wykonać linie kablowe nN. W tym celu należy wykonać linię kablową nn 0,4 kV typu YKYżo 5x6 mm² od projektowanej rozdzielnicy oświetleniowej SOK na terenie boiska rozdzielnic elektrycznych RK w poszczególnych kontenerach. Kable w kontenerach układać w rurkach RL32 n/t lub listwach PCV.

W celu zasilania pompowni należy wykonać linie kablowe nN z projektowanej rozdzielnicy SOK do szafy zasilającej –sterującej pompowni.

Rozszycie kabli z obu stron zakończyć głowicami termokurczliwymi palczastymi TLP-CX, natomiast końce pojedynczych żył kabla w złączu zakończyć końcówkami kablowymi i oznakować za pomocą oznaczników termokurczliwych. Na kablach założyć tabliczki opisowe.

6.3 Oświetlenie boiska sportowego

Zewnętrzna instalacja oświetleniowa

Dla potrzeb oświetlenia boiska sportowych należy wykonać kablową sieć oświetleniową nN wraz ze słupami oświetleniowymi oraz metalohalogenkowymi oprawami oświetleniowymi .

W tym celu należy wykonać:

- linie kablowe nN typu YAKY 5x25 mm² dla zasilanie poszczególnych słupów oświetleniowych wg schematu zasilania
- linie kablowe nN typu YKSY 7x1,5 mm² dla sterowania oświetleniem KSO

Załączanie poszczególnych obwodów oświetleniowych należy wykonać z kasetki sterowniczej KSO zlokalizowanej w kontenerze. W kasetce zamontować przyciski z podświetleniem naciśnięcie którego spowoduje załączenie poszczególnej grupy oświetleniowej (stycznika) w szafce SOK.

Podział na grupy oświetleniowe wykonano:

- 1 obwód oświetleniowy strona lewa boiska z podziałem na 3 grupy oświetleniowe -faza L1, L2, L3 na poszczególnych słupach oświetleniowych
- 2 obwód oświetleniowy strona prawa boiska z podziałem na 3 grupy oświetleniowe – faza L1, L2, L3 na poszczególnych słupach oświetleniowych

Trasę projektowanych linii kablowych z lokalizacją projektowanych słupów oświetleniowych pokazano na planie sytuacyjnym, natomiast zasilanie oświetlenia pokazano na schemacie strukturalnym zasilania i ideowym rozdzielnicy.

Kable oświetleniowe wprowadzać do słupów oświetleniowych przez typowe fundamenty i podłączyć za pomocą końcówek do tabliczek słupowych. Końce kabli zakończyć głowicami palczastymi TLP-CX oraz założyć tabliczki opisowe grawerowane i oznakować za pomocą oznaczników termokurczliwych.

Linie kablowe układać w wykopach na gł. 0,7 m. Na zbliżeniach i skrzyżowaniach z urządzeniami podziemnymi w rurze osłonowej typu DVK75.

Słupy oświetleniowe

W oświetlenia boiska w miejscach pokazanych na planie sytuacyjnym oświetlenia należy posadzić stalowe maszty oświetleniowe o wysokości 14 m z belkami poprzecznymi do mocowania naświetlaczy oraz z fundamentem prefabrykowanym spełniające poniższe parametry:

- wysokość całkowita z konstrukcją: 14,0 m
- maszty stalowe ocynkowane ośmiokątne
- wyposażone w belkę poprzeczną przystosowaną do mocowania naświetlaczy:
- wysokość zamontowania naświetlacza: 14,0 m
- przystosowany do montażu typowych tabliczek bezpiecznikowych
- przystosowane do montażu typowych fundamentów

Słupy należy posadzić na fundamentach prefabrykowanych typu F-160/200 lub wylewanym ze zbrojeniem. Fundamenty należy zabezpieczyć masą bitumiczną, a śruby mocujące słup po zakonserwowaniu zabezpieczyć kapturkami ochronnymi. Wszelkie połączenia śrubowe należy zabezpieczyć smarem lub wazeliną techniczną celem zabezpieczenia przed korozją. Słupy wyposażać w tabliczki słupowe bezpiecznikowe z tworzywa termoutwardzalnego w II klasie izolacji. Tabliczki wyposażać w wyłączniki instalacyjne 1P C6A jako zapieczętowanie poszczególnych opraw. Od tabliczki słupowej do oprawy słup okablować przewodem YDYżo 3x2,5 mm² 750 V do każdej z opraw.

Numeracja słupów przedstawiona na rysunkach została przyjęta dla potrzeb niniejszego projektu.

Wszystkie słupy należy uziemić. Rezystancja uziemienia słupów nie powinna przekraczać 10 Ω z uwzględnieniem współczynnika sezonowej rezystywności gruntu.

Oprawy oświetleniowe

Projektuje się oprawy oświetleniowe typu naświetlacz metalohalogenowy o mocy 1000 W, IP65; IK10 skompensowane, z odbłyśnikiem asymetrycznym. Oprawy oświetleniowe zamontować na specjalnych konstrukcjach na słupowych (belkach montażowych) w zależności od ilości opraw na słupie. Oprawy należy ustawić zgodnie z tabelą nacelowań. W przypadku zastosowania innych opraw oświetleniowych należy ponownie wykonać obliczenia fotometryczne wraz z punktami nacelowań.

Oprawy wykonane z blachy aluminiowej odlewanej ciśnieniowo, o następujących parametrach: obudowa wykonana z ciśnieniowego odlewu aluminium, wspornik stalowy. Wszystkie elementy malowane na kolor szary, metalizowany, o fakturze skórki pomarańczy, przy użyciu farby proszkowej poliestrowej. Zewnętrzne nakrętki i śruby ze stali INOX. Zawiasy z szarego tworzywa sztucznego zabezpieczające szybę przed wypadnięciem. Szkło hartowane o grubości 5mm, odporne na uderzenia i zmiany temperatury, pokryte nadrukiem w kolorze białym. Oprawa wyposażona w podziałkę do precyzyjnego ustawiania kierunku światła. Uszczelki silikonowe. Odbłyśnik asymetryczny wykonany z aluminium o wysokiej czystości. Płyta montażowa wyposażona z kompletnym osprzętem elektrycznym wraz z systemem złączek do podłączenia i odłączenia oprawy.

Rozmieszczenie poszczególnych opraw oświetleniowych pokazano na planie sytuacyjno-wysokościowym oraz schemacie strukturalnym zasilania.

6.4 Sposób układania kabli

Kable powinny być układane w wykopie linią falistą z zapasem 3% wystarczającym do skompensowania przesunięć grunt. Odległość górnej powierzchni kabla nn od powierzchni ziemi powinna wynosić 0,7 m, pod drogami min. 1,2 m. Kable na całej długości winien być oznaczony folią kablową z tworzywa sztucznego o trwałym niebieskim kolorze, układaną w odległości 25 cm nad kablem. W miejscach zbliżeń projektowanych linii kablowych z sieciami uzbrojenia podziemnego kable układać w rurze DVK-75(110), w miejscach przejść pod drogami kołowymi, ulicami, parkingami kable układać metodą przepychu lub przepychu w rurze SRS 110 bez naruszenia konstrukcji. Wyprowadzenie kabla z rur należy uszczelnić kształtkami uszczelniającymi REC 75/110. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń z istniejącą siecią uzbrojenia prace wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności z wykonaniem przekopów kontrolnych. Kable na trasie zaopatrzyć co 10 m

oraz po obu stronach rur osłonowych opaski informacyjne zawierające informacje zgodnie z PN-76/E-05125 oraz N SEP-E-004

- nazwę użytkownika,
- napięcie znamionowe,
- typ kabla,
- relację kabla,
- rok ułożenia.

Całość wykonać zgodnie z normą PN-E/05125 oraz N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe Projektowanie i budowa.

Trasy kablowe wraz z lokalizacją projektowanych słupów oświetleniowych winny być wytyczone przez uprawnionego geodetę. Po ułożeniu kabli wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą nowo ułożonych kabli i zgłosić do odbiorów etapowych.

Następnie kable przysypać 10 centymetrową warstwą piasku, 15 centymetrową warstwą ziemi i oznakować folią PCV koloru niebieskiego zagęszczając kolejne warstwy. Dalsze zasypywanie wykonać po drugim etapie odbiorów etapowych. Po wykonaniu robót ziemnych istniejące nawierzchnie przywrócić do stanu pierwotnego.

Trasę projektowanych linii kablowych z lokalizacją projektowanych słupów oświetleniowych pokazano na planie sytuacyjno wysokościowym.

7. Rozdzielnice elektryczne

Szafka oświetleniowa SOK

W celu zasilania oświetlenia boiska i zasilania kontenerów, pompowni należy wykonać szafkę oświetleniową SOK na terenie przy kontenerze zgodnie z planem sytuacyjnym.

Szafkę SOK należy wykonać w obudowach z tworzywa termoutwardzalnego z fundamentem, II klasie ochronności. Obudowę zabezpieczyć przed zjawiskiem abhazji poprzez polakierowanie lakierami odpornymi na promienie UV. W szafce zamontować zamek.

Szafkę SOK wyposażać z rozłącznik główny, ochronniki przepięciowe kl. B+C; zabezpieczenia nadmiarowe oraz różnicowo-prądowe oraz styczniki do załączania poszczególnych obwodów oświetleniowych oraz dla zasilania kontenera i pompowni oraz aparaturę sterującą do sterowania oświetleniem. W szafce zamontować rozłączniki umożliwiające załączanie serwisowe poszczególnych obwodów oświetleniowych z podziałem na poszczególne fazy jak również przełącznik 1-0-2 umożliwiające ręczne lub automatyczne za pomocą wyłącznika zmierzchowego załączanie opraw oświetleniowych na zewnątrz kontenerów. W szafce zamontować gniazdo serwisowe 230V z zabezpieczeniem. Wyposażenie szafki wykonać zgodnie ze schematem ideowym zasilanie i sterowania oświetleniem oraz widokiem. Szafkę należy wyposażać w tabliczki opisowe oraz umieścić schemat zasilania sterowania. W szafce wykonać rozdział przewodu PEN na PE i N, punkt rozdziału uziemić. Lokalizację projektowanej szafki oświetleniowej pokazano na planie sytuacyjnym, wyposażenie pokazano na schemacie ideowym zasilania oraz widoku szafki SOK wg poszczególnych rysunków. Po wprowadzeniu i podpięciu kabla do złącza, fundament złącza zgodnie z zaleceniami producenta złącz, zasypać piaskiem suchym ok. 0,06m³, odgradzając wcześniej glebę folią od wnętrza fundamentu.

Rozdzielnica RK

Dla zasilania instalacji ogólnych siły i gniazd w pomieszczeniach poszczególnych kontenerów należy zainstalować rozdzielnicę RK(1,2,3). Rozdzielnicę wykonać w obudowie n/t IP43 z drzwiczkami transparentnymi w II klasie izolacji i wyposażać w rozłącznik główny, ochronniki przepięciowe kl. C oraz pozostałe aparaty wg. schematu ideowego. W rozdzielnicy przewidzieć 20% wolnego miejsca.

8. Instalacje elektryczne w kontenerach

W miejscach pokazanych na planie kontenerów zainstalować oprawy oświetleniowe natynkowe typu plafoniera 2x18 IP65 EVG w pomieszczeniach sanitarnych lub porządkowych (2x26W EVG IP65

w pomieszczeniu trenera) oraz w pomieszczeniach zaplecza szatniowego oprawy natynkowe z kloszem pryzmatycznym 1x36 IP65 EVG. W pomieszczeniu sędziów zainstalować oprawę natynkową z kloszem pryzmatycznym 2x36 IP65 EVG. Załączanie oświetlenia wykonać za pomocą łączników szczelnych IP44 na wysokości 1,2m. Instalacje oświetleniową w kontenerach wykonać przewodem YDYżo 3x1,5. Instalacje wykonać w peshlach 18 układanych w konstrukcji kontenera lub rurkach RL20 w przypadku montażu instalacji na budowie po dostarczeniu kontenerów.

W miejscach pokazanych na planie należy zainstalować gniazda elektryczne n/t IP44. Gniazda ogólne mocować na wysokości 1,3m oraz na wys. 0,3m dla zasilanie grzejników elektrycznych. Dla zasilanie podgrzewaczy elektrycznych gniazda instalować w okolicy montażu podgrzewacza.

Instalacje gniazd w kontenerach wykonać przewodem YDYżo 3x2,5. Instalacje wykonać w peshlach 22 układanych w konstrukcji kontenera lub rurkach RL22 w przypadku montażu instalacji na budowie po dostarczeniu kontenerów. W miejscach pokazanych na planie zainstalować gniazda natynkowe typu 16A IP55. Dla potrzeb podgrzewaczy wody oraz grzejników elektrycznych projektuje się wydzielone obwody jednofazowe zakończone gniazdami. Instalacje wykonać w peshlach 28 układanych w konstrukcji kontenera.

W celu oświetlenie strefy zewnętrznej dojścia do kontenerów miejscu pokazanym na planie na zewnątrz kontenerów oraz w przejściu należy zainstalować oprawy oświetleniowe natynkowe z kloszem pryzmatycznym 1x36 IP65 EVG. Załączanie opraw poszczególnych wykonać automatycznie za pomocą wyłącznika zmierzchowego oraz dodatkowo czujkami ruchu lub dodatkowo ręcznie z rozdzielnicy.

Rozmieszczenie oświetlenia oraz gniazd pokazano na planie instalacji elektrycznych, natomiast typu opraw i osprzętu.

W toalecie dla niepełnosprawnych należy zainstalować system przyzewowy. W tym celu przy pomieszczeniu w puszcze instalacyjnej zainstalować transformator separacyjny niskonapięciowy 24V, nad drzwiami zewnętrznymi zainstalować lampkę sygnalizacyjną natomiast w pomieszczeniu zainstalować przycisk pociągowy i kasownik. Instalację wykonać przewodem YDYżo 3x1,5m p/t

9. Instalacja fotowoltaiczna

Na dachu kontenerów należy zainstalować panele fotowoltaiczne o mocy <40kW.

Opracowanie obejmuje swym zakresem:

- Sposób wpięcia projektowanej instalacji do sieci elektroenergetycznej,
- Ochronę przeciwporażeniową,
- Ochronę przeciwprzebieciową,
- Dobór falownika,
- Dobór paneli PV,

9.1 Sposób wpięcia projektowanej instalacji do sieci elektroenergetycznej

W celu wpięcie projektowanej instalacji do wewnętrznej instalacji elektrycznej należy wykonać poprzez wpięcia na opomiarowany odpływ rozdzielnicy SOK. Z odpływu rozdzielnicy SOK należy wyprowadzić obwód do opomiarowanej części RFV. **Od strony DC falownika panele posiadają rozłącznik izolacyjny. Układ paneli powinien posiadać synchronizację pracy z siecią oraz zabezpieczenie posiadają zabezpieczenie przed pracą wyspową**

9.2 Falownik

Projektuje się falownik typu o parametrach

Parametry wejściowe

Zakres MPP przy P_{nom} 420 V ... 800 V

Min. napięcie DC / napięcie startowe 200 V / 250 V

Napięcie stanu jałowego 1000 V 1000 V

Prąd wejściowy maks. 2 x 11,0 A

Liczba trackerów MPP 2

moc maks. / tracker 8,8 kW

Liczba ciągów 2
Parametry wyjściowe
Moc nominalna 9000 VA
Napięcie sieciowe 400 V / 230 V (3 / N / PE) 400 V / 230 V (3 / N / PE)
Prąd znamionowy 3 x 13,0 A
Częstotliwość znamionowa 50 Hz
Cos fi 0,80 indukcyjna ... 0,80 pojemnościowa
Liczba faz zasilających 3
Ogólne dane elektryczne Współczynnik sprawności maks. > 97,5%
Europejski współczynnik sprawności > 97,0%
Zużycie własne: Wyłączenie nocne 1,5 W
Konfiguracja obwodu bez transformatora
Monitorowanie sieci EN 50438 EN 50438
Konstrukcja mechaniczna Wyświetlacz graficzny + diody LED W
Elementy obsługi Nawigacja 4-kierunkowa + 2 przyciski
Porty standard: 2 x Ethernet, USB, RS485 opcja: S0, 4-DI, 4-DO, WiFi
Przełącznik sygnału błędu zestyk bezpotencjałowy maks. 230 V / 1 A
Złącza DC: wtyk do instalacji solarnych, AC: Wtyk AC DC:
Temperatura otoczenia -25°C ... +60°C 1
Chłodzenie Wentylator regulowany zależnie od temperatury
Stopień ochrony IP65
Emisja hałasu 45 dB (A) (bezglównie bez pracującego wentylatora)
Rozłącznik DC zintegrowany
Obudowa Odlew aluminiowy + innowacyjna płyta czołowa ASA / PC Odlew aluminiowy +
innowacyjna płyta czołowa ASA / PC
Wys. x szer. x głęb. 522 x 363 x 246 mm
Dla uzyskania zakładanej mocy projektuje się 1szt.

9.3 Moduły PV

Projektuje się panele polikrystaliczne PV typu: PV o mocy panelu P 265Wp o danych technicznych:
Moc znamionowa PMPP 265 STC
Maksymalna gwarantowana tolerancja W 0/+4,99
25-letnia gwarancja wydajności 10 lat 90% 25 lat 80%
Stopień wydajności modułu STC 16,3
Prąd zwarcia ISC 9,01 STC
Napięcie jałowe UOC 39,35 STC
Napięcie z maksymalną mocą UMPP V 31,25 STC
Prąd z maksymalną mocą IMPP A 8,48 STC
Maksymalne napięcie systemu VDC V 1000
Tylny przepływ prądu IR A R 15,0
Współczynnik temperaturowy ISC %/K 0,05
Współczynnik temperaturowy VOC %/K -0,32
Współczynnik mocy Pmax %/K -0,42
Obciążenie śniegiem Pa 5400
Komórki 60 polikrystaliczne komórki 6" wysokiej efektywności, 3 struny, 3 diody bypass 60
Szkło ESG wysoko przezroczyste 3,2 mm z warstwą antyrefleks 3,2 mm
Rama Anodowany rama aluminiowa 38 mm 38 mm
Skrzynka solarna Klasa ochrony IP65 (klasa ochrony pożarowej 5VA), połączenia typu TYCO wtyk
+/-
Kabel łączący Typ Tyco Solarlok 4mm, puszką +/-, klasa ochrony IP 67
Wymiary modułu (długość x szerokość x wysokość) mm 991 x 1640 x 38
Waga modułu kg 17,7 Certyfikaty IEC61215; IEC61730;

Panele należy zamontować na dachu na konstrukcjach wsporczych o kącie ok 30°. Projektuje się 12 szt paneli. Falownik montować w pomieszczeniu gospodarczym.

9.4 Sposób wykonania instalacji

Panele PV na dachu należy instalować na dedykowanych stelażach. Panele w miarę możliwości powinny być skierowane ku południu pod kontem zbliżonym do 30°. Całą instalację elektryczną paneli należy wykonać dedykowanymi przewodami do instalacji fotowoltaicznych danego producenta typu PV ZZ-F 10mm². Przewody należy układać tak by nie były narażone na uszkodzenia mechaniczne. Panele należy tak rozlokować na płaszczyźnie dachu by unikać zacienień. Przewody do budynku należy wprowadzać za pomocą dedykowanych przepustów wodoszczelnych. Miejsce montażu falownika i tablic należy dobrać tak by zapewnić łatwy dostęp do prowadzenia prac kontrolnych.

9.5 Ochrona przeciwporażeniowa

Dla zapewnienia odpowiedniej ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym projektuje się zastosowanie falownika w II k. izolacji. Należy również zastosować w II kl. ochrony, obudowę. Jako uzupełnienie ochrony zastosowano wyłącznik nadmiarowo prądowy z członem różnicowo prądowym o prądzie Id=30mA-A. Projektuje się również wszystkie elementy metalowe konstrukcji wsporczej do montażu paneli PV objąć instalacją odgromową. Instalację tą należy wykonać przewodem Cu o minimalnym przekroju 25mm². Projektowaną instalację należy połączyć z istniejącą instalacją połączeń wyrównawczych. Wartość rezystancji uziemienia powinna spełniać warunek $R_u \leq 10\Omega$.

9.6 Ochrona przeciwprzebieciowa

Dla zapewnienia odpowiedniej ochrony przeciwprzebieciowej projektuje się zastosowanie ochronników przeciwprzebieciowych kl. C, U=1000V dla strony DC, oraz kl. C po stronie AC. Miejsce wpięcia w instalację przedstawiono na schemacie. Montaż ochronników należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Przy montażu ochronników należy zwrócić uwagę by wartość rezystancji przewodu uziemiającego ochronniki była jak najmniejsza. Obudowy ochronników oraz miejsca montażu należy tak dobrać by zminimalizować możliwość wystąpienia pożaru oraz umożliwić łatwy dostęp w celu wykonywania prac kontrolnych.

9.7 Obliczenia techniczne

Moc zainstalowanych paneli
PV 16x265Wp = 3180 Wp = 4,24kWp

Obliczenia skrajnych napięć generatora PV

Zmiana napięcia na 1°C – $\Delta V[V/^\circ C]$

$$\Delta V = \beta \cdot V_{OC} = 0,0032 \cdot 38,84V = 0,124[V/^\circ C]$$

Napięcie obwodu otwartego w ekstremalnie niskich temperaturach ($-25^\circ C$) V_{OC-25} :

$$V_{OC-25} = V_{OC} + (\Delta V \cdot VT_{od-25 \text{ do } +25}) = 38,84V + [0,124 V/^\circ C \cdot (25^\circ C + 25^\circ C)] = 38,84V + 6,2V \\ = 45,04V$$

Napięcie w punkcie mocy maksymalnej w niskich temperaturach ($-15^\circ C$) V_{mpp-5} :

$$V_{mpp-5} = V_{mpp} + (\Delta V \cdot VT_{od-5 \text{ do } +25}) = 30,99V + [0,124 V/^\circ C \cdot (25^\circ C + 5^\circ C)] = 30,99V + 3,72V \\ = 34,71V$$

Napięcie w punkcie mocy maksymalnej w wysokich temperaturach ($+70^\circ C$) V_{mpp+70} :

$$V_{OC+70} = V_{mpp} - (\Delta V \cdot VT_{od+25 \text{ do } +70}) = 30,99V + [0,124 V/^\circ C \cdot (70^\circ C - 25^\circ C)] = 30,99V - 5,58V \\ = 25,41V$$

Maksymalny możliwy prąd zwarcia I_{SCmax} :

$$I_{SCmax} = I_{SC} \cdot 1,15 = 8,91A \cdot 1,15 = 10,25A$$

Obliczenia ilości modułów PV w łańcuchu

Maksymalna liczba modułów łączonych szeregowo = $U_{max}/V_{OC-25} = 1000V/45,04V = 22,2$ szt. lub

Maksymalna liczba modułów łączonych szeregowo = $U_{mpp\ max}/V_{mpp\ -5} = 800V/34,71V = 21,2\text{szt.}$

Minimalna liczba modułów łączonych szeregowo = $U_{mpp\ min}/V_{mpp\ +70} = 200V/25,41V = 7,9\text{szt.}$

Z analizy struktury projektowanego układu: 16szt. paneli PV oraz 1szt. falowników które mają po 2 MPPT trakery wychodzi: 16/2=8 szt, co daje po 8 paneli na każdy MPPT tracker.

Projektuje się 16 paneli podzielonych na 1 falowniki do których będą połączone po 2 łańcuchy każdy po 8 paneli łączonych szeregowo do osobnego MPPT.

Rozwiązanie projektowo potwierdzono również przeprowadzonymi powyżej obliczeniami z których wynika że maksymalna ilość połączonych szeregowo paneli przyłączonych do jednego MPPT wynosi 21szt, min, 7,9 szt.

Obliczenia doboru przewodów po stronie DC

Obliczenia minimalnego wymaganego przekroju przewodu solarnego dla max odległości 100m:

$$S_{Cu} = \frac{I \cdot l}{U \cdot k \cdot 0,01} = \frac{8,31A \cdot 100m}{619,8V \cdot 57 \cdot 0,01} = 2,35mm^2$$

Obwody DC projektuje się wykonać przewodem typu: PV ZZ-F 1x10

Obliczenia straty mocy na przewodach:

$$\Delta P_{\%} = \frac{I \cdot l}{U \cdot k \cdot S_{Cu}} \cdot 100\% = \frac{8,31 \cdot 100m}{619,8V \cdot 57 \cdot 10mm^2} \cdot 100\% = 0,24\%$$

Obliczenia spadków napięcia:

$$\Delta U = \frac{I \cdot l}{S \cdot k} = \frac{8,31A \cdot 100m}{10mm^2 \cdot 57} = 1,46V$$

3.1. Obliczenia doboru przewodów po stronie AC falownika

Obliczenia minimalnego wymaganego przekroju przewodu solarnego:

$$S_{Cu} = \frac{P \cdot l}{U_n^2 \cdot k \cdot 0,01} = \frac{10000 \cdot 30m}{400V^2 \cdot 57 \cdot 0,01} = 3,3mm^2$$

$$S_{Cu} = \frac{P \cdot l}{U_n^2 \cdot k \cdot 0,01} = \frac{40000 \cdot 30m}{400V^2 \cdot 57 \cdot 0,01} = 13,2mm^2$$

Obliczenia zabezpieczeń po stronie DC

Brak konieczności stosowania.

Obliczenia zabezpieczeń po stronie AC

Obliczenia zabezpieczeń pojedynczego falownika:

$$I_{obc} = \frac{P_s}{\sqrt{3}U_{xc} \cos \varphi} = \frac{10000W}{\sqrt{3} \cdot 400V \cdot 1,0} = 14,45A$$

I_B – prąd obliczeniowy $I_B=14,45A$

I_z – obciążalność prądowa długotrwała przewodu (kabla) $I_z=31A$

I_n – prąd znam. urządzenia zabezpieczającego $I_n=16A$

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezp. wył. Inst. ($1,45 \cdot I_n$) $I_2=23,2A$

Warunki:

a) $I_B [A] < I_n [A] < I_z [A]$ $14,45A < 16A < 31A$ - warunek spełniony

b) $I_2 [A] < 1,45 \cdot I_n [A]$ $23,2A < 44,95A$ - warunek spełniony

Dobrano przewód typu YKYżo 5x6, $I_z=31A$

10. Główny wyłącznik prądu.

Główny wyłącznik prądu zainstalowany w szafce oświetleniowej SOK. Należy go jednoznacznie opisać „Wyłącznik główny”

11. Uziemienie i instalacja odgromowa.

Należy wykonać uziemienie wszystkich słupów oświetleniowych oraz szafki SOK. W szafce SOK należy wykonać rozdział przewody PEN na n i PE. Punkt rozdziału uziemić.

Projektowane słupy oraz szafka SOK powinny posiadać uziemienie o wartości $R \leq 10\Omega$ z uwzględnieniem współczynnika sezonowej rezystywności gruntu). Uziemienie wykonać z bednarki FeZn 30x4 układanej pod kablem. W przypadku nie uzyskanie wymaganej wartości uziemienia uzio rozbudować uziozami prętowymi.

W celu ochrony od wyładowań atmosferycznych na słupach oświetleniowych wykonać iglice wystające ok. 30cm ponad oprawy oświetleniowe tak aby zapewnić kąt ochrony opraw oświetleniowych. Słupy uziemić.

W celu zapewnienia ochrony odgromowej paneli fotowoltaicznych należy zamontować iglice wolnostojące i połączyć drutem dFe fi 8 z uziemieniem poprzez przewody odprowadzające.

W tym celu z uziemienia wyprowadzić przewody uziemiające do złącz kontrolnych zainstalowanych n/t. Od złącz kontrolnych należy wyprowadzić przewody odprowadzające z drutu dfeZn fi 8 do iglic na dachu. Przewody odprowadzające wykonać ocynkowanym drutem stalowym fi 8 na uchwytach na ścianach zewnętrznych i połączyć metalicznie poprzez złącza kontrolne z przewodem uziemiającym FeZn 25x4, który należy połączyć poprzez spawanie z uziemieniem. Zaciski probiercze projektuje się na zewnętrznych ścianach w elewacji budynku na wysokości ok. +0,8 m nad poziomem gruntu.

Do instalacji odgromowej na dachu należy połączyć wszystkie metalowe elementy np. rynny, wywietrzaki, okucia, obróbki blacharskie, konstrukcje paneli za pomocą odpowiednich złącz skręcanych. Połączenia należy wykonać poprzez uchwyty śrubowe i złącza krzyżowe. Wszystkie niemetalowe elementy wystające ponad dach budynku należy wyposażyć w zwody poziome i pionowe wystające ok. 20cm ponad element i połączyć drutem fi 8 ze zwodami poziomymi (metalowym pokryciem dachu).

12. Ochrona od przepięć

W celu ochrony od przepięć atmosferycznych i łączeniowych w rozdzielnicy głównej ZKP projektuje się ochronniki przepięciowe kl. B+C; natomiast w rozdzielnicach oddziałowych zastosować ochronniki przepięciowe kl. C, poziom ochrony 2,5kV, $i_u = 5kA (8/20) \mu s$.

13. Ochrona od porażen prądem elektrycznym

Układ sieci **TN**.

Jako podstawową ochronę od porażen prądem elektrycznym stosuje się izolację roboczą i ochronną kabli, przewodów i urządzeń.

Ochronę urządzeń przed dotykiem pośrednim realizuje się poprzez zastosowanie urządzeń (tabliczek słupowych, obudów rozdzielnic i złącz w II klasie izolacji oraz samoczynne wyłączenia zasilania realizowaną przez bezpieczniki, wyłączniki instalacyjne i wyłączniki różnicowo-prądowe. Ponadto dla metalowych konstrukcji słupów przewidziano uziemienie ochronne.

Dodatkową ochronę od porażen stanowi samoczynne szybkie wyłączenie realizowaną przez wyłączniki i bezpieczniki. Dla instalacji odbiorczej w kontenerach jako ochronę dodatkową oraz uzupełnienie ochrony podstawowej rozdzielnicy zastosowano wyłączniki różnicowo prądowe o prądzie znamionowym różnicowym 30mA w obwodach gniazd. Dodatkowo wszystkie metalowe elementy urządzeń, wyposażenia i instalacji należy objąć siecią połączeń wyrównawczych.

14. Uwagi końcowe

Całość instalacji wykonać zgodnie z aktualnymi przepisami, PN i zasadami wiedzy technicznej oraz przepisami BHP i p.poż. Po wykonaniu instalacji wykonać pomiary oraz próby, oraz dokumentację powykonawczą. Podczas wykonywania prac należy wykonywać ze szczególną ostrożnością i przestrzegać ściśle przepisów BHP.

Wszystkie zastosowane materiały muszą być dopuszczone do stosowania w budownictwie i posiadać aktualne atesty, certyfikaty lub deklaracje zgodności wyrobów Po wykonaniu robót teren należy wykonać uporządkować.

II. OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Obliczenia dla proj. złącza ZKP

a. Bilans mocy zapotrzebowanej

Moc przyłączeniowa – $P_p = 30,0$ kW

Bilans mocy rozdzielnic – tabela 1 $P_z = 30,0$ kW

$P_p < P_z$ – warunek spełniony

b. Obliczenie zabezpieczeń w złączu

Moc przyłączeniowa – 30,0 kW

$$I_{obc} = \frac{P_s}{\sqrt{3}U_x \cos \varphi} = \frac{30,0}{\sqrt{3} \times 0,4 \times 0,93} = 46,62 \text{ A}$$

I_B – prąd obliczeniowy $I_B = 46,62$ A < 50 A

Zgodnie z warunkami przyjęte zabezpieczenie w ZKP przelicznikowe – wyłącznik instalacyjny 3P C50A.

c. Dobór kabla zasilającego

I_B – prąd obliczeniowy $I_B = 46,62$ A

I_z – obciążalność prądowa długotrwała kabla YAKY 4x120 $I_z = 235,0$ A

I_n – prąd znam. urządzenia zabezpieczającego $I_n = 50$ A (w ZKP)

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezp. (bezpiecznik 50A) $(1,6 \times I_n)$ $I_2 = 80,0$ A

Warunki:

a) I_B [A] < I_n [A] < I_z [A] 46,6A < 50A < 235,0 A

- warunek spełniony

b) I_2 [A] < $1,45 \times I_z$ [A] - 80A < 340,75 A

- warunek spełniony

2. Dobór kabla zasilającego obwód oświetleniowy

$$I_{obc} = \frac{P_s}{\sqrt{3}U_x \cos \varphi} = \frac{8,8}{\sqrt{3} \times 0,4 \times 0,93} = 13,7 \text{ A}$$

I_B – prąd obliczeniowy $I_B = 13,7$ A

I_z – obciążalność prądowa długotrwała kabla YAKY 5x25 $I_z = 66$ A

I_n – prąd znam. urządzenia zabezpieczającego $I_n = 20$ A (w SOK)

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezp. (bezpiecznik 20A) $(1,6 \times I_n)$ $I_2 = 32$ A

Warunki:

a) I_B [A] < I_n [A] < I_z [A] 13,7A < 20A < 66,0 A

- warunek spełniony

b) I_2 [A] < $1,45 \times I_z$ [A] - 32A < 95,7A

- warunek spełniony

Opis:
Obiekt:

Bilans mocy zapotrzebowanej - szafka SOK
Modernizacja kompleksu boisk sportowych

Tablica 1

Lp.	Nazwa pomieszczenia i odbiornika	Grupy odbiorów -"Pi"		Moc zapotrzebowana					Odb. rezerw.			Pi [kW]	Uwagi
		Nazwa rozdz.	Pi [kW]	Kj/kz	cos φ	tg φ	Pz [kW]	Qz [kW]	Sz [kW]	Σ [szt.]	Pi [kW]		
1	2	3	4	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Boisko sportowe	Szafka SOK	39,75	0,74	0,86	0,52	29,34	17,03				39,75	
1	Kontener szatniowo-socjalny 1	Rozdzielnica RK1	8,73	0,67	0,93	0,40	5,89	2,33				8,73	
2	Kontener szatniowo-socjalny 2	Rozdzielnica RK2	5,96	0,80	0,93	0,40	4,76	1,88				5,96	
3	Kontener szatniowo-socjalny 3	Rozdzielnica RK3	5,96	0,80	0,93	0,40	4,76	1,88				5,96	
4	Oświetlenie boiska	Rozdzielnica SOK	17,60	1,00	0,85	0,62	17,60	10,91				17,60	
5	Zasilnie przepompowni	Rozdzielnica SP	1,50	1,00	0,85	0,62	1,50	0,93				1,50	
	RAZEM		39,75	0,87	0,89	0,52	34,52	17,93	38,89		0,00	39,75	
	kjc = 0,85 kjb= 0,85			0,74	0,86		29,34	17,03				39,75	
				tg φ _{zad}	cos φ _{rzech}	tg φ _{rzech}	Pz	Qz	Sz		Pi		
	Moc przed kompensacją			0,39	0,86	0,58	29,34	17,03	33,92	39,75			
	Straty mocy biernej trafo							0,00					
	Bateria kondensatorów							5,5913					
	Moc po kompensacji				0,86	0,58	29,34	17,03	33,924				

Opis:
Obiekt:

Bilans mocy zapotrzebowanej - rozdzielnice oddziałowe
Modernizacja kompleksu boisk sportowych

Tablica 2

Lp.	Nazwa pomieszczenia i odbiornika	Grupy odbiorów -"Pi"					Kz	cos	tg α	Moc zapotrzebowana			Pi [kW]	Uwagi
		Chłodn [kW]	Techno [kW]	Sanitar [kW]	Oświetl [kW]	Gn 1-faz [kW]				Pz [kW]	Qz [kW]	Sz [kW]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	16	17
	Rozdzielnica RK1	0,00	0,30	5,50	0,23	2,70	0,67	0,93	0,40	5,89	2,33	6,33	8,73	
1	Oświetlenie				0,23		0,90	0,93	0,40	0,21	0,08		0,23	
2	Gniazda elektryczne 230V					2,70	0,40	0,93	0,40	1,08	0,43		2,70	
3	System przyzewowy		0,3				1,00	0,93	0,40	0,30	0,12		0,30	
4	Podgrzewacz wody			1,50			1,00	0,93	0,40	1,50	0,59		1,50	
5	Grzejniki			4,00			0,70	0,93	0,40	2,80	1,11		4,00	

Lp.	Nazwa pomieszczenia i odbiornika	Grupy odbiorów -"Pi"					Kz	cos	tg α	Moc zapotrzebowana			Pi [kW]	Uwagi
		Chłodn [kW]	Techno [kW]	Sanitar [kW]	Oświetl [kW]	Gn 1-faz [kW]				Pz [kW]	Qz [kW]	Sz [kW]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	16	17
	Rozdzielnica RK2	0,00	0,00	4,80	0,26	0,90	0,80	0,93	0,40	4,76	1,88	5,12	5,96	
1	Oświetlenie				0,26		0,90	0,93	0,40	0,23	0,09		0,26	
2	Gniazda elektryczne 230V					0,90	0,80	0,93	0,40	0,72	0,28		0,90	
3	Podgrzewacz wody			1,50			1,00	0,93	0,40	1,50	0,59		1,50	
5	Grzejniki			3,30			0,70	0,93	0,40	2,31	0,91		3,30	

Lp.	Nazwa pomieszczenia i odbiornika	Grupy odbiorów -"Pi"					Kz	cos	tg α	Moc zapotrzebowana			Pi [kW]	Uwagi
		Chłodn [kW]	Techno [kW]	Sanitar [kW]	Oświetl [kW]	Gn 1-faz [kW]				Pz [kW]	Qz [kW]	Sz [kW]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	16	17
	Rozdzielnica RK3	0,00	0,00	4,80	0,26	0,90	0,80	0,93	0,40	4,76	1,88	5,12	5,96	
1	Oświetlenie				0,26		0,90	0,93	0,40	0,23	0,09		0,26	
2	Gniazda elektryczne 230V					0,90	0,80	0,93	0,40	0,72	0,28		0,90	
3	Podgrzewacz wody			1,50			1,00	0,93	0,40	1,50	0,59		1,50	
5	Grzejniki			3,30			0,70	0,93	0,40	2,31	0,91		3,30	

II. OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Obliczenia dla proj. złącza ZKP

a. Bilans mocy zapotrzebowanej

Moc przyłączeniowa – $P_p = 30,0$ kW

Bilans mocy rozdzielnic – tabela 1 $P_z = 30,0$ kW

$P_p < P_z$ – warunek spełniony

b. Obliczenie zabezpieczeń w złączu

Moc przyłączeniowa – $30,0$ kW

$$I_{obc} = \frac{P_s}{\sqrt{3}U_x \cos \varphi} = \frac{30,0}{\sqrt{3} \times 0,4 \times 0,93} = 46,62 \text{ A}$$

I_B – prąd obliczeniowy $I_B = 46,62$ A < 50 A

Zgodnie z warunkami przyjęte zabezpieczenie w ZKP przelicznikowe – wyłącznik instalacyjny 3P C50A.

c. Dobór kabla zasilającego

I_B – prąd obliczeniowy $I_B = 46,62$ A

I_z – obciążalność prądowa długotrwała kabla YAKY 4x120 $I_z = 235,0$ A

I_n – prąd znam. urządzenia zabezpieczającego $I_n = 50$ A (w ZKP)

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezp. (bezpiecznik 50A) $(1,6 \times I_n)$ $I_2 = 80,0$ A

Warunki:

a) I_B [A] $< I_n$ [A] $< I_z$ [A] $46,62 < 50 < 235,0$ A

- warunek spełniony

b) I_2 [A] $< 1,45 \times I_z$ [A] - $80 < 340,75$ A

- warunek spełniony

2. Dobór kabla zasilającego obwód oświetleniowy

$$I_{obc} = \frac{P_s}{\sqrt{3}U_x \cos \varphi} = \frac{8,8}{\sqrt{3} \times 0,4 \times 0,93} = 13,7 \text{ A}$$

I_B – prąd obliczeniowy $I_B = 13,7$ A

I_z – obciążalność prądowa długotrwała kabla YAKY 5x25 $I_z = 66$ A

I_n – prąd znam. urządzenia zabezpieczającego $I_n = 20$ A (w SOK)

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezp. (bezpiecznik 20A) $(1,6 \times I_n)$ $I_2 = 32$ A

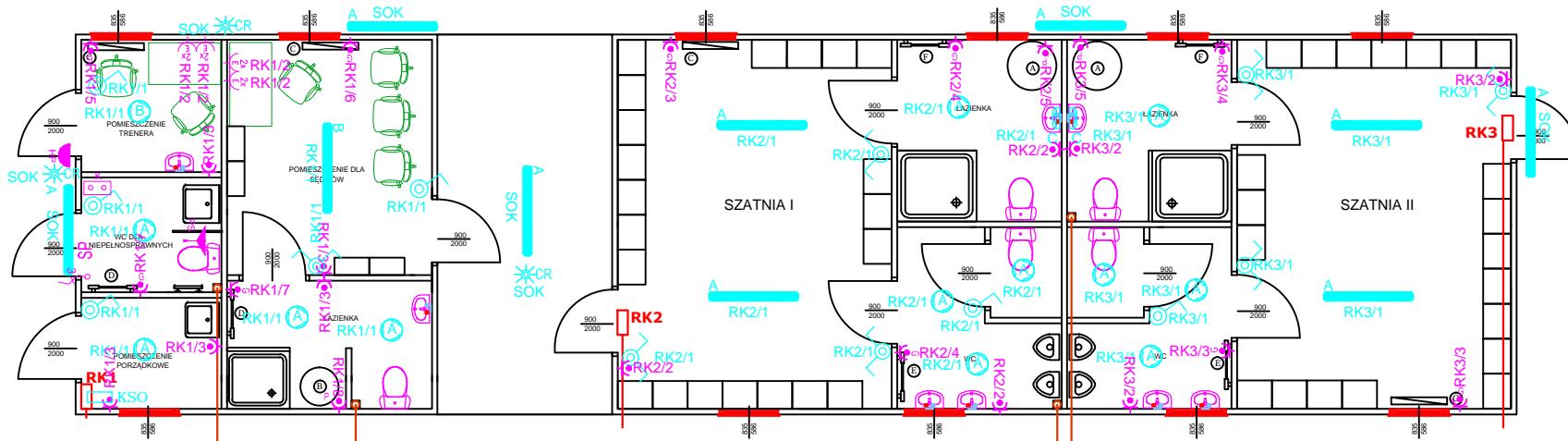
Warunki:

a) I_B [A] $< I_n$ [A] $< I_z$ [A] $13,7 < 20 < 66,0$ A

- warunek spełniony

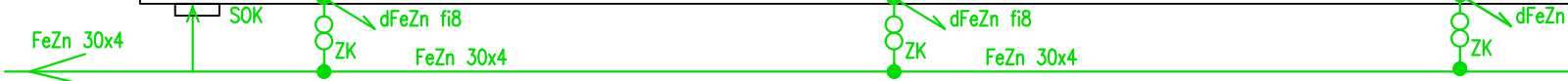
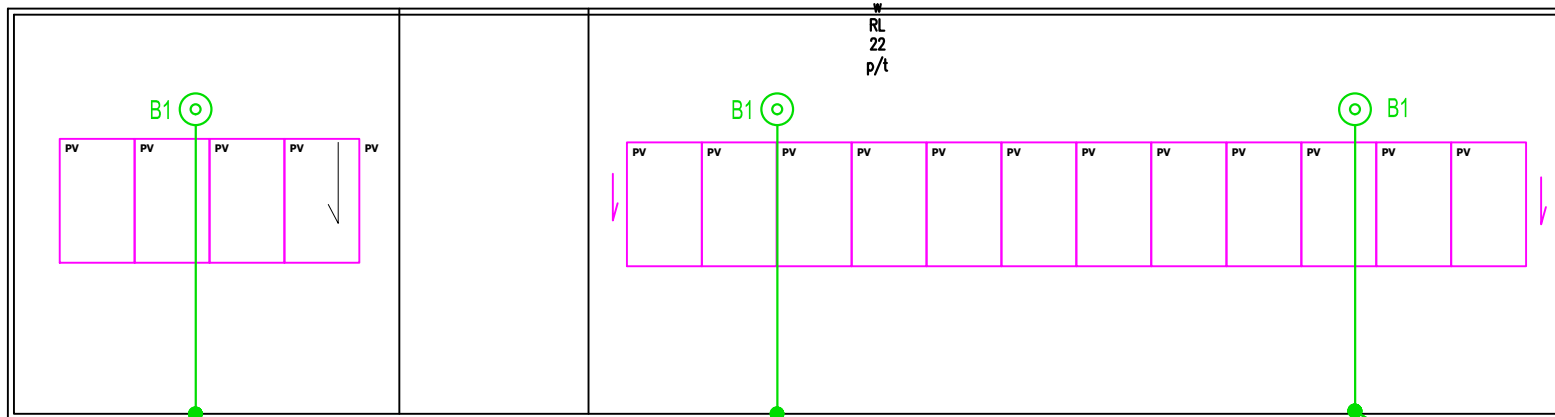
b) I_2 [A] $< 1,45 \times I_z$ [A] - $32 < 95,7$ A


- warunek spełniony


























LEGENDA


- Ⓐ - PODGRZEWACZ WODY O POJEMNOŚCI 15
- Ⓑ - PODGRZEWACZ WODY O POJEMNOŚCI 15
- Ⓒ - GRZEJNIK ELEKTRYCZNY OLEJOWY O MO
- Ⓓ - GRZEJNIK ELEKTRYCZNY OLEJOWY O MO
- Ⓔ - GRZEJNIK ELEKTRYCZNY OLEJOWY O MO

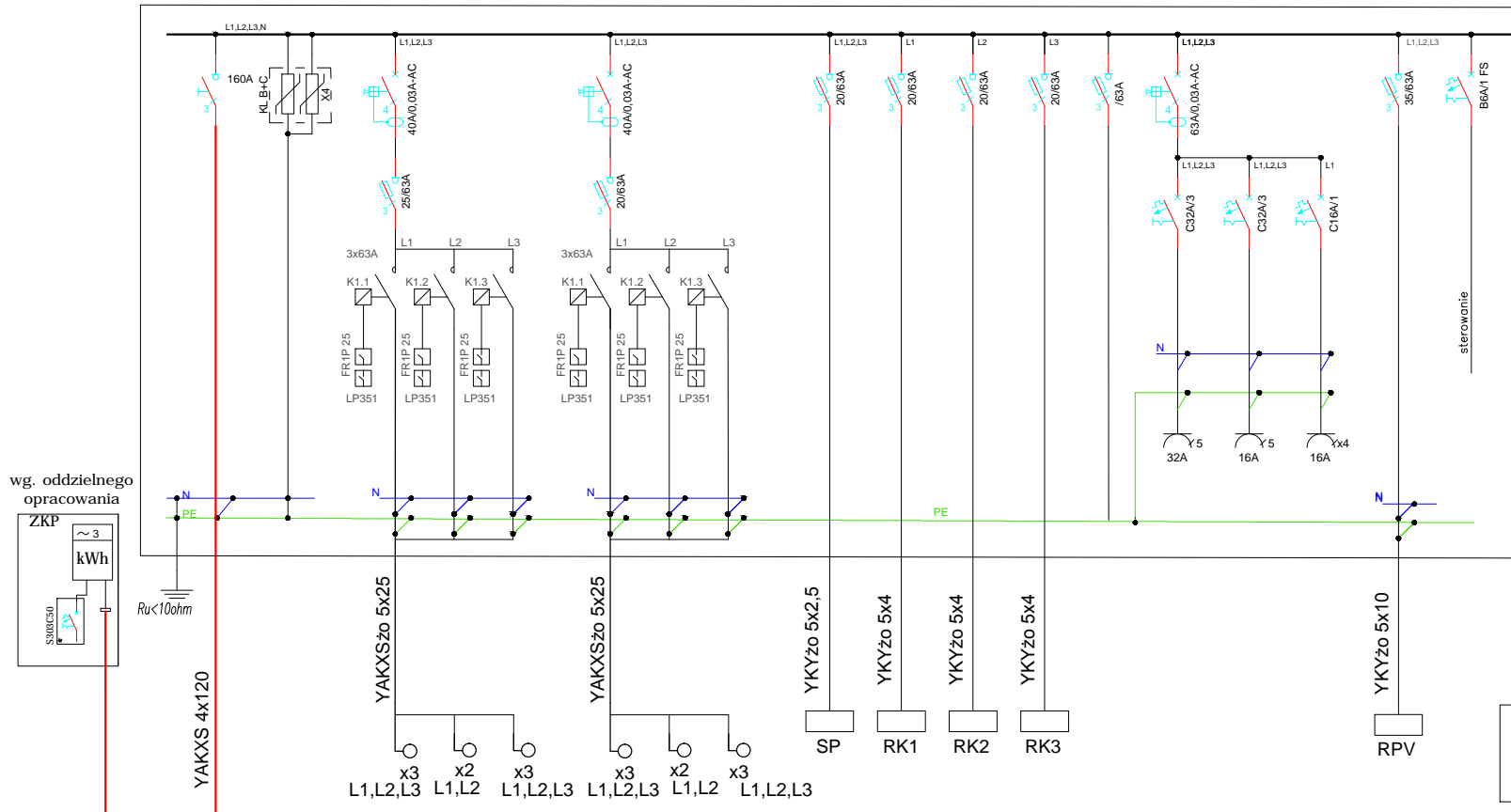


	Przedsiębiorstwo Techniczno Usługowe PROELBUD Zygmunt Szymczyk			ul. Dzielna 20-531 tel (81)
	INWESTOR: Gmina Niemce ul. Lubelska 121; 21-025 Niemce		Branża: elektryczna	
ADRES: ul. Różana w miejscowość Niemce				
OBIEKT: Modernizacja kompleksu boisk sportowych				
TYTUŁ RYS: Plan instalacji elektrycznych - rzut kontenerów szatniowo-socjalnych				
Funkcja:	Imię i Nazwisko	Numer uprawnień	Podpis	Faza
Projektant:	mgr inż. Zygmunt Szymczyk	LUB/0022/PW0E/05		budc
Sprawdzający:	mgr inż. Poweł Wojczuk	LUB/0131/PW0E/10		Data
Opracował:				Skala: 1
				Nr ry

LEGENDA

RK3 	Rozdzielnica elektryczna
	Gniazdo elektryczne pojedyncze z bolcem ochronnym 1P+N+PE, 10/16A, 230V, IP44 - zasilanie podgrzewacza wody
	Gniazdo elektryczne pojedyncze z bolcem ochronnym 1P+N+PE, 10/16A, 230V, IP44
	Gniazdo elektryczne pojedyncze z bolcem ochronnym 1P+N+PE, 10/16A, 230V, IP44 - zasilanie grzejnika
	Gniazdo elektryczne podwójne z bolcem ochronnym 2x(1P+N+PE), 10/16A, 230V, IP20
	Łącznik pojedynczy 250V, 10A, IP44
	Łącznik świecznikowy 250V, 10A, IP44
	Czujka rychu do opraw świetlówkowych z wyłącznikiem zmierzchowym z nastawialym ustawieniem czułości
A 	Oprawa świetlówkowa z kloszem pryzmatycznym 1x36W IP65 EVG
B 	Oprawa świetlówkowa z kloszem pryzmatycznym 2x36W IP65 EVG
	Oprawa świetlówkowa typu plafoniera 2x26W IP65 EVG
	Oprawa świetlówkowa typu plafoniera 2x18W IP65 EVG
	Oprawa świetlówkowa typu kinkiet 1x13W IP65 EVG
	Lampka systemu przyzewowego
	Przycisk pociągowy
	Kasownik
	Zestaw paneli instalacji fotowoltaicznej
	Złącze kontrolno-pomiarowe na elewacji lub opasce budynku
	Bednarka ocynkowana o wym. 30x4 mm do uziemienia otokowego
	Drut dFeZn fi 8 do wykonania instalacji odgromowej na dachu
	Zwody pionowe dFeZn fi 8 n/t na uchwytych instalacji odgromowej
	Złącze krzyżowe instalacji odgromowej
B1 	Iglica odgromowa wolnostojąca instalacji odgromowej dachu 2m

	Przedsiębiorstwo Techniczno Usługowe PROELBUD Zygmunt Szymczyk	ul. Dziewanny 33/7 20-539 Lublin tel (81) 4505703		
INWESTOR: Gmina Niemce ul. Lubelska 121; 21-025 Niemce	Branża: elektryczna			
ADRES: ul. Różana w miejscowość Niemce				
OBIEKT: Modernizacja kompleksu boisk sportowych				
TYTUŁ RYS:	Legenda			
Funkcja:	Imię i Nazwisko	Numer uprawnień	Podpis	Faza projektu
Projektant:	mgr inż. Zygmunt Szymczyk Upr. bud. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania i kierowania bez ograniczeń nr upr. LUB/0022/PW0E/05	LUB/0022/PW0E/05		budowlany Data: 02.2017
Sprawdzający:	mgr inż. Poweł Wojczuk Upr. bud. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania i kierowania bez ograniczeń nr upr. LUB/0131/PW0E/10	LUB/0131/PW0E/10		Skala rys.: -/- Nr rys.
Opracował:				E3



OCHRONA OD PORAŻEN
SAMOCZYNNY SZYBKIE
WYŁĄCZENIE-
PROJEKTOWANE INSTALACJE
W UKŁADZIE SIECI TN-S

Pp=39,75 kW
Ps=29,34 kW

Numer odbioru	WLZ			1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nazwa odbioru	Zasilanie z ZNP	Ochrona klasy C	Kontrola obecności napięcia faz	Słupy nr 1	Słupy nr 2	Słupy nr 3	Słupy nr 4	Słupy nr 5	Słupy nr 6	Zas. pompowni	Zas. kontenera	Zas. kontenera	Zas. kontenera	rezerva	Gniazda w 5P szafie	Gniazda w 5P szafie	4xGniazda w 3P szafie	Rozdzielnica paneli fotowoltaicznych	sterowanie
Moc Pi [kW]				3,3kW	2,2kW	3,3 kW	3,3 kW	2,2kW	3,3 kW	1,5 kW	6,3 kW	5,1 kW	5,1 kW					4,24 kW	

Rozdzielnica SOK

Układ sieć

INWESTOR: Gmina Niemce
ul. Lubelska 121; 21-025 Niemce

ADRES: ul. Różana w miejscowość Niemce

OBIEKT: Modernizacja kompleksu boisk sportowych

TYTUŁ RYS: Schemat ideowy zasilania szafki SOK

Funkcja: Imię i Nazwisko Numer uprawnień Podpis

Projektant: mgr inż. Zygmunt Szymczyk LUB/0022/PWOE/05
Upr. bud. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania i kierowania bez ograniczeń nr upr. LUB/0022/PWOE/05

Sprawdzający: mgr inż. Paweł Wojczuk LUB/0131/PWOE/10
Upr. bud. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania i kierowania bez ograniczeń nr upr. LUB/0131/PWOE/10

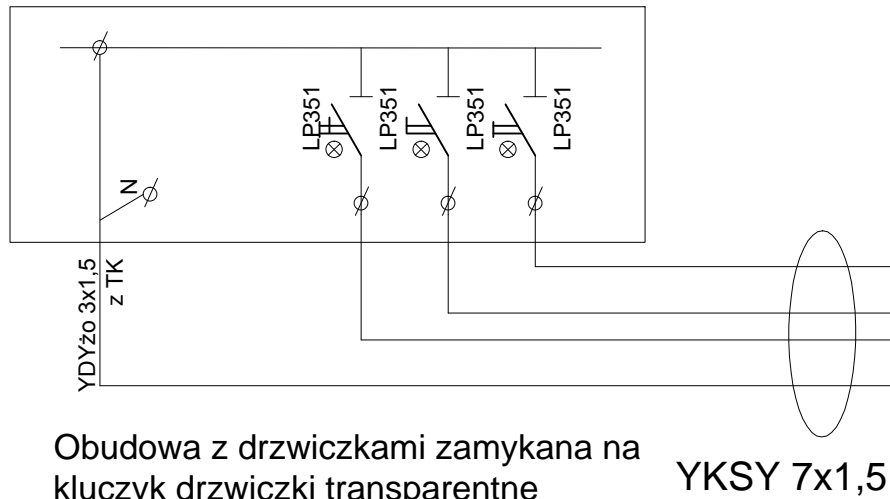
Opracował:

Przedsiębiorstwo Techniczno Usługowe PROELBUD Zygmunt Szymczyk ul. Dzi 20- tel (8

Branża: elektryczn

Fa
b
Di
SK
Nr

KSO w pom. gospodarczym

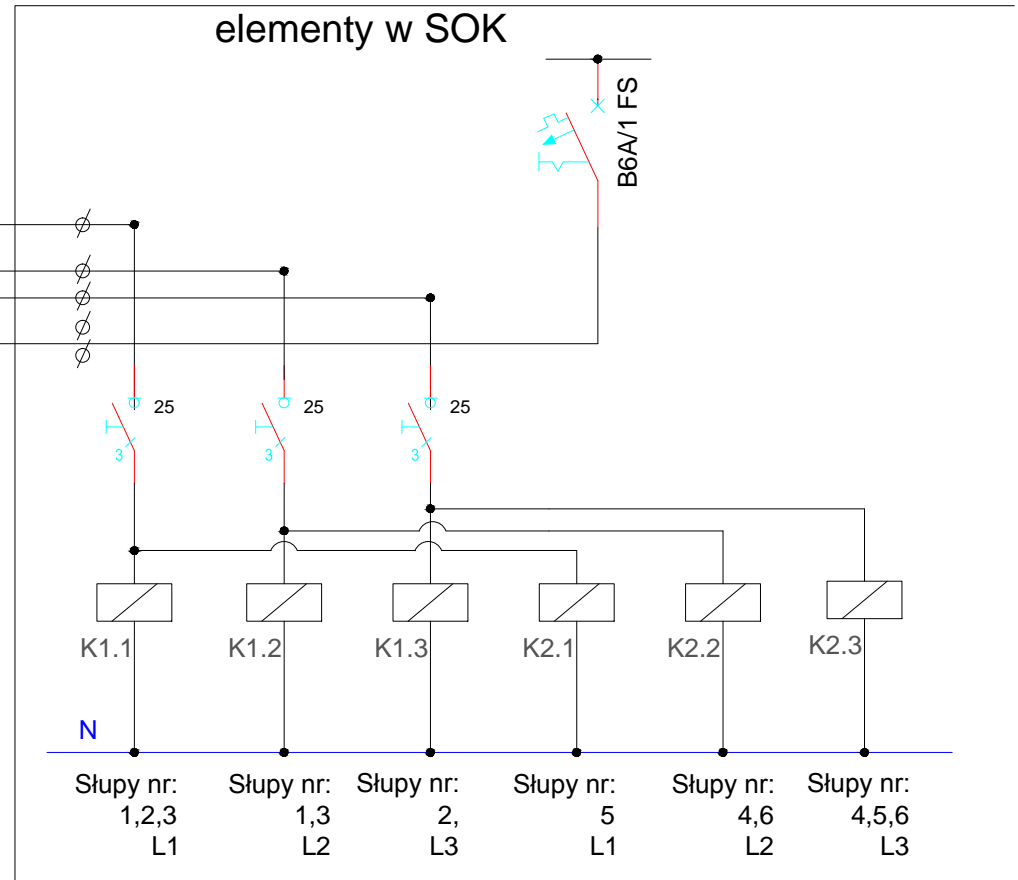


Obudowa z drzwiczkami zamykana na kluczyk drzwiczki transparentne II klasie izolacji IP66

YKSY 7x1,5

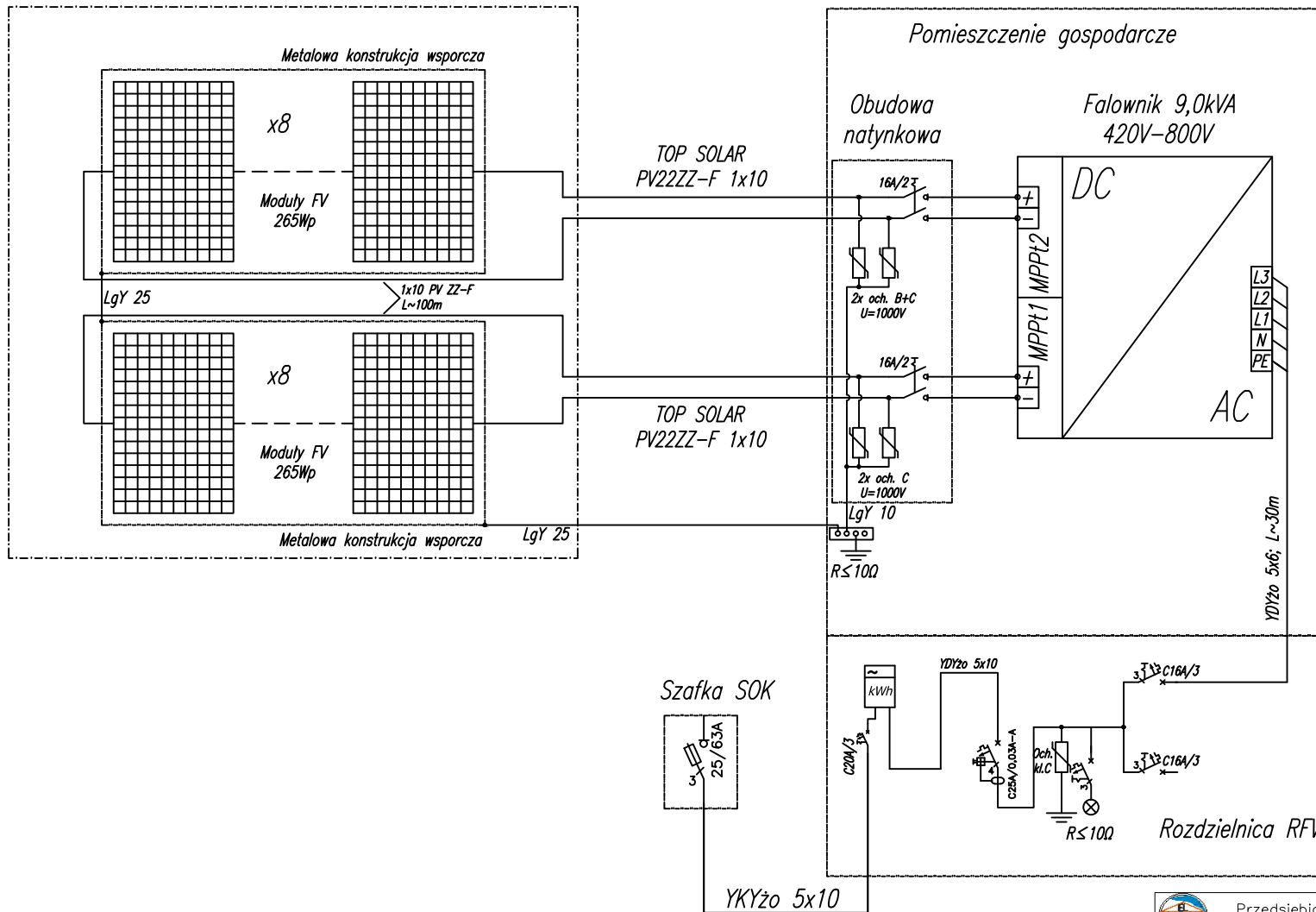
Schemat sterowania

elementy w SOK

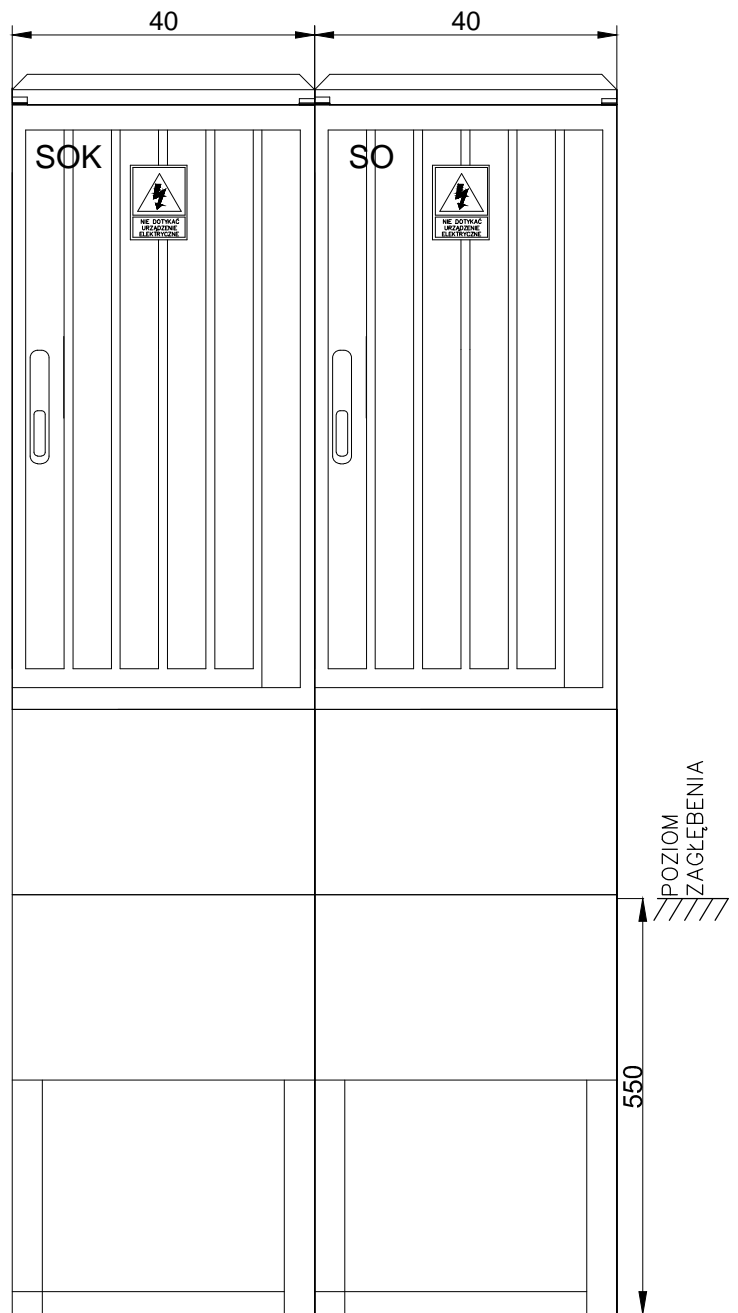
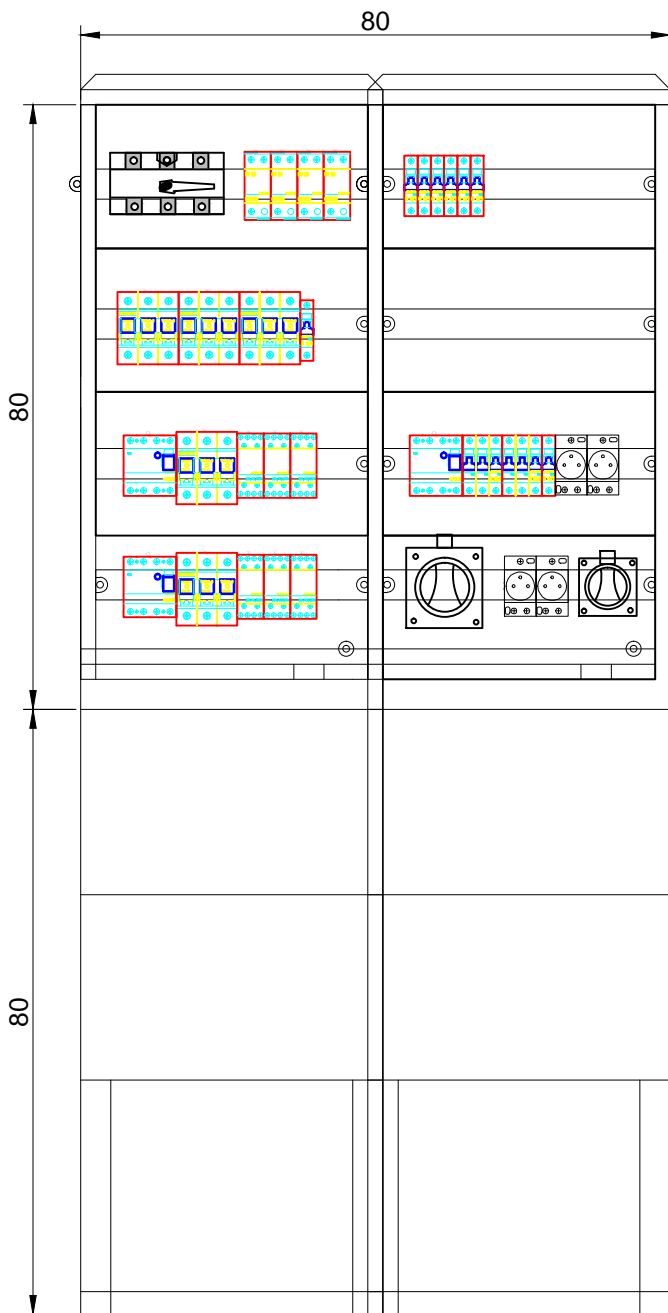


 Przedsiębiorstwo Techniczno Usługowe PROELBUD Zygmunt Szymczyk		ul. Dzi 20- tel (8		
INWESTOR: Gmina Niemce ul. Lubelska 121; 21-025 Niemce		Branża: elektryczn		
ADRES: ul. Różana w miejscowość Niemce				
OBIEKT: Modernizacja kompleksu boisk sportowych				
TYTUŁ RYS: Schemat sterowania oświetleniem				
Funkcja:	Imię i Nazwisko	Numer uprawnień	Podpis	Fa
Projektant:	mgr inż. Zygmunt Szymczyk	LUB/0022/PWOE/05		b
Sprawdzający:	mgr inż. Paweł Wojczuk	LUB/0131/PWOE/10		Di
Opracował:				SK
				Nr

Strefa objęta ochroną odgromową



 Przedsiębiorstwo Techniczno Usługowe PROELBUD Zygmunt Szymczyk		ul. Dzie 20-5 tel (81		
INWESTOR: Gmina Niemce ul. Lubelska 121; 21-025 Niemce	Branża: elektryczna			
ADRES: ul. Różana w miejscowość Niemce				
OBIEKT: Modernizacja kompleksu boisk sportowych				
TYTUŁ RYS: Schemat instalacji fotowoltaicznej				
Funkcja:	Imię i Nazwisko	Numer uprawnień	Podpis	Faz bu Dat Ska Nr r
Projektant:	mgr inż. Zygmunt Szymczyk Upr. bud. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenerg. do projektowania i kierowania bez ograniczeń nr upr. LUB/0022/PW/OE/05	LUB/0022/PW/OE/05		
Sprawdzający:	mgr inż. Paweł Wojczuk Upr. bud. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenerg. do projektowania i kierowania bez ograniczeń nr upr. LUB/0131/PW/OE/10	LUB/0131/PW/OE/10		
Opracował:				



Układ sieci: TN



Przedsiębiorstwo Techniczno Usługowe
PROELBUD Zygmunt Szymczyk

ul. Dzięwanny 33/7
20-539 Lublin
tel (81) 4505703

INWESTOR: Gmina Niemce
ul. Lubelska 121; 21-025 Niemce

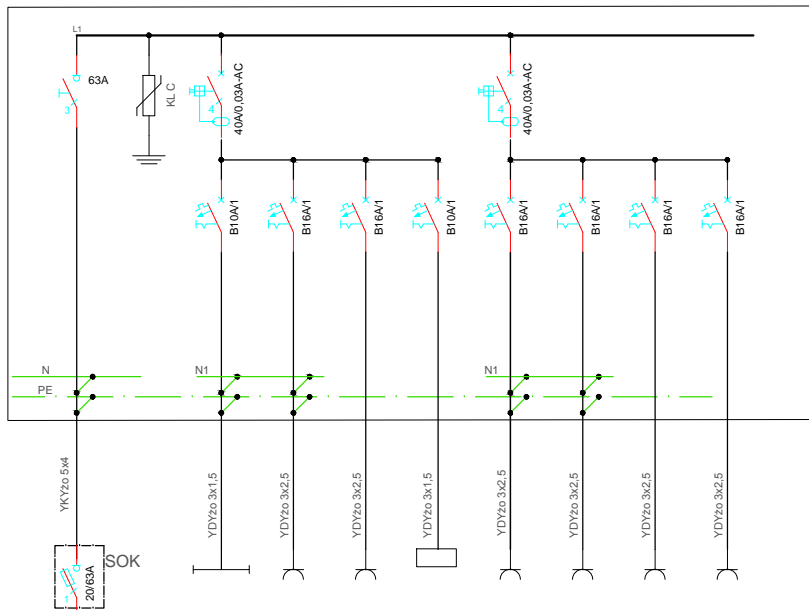
Branża:
elektryczna

ADRES: ul. Różana w miejscowość Niemce

OBIEKT: Modernizacja kompleksu boisk sportowych

TYTUŁ RYS: Widok szafki SOK

Funkcja:	Imię i Nazwisko	Numer uprawnień	Podpis	Faza projektu
Projektant:	mgr inż. Zygmunt Szymczyk	LUB/0022/PW0E/05		budowlany
Sprawdzający:	mgr inż. Paweł Wojczuk	LUB/0131/PW0E/10		Data: 02.2017
Opracował:				Skala rys.: -/-
				Nr rys. E7

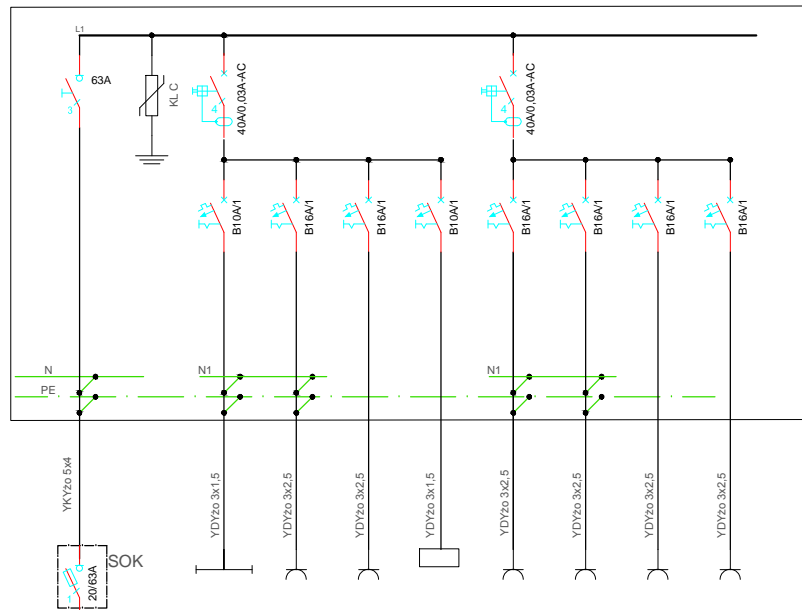


Numer odbioru	WLZ	1	2	3	4	5	6	7	8
Nazwa odbioru	Zasilanie z RG Ochronnik klasy C	Oświetlenie	Gniazda 230V	Gniazda 230V	System przyzeowowy	Gniazda 230V Grzejniki	Gniazda 230V Grzejniki	Gniazda 230V Grzejniki	Gniazda 230V Podgrzewacz wody
Moc Pi [kW]		0,23							

OCHRONA OD PORAZEN SAMOCZYNNIE SZYBKIE WYŁĄCZENIE-PROJEKTOWANE INSTALACJE W UKŁADZIE SIECI TN-S

Pp=8,73 kW
Ps=6,29 kW

Rozdzielnica RK1



Numer odbioru	WLZ	1	2	3	4	5	6	7	8
Nazwa odbioru	Zasilanie z RG Ochronnik klasy C	Oświetlenie	Gniazda 230V	Gniazda 230V	System przyzeowowy	Gniazda 230V Grzejniki	Gniazda 230V Grzejniki	Gniazda 230V Grzejniki	Gniazda 230V Podgrzewacz wody
Moc Pi [kW]		0,23							

OCHRONA OD PORAZEN SAMOCZYNNIE SZYBKIE WYŁĄCZENIE-PROJEKTOWANE INSTALACJE W UKŁADZIE SIECI TN-S

Pp=5,96 kW
Ps=5,09 kW

Rozdzielnica RK2,3

 Przedsiębiorstwo Techniczno Usługowe PROELBUD Zygmunta Szymczyka		ul. Dzi 20- tel (8		
INWESTOR: Gmina Niemce ul. Lubelska 121; 21-025 Niemce		Branża: elektryczny		
ADRES: ul. Różana w miejscowość Niemce				
OBIEKT: Modernizacja kompleksu boisk sportowych				
TYTUŁ RYS: Schemat ideowy rozdzielnic RK1, RK2, RK3				
Funkcja:	Imię i Nazwisko	Numer uprawnień	Podpis	Fa
Projektant:	mgr inż. Zygmunta Szymczyk	LUB/0022/PWOE/05		b
	<small>Upr. bud. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania i kierowania bez ograniczeń nr upr. LUB/0022/PWOE/05</small>			Di
Sprawdzający:	mgr inż. Paweł Wojczuk	LUB/0131/PWOE/10		Sk
	<small>Upr. bud. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania i kierowania bez ograniczeń nr upr. LUB/0131/PWOE/10</small>			Nr
Opracował:				



NIP: 712-238-67-48
REGON: 060145000

**PRZEDSIĘBIORSTWO TECHNICZNO USŁUGOWE
PROELBUD ZYGMUNT SZYMCZYK**

Ul. Dziewanny 33/7; 20-539 Lublin
Tel./Fax. (081) 4418261; e-mail: proelbud@wp.pl

PROJEKT BUDOWLANY

INWESTOR: Gmina Niemce
ul. Lubelska 121
21-025 Niemce

OBIEKT: Modernizacja kompleksu boisk sportowych

ADRES OBIEKTU: ul. Różana; Niemce

Nazwa projektu: Zewnętrzne i wewnętrzne instalacje elektryczne wraz z zalicznikową linią zasilającą dla potrzeb modernizacji kompleksu boisk sportowych.

Stadium: Projekt budowlany

Branża: elektryczna

Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektował	mgr inż. Zygmunt Szymczyk	LUB/0022/PWOE/05	
Sprawdził	mgr inż. Paweł Wojczuk	LUB/0131/PWOE/10	

Lublin, luty 2017

Spis zawartości

1. Strona tytułowa.
2. Zawartość opracowania.
3. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego.
4. Uprawnienia i zaświadczenia LOIIB projektanta i sprawdzającego.
5. Warunki techniczne zasilania
6. Opis techniczny
7. Obliczenia techniczne
8. Spis rysunków
 - Plan zewnętrznych instalacji elektrycznych – zagospodarowanie terenu rys E1
 - Plan instalacji elektrycznych – rzut kontenerów rys. E2
 - Legenda rys. E3
 - Schemat ideowy zasilania szafki SOK rys. E4
 - Schemat sterowania oświetleniem rys. E5
 - Schemat strukturalny instalacji fotowoltaicznej rys. E6
 - Widok i elewacje rozdzielnic SOK rys. E7

OŚWIADCZENIE

projektanta i sprawdzającego

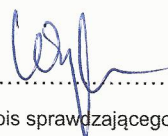
Zgodnie z wymogiem art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane Dz. U. z 2013r poz. 1409 ze zmianami) oświadczamy, że Projekt budowlany p/t **Zewnętrzne i wewnętrzne instalacje elektryczne wraz z zalicznikową linią zasilającą dla potrzeb modernizacji kompleksu boisk sportowych w Niemcach** ” został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

mgr inż. Zygmunt Szymczyk

Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w szczególności instalacyjnej w zakresie
SIECI, INSTALACJI I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH
I ELEKTROENERGETYCZNYCH
zwid. LUB/0022/PW/OE/05



.....
(podpis projektanta)



.....
(podpis sprawdzającego)

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

- zlecenie Inwestora
- projekt architektoniczny
- uzgodnienia z Inwestorem
- wytyczne branżowe
- obowiązujące normy i przepisy prawa budowlanego

2. Przepisy i normy

- Całość robót należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami i normami, przepisami prawa budowlanego, warunkami technicznym w tym:
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo Budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118; zm.: Dz. U. z 2006r. Nr 170, poz. 1217; z 2007r. nr 88, poz 587, Nr 99, poz 665, Nr 127, poz. 880, Nr 191, poz. 1373, Nr 247, poz. 1844)
- Rozporządzenie ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (dz.U. Nr 75, poz. 690; zm.: Dz. U. z 2003r. nr 33, poz.270; z 2004r. Nr 109, poz. 1156)
- Ustawa z dnia 22 sierpnia o1997 r. o ochronie osób i mienia (Dz. U. 1997 nr 114, poz.740)
- Normy:
- PN-IEC 61024-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych (zasady ogólne).
- PN-IEC 61024-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wybór poziomów ochronnych dla urządzeń piorunochronnych.
- PN-IEC 61024-1—2:2002. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych (Część 1-2. Zasady ogólne: Przewodnik B. Projektowanie, montaż, konserwacja sprawdzanie urządzeń piorunochronnych).
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (od IP)
- PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi).
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie)
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza)
- PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne).
- PN-IEC TS 61312-2 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym LEMP Część 2. Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia.
- PN-IEC 60364-7-707 Wymagania dotyczące uziemień instalacji przetwarzania danych
- PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa).
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów).
- PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (Sprawdzenie Odbiorcze).
- PN-IEC 60364-7-701:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji; Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy).

- PN-IEC 60364-7-704:1999. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji; Instalacje na terenie budowy i rozbiórki).
- PN-IEC 60364-7-714:2003. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji; Instalacje oświetlenia zewnętrznego).
- PN-EN 1838:2002 (U) – Oświetlenie awaryjne
- PN-EN 12464-1:2003 (U) – Technika świetlna – Oświetlenie miejsc pracy- Część 1 : Miejsca pracy wewnątrz pomieszczeń
- PN-84 E 02033 Oświetlenie wewnątrz światłem elektrycznym
- PN-84/E-02035 Urządzenia elektroenergetyczne (Oświetlenie elektryczne obiektów energetycznych)
- PN-EN 50274:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych).
- PN-EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe(Część 1 Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu).
- PN-EN 60439-3 2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe Część 3 Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane. Rozdzielnice tablicowe
- PN-EN 60439-4:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe Część 3 Wymagania dotyczące zestawów przeznaczonych do instalowania na terenach budów (ACS).
- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-92/E-05009/45 Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed spadkiem napięcia. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

3. Cel i zakres opracowania

Celem i przedmiotem opracowania jest projekt budowlany zewnętrznych i wewnętrznych instalacji elektrycznych wraz z zalicznikową linią zasilającą (złz-tem) dla potrzeb modernizacji kompleksu boisk sportowych przy ul. Różanej w Niemcach.

Zakres opracowania obejmuje wykonanie instalacji elektrycznych:

- zalicznikowej linii zasilającej (złz-t)
- zewnętrznych instalacji elektrycznych
- instalacji oświetlenia boiska sportowego
- instalacji uziemiającej i połączeń wyrównawczych
- instalacji elektrycznych dla potrzeb kontenera szatniowo-socjalnego
- instalacji fotowoltaicznych

4. Charakterystyka obiektu – stan istniejący

Obecnie na terenie przedmiotowej inwestycji znajduje się boisko sportowe. Boisko jest w tej chwili nieoświetlone oraz nie zawiera zaplecza szatniowo-socjalnego. Boisko sportowe stanowi teren przeznaczony do gry w piłkę nożną. Nawierzchnia jest trawiasta. Projektowane oświetlenie obejmuje teren boiska. Oświetlenie jest projektowane w celu ogólnego oświetlenia boiska z przeznaczeniem do gry w piłkę nożną. Przyjęto klasę oświetlenia III odpowiadającą boiskom sportowym lokalnym, treningowym o średnim poziomie natężenia oświetlenia 75lux.

5. Przyłącze energetyczne

Zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia przyłącze elektroenergetyczne dla potrzeb zasilania

boisk sportowych będzie przedmiotem oddzielnego opracowania. Moc przyłączeniowa $P_p=30,0$ kW. Układ pracy sieci niskiego napięcia: TN.

6. Zewnętrzne instalacje elektryczne

6.1 Zalicznikowa linia zasilająca (złz-t)

W celu zasilania oświetlenia boiska sportowego wraz z zapleczem socjalno-szatniowym należy wykonać zalicznikową linię zasilającą (złz-tz). W tym celu należy wykonać linię kablową nn 0,4 kV typu YAKY 4x120 mm² od złącza kablowego ZKP (ujętego w oddzielnym opracowaniu) do projektowanej szafki oświetleniowej SOK na terenie boiska.

Linię kablową układać w wykopach na gł. 0,7m, na zbliżeniach i skrzyżowaniach z urządzeniami podziemnymi w rurze osłonowej typu DVK110. Przejście przez drogę lub wjazd wykonać metodą przepychu na głębokości 1,2m w rurze ochronnej SRS 110 bez naruszenia konstrukcji jezdni.

Trasę zalicznikowej linii zasilającej wraz z lokalizacją projektowanej szafki SOK pokazano na projekcie zagospodarowania terenu rys. nr 1.

6.2 Zasilanie kontenera, pompowni

W celu zasilania rozdzielnic elektrycznych dla zasilania kontenerów szatniowo-socjalnych wraz z zapleczem socjalno-szatniowym należy wykonać linie kablowe nN. W tym celu należy wykonać linię kablową nn 0,4 kV typu YKYżo 5x6 mm² od projektowanej rozdzielnicy oświetleniowej SOK na terenie boiska rozdzielnic elektrycznych RK w poszczególnych kontenerach. Kable w kontenerach układać w rurkach RL32 n/t lub listwach PCV.

W celu zasilania pompowni należy wykonać linie kablowe nN z projektowanej rozdzielnicy SOK do szafy zasilającej –sterującej pompowni.

Rozszycie kabli z obu stron zakończyć głowicami termokurczliwymi palczastymi TLP-CX, natomiast końce pojedynczych żył kabla w złączu zakończyć końcówkami kablowymi i oznakować za pomocą oznaczników termokurczliwych. Na kablach założyć tabliczki opisowe.

6.3 Oświetlenie boiska sportowego

Zewnętrzna instalacja oświetleniowa

Dla potrzeb oświetlenia boiska sportowych należy wykonać kablową sieć oświetleniową nN wraz ze słupami oświetleniowymi oraz metalohalogenkowymi oprawami oświetleniowymi .

W tym celu należy wykonać:

- linie kablowe nN typu YAKY 5x25 mm² dla zasilanie poszczególnych słupów oświetleniowych wg schematu zasilania
- linie kablowe nN typu YKSY 7x1,5 mm² dla sterowania oświetleniem KSO

Załączanie poszczególnych obwodów oświetleniowych należy wykonać z kasetki sterowniczej KSO zlokalizowanej w kontenerze. W kasetce zamontować przyciski z podświetleniem naciśnięcie którego spowoduje załączenie poszczególnej grupy oświetleniowej (stycznika) w szafce SOK.

Podział na grupy oświetleniowe wykonano:

- 1 obwód oświetleniowy strona lewa boiska z podziałem na 3 grupy oświetleniowe -faza L1, L2, L3 na poszczególnych słupach oświetleniowych
- 2 obwód oświetleniowy strona prawa boiska z podziałem na 3 grupy oświetleniowe – faza L1, L2, L3 na poszczególnych słupach oświetleniowych

Trasę projektowanych linii kablowych z lokalizacją projektowanych słupów oświetleniowych pokazano na planie sytuacyjnym, natomiast zasilanie oświetlenia pokazano na schemacie strukturalnym zasilania i ideowym rozdzielnicy.

Kable oświetleniowe wprowadzać do słupów oświetleniowych przez typowe fundamenty i podłączyć za pomocą końcówek do tabliczek słupowych. Końce kabli zakończyć głowicami palczastymi TLP-CX oraz założyć tabliczki opisowe grawerowane i oznakować za pomocą oznaczników termokurczliwych.

Linie kablowe układać w wykopach na gł. 0,7 m. Na zbliżeniach i skrzyżowaniach z urządzeniami podziemnymi w rurze osłonowej typu DVK75.

Słupy oświetleniowe

W oświetlenia boiska w miejscach pokazanych na planie sytuacyjnym oświetlenia należy posadzić stalowe maszty oświetleniowe o wysokości 14 m z belkami poprzecznymi do mocowania naświetlaczy oraz z fundamentem prefabrykowanym spełniające poniższe parametry:

- wysokość całkowita z konstrukcją: 14,0 m
- maszty stalowe ocynkowane ośmiokątne
- wyposażone w belkę poprzeczną przystosowaną do mocowania naświetlaczy:
- wysokość zamontowania naświetlacza: 14,0 m
- przystosowany do montażu typowych tabliczek bezpiecznikowych
- przystosowane do montażu typowych fundamentów

Słupy należy posadzić na fundamentach prefabrykowanych typu F-160/200 lub wylewanym ze zbrojeniem. Fundamenty należy zabezpieczyć masą bitumiczną, a śruby mocujące słup po zakonserwowaniu zabezpieczyć kapturkami ochronnymi. Wszelkie połączenia śrubowe należy zabezpieczyć smarem lub wazeliną techniczną celem zabezpieczenia przed korozją. Słupy wyposażać w tabliczki słupowe bezpiecznikowe z tworzywa termoutwardzalnego w II klasie izolacji. Tabliczki wyposażać w wyłączniki instalacyjne 1P C6A jako zapieczętowanie poszczególnych opraw. Od tabliczki słupowej do oprawy słup okablować przewodem YDYżo 3x2,5 mm² 750 V do każdej z opraw.

Numeracja słupów przedstawiona na rysunkach została przyjęta dla potrzeb niniejszego projektu.

Wszystkie słupy należy uziemić. Rezystancja uziemienia słupów nie powinna przekraczać 10 Ω z uwzględnieniem współczynnika sezonowej rezystywności gruntu.

Oprawy oświetleniowe

Projektuje się oprawy oświetleniowe typu naświetlacz metalohalogenowy o mocy 1000 W, IP65; IK10 skompensowane, z odbłyśnikiem asymetrycznym. Oprawy oświetleniowe zamontować na specjalnych konstrukcjach na słupowych (belkach montażowych) w zależności od ilości opraw na słupie. Oprawy należy ustawić zgodnie z tabelą nacelowań. W przypadku zastosowania innych opraw oświetleniowych należy ponownie wykonać obliczenia fotometryczne wraz z punktami nacelowań.

Oprawy wykonane z blachy aluminiowej odlewanej ciśnieniowo, o następujących parametrach: obudowa wykonana z ciśnieniowego odlewu aluminium, wspornik stalowy. Wszystkie elementy malowane na kolor szary, metalizowany, o fakturze skórki pomarańczy, przy użyciu farby proszkowej poliestrowej. Zewnętrzne nakrętki i śruby ze stali INOX. Zawiasy z szarego tworzywa sztucznego zabezpieczające szybę przed wypadnięciem. Szkło hartowane o grubości 5mm, odporne na uderzenia i zmiany temperatury, pokryte nadrukiem w kolorze białym. Oprawa wyposażona w podziałkę do precyzyjnego ustawiania kierunku światła. Uszczelki silikonowe. Odbłyśnik asymetryczny wykonany z aluminium o wysokiej czystości. Płyta montażowa wyposażona z kompletnym osprzętem elektrycznym wraz z systemem złączek do podłączenia i odłączenia oprawy.

Rozmieszczenie poszczególnych opraw oświetleniowych pokazano na planie sytuacyjno-wysokościowym oraz schemacie strukturalnym zasilania.

6.4 Sposób układania kabli

Kable powinny być układane w wykopie linią falistą z zapasem 3% wystarczającym do skompensowania przesunięć grunt. Odległość górnej powierzchni kabla nn od powierzchni ziemi powinna wynosić 0,7 m, pod drogami min. 1,2 m. Kable na całej długości winien być oznaczony folią kablową z tworzywa sztucznego o trwałym niebieskim kolorze, układaną w odległości 25 cm nad kablem. W miejscach zbliżeń projektowanych linii kablowych z sieciami uzbrojenia podziemnego kable układać w rurze DVK-75(110), w miejscach przejść pod drogami kołowymi, ulicami, parkingami kable układać metodą przepychu lub przepychu w rurze SRS 110 bez naruszenia konstrukcji. Wyprowadzenie kabla z rur należy uszczelnić kształtkami uszczelniającymi REC 75/110. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń z istniejącą siecią uzbrojenia prace wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności z wykonaniem przekopów kontrolnych. Kable na trasie zaopatrzyć co 10 m

oraz po obu stronach rur osłonowych opaski informacyjne zawierające informacje zgodnie z PN-76/E-05125 oraz N SEP-E-004

- nazwę użytkownika,
- napięcie znamionowe,
- typ kabla,
- relację kabla,
- rok ułożenia.

Całość wykonać zgodnie z normą PN-E/05125 oraz N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe Projektowanie i budowa.

Trasy kablowe wraz z lokalizacją projektowanych słupów oświetleniowych winny być wytyczone przez uprawnionego geodetę. Po ułożeniu kabli wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą nowo ułożonych kabli i zgłosić do odbiorów etapowych.

Następnie kable przysypać 10 centymetrową warstwą piasku, 15 centymetrową warstwą ziemi i oznakować folią PCV koloru niebieskiego zagęszczając kolejne warstwy. Dalsze zasypywanie wykonać po drugim etapie odbiorów etapowych. Po wykonaniu robót ziemnych istniejące nawierzchnie przywrócić do stanu pierwotnego.

Trasę projektowanych linii kablowych z lokalizacją projektowanych słupów oświetleniowych pokazano na planie sytuacyjno wysokościowym.

7. Rozdzielnice elektryczne

Szafka oświetleniowa SOK

W celu zasilania oświetlenia boiska i zasilania kontenerów, pompowni należy wykonać szafkę oświetleniową SOK na terenie przy kontenerze zgodnie z planem sytuacyjnym.

Szafkę SOK należy wykonać w obudowach z tworzywa termoutwardzalnego z fundamentem, II klasie ochronności. Obudowę zabezpieczyć przed zjawiskiem abhazji poprzez polakierowanie lakierami odpornymi na promienie UV. W szafce zamontować zamek.

Szafkę SOK wyposażać z rozłącznik główny, ochronniki przepięciowe kl. B+C; zabezpieczenia nadmiarowe oraz różnicowo-prądowe oraz styczniki do załączania poszczególnych obwodów oświetleniowych oraz dla zasilania kontenera i pompowni oraz aparaturę sterującą do sterowania oświetleniem. W szafce zamontować rozłączniki umożliwiające załączanie serwisowe poszczególnych obwodów oświetleniowych z podziałem na poszczególne fazy jak również przełącznik 1-0-2 umożliwiające ręczne lub automatyczne za pomocą wyłącznika zmierzchowego załączanie opraw oświetleniowych na zewnątrz kontenerów. W szafce zamontować gniazdo serwisowe 230V z zabezpieczeniem. Wyposażenie szafki wykonać zgodnie ze schematem ideowym zasilanie i sterowania oświetleniem oraz widokiem. Szafkę należy wyposażać w tabliczki opisowe oraz umieścić schemat zasilania sterowania. W szafce wykonać rozdział przewodu PEN na PE i N, punkt rozdziału uziemić. Lokalizację projektowanej szafki oświetleniowej pokazano na planie sytuacyjnym, wyposażenie pokazano na schemacie ideowym zasilania oraz widoku szafki SOK wg poszczególnych rysunków. Po wprowadzeniu i podpięciu kabla do złącza, fundament złącza zgodnie z zaleceniami producenta złącz, zasypać piaskiem suchym ok. 0,06m³, odgradzając wcześniej glebę folią od wnętrza fundamentu.

Rozdzielnica RK

Dla zasilania instalacji ogólnych siły i gniazd w pomieszczeniach poszczególnych kontenerów należy zainstalować rozdzielnicę RK(1,2,3). Rozdzielnicę wykonać w obudowie n/t IP43 z drzwiczkami transparentnymi w II klasie izolacji i wyposażać w rozłącznik główny, ochronniki przepięciowe kl. C oraz pozostałe aparaty wg. schematu ideowego. W rozdzielnicy przewidzieć 20% wolnego miejsca.

8. Instalacje elektryczne w kontenerach

W miejscach pokazanych na planie kontenerów zainstalować oprawy oświetleniowe natynkowe typu plafoniera 2x18 IP65 EVG w pomieszczeniach sanitarnych lub porządkowych (2x26W EVG IP65

w pomieszczeniu trenera) oraz w pomieszczeniach zaplecza szatniowego oprawy natynkowe z kloszem pryzmatycznym 1x36 IP65 EVG. W pomieszczeniu sędziów zainstalować oprawę natynkowe z kloszem pryzmatycznym 2x36 IP65 EVG. Załączanie oświetlenia wykonać za pomocą łączników szczelnych IP44 na wysokości 1,2m. Instalacje oświetleniową w kontenerach wykonać przewodem YDYżo 3x1,5. Instalacje wykonać w peshlach 18 układanych w konstrukcji kontenera lub rurkach RL20 w przypadku montażu instalacji na budowie po dostarczeniu kontenerów.

W miejscach pokazanych na planie należy zainstalować gniazda elektryczne n/t IP44. Gniazda ogólne mocować na wysokości 1,3m oraz na wys. 0,3m dla zasilanie grzejników elektrycznych. Dla zasilanie podgrzewaczy elektrycznych gniazda instalować w okolicy montażu podgrzewacza.

Instalacje gniazd w kontenerach wykonać przewodem YDYżo 3x2,5. Instalacje wykonać w peshlach 22 układanych w konstrukcji kontenera lub rurkach RL22 w przypadku montażu instalacji na budowie po dostarczeniu kontenerów. W miejscach pokazanych na planie zainstalować gniazda natynkowe typu 16A IP55. Dla potrzeb podgrzewaczy wody oraz grzejników elektrycznych projektuje się wydzielone obwody jednofazowe zakończone gniazdami. Instalacje wykonać w peshlach 28 układanych w konstrukcji kontenera.

W celu oświetlenie strefy zewnętrznej dojścia do kontenerów miejscu pokazanym na planie na zewnątrz kontenerów oraz w przejściu należy zainstalować oprawy oświetleniowe natynkowe z kloszem pryzmatycznym 1x36 IP65 EVG. Załączanie opraw poszczególnych wykonać automatycznie za pomocą wyłącznika zmierzchowego oraz dodatkowo czujkami ruchu lub dodatkowo ręcznie z rozdzielnicy.

Rozmieszczenie oświetlenia oraz gniazd pokazano na planie instalacji elektrycznych, natomiast typu opraw i osprzętu.

W toalecie dla niepełnosprawnych należy zainstalować system przyzewowy. W tym celu przy pomieszczeniu w puszcze instalacyjnej zainstalować transformator separacyjny niskonapięciowy 24V, nad drzwiami zewnętrznymi zainstalować lampkę sygnalizacyjną natomiast w pomieszczeniu zainstalować przycisk pociągowy i kasownik. Instalację wykonać przewodem YDYżo 3x1,5m p/t

9. Instalacja fotowoltaiczna

Na dachu kontenerów należy zainstalować panele fotowoltaiczne o mocy <40kW.

Opracowanie obejmuje swym zakresem:

- Sposób wpięcia projektowanej instalacji do sieci elektroenergetycznej,
- Ochronę przeciwporażeniową,
- Ochronę przeciwprzebieciową,
- Dobór falownika,
- Dobór paneli PV,

9.1 Sposób wpięcia projektowanej instalacji do sieci elektroenergetycznej

W celu wpięcie projektowanej instalacji do wewnętrznej instalacji elektrycznej należy wykonać poprzez wpięcia na opomiarowany odpływ rozdzielnicy SOK. Z odpływu rozdzielnicy SOK należy wyprowadzić obwód do opomiarowanej części RFV. **Od strony DC falownika panele posiadają rozłącznik izolacyjny. Układ paneli powinien posiadać synchronizację pracy z siecią oraz zabezpieczenie posiadają zabezpieczenie przed pracą wyspową**

9.2 Falownik

Projektuje się falownik typu o parametrach

Parametry wejściowe

Zakres MPP przy P_{nom} 420 V ... 800 V

Min. napięcie DC / napięcie startowe 200 V / 250 V

Napięcie stanu jałowego 1000 V 1000 V

Prąd wejściowy maks. 2 x 11,0 A

Liczba trackerów MPP 2

moc maks. / tracker 8,8 kW

Liczba ciągów 2
Parametry wyjściowe
Moc nominalna 9000 VA
Napięcie sieciowe 400 V / 230 V (3 / N / PE) 400 V / 230 V (3 / N / PE)
Prąd znamionowy 3 x 13,0 A
Częstotliwość znamionowa 50 Hz
Cos fi 0,80 indukcyjna ... 0,80 pojemnościowa
Liczba faz zasilających 3
Ogólne dane elektryczne Współczynnik sprawności maks. > 97,5%
Europejski współczynnik sprawności > 97,0%
Zużycie własne: Wyłączenie nocne 1,5 W
Konfiguracja obwodu bez transformatora
Monitorowanie sieci EN 50438 EN 50438
Konstrukcja mechaniczna Wyświetlacz graficzny + diody LED W
Elementy obsługi Nawigacja 4-kierunkowa + 2 przyciski
Porty standard: 2 x Ethernet, USB, RS485 opcja: S0, 4-DI, 4-DO, WiFi
Przełącznik sygnału błędów zestyk bezpotencjałowy maks. 230 V / 1 A
Złącza DC: wtyk do instalacji solarnych, AC: Wtyk AC DC:
Temperatura otoczenia -25°C ... +60°C 1
Chłodzenie Wentylator regulowany zależnie od temperatury
Stopień ochrony IP65
Emisja hałasu 45 dB (A) (bezglównie bez pracującego wentylatora)
Rozłącznik DC zintegrowany
Obudowa Odlew aluminiowy + innowacyjna płyta czołowa ASA / PC Odlew aluminiowy +
innowacyjna płyta czołowa ASA / PC
Wys. x szer. x głęb. 522 x 363 x 246 mm
Dla uzyskania zakładanej mocy projektuje się 1szt.

9.3 Moduły PV

Projektuje się panele polikrystaliczne PV typu: PV o mocy panelu P 265Wp o danych technicznych:
Moc znamionowa PMPP 265 STC
Maksymalna gwarantowana tolerancja W 0/+4,99
25-letnia gwarancja wydajności 10 lat 90% 25 lat 80%
Stopień wydajności modułu STC 16,3
Prąd zwarcia ISC 9,01 STC
Napięcie jałowe UOC 39,35 STC
Napięcie z maksymalną mocą UMPP V 31,25 STC
Prąd z maksymalną mocą IMPP A 8,48 STC
Maksymalne napięcie systemu VDC V 1000
Tylny przepływ prądu IR A R 15,0
Współczynnik temperaturowy ISC %/K 0,05
Współczynnik temperaturowy VOC %/K -0,32
Współczynnik mocy Pmax %/K -0,42
Obciążenie śniegiem Pa 5400
Komórki 60 polikrystaliczne komórki 6" wysokiej efektywności, 3 struny, 3 diody bypass 60
Szkło ESG wysoko przezroczyste 3,2 mm z warstwą antyrefleks 3,2 mm
Rama Anodowany rama aluminiowa 38 mm 38 mm
Skrzynka solarna Klasa ochrony IP65 (klasa ochrony pożarowej 5VA), połączenia typu TYCO wtyk
+/-
Kabel łączący Typ Tyco Solarlok 4mm, puszką +/-, klasa ochrony IP 67
Wymiary modułu (długość x szerokość x wysokość) mm 991 x 1640 x 38
Waga modułu kg 17,7 Certyfikaty IEC61215; IEC61730;

Panele należy zamontować na dachu na konstrukcjach wsporczych o kącie ok 30°. Projektuje się 12 szt paneli. Falownik montować w pomieszczeniu gospodarczym.

9.4 Sposób wykonania instalacji

Panele PV na dachu należy instalować na dedykowanych stelażach. Panele w miarę możliwości powinny być skierowane ku południu pod kontem zbliżonym do 30°. Całą instalację elektryczną paneli należy wykonać dedykowanymi przewodami do instalacji fotowoltaicznych danego producenta typu PV ZZ-F 10mm². Przewody należy układać tak by nie były narażone na uszkodzenia mechaniczne. Panele należy tak rozlokować na płaszczyźnie dachu by unikać zacienień. Przewody do budynku należy wprowadzać za pomocą dedykowanych przepustów wodoszczelnych. Miejsce montażu falownika i tablic należy dobrać tak by zapewnić łatwy dostęp do prowadzenia prac kontrolnych.

9.5 Ochrona przeciwporażeniowa

Dla zapewnienia odpowiedniej ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym projektuje się zastosowanie falownika w II k. izolacji. Należy również zastosować w II kl. ochrony, obudowę. Jako uzupełnienie ochrony zastosowano wyłącznik nadmiarowo prądowy z członem różnicowo prądowym o prądzie Id=30mA-A. Projektuje się również wszystkie elementy metalowe konstrukcji wsporczej do montażu paneli PV objąć instalacją odgromową. Instalację tą należy wykonać przewodem Cu o minimalnym przekroju 25mm². Projektowaną instalację należy połączyć z istniejącą instalacją połączeń wyrównawczych. Wartość rezystancji uziemienia powinna spełniać warunek $R_u \leq 10\Omega$.

9.6 Ochrona przeciwprzebieciowa

Dla zapewnienia odpowiedniej ochrony przeciwprzebieciowej projektuje się zastosowanie ochronników przeciwprzebieciowych kl. C, U=1000V dla strony DC, oraz kl. C po stronie AC. Miejsce wpięcia w instalację przedstawiono na schemacie. Montaż ochronników należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Przy montażu ochronników należy zwrócić uwagę by wartość rezystancji przewodu uziemiającego ochronniki była jak najmniejsza. Obudowy ochronników oraz miejsca montażu należy tak dobrać by zminimalizować możliwość wystąpienia pożaru oraz umożliwić łatwy dostęp w celu wykonywania prac kontrolnych.

9.7 Obliczenia techniczne

Moc zainstalowanych paneli
PV 16x265Wp = 3180 Wp = 4,24kWp

Obliczenia skrajnych napięć generatora PV

Zmiana napięcia na 1°C – $\Delta V[V/^\circ C]$

$$\Delta V = \beta \cdot V_{OC} = 0,0032 \cdot 38,84V = 0,124[V/^\circ C]$$

Napięcie obwodu otwartego w ekstremalnie niskich temperaturach ($-25^\circ C$) V_{OC-25} :

$$V_{OC-25} = V_{OC} + (\Delta V \cdot VT_{od-25 \text{ do } +25}) = 38,84V + [0,124 V/^\circ C \cdot (25^\circ C + 25^\circ C)] = 38,84V + 6,2V \\ = 45,04V$$

Napięcie w punkcie mocy maksymalnej w niskich temperaturach ($-15^\circ C$) V_{mpp-5} :

$$V_{mpp-5} = V_{mpp} + (\Delta V \cdot VT_{od-5 \text{ do } +25}) = 30,99V + [0,124 V/^\circ C \cdot (25^\circ C + 5^\circ C)] = 30,99V + 3,72V \\ = 34,71V$$

Napięcie w punkcie mocy maksymalnej w wysokich temperaturach ($+70^\circ C$) V_{mpp+70} :

$$V_{OC+70} = V_{mpp} - (\Delta V \cdot VT_{od+25 \text{ do } +70}) = 30,99V + [0,124 V/^\circ C \cdot (70^\circ C - 25^\circ C)] = 30,99V - 5,58V \\ = 25,41V$$

Maksymalny możliwy prąd zwarcia I_{SCmax} :

$$I_{SCmax} = I_{SC} \cdot 1,15 = 8,91A \cdot 1,15 = 10,25A$$

Obliczenia ilości modułów PV w łańcuchu

Maksymalna liczba modułów łączonych szeregowo = $U_{max}/V_{OC-25} = 1000V/45,04V = 22,2$ szt. lub

Maksymalna liczba modułów łączonych szeregowo = $U_{mpp\ max}/V_{mpp\ -5} = 800V/34,71V = 21,2\text{szt.}$

Minimalna liczba modułów łączonych szeregowo = $U_{mpp\ min}/V_{mpp\ +70} = 200V/25,41V = 7,9\text{szt.}$

Z analizy struktury projektowanego układu: 16szt. paneli PV oraz 1szt. falowników które mają po 2 MPPT trakery wychodzi: 16/2=8 szt, co daje po 8 paneli na każdy MPPT tracker.

Projektuje się 16 paneli podzielonych na 1 falowniki do których będą połączone po 2 łańcuchy każdy po 8 paneli łączonych szeregowo do osobnego MPPT.

Rozwiązanie projektowo potwierdzono również przeprowadzonymi powyżej obliczeniami z których wynika że maksymalna ilość połączonych szeregowo paneli przyłączonych do jednego MPPT wynosi 21szt, min, 7,9 szt.

Obliczenia doboru przewodów po stronie DC

Obliczenia minimalnego wymaganego przekroju przewodu solarnego dla max odległości 100m:

$$S_{Cu} = \frac{I \cdot l}{U \cdot k \cdot 0,01} = \frac{8,31A \cdot 100m}{619,8V \cdot 57 \cdot 0,01} = 2,35mm^2$$

Obwody DC projektuje się wykonać przewodem typu: PV ZZ-F 1x10

Obliczenia straty mocy na przewodach:

$$\Delta P_{\%} = \frac{I \cdot l}{U \cdot k \cdot S_{Cu}} \cdot 100\% = \frac{8,31 \cdot 100m}{619,8V \cdot 57 \cdot 10mm^2} \cdot 100\% = 0,24\%$$

Obliczenia spadków napięcia:

$$\Delta U = \frac{I \cdot l}{S \cdot k} = \frac{8,31A \cdot 100m}{10mm^2 \cdot 57} = 1,46V$$

3.1. Obliczenia doboru przewodów po stronie AC falownika

Obliczenia minimalnego wymaganego przekroju przewodu solarnego:

$$S_{Cu} = \frac{P \cdot l}{U_n^2 \cdot k \cdot 0,01} = \frac{10000 \cdot 30m}{400V^2 \cdot 57 \cdot 0,01} = 3,3mm^2$$

$$S_{Cu} = \frac{P \cdot l}{U_n^2 \cdot k \cdot 0,01} = \frac{40000 \cdot 30m}{400V^2 \cdot 57 \cdot 0,01} = 13,2mm^2$$

Obliczenia zabezpieczeń po stronie DC

Brak konieczności stosowania.

Obliczenia zabezpieczeń po stronie AC

Obliczenia zabezpieczeń pojedynczego falownika:

$$I_{obc} = \frac{P_s}{\sqrt{3}U_x \cos \varphi} = \frac{10000W}{\sqrt{3} \cdot 400V \cdot 1,0} = 14,45A$$

I_B – prąd obliczeniowy $I_B=14,45A$

I_z – obciążalność prądowa długotrwała przewodu (kabla) $I_z=31A$

I_n – prąd znam. urządzenia zabezpieczającego $I_n=16A$

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezp. wył. Inst. ($1,45 \cdot I_n$) $I_2=23,2A$

Warunki:

- a) $I_B [A] < I_n [A] < I_z [A]$ $14,45A < 16A < 31A$ - warunek spełniony
b) $I_2 [A] < 1,45 \cdot I_n [A]$ $23,2A < 44,95A$ - warunek spełniony

Dobrano przewód typu YKYżo 5x6, $I_z=31A$

10. Główny wyłącznik prądu.

Główny wyłącznik prądu zainstalowany w szafce oświetleniowej SOK. Należy go jednoznacznie opisać „Wyłącznik główny”

11. Uziemienie i instalacja odgromowa.

Należy wykonać uziemienie wszystkich słupów oświetleniowych oraz szafki SOK. W szafce SOK należy wykonać rozdział przewody PEN na n i PE. Punkt rozdziału uziemić.

Projektowane słupy oraz szafka SOK powinny posiadać uziemienie o wartości $R \leq 10\Omega$ z uwzględnieniem współczynnika sezonowej rezystywności gruntu). Uziemienie wykonać z bednarki FeZn 30x4 układanej pod kablem. W przypadku nie uzyskanie wymaganej wartości uziemienia uzio rozbudować uziozami prętowymi.

W celu ochrony od wyładowań atmosferycznych na słupach oświetleniowych wykonać iglice wystające ok. 30cm ponad oprawy oświetleniowe tak aby zapewnić kąt ochrony opraw oświetleniowych. Słupy uziemić.

W celu zapewnienia ochrony odgromowej paneli fotowoltaicznych należy zamontować iglice wolnostojące i połączyć drutem dFe fi 8 z uziemieniem poprzez przewody odprowadzające.

W tym celu z uziemienia wyprowadzić przewody uziemiające do złącz kontrolnych zainstalowanych n/t. Od złącz kontrolnych należy wyprowadzić przewody odprowadzające z drutu dfeZn fi 8 do iglic na dachu. Przewody odprowadzające wykonać ocynkowanym drutem stalowym fi 8 na uchwytach na ścianach zewnętrznych i połączyć metalicznie poprzez złącza kontrolne z przewodem uziemiającym FeZn 25x4, który należy połączyć poprzez spawanie z uziemieniem. Zaciski probiercze projektuje się na zewnętrznych ścianach w elewacji budynku na wysokości ok. +0,8 m nad poziomem gruntu.

Do instalacji odgromowej na dachu należy połączyć wszystkie metalowe elementy np. rynny, wywietrzaki, okucia, obróbki blacharskie, konstrukcje paneli za pomocą odpowiednich złącz skręcanych. Połączenia należy wykonać poprzez uchwyty śrubowe i złącza krzyżowe. Wszystkie niemetalowe elementy wystające ponad dach budynku należy wyposażyć w zwody poziome i pionowe wystające ok. 20cm ponad element i połączyć drutem fi 8 ze zwodami poziomymi (metalowym pokryciem dachu).

12. Ochrona od przepięć

W celu ochrony od przepięć atmosferycznych i łączeniowych w rozdzielnicy głównej ZKP projektuje się ochronniki przepięciowe kl. B+C; natomiast w rozdzielnicach oddziałowych zastosować ochronniki przepięciowe kl. C, poziom ochrony 2,5kV, $i_u = 5kA (8/20) \mu s$.

13. Ochrona od porażen prądem elektrycznym

Układ sieci TN.

Jako podstawową ochronę od porażen prądem elektrycznym stosuje się izolację roboczą i ochroną kabli, przewodów i urządzeń.

Ochronę urządzeń przed dotykiem pośrednim realizuje się poprzez zastosowanie urządzeń (tabliczek słupowych, obudów rozdzielnic i złącz w II klasie izolacji oraz samoczynne wyłączenia zasilania realizowaną przez bezpieczniki, wyłączniki instalacyjne i wyłączniki różnicowo-prądowe. Ponadto dla metalowych konstrukcji słupów przewidziano uziemienie ochronne.

Dodatkową ochronę od porażen stanowi samoczynne szybkie wyłączenie realizowaną przez wyłączniki i bezpieczniki. Dla instalacji odbiorczej w kontenerach jako ochronę dodatkową oraz uzupełnienie ochrony podstawowej rozdzielnicy zastosowano wyłączniki różnicowo prądowe o prądzie znamionowym różnicowym 30mA w obwodach gniazd. Dodatkowo wszystkie metalowe elementy urządzeń, wyposażenia i instalacji należy objąć siecią połączeń wyrównawczych.

14. Uwagi końcowe

Całość instalacji wykonać zgodnie z aktualnymi przepisami, PN i zasadami wiedzy technicznej oraz przepisami BHP i p.poż. Po wykonaniu instalacji wykonać pomiary oraz próby, oraz dokumentację powykonawczą. Podczas wykonywania prac należy wykonywać ze szczególną ostrożnością i przestrzegać ściśle przepisów BHP.

Wszystkie zastosowane materiały muszą być dopuszczone do stosowania w budownictwie i posiadać aktualne atesty, certyfikaty lub deklaracje zgodności wyrobów Po wykonaniu robót teren należy wykonać uporządkować.

II. OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Obliczenia dla proj. złącza ZKP

a. Bilans mocy zapotrzebowanej

Moc przyłączeniowa – $P_p = 30,0$ kW

Bilans mocy rozdzielnic – tabela 1 $P_z = 30,0$ kW

$P_p < P_z$ – warunek spełniony

b. Obliczenie zabezpieczeń w złączu

Moc przyłączeniowa – 30,0 kW

$$I_{obc} = \frac{P_s}{\sqrt{3}U_x \cos \varphi} = \frac{30,0}{\sqrt{3} \times 0,4 \times 0,93} = 46,62 \text{ A}$$

I_B – prąd obliczeniowy $I_B = 46,62$ A < 50 A

Zgodnie z warunkami przyjęte zabezpieczenie w ZKP przelicznikowe – wyłącznik instalacyjny 3P C50A.

c. Dobór kabla zasilającego

I_B – prąd obliczeniowy $I_B = 46,62$ A

I_z – obciążalność prądowa długotrwała kabla YAKY 4x120 $I_z = 235,0$ A

I_n – prąd znam. urządzenia zabezpieczającego $I_n = 50$ A (w ZKP)

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezp. (bezpiecznik 50A) $(1,6 \times I_n)$ $I_2 = 80,0$ A

Warunki:

a) I_B [A] < I_n [A] < I_z [A] 46,6A < 50A < 235,0 A

- warunek spełniony

b) I_2 [A] < $1,45 \times I_z$ [A] - 80A < 340,75 A

- warunek spełniony

2. Dobór kabla zasilającego obwód oświetleniowy

$$I_{obc} = \frac{P_s}{\sqrt{3}U_x \cos \varphi} = \frac{8,8}{\sqrt{3} \times 0,4 \times 0,93} = 13,7 \text{ A}$$

I_B – prąd obliczeniowy $I_B = 13,7$ A

I_z – obciążalność prądowa długotrwała kabla YAKY 5x25 $I_z = 66$ A

I_n – prąd znam. urządzenia zabezpieczającego $I_n = 20$ A (w SOK)

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezp. (bezpiecznik 20A) $(1,6 \times I_n)$ $I_2 = 32$ A

Warunki:

a) I_B [A] < I_n [A] < I_z [A] 13,7A < 20A < 66,0 A

- warunek spełniony

b) I_2 [A] < $1,45 \times I_z$ [A] - 32A < 95,7A

- warunek spełniony

Opis:
Obiekt:

Bilans mocy zapotrzebowanej - szafka SOK
Modernizacja kompleksu boisk sportowych

Tablica 1

Lp.	Nazwa pomieszczenia i odbiornika	Grupy odbiorów -"Pi"		Moc zapotrzebowana				Odb. rezerw.			Pi [kW]	Uwagi	
		Nazwa rozdz.	Pi [kW]	Kj/kz	cos φ	tg φ	Pz [kW]	Qz [kW]	Sz [kW]	Σ [szt.]			Pi [kW]
1	2	3	4	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Boisko sportowe	Szafka SOK	39,75	0,74	0,86	0,52	29,34	17,03				39,75	
1	Kontener szatniowo-socjalny 1	Rozdzielnica RK1	8,73	0,67	0,93	0,40	5,89	2,33				8,73	
2	Kontener szatniowo-socjalny 2	Rozdzielnica RK2	5,96	0,80	0,93	0,40	4,76	1,88				5,96	
3	Kontener szatniowo-socjalny 3	Rozdzielnica RK3	5,96	0,80	0,93	0,40	4,76	1,88				5,96	
4	Oświetlenie boiska	Rozdzielnica SOK	17,60	1,00	0,85	0,62	17,60	10,91				17,60	
5	Zasilnie przepompowni	Rozdzielnica SP	1,50	1,00	0,85	0,62	1,50	0,93				1,50	
	RAZEM		39,75	0,87	0,89	0,52	34,52	17,93	38,89		0,00	39,75	
	kjc = 0,85 kjb= 0,85			0,74	0,86		29,34	17,03				39,75	
				tg φ _{zad}	cos φ _{rzecz}	tg φ _{rzecz}	Pz	Qz	Sz		Pi		
	Moc przed kompensacją			0,39	0,86	0,58	29,34	17,03	33,92	39,75			
	Straty mocy biernej trafo							0,00					
	Bateria kondensatorów							5,5913					
	Moc po kompensacji				0,86	0,58	29,34	17,03	33,924				

Opis:
Obiekt:

Bilans mocy zapotrzebowanej - rozdzielnice oddziałowe
Modernizacja kompleksu boisk sportowych

Tablica 2

Lp.	Nazwa pomieszczenia i odbiornika	Grupy odbiorów -"Pi"					Kz	cos	tg α	Moc zapotrzebowana			Pi [kW]	Uwagi
		Chłodn [kW]	Techno [kW]	Sanitar [kW]	Oświetl [kW]	Gn 1-faz [kW]				Pz [kW]	Qz [kW]	Sz [kW]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	16	17
	Rozdzielnica RK1	0,00	0,30	5,50	0,23	2,70	0,67	0,93	0,40	5,89	2,33	6,33	8,73	
1	Oświetlenie				0,23		0,90	0,93	0,40	0,21	0,08		0,23	
2	Gniazda elektryczne 230V					2,70	0,40	0,93	0,40	1,08	0,43		2,70	
3	System przyzewowy		0,3				1,00	0,93	0,40	0,30	0,12		0,30	
4	Podgrzewacz wody			1,50			1,00	0,93	0,40	1,50	0,59		1,50	
5	Grzejniki			4,00			0,70	0,93	0,40	2,80	1,11		4,00	

Lp.	Nazwa pomieszczenia i odbiornika	Grupy odbiorów -"Pi"					Kz	cos	tg α	Moc zapotrzebowana			Pi [kW]	Uwagi
		Chłodn [kW]	Techno [kW]	Sanitar [kW]	Oświetl [kW]	Gn 1-faz [kW]				Pz [kW]	Qz [kW]	Sz [kW]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	16	17
	Rozdzielnica RK2	0,00	0,00	4,80	0,26	0,90	0,80	0,93	0,40	4,76	1,88	5,12	5,96	
1	Oświetlenie				0,26		0,90	0,93	0,40	0,23	0,09		0,26	
2	Gniazda elektryczne 230V					0,90	0,80	0,93	0,40	0,72	0,28		0,90	
3	Podgrzewacz wody			1,50			1,00	0,93	0,40	1,50	0,59		1,50	
5	Grzejniki			3,30			0,70	0,93	0,40	2,31	0,91		3,30	

Lp.	Nazwa pomieszczenia i odbiornika	Grupy odbiorów -"Pi"					Kz	cos	tg α	Moc zapotrzebowana			Pi [kW]	Uwagi
		Chłodn [kW]	Techno [kW]	Sanitar [kW]	Oświetl [kW]	Gn 1-faz [kW]				Pz [kW]	Qz [kW]	Sz [kW]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	16	17
	Rozdzielnica RK3	0,00	0,00	4,80	0,26	0,90	0,80	0,93	0,40	4,76	1,88	5,12	5,96	
1	Oświetlenie				0,26		0,90	0,93	0,40	0,23	0,09		0,26	
2	Gniazda elektryczne 230V					0,90	0,80	0,93	0,40	0,72	0,28		0,90	
3	Podgrzewacz wody			1,50			1,00	0,93	0,40	1,50	0,59		1,50	
5	Grzejniki			3,30			0,70	0,93	0,40	2,31	0,91		3,30	

II. OBLICZENIA TECHNICZNE

1. Obliczenia dla proj. złącza ZKP

a. Bilans mocy zapotrzebowanej

Moc przyłączeniowa – $P_p = 30,0$ kW

Bilans mocy rozdzielnic – tabela 1 $P_z = 30,0$ kW

$P_p < P_z$ – warunek spełniony

b. Obliczenie zabezpieczeń w złączu

Moc przyłączeniowa – $30,0$ kW

$$I_{obc} = \frac{P_s}{\sqrt{3}U_x \cos \varphi} = \frac{30,0}{\sqrt{3} \times 0,4 \times 0,93} = 46,62 \text{ A}$$

I_B – prąd obliczeniowy $I_B = 46,62$ A < 50 A

Zgodnie z warunkami przyjęte zabezpieczenie w ZKP przelicznikowe – wyłącznik instalacyjny 3P C50A.

c. Dobór kabla zasilającego

I_B – prąd obliczeniowy $I_B = 46,62$ A

I_z – obciążalność prądowa długotrwała kabla YAKY 4x120 $I_z = 235,0$ A

I_n – prąd znam. urządzenia zabezpieczającego $I_n = 50$ A (w ZKP)

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezp. (bezpiecznik 50A) $(1,6 \times I_n)$ $I_2 = 80,0$ A

Warunki:

a) I_B [A] $< I_n$ [A] $< I_z$ [A] $46,62 < 50 < 235,0$ A

- warunek spełniony

b) I_2 [A] $< 1,45 \times I_z$ [A] - $80 < 340,75$ A

- warunek spełniony

2. Dobór kabla zasilającego obwód oświetleniowy

$$I_{obc} = \frac{P_s}{\sqrt{3}U_x \cos \varphi} = \frac{8,8}{\sqrt{3} \times 0,4 \times 0,93} = 13,7 \text{ A}$$

I_B – prąd obliczeniowy $I_B = 13,7$ A

I_z – obciążalność prądowa długotrwała kabla YAKY 5x25 $I_z = 66$ A

I_n – prąd znam. urządzenia zabezpieczającego $I_n = 20$ A (w SOK)

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezp. (bezpiecznik 20A) $(1,6 \times I_n)$ $I_2 = 32$ A

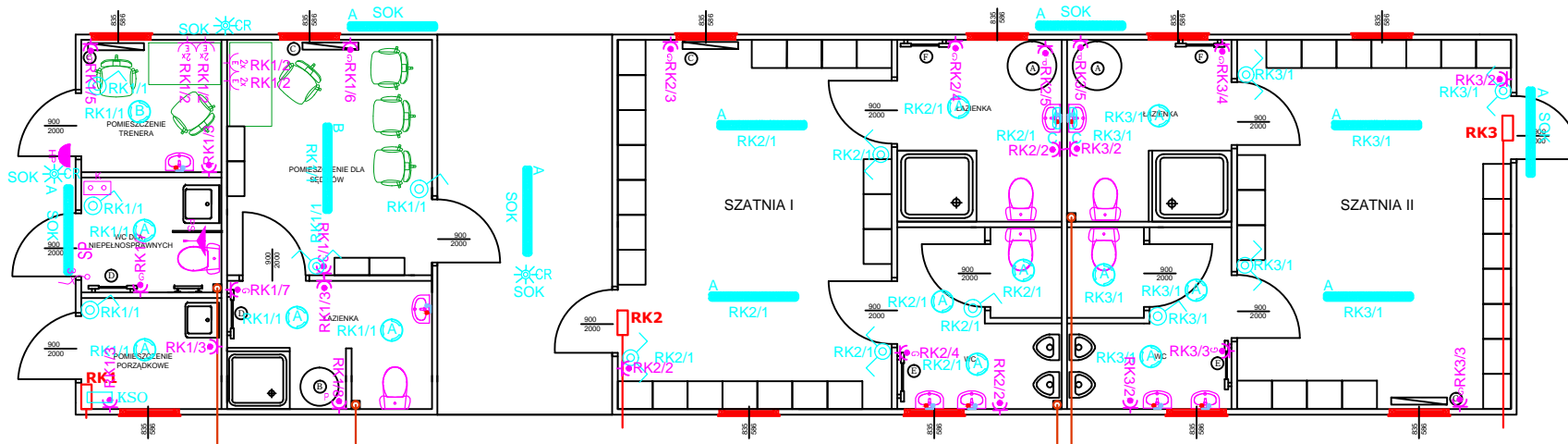
Warunki:

a) I_B [A] $< I_n$ [A] $< I_z$ [A] $13,7 < 20 < 66,0$ A

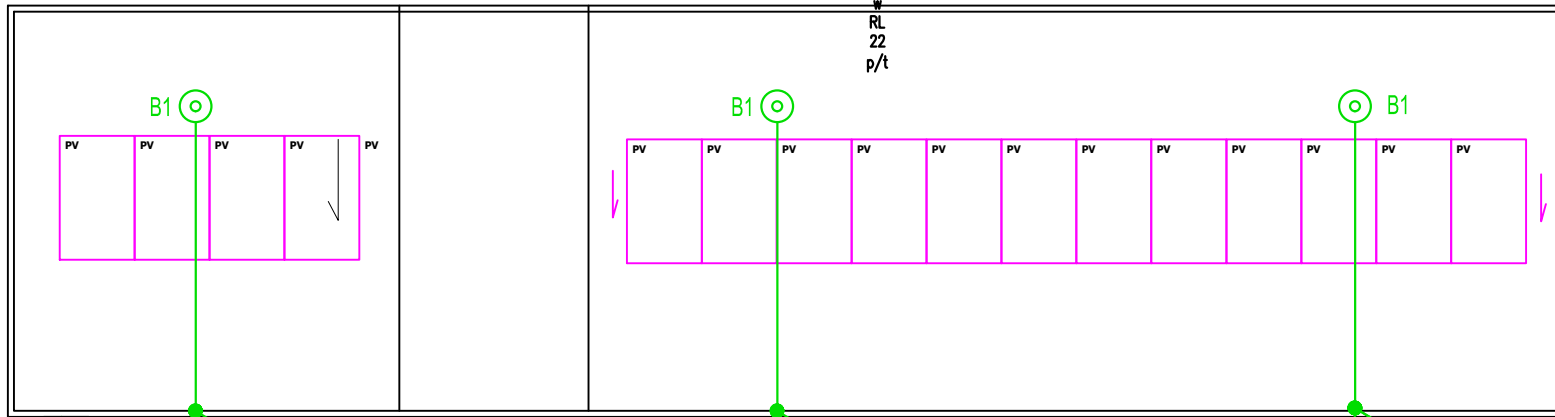
- warunek spełniony

b) I_2 [A] $< 1,45 \times I_z$ [A] - $32 < 95,7$ A

- warunek spełniony



























- LEGENDA**
- Ⓐ - PODGRZEWACZ WODY O POJEMNOŚCI 15
 - Ⓑ - PODGRZEWACZ WODY O POJEMNOŚCI 15
 - Ⓒ - GRZEJNIK ELEKTRYCZNY OLEJOWY O MO
 - Ⓓ - GRZEJNIK ELEKTRYCZNY OLEJOWY O MO
 - Ⓔ - GRZEJNIK ELEKTRYCZNY OLEJOWY O MO

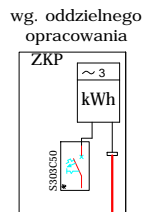
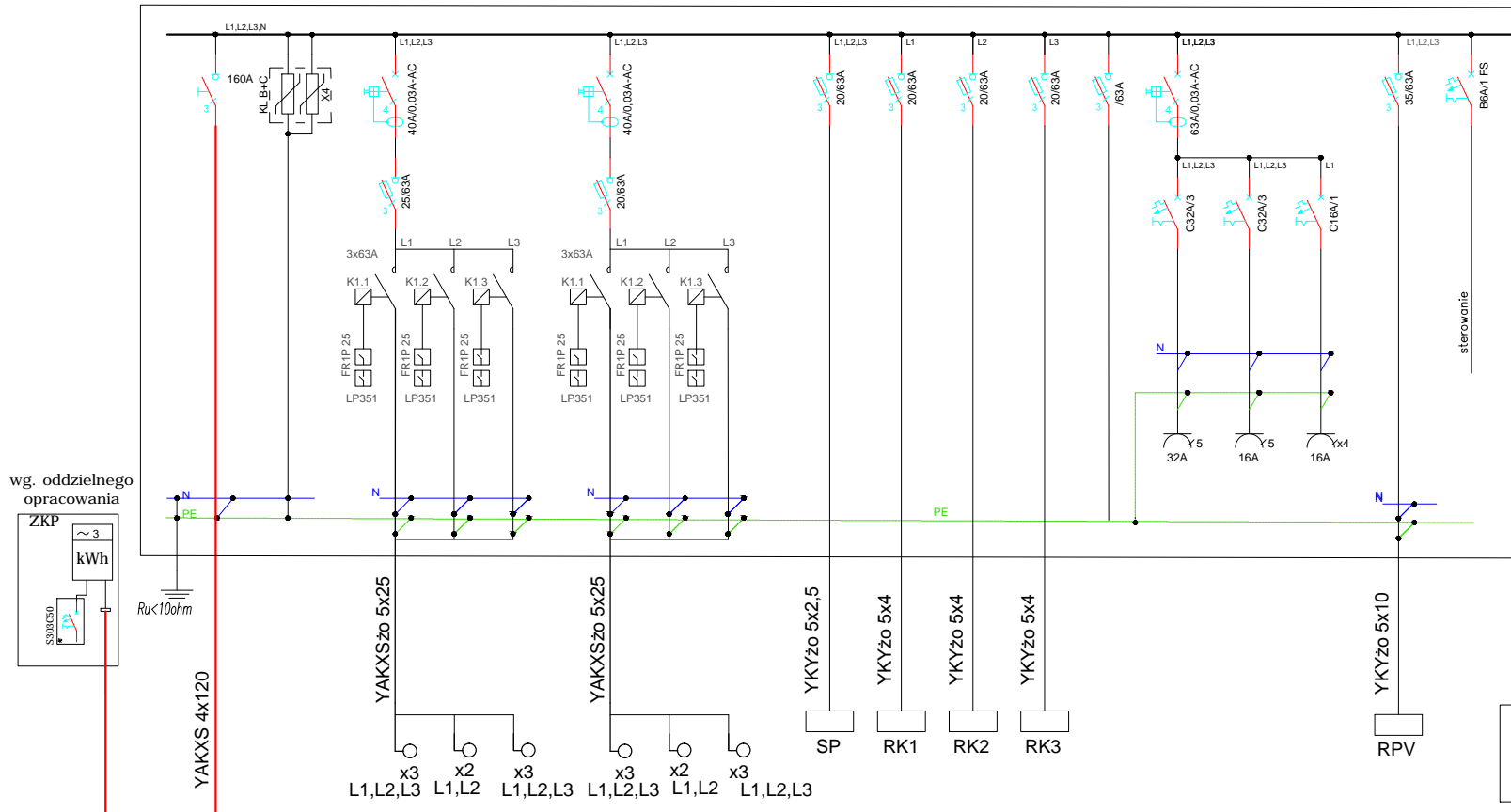


	Przedsiębiorstwo Techniczno Usługowe PROELBUD Zygmunt Szymczyk			ul. Dzielna 20-53/1 tel (81)
	INWESTOR: Gmina Niemce ul. Lubelska 121; 21-025 Niemce			Branża: elektryczna
ADRES: ul. Różana w miejscowość Niemce				
OBIEKT: Modernizacja kompleksu boisk sportowych				
TYTUŁ RYS: Plan instalacji elektrycznych - rzut kontenerów szatniowo-socjalnych				
Funkcja:	Imię i Nazwisko	Numer uprawnień	Podpis	Faza
Projektant:	mgr inż. Zygmunt Szymczyk	LUB/0022/PW0E/05		budc
Sprawdzający:	mgr inż. Poweł Wojczuk	LUB/0131/PW0E/10		Data
Opracował:				Skala: 1 Nr ry

LEGENDA

RK3 	Rozdzielnica elektryczna
	Gniazdo elektryczne pojedyncze z bolcem ochronnym 1P+N+PE, 10/16A, 230V, IP44 - zasilanie podgrzewacza wody
	Gniazdo elektryczne pojedyncze z bolcem ochronnym 1P+N+PE, 10/16A, 230V, IP44
	Gniazdo elektryczne pojedyncze z bolcem ochronnym 1P+N+PE, 10/16A, 230V, IP44 - zasilanie grzejnika
	Gniazdo elektryczne podwójne z bolcem ochronnym 2x(1P+N+PE), 10/16A, 230V, IP20
	Łącznik pojedynczy 250V, 10A, IP44
	Łącznik świecznikowy 250V, 10A, IP44
	Czujka rychu do opraw świetlówkowych z wyłącznikiem zmierzchowym z nastawialym ustawieniem czułości
A 	Oprawa świetlówkowa z kloszem pryzmatycznym 1x36W IP65 EVG
B 	Oprawa świetlówkowa z kloszem pryzmatycznym 2x36W IP65 EVG
	Oprawa świetlówkowa typu plafoniera 2x26W IP65 EVG
	Oprawa świetlówkowa typu plafoniera 2x18W IP65 EVG
	Oprawa świetlówkowa typu kinkiet 1x13W IP65 EVG
	Lampka systemu przyzewowego
	Przycisk pociągowy
	Kasownik
	Zestaw paneli instalacji fotowoltaicznej
	Złącze kontrolno-pomiarowe na elewacji lub opasce budynku
	Bednarka ocynkowana o wym. 30x4 mm do uziemienia otokowego
	Drut dFeZn fi 8 do wykonania instalacji odgromowej na dachu
	Zwody pionowe dFeZn fi 8 n/t na uchwytych instalacji odgromowej
	Złącze krzyżowe instalacji odgromowej
	Iglica odgromowa wolnostojąca instalacji odgromowej dachu 2m

	Przedsiębiorstwo Techniczno Usługowe PROELBUD Zygmunt Szymczyk	ul. Dziewanny 33/7 20-539 Lublin tel (81) 4505703		
INWESTOR: Gmina Niemce ul. Lubelska 121; 21-025 Niemce	Branża: elektryczna			
ADRES: ul. Różana w miejscowość Niemce				
OBIEKT: Modernizacja kompleksu boisk sportowych				
TYTUŁ RYS:	Legenda			
Funkcja:	Imię i Nazwisko	Numer uprawnień	Podpis	Faza projektu
Projektant:	mgr inż. Zygmunt Szymczyk Upr. bud. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania i kierowania bez ograniczeń nr upr. LUB/0022/PW0E/05	LUB/0022/PW0E/05		budowlany Data: 02.2017
Sprawdzający:	mgr inż. Poweł Wojczuk Upr. bud. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania i kierowania bez ograniczeń nr upr. LUB/0131/PW0E/10	LUB/0131/PW0E/10		Skala rys.: -/- Nr rys.
Opracował:				E3



OCHRONA OD PORAŻEN
SAMOCZYNNY SZYBKIE
WYŁĄCZENIE-
PROJEKTOWANE INSTALACJE
W UKŁADZIE SIECI TN-S

Pp=39,75 kW
Ps=29,34 kW

Numer odbioru	WLZ			1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nazwa odbioru	Zasilanie z ZNP	Ochrona klasy C	Kontrola obecności napięcia faz	Slupy nr 1	Slupy nr 2	Slupy nr 3	Slupy nr 4	Slupy nr 5	Slupy nr 6	Zas. pompowni	Zas. kontenera	Zas. kontenera	Zas. kontenera	rezerva	Gniazda w 5P szafie	Gniazda w 5P szafie	4xGniazda w 3P szafie	Rozdzielnica paneli fotowoltaicznych	sterowanie
Moc Pi [kW]				3,3kW	2,2kW	3,3 kW	3,3 kW	2,2kW	3,3 kW	1,5 kW	6,3 kW	5,1 kW	5,1 kW					4,24 kW	

Rozdzielnica SOK

Układ sieć



Przedsiębiorstwo Techniczno Usługowe
PROELBUD Zygmunt Szymczyk

INWESTOR: Gmina Niemce
ul. Lubelska 121; 21-025 Niemce

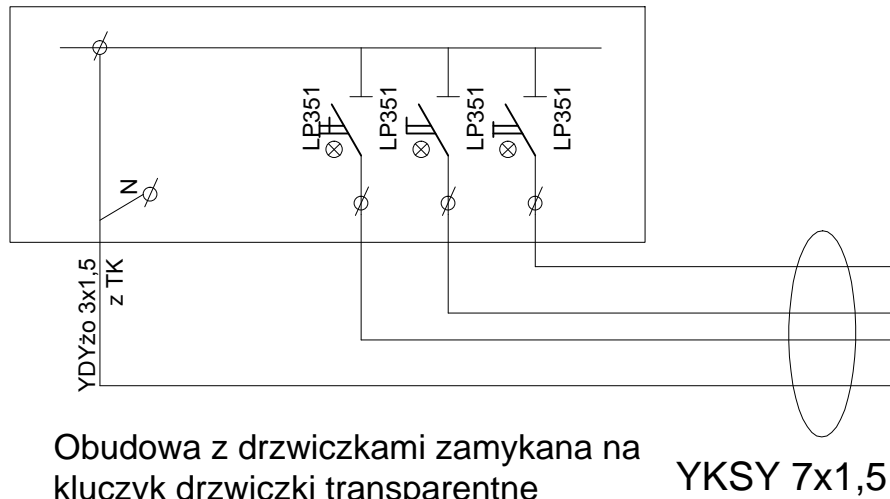
ADRES: ul. Różana w miejscowość Niemce

OBIEKT: Modernizacja kompleksu boisk sportowych

TYTUŁ RYS: Schemat ideowy zasilania szafki SOK

Funkcja:	Imię i Nazwisko	Numer uprawnień	Podpis	Fa
Projektant:	mgr inż. Zygmunt Szymczyk	LUB/0022/PWOE/05		b
Sprawdzający:	mgr inż. Paweł Wojczuk	LUB/0131/PWOE/10		Di
Opracował:				SK
				Nr

KSO w pom. gospodarczym

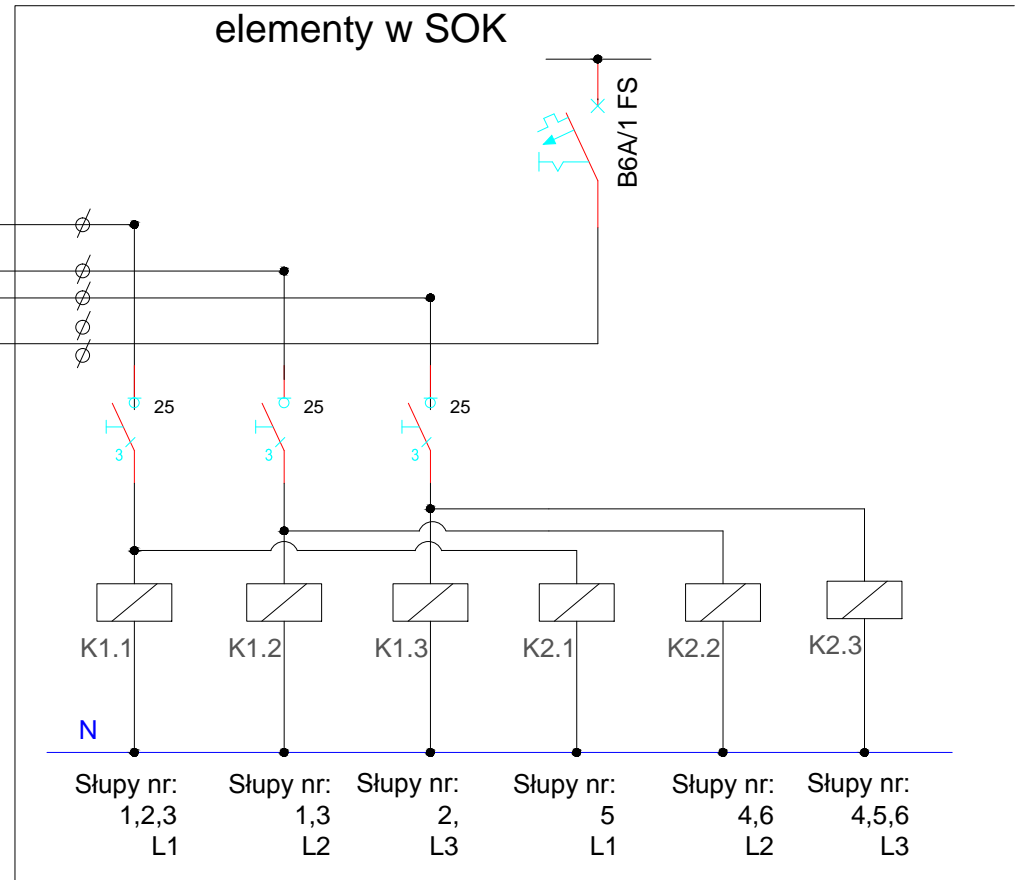


Obudowa z drzwiczkami zamykana na kluczyk drzwiczki transparentne II klasie izolacji IP66

YKSY 7x1,5

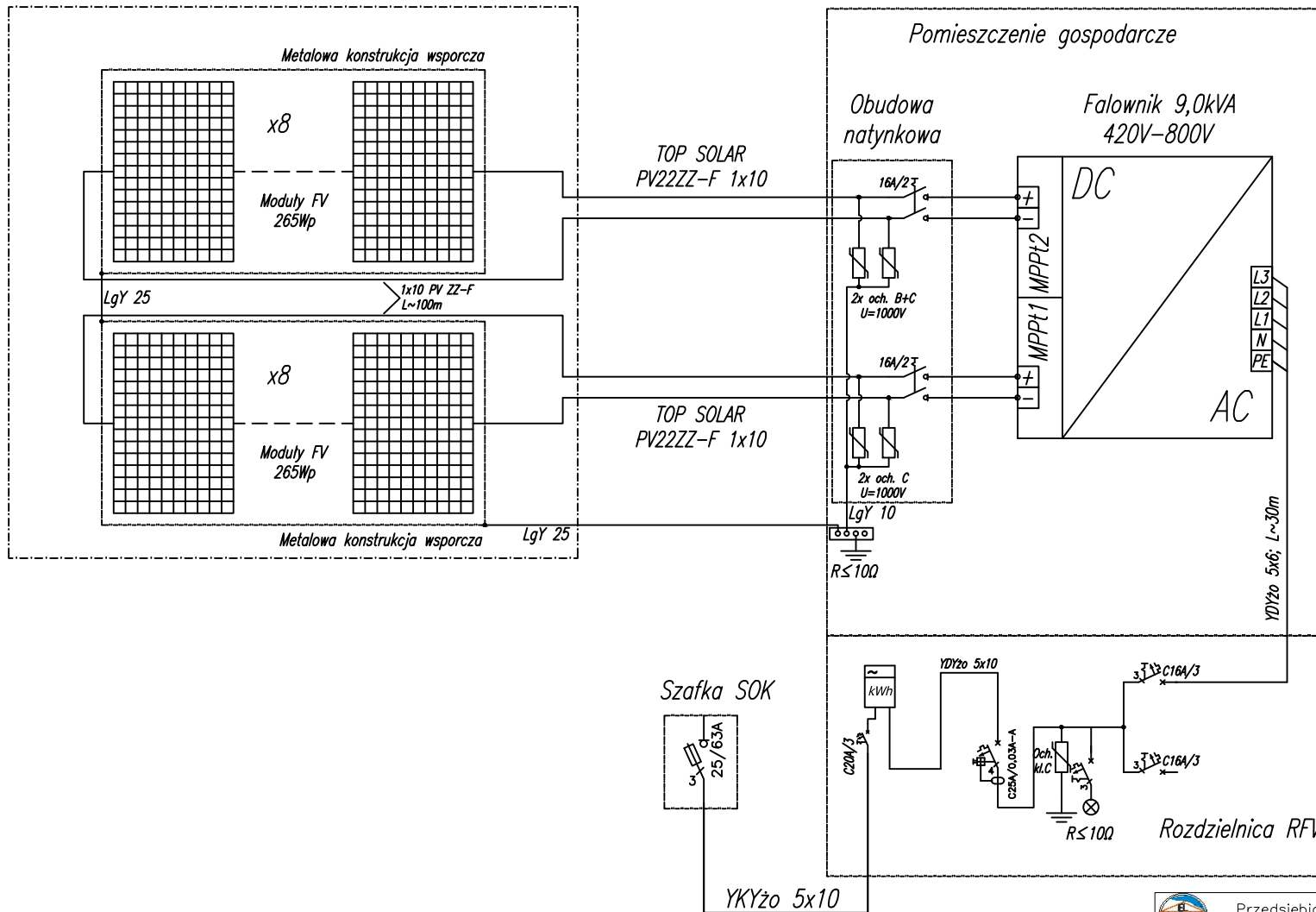
Schemat sterowania

elementy w SOK

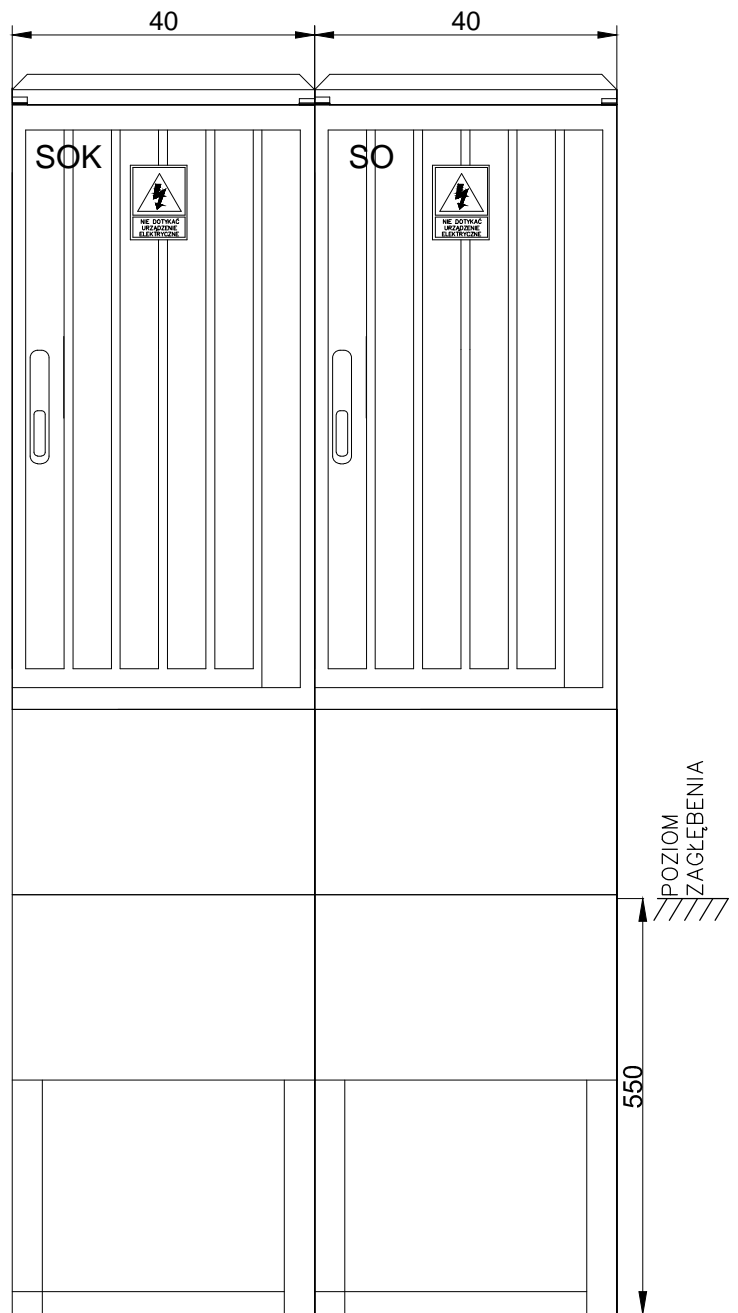
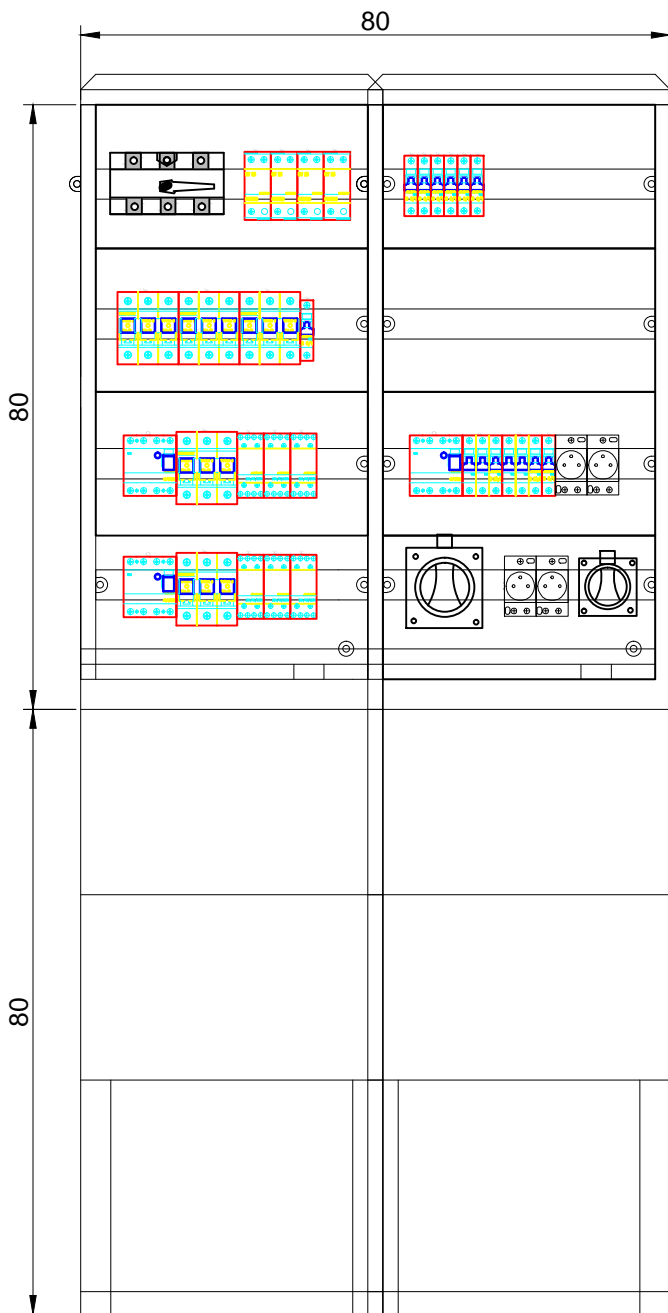


 Przedsiębiorstwo Techniczno Usługowe PROELBUD Zygmunt Szymczyk		ul. Dzi 20- tel (8		
INWESTOR: Gmina Niemce ul. Lubelska 121; 21-025 Niemce		Branża: elektryczn		
ADRES: ul. Różana w miejscowość Niemce				
OBIEKT: Modernizacja kompleksu boisk sportowych				
TYTUŁ RYS: Schemat sterowania oświetleniem				
Funkcja:	Imię i Nazwisko	Numer uprawnień	Podpis	Fa
Projektant:	mgr inż. Zygmunt Szymczyk	LUB/0022/PWOE/05		b
Sprawdzający:	mgr inż. Paweł Wojczuk	LUB/0131/PWOE/10		Di
Opracował:				SK
				Nr

Strefa objęta ochroną odgromową



 Przedsiębiorstwo Techniczno Usługowe PROELBUD Zygmunt Szymczyk		ul. Dzie 20-5 tel (81		
INWESTOR: Gmina Niemce ul. Lubelska 121; 21-025 Niemce	Branża: elektryczna			
ADRES: ul. Różana w miejscowość Niemce				
OBIEKT: Modernizacja kompleksu boisk sportowych				
TYTUŁ RYS: Schemat instalacji fotowoltaicznej				
Funkcja:	Imię i Nazwisko	Numer uprawnień	Podpis	Faz bu Dat Ska Nr 1
Projektant:	mgr inż. Zygmunt Szymczyk Upr. bud. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenerg. do projektowania i kierowania bez ograniczeń nr upr. LUB/0022/PW/OE/05	LUB/0022/PW/OE/05		
Sprawdzający:	mgr inż. Paweł Wojczuk Upr. bud. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenerg. do projektowania i kierowania bez ograniczeń nr upr. LUB/0131/PW/OE/10	LUB/0131/PW/OE/10		
Opracował:				



Układ sieci: TN



Przedsiębiorstwo Techniczno Usługowe
PROELBUD Zygmunt Szymczyk

ul. Dzielany 33/7
20-539 Lublin
tel (81) 4505703

INWESTOR: Gmina Niemce
ul. Lubelska 121; 21-025 Niemce

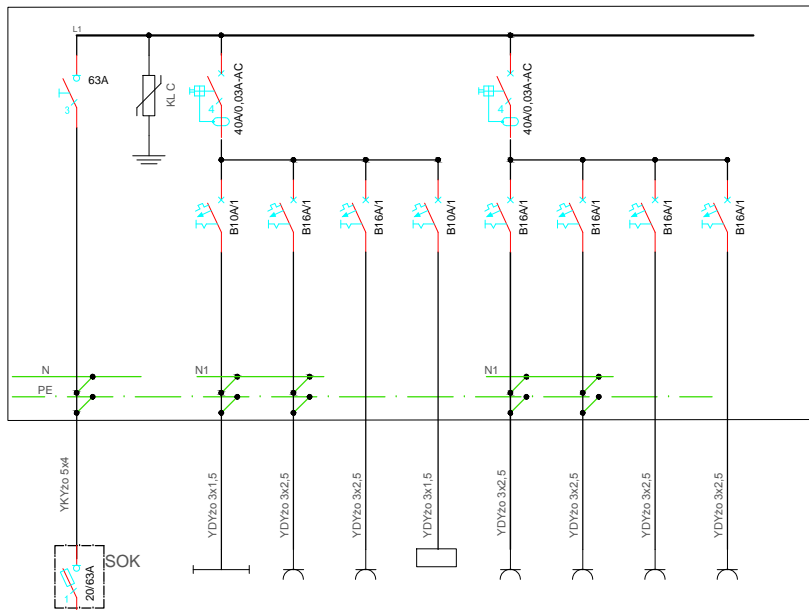
Branża:
elektryczna

ADRES: ul. Różana w miejscowość Niemce

OBIEKT: Modernizacja kompleksu boisk sportowych

TYTUŁ RYS: Widok szafki SOK

Funkcja:	Imię i Nazwisko	Numer uprawnień	Podpis	Faza projektu
Projektant:	mgr inż. Zygmunt Szymczyk	LUB/0022/PW0E/05		budowlany
Sprawdzający:	mgr inż. Paweł Wojczuk	LUB/0131/PW0E/10		Data: 02.2017
Opracował:				Skala rys.: -/-
				Nr rys. E7

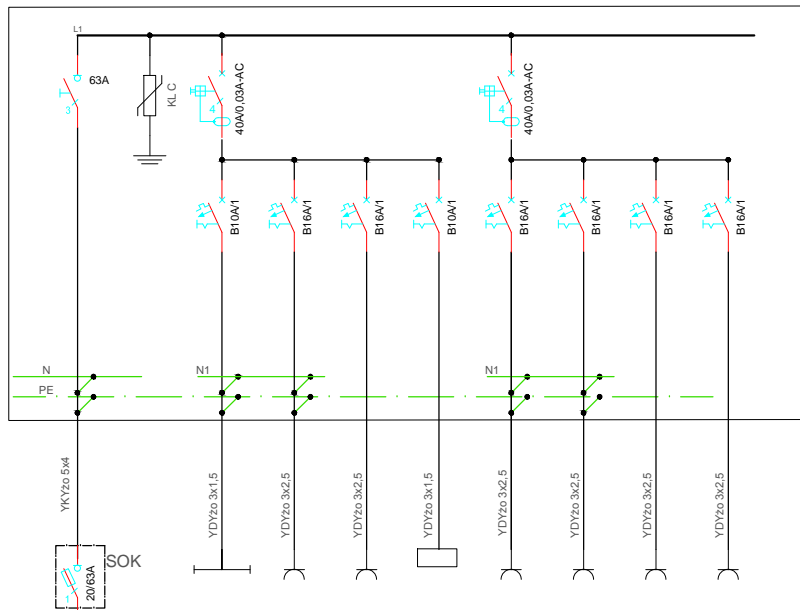


Numer odbioru	WLZ	1	2	3	4	5	6	7	8	
Nazwa odbioru	Zasilanie z RG	Ochronnik klasy C	Oświetlenie	Gniazda 230V	Gniazda 230V	System przyzeowowy	Gniazda 230V Grzejniki	Gniazda 230V Grzejniki	Gniazda 230V Grzejniki	Gniazda 230V Podgrzewacz wody
Moc Pi [kW]			0,23							

OCHRONA OD PORAŻEN SAMOCZYNNIE SZYBKIE WYŁĄCZENIE-PROJEKTOWANE INSTALACJE W UKŁADZIE SIECI TN-S

Pp=8,73 kW
Ps=6,29 kW

Rozdzielnica RK1



Numer odbioru	WLZ	1	2	3	4	5	6	7	8
Nazwa odbioru	Zasilanie z RG	Ochronnik klasy C	Oświetlenie	Gniazda 230V	Gniazda 230V	System przyzeowowy	Gniazda 230V Grzejniki	Gniazda 230V Grzejniki	Gniazda 230V Podgrzewacz wody
Moc Pi [kW]			0,23						

OCHRONA OD PORAŻEN SAMOCZYNNIE SZYBKIE WYŁĄCZENIE-PROJEKTOWANE INSTALACJE W UKŁADZIE SIECI TN-S

Pp=5,96 kW
Ps=5,09 kW

Rozdzielnica RK2,3

 Przedsiębiorstwo Techniczno Usługowe PROELBUD Zygmunta Szymczyka		ul. Dzi 20- tel (8		
INWESTOR: Gmina Niemce ul. Lubelska 121; 21-025 Niemce		Branża: elektryczny		
ADRES: ul. Różana w miejscowość Niemce				
OBIEKT: Modernizacja kompleksu boisk sportowych				
TYTUŁ RYS: Schemat ideowy rozdzielnic RK1, RK2, RK3				
Funkcja:	Imię i Nazwisko	Numer uprawnień	Podpis	Fa
Projektant:	mgr inż. Zygmunta Szymczyk	LUB/0022/PW0E/05		b
	<small>Upr. bud. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania i kierowania bez ograniczeń nr upr. LUB/0022/PW0E/05</small>			Di
Sprawdzający:	mgr inż. Paweł Wojczuk	LUB/0131/PW0E/10		Sk
	<small>Upr. bud. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania i kierowania bez ograniczeń nr upr. LUB/0131/PW0E/10</small>			Nr
Opracował:				