

# TOM VI

## PROJEKT WYKONAWCZY:

### INSTALACJE ELEKTRYCZNE

**Temat:** BUDOWA SALI GIMNASTYCZNEJ Z ZAPLECZEM  
ORAZ PRZEBUDOWA KLATKI SCHODOWEJ  
PRZY POWIATOWYM ZESPOLE PLACÓWEK -  
SZKOLE MISTRZOSTWA SPORTOWEGO SZCZYRK  
W BUCZKOWICACH

Kategoria obiektu - IX

**Lokalizacja:** Buczkowice, ul. Grunwaldzka 220  
działki nr 2234/15, 2234/16, 2234/20  
Jedn. ewid. Buczkowice, Obręb: Buczkowice

**Branża:** ELEKTRYCZNA

**Inwestor:** Powiatowy Zespół Placówek  
Szkoła Mistrzostwa Sportowego Szczyrk  
ul. Grunwaldzka 220, 43-374 Buczkowice

#### ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

##### OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo Budowlane (Dz. U. 2016 poz. 290) oświadczam, iż niniejszy projekt budowlany został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

	Imię i nazwisko	Zakres opracowania	Specjalność Nr uprawnień	Data	Podpis
PROJEKTANT	mgr inż. Piotr Jurzak	Instalacje elektryczne	Instalacje elektryczne SLK 1395/PWOE/06	grudzień 2016	
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Jacek Motyka	Instalacje elektryczne	Instalacje elektryczne 31/98 BB	grudzień 2016	

**1. DANE OGÓLNE**

**1.1 INWESTOR:**

Powiatowy Zespół Placówek Szkoła Mistrzostwa Sportowego Szczyrk;  
ul. Grunwaldzka 220, 43-374 Buczkowice

**1.2 OBIEKT:**

Szkoła Mistrzostwa Sportowego Szczyrk w Buczkowicach

**1.3 TEMAT:**

Budowa sali gimnastycznej z zapleczem oraz przebudowa klatki schodowej przy powiatowym zespole placówek - Szkole Mistrzostwa Sportowego Szczyrk w Buczkowicach

**1.4 ZAKRES OPRACOWANIA:**

Projekt wykonawczy

**1.5 JEDNOSTKA PROJEKTOWA:**

Projektowanie i Nadzór w Budownictwie inż. Łukasz Chmiel  
43-330 Wilamowice, ul. Osiedlowa 11, tel. 696092663, e-mail:  
lukasz\_chmiel@op.pl

**1.6 AUTOR:**

mgr inż. Piotr Jurzak

**1.7 PODSTAWA OPRACOWANIA:**

**1.7.1 PODSTAWA FORMALNA:**

- zlecenie na wykonanie projektu

**1.7.2 PODSTAWA TECHNICZNA:**

- umowa na wykonanie projektu

**2. OPIS TECHNICZNY**

**2.1 Lokalizacja:**

Buczkowice, ul. Grunwaldzka 220 działki nr 2234/15, 2234/16, 2234/20 Jedn. ewid. Buczkowice, Obręb: Buczkowice

**2.2 Zakres opracowania:**

W zakres opracowania wchodzi opracowanie projektu wykonawczego instalacji elektrycznej wewnętrznej oświetlenia, oświetlenia awaryjnego, gniazd wtyczkowych 1-fazowych oraz 3-fazowych oraz odgromowej LSP.

**3. OPIS PROJEKTOWANYCH ROBÓT**

**3.1. Zakres robót:**

- przebudowa istniejącego (złącza kablowego nN TAURON Dystrybucja SA) zasilania w energię elektryczną wraz z kablami niskiego napięcia, oraz wykonanie nowej wewnętrznej linii zasilającej wraz z wyłącznikiem głównym pożarowym dla części istniejącej.
- Przebudowa, demontaż i powtórny istniejącej rozdzielnicy głównej na klatce schodowej ulegającej po przebudowie.
- zabudowa układu złączowo-pomiarowego;
- ułożenie wewnętrznej linii zasilającej niskiego napięcia od proj. Zestawu złączowo - pomiarowego wolnostojącego TAURON Dystrybucja SA kablem ziemnym typu YAKXs 4x35mm<sup>2</sup> dł. około 15mb do proj. wyłącznika głównego pożarowego na zewnętrznej ścianie budynku
- montaż wewnętrznej linii zasilającej z wyłącznika głównego pożarowego do rozdzielnicy głównej RG w proj. budynku;
- montaż rozdzielnic RG, TP-1, TP-2, TP-3, TP-4, TP-5, TS;
- montaż wewnętrznych linii zasilających do poszczególnych rozdzielnic;
- montaż opraw oświetleniowych, oświetlenia awaryjnego, gniazd 1-fazowych i 3-fazowych oraz przyłączenie pozostałych urządzeń (wg DTR);

- montaż wyłącznika głównego pożarowego wraz z wyzwalaczem wWG;
- montaż instalacji odgromowej LSP.

### **3.2. Przebudowa istniejącego zasilania Szkoły**

Zgodnie z warunkami technicznymi usunięcia kolizji z dnia 13.01.2017r. znak TB/OBB/OME/2017-01-13/0000007 istniejące złącze kablowe nr 1726 typu Z-3 należy zdemontować wraz z wewnętrzną linią zasilającą i wyłącznikiem głównym pożarowym zabudowanych na zewnętrznej ścianie istniejącego budynku Szkoły – klatce schodowej.

Na zewnętrznej ścianie istniejącego budynku szkoły zabudować nowy zestaw złączowy typu ZK-4 z rozłącznikami 400A i 250A.

Istniejące kable zasilające ze stacji transformatorowej nr 40604 Buczkowice Szkoła Leśna należy na przedpolu projektowanego zestawu złączowego przeciąć i wprowadzić do projektowanego zestawu, zachowując pierwotny układ połączeń linii kablowych.

Kable ułożyć zgodnie z projektem zagospodarowania terenu. Prace ziemne związane z wykopem pod projektowany kabel prowadzić przy użyciu sprzętu ręcznego oraz mechanicznego. Kabel układać na głębokości 0,7m, na 10 cm warstwie piasku w sposób falisty z zapasem 1-3% długości całkowitej wystarczającej do skompensowania ewentualnych przesunięć gruntu i wpływu temperatury, następnie przykryć 10cm warstwą piasku, 15cm warstwą ziemi bez kamieni oraz folią z tworzywa sztucznego szerokości co najmniej 20 cm koloru niebieskiego gr. 0,5 mm oraz przykryć warstwą rodzimego gruntu. Kabel ułożony w ziemi powinien być zaopatrzony na całej swej długości w trwałe oznaczniki wykonane np. z ołowiu rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m z opisami N SEP-E-004. Przy skrzyżowaniu proj. kabli ziemnych z urządzeniami podziemnymi, drogami dojazdowymi, placem kabel chronić rurami ochronnymi AROT DVK 110mm. Trasę kabla, zapasy i długość pokazano na rys. nr E-01.

Z projektowanego zestawu złączowego wyprowadzić odcinek kabla ziemnego typu YAKXs 4x70mm<sup>2</sup>, który wprowadzić do wyłącznika głównego pożarowego zabudowanego na zewnętrznej ścianie klatki schodowej, a następnie do istniejącej rozdzielniczy głównej RG w pomieszczeniu klatki schodowej. Ułożenie kabla wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004.

Wyłącznik główny pożarowy DPX-IS 4P-100A połączyć z wyzwalaczem wWG1 zabudowanymi przy drzwiach wejściowych do klatki schodowej przewodami typu HLGs 3x1,5mm<sup>2</sup>, zasilanie cewki wyzwalacza wyprowadzić z rozdzielniczy głównej RG poprzez przełącznik faz.

Ze względu na brak dokumentacji powykonawczej zasilania istniejącego budynku, szczegóły przebudowy istniejącego zasilania należy uzgodnić na etapie budowy.

### **3.3. Zasilanie w energię elektryczną**

Zgodnie z wydanymi przez TAURON Dystrybucja SA warunkami technicznymi przyłączenia zasilanie proj. budynku odbywać się będzie z projektowanego złącza kablowo pomiarowego wolnostojącego, które własnym i staraniem zaprojektuje i wybuduje TAURON Dystrybucja SA.

Dla zasilania nowego budynku zabudować zestaw złączowo-pomiarowy typu ZK1b-1P (wolnostojący) obok nowo przebudowanego zestawu złączowego ZK-4 zgodnie z projektem zagospodarowania nr E-01.

Zestaw złączowo-pomiarowy zabudować na wysokości 0,3-0,5m nad poziomem gruntu i wyposażać w:

- rozłącznik bezpiecznikowy NH160A z wkładką WT80AgG - RB00;
- obudowa w II klasie ochronności izolacji, wykonana z tworzywa sztucznego termoutwardzalnego, w klasie palności V0 wg normy PN-EN 60695-11-10, z dodatkową powłoką ochronną zapewniającą odporność na oddziaływanie środowiska, w szczególności na promieniowanie UV oraz kwaśne deszcze (dodatkowa powłoka ochronna, podczas wieloletniej eksploatacji - minimum 5 lat, nie powinna oddzielać się od obudowy, itp.); jako zabezpieczenie obudowy przed skutkami abrazji należy ją pokryć lakierem dwuskładnikowym odpornym na działanie UV o grubości powłoki co najmniej 60 µm - suchej /110 µm - mokrej, lub inną zgodnie z Standardem techniczny nr 1/DMN/2014 (z późniejszymi zmianami) budowy zestawów złączowych, złączowo-pomiarowych i pomiarowych w sieci dystrybucyjnej nN w TAURON Dystrybucja SA.

Fundament powinien być wypełniony keramzytem do głębokości 10-15 cm od górnej części fundamentu.

Na drzwiczkach złącza projektowanego zabudować tabliczkę numeracyjną oraz ostrzegawczą. Złącze przystosować do zamykania przy pomocy zamków systemu Masterkey.

- w projektowanych złączu licznikowym zabudować wyłącznik zalicznikowy o wartości prądu znamionowego 63A, wyposażony w człon przeciążeniowy, bez członu zwarciovego np. typu ETIMAT T 3p 63A, przystosowane do załączania bez zrywania plomby, układ pomiarowy bezpośredni z licznikiem energii elektrycznej 3fazowym, zgodnie z planem sytuacyjnym nr E-01 oraz schematem. Zabezpieczenia przelicznikowe, licznik oraz tablice licznikowe przystosować do plombowania.

Powyższe zostanie zrealizowane po podpisaniu umowy przyłączeniowej pomiędzy TAURON Dystrybucja SA i inwestorem budowy budynku. W związku z tym, że nie jest znane miejsce lokalizacji złącza pomiarowego przyjęto w opracowaniu długość wewnętrznej linii zasilającej – 15m. Zasilanie od złącza kablowo-pomiarowego do WG na zewnętrznej ścianie budynku odbywać się będzie kablem ziemnym typu YAKXs 4x35mm<sup>2</sup> dł. około 15mb. Trasa przyłącza kablowego prowadzi od projektowanego złącza pomiarowego po terenie będącym własnością inwestora czyściwo w rurze osłonowej DVK 110mm. Kabel układać zgodnie z niniejszym projektem oraz uzgodnieniami branżowymi. Prace ziemne związane z wykopem pod projektowany kabel prowadzić przy użyciu sprzętu ręcznego oraz mechanicznego. Kabel układać na głębokości 0,7m, na 10 cm warstwie piasku w sposób falisty z zapasem 1-3% długości całkowitej wystarczającej do skompensowania ewentualnych przesunięć gruntu i wpływu temperatury, następnie przykryć 10cm warstwą piasku, 15cm warstwą ziemi bez kamieni oraz folią z tworzywa sztucznego szerokości co najmniej 20 cm koloru niebieskiego gr. 0,5 mm oraz przykryć warstwą rodzimego gruntu. Kabel ułożony w ziemi powinien być zaopatrzony na całej swej długości w trwałe oznaczniki wykonane np. z ołowiu rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m z opisami N SEP-E-004. Trasę kabla, zapasy i długość pokazano na rys. nr E-1. Ułożenie kabla wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004.

Z wyłącznika głównego pożarowego WG2 wyprowadzić odcinek wewnętrznej linii zasilającej przewodami typu 5xLY25mm<sup>2</sup> w r.o. AROT  $\phi$  70mm i wprowadzić do projektowanej rozdzielniczy głównej RG w pomieszczeniu

korytarza nowego budynku.

Wyłącznik główny pożarowy DPX-IS 4P-100A połączyć z wyzwalaczem wWG2 zabudowanymi przy drzwiach wejściowych do budynku przewodami typu HLGs 3x1,5mm<sup>2</sup>, zasilanie cewki wyzwalacza wyprowadzić z przed wyłącznika głównego pożarowego poprzez przełącznik faz.

### **3.3. Rozdzielnice wewnętrzne**

Projektowaną instalację wewnętrzną w budynku zasilić z projektowanych rozdzielnic RG, TP-1, TP-2, TP-3, TP-4, TP-5, TS.

### **3.4. Rozdzielnica RG**

W pomieszczeniu komunikacji zabudować rozdzielnicę zamykaną na klucz.

W skład rozdzielnic RG wchodzić będzie:

- wyłącznik główny;
- lampki sygnalizacyjne obecności napięcia;
- zabezpieczenia nadmiarowe i różnicowo prądowe obwodów zasilanych z tej rozdzielnicy;
- obwody oświetlenia podstawowego i awaryjnego;
- ograniczniki przepięć TYP-1+2;
- zabezpieczenie w/z do rozdzielnicy TP-1, TP-2, TP-3, TP-4, TP-5, TS;

w zależności od potrzeb:

- transformator 230/12V dla potrzeb instalacji domofonowej;
- gniazdo wtykowe 230V 10A;

Przekroje przewodów zasilających oraz obwodowych przedstawiono na załączonych rysunkach i schematach.

### **3.5. Rozdzielnice TP-1, TP-2, TP-3, TP-4, TP-5:**

W pomieszczeniach budynku zgodnie z załączonymi rysunkami zabudować rozdzielnicę częściowo zagłębioną lub nadtynkową zamykaną na klucz.

W skład tablicy TP wchodzi:

- rozłącznik FR-303
- lampki sygnalizacyjne obecności napięcia
- zabezpieczenia nadmiarowe i różnicowo prądowe obwodów zasilanych z tej rozdzielnicy;
- obwody oświetlenia podstawowego i awaryjnego;
- obwody gniazd wtyczkowych 1 i 3 fazowych;
- w rozdzielnicy TP-5 ograniczniki przepięć TYP-2;

w zależności od potrzeb:

- transformator 230/12V dla potrzeb instalacji domofonowej;
- gniazdo wtykowe 230V 10A;
- zabezpieczenie obwodu zasilania układ oddymiania klatki schodowej (TP-4)

Przekroje przewodów zasilających oraz obwodowych przedstawiono na załączonych rysunkach i schematach.

### **3.6. Rozdzielnica TS:**

W pomieszczeniach budynku zgodnie z załączonymi rysunkami zabudować rozdzielnicę częściowo zagłębioną lub nadtynkową zamykaną na klucz.

W skład tablicy TP wchodzi:

- rozłącznik FR-303
- lampki sygnalizacyjne obecności napięcia
- zabezpieczenia nadmiarowe i różnicowo prądowe obwodów zasilanych z tej rozdzielnicy;
- obwody oświetlenia podstawowego i awaryjnego;
- obwody gniazd wtyczkowych 1 i 3 fazowych;



- w rozdzielnicy TP-5 ograniczniki przepięć TYP-2;
- w zależności od potrzeb:
- transformator 230/12V dla potrzeb instalacji domofonowej;
  - gniazdo wtykowe 230V 10A;
  - zabezpieczenie obwodu zasilania układ oddymiania klatki schodowej (TP-4)
- Przekroje przewodów zasilających oraz obwodowych przedstawiono na załączonych rysunkach i schematach.

### **3.7. Instalacje elektryczne:**

Zasilanie projektowanej instalacji oświetlenia i gniazd wtyczkowych przewidziano z projektowanej rozdzielnicy RG, TP-1, TP-2, TP-3, TP-4, TP-5, TS, 230/400V. Projektuje się zastosowanie przewodów typu YDYpżo 3/4/5x1,5mm<sup>2</sup> 750V dla oświetlenia i YDYpżo 3x2,5mm<sup>2</sup> 750V dla obwodów gniazd wtyczkowych 1-f oraz YDYżo 5x6mm<sup>2</sup> dla gniazd 3-fazowych. Obwody zasilające doprowadzone zostaną do puszek mocowanych na ścianach poszczególnych pomieszczeń.

Rozmieszczenie opraw i gniazd wtyczkowych przedstawiono na planach instalacji. W projekcie uwzględniono oświetlenie zewnętrzne w postaci opraw oświetleniowych, montowanych nad drzwiami.

Zastosowane oprawy w Sali gimnastycznej wyposażone są w układ samo regulowania natężenia oświetlenia.

Przewody układać w ciągach w wiązkach. Przewody układać w rurkach w tynku. Łączenie przewodów wykonać za pomocą zacisków WAGO. W pomieszczeniach biurowych gniazda montować na wysokości 0,3m, a w pozostałych pomieszczeniach na wysokości 105cm. Łączniki oświetleniowe montować na wysokości 105cm. W pomieszczeniach wilgotnych oraz w pomieszczeniach produkcyjnych zastosować osprzęt o stopniu ochrony IP 44. Instalacje elektryczną oświetleniową wykonać przewodami typu YDYpżo 450V/750V o przekroju podanym w projekcie wykonawczym, a zabezpieczonymi przed przeciążeniami wyłącznikami instalacyjnymi oraz przed zwarciami 1-fazowymi wyłącznikami różnicowo-prądowymi 30mA.

Sterowanie oświetleniem i typy opraw zostaną przedstawione w projekcie wykonawczym.

Instalację gniazd wtykowych zaprojektowano przewodami typu YDYpżo 450/750V 3x2,5mm<sup>2</sup>. Przewody zabezpieczyć przed zwarciami i przeciążeniami wyłącznikami instalacyjnymi S301 o charakterystyce B, a przed zwarciami 1-fazowymi wyłącznikami różnicowo-prądowymi o czułości 30mA. Gniazda wtykowe zabudować na wysokościach określonych na rysunkach instalacji w projekcie wykonawczym.

Łączniki i przyciski instalacji oświetlenia instalować na wysokości 1,4m. Gniazda wtykowe w salach oddziałowych, łazienkach i WC winne wyposażone w uchylną pokrywę (klapkę).

Wypusty do wentylatorów w łazienkach wykonać bezpośrednio pod sufitem na wys. min. 2,35m, natomiast do kuchni elektrycznych na wysokości 0,4m – puszki przyłączeniowe lub gniazda 3-fazowe.

Instalację wentylatorów w pomieszczeniach WC i łazienki podłączyć do łączników do tych pomieszczeń. Pozostałe urządzenia wentylacji zasilic z przynależnej centrali wentylacyjnej objętej oddzielnym opracowaniem.

Podczas wykonywania instalacji elektrycznej oświetleniowej należy zwrócić uwagę na oznakowanie obwodów instalacji oświetleniowej awaryjnego, tzn. puszki rozgałęźne zainstalowane w tych obwodach powinny być pomalowane

wewnątrz żółtą farbą, a w przypadku zastosowania puszek zbiorczych dla różnych instalacji, poszczególne obwody oświetlenia awaryjnego powinny być oddzielone od obwodów innych instalacji przegrodami izolacyjnymi. Należy zwrócić uwagę, aby wyłączniki sieci oświetlenia awaryjnego instalować wyłącznie w rozdzielnicy i odpowiednio oznaczyć ich stan położenia.

**3.8. Instalacja internetowa:**

Na paterze oraz piętrze zabudować rutery (3szt.) sieci internetowej połączone skrętką z głównego rutera w istniejącym budynku. Zastosować rutery wybranego przez inwestora dostawcy.

**3.9. Instalacja domonofonowa:**

**Nie zlecona.**

**3.10. Instalacja nagłośnienia i prezentacji wyników:**

W hali sportowej zabudować system nagłośnienia oraz prezentacji wyników (tablica świetlna). Sterowanie nagłośnieniem zlokalizować w pomieszczeniu trenerów. Zastosować system nagłaśniania i prezentacji wyników wybranego przez inwestora dostawcy (wg ustaleń inwestora).

**3.11. Instalacja uziemiająca i piorunochronna**

Instalację uziemienia wykonać zgodnie z załączonym rysunkiem. Uziom fundamentowy wykonać zgodnie z normami PN-IEC 61024-1 i PN-86/E-05003/01 z płaskownika stalowego ocynkowanego FeZn 30x4 przyspawanego nie rzadziej niż co 5m do zbrojenia ław fundamentowych. Od uziomu wyprowadzić odejścia (FeZn 30x4) - przewody uziemiające do złączy kontrolnych z przewodami odprowadzającymi. W pomieszczeniu kotłowni wyprowadzić od uziomu fundamentowego odejście (FeZn 30x4) minimum 20cm ponad poziom podłogi docelowej. Odejście to połączyć z Główną Szyną Uziemiającą GSU.

Zwody poziome na dachu budynku wykonać z drutu stalowego ocynkowanego FeZn  $\phi 8\text{mm}$ . Wszystkie przewodzące elementy dachu należy połączyć ze zwodami poziomymi. Wszystkie nieprzewodzące elementy budowlane wystające nad powierzchnią dachu, należy wyposażyć w zwody niskie połączone z siecią zwodów zamocowanych na powierzchni dachu. Zwody należy prowadzić bez ostrych zagięć i załamań (promień zagięcia nie może być mniejszy niż 10 cm). Przy zastosowaniu wsporników naruszających szczelność pokrycia dachowego po ich zamocowaniu należy uszczelnić miejsca zainstalowania. Przewody odprowadzające z drutu stalowego ocynkowanego FeZn  $\phi 8\text{mm}$  należy instalować na stałe. Odległość przewodów odprowadzających od wejść do budynku nie może być mniejsza niż 2m. W przypadku, gdyby nie można było zapewnić wymaganej odległości należy umieścić przewód w rurze ochronnej o grubości ścianki nie mniejszej niż 5 mm. Rura osłonowa powinna wtedy sięgać na wysokość 2,5m i na głębokość 0,5 m pod powierzchnię ziemi. Przy montażu zewnętrznych przewodów odprowadzających na wspornikach odstępowych, odległości pomiędzy wspornikami nie mogą być większe niż 1,0m. Połączenia przewodów odprowadzających ze zwodami należy wykonać jako śrubowe. Połączenia przewodów uziemiających z uziomem otokowym należy wykonać przez spawanie, miejsce spawów chronić antykorozyjnie przez malowanie. Między przewodem odprowadzającym a uziemiającym należy zainstalować zacisk probierczy (złącze kontrolne) na wysokości minimum 0,5m od ziemi. Znormalizowane zaciski probiercze powinny mieć co najmniej dwie śruby zaciskowe. Przewody uziemiające należy chronić przed korozją przez

pomalowanie farbą antykorozyjną lub lakierem asfaltowym do wysokości 0,3 m nad ziemią i do głębokości 0,2m w ziemi. Część naziemną przewodów uziemiających należy chronić przed uszkodzeniem mechanicznym za pomocą rury DVK do wysokości połączenia ze złączem kontrolnym nad ziemią i do głębokości 0,2 m w ziemi. Osłonę (kątownik lub ceownik) należy połączyć na obydwu końcach z przewodem uziemiającym przez spawanie, a następnie oczyścić miejsce spawania i pomalować farbą antykorozyjną. Zgodnie z zaleceniami normy PN-86/E-05003/01 zaprojektowano uziom poziomy fundamentowy. Uziom fundamentowy należy wykonać z taśmy stalowej ocynkowanej FeZn 30x4mm. Uziomu nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nieprzewodzącymi. W przypadku skrzyżowania uziomu z istniejącymi kablami należy na kabel nałożyć rurę osłonową dwudzielną o grubości co najmniej 5mm. Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać 10Ω.

Osprzęt instalacji odgromowej: wsporniki, uchwyty do mocowania zwodów i przewodów odprowadzających, zaciski do łączenia przewodów z innymi elementami urządzeń odgromowych, złączki do łączenia przewodów, osłony do osłony przewodów. Osprzęt powinien odpowiadać następującym wymaganiom: powierzchnie osprzętu powinny być czyste i gładkie a krawędzie stępione, spoiny powinny być wykonane bez przepaleń, zwężeń, przerw, kraterów, pęknięć i przetopień materiałów, połączenia śrubowe powinny mieć podkładki sprężyste, odginacze lub przeciwnakrętki, a śruby powinny być dokręcane momentem wg PN-63/H-82056, do połączeń śrubowych należy stosować śruby o wielkości co najmniej M6, powierzchnie zewnętrzne osprzętu powinny być pokryte cynkiem ogniowo lub elektrolitycznie o grubości co najmniej 50μm, elementy osprzętu powinny wytrzymać maksymalne obciążenie siłą występującą w zwodach i przewodach odprowadzających. Montaż oraz badania instalacji odgromowej wykonać zgodnie z obowiązującymi normami. Całość instalacji odgromowej winna spełniać wymogi:

PN-86/E-05003/01-03

PN-IEC 61024-1:2001

PN EN 62305-1

PN EN 62305-2

### **3.12. Instalacja przepięciowa:**

Ochronę przepięciową instalacji oraz urządzeń elektrycznych wykonać z wykorzystaniem ograniczników przepięć TYP 1 i 2 zabudowanych w rozdzielnicach wewnętrznych RG oraz Typ 2 w TP-5. Zastosować ograniczniki przepięć prod. DEHN:

### **3.13. Połączenia wyrównawcze i instalacja przeciwporażeniowa:**

W instalacji wewnętrznej dodatkową ochronę przeciwporażeniową należy wykonać zgodnie z Prawem Budowlanym z dnia 07.07.1994r, przepisami wykonawczymi, wieloarkusową normą PN-IEC 60364 i normami PN-IEC 364-703:1993 oraz PN-IEC 364-4-481:1994 odpowiednio dla układu sieci TN-S. Ochronę przed dotykiem bezpośrednim zrealizowano przez izolowanie części czynnych /izolację podstawową/ oraz stosowanie obudów i osłon o stopniu ochrony co najmniej IP2X.

- samoczynne wyłączanie zasilania (wyłączniki instalacyjne przewody PE),
- wyłączniki różnicowoprądowe o czułości 30 mA, jako uzupełnienie podstawowej ochrony przeciwporażeniowej ( $I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$ ) i ochronę przed powstaniem pożaru



- wyłączniki instalacyjne nadmiarowo prądowe.

Należy wykonać połączenie wyrównawcze główne i dodatkowe (miejscowe) mające na celu ograniczenie do wartości dopuszczalnych długotrwale w danych warunkach środowiskowych napięć występujących pomiędzy różnymi częściami przewodzącymi. Połączenie główne (główna szyna uziemiająca) wykonać w tzw. Pomieszczeniu przyłączeniowym. Do połączenia wyrównawczego głównego należy podłączyć:

- przewody uziemiające,
- przewody ochronne,
- rury metalowe zasilające instalację wewnątrz obiektu
- metalowe elementy konstrukcyjne
- urządzenia centralnego ogrzewania i systemów klimatyzacji

Zwrócić uwagę na zachowanie ciągłości połączeń wyrównawczych. Do przewodów ochronnych PE należy podłączyć bolce ochronne gniazd wtykowych oraz metalowe obudowy opraw oświetleniowych, podgrzewacza wody, klimatyzatora. W pomieszczeniach o szczególnym zagrożeniu porażeniem prądem elektrycznym: w łazienkach wykonać połączenia wyrównawcze dodatkowe obejmujące :

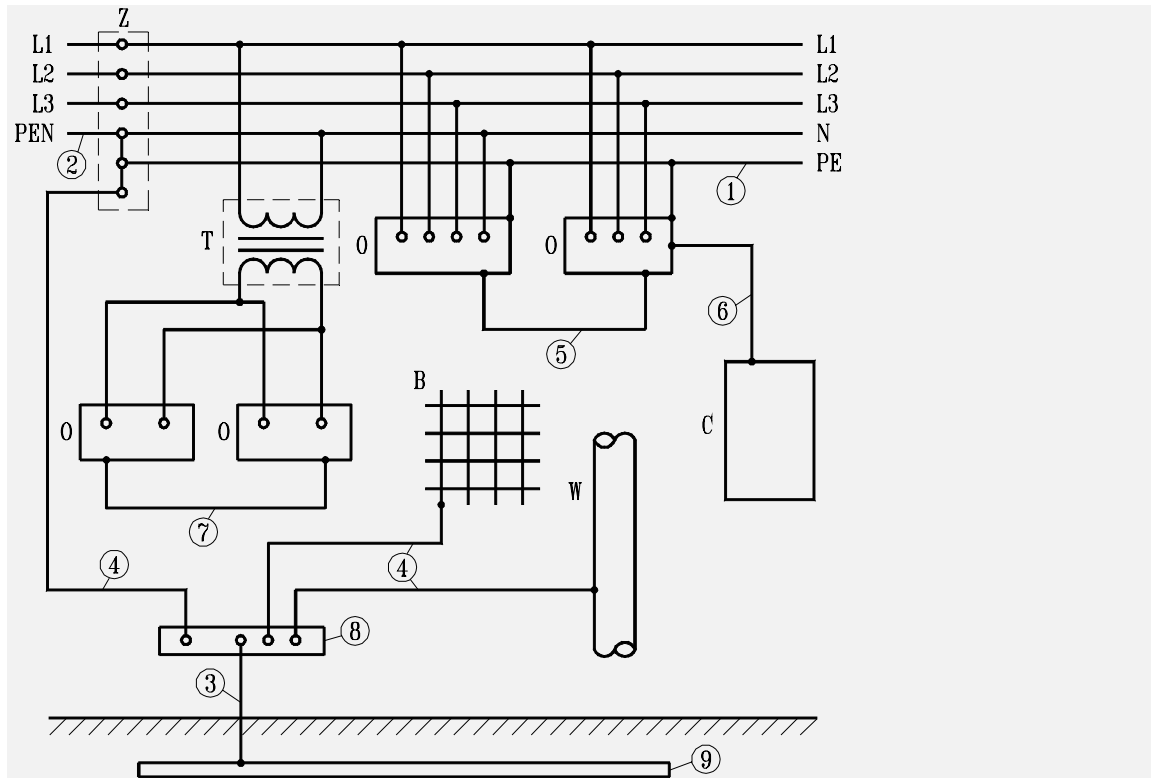
- części przewodzące dostępne,
- części przewodzące obce,
- przewody ochronne ,
- połączenia ochronne,

W łazienkach należy zainstalować miejscowe zaciski wyrównawcze, do których należy przyłączyć: przewód ochronny, wannę lub basen natryskowy, rury wodne, kanalizacyjne. Oraz inne części przewodzące dostępne i obce. Zaciski miejscowe w łazienkach muszą być połączone z szyną PE w rozdzielnicach RG i TP, TS przewodem DY 4mm<sup>2</sup>.

UWAGA :

Przy podłączaniu do rur stosować obejmy z podkładami z metalu miękkiego w celu zapewnienia trwałego i pewnego połączenia. Połączenia chronić przed korozją .

Schemat połączeń ochronnych



Oznaczenia: 1- przewód ochronny PE; 2 - przewód ochronno-neutralny PEN; 3 – przewód ochronny uziemiający; 4 – przewód ochronny wyrównawczy główny; 5 – przewód ochronny wyrównawczy dodatkowy łączący z sobą dwie części przewodzące dostępne; 6 – przewód ochronny wyrównawczy dodatkowy łączący z sobą część przewodzącą dostępną oraz część przewodzącą obcą; 7 – izolowany, nieuziemiający przewód ochronny wyrównawczy; 8 – główny zacisk (szyna) uziemiający; 9 - uziom; Z - złącze; T - transformator separacyjny; O - odbiornik w obudowie przewodzącej I klasy ochronności; C - część przewodząca obca; W - rura metalowa wodociągowa główna; B - zbrojenie lub/i konstrukcje metalowe budynku.

#### 4. **Obliczenia:**

##### 4.1 **Obliczenia rezystancji uziemienia:**

W projektowanej instalacji, jako urządzenia ochronne zastosowano wyłączniki różnicowo - prądowe o prądzie różnicowym 30 mA. Wymagana rezystancja uziomu i przewodów ochronnych części przewodzących dostępnych połączonych z przewodem PE w obwodach zabezpieczonych wyłącznikami różnicowo - prądowymi o prądzie różnicowym 30 mA winna wynosić:

$$R_u \leq \frac{U_L}{I_{\Delta N} \times 1,2} = \frac{50}{0,03 \times 1,2} = 1388,9 \Omega$$

Natomiast dla określonych warunków środowiskowych wymagana rezystancja uziomu i przewodów ochronnych części przewodzących dostępnych połączonych z przewodem PE w obwodach zabezpieczonych wyłącznikami różnicowo - prądowymi o prądzie różnicowym 30 mA winna wynosić:

$$R_u \leq \frac{U_L}{I_{\Delta N} \times 1,2} = \frac{25}{0,03 \times 1,2} = 694,4 \Omega$$

Skuteczność dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej można uważać za zachowaną, jeżeli rezystancja uziomu i przewodów ochronnych obwodów zabezpieczonych wyłącznikiem o prądzie różnicowym 30 mA będzie mniejsza lub równa 694,4  $\Omega$ .

Wartość rezystancji wspólnego uziomu powinna być nie większa niż 10  $\Omega$ .

Całość instalacji ochronnej winna spełniać wymogi PN-IEC-60364-4-41.

##### 4.2 **Obliczenia zapotrzebowania mocy:**

Wg danych otrzymanych od projektanta architektonicznego zapotrzebowanie na moc przyłączeniową wynosi:

$$P_s = 40,0 \text{ kW}$$

##### 4.3 **Obliczenia prądu maksymalnego:**

$$I_m = \frac{P_m}{U_p \times \cos \gamma} = \frac{40000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,93} = 62,2 \text{ A}$$

Zabezpieczenie główne dla przedszkola – 63A

##### 4.4 **Obliczenia natężenia oświetlenia**

Obliczenia natężenia pomieszczeń wykonano w oparciu o program komputerowy DIALUX.

#### 5. **Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**

Zakres robót :

- wykonanie instalacji wewnętrznej elektrycznej;

Wykaz obiektów budowlanych

- instalacja elektryczna wewnętrzna istniejąca;

Elementy mogące stwarzać zagrożenie

- instalacja elektryczna wewnętrzna istniejąca;

Przewidywane zagrożenia:

Podczas prac związanych z budową instalacji elektrycznej mogą wystąpić zagrożenia wynikające ze specyfiki prowadzonych robót.

Największym zagrożeniem przy tego typu pracach jest porażenie prądem elektrycznym ze skutkiem śmiertelnym oraz upadek z wysokości. Porażenie prądem elektrycznym może nastąpić w momencie przygotowania miejsca pracy w pobliżu czynnych urządzeń energetycznych – zasilanie urządzeń na placu budowy – pomiary i podłączenie instalacji do sieci zasilającej oraz przy

montażu przewodów istnieje możliwość upadku z wysokości.

Inne zagrożenia może sprawić użycie sprzętu mechanicznego.

Sposób prowadzenia instruktażu

Przed przystąpieniem do robót kierujący pracownikami przeprowadza instruktaż BHP wskazując miejsca zagrożenia, oraz sposoby zabezpieczenia przed wypadkiem.

Wskazanie środków zapobiegających niebezpieczeństwu wypadku.

- wyłączyć i uziemić urządzenia energetyczne - linię zasilającą n.n
- wywiesić tablice ostrzegawcze o treści „nie załączać”
- odpowiednio oznaczyć miejsce pracy
- egzekwować od pracowników stosowania właściwych środków ochrony indywidualnej, odzieży i obuwia roboczego oraz właściwych narzędzi i sprzętu.

## **6. Uwagi końcowe**

- 6.1** Przy wykonywaniu robót elektrycznych w budynku zachować koordynację z pozostałymi instalacjami. Zwrócić należy szczególną uwagę na przesunięcia urządzeń sanitarnych (zlewy, kaloryfery itp.) dokonywanych na indywidualne życzenie użytkownika
- 6.2** Z uwagi na możliwość zmian aranżacji pomieszczeń polegającej na dostosowaniu ich do indywidualnych życzeń użytkownika przed przystąpieniem do wykonywania instalacji potwierdzić z danym użytkownikiem lokalizację jej elementów.
- 6.3** Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w opisie a nie ujęte na rysunkach lub odwrotnie winny być traktowane tak jak ujęte w obu częściach. W przypadku rozbieżności w jakimś z elementów dokumentacji należy zgłosić to projektantowi, który zobowiązany jest do pisemnego rozstrzygnięcia problemu.
- 6.4** Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać aktualnie obowiązujące przepisy branżowe.
- 6.5** Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacje i uruchomienie urządzeń, oraz wykonanej instalacji wg obowiązujących norm i przepisów. Oddanie instalacji do użytkowania lub eksploatacji zgodnie z obowiązującą procedurą.
- 6.6** Zasilanie urządzeń technologicznych poprzez gniazdo lub wypust oraz jego wysokość montażu wykonać zgodnie z DTR-kami urządzeń i wytycznymi technologicznymi. Szczegółowe lokalizacje urządzeń według projektów branżowych technologicznych.
- 6.7** Elementy instalacji będące przed układami pomiarowymi przystosować do plombowania, a elementy podlegające odbiorowi przez TD wykonać zgodnie z wymogami TAURON Dystrybucja S.A.
- 6.8** Przejścia kabli i przewodów przez ściany i stropy będące strefami pożarowymi wykonać należy z zastosowaniem atestowanych przepustów o odporności ogniowej takiej jak ściana lub strop przez którą są wykonane
- 6.9** Całość wykonać w oparciu o obowiązujące przepisy, zarządzenia, normy, katalogi i niniejszy projekt.
- 6.10** Wszystkie wyniki pomiarów kontrolnych i odbiorczych sporządzić w formie protokołów.
- 6.11** Kierownik budowy winien zapewnić odpowiedni sprzęt i narzędzia oraz spełni wymogi w zakresie BHP podczas wykonywania robót związanych z budową –



*remontem instalacji elektrycznych wewnętrznych u zewnętrznych.*

## **7. Załącznik: Wykaz norm w zakresie instalacji elektrycznych wewnętrznych:**

PN-IEC 364-4-481:1994

*Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych*

PN-IEC 60050(604):1999

*Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Wytwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej. Eksploatacja*

PN-IEC 60050-826:2000

*Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych*

PN-IEC 60050-826:2000/Ap1:2000

*Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych*

PN-IEC 60364-1:2000

*Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe*

PN-IEC 60364-3:2000

*Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk*

PN-IEC 60364-4-41:2000

*Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa*

PN-IEC 60364-4-45:1999

*Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia*

PN-IEC 60364-4-47:2001

*Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym*

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 60364-4-482:1999

*Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa*

PN-IEC 60364-5-51:2000

*Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne*

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 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 60364-5-534:2003

*Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami*

PN-IEC 50364-5-537:1999

*Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza- Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.*

PN-IEC 60364-5-559:2003

*Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe*

PN-EN – 12464-1

*Światło i oświetlenie miejsc pracy. Część 1. Miejsca pracy we wnętrzach.*

*Ochrona odgromowa. Część1: Zasady ogólne*

PN-EN – 62305-2

*Ochrona odgromowa. Część2: Zarządzanie ryzykiem.*

PN-EN – 62305-3

*Ochrona odgromowa Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia*

PN-EN – 62305-4

Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach

PN-EN – 62305-5

Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach

PN-EN 50164-1:2010

Elementy urządzenia piorunochronnego (LPC) -- Część 1: Wymagania dotyczące elementów połączeniowych

PN-EN 50164-2:2010

Elementy urządzenia piorunochronnego (LPC) -- Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów

**8. Wykaz podstawowych materiałów**

Lp.	Nazwa	Jednostka	Ilość całkowita
1	Bednarka ocynkowana St0S 20-25x2-5-mm	kg	17
2	Bednarka ocynkowana St0S 30x4-mm	kg	180
3	CD F230LED 4000K IP66 Auto diming sterowana radiowo	kpl.	26
4	Cement portlandzki zwykły "35" bez dodatków	t	7
5	Czujka ruchu do opraw	szt	4
6	Etykieta opisowa	szt	3
7	Folia kalandrowana z PVC uplastycznionego grubości 0.4-0.6 mm, gatunek I/II	m2	16
8	Gips budowlany - zwykły	t	0,6
9	Gniazdo komputerowe nt 2xRJ-45 kat. 5-6	szt	3
10	Gniazdo wtyczkowe bryzgoodporne IP 44 415V 16A (25A) stałe 3P+N+Z n.f. 2622-126	szt	1
11	Gniazdo wtyczkowe bryzgoodporne n/t 2x2P+Z, 10/16A, 250V IP-44 NT-230H	szt	35
12	Gniazdo wtyczkowe izolacyjne 2P+Z, 10/16A, 250V (komplet: mechanizm, plakietka, ramka) IP20 standard wyższy	szt	56
13	Iglica kominowa FeZn iglica 3,0m	szt	4
14	Kabel energetyczny YAKXs 0,6/1kV 4 x 35mm <sup>2</sup>	m	15
15	Kabel energetyczny YAKXs 0,6/1kV 4x70mm <sup>2</sup>	m	12
16	Kolek montażowy fi 8mm	szt	760
17	Końcówka kablowa rurkowa do zaprasowania na żyłach Cu K 4mm <sup>2</sup>	szt	18
18	Łącznik klawiszowy n/t 6A, 250V schodowy podwójny	szt	2
19	Łącznik klawiszowy n/t 10A, 250V świecznikowy WNt-2A	szt	10
20	Łącznik klawiszowy p/t 6A, 250V światłodzwonek WPt-6M-7M	szt	15
21	Łącznik klawiszowy p/t 6A, 250V z sygnalizacją świetlną WPt-6S-7S	szt	15
22	Łącznik klawiszowy potrójny podświetlany	szt	1
23	Łącznik n/t klawiszowy szczelny, 250V/6-10A standard podstawowy IP-44 1-biegunowy	szt	12
24	Łącznik p/t klawiszowy, 250V/6-10A standard podstawowy IP-20 schodowy końcowy z sygnalizacją świetlną	szt	4
25	Moduł EmiteNet RJ45 ekranowy	kpl	3
26	Obudowa wyzwalacza wyłącznika głównego pożarowego	szt	2
27	Odgałęźniki bakelitowe bryzgoszczelne 3-wylotowe	szt	20

28	Opaski kablowe instalacyjne typu OKi	szt	4
29	Oprawa CD light ST LED 27W 2300lm micropryzma	kpl.	28
30	Oprawa CD light ST LED 27W 2300lm micropryzma IP 65	kpl.	11
31	Oprawa do żarówek halogenowych, wpuszczana w sufit FS 50 1xQR-CBC 51 12V/50W (położenie stałe)	szt	2
32	Oprawy CD Awaryjna Fini LED 1,2W AT tryb jasny EW1	kpl.	21
33	Oprawy CD Awaryjna Fini LED 1,2W AT tryb jasny EW2	kpl.	3
34	Oprawy CD Awaryjna LVN LED 3W ogólna AT	kpl.	6
35	Oprawy CD Awaryjna nastropow/zawieszana HWM LED 3x1W 370lm AT	kpl.	10
36	Oprawy CD Awaryjna nastropowa LVN 1W korytarzowa AT	kpl.	42
37	Oprawy CD B-S Light LED na zamówienie E	kpl.	69
38	Oprawy CD B-S Light LED na zamówienie F	kpl.	3
39	Oprawy CD IPMAX LED 45W, 5500lm Micropryzma	kpl.	30
40	Oprawy CD IPMAX LED Asymetryczna 40, 5200lm	kpl.	3
41	Oprawy CD Isolux LED 24W 5280lm, IP65	kpl.	37
42	Oprawy CD Isolux LED 45 5600lm, IP65	kpl.	2
43	Oprawy CD MLC Vigo LED DLN 16W 1400lm IP44	kpl.	6
44	Oprawy CD MLC Vigo LED DLN 20W 1400lm IP44	kpl.	26
45	Oprawy CD MLC Vigo LED DLN 29W 1400lm IP44	kpl.	38
46	Ośłona rurowa do kabli VA 32	m	40
47	Ośłona rurowa DVK-50 AROT do kabli, giętka	m	223
48	Ośłona rurowa DVK-75 AROT do kabli, giętka	m	10,4
49	Pianka uszczelniająca z tw. sztucznych - poliuretanowa	dm3	4
50	Piasek do betonów zwykłych uszlachetniony	m3	42
51	Pręty stalowe ocynkowane fi 8mm	m	210
52	Przewód DY-450/750V 2,5mm <sup>2</sup>	m	120
53	Przewód DY-450/750V 10mm <sup>2</sup>	m	60
54	Przewód kabelkowy YLY-450/750V 5x6,0mm <sup>2</sup>	m	40
55	Przewód LY 450/750V 1x6·mm <sup>2</sup>	m	468
56	Przewód LY 450/750V 1x10·mm <sup>2</sup>	m	978
57	Przewód LY 450/750V 1x25·mm <sup>2</sup>	m	42
58	Przewód LY 450/750V 1x35·mm <sup>2</sup>	m	52
59	Przewód LY-450/750V 16mm <sup>2</sup>	m	125
60	Przewód sygnalizacyjny bezhalogenowy HLGs-300/500V 3x1,5mm <sup>2</sup>	m	45



61	Przewód YDY-450/750V 2x1,0mm <sup>2</sup>	m	156
62	Przewód YDY-450/750V 2x1,5mm <sup>2</sup>	m	190
63	Przewód YDY-450/750V 3x1,5mm <sup>2</sup>	m	2496
64	Przewód YDY-450/750V 3x2,5mm <sup>2</sup>	m	1800
65	Przewód YDY-450/750V 4x1,5mm <sup>2</sup>	m	210
66	Przewód YTDY 8x0,50·mm	m	208
67	Przewód YDY-450/750V 5x2,5mm <sup>2</sup>	m	260
68	Puszka gruntowa instalacji odgromowej GALMAR	szt	14
69	Puszka instalacyjna z tworzywa sztucznego PO 80mm	szt	10
70	Puszka odgałęźna bakelitowa uniwersalna p.t. PU-60	szt	166
71	Puszka z tworzywa sztucznego p/t okrągła uniwersalna PO-80 z pokrywą	szt	50
72	Rozdzielnica podtynkowa wg projektu RG	szt	1
73	Rozdzielnica podtynkowa wg projektu TP-1	kpl.	1
74	Rozdzielnica podtynkowa wg projektu TP-2	kpl.	1
75	Rozdzielnica podtynkowa wg projektu TP-3	kpl.	1
76	Rozdzielnica podtynkowa wg projektu TP-4	kpl.	1
77	Rozdzielnica podtynkowa wg projektu TP-5	kpl.	1
78	Rura elektroenergetyczna z tworzywa giętkiego z pilotem RG(-P) 28mm	m	50
79	Rura instalacyjna z tworzywa sztucznego typu Peschel - rura karbowana ICTA fi 20/14,1mm	m	5257
80	Ruter Wi-Fi	szt.	3
81	Sterownik radiowy do opraw CD	kpl.	1
82	Szyna ekwipotencjalizacyjna typ K 12, PAS 11AK, 10 zacisków 2,5-95mm <sup>2</sup> lub fi 10mm + 1 zacisk 30x4mm	szt	5
83	Tablica sterowania TS	kpl.	1
84	Uziom GAL pręt pomiedziowany 1,5m	m	28
85	Wapno hydratyzowane (suchogaszzone) workowane	t	6
86	Wazelina techniczna niskotopliwa N (TN)	kg	0,5
87	Wentylatory do małych i średnich pomieszczeń, wydajność do 100m <sup>3</sup> /h	szt	6
88	Wkładka bezpiecznikowa do ochrony kabli i przewodów NH - 2, zakres 25 do 250A	szt	3
89	Wkładka bezpiecznikowa przemysłowa zwłoczna WT-2/gG i WTN-2, 125A-400A	szt	3
90	Wspornik instalacji odgromowej ścienny, odgromowy do wbijania w mur L=150-250mm	szt	81
91	Wyłącznik FRX304 125A z napędem zdalnym wyzwaczem wzrostowym	kpl	2
92	Wyzwalacze wyłącznika głównego pożarowego	szt	2

93	<i>Zacisk instalacji odgromowej K-314, ocynkowany do połączeń z rynną dachową</i>	<i>szt</i>	<i>9</i>
94	<i>Zacisk WAGO</i>	<i>szt</i>	<i>245</i>
95	<i>Złącze kablowe ZK-4a</i>	<i>szt</i>	<i>1</i>
96	<i>Złącze kontrolne instalacji odgromowej K-422</i>	<i>szt</i>	<i>9</i>
97	<i>Złącze uniwersalne instalacji odgromowej</i>	<i>szt</i>	<i>18</i>