



"S.T. ARCHITEKCI" Sp. z o.o.
ul. Gen. M. Langiewicza 18 35-021 Rzeszów
tel. 17 862 81 66, 500 050 022, 501 308 898
www.starchitekci.pl

NIP 5170126694 KRS 0000238222 REGON 180039360
Sąd Rejonowy w Rzeszowie, XII Wydział Gospodarczy KRS, Kapitał Zakładowy: 104 000 zł



TECHNIS-PRO Wojciech Gurczyński
Projektowanie instalacji elektrycznych niskoprądowych
ul. Okulickiego 18, 35-206 Rzeszów
tel. kom.: 661 332 545; NIP: 813-315-22-85



KUBAK Jakub Kłeczek
Projektowanie instalacji elektrycznych
ul. Okulickiego 18, 35-206 Rzeszów
tel. kom.: 785 342 900; NIP: 517-006-33-21

Nazwa inwestycji:
PRZEBUDOWA CZĘŚCI ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU PRZY UL. LISA KULI 20 DLA JEDNOSTEK PROKURATURY OKRĘGU RZESZOWSKIEGO

Nazwa i adres inwestora:
PROKURATURA OKRĘGOWA W RZESZOWIE
UL. HETMAŃSKA 45d, 35-078 RZESZÓW

Adres inwestycji:
ul. Płk. Lisa-Kuli 20, 35-032 Rzeszów
działka nr 2136/2, obręb ewidencyjny: 207 Rzeszów

Część:
PROJEKT WYKONAWCZY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Data opracowania:
09.2018r.

Kategoria obiektu budowlanego:
Kategoria XII

INSTALACJE ELEKTRYCZNE I ELEKTRYCZNE NISKOPRĄDOWE				
Projektant:	mgr inż. Jakub KŁECZEK	Uprawnienia budowlane Nr ewid. PDK/0101/PWOE/06 <i>do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</i>		09.2018r.
Opracował:	mgr inż. Wojciech GURCZYŃSKI			09.2018r.
Sprawdzający:	mgr inż. Kazimierz KŁECZEK	Uprawnienia budowlane Nr ewid. E-91/76 <i>do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjno inżynierskiej upoważniające do sporządzania projektów instalacji elektrycznych</i>		09.2018r.

PW [E]

Spis treści

1.	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	3
2.	INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....	3
2.1.	Istniejące instalacje elektryczne	3
2.2.	Zasilanie budynku.....	3
2.3.	Główny wyłącznik prądu	4
2.4.	Rozdzielnica główna budynku – RG.....	4
2.5.	Kompensacja mocy biernej	5
2.6.	Rozdzielnice obiektowe	7
2.7.	Trasy kablowe.....	7
2.8.	Instalacje odbiorcze wewnętrzne.....	8
2.9.	Oświetlenie podstawowe	11
2.10.	Oświetlenie awaryjne.....	15
2.11.	Instalacja odgromowa.....	18
2.12.	Instalacja połączeń wyrównawczych	18
2.13.	Ochrona przeciwporażeniowa	18
3.	OBLICZENIA TECHNICZNE	18
4.	SPIS RYSUNKÓW	24

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest Projekt Wykonawczy instalacji elektrycznych dla projektu pt. „Przebudowa części istniejącego budynku przy ul. Lisa Kuli 20 dla jednostek prokuratury okręgu rzeszowskiego” wykonany dla Prokuratury Okręgowej w Rzeszowie przy ul. Hetmańskiej 45d, 35-078 Rzeszów.

Zakres opracowania obejmuje:

- Instalację oświetlenia ogólnego
- Instalację oświetlenia awaryjnego
- Instalację gniazd wtykowych i wypustów ogólnego przeznaczenia
- Wewnętrzne linie zasilające WLZ
- Instalację połączeń wyrównawczych
- Rozdzielnice elektryczne

2. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

2.1. Istniejące instalacje elektryczne

Istniejące elementy i urządzenia instalacji elektrycznej w przebudowywanej części budynku takie jak kable, przewody, gniazda elektryczne, oprawy oświetleniowe oraz rozdzielnice projektuje się zdemontować.

Istniejące rozdzielnice TE UPS, TG oraz RWC wraz z ich odbiorami należy pozostawić bez zmian. Wewnętrzne linie je zasilające należy wymienić na nowe zgodnie z projektem.

Istniejące rozdzielnice RD, RKW0, RKW1, RKW2 oraz RKW3 wraz z ich odbiorami oraz z istniejącymi wewnętrznymi liniami je zasilające należy pozostawić. Linie zasilające ww. rozdzielnice należy wyprowadzić z demontowanej rozdzielnicy wentylacji i klimatyzacji w piwnicy i wprowadzić na nowe aparaty zabezpieczające w nowoprojektowanej rozdzielnicy RG.

2.2. Zasilanie budynku

Istniejący obiekt zasilany jest ze złącza kablowego ZK-6/240 zlokalizowanego na ścianie zewnętrznej budynku. Ze złącza kablowego wyprowadzone są linie kablowe zasilające istniejącą rozdzielnicę główną budynku na parterze. Dodatkowo ze złącza oddzielnymi kablami zasilana jest rozdzielnica wentylacji i klimatyzacji WUP znajdująca się w piwnicy budynku. W rozdzielnicy RG sprzed licznika wyprowadzona jest linia zasilająca rozdzielnicę TG Prokuratury na III piętrze (linia opomiarowana na III piętrze).

Linie zasilające istniejącą rozdzielnicę główną, rozdzielnice na III piętrze oraz rozdzielnice wentylacji i klimatyzacji należy zlikwidować.

W obiekcie znajdują się dwa działające układy pomiarowe energii elektrycznej oraz nie działający układ pomiarowy dla rozdzielnicy klimatyzacji i wentylacji WUP. W ostatnim z wymienionych układów zdemontowane są liczniki pomiarowe.

Pierwszy układ pomiarowy ($P_z=40\text{kW}$) nr. 07/9900/1398/0 znajduje się w rozdzielnicy głównej budynku na parterze i składa się z licznika energii czynnej nr. 10760252 oraz licznika energii biernej nr. 6624079.

Drugi układ pomiarowy ($P_z=53\text{kW}$) nr. D1/000009347 znajduje się na trzecim piętrze budynku i składa się z licznika nr. 04098044 oraz modemu komunikacyjnego.

Trzeci układ pomiarowy ($P_z=60\text{kW}$) znajduje się w piwnicy i obsługiwał on rozdzielnicę wentylacji i klimatyzacji WUP. Układ nie posiada liczników.

W ramach w/w zadania projektuje się demontaż istniejącej rozdzielnic głównej na parterze i wybudowanie nowoprojektowanej rozdzielnic głównej RG w wydzielonym pomieszczeniu w piwnicy. Z rozdzielnic tej zostaną zasilone wszystkie odbiory w budynku. W związku z tym planuje się likwidację wszystkich obecnych układów pomiarowych i wybudowanie nowego układu pomiarowego. Obudowy układu pomiarowego na III piętrze należy pozostawić aby nie niszczyć ściany, na której jest ona zabudowana. Zdemontować jedynie aparaty się w nich znajdujące oraz usunąć ich opisy. Nowy układ pomiarowy projektuje się na całkowitą moc obiektu wynoszącą 153kW . Układ pomiarowy będzie zlokalizowany w pomieszczeniu rozdzielnic głównej RG. Nowy układ pomiarowy będzie układem pośrednim z przekładnikami prądowymi klasy 0,2S dobranymi do mocy obiektu. W układzie projektuje się wykorzystanie licznika pomiarowego wraz z modem komunikacyjnym oraz anteną z demontowanego układu pomiarowego na III piętrze.

Granica stron są zaciski prądowe na wyjściu przewodów od zabezpieczeń w złączu kablowym w kierunku instalacji odbiorcy.

Licznik wraz z modemem, listwą WAGO, listwą S-4 (z zabezpieczeniami) oraz gniazdem 230V należy umieścić w wydzielonej tablicy pomiarowej na ścianie wewnątrz pomieszczenia RG. Połączenia obwodów wtórnych przekładników z listwą WAGO LPW 847-102 należy wykonać kablem YKSY $5 \times 1,5\text{ mm}^2$ dla obwodów napięciowych i YKSY $7 \times 2,5\text{ mm}^2$ dla obwodów prądowych. W pozostałej części układu pomiarowego obwody prądowe należy prowadzić przewodami DY $2,5\text{ mm}^2$ a napięciowe DY $1,5\text{ mm}^2$.

Sieć zasilająca pracuje w układzie sieci TN-C. W złączu kablowym ZK-6/240 projektuje się zmianę układu zasilania budynku na TN-C-S poprzez rozdział PEN na PE i N. Miejsce rozdziału należy uziemić $R < 10\Omega$.

Projektuje się nową linię zasilającą wykonaną kablem niepalnym (N)HXH pomiędzy istniejącym złączem kablowym ZK-6/240 na budynku a pomieszczeniem RG. Linia ta będzie wchodzić do budynku bezpośrednio ze złącza kablowego. Przejście uszczelniać stosując rozwiązania systemowe. Kable zasilające od złącza do układu pomiarowego należy prowadzić po zaprojektowanej do tego celu trasie kablowej w postaci koryt kablowych o odporności E90. Wszystkie kable zasilające od złącza kablowego do układu pomiarowego należy prowadzić w korytach kablowych.

2.3. Główny wyłącznik prądu

Zgodnie z przepisami budynek zostanie wyposażony w główny przeciwpożarowy wyłącznik prądu. Przy głównych wejściach do budynku zostaną zainstalowane przyciski powodujące wyłączenie odpowiednich wyłączników oraz zasilacza UPS. Będą to przyciski z dwoma kompletami styków normalnie otwartych. Pierwszy styk będzie wykorzystywany do wyłączenia aparatów zabezpieczających poprzez wyzwalacze wzrostowe co będzie skutkowało wyłączeniem zasilania budynku oprócz zasilania urządzeń p.poż.. Drugi styk będzie wykorzystywany jako bezpotencjałowy i będzie powodował wyłączenia zasilacza UPS. Od RG budynku do przeciwpożarowych wyłączników prądu należy doprowadzić kabel HDGs $2 \times 1,5\text{ mm}^2$ oraz HDGsekwf $2 \times 1,5\text{ mm}^2$.

2.4. Rozdzielnica główna budynku – RG

Rozdzielnica RG będzie zasilana ze złącza kablowego ZK-6/240 poprzez tablice licznikową. Oprócz sekcji zasilania podstawowego projektuje się sekcję zasilania rezerwowego z nowoprojektowanego

zasilacza UPS o mocy 40kVA zainstalowanego w pomieszczeniu RG. Z rozdzielnic RG projektuje się zasilić istniejącą tablicę główną Prokuratury Okręgowej na trzecim piętrze oraz istniejące rozdzielnice budynku, których nie przewiduje się do demontażu. Oprócz ww. rozdzielnic z RG zostaną zasilone wszystkie nowoprojektowane rozdzielnice obiektowe.

Rozdzielnicę RG projektuje się jako rozdzielnicę stojącą o budowie modułowej, umożliwiającej montaż dowolnego typu urządzeń. W rozdzielnicy projektuje się pozostawienie rezerwy umożliwiającej rozbudowę i modyfikację rozdzielnicy w zależności od potrzeb w przyszłości. Obudowa rozdzielnicy min. IP30, I klasa ochronności. Jako wyłączniki główne i zabezpieczające odbiory projektuje się wyłączniki typu kompaktowego. Z rozdzielnicy głównej RG celem rozdziału energii wewnątrz budynku projektuje się odejścia liniami kablowymi, prowadzonymi trasami kablowymi poziomymi i w szachtach elektrycznych z użyciem drabin kablowych.

Z rozdzielnicy RG należy zasilić rozdzielnicę ZTM. W tym celu należy na parterze projektowaną linię zasilającą połączyć z istniejącym kablem w puszcze podtynkowej stosując złączki lub listwy instalacyjne.

W pomieszczeniach rozdzielnic RG projektuje się instalację oświetleniową i gniazd serwisowych 230V zasilanych z rozdzielnic RG.

2.5. Zasilacz UPS

Projektuje się zasilacz UPS pracujący w topologii on-line VFI-SS-111, wg normy IEC 62040-3, o mocy 40kVA/40kW. Istnieje możliwość rozbudowy mocy do 50kVA/50kW, bez ingerencji w strukturę fizyczną urządzenia (upgrade na poziomie software) lub rozbudowy do pracy równoległej – maksymalnie do 8 jednostek UPS połączonych równolegle. UPS będzie wyposażony w wewnętrzny, bezprzerwowy bypass elektroniczny. Bypass wewnętrzny będzie posiadał zabezpieczenie przed zwrotnym podawaniem energii do sieci zasilającej (backfeed protection, zgodnie z normą IEC 62040). UPS będzie zasilany dwutorowo – przez tor główny (układ prostownik-falownik) oraz tor rezerwowy (bypass elektroniczny). Dodatkowo będzie wyposażony w zewnętrzny tor obejściowy (serwisowy, mechaniczny) zawierający układ aparatów łączeniowych przystosowany do podłączenia 2 jednostek UPS o mocy 40kVA każda w celu przyszłej rozbudowy systemu do redundancji N+1 dla mocy 40kVA. Baterie akumulatorów, zapewniające czas podtrzymania 15 minut dla obciążenia 40kW, będą umieszczone wewnątrz zasilacza UPS.

W celu możliwości zdalnego zarządzania i monitorowania zasilacza UPS do dyspozycji użytkownika udostępniane jest oprogramowanie, komunikujące się poprzez sieć Ethernet. Przekazuje ono informacje o stanach pracy UPS, parametrach zasilania oraz parametrach elektrycznych na wyjściu zasilacza. Ponadto, dostępne są m. in. informacje o alarmach sygnalizowanych przez urządzenie, pomiar zużycia energii oraz aktualnego czasu podtrzymania bateryjnego w zależności od obciążenia, dziennik zdarzeń.

Dane techniczne UPS:

- UPS wyprodukowany w kraju UE
- producent urządzenia musi znajdować się na liście Energy Technology List w zakresie systemów zasilania gwarantowanego UPS
- producent urządzenia musi posiadać ważny certyfikat ISO 9001 w zakresie projektowania, produkcji, sprzedaży i serwisu systemów zasilania gwarantowanego UPS
- moc wyjściowa: **40 kVA/40 kW**
- możliwość rozbudowy mocy do 50kVA/50kW, bez ingerencji w strukturę fizyczną urządzenia (upgrade na poziomie software)
- urządzenie powinno mieć możliwość rozbudowy do systemu pracy równoległej poprzez dostawienie kolejnej jednostki UPS. Układ połączeń logicznych pomiędzy poszczególnymi UPSami nie może stanowić pojedynczego punktu awarii, to znaczy przerwanie połączenia logicznego między UPSami pracującymi równolegle nie może spowodować utraty

funkcjonalności systemu zasilania gwarantowanego. Nawet w przypadku braku komunikacji logicznej, urządzenia zapewnią podtrzymanie zasilania przy zaniku napięcia z sieci (praca z falownika) z równomiernym obciążeniem wszystkich jednostek układu. Opis technologii powinien być materiałem firmowym producenta

- ilość faz 3/3 – trzy fazy wejściowe i trzy fazy wyjściowe
- sprawność w trybie on-line: **≥96,5% dla obciążenia w zakresie 50-100% (do 99,1% w trybie oszczędzania energii)**
- tolerancja napięcia wejściowego: -20%/+20%, bez korzystania z energii baterii
- częstotliwość wejściowa 50 Hz lub 60 Hz z tolerancją 42Hz do 72Hz
- wahania napięcia wyjściowego: < 1%
- wahania częstotliwości wyjściowej: $\pm 0,1$ Hz
- $\cos\phi$ wyjściowy = 1
- $\cos\phi$ wejściowy > 0,99
- zabezpieczenie przed zwrotnym podaniem energii do sieci zasilającej (backfeed protection, zgodnie z normą IEC 62040) w torze bypassu statycznego UPS
- zwarciovyy prąd wytrzymywany bypassu statycznego I_{cc} – 100 kA
- urządzenie powinno być wyposażone w system nieciągłego ładowania baterii. Należy dołączyć opis sposobu zarządzania pracą baterii. W opisie znaleźć się muszą informacje nt. trwania okresów ładowania forsującego, konserwującego i okresu spoczynkowego (tzw. restingu). Okres spoczynkowy w jednym cyklu nie może być krótszy niż 14 dni. Opis powinien być materiałem firmowym producenta
- czas podtrzymania: 15 minut dla obciążenia 40kW. Baterie umieszczone wewnątrz zasilacza UPS
- urządzenie powinno posiadać tryb oszczędzania energii, zapewniający automatyczne, bezprzerwowe przełączanie w tryb online (w czasie do 2ms) w przypadku wystąpienia nieprawidłowości w torze bypassu statycznego. Opis technologii powinien być materiałem firmowym producenta
- wejściowe zniekształcenia THDi < 3%
- wyjściowe THDu:
 - dla obciążenia liniowego < 1%,
 - dla obciążenia nieliniowego < 3%.
- oprogramowanie pozwalające na zdalne zarządzanie i monitorowanie parametrów UPSów (w tym także wielu jednostek jednocześnie) za pośrednictwem przeglądarki internetowej, współpracujące ze wszystkimi popularnymi na rynku rozwiązaniami serwerów wirtualnych
- Urządzenie musi posiadać panel komunikacyjny, w którym powinny być zainstalowane:
 - gniazdo komunikacji RS-232,
 - gniazdo wyłącznika awaryjnego p.poż.
- interfejsy komunikacyjne – SNMP w standardzie (opcjonalnie: Modbus RTU, Modbus TCP, BACNet IP, styki przekaźnikowe)
- graficzny dotykowy wyświetlacz LCD z komunikatami w języku polskim
- kolorowe oświetlenie LED zamontowane w drzwiach UPS, sygnalizujące stany pracy: online, bypass statyczny, tryb bateryjny, awaria UPS

2.6. Kompensacja mocy biernej

Obecnie na klatce schodowej pomiędzy piętrem II a III znajduje się bateria dławików. Bateria jest podłączona do tablicy TG na III piętrze. W związku z przebudową budynku projektuje się przeniesienie istniejącej baterii do piwnicy oraz przyłączenie do RG. Po oddaniu budynku należy dokonać dokładnych pomiarów sieci w celu określenia potrzeb kompensacyjnych. W razie potrzeby należy rozbudować istniejącą baterię poprzez dodanie nowych członów kompensacyjnych w oddzielnej obudowie. W

przypadku gdy z wykonanych pomiarów okaże się, że budynek posiada moc bierną indukcyjną należy zamontować baterię kondensatorów.

Dopasowanie baterii należy wykonać po ustaleniu zapotrzebowania obiektu na moc bierną, moc bierna zostanie określona na podstawie odczytów z zainstalowanych analizatorów sieci. BK należy wykonać w wykonaniu sekcyjnym z możliwością załączania kolejnych sekcji kompensacyjnych w zależności od aktualnego współczynnika mocy. Załączanie kolejnych sekcji realizować będzie układ sterowania BK na podstawie wskazań analizatora sieci. Mając jednak na uwadze, że jedynie pomiary parametrów sieci przeprowadzone po oddaniu obiektu do użytku dają wiarygodny obraz potrzeb kompensacyjnych należy po oddaniu obiektu dokonać dokładnych pomiarów oraz na ich podstawie dobrać dokładną wartość dla baterii. W tego typu obiektach zainstalowanych jest dużo urządzeń, które mogą powodować występowanie w sieci wyższych harmonicznych (te urządzenia to: świetlówki, ups-y, komputery, inne). W oparciu o analizę odchyłeń wyższych harmonicznych możemy prawidłowo dobrać rodzaj kondensatorów lub dławików a tym samym zastosować odpowiedni stopień kompensacji. Dlatego też dokładny dobór baterii musi nastąpić w późniejszym etapie na podstawie odczytów z zainstalowanych analizatorów sieci.

Zabezpieczenie baterii kompensacyjnej wraz z okablowaniem przyłączeniowym należy dobrać po ustaleniu mocy baterii.

2.7. Rozdzielnice obiektowe

Jako rozdzielnice piętrowe, komputerowe i technologiczne zaprojektowano typowe tablice rozdzielcze w postaci obudów natynkowych lub wtynkowych w zależności od lokalizacji oraz wielkości. Wyposażenie rozdzielnic ma umożliwiać instalację urządzeń niskiego napięcia dowolnego typu. W każdej rozdzielnicy projektuje się pozostawienie rezerwy pod przyszłą rozbudowę. Jako rozłączniki główne projektuje się rozłączniki izolacyjne.

2.8. Trasy kablowe

Wszystkie przewody/kable zasilające od projektowanych tablic do poszczególnych odbiorów należy w obszarze korytarzy prowadzić w korytach kablowych. W pomieszczeniach instalację wykonywać podtynkowo. Do zasilania należy stosować wyłącznie przewody/kable w izolacji min. 750V.

Dla rozprowadzenia wszystkich obwodów odbiorczych instalacji elektrycznych siłowych, oświetleniowych i teletechnicznych w obiekcie zaprojektowano odpowiednie trasy kablowe.

Projektuje się zastosowanie:

- drabin kablowych (gr. blachy = min. 1,5mm) w szachtach,
- koryt siatkowych,
- rur instalacyjnych sztywnych i/lub karbowanych o średnicach Ø16-63mm,

Wykonawca instalacji elektrycznych zobowiązany jest rozpatrywać plany tras kablowych wspólnie z pozostałymi projektami branżowymi w celu koordynacji montażu wszystkich tras kablowych w części budynku objętej opracowaniem.

Wszystkie drabinki i korytka kablowe należy podwieszać w sposób trwały i pewny.

Rozstaw podwieszeń dla koryt kablowych należy dostosować do nośności koryta i jego danych katalogowych przy założeniu jego maksymalnego obciążenia, jednak nie rzadziej niż 1,5m.

Drabiny i korytka należy podwieszać przede wszystkim do konstrukcji nośnych stropów oraz specjalnie przygotowanych konstrukcji pod instalacje.

Wszystkie zejścia pionowe tras kablowych powinny być wykonane za pomocą drabinek lub koryt kablowych montowanych pionowo do ścian lub innych elementów konstrukcji budynku i zapewniać połączenie między poziomymi ciągami kablowymi a wolnostojącymi i/lub wiszącymi rozdzielnicami elektrycznymi. Przy zejściach tras w pomieszczeniach tablic elektrycznych należy na całej wysokości ułożyć drabiny kablowe umożliwiające odpowiednie mocowanie kabli układanych pionowo.

Nie dopuszcza się wykonywania zawiesi we własnym zakresie. Należy stosować wyłącznie elementy systemowe posiadające odpowiednie certyfikaty, świadectwa legalizacji oraz dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Wszystkie korytka i drabiny kablowe należy przyłączyć do instalacji wyrównawczej.

W zakresie rzeczowym robót elektroinstalacyjnych należy zapewnić wszystkie niezbędne podejścia do zasilanych odbiorników, urządzeń, gniazd wtyczkowych, opraw oświetleniowych i innych. Dodatkowo należy zapewnić wszelkie konieczne przebicia przez ściany oraz stropy wraz z niezbędnym ich uszczelnieniem. Podejścia i rozprowadzenia instalacji odbiorczych należy wykonać:

- w rurkach elektroinstalacyjnych sztywnych i/lub giętkich wewnątrz ścian gipsowo-kartonowych i/lub pod tynkiem w bruzdach ścian murowanych o średnicach dostosowanych do przekroju i ilości prowadzonych przewodów,
- w rurkach elektroinstalacyjnych sztywnych i/lub elastycznych mocowanych na uchwytych kablowych w pomieszczeniach technicznych,
- przewodami w podwójnej izolacji mocowanymi na uchwytych do elementów konstrukcyjnych np. dla potrzeb przelotowego zasilania opraw oświetleniowych,
- przewodami wtynkowymi układami na ścianach żelbetonowych pomieszczeń klatek schodowych, przedsionków, pomieszczeń magazynowych, technicznych i gospodarczych pod warunkiem zastosowania przewodów w izolacji podwójnej i przykrycia ich warstwa tynku o grubości nie mniejszej niż 5mm.

Na budynku istnieje szacht kablowy na klatkę schodową obudowany płytami gk. Obudowę na całej wysokości należy zdemontować. Zamontować dodatkową drabinkę kablową 100mm na okablowanie niskoprądowe systemów bezpieczeństwa. Po wykonaniu drabin kablowych szachtu oraz ułożeniu w nich przewodów/kabli należy je obudować. Przejścia okablowania na poziomy korytarzy poszczególnych pięter należy uszczelnić masą ognioochronną do uzyskania odporności ogniowej takiej jak strop/ściana. Dostęp do przewodów umieszczonych w szachcie po jego zabudowaniu zapewnią drzwiczki rewizyjne umieszczone na każdej kondygnacji.

2.9. Instalacje odbiorcze wewnętrzne

Instalacje odbiorcze będą zasilone z poszczególnych tablic obiektowych. Do poszczególnych pomieszczeń kable projektuje się prowadzić trasami kablowymi w korytach. W pomieszczeniach instalację należy wykonać podtynkowo. Instalację gniazd wtyczkowych i urządzeń wydzielonych 1-fazowych projektuje się przewodem 3x2.5 mm², instalację odbiorów 3-fazowych (tzw. mocy) przewodem 5x2.5 mm² lub większym w zależności od obciążenia. Gniazda projektuje się umieszczać na wysokości 0,3 m nad poziomem podłogi chyba, że na rzutach określono inaczej.

W pomieszczeniach sanitarnych oraz technologicznych należy montować osprzęt min. o IP44. W wybranych pomieszczeniach projektuje się montaż osprzętu w wykonaniu wandaloodpornym.

Wszystkie gniazda muszą posiadać bolec ochronny przyłączony do przewodu PE. Wszystkie obwody instalacji projektuje się zabezpieczone wyłącznikami nadmiarowo prądowymi i różnicowoprądowymi o charakterystyce „AC” dla odbiorów ogólnych i „A” dla gniazd komputerowych. Wszystkie przewody projektuje się w izolacji 750V.

Minimalne wymagania osprzętu:

1) Obudowa ścienna podtynkowa (PEL):

- ma umożliwiać montaż od 2 do 8 oraz 12 modułów 45 (za moduł Zamawiający uznaje pole o wymiarach 45x45mm), montaż z wykorzystaniem adapterów
- w wersji 4 modułowej (4 x moduł 45) obudowa powinna mieć wymiary:
puszka podtynkowa 141x135mm
ramka obudowy 164x157mm
- być dostosowana również do montażu modułów w standardzie 50x100mm
- ma posiadać przezroczystą podstawę umożliwiającą wgląd w ułożenie przewodów w ścianie
- ma posiadać możliwość montowania we wszystkich rodzajach ścian pełnych i ścian z płyt kartonowo - gipsowych
- ma posiadać w podstawie otwory osłabione prostokątne i okrągłe do różnego rodzaju przewodów zasilających, teletechnicznych oraz multimedialnych
- być dostosowana do umieszczenia metalowej płytki separującej obwód zasilający od obwodów multimedialnych oraz teletechnicznych.
- ma mieć możliwość zwiększenia przestrzeni wewnętrznej puszki poprzez zastosowanie ramki pogłębiającej
- ma być wykonana w wersji odporności udarowej – IK07
- puszka na mieć stopień ochrony - IP40
- powinna posiadać dodatkowo opcje z pokrywą zabezpieczającą gniazda z PVC pokrywa bez zamka i opcja z zamkiem na kluczem
- powinna posiadać opcje z ramką ze stali nierdzewnej i podstawa aluminiową
- powinna posiadać dodatkowo opcje z pokrywą metalową zabezpieczającą gniazda z zamkiem z kluczem

2) Puszka podłogowa:

- ma umożliwiać montaż 8 lub 12 modułów K45 (za moduł Zamawiający uznaje pole o wymiarach 45x45mm)
- być dostosowana również do montażu modułów w standardzie 50x50mm
- jako zapas ma posiadać 2 lub 3 dodatkowe moduły 22,5x45mm
- ma być wykonana w formie 2 lub 3 niezależnych platform montażowych – pod moduły K45 lub moduły w standardzie 50x50mm
- ma umożliwiać montażu ramek osprzętowych na różnej głębokości w puszcze
- ma posiadać dwa przepusty kablowe po 2 przeciwległych stronach pokrywy puszki
- ma umożliwiać wykończenie pokrywy w 2 standardach (5mm-wykładzina podłogowa oraz 12mm – inne wykończenia podłogi: gres, parkiet, panel)
- ma mieć możliwość implementacji zamknięcia zamkiem na klucz trójkątny
- ma mieć funkcjonalność mocowania do ramek osprzętowych dodatkowych osłon dolnych – celem zabezpieczenia gniazd oraz instalacji przed porażeniem prądem oraz zabrudzeniami.
- Puszka ma mieć dodatkowe wzmocnienia – ożebrowania pokrywy, ramy , kołnierza gwarantującą odpowiednią wytrzymałość.
- ma być wykonana w wersji odporności udarowej – IK08
- puszka na mieć stopień ochrony - IP40
- powinna posiadać dodatkowo kompatybilne kasety metalowe do instalacji puszki w podłogach wylewanych
- jako opcja powinna posiadać szalunki styropianowe w przypadku montażu wysokiej podłogi wylewanej

- jako dodatkowa opcja puszka powinna posiadać możliwość wykorzystania puszki bez ramek osprzętowych jako pokrywa rewizyjna.
- powinna umożliwiać podpięcia instalacji przez szybkozłącza w standardzie GESIS
- powinna być wykonana z tworzywa bezhalogenowego, samogasnącego

3) Pozostały osprzęt:

1. **Gniazda zasilające podtynkowe pojedyncze 1-fazowe IP20** - wymagania:

- Możliwość zamontowania w ramach wielokrotnych
- Napięcie znamionowe: 250V; 50 Hz
- Prąd znamionowy: 16A
- Wyposażone w styk ochronny typu „bolec”
- Gwarancja: 6 lat
- Tworzywa sztuczne: bezhalogenowe i samogasnące (niepodtrzymujące płomienia)
- Przystosowane w instalowanie w puszkach Ø60 za pomocą wkrętów lub tzw. pazurków
- Stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP2x

2. **Gniazda zasilające podtynkowe pojedyncze 1-fazowe IP44** - wymagania:

- Możliwość zamontowania w minimum 3-krotnych ramach – bryzgoszczelność IP44
- Klapka w kolorze pokrywy lub transparentna:



- Napięcie znamionowe: 250V; 50 Hz
- Prąd znamionowy: 16A
- Wyposażone w styk ochronny typu „bolec”
- Gwarancja: 6 lat
- Tworzywa sztuczne: bezhalogenowe i samogasnące (niepodtrzymujące płomienia)
- Przystosowane w instalowanie w puszkach Ø60 za pomocą wkrętów lub tzw. Pazurków

3. **Gniazda zasilające podtynkowe podwójne 1-fazowe IP20** - wymagania:

- Możliwość zamontowania w ramach wielokrotnych
- Napięcie znamionowe: 250V; 50 Hz
- Prąd znamionowy: 16A
- Wyposażone w styk ochronny typu „bolec”
- Gwarancja: 6 lat
- Tworzywa sztuczne: bezhalogenowe i samogasnące (niepodtrzymujące płomienia)
- Przystosowane w instalowanie w puszkach Ø60 za pomocą wkrętów lub tzw. pazurków
- Stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP2x

4. **Gniazda antenowe podtynkowe IP20** - wymagania:

- Możliwość zamontowania w ramach wielokrotnych
- Przystosowane do wymagań telewizji kablowych (np. UPC)
- Gwarancja: 6 lat
- Tworzywa sztuczne: bezhalogenowe i samogasnące (niepodtrzymujące płomienia)

- Przystosowane w instalowanie w puszkach Ø60 za pomocą wkrętów lub tzw. pazurków
- Stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP2x

5. Łącznik pojedynczy 1-fazowy IP20 - wymagania:

- Możliwość zamontowania w ramach wielokrotnych
- Napięcie znamionowe: 250V
- Prąd znamionowy: 10 AX
- Gwarancja: 6 lat
- Tworzywa sztuczne: bezhalogenowe i samogasnące (niepodtrzymujące płomienia)
- Przystosowane w instalowanie w puszkach Ø60 za pomocą wkrętów lub tzw. pazurków
- Stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP2x

6. Łącznik pojedynczy 1-fazowy IP44 - wymagania:

- Stopień ochrony: IP44
- Możliwość zamontowania w minimum 3-krotnych ramach – bryzgoszczelność IP44
- Napięcie znamionowe: 250V
- Prąd znamionowy: 10 AX
- Gwarancja: 6 lat
- Tworzywa sztuczne: bezhalogenowe i samogasnące (niepodtrzymujące płomienia)
- Przystosowane w instalowanie w puszkach Ø60 za pomocą wkrętów lub tzw. Pazurków

7. Łącznik świecznikowy 1-fazowy IP20 - wymagania:

- Możliwość zamontowania w ramach wielokrotnych
- Napięcie znamionowe: 250V
- Prąd znamionowy: 10 AX
- Gwarancja: 6 lat
- Tworzywa sztuczne: bezhalogenowe i samogasnące (niepodtrzymujące płomienia)
- Przystosowane w instalowanie w puszkach Ø60 za pomocą wkrętów lub tzw. pazurków
- Stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP2x

8. Łącznik świecznikowy 1-fazowy IP44 - wymagania:

- Stopień ochrony: IP44
- Możliwość zamontowania w minimum 3-krotnych ramach – bryzgoszczelność IP44
- Napięcie znamionowe: 250V
- Prąd znamionowy: 10 AX
- Gwarancja: 6 lat
- Tworzywa sztuczne: bezhalogenowe i samogasnące (niepodtrzymujące płomienia)
- Przystosowane w instalowanie w puszkach Ø60 za pomocą wkrętów lub tzw. Pazurków

9. Ramki - wymagania:

- Ramki do 5-cio krotne uniwersalne (możliwy montaż poziomy i pionowy)
- Gwarancja: 6 lat
- Tworzywa sztuczne: bezhalogenowe i samogasnące (niepodtrzymujące płomienia)
- Przystosowane w instalowanie w puszkach Ø60 za pomocą wkrętów lub tzw. Pazurków

2.10. Oświetlenie podstawowe

Zastosowany w projektowanej instalacji oświetleniowej rodzaj opraw oraz ich ilość zależy od funkcji oświetlanego przez nie pomieszczenia. Zaprojektowano oprawy LED o typie dostosowanym do istniejących opraw oświetleniowych w części budynku użytkowanym aktualnie przez Prokuraturę Okręgową. Rodzaj, położenie i sposób montażu zastosowanych opraw szczegółowo pokazano na rzutach.

Poniżej podano parametry dobranych opraw oświetleniowych:

Oznaczenie oprawy	Nazwa oprawy	Opis oprawy
J1	Oprawa oświetleniowa LED 23W 2300lm 840	Plafon z ozdobnym szarym ringiem. Montaż: nastropowy lub naścienny. Korpus: blacha stalowa lakierowana. Serwis: TWIST - beznarzędziowy system dostępu do wnętrza oprawy. Rozsył światła bezpośredni. Optyka: opalowy, wysoko przepuszczalny dyfuzor z PMMA zapewniający dobrze rozproszone światło i brak widocznych punktów LED. UGR <19, luminancja dla kąta gamma 65 < 1000cd m ² . Strumień świetlny 2300 lm, moc 23W, wydajność oprawy 100 lm/W. Układ zasilający zlokalizowany wewnątrz obudowy. Sterowanie ON/OFF. Trwałość LED do 50 000 h dla L70B50. Temperatura barwowa 4000K. Wysokie odwzorowanie barw CRI >80. Tolerancja chromatyczna 3 elipsa Mac Adama. 0 grupa bezpieczeństwa fotobiologicznego. Stopień szczelności IP20. I klasa ochronności, zasilanie 230V. Wymiary (średnica x wys.) 400 mm x 95 mm. Waga 2,2 kg. Kolor katalogowy biały. Deklaracja CE.
J1/AW	Oprawa oświetleniowa LED 23W 2300lm 840 AW WD CTI-DALI CNBOP	Oprawa o parametrach jak wyżej z jednogodzinnym modułem awaryjnym pracującym w systemie CTI-DALI. Strumień trybu awaryjnego 260 lm. Oprawa posiada certyfikat CNBOP.
J2	Oprawa oświetleniowa LED 43W 4100lm 840	System o minimalistycznym wzornictwie z możliwością łączenia w linię i budowania struktur. Montaż: nastropowy. Korpus: anodowany profil aluminiowy malowany proszkowo. Rozsył światła: bezpośredni, symetryczny. Optyka: dyfuzor opalizowany z PC zapewniający maksymalną równomierność oświetlenia. UGR 22-27 strumień świetlny 4100 lm, moc 43W, wydajność oprawy do 95 lm/W. Układ zasilający zlokalizowany wewnątrz oprawy. Sterowanie ON/OFF. Trwałość LED do 59 000 h dla L90B50. Temperatura barwowa 4000K, wysokie odwzorowanie barw CRI >80. Tolerancja chromatyczna 3 elipsa Mac Adama. 0 grupa bezpieczeństwa fotobiologicznego. Stopień szczelności IP20. I klasa ochronności, zasilanie 230V. Wymiary (dł x szer x wys) 2035 mm x 44 mm x 50 mm. Waga 2,8 kg. Kolor katalogowy biały. Deklaracja CE
J2/AW	Oprawa oświetleniowa LED 43W 4100lm 840 AW WD CTI-DALI CNBOP	Oprawa o parametrach jak wyżej z jednogodzinnym modułem awaryjnym pracującym w systemie CTI-DALI. Strumień trybu awaryjnego 220 lm. Oprawa posiada certyfikat CNBOP.
J3	Oprawa oświetleniowa LED 31W 3800lm 840	Smukła o szerokim zastosowaniu oprawa rastrowa. Montaż: nastropowy. Korpus: blacha stalowa lakierowana na biało. Serwis: Szybkozłączka i system click redukują do minimum czas montażu. Rozsył światła: bezpośredni. Optyka: raster paraboliczny z blachy aluminiowej MIRO ograniczający olśnienie. UGR 19-20. Strumień świetlny od 3800 lm, moc 31W, wydajność oprawy 122 lm/w. Układ zasilający zlokalizowany wewnątrz oprawy. Sterowanie ON/OFF. Trwałość LED do 59 000 h dla L90B50. Temperatura barwowa 4000K, wysokie odwzorowanie barw CRI >80. Tolerancja chromatyczna 3 elipsa Mac Adama. 0 grupa bezpieczeństwa fotobiologicznego. Stopień szczelności IP20. I klasa ochronności, zasilanie 230V. Wymiary (dł x szer x wys) 1070 mm x 70 mm x 42 mm. Waga 2,2 kg. Kolor katalogowy biały. Deklaracja CE.
J4	Oprawa oświetleniowa LED 27W 4000lm 840 IP66	Oprawa przeznaczona do zastosowań przemysłowych, jak również pomieszczeń technicznych, magazynów i obiektów sportowych. Dyfuzor i korpus, połączone klipsami ze stali nierdzewnej, wykonane z samogasnącego, stabilizowanego UV poliwęglanu, o gładkiej powierzchni zewnętrznej. Wysokowydajny dyfuzor ze strukturą pryzmatyczną zapewniającą równomierny rozsył światła, redukującą poziom olśnienia i ograniczającą widoczność świecących punktów LED. Łatwe mocowanie na sufitach i ścianach za pomocą uchwyty montażowego dołączonego w zestawie, możliwość montażu zwieszanego. Oprawa wyposażona jest w liczne otwory dające możliwość wszechstronnego okablowania. Wymiary (DxSxW): 1060x82x78 mm. Niska waga: 1,50kg. Źródła LED o wysokiej jakości i wydajności; strumień świetlny 4000lm; moc systemu 27W; skuteczność świetlna do 148 lm/W. Zoptymalizowany szeroki rozsył światła. Temperatura

		barwowa: 4000K. Wysoki ogólny wskaźnik oddawania barw Ra>80; Standardowe odchylenie dopasowania kolorów < 3 elipsa Mac Adama (SDCM<3). Znamionowa średnia trwałość LED do 82 000 godzin dla L70B50. Stopień ochrony IP 66, stopień ochrony IK 08, I klasa ochronności. 0 grupa ryzyka fotobiologicznego. Zasilacz ON/OFF, 230V AC. Kolor katalogowy korpusu: szary barwiony w masie. Deklaracja CE, atest higieniczny PZH. Oprawa spełnia wymogi oznakowania D, o ograniczonej temperaturze obudowy (<90 °C).
J5	Oprawa oświetleniowa LED 41W 6300lm 840 IP66	Oprawa przeznaczona do zastosowań przemysłowych, jak również pomieszczeń technicznych, magazynów i obiektów sportowych. Dyfuzor i korpus, połączone klipsami ze stali nierdzewnej, wykonane z samogasnącego, stabilizowanego UV poliwęglanu, o gładkiej powierzchni zewnętrznej. Wysokowydajny dyfuzor ze strukturą pryzmatyczną zapewniającą równomierny rozsył światła, redukującą poziom ośnienia i ograniczającą widoczność świecących punktów LED. Łatwe mocowanie na sufitach i ścianach za pomocą uchwyty montażowego dołączonego w zestawie, możliwość montażu zwieszanego. Oprawa wyposażona jest w liczne otwory dające możliwość wszechstronnego okablowania. Wymiary (DxSxW): 1060x82x78 mm. Niska waga: 1,50kg. Źródła LED o wysokiej jakości i wydajności; strumień świetlny 6300 lm; moc systemu 41W; skuteczność świetlna do 154 lm/W. Zoptymalizowany szeroki rozsył światła. Temperatura barwowa: 4000K. Wysoki ogólny wskaźnik oddawania barw Ra>80; Standardowe odchylenie dopasowania kolorów < 3 elipsa Mac Adama (SDCM<3). Znamionowa średnia trwałość LED do 82 000 godzin dla L70B50. Stopień ochrony IP 66, stopień ochrony IK 08, I klasa ochronności. 0 grupa ryzyka fotobiologicznego. Zasilacz ON/OFF, 230V AC. Kolor katalogowy korpusu: szary barwiony w masie. Deklaracja CE, atest higieniczny PZH. Oprawa spełnia wymogi oznakowania D, o ograniczonej temperaturze obudowy (<90 °C).
J6	Oprawa oświetleniowa LED 47W 5400lm 840	Nowoczesna, rastrowa oprawa do biur. Montaż: nastrogowy. Korpus: blacha stalowa lakierowana na biało. Rozsył światła bezpośredni. Serwis: łatwy i szybki montaż przy pomocy systemu CLICK. Optyka: raster paraboliczny z blachy aluminiowej MIRO ograniczający ośnienie. UGR 16-23. Strumień świetlny 5400 lm, moc 42W, wydajność oprawy do 129 lm/W. Układ zasilający zlokalizowany wewnątrz oprawy. Sterowanie ON/OFF. Trwałość LED do 59 000 h dla L90B50. Temperatura barwowa 4000K, wysokie odwzorowanie barw CRI >80. Tolerancja chromatyczna 3 elipsa Mac Adama. 0 grupa bezpieczeństwa fotobiologicznego. Stopień szczelności IP20. I klasa ochronności, zasilanie 230V. Wymiary (dł. x szer. x wys.) 1200 mm x 300 mm x 40 mm. Waga 8,0 kg. Kolor katalogowy biały. Deklaracja CE, atest higieniczny PZH
J7	Oprawa oświetleniowa LED 35W 4100lm 840	Rastrowa oprawa do biur. Montaż: nastrogowy. Korpus: blacha stalowa lakierowana na biało. Rozsył światła bezpośredni. Serwis: łatwy i szybki montaż przy pomocy systemu CLICK. Optyka: raster paraboliczny z blachy aluminiowej MIRO ograniczający ośnienie. UGR 16-23. Strumień świetlny 4100 lm, moc 31W, wydajność oprawy do 132 lm/W. Układ zasilający zlokalizowany wewnątrz oprawy. Sterowanie ON/OFF. Trwałość LED do 59 000 h dla L90B50. Temperatura barwowa 4000K, wysokie odwzorowanie barw CRI >80. Tolerancja chromatyczna 3 elipsa Mac Adama. 0 grupa bezpieczeństwa fotobiologicznego. Stopień szczelności IP20. I klasa ochronności, zasilanie 230V. Wymiary (dł. x szer. x wys.) 1200 mm x 300 mm x 40 mm. Waga 8,0 kg. Kolor katalogowy biały. Deklaracja CE, atest higieniczny PZH
J8	Oprawa oświetleniowa LED 15W 1400lm 840 IP44	Uniwersalny plafon o podwyższonym stopniu szczelności z idealnie równomiernie rozświetlonym kloszem. Montaż: nastrogowy lub naścienny. Korpus: PC/ABS biały. Rozsył światła bezpośredni. Optyka: opalowy, wysoko

		przepuszczalny dyfuzor z PC zapewniający dobrze rozproszone światło i brak widocznych punktów LED. UGR 18-23. Strumień świetlny 1400 lm, moc 15W, wydajność oprawy 93 lm/w. Układ zasilający zlokalizowany wewnątrz obudowy. Sterowanie ON/OFF. Trwałość LED do 48 000 h dla L80B50. Temperatura barwowa 4000K. Wysokie odwzorowanie barw CRI >80. Tolerancja chromatyczna 3 elipsa Mac Adama. 0 grupa bezpieczeństwa fotobiologicznego. Stopień szczelności IP44. II klasa ochronności, zasilanie 230V-240V. Wymiary (średnica x wys.) 302 mm x 83 mm. Waga 0,8 kg. Kolor katalogowy biały. Deklaracja CE, atest higieniczny PZH
J9	Oprawa oświetleniowa wandaloodporna 18W 2110lm 840 IP54 IK10+	Wandaloodporna oprawa z modułami LED cechująca się bardzo wysokim stopniem odporności na uderzenie (IK 10+). Obudowa wykonana ze stali nierdzewnej. Klosz z grubego poliwęglanu. Specjalne zamknięcie uniemożliwia dostęp osobom niepowołanym. Wymiary (DxSxW): 760x170x170 mm. Strumień świetlny 2110lm, moc 18W, skuteczność świetlna 117 lm/W. Temperatura barwowa 4000K. Wysokie odwzorowanie barw CRI >80. Trwałość LED do 50 000 h dla L70B10. Stopień ochrony IP54.
J10	Oprawa ośw. wandaloodp. 45W 5040lm 840 IP54 IK10+	Wandaloodporna oprawa z modułami LED cechująca się bardzo wysokim stopniem odporności na uderzenie (IK 10+). Obudowa wykonana ze stali nierdzewnej. Klosz z grubego poliwęglanu. Specjalne zamknięcie uniemożliwia dostęp osobom niepowołanym. Wymiary (DxSxW): 1670x170x170 mm. Strumień świetlny 5040 lm, moc 45W, skuteczność świetlna 117 lm/W. Temperatura barwowa 4000K. Wysokie odwzorowanie barw CRI >80. Trwałość LED do 50 000 h dla L70B10. Stopień ochrony IP54.
J11	Oprawa oświetleniowa LED 49W 7300lm 840 IP66	Oprawa przeznaczona do zastosowań przemysłowych, jak również pomieszczeń technicznych, magazynów i obiektów sportowych. Dyfuzor i korpus, połączone klipsami ze stali nierdzewnej, wykonane z samogasnącego, stabilizowanego UV poliwęglanu, o gładkiej powierzchni zewnętrznej. Wysokowydajny dyfuzor ze strukturą pryzmatyczną zapewniającą równomierny rozsył światła, redukującą poziom oświeśnienia i ograniczającą widoczność świecących punktów LED. Łatwe mocowanie na sufitach i ścianach za pomocą uchwyty montażowego dołączonego w zestawie, możliwość montażu zwieszanego. Oprawa wyposażona jest w liczne otwory dające możliwość wszechstronnego okablowania. Wymiary (DxSxW): 1060x82x78 mm. Niska waga: 1,50kg. Źródła LED o wysokiej jakości i wydajności; strumień świetlny 7300 lm; moc systemu 49W; skuteczność świetlna do 149 lm/W. Zoptymalizowany szeroki rozsył światła. Temperatura barwowa: 4000K. Wysoki ogólny wskaźnik oddawania barw Ra>80; Standardowe odchylenie dopasowania kolorów < 3 elipsa Mac Adama (SDCM<3). Znamionowa średnia trwałość LED do 82 000 godzin dla L70B50. Stopień ochrony IP 66, stopień ochrony IK 08, I klasa ochronności. 0 grupa ryzyka fotobiologicznego. Zasilacz ON/OFF, 230V AC. Kolor katalogowy korpusu: szary barwiony w masie. Deklaracja CE, atest higieniczny PZH. Oprawa spełnia wymogi oznakowania D, o ograniczonej temperaturze obudowy (<90 °C).
J12	Oprawa oświetleniowa LED 27W 4000lm 840 IP66	Oprawa przeznaczona do zastosowań przemysłowych, jak również pomieszczeń technicznych, magazynów i obiektów sportowych. Dyfuzor i korpus, połączone klipsami ze stali nierdzewnej, wykonane z samogasnącego, stabilizowanego UV poliwęglanu, o gładkiej powierzchni zewnętrznej. Wysokowydajny dyfuzor ze strukturą pryzmatyczną zapewniającą równomierny rozsył światła, redukującą poziom oświeśnienia i ograniczającą widoczność świecących punktów LED. Łatwe mocowanie na sufitach i ścianach za pomocą uchwyty montażowego dołączonego w zestawie, możliwość montażu zwieszanego. Oprawa wyposażona jest w liczne otwory dające możliwość wszechstronnego okablowania. Wymiary (DxSxW): 1060x82x78 mm. Niska waga: 1,50kg. Źródła LED o wysokiej jakości i wydajności; strumień świetlny 4000lm; moc systemu 27W; skuteczność

		światlna do 148 lm/W. Zoptymalizowany szeroki rozsył światła. Temperatura barwowa: 4000K. Wysoki ogólny wskaźnik oddawania barw Ra>80; Standardowe odchylenie dopasowania kolorów < 3 elipsa Mac Adama (SDCM<3). Znamionowa średnia trwałość LED do 82 000 godzin dla L70B50. Stopień ochrony IP 66, stopień ochrony IK 08, I klasa ochronności. 0 grupa ryzyka fotobiologicznego. Zasilacz ON/OFF, 230V AC. Kolor katalogowy korpusu: szary barwiony w masie. Deklaracja CE, atest higieniczny PZH. Oprawa spełnia wymogi oznakowania D, o ograniczonej temperaturze obudowy (<90 °C).
--	--	---

Instalację oświetlenia wewnętrznego wykonać przewodem 3x1.5 mm². Łączniki sterujące projektuje się na wysokości h=1,4m nad poziomem podłogi. Oświetlenie pod względem natężenia światła i ochrony przed oślnieniem dobrano zgodnie z wytycznymi zawartymi w normie PN-EN-12464-1. Zgodnie z jej wymaganiami przewidziano oświetlenie o natężeniu 500 lx w pomieszczeniach biurowych, 100 lx na korytarzach i klatkach schodowych, 200 lx w sanitariatach, 300lx w aneksach kuchennych. W serwerowniach wymagane natężenie oświetlenia wynosi 300 lx przy współczynniku oddawania barw Ra>80 i współczynniku oślnienia UGR=25. W miejscach stałej pracy z terminalami ekranowymi natężenie oświetlenia powinno wynosić 500 lx przy współczynniku oddawania barw Ra>80 i współczynniku oślnienia UGR=25.

2.11. Oświetlenie awaryjne

Instalacja oświetlenia awaryjnego umożliwia łatwe i pewne wyjście w czasie zaniku oświetlenia podstawowego. Powinna ona umożliwić odnalezienie drogi ewakuacyjnej i właściwego kierunku poruszania się jak również łatwe zlokalizowanie i użycie sprzętu przeciwpożarowego, a w przypadkach koniecznych także udzielenie pierwszej pomocy medycznej. Oświetlenie powinno działać co najmniej 1 godzinę po zaniku oświetlenia podstawowego. Dla oznaczenia kierunków wyjść przewiduje się oprawy oświetlenia kierunkowego.

Poniżej podano parametry dobranych opraw oświetleniowych:

Oznaczenie oprawy	Nazwa oprawy	Opis oprawy
AW1	Oprawa oświetlenia ewakuacyjnego LED HO 4x1 TA 1 WD IP65 CTI-DALI CNBOP	Oprawa do oświetlenia awaryjnego zgodnie z normami EN 1838; EN 50172; grupa ryzyka fotobiologicznego: 0; standardowe odchylenie dopasowania kolorów: SDCM<3; napięcie znamionowe: 230V AC, 220V DC; moc: 4W; Strumień trybu awaryjnego 450 lm. Rozsył szeroki. Czas autonomii: 1h; klasa ochronności: II; do stosowania w trybie ciągłym lub awaryjnym lub z regulacją; system sterowania i kontroli CTI-DALI, stopień ochrony IP65; ewakuacyjne oświetlenie awaryjne zgodne z normą EN 60598-2-22; korpus z tworzywa sztucznego; dopuszczalna temperatura otoczenia: od 0°C do +40°C; typ montażu: nastropowy i naścienny; układ automatycznego ładowania akumulatorów; Zabezpieczenie przed głębokim rozładowaniem; wymiary (DxWxS): 356x156x60 mm; waga max.: 1,0 kg; deklaracje: CE, Świadectwo CNBOP
AW2	Oprawa oświetlenia ewakuacyjnego LED HO 4x1 TA 1 WD N IP65 CTI-DALI CNBOP do niskich temperatur	Oprawa do oświetlenia awaryjnego zgodnie z normami EN 1838; EN 50172; grupa ryzyka fotobiologicznego: 0; standardowe odchylenie dopasowania kolorów: SDCM<3; napięcie znamionowe: 230V AC, 220V DC; moc: 4W; Strumień trybu awaryjnego 450 lm. Rozsył szeroki. Czas autonomii: 1h; klasa ochronności: II; do stosowania w trybie ciągłym lub awaryjnym; system

		sterowania i kontroli CTI-DALI, stopień ochrony IP65; ewakuacyjne oświetlenie awaryjne zgodne z normą EN 60598-2-22; korpus z tworzywa sztucznego; dopuszczalna temperatura otoczenia: od -20°C do +40°C; typ montażu: nastropowy i ścienny; układ automatycznego ładowania akumulatorów;. Zabezpieczenie przed głębokim rozładowaniem; wymiary (DxWxS): 356x156x60 mm; waga max.: 1,0 kg; deklaracje: CE, Świadectwo CNBOP
AW3	Oprawa oświetlenia ewakuacyjnego LED HO 1x1 TA 1 CR IP65 CTI-DALI CNBOP	Oprawa do oświetlenia awaryjnego zgodnie z normami EN 1838; EN 50172; zakres widoczności znaku 22 m; grupa ryzyka fotobiologicznego: 0; standardowe odchylenie dopasowania kolorów: SDCM<3; napięcie znamionowe: 230V AC, 220V DC; moc: 1W; Strumień trybu awaryjnego 140 lm. Rozsył korytarzowy. Czas autonomii: 1h; klasa ochronności: II; do stosowania w trybie ciągłym lub awaryjnym; system sterowania i kontroli CTI-DALI, stopień ochrony IP65; ewakuacyjne oświetlenie awaryjne zgodne z normą EN 60598-2-22; korpus z tworzywa sztucznego; dopuszczalna temperatura otoczenia: od 0°C do +40°C; typ montażu: nastropowy i ścienny; układ automatycznego ładowania akumulatorów;. Zabezpieczenie przed głębokim rozładowaniem; wymiary (DxWxS): 356x156x60 mm; waga max.: 1,0 kg; deklaracje: CE, Świadectwo CNBOP
AW4	Oprawa oświetlenia ewakuacyjnego LED HO 1x3 TA 1 VWD IP65 CTI-DALI CNBOP	Oprawa do oświetlenia awaryjnego zgodnie z normami EN 1838; EN 50172; zakres widoczności znaku 22 m; grupa ryzyka fotobiologicznego: 0; standardowe odchylenie dopasowania kolorów: SDCM<3; napięcie znamionowe: 230V AC, 220V DC; moc: 3W; Strumień trybu awaryjnego 340 lm. Rozsył przystosowany do dużych powierzchni. Czas autonomii: 1h; klasa ochronności: II; do stosowania w trybie ciągłym lub awaryjnym; system sterowania i kontroli CTI-DALI, stopień ochrony IP65; ewakuacyjne oświetlenie awaryjne zgodne z normą EN 60598-2-22; korpus z tworzywa sztucznego; dopuszczalna temperatura otoczenia: od 0°C do +40°C; typ montażu: nastropowy i ścienny; układ automatycznego ładowania akumulatorów; Zabezpieczenie przed głębokim rozładowaniem; wymiary (DxWxS): 356x156x60 mm; waga max.: 1,0 kg; deklaracje: CE, Świadectwo CNBOP
AW5	Oprawa oświetlenia ewakuacyjnego LED HO 1x3 TA 1 VWD IP40 CTI-DALI CNBOP	Oprawa do oświetlenia awaryjnego - ewakuacyjnego i antypanicznego) zgodnie z normami EN 1838; EN 50172; strumień świetlny w trybie awaryjnym (PELF): 340 lm; krzywa rozsyłu światłości przystosowana do oświetlania dużych powierzchni; grupa ryzyka fotobiologicznego: 0; standardowe odchylenie dopasowania kolorów: SDCM<3; napięcie znamionowe: 230V AC, 220V DC; moc: 1x3W; Czas autonomii: 1h; klasa ochronności: II; możliwość sterowania wartością strumienia świetlnego; do stosowania w trybie ciągłym lub awaryjnym system sterowania i kontroli CTI-DALI; stopień ochrony IP40; ewakuacyjne oświetlenie awaryjne zgodne z normą EN 60598-2-22; korpus z tworzywa sztucznego PC; dopuszczalna temperatura otoczenia: od 0°C do +40°C; typ montażu: nastropowy; układ automatycznego ładowania akumulatorów; zabezpieczenie przed głębokim rozładowaniem; wymiary (DxWxS): 356x94x46 mm; waga max.: 0,9 kg; deklaracje: CE, Świadectwo CNBOP
EW1	Oprawa ośw. kierunkowego LED 1,2W IP40 CTI-DALI CNBOP	Oprawa do oświetlenia awaryjnego - ewakuacyjnego antypanicznego - zgodnie z normami EN 1838; EN 50172; grupa ryzyka fotobiologicznego: 0; standardowe odchylenie dopasowania kolorów: SDCM<3; napięcie znamionowe: 230V AC, 220V DC; moc: 1,2W; Czas autonomii: 1h; klasa ochronności: II; możliwość sterowania wartością strumienia świetlnego; do stosowania w trybie ciągłym lub awaryjnym; system sterowania i kontroli CTI-DALI, stopień ochrony IP40; ewakuacyjne oświetlenie awaryjne zgodne z normą EN 60598-2-22; korpus z tworzywa sztucznego PC; dopuszczalna temperatura otoczenia: od 0°C do +40°C; typ montażu: nastropowy i ścienny; układ automatycznego ładowania akumulatorów; zabezpieczenie przed głębokim rozładowaniem; wymiary (DxWxS): 340x140x42 mm; waga

		max.: 0,7 kg; deklaracje: CE, Świadectwo CNBOP
EW2	Oprawa ośw. kierunkowego LED 1,2W IP65 CTI-DALI CNBOP	Oprawa do oświetlenia awaryjnego kierunkowego zgodnie z normami EN 1838; EN 50172; grupa ryzyka fotobiologicznego: 0; standardowe odchylenie dopasowania kolorów: SDCM<3; napięcie znamionowe: 230V AC, 220V DC; moc: 1,2W; Czas autonomii: 1h; klasa ochronności: II; możliwość sterowania wartością strumienia świetlnego; do stosowania w trybie ciągłym, awaryjnym lub z regulacją; system sterowania i kontroli CTI-DALI, stopień ochrony IP65; stopień ochrony przed uderzeniami: IK07; ewakuacyjne oświetlenie awaryjne zgodne z normą EN 60598-2-22; korpus z tworzywa sztucznego PC; dopuszczalna temperatura otoczenia: od 0°C do +40°C; typ montażu: nastropowy i naścienny; układ automatycznego ładowania akumulatorów; zabezpieczenie przed głębokim rozładowaniem; wymiary (DxWxS): 356x152x60 mm; waga max.: 1,0 kg; deklaracje: CE, Świadectwo CNBOP
EW3	Oprawa ośw. kierunkowego LED 1,2W IP40 CTI-DALI CNBOP	Oprawa do oświetlenia awaryjnego-kierunkowego zgodnie z normami EN 1838; EN 50172; zakres widoczności znaku 30 m; grupa ryzyka fotobiologicznego: 0; standardowe odchylenie dopasowania kolorów: SDCM<3; napięcie znamionowe: 230V AC, 220V DC; moc: 1,2W; Czas autonomii: 1h; klasa ochronności: II; możliwość sterowania wartością luminancji znaku; do stosowania w trybie ciągłym lub awaryjnym; system sterowania i kontroli CTI-DALI; stopień ochrony IP40; ewakuacyjne oświetlenie awaryjne zgodne z normą EN 60598-2-22; korpus z tworzywa sztucznego; dopuszczalna temperatura otoczenia: od 0°C do +40°C; typ montażu: nastropowy i naścienny z dodatkowym akcesorium; piktogram dwustronny z ekranem z tworzywa sztucznego; układ automatycznego ładowania akumulatorów; zabezpieczenie przed głębokim rozładowaniem; wymiary (DxWxS): 340x257x46 mm; waga max.: 1,3 kg; deklaracje: CE, Świadectwo CNBOP
	Jednostka Sterująca DALI	Router automatyki budynkowej umożliwiający sterowanie w systemie DALI2; sterowanie opraw oświetlenia podstawowego z opcją nadzoru nad oprawami oświetlenia awaryjnego; protokół komunikacyjny, spełniający wymagania norm IEC 62386-202, IEC 62386-101, IEC 62386-102; możliwość nadzorowania 192 opraw oświetleniowych DALI2 na 3 portach po 64 oprawy dla każdego sterownika, nadzorowane za pomocą indywidualnego unikalnego adresu; wbudowany port komunikacji LAN na RJ45 oraz złącze USB do zgrywania raportów; możliwość ustanowienia układu dostępowego Wi-Fi na bazie "access point"; podłączenie do globalnej sieci z możliwością nadzorowania systemu zintegrowanego; bezpieczeństwo sieci https – gwarantujące autentyczność i poprawność pobieranych danych; aplikacja obsługi systemu z możliwością obsługi za pomocą urządzeń mobilnych (smartfon, tablet) - przeglądarkowa w HTML; możliwość ustalania scen i grup opraw i operowania zgodnie z zaprogramowanymi scenariuszami zdarzeń; dostęp do całości systemu z dowolnego routera/sterownika; wbudowana funkcja nadzoru baterii, formatowanie wstępne; funkcja oświetlenia nocnego i dozorowego; regulacja strumienia świetlnego opraw i luminancji znaków ewakuacyjnych za pomocą magistrali DALI2; możliwość integracji z systemem opraw podstawowych (grupowanie i sterowanie); integracja z elementami sterującymi (czujkami ruchu, światła, przyciskami i sterownikami zewnętrznymi); zabezpieczenie portów komunikacyjnych przed zaniżaniem prędkości, zwarcie oraz podaniem napięcia sieciowego 230V

W budynku na drogach ewakuacyjnych, klatkach schodowych i w pomieszczeniach o dużej powierzchni zaprojektowano odrębne oświetlenie awaryjne. Dla oświetlenia dróg ewakuacyjnych wykorzystano oprawy kierunkowe z odpowiednimi oznaczeniami graficznymi. Piktogramy na oprawach zostaną dopasowane do zaleceń ochrony ppoż na etapie wykonywania instalacji. Minimalna wartość

natężenia na drogach ewakuacji $>1lx$. Do wydzielonych opraw oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego należy doprowadzić przewody cztero-żyłowe $4 \times 1.5 \text{ mm}^2$ (z przewodem kontroli napięcia).

W części budynku aktualnie zajmowanej przez Prokuraturę Okręgową znajduje się system monitoringu opraw awaryjnych. Centrala monitoringu znajduje się na IV piętrze. W części przebudowywanej projektuje się montaż dwóch nowych central monitoringu. Nowoprojektowane centrale monitoringu należy ze sobą „połączyć” w celu zdalnego nadzorowania opraw.

2.12. Instalacja odgromowa

Budynek posiada instalację odgromową i uziemiającą. Podczas przebudowy na dachu zostaną zainstalowane nowe urządzenia branży sanitarnej. W celu ochrony tych urządzeń należy wykonać iglice kominowe oraz przyłączyć je do istniejących zwodów poziomych..

2.13. Instalacja połączeń wyrównawczych

Projektowana instalacja połączeń wyrównawczych będzie wykonana przewodem LgY16 i będzie łączyć główną szynę uziemiającą GSU z zaciskami PE w RG, tablic obiektowych i rozdzielnic technologicznych na obiekcie. Do GSU planuje się przyłączyć także wszystkie metalowe wejścia i wyjścia instalacji sanitarnych, grzewczych, kanały wentylacyjne, metalowe elementy szybów i maszynowni dźwigów, metalowe elementy przewodów i wkładów kominowych, konstrukcje wsporcze instalacji elektrycznych i teletechnicznych, obudowy urządzeń i lokalne połączenia wyrównawcze MSW, łączące części przewodzące dostępne i obce w kuchniach i łazienkach. Połączenia do GSU należy wykonać linką LgY10, zaś przyłączenia do MSW LgY4.

W pomieszczeniu RG należy wykonać główną szynę wyrównawczą w postaci płaskownika miedzianego. GSW należy przyłączyć do istniejącego uziemienia budynku.

2.14. Ochrona przeciwporażeniowa

W sieci 230/400V TN-S zastosowano ochronę przed porażeniem przez samoczynne wyłączenie zasilania za pomocą wyłączników różnicowo-prądowych o czułości prądowej nie większej niż 30mA oraz samoczynnych wyłączników nadprądowych zgodnie z normą PN-IEC 60364-4-41:2000. Wyłączenie zasilania nastąpi w czasie krótszym niż wymagane przepisami 0,4s dla napięcia 230V. Dla wewnętrznych linii zasilających czas wyłączenia jest nie dłuższy niż 5 sek.

3. OBLICZENIA TECHNICZNE

Obliczenia kabla zasilającego od złącza kablowego do rozdzielnic RG ze względu na obciążalność

Szczytowa moc obciążenia: $P_s = 153 \text{ kW}$

Obliczenie prądu obciążenia:

$$I_b = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos\varphi} = \frac{153}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,93} = 237,5 \text{ A}$$

Jako zabezpieczenie kabla w złączu zostanie zainstalowany rozłącznik bezpiecznikowy o prądzie znamionowym $I_N=250\text{A}$.

Wyznaczamy wymaganą minimalną długotrwałą obciążalność prądową przewodu wg poniższych zależności:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45}$$

gdzie:

I_n - prąd znamionowy lub prąd nastawienia zabezpieczenia przewodu

I_z -wymagana minimalna długotrwała obciążalność prądowa przewodu

k_2 -współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego, dla wkładek bezpiecznikowych 200-400A wynosi 1,6

$$237,5 A \leq 250 A \leq 275,9 A$$

$$I_z \geq \frac{1,6 \cdot 250}{1,45} \geq 275,9 A$$

Wyznaczona wartość I_z stanowi podstawę doboru określonego kabla na podstawie danych normy PN-HD 60364-5-52. Dobierany kabel musi dodatkowo spełnić następującą zależność:

$$I_{dd} = k_p \cdot I_z' \geq I_z$$

gdzie:

I_{dd} - długotrwała obciążalność przewodu

I_z' —długotrwała dopuszczalna obciążalność przewodu odczytana z tabelii B.52.12 normy PN-HD 60364-5-52

k_p - współczynnik poprawkowy uwzględniający sposób ułożenia kabla odczytany z tabeli B.52.17 normy PN-HD 60364-5-52.

Dobieramy kabel 4x (N)HXH 1x120mm² o prądzie dopuszczalnym długotrwałym 400 A. Na podstawie tych danych wyliczamy długotrwałą obciążalność prądową kabla.

$$I_{dd} = 1 \cdot 400 = 400 A$$

Zgodnie z zależnością:

$$I_{dd} \geq I_z$$

$$400 A \geq 275,9 A$$

Warunek spełniony

Obliczenia kabla zasilającego od złącza kablowego do rozdzielnic RG ze względu spadek napięcia

Spadek napięcia obliczamy ze wzoru:

$$\Delta U_{wLz} = \frac{P_s \cdot l \cdot 100}{\sigma \cdot U_n^2 \cdot s}$$

Gdzie:

P_s – moc szczytowa [W]

L – długość linii [m]

σ – konduktywność, dla miedzi $58 \frac{S \cdot m}{mm^2}$

U_n – napięcie znamionowe [V]

s – przekrój kabla zasilającego [mm²]

$$\Delta U_{wLz} = \frac{153000 \cdot 35 \cdot 100}{58 \cdot 400^2 \cdot 120} = 0,48\%$$

Dobór przekładników prądowych dla półpośredniego układu pomiarowego (rozliczeniowego)

Prąd przy pełnym obciążeniu mocą planowaną do odbierania 153 kW:

$$I_B = \frac{P_U}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{153}{\sqrt{3} \cdot 0,4 \cdot 0,93} = 237,5 \text{ A}$$

Prąd obciążenia musi być mniejszy od wartości dopuszczalnej, przy której zachowana jest klasa dokładności przekładnika:

Dane przekładników prądowych przyjętych do dalszych obliczeń:

Typ: EPSA315 produkcji EFEN

$$v = 250/5 \text{ A/A}$$

kl. 0,2S;

$$S_N = 2,5 \text{ VA};$$

$$FS = 5;$$

$$I_{th} = 60 \times I_{pn} = 15 \text{ kA},$$

$$I_{dyn} = 150 \times I_{pn} = 37,5 \text{ kA}$$

Dobór ze względu na znamionowy prąd pierwotny:

Ze względu na zależność błędów pomiarowych przekładnika w funkcji prądu, prąd pierwotny przekładnika powinien zawierać się w przedziale określonym następującą zależnością:

$$0,01 \cdot I_n < I_B < 1,2 \cdot I_n$$

$$0,01 \cdot 250 < 14,5 < 1,2 \cdot 250$$

$$2,5 < 237,5 < 300 \text{ A}$$

Warunek spełniony.

Zadeklarowana moc maksymalna odpowiada wartości prądu 237,5 co dla przekładni $v=250/5$ A/A stanowić będzie 95% nominalnego obciążenia przekładników.

Dobór przekładników ze względu na znamionowy prąd wtórny:

Sprawdzenie warunku:

$$I_{2obl} \leq I_{21n}$$

gdzie:

I_{2obl} – maksymalny obliczeniowy prąd obciążeniowy po stronie wtórnej

I_{21n} – prąd znamionowy przekładnika po stronie wtórnej

Maksymalny prąd obciążenia przekładnika po stronie wtórnej dla $P_Z = 350$ kW wynosi:

$$I_{2obl} = \frac{I_{1obl}}{\frac{I_{1n}}{I_{2n}}} = \frac{237,5}{\frac{250}{5}} = 4,75 \text{ A}$$

$$4,75 \text{ A} < 5 \text{ A}$$

Warunek spełniony.

Dobór ze względu na moc znamionową S_n :

Obciążenie przekładnika prądowego nie powinno przekraczać wartości znamionowych i nie może być niższe niż 25% mocy znamionowej przekładnika.

Sprawdzenie warunku:

$$25\% S_N < S_{obc} < S_N$$

Moc pobierana przez obwód prądowy licznika S_L :

$$S_L = 0,01 \text{ VA}$$

Strata na przewodach prądowych S_p przy założeniach:

$$I_{MAX} = 5 \text{ A};$$

$$S = 2,5 \text{ mm}^2 (\text{Cu});$$

$$l = 3 \text{ m}$$

$$\Delta S_p = I_{MAX}^2 \cdot 2R_p = I_{MAX}^2 \cdot \frac{2 \cdot l}{\gamma \cdot S} = 1,04 \text{ VA}$$

Strata na zaciskach i stykach dla oporności przejścia $R_z = 0,05 \Omega$:

$$\Delta S_z = I_{MAX}^2 \cdot R_z = 1,25 \text{ VA}$$

$$S_{obc} = S_L + \Delta S_p + \Delta S_z = 1,1 \text{ VA}$$

Dla projektowanych przekładników prądowych moc znamionowa wynosi $S_N = 5 \text{ VA}$.

$$25\% S_N < S_{obc} < S_N$$

$$0,625 \text{ VA} < 1,1 \text{ VA} < 2,5 \text{ VA}$$

Warunek spełniony.

Obliczenia dla wewnętrznych linii zasilających

Lp.	WLZ	Pi [kW]	kj	Ps [kW]	Ib [A]	In [A]	Idd [A]	Iz [A]	$k2 \cdot I_n / 1,45$	$1,45 \cdot I_z \geq k2 \cdot I_n$	typ kabla	przekrój	l [m]	U%
1	RPP	27,23	0,50	13,62	23,1	63	100	72	63	SPEŁNIONY	YKXS	16	30	0,28
2	RPO	16,43	0,50	8,22	13,9	40	75	54	40	SPEŁNIONY	YKXS	10	35	0,31
3	RP1	14,03	0,50	7,02	11,9	40	75	54	40	SPEŁNIONY	YKXS	10	35	0,26
4	RP2	15,36	0,50	7,68	13,0	40	100	72	40	SPEŁNIONY	YKXS	16	40	0,21
5	RP3	8,22	0,50	4,11	7,0	16	75	54	16	SPEŁNIONY	YKXS	10	45	0,20
6	RK0	8	0,80	6,40	10,9	25	54	39	25	SPEŁNIONY	YKXS	6	35	0,40
7	RK1	8,4	0,80	6,72	11,4	25	54	39	25	SPEŁNIONY	YKXS	6	35	0,42
8	RK2	8,8	0,80	7,04	12,0	25	75	54	25	SPEŁNIONY	YKXS	10	40	0,30
9	RK3	2,8	0,80	2,24	3,8	25	75	54	25	SPEŁNIONY	YKXS	10	45	0,11
10	TUPS	25	0,80	20,00	34,0	63	100	72	63	SPEŁNIONY	YKXS	16	50	0,67
11	RD	29,8	0,80	23,84	40,5	100	167	120	100	SPEŁNIONY	LY	50	55	0,28
12	RKW0	0,24	0,80	0,19	0,3	25	43	31	25	SPEŁNIONY	YDY	6	35	0,01
13	RKW1	0,44	0,80	0,35	0,6	25	43	31	25	SPEŁNIONY	YDY	6	35	0,02
14	RKW2	0,24	0,80	0,19	0,3	25	43	31	25	SPEŁNIONY	YDY	6	40	0,01
15	RKW3	0,14	0,80	0,11	0,2	25	43	31	25	SPEŁNIONY	YDY	6	45	0,01
16	RWC	20	0,50	10,00	17,0	40	100	72	40	SPEŁNIONY	YKXS	16	30	0,20
17	TG	28	0,50	14,00	23,8	80	127	91	80	SPEŁNIONY	YKXS	25	45	0,27

4. SPIS RYSUNKÓW

NR RYS.	NAZWA RYSUNKU
E-01	INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE - RZUT PIWNIC
E-02	INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE - RZUT PARTERU
E-03	INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE - RZUT I PIĘTRA
E-04	INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE - RZUT II PIĘTRA
E-05	INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE - RZUT III PIĘTRA
E-06	INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE - RZUT IV PIĘTRA
E-07	INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE - RZUT V PIĘTRA
E-08	INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE - RZUT DACHU
E-09	TRASY KABLOWE - RZUT PIWNIC
E-10	TRASY KABLOWE - RZUT PARTERU
E-11	TRASY KABLOWE - RZUT I PIĘTRA
E-12	TRASY KABLOWE - RZUT II PIĘTRA
E-13	TRASY KABLOWE - RZUT III i IV PIĘTRA
E-14	INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE - SCHEMAT UKŁADU POMIAROWEGO ORAZ WIDOK OBUDOWY LICZNIKOWEJ
E-15	INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE – ROZDZIELNICA RG
E-16	INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE – ROZDZIELNICA RKW0
E-17	INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE – ROZDZIELNICA RKW1
E-18	INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE – ROZDZIELNICA RKW2
E-19	INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE – ROZDZIELNICA RKW3
E-20	INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE – ROZDZIELNICA RPP
E-21	INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE – ROZDZIELNICA RP0
E-22	INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE – ROZDZIELNICA RP1
E-23	INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE – ROZDZIELNICA RP2
E-24	INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE – ROZDZIELNICA RP3
E-25	INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE – ROZDZIELNICA RK0,RK1,RK2,RK3
E-26	INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE – ROZDZIELNICA RWW