

SPIS TREŚCI

1	DANE OGÓLNE	2
1.1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	2
1.2.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	2
1.3.	WYKAZ POLSKICH NORM	2
1.4.	PROJEKTY ZWIĄZANE	3
1.5.	STAN PROJEKTOWANY	3
2	OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....	3
2.1	BILANS MOCY ELEKTRYCZNEJ OBIEKTU	3
2.2	ZASILANIE PODSTAWOWE OBIEKTU	4
2.3	ROZDZIELNICE 0,4kV	4
2.3.1	ROZDZIELNICA GŁÓWNA.....	4
2.4	GŁÓWNY WYŁĄCZNIK PRĄDU.....	4
2.5	WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE.....	5
2.6	INSTALACJA OŚWIETLENIOWA.....	5
2.7	SYSTEM MONITORINGU OPRAW AWARYJNYCH	5
2.8	INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH.....	7
2.9	INSTALACJA ZASILANIA URZĄDZEŃ WENTYLACJI I KLIMATYZACJI.....	7
2.10	INSTALACJA ZASILANIA URZĄDZEŃ.....	7
2.10.1	ZASILANIE URZĄDZEŃ TELETECHNICZNYCH.....	7
2.11	SYSTEM POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH	8
2.12	SYSTEM OCHRONY PRZEPIĘCIOWEJ	8
2.13	SYSTEM OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ	9
2.14	INSTALACJA ODGROMOWA	9
3	UWAGI KOŃCOWE	10

SPIS RYSUNKÓW

Rzut PARTERU Instalacje oświetleniowe	rys. E-01
Rzut PARTERU Instalacje siłowe	rys. E-02
Schemat rozdzielnic głównej	rys. E-03

1 DANE OGÓLNE

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu elektrycznego na etapie opracowania wykonawczego dla zadania „BUDOWA BUDYNKU USŁUG OŚWIATY - SZKOŁA”. Opracowanie obejmuje zakresem instalacje elektryczne.

1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- umowa z Inwestorem,
- wytyczne Inwestora,
- podkłady architektoniczno-konstrukcyjne,
- wizja lokalna w terenie,
- uzgodnienia branżowe,
- Ustawa z dnia 07.07.1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U. nr 156 poz. 1118 z 2006 r.) z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. nr 120 poz. 1133),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania (Dz.U. nr 75 poz. 690), wraz z późniejszymi zmianami z dnia 12.03.2009 r.,
- Ustawa z dnia 24.08.1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. nr 81 poz. 351), z późniejszymi zmianami,
- Obowiązujące przepisy i Polskie Normy,
- Dyrektywa 2006/95/WE UE z 12.12.2006 r., w sprawie harmonizacji ustawodawstwa państw członkowskich odnoszących się do sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia.

1.3. WYKAZ POLSKICH NORM

- PN-IEC-60364-5-534 : 2003 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami,
- PN-IEC 60364-4-443 – 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi,
- PN-E-05204 : 1994 – Ochrona przed elektrycznością statyczną . Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania,
- PN-E-05033 : 1994 – Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie,
- PN-IEC-60364-1 : 2000 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe,
- 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-60364-4-43 : 1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym,
- PN-IEC-60364-4-41 : 2000 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa,
- PN-IEC-60364-5-559 : 2003 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe,
- PN-IEC-60364-5-523 : 2001 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów,
- PN-IEC-60364-5-537 : 1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia,
- PN-IEC-60364-4-42 : 1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego,

- PN-IEC-60367-707 : 1999 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych,
- PN-EN-60099-5 : 1999 – Ograniczniki przepięć. Zalecenia wyboru i stosowania,
- 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-61024-1-1 : 2001 – Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych,
- PN-EN 62305 -1 : 2008 – Ochrona odgromowa – Część 1 : Zasady ogólne,
- Wytyczne prenormy P-SEP-E-0001 – Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa,
- Wytyczne prenormy P-SEP-E-0002 – Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawa planowania. Wyznaczanie mocy zapotrzebowanej,
- Podręcznik dla elektryka – Zeszyt nr 1-7,
- PN-EN 12464-1 : grudzień 2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1,
- PN-EN 1838 : 2005 – Zastosowania oświetlenia – Oświetlenie awaryjne,
- PN-EN 50172 Systemy oświetlenia awaryjnego,
- PN-EN 62305-1 Ochrona odgromowa. Część 1: Wymagania ogólne,
- PN-EN 62305-2 Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem,
- PN-EN 62305-3 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów budowlanych i zagrożenie życia,
- PN-EN 62305-4 Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach budowlanych,
- PN-EN 60-439-1- Rozdzielnice i sterownice nisko napięciowe-Część 1 Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu,
- DIN VDE 0660-500 - Rozdzielnice i sterownice nisko napięciowe-Część 1 Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu (norma niemiecka).

1.4. PROJEKTY ZWIĄZANE

- Projekt budowlany branży architektonicznej,
- Projekt budowlany branży konstrukcyjnej,
- Projekt budowlany instalacji wentylacji,
- Projekt budowlany instalacji sanitarnych,
- Projekt zagospodarowania terenu,
- Wytyczne p.poż.

1.5. STAN PROJEKTOWANY

W związku z budową projektuje się instalacje elektryczne i teletechniczne w obiekcie. W opracowaniu zawarto następujące instalacje elektryczne wewnętrzne:

- rozdzielnica główna obiektu (T1),
- wewnętrzne linie zasilające,
- oświetleniowa (ogólna, awaryjna, ewakuacyjna),
- gniazd wtykowych ogólnych,
- zasilanie urządzeń wentylacji, klimatyzacji, urządzeń teletechnicznych,
- wyrównawcza,
- odgromowa,

2 OPIS TECHNICZNY – INSTALACJE ELEKTRYCZNE

2.1 BILANS MOCY ELEKTRYCZNEJ OBIEKTU

Ogólny bilans mocy został opracowany i przedstawiony w zestawieniu tabelarycznym . Dla obiektu określono wartość mocy zapotrzebowanej na poziomie 22,0 kW.

Bilans energetyczny sporządzono dla wszystkich urządzeń przewidzianych do zainstalowania w budynku. Wyliczenia przeprowadzono na podstawie wiedzy praktycznej oraz założeń teoretycznych. Przyjęto współczynniki jednoczesności w zależności od rodzaju urządzeń oraz specyfiki pracy poszczególnych instalacji. Dokładne określenie zapotrzebowania na moc elektryczną może być stwierdzone po kilku miesięcznym użytkowaniu obiektu i przeprowadzeniu pomiarów instalacji zasilającej. Dobór współczynników jednoczesności wykonano m.in. na podstawie normy nr P-SEP-E-0002 oraz „Podręcznika dla elektryka – Zeszyty nr 1-7”.

2.2 ZASILANIE PODSTAWOWE OBIEKTU

Obiekt zasilany będzie linią kablową podstawową wyprowadzoną z istniejącej rozdzielni głównej budynku szkoły. W rozdzielni istniejącej jako zabezpieczenie głównej linii kablowej zastosować rozłącznik bezpiecznikowy NH1 o wartości 63A. Zabezpieczenie instalować na rezerwowym polu zasilającym (w przypadku braku możliwości montażu – wykonać nowe pole odpływowe).

2.3 ROZDZIELNICE 0,4kV

2.3.1 ROZDZIELNICA GŁÓWNA

Stosować rozdzielnie w obudowie metalowej z drzwiami przystosowanymi do zamknięcia zamkiem mechanicznym. Wymagania dla zastosowanej rozdzielni głównej budynku:

- Rozdzielnica niskiego napięcia w stalowej obudowie, posiadająca pełne badanie typu na połączenia, badanie typu (TTA) zgodnie z normą PN EN 60439-1 i DIN VDE 0660-500,
- System rozdzielnic – konstrukcja stalowa, skrucana, z płytami po bokach, na górze i na dole. Na dachu rozdzielnicy umieszczone kłapy wydmuchowe. Drzwi otwierane pod kątem 180° z zamkiem zapobiegającym przypadkowemu otwarciu,
- Przedział aparaturowy i przedział kablowy odseparowane odpowiednimi osłonami,
- Wymagane wykonanie z barierami łukowymi w celu ochrony obsługi,
- Pola zasilające powinny być wyposażone w wyłączniki mocy z zabezpieczeniem elektronicznym oraz z modułem umożliwiającym komunikację po magistrali Profibus DP,
- Ramka drzwiowa uszczelniająca,
- Zabezpieczenie powierzchni:

Obudowa rozdzielnicy / osłony: malowane proszkowo / cynkowane

Drzwi: malowane proszkowo / cynkowane

Grubość części konstrukcyjnej: 2,5mm

Grubość drzwi: 2,0mm

Grubość osłon: 1,5mm

Kolor: RAL 7032

- Dane techniczne:

Kategoria przepięciowa	III
Znamionowe napięcie izolacji	1000 V AC
Napięcie znamionowe	400 V AC
Częstotliwość znamionowa	50 Hz
- Obudowa:

Stopień ochrony	IP 31
Klasa ochrony	1
Zdolność zwarcia szyn głównych (Icw) (w zależności od prądu znamionowego rozdzielnicy)	55 kA
dla czasu trwania zwarcia (tk)	1s

Ponadto rozdzielnia główna wyposażona będzie w wyłącznik główny obiektu, osprzęt zabezpieczający obwody wewnętrzne, osprzęt sterujący.

2.4 GŁÓWNY WYŁĄCZNIK PRĄDU

Jako główny wyłącznik prądu rozdzielni głównej budynku projektuje się zastosowanie wyłącznika o wartości 80A z wyzwalaczem wzrostowym umożliwiającym podłączenie zdalnych przycisków wyłączania awaryjnego. Wyłącznik główny instalować w szafie rozdzielni głównej. Przyciski wyłączania awaryjnego instalowane będą przy wejściach głównych do obiektu (1 szt.). Przyciski umieszczać w

obudowie plastikowej za szybką. Połączenie od przycisków do wyłącznika głównego w RG wykonać kablami niepalnymi typu (N)HXH FE180/E90 4x1,5. **Po wykonaniu prac budowlanych należy bezwzględnie sprawdzić poprawność działania systemu awaryjnego odłączania instalacji elektrycznej.**

Przyciski awaryjnego wyłączania instalacji odłączać będą następujące obwody:

- Zasilanie podstawowe,

2.5 WEWNĘTRZNE LINIE ZASILAJĄCE

Linie zasilające poszczególne tablice rozdzielcze prowadzić w korytach kablowych umieszczonych w przestrzeni międzysufitowej w korytarzach komunikacyjnych na każdym poziomie budynku. Przewiduje się ułożenie koryt kablowych oddzielnych dla instalacji elektrycznych silnoprądowych oraz instalacji teletechnicznych. Dla instalacji elektrycznych należy ułożyć koryta kablowe metalowe o wymiarach 300x100 natomiast dla instalacji teletechnicznych należy ułożyć koryta kablowe o wymiarach 300x100. Należy stosować koryta perforowane o grubości blachy min 0,7 mm. Dla prowadzenia instalacji gwarantowanej należy stosować koryta kablowe o odporności ogniowej E90. Instalacja zasilająca wykonana będzie w systemie TN-C natomiast instalacja w budynku projektowanym zrealizowana będzie w systemie TN-S. Przejście z systemu TN-C na TN-S nastąpi przy rozdzielni głównej budynku projektowanego. Projektuje się wykonanie głównej szyny wyrównawczej z uziemieniem dla rozdzielenia systemów zasilającego i odbiorczego.

2.6 INSTALACJA OŚWIETLENIOWA

Przyjęto następujące poziomy natężenia oświetlenia zgodnie z PN-EN 12464-1: grudzień 2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1 oraz wymaganiami zleceńodawcy:

- Komunikacja 150 lx (płaszczyzna pracy - podłoga),
- Pomieszczenia sanitarne 100lx (płaszczyzna pracy 0,85m),
- Pomieszczenia gospodarcze 200lx (płaszczyzna pracy 0,85m),
- Sale zajęć 300lx ogólnie – 500lx na stanowisku komputerowym (płaszczyzna pracy 0,85m),
- Pomieszczenia techniczne 200lx (płaszczyzna pracy 0,85m),

Obwody oświetleniowe wyprowadzone z tablic rozdzielczych na poszczególnych piętrach w większości sterowane są przy pomocy łączników. Zastosowano łączniki jedno lub dwubiegunowe. Obwody te wykonane będą w oparciu o przewody YDY 3x1,5 mm² w systemie TN-S i będą prowadzone podtynkowo lub w przestrzeni międzysufitowej. Dla łączników stosować puszkę podtynkową pogłębianą w celu umożliwienia wykonywania połączeń kablowych.

Na drogach ewakuacyjnych należy zastosować oprawy kierunkowe. Część opraw zgodnie z rzutami poszczególnych poziomów, zostanie wyposażona w inwertery podtrzymujące z czasem podtrzymania 1h. Załączanie opraw oświetleniowych w poszczególnych pomieszczeniach odbywa się przy pomocy łączników. Dodatkowo dla korytarzy komunikacyjnych przewidziano zastosowanie oświetlenia nocnego sterowanego z przycisków bistabilnych zlokalizowanych na korytarzach. Wyłączniki oświetlenia umieszczać w puszkach podtynkowych na wysokości 1,30m. Do opraw wyposażonych w inwerter należy doprowadzić stałą fazę zasilania z przed wyłącznika danego pomieszczenia.

W pomieszczeniach biurowych zastosowano oprawy rastrowe z podwyższonym stopniem ochrony ośnieniowej. W sanitariatach zastosowano oprawy o podwyższonym stopniu odporności na wilgoć. W pomieszczeniach socjalnych zastosowano oprawy z rastrem prostym. Pomieszczenia komunikacyjne wyposażone będą w oprawy z rastrem prostym. Oświetlenie awaryjne musi zapewniać natężenie na poziomie 1lx na środku drogi ewakuacyjnej oraz poziom 5lx w miejscach instalowania urządzeń związanych z akcją ratunkową.

2.7 SYSTEM MONITORINGU OPRAW AWARYJNYCH

Zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz normami budynek projektowany należy wyposażyć w układ oświetlenia awaryjnego oraz ewakuacyjnego.

System zbudowany będzie w oparciu o następujące grupy opraw oświetleniowych:

- Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego montowane w głównych trasach komunikacyjnych. Oprawy wyposażone w piktogramy wskazujące właściwy kierunek ewakuacji w razie akcji ratunkowej. Oprawy montowane będą do stropu lub ściany za pomocą elementów montażowych oraz w strop podwieszany za pomocą specjalnych uchwytów mocujących,

- Oprawy oświetlenia awaryjnego bazujące na technologii LED. Oprawy zapewniające właściwe poziomy natężenia oświetlenia awaryjnego na drogach komunikacyjnych związanych z ewakuacją ludzi podczas prowadzenia akcji ratunkowej. Oprawy montowane w konstrukcji sufitu podwieszanego
- Oprawy oświetlenia awaryjnego w pozostałych pomieszczeniach gdzie nie ma możliwości zainstalowania opraw w suficie podwieszanym. Oprawy wyposażone w moduły baterii awaryjnych i oznaczone dodatkowym opisem.

Wszystkie oprawy oświetleniowe które przeznaczone są do pracy awaryjnej lub ewakuacyjnej należy wyposażyć w moduły adresowalne umożliwiające zdalny monitoring i testowanie układu podczas normalnej pracy.

W pomieszczeniu monitoringu należy zainstalować główny moduł sterujący umożliwiający nadzorowanie systemu oraz wizualizację na dowolnym komputerze z oprogramowaniem.

Dla poprawnego działania układu monitoringu system musi spełniać następujące wymagania:

- System musi zapewniać zgodność wszystkich modułów zasilania awaryjnego z normą PN-EN 1838,
- Metodologia oraz specyfikacja procesu autotestu oraz testowania zdalnego musi być oparta o normę PN-EN 50172 co wymusza testowanie systemu w trzech reżimach
 - test codzienny: sprawdzający naładowanie baterii oraz proces komunikacji i ewentualne uszkodzenia,
 - test tygodniowy: sprawdzający funkcjonowanie baterii, źródeł światła, modułów zasilania awaryjnego oraz źródeł światła pracujących w trybie awaryjnym,
 - test coroczny: pełny test funkcjonowania systemu,
- Wszystkie testy muszą mieć możliwość przeprowadzania ich z uwzględnieniem dodatkowych ograniczeń czasowych i funkcjonalnych podnoszących bezpieczeństwo:
 - testy ładowania (roczne i tygodniowe) muszą umożliwiać przeprowadzane tylko w części opraw z każdej grupy funkcjonalnej (pomieszczenie, strefa) modułów zasilania awaryjnego, tak aby w przypadku awarii zasilania w systemie były zawsze obecne oprawy posiadające w pełni naładowane akumulatory,
 - występowała możliwość wydzielenia stref niebezpiecznych w których pełny test jest przeprowadzany tylko po ręcznym zadaniu testowania tak aby wykluczyć możliwość testowania podczas czynności niebezpiecznych dla życia i zdrowia osób,
 - występowała możliwość wyłączenia testów na czas montażu, remontów lub konserwacji oświetlenia,
- System kontrolny oparty musi być o standard komunikacji w sterowaniu oświetleniem zapewniający:
 - kontrolę za pomocą komputera dla systemów rozbudowanych,
 - automatyczne adresowanie,
 - indywidualny monitoring modułów zasilania awaryjnego, z pełną informacją o możliwych błędach i uszkodzeniach (źródło, akumulator, moduł zasilania, itp.),
 - centralną bazę danych kontrolnych i informacji o błędach o pojemności umożliwiającej przechowywanie danych z ostatnich 2 lat,
 - Szybkie i bezproblemowe drukowanie poprzez port podczerwieni. Dzięki czemu nie potrzebne jest okablowanie pomiędzy sterownikami – wystarczy tylko standardowa dostępna w systemie drukarka z transmisją IR. Dla dużego systemu kontroli (powyżej 256 opraw, aktualne opracowanie) system musi umożliwiać podłączenie zewnętrznej standardowej drukarki,
- System musi umożliwiać:
 - kontrolę do 500 adresowalnych modułów awaryjnych monitorowanych z jednego miejsca,
 - prowadzenie okablowania komunikacyjnego przy pomocy standardowych przewodów 2x1,5mm²,
 - komunikację pomiędzy modułami monitorującymi a centralą monitoringu oświetlenia awaryjnego w oparciu o każdą standardową sieć LAN,
 - rozbudowę oraz integrację systemu w oparciu o skalowaną technologię umożliwiającą etapową rozbudowę bez wpływu na już działający system,
 - co najmniej 3 kontakty bezpotencjałowe w modułach monitorujących umożliwiające szybką informację o dowolnym stanie systemu. Kontakty muszą być dowolnie programowalne tak aby mogły przekazywać wymagane przez użytkownika informacje (o awarii układów, błędach, stanie baterii). Po podłączeniu elementów wykonawczych – kontrolki świetlne, dzwonki w prosty sposób nawet dla osób nie przeszkolonych w obsłudze systemu umożliwią informację o potencjalnych zagrożeniach lub ewentualną współpracę z zewnętrznymi systemami monitoringu i powiadamiania,
 - montaż opraw w odległość od modułów monitorujących do 900m,

- montaż opraw w systemach rozbudowanych (powyżej 256 opraw) w odległości od centrali do 1600m.
- Wszystkie stosowane w systemie moduły zasilania awaryjnego muszą:
- zapewniać wstępne podgrzewanie katod świetlówek zarówno podczas pracy podstawowej jak i awaryjnej co bardzo wydłuża ich czas pracy,
- zapewniać pełne podgrzewanie katod świetlówek podczas pracy awaryjnej,
- zapewniać możliwość stosowania baterii zarówno NiCd jak i NiMh w zależności od wymagań
- umożliwiać autonomiczną pracę po zaniku napięcia przez co najmniej 1 lub 3 godziny,
- zapewniać dodatkową informację o stanie modułu zasilania awaryjnego w każdej oprawie poprzez inteligentny system powiadamiania oparty o kolorowe diody LED,
- **w celu uniknięcia pomyłek adresowych układ musi zapewniać możliwość pełnego zdalnego adresowania na obiekcie po zamontowaniu opraw oświetleniowych.**

2.8 INSTALACJA GNIAZD WTYKOWYCH

Obwody gniazd wtykowych zbudowane będą w oparciu o przewody YDYt 3x2,5 w systemie TN-S. Gniazda umieszczać na wysokości około 0,30 m od poziomu podłogi. W pomieszczeniach WC gniazda wtykowe umieszczać na wysokości 1,30 m. W sanitariatach stosować gniazda wtykowe kroploszczelne. W korytarzach komunikacyjnych zastosowano gniazda wtykowe porządkowe. W pomieszczeniu aneksu kuchennego oraz socjalnym gniazda wtykowe umieszczać nad blatem roboczym tj. na wysokości 1,3 m licząc od powierzchni podłogi. Dla gniazd stosować puszkę podtynkowe pogłębiane w celu umożliwienia wykonywania połączeń kablowych. Stosować gniazda wyposażone w ruchome przesłony. Zastosować wydzielone obwody zabezpieczone oddzielnymi wyłącznikami dla zasilania następujących gniazd:

- Gniazda IP44 w pomieszczeniach sanitarnych,
- Zgrupowane gniazda porządkowe w korytarzach komunikacyjnych,
- Gniazda dla zasilania urządzeń w pom. socjalnym i aneksie kuchennym.

Dla każdego stanowiska biurowego przewiduje się zastosowanie pojedynczego punktu elektryczno logicznego (PEL). Punkt PEL wyposażony jest w gniazda zasilania ogólnego i wydzielonego dla jednostek komputerowych. Ze względu na wspólne wykorzystanie punktu PEL dla w/w instalacji poniżej przedstawiono opis informujący o wspólnym wykorzystaniu ramki montażowej dla punktów elektryczno logicznych.

Każdy punkt PEL wyposażony będzie w:

- dwa gniazda logiczne typu RJ45,
- cztery gniazda zasilające wydzieloną instalację komputerową (z blokadą uniemożliwiającą podłączenie innych urządzeń),

Punkty PEL umieszczać we wspólnych ramach podtynkowych 5-krotnych. Gniazda lokalizować na wysokości 0,3m od powierzchni posadzki (pomieszczenia biurowe).

UWAGA: Dokładną lokalizację gniazd i punktów PEL potwierdzić z użytkownikiem bezpośrednio na etapie wykonywania instalacji.

2.9 INSTALACJA ZASILANIA URZĄDZEŃ WENTYLACJI I KLIMATYZACJI

W wybranych pomieszczeniach projektowanego budynku przewiduje się zastosowanie urządzeń wentylacji i klimatyzacji. Zasilanie urządzeń odbywać się będzie za pomocą wydzielonych obwodów zabezpieczonych w projektowanych rozdzielniach wentylacji.

Sterownia urządzeniami wentylacji odbywać się będzie za pomocą sterowników dostarczanych razem z urządzeniami wentylacyjnymi. Sterownie i sposób załączania poszczególnych urządzeń wentylacyjnych wykonać zgodnie z wytycznymi przedstawionymi w opracowaniu branży wentylacyjnej. Przewody zasilające poszczególne urządzenia związane z urządzeniami wentylacyjnymi układać podtynkowo w bruzdach zaprawianych masą gipsową lub w korytach kablowych mocowanych do konstrukcji stropu lub ściany w zależności od rodzaju pomieszczenia.

2.10 INSTALACJA ZASILANIA URZĄDZEŃ

2.10.1 ZASILANIE URZĄDZEŃ TELETECHNICZNYCH

Projektowany budynek zostanie wyposażony w instalacje teletechniczne związane z jego prawidłowym funkcjonowaniem. Do projektowanych instalacji teletechnicznych należą:

- **Instalacja okablowania strukturalnego.** Instalacja składać się będzie z oprzewodowania poziomego, gniazd wtykowych, szaf dystrybucyjnych, oprzewodowania pionowego oraz serwerowi

głównych. Oprzewodowanie układanie będzie w wydzielonych korytach kablowych przeznaczonych wyłącznie dla instalacji teletechnicznych. Zadaniem systemu będzie umożliwienie prawidłowej pracy osób zatrudnionych oraz przekazywanie danych poprzez sieć komputerową. Ponadto przewiduje się umożliwianie prowadzenia rozmów telefonicznych za pośrednictwem sieci komputerowej,

- **Instalacja sygnalizacji włamania i napadu (SSWiN).** System oparto na rozmieszczeniu czujek i urządzeń dodatkowych związanych z monitoringiem poszczególnych pomieszczeń w razie włamania lub napadu. Poszczególne elementy nadzorujące systemu będą podłączone do sterowników rozmieszczonych na poszczególnych piętrach budynku. Sterowniki podłączone będą w sieć z centralą alarmową, która umożliwi informowanie o zdarzeniach włamania i napadu. System umożliwiać będzie przekazywanie sygnału do pomieszczenia ochrony budynku,
- **Instalacja kontroli dostępu i przyzywowa** System składa się z szeregu elementów umożliwiających nadzór nad poszczególnymi przejściami wewnątrz budynku. Poprzez zastosowanie kontrolerów przejść możliwa będzie właściwa organizacja pracy w poszczególnych pomieszczeniach budynku. System przyzywowy umożliwi powiadamianie pracowników o zdarzeniach zachodzących na terenie obiektu (sygnał z toalety dla niepełnosprawnych)

Dokładny opis i sposób działania w/w systemów teletechnicznych zostanie zawarty w części teletechnicznej opisu.

2.11 SYSTEM POŁĄCZEŃ WYRÓWNAWCZYCH

Na etapie budowy przewiduje się wykonanie głównych połączeń wyrównawczych. W pobliżu rozdzielni głównej należy zainstalować główną szynę wyrównawczą (GSW). Należy z punktu ekwipotencjalnego rozdzielni głównej wyprowadzić bednarkę Fe/Zn 25x4 i doprowadzić do GSW.

Do GSW dodatkowo należy przyłączyć:

- szyny PE projektowanych tablic rozdzielczych – przewodem LgY 16,0mm²,
- instalacje wentylacyjną,
- instalacje wodne i centralnego ogrzewania,
- metalową konstrukcję budynku,
- uziom fundamentowy.

Połączenia ze zbrojeniem fundamentowym oraz metalową konstrukcją budynku wykonać w sposób trwały poprzez spawanie. Miejsca spawów należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

Dla ochrony dodatkowej należy wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze. Połączenia miejscowe powinny objąć następujące elementy wyposażenia stałego budynku:

- Wszystkie metalowe wyprowadzenia baterii umywalkowych, pisuarów, sedesów, itp.,
- Metalowe ościeżnice drzwi,
- Metalowe skrzydła drzwi (połączenia elastyczne),
- Metalowe ościeżnice okienne,
- Koryta kablowe na całej długości (należy zachować ciągłość połączenia),
- Metalowe elementy wyposażenia budynku takie jak poręcze, uchwyty w pomieszczeniach sanitarnych, itp.,
- Konstrukcję wsporczą systemów sufitu podwieszanego (należy wykonać przynajmniej jedno podłączenia dla każdego pomieszczenia wyposażonego w konstrukcyjny sufit podwieszany).

Połączenia miejscowe doprowadzić do tablicowych szyn wyrównawczych (TSW). Miejscowe połączenia wyrównawcze wykonać przewodami LgY 6,0. Połączenia wykonywać za pomocą obejm i zacisków instalowanych na poszczególnych elementach chronionych.

2.12 SYSTEM OCHRONY PRZEPIĘCIOWEJ

Dla budynku przewiduje się system ochrony przepięciowej z ochronnikiem klasy II ($U_p < 4,0\text{kV}$) umieszczonym w rozdzielni głównej RG. Poszczególne tablice piętrowe wyposażać w ochronniki klasy II typu C ($U_p < 2,5\text{kV}$) umieszczone na wejściu każdej rozdzielni. Dla tablic komputerowych TK należy zastosować ochronniki klasy C ($U_p < 1,5\text{kV}$). W przypadkach koniecznych wynikających z typu zastosowanych urządzeń należy zastosować dodatkowe ochronniki końcowe typu D. Lokalizacja ochronników typu D może zostać określona na etapie montażu urządzeń po otrzymaniu DTR danego urządzenia. Dobór przeprowadzono na podstawie PN IEC 60364-4-443.

2.13 SYSTEM OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ

Podstawową ochronę przeciwporażeniową stanowi izolacja stosowana we wszystkich urządzeniach. Jako dodatkową ochronę przeciwporażeniową zastosowano wyłączenie przetężeniowe z czasem wyłączenia $< 0,4\text{sek}$ wspomaganych wyłącznikiem różnicowoprądowym - dotyczy to obwodów gniazd wtykowych. Gniazda wtykowe bryzgoszczelne (IP44) instalowane w pomieszczeniach sanitarnych zabezpieczyć indywidualnymi wyłącznikami. Dotyczy to również zgrupowanych gniazd porządkowych instalowanych w korytarzach komunikacyjnych. Poniżej przedstawiono tabelaryczne zestawienie dla przykładowego obwodu gniazd wtykowych:

Tab.2 Obliczenia warunku ochrony przeciwporażeniowej

Połączenia	Izab	Długość	Rkab	Dł. Oblicz	Rpz	X kab	X pz	Z pz	Warunek	
	A	m	om/km	m	om	om/km	om	om	5*Izab	230/Z pz
Obwód gniazda wtykowego	16	50	7,41	59	0,2928	0,0457	0,0125	0,2931	80	784

Warunek ochrony przeciwporażeniowej spełniony.
Stosować urządzenia w II klasie ochronności.

2.14 INSTALACJA ODGROMOWA

Instalację odgromową (LPS) w projektowanym budynku należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Zwody poziome na dachu budynku wykonać drutem stalowym ocynkowanym o średnicy 8 mm na wspornikach odstępowych mocowanych w rozstawie co 1,0 m. Zaprojektowano dla budynku zarządzanie ryzykiem III klasę LPS – oka siatki zwodów o wymiarach maksymalnych 10x10 m – poziom ochrony III. Kanały stalowe wentylacji, centrale wentylacyjne i klimatyzator na dachu ochraniać zwodami pionowymi izolowanymi z iglicami jednoczęściowymi instalowanymi na standardowych podstawach betonowych mocowanych do dachów budynku. Zwody pionowe instalować w odległości 1 m części czynnych od w/w urządzeń. Odległość pomiędzy przewodami odprowadzającymi nie powinna przekraczać 10 m. Zwody pionowe układać w rurkach trudnopalnych w warstwie wełny mineralnej o szerokości min 40,0cm wstawionej między przykrycie styropianowe.

Przewody uziemiające do podłączenia przewodów odprowadzających z uziomem budynku, należy wykonać taśmą stalową ocynkowaną Fe25x4mm. Część nadziemna przewodów uziemiających winna być chroniona przed uszkodzeniem mechanicznym. Zacisk probierczy (złącza kontrolno – pomiarowe) instalować w puszkach ściennych. Znormalizowany zacisk winien składać się z co najmniej dwóch śrub zaciskowych M6 lub jednej M10. Łączenie prętów poprzez spawanie. Do uziomu należy poprzez spawanie podłączyć przewody uziemiające wykonane taśmą stalową ocynkowaną Fe 25x4mm i podłączyć z zaciskami probierczymi. Po wykonaniu instalacji odgromowej należy wykonać pomiary rezystancji uziomu, którego wartość nie powinna przekraczać 10 Ω . Rozmieszczenie elementów instalacji odgromowej przedstawiono na rysunku.

Obliczenie gęstości doziemnych wyładowań piorunowych

$$Ng = 0,04xT_d^{1,25}$$

$$T_d = 22$$

$$Ng = 0,04x22^{1,25} = 0,04x47,64 = 1.905$$

Spodziewana częstość Nd bezpośrednich wyładowań piorunowych trafiających w obiekt:

$$Nd = NgxAex10^{-6}$$

$$A_e = axb + 6h(a + b) + 9\pi h^2$$

$$A_e = 61 \times 19 + 6 \times 15(61 + 19) + 28,26 \times 225 = 14717,0$$

$$Nd = 1,905 \times 14717 \times 10^{-6}$$

$$Nd = 0,02803$$

Wybór urządzenia piorunochronnego:

$$Nd = 0,02803 > N_c = 0,001$$

$$E_c = 1 - \frac{N_c}{Nd} = 1 - \frac{0,001}{0,02806} = 0,96$$

Z powyższej zależności wynika, że dla budynku trzeba przyjąć poziom ochrony II, rozmieszczenie zwodów oka siatki 10,0m x 10,0m, średnia odległość między przewodami odprowadzającymi powinna wynosić do 15,0m.

Obliczenie ilości przewodów odprowadzających dla budynku:

$$N = (2a + 2b) : 10 = (2 \times 23 + 2 \times 27) : 10 = 10$$

Minimalna ilość przewodów odprowadzających powinna wynosić 10 szt. Dla bezpieczeństwa instalacji wewnętrznych oraz ze względu na specyfikę wykonania konstrukcji przyjęto ilość zwodów zgodnie z rzutem dachu budynku.

3 UWAGI KOŃCOWE

W trakcie realizacji projektu powinien być prowadzony nadzór autorski ze strony projektanta oraz nadzór ze strony Inwestora i przyszłego użytkownika.

W sprawach wątpliwych występujących w trakcie realizacji należy zwrócić się do osoby pełniącej nadzór Inwestorski.

UWAGA:

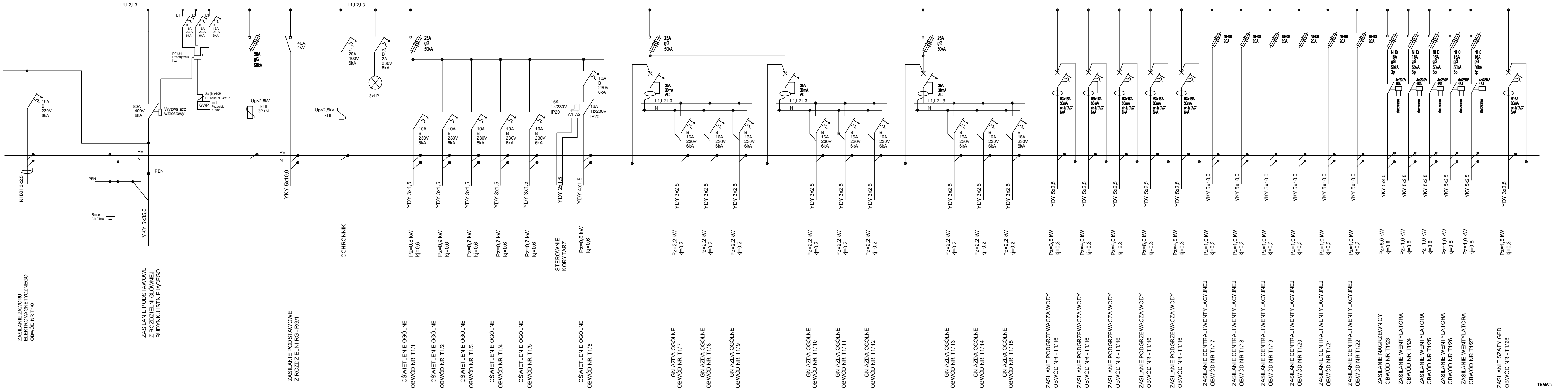
Wszystkie przejścia przez strefy oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć certyfikowaną masą uszczelniającą zapewniającą utrzymanie odporności ogniowej takiej samej jak dla przegrody ogniowej.

Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. Po zakończeniu prac należy wykonać wszystkie wymagane pomiary, a protokół przekazać Inwestorowi.

mgr inż. Wiesław Kapłon
upr.nr. WKP/0385/PWOE/09

SCHEMAT TABLICY T1

System instalacji wewnętrznej TN-S
Sposób ochrony przeciwprzepięciowej:
-podstawowa - przed dotykem bezpośrednim obudowa izolacyjna urządzenia
-dodatkowa - przed dotykem pośrednim szybkie wyłączanie zasilania
Stosować szafę IP40-IP08 drzwi pełne z zamkiem mechanicznym
Zachować min 30% rezerwy po zabudowie wszystkich aparatów



BUDOWA BUDYNKU USŁUG OŚWIATY - SZKOŁA			
TEMAT:			
INWESTOR:	MIASTO I GMINA SZAMOTUŁY, 64-500 SZAMOTUŁY, UL. DWORCOWA 26, SZAMOTUŁY, ZAMKOWA , GM. SZAMOTUŁY, LOKALIZACJA: DZIAŁKA NR 725/2; 726/2; 727/4		
FAZA:	PROJ. BUDOWLANY	BRANŻA ELEKTRYCZNA	skala 1:100
PROJEKTANT:	mgr inż. Wiesław Kaplon nr uprawnień WKP/0385/PWOE/09 specj. energetycznej bez ograniczeń		data
			2018-05-02
PROJEKTANT SPRAWDZAJĄCY:	mgr inż. Marcin Gatniewski nr uprawnień WKP/0483/PWOE/15 specj. energetycznej bez ograniczeń		
TREŚĆ RYSUNKU:	SCHEMAT TABLICY ELEKTRYCZNEJ		nr rys. E03

Tabela 1 Bilans mocy

		Instalacja oświetleniowa			Instalacja siłowa ogólna			Instalacja siłowa technologiczna			Instalacja siłowa komputerowa			Instalacja wentylacji, klimatyzacji			Suma	Suma	
Lp	Tablica	Pz [kW]	kj[-]	Psz [kW]	Pz [kW]	kj[-]	Psz [kW]	Pz [kW]	kj[-]	Psz [kW]	Pz [kW]	kj[-]	Psz [kW]	Pz [kW]	kj[-]	Psz [kW]	Pz[kW]	Psz [kW]	kj
1	T1	4,00	0,45	1,80	19,80	0,20	3,96	22,00	0,40	8,80				13,00	0,60	7,80	58,80	22,36	0,38

T1- ROZDZIELNIA GŁÓWNA BUDYNKU PROJEKTOWANEGO

Tab. 2 Tabela doboru kabli

Połączenia	Pinst	Kz	cosF	Pszcz	Qszcz	Szcz	Wsp równ	Iobc	Izab	Typ kabla	Długość	delta U	I dop kabla	Rkab	Var 1			Var 2		
	kW			kW	kVAr	kVA		A	A		m	%	A	om/km	Iobc	Izab	Idop	1,6 Izab	1,45 Idop	
RG - T1	58,8	0,38	0,94	22,3	8,1	23,8	1	36,0	63	YKY 5x35,0	80	0,7	157	0,524	36,0	63,0	157,0	100,8	227,7	
Obwody oświet.	1,8	0,9	0,85	1,6	1,0	1,9	1	2,9	10	YDY 3x1,5	25	0,4	22	12,1	2,9	10,0	22,0	16,0	31,9	
Obwody gn.wtyk.	2,2	0,9	0,85	2,0	1,2	2,3	1	3,5	16	YDY 3x2,5	15	0,2	30	7,41	3,5	16,0	30,0	25,6	43,5	

RG- ROZDZIELNIA GŁÓWNA BUDYNKU ISTNIEJACEGO
T1- ROZDZIELNIA GŁÓWNA BUDYNKU PROJEKTOWANEGO