

154INWESTOR:	
NAZWA:	Gmina Masłowice
ADRES:	Masłowice 4, 97-515 Masłowice

Egzemplarz nr.....

PROJEKT TECHNICZNY

OBIEKT:	
Nazwa:	"Termomodernizacja budynku OSP"
Adres:	woj.: łódzkie, pow.: radomszczański, jed. ewid. 1682 i 1683, obręb 0001 Bartodzieje Przerębskie, jedn. ewid. 101210_2 Masłowice.
ZAWARTOŚĆ:	
ZAWARTOŚĆ:	Branża elektryczna
Kategoria obiektu:	

BRANŻA	projektant nr upr.	podpis
ELEKTRYCZNA	mgr inż. Michał Jaworski upr. bud. nr LOD/1692/PWOE/12 upr. bud. do projekt. bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	

**Projekt został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami
oraz zasadami wiedzy technicznej**

GRUDZIEŃ 2021

SPIS ZAWATOŚCI PROJEKTU TECHNICZNEGOQ

Spis treści	2
I. Oświadczenie o zgodności projektu z przepisami wraz uprawnieniami budowlanymi i zaświadczeniami	3
1. Oświadczenie projektanta i sprawdzającego	3
II. Część opisowa	4
1. Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego	4
2. Rozwiązania konstrukcyjno – materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych	4
3. Rozwiązania niezbędne elementów wyposażenia budowlano – instalacyjnego	4
4. Sposób powiązania instalacji i urządzeń budowlanych z sieciami zewnętrznymi	4
5. Dane dotyczące warunków ochrony przeciwporażeniowej	4
6. Charakterystyka energetyczna budynku	4
7. Rozwiązania niezbędnych elementów wyposażenia budowlano – instalacyjnego, w szczególności instalacji i urządzeń budowlanych:	9
8. Sposób powiązania instalacji i urządzeń budowlanych z sieciami zewnętrznymi.	10
9. Rozwiązania i sposób funkcjonowania zasadniczych urządzeń instalacji technicznych, w tym przemysłowych i ich zespołów tworzących całość techniczno użytkową	14
10. Warunki ochrony przeciwporażeniowej	14
11. Charakterystyka energetyczna budynku	14
III. Część rysunkowa	15
RYS. E-1. Rzut przyziemia – instalacja elektryczna oświetlenia	16
RYS. E-2. Opis opraw oświetlenia	17
RYS. E-3. Rzut przyziemia – instalacja elektryczna gniazd wtykowych	18
RYS. E-4. Rzut przyziemia – instalacje elektryczna logiczne	19
RYS. E-5. Rzut przyziemia – instalacje elektryczna logiczne	20
RYS. E-6. Schemat ideowy zasilania – główny wyłącznik prądu	21
RYS. E-7. Schemat ideowy rozdzielnic Rg	22
IV. Kopia decyzji o nadaniu uprawnień i kopia zaświadczeń	23

Radomsko, **Grudzień**, 2021 r.

.....
(miejscowość i data)

OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 34 ust. 3d pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – *Prawo budowlane*
(tekst jednolity: Dz. U. z 2020 poz. 1333, 2127, 2320, z 2021r poz. 11, 234, 282
z późniejszymi zmianami).

OŚWIADCZAM, że projekt techniczny pod nazwą:

"Termomodernizacja budynku OSP"

**woj.: łódzkie, pow.: radomszczański, jed. ewid. 1682 i 1683, obręb 0001
Bartodzieje Przerębskie, jedn. ewid. 101210_2 Masłowice.**

.....
(nazwa, rodzaj i adres zamierzenia budowlanego)

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

BRANŻA	projektant nr upr.	podpis
ELEKTRYCZNA	mgr inż. Michał Jaworski Upr. bud. nr LOD/1692/PWOE/12 upr. bud. do projekt. bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	

Część opisowa do projektu technicznego branży elektrycznej.

1. Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego.

- 1.1. Założenia konstrukcyjne dla branży elektrycznej - nie dotyczy.
- 1.2. Zastosowania obciążeń charakterystycznych dla br. ele. - nie dotyczy.
- 1.3. Konstrukcja budynku dla branży elektrycznej - nie dotyczy.

2. Geotechniczne warunki i sposób posadowienia obiektu budowlanego, sposób posadowienia budynku - nie dotyczy.

3. Dokumentacja geotechniczno - inżynierską - nie dotyczy.

4. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych.

- 4.1. Założenia materiałowe przegród dla branży elektrycznej - nie dotyczy.
- 4.2. Roboty wykończeniowe dla branży elektrycznej:
Projektuje się **instalacje elektryczne wewnętrzne w budynku z uwagi na jego modernizację.**

5. Parametry technologiczne oraz współzależność urządzeń i wyposażenia związanego z przeznaczeniem obiektu i jego rozwiązaniami budowlanymi - nie dotyczy.

6. Rozwiązania niezbędnych elementów wyposażenia budowlano - instalacyjnego

6.1. Instalacja elektryczna – stan istniejący.

Zasilanie w energię elektryczną budynku jest istniejące (**przyłącze el-en. napowietrzne zakończone układem pomiarowym**) i nie podlega przebudowie. **Projektuje się demontaż istniejących instalacji, montaż nowych oraz zabudowę złącza kablowego nN. z głównym wyłącznikiem prądu**, z którego projektuje się zasilanie proj. **rozdzielnicy Rg**. Moc elektryczna na dostawę energii elektrycznej podpisana z **PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź, RE Piotrków Tryb.**, pozwoli na zasilanie istniejących i projektowanych urządzeń el-en.

6.2. Instalacja elektryczna – stan projektowany.

Projektuje się **demontaż istniejących instalacji a** następnie wykonanie nowych instalacji elektrycznych wewnętrznych w budynku wraz z instalacją zasilania od układu pomiarowego do projektowanej rozdzielnicy. W tym celu ułożyć kabel zasilający rozdzielnicę główną Rg typu **YKY 5x10mm²**.

Dokumentacja projektowa zawiera projektowane instalacje elektryczne:

- oświetlenia wewnętrznego;
- gniazd wtykowych zasilających ogólnego przeznaczenia jak również i dla odbiorników energii elektrycznej, wymagających indywidualnego zabezpieczenia;
- logiczne;
- odgromową;

Prace proj. realizowane są na podstawie przekazanych wskazówek od Inwestora, oraz wizji lokalnych wykonanych w terenie wraz z przedstawicielami inwestora.

W fazie projektowej opracowano zostały instalacje elektryczne w wykonaniu podtynkowym i natynkowym w postaci kabli i przewodów miedzianych, zasilane z **proj. rozdzielnic i proj. łącznic**.

Zasilanie urządzeń oraz poszczególnych instalacji zostało przewidziane na schemacie elektrycznym rozdzielnic, które wykonać należy w obudowach podtynkowych o IP min. 40. Rozdzielnice wykonać jako modułową, wyposażoną w szyny TH35. Na szynach montować należy urządzenia w postaci głównych wyłączników prądu, wyłączników różnicowo – prądowych, zabezpieczenia nadmiarowo – prądowe i lampki kontrolne.

6.3. Instalowanie rozdzielnic.

Projektuje się zabudowę na elewacji złącza kablowego ZK/nN., które należy uziemić, które zasilic kablem **YKY 4x10mm²** z układu pomiarowego. W pomieszczeniu zamontować należy rozdzielnicę główną **Rg** zasilaną proj. kablem / przewodem **YKY / YDY 5x10mm²**.

Następnie ułożyć przewód od zabezpieczenia nadmiarowo – prądowego w korycie przez salę widowiskową w kier. pomieszczenie dyżurki (operatora).

W budynku projektuje się **montaż rozdzielnic** zgodnie z załączonymi rysunkami ilustrującymi jako podtynkowymi. Sposób ich wykonania, podejścia przewodów zasilających oraz obwody odpływowe pokazano na załączonych schematach poszczególnych rozdzielnic. Wielkość, typ rozdzielnic jak i stopień ochrony należy wykonać zgodnie z opisem z zwróceniem uwagi na sugestie projektanta. Istnieje także możliwość zamontowania w rozdzielniach wentylacji z uwagi na oddawanie ciepła z urządzeń. Z uwagi na dostępność lokalizacyjną rozdzielnic należy wyeliminować możliwość ingerowania osób postronnych poprzez zastosowanie rozdzielni zamykanych na klucz. Po zakończeniu prac należy opisać wszystkie przewody, kable czytelnymi znacznikami umieszczając na nich przewieszki z opisami. W rozdzielnicach zamontować schemat elektryczny z datą i danymi wykonawcy (np. pieczęcią firmową). Analogiczną wersję papierową należy przygotować do dokumentacji odbiorowej. Rozdzielnice służą do zasilania instalacji odbiorczych.

Podczas instalowania rozdzielnic należy pamiętać o:

- wykonanie zasilanie urządzeń dużego znaczenia i obwodów dla potrzeb bezpieczeństwa;
- przewidzieć **co najmniej 20% rezerwy** na dodatkowe urządzenia;
- zamontować wyłączniki różnicowo-prądowe ($\Delta I=30\text{mA}$);
- zainstalować wyłączniki nadmiarowo - prądowe zasilania urządzeń dużego znaczenia i obwodów dla potrzeb bezpieczeństwa tj. gniazda wtykowe oraz instalację oświetlenia;
- zaopatrzyć rozdzielnice w trwałe oraz czytelne tabliczki znamionowe, opisy i schemat;
- wykorzystywać przewody i kable elektryczne o przekroju do 10 mm^2 - wyłącznie z żyłami wykonanymi z miedzi;
- stosować zasady prowadzenia przewodów i kabli elektrycznych - tylko w liniach prostych, równoległych do krawędzi ścian lub w strefach montażowych nad sufitem podwieszanym;
- używać przewodów, aparatów i urządzeń posiadających świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub oznaczone znakiem bezpieczeństwa, wydanym przez uprawnioną jednostkę kwalifikującą.

6.4. Rozmieszczenie elementów wyposażenia:

- W trakcie realizacji projektu należy tworzyć przejrzysty układ funkcjonalny, który będzie umożliwiał łatwy dostęp do elementów w czasie eksploatacji, konserwacji jak również wymiany poszczególnych elementów.
- Wykonać w sposób zgodny z obowiązującymi przepisami i normami branżowymi oprze wodowanie rozdzielnic zakończone przewody jasnymi i czytelnymi opisami;
- Poszczególne obwody rozdzielnic należy opisać i ujednolicić ze schematami elektrycznymi rozdzielnic w sposób trwały i jednoznaczny zgodny z obowiązującymi przepisami i normami branżowymi;
- Wykonać zgodne z projektem numerację i nazewnictwo poszczególnych rozdzielnic poprzez montaż na nich tablic informacyjnych z numerem, nazwą i tablicami ostrzegawczymi sposób zgodny z obowiązującymi przepisami i normami branżowymi;
- W pomieszczeniach, których istnieje możliwość narażenia na występowanie wilgoci bądź kurzu, należy zastosować osprzęt o stopniu ochronnym w obudowach brygoszczelnych o stopniu ochronnym min. IP-44.

6.5. Instalacja uszczelnienie przepustów kabli i przewodów.

Zgodnie z standardami p./poż. wszystkie przepusty instalacyjne prowadzone przez elementy wydzieleni przeciwpożarowych, które muszą zostać wykonane w klasie EI., dla elementów przez które przechodzą. Z uwagi na powyższy fakt przeprowadzania kabli i przewodów elektrycznych przez ściany i stropy, należy zachować klasę odporności ogniowej w postaci systemu ceramicznych kształtek kablowych, do bezpyłowego wykonania przepustu pojedynczych kabli. Przejścia pojedynczych przewodów mogą być również w prosty i skuteczny sposób zabezpieczone przez uszczelnienie masą ogniochronną. Przykładowy sposób wykonywania uszczelnień w miejscach przejść przewodów i kabli przez ściany i stropy w celu zachowania stref p/pożarowych.

6.6. Instalacja elektryczna oświetlenia.

Projektuje się wykonanie instalacji elektrycznej oświetlenia w budynku, zgodnie z załączonym rysunkiem jako instalację podtynkową wykonaną przewodami $\text{YDY}\phi 3 \times 1,5\text{mm}^2$ i $\text{YDY}\phi 4 \times 1,5\text{mm}^2$. Przewody układać na ścianach oraz na stropach. Dla projektowanych pomieszczeń zaprojektowano oświetlenie górne sufitowe oraz boczne). Oprawy oświetlenia należy montować zgodnie z ich przypisaniem do pomieszczenia oraz z ich przeznaczeniem. Mocowanie opraw wykonać bezpośrednio do ścian i sufitów za pomocą kołków rozporowych. Wyjątek stanowią pomieszczenia w których oprawy

montować należy w podwieszanych sufitach. Na zewnątrz budynku należy montować oprawy oświetlenia na ścianach elewacyjnych.

Obwody oświetlenia kolejno zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi i nadmiarowo - prądowymi zgodnie z załączonymi schematami rozdzielnic. Podczas wykonywania instalacji oświetleniowej należy pozostawić zapas przewodów do podłączenia zarówno opraw oświetleniowych jak i łączników oświetlenia po wykonaniu prac budowlanych.

Oświetlenie podstawowe - wewnątrz budynku dla wszystkich projektowanych pomieszczeń użytkowych projektuje się oświetlenie górne sufitowe oraz boczne, które będą stanowiły oprawy oświetleniowe wyposażone w źródło światła typu świetlówki liniowe bądź kompaktowe w wykonaniu zgodnym z opisem typu opraw tj. dla zabudowy p/t w sufitach podwieszanych oraz do zabudowy n/t w pozostałych pomieszczeniach. Sterowanie oświetleniem podstawowym odbywać się będzie odpowiednio za pomocą wyłączników i łączników oświetleniowych.

Osprzęt - wykonać jako podtynkowy (o klasie ochronności IP20 oraz IP44) zgodnie z załączonymi rysunkami, montowany na wysokości 1,2m w odległości poziomej max 10cm od ościeżnicy drzwi. Poszczególne obwody należy łączyć za pomocą puszek podtynkowych PVC $\varnothing 80\text{mm}$ poza wyszczególnionymi obwodami, które należy łączyć w puszkach bryzgoszczelnych o min. IP45. Połączenia w puszkach wykonać po uprzednim oczyszczeniu żył (np. za pomocą złączek). Obwody kolejno zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi i nadmiarowo - prądowymi zgodnie z załączonymi schematami rozdzielnic.

Podczas wykonywania instalacji oświetleniowej należy pozostawić zapas przewodów do podłączenia zarówno opraw oświetleniowych jak i łączników oświetlenia po wykonaniu prac budowlanych. W pomieszczeniach w których została przewidziana wentylacja mechaniczna do instalacji oświetlenia należy podłączyć zasilanie wentylatorów – zabudowanych w kanałach wentylacyjnych o średnicy $\varnothing 110\text{mm}$ w miejscach przedstawiono na załączonych rysunkach. Podczas wykonywania instalacji należy wykonać sukcesywnie pomiar natężenia oświetlenia podstawowego (sztucznego) celem zapewnienia, spełnienia obowiązującej normy.

W fazie końcowej należy z Inwestorem i Inspektorem Nadzoru branży elektrycznej uzgodnić typ i kolorystykę osprzętu instalacyjnego. Brak uzgodnienia jest podstawą do nie dokonania czynności odbiorowych i możliwości zakończenia prac.

Uwaga: Podczas montażu opraw jak również po zakończeniu prac wykończeniowych należy wykonać pomiar wartości natężenia oświetlenia (sztucznego) w celu zapewnienia obowiązujących przepisów i norm (z uwagi na możliwość zastosowania dowolnego typu opraw należy zweryfikować ich ilość a w przypadku niespełnienia norm ich ilość zwiększyć uzyskując odpowiednie natężenie). Przepisy normalizujące:

PN-EN 12464-1 (wyd. 2004r).

PN-EN 12464-2 (wyd. 2008 wraz z aktualizacjami z 2009 i 2010r).

6.7. Instalacja elektryczna awaryjno – ewakuacyjnego oświetlenia.

Zgodnie z przepisami p./poż. w budynku projektuje się wykonanie awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego, które opracowano wg. normy **PN-EN-50172: 2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego oraz PN-EN-1838:2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.** Oświetlenie awaryjne będzie oświetlało drogi komunikacyjne podczas zaniku zasilania podstawowego w budynku.

Lampy, które zostały oznaczone symbolem „**AW**” spełniają funkcję awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego i powinny być wyposażone w wkłady awaryjne 1 godzinne (spełniające obowiązujące normy i certyfikaty **CNBOP** a także posiadające popuszczenie do stosowania) zastosowano na:

- drogach ewakuacyjnych oświetlonych wyłącznie światłem sztucznym;
- przed głównymi wejściami do budynku (w celu ograniczenia paniki podczas opuszczania budynku w sytuacji awaryjnej);

W przypadku wystąpienia braku napięcia podstawowego nastąpi załączenie awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego. Wartość minimalna natężenia oświetlenia na ciągach komunikacyjnych dla ewakuacyjnego oświetlenia awaryjnego wynosi 1lux a dla urządzeń przeciwpożarowych 5lux. Podczas wykonywania instalacji należy przy montażu opraw wykonać pomiar natężenia oświetlenia, który zweryfikuje poprawność zainstalowania oprawy oraz jej działanie. W fazie końcowej należy z Inwestorem i Inspektorem Nadzoru branży elektrycznej uzgodnić typ i kolorystykę osprzętu instalacyjnego. Brak uzgodnienia jest podstawą do nie dokonania czynności odbiorowych i możliwości zakończenia prac.

Uwagi: Oprawy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego muszą posiadać świadectwo dopuszczenia CNBOP. W przypadku niezapewnienia wartości natężenia awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego (z uwagi na dowolność stosowania opraw przez wykonawcę oraz ostateczne wykończenie wnętrza w budynku) należy zwiększyć ich ilość wraz z wkładami i zachować obowiązujące normy:

- PN-EN 12464-1 (wyd. 2004r).
- PN-EN 12464-2 (wyd. 2008 wraz z aktualizacjami z 2009 i 2010r);
- PN-EN 1838 (z 2005 r).

6.8. Instalacja gniazd wtykowych

Projektuje się wykonanie instalacji elektrycznej wewnętrznej w budynku, zgodnie z załączonym rysunkiem, jako podtynkową wykonaną przewodami YDYżo 3x2,5mm² na napięcie 750V prowadzonymi w ścianach i sufitach. W korytarzach i ciągach komunikacyjnych w części umożliwiającej zabudowę sufitową należy zainstalować kanały kablowe w których układać należy kable i przewody. W pozostałych przypadkach układać przewody i kable pod tynkiem w wcześniej przygotowanych bruzdach. Po zakończeniu montażu oprzewodowania i osprzętu należy uzupełnić ubytki tynku zaprawą tynkarską.

W celu zasilania z rozdzielnic oddziałowych obwodów 3-f należy układać przewody lub kable YDY/YKY 5x4mm², YDY/YKY 5x6mm² a w uzasadnionych przypadkach typu YDY/YKY 5x10mm². Dla zasilania rozdzielnic układać kable typu YAKXS 4x120mm², YKY 5x25mm², YKY 5x16mm², YKY 5x10mm² oraz YKY 5x10mm² o napięciu nie niższym niż 1kV. Osprzęt zamontować należy jako podtynkowy IP20 i natynkowy IP 44, na wysokości 1-1,2m w poszczególnych pomieszczeniach. W celu utrudnienia dostępu do gniazd oraz wprowadzając poprawę bezpieczeństwa należy gniazda wyposażać dodatkowo w zabezpieczenia przed włożeniem do gniazda metalowych elementów.

Podczas wykonywania instalacji należy pozostawić zapasy przewodów do swobodnego podłączenia gniazd wtykowych po wykonaniu prac budowlanych. W budynku połączenia obwodów wykonać przy pomocy puszek podtynkowych oraz hermetycznych o stopniu ochrony IP20 i IP44 (bryzgoszczelnych) po wcześniejszym oczyszczeniu żył, wyposażonych w listwy łączeniowe. Z uwagi na występowanie wilgotności jak również możliwościami wystąpienia awarii należy wyeliminować do minimum montaż puszek bryzgoszczelnych w pomieszczeniach narażonych na występowanie wilgoci (np. łazienka).

Przy wejściu głównym do budynku oraz przy dodatkowych drzwiach wejściowych zamontować należy przyciski głównego wyłącznika prądu (p/poż.), połączone ze złączem kablowym ZK przewodem typu HDGS 2x1,5mm² o wytrzymałości ogniowej min. PH90 układanymi w ścianach pod tynkiem oraz ziemi wg. załączonych rysunków i schematów.

Podczas prowadzenia przewodów w poszczególnych pomieszczeniach należy zachować odległość min 10cm pomiędzy przewodami instalacji oświetlenia, gniazd wtykowych, kabli zasilających a instalacjami logicznymi np. alarmowej.

W fazie końcowej należy z Inwestorem i Inspektorem Nadzoru branży elektrycznej uzgodnić typ i kolorystykę osprzętu instalacyjnego. Brak uzgodnienia jest podstawą do nie dokonania czynności odbiorowych i możliwości zakończenia prac. Osprzęt wykonać jako podtynkowy bądź natynkowy (o klasie ochronności IP20 lub IP44) zgodnie z załączonymi rysunkami. Połączenia w puszkach p/t i n/t wykonać po uprzednim oczyszczeniu żył (np. za pomocą złączek). Obwody kolejno zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi i nadmiarowo - prądowymi zgodnie z załączonymi schematami rozdzielnic. Podczas wykonywania instalacji należy pozostawić zapas przewodów do podłączenia zarówno opraw oświetleniowych jak i łączników oświetlenia po wykonaniu prac budowlanych.

6.8. Instalacje logiczne:

Projektuje się w budynku instalację nagłośnienia od miejsca montażu wzmacniacza przenośnego do głośników zainstalowanych w pomieszczeniu. W tym celu ułożyć przewód YTL 2x4mm². Projektuje się także instalację do projektora sterowanego z komputera – przewód HDMI. Przewody / kable ułożyć w części podsufitowej w relacjach zgodnych z załączonymi rysunkami / schematami. Wzmacniacz jak i komputer będą urządzeniami przenośnymi, a więc ich praca z w systemie nagłośniania jako w systemie wyświetlania możliwa po podłączeniu urządzeń mobilnych (komputer i wzmacniacz).

6.9. Instalacja odgromowa:

Projektuje się instalację elektryczną odgromową na podstawie obowiązujących przepisów na otrzymanych wskazówkach zarówno od Inwestora jak i od prowadzącego koordynację projektu Architekta oraz dokonanych wizji lokalnych w terenie. Zgodnie z obowiązującymi normami branżowymi stawianym budynkom użyteczności publicznej, wykonywaniem analiz ryzyka wystąpienia wyładowania atmosferycznego oraz wymogom specyfikacji technicznej jakie postawił Inwestor stwierdza się konieczność wykonania instalacji odgromowej dla remontowanego budynku gospodarczego z uwagi na jego przebudowę i nadbudowę. W tym celu zilustrowano na załączonych rysunkach sposób wykonania instalacji dla zwodów poziomych, pionowych, przewodów uziemiających, uziemienia, lokalizację złączy kontrolnych oraz masztów uziemiających.

Zwody poziome wokół poszycia dachu na projektowanym budynku należy wykonać z drutu stalowego ocynkowanego o przekroju minimum Φ 8mm. Z uwagi na wykonanie pokrycia dachu materiałem palnym należy drut układać na uchwytych odstępowych na wysokości min. 15 mm w odległości pionowej od dachu układane na specjalnie do tego przeznaczonych elementach utwardzonych do dachu (niepalnych). Zwody umieszczane na wysokości nie mniejszej niż 10 cm nad dachem. Jeśli nie można zapewnić wymaganego odstępu należy wstawić między przewód a materiał palny warstwę żaroodporną lub zastosować przewód o przekroju nie mniejszym od 100 mm². Łatwopalne elementy nie powinny pozostawać w bezpośredniej styczności z elementami stosowanymi na zwody.

Jeśli możliwe jest gromadzenie wody na dachu to zwody poziome należy instalować nad przewidywanym poziomem wody. Na końcach (narożnikach) należy sztywno przymocować uchwyty odciągowe podtrzymujące naprężenia, na których należy wykonać naciąg drutu. Pomiędzy uchwyty odciągowymi montować uchwyty przelotowe w postaci wsporników do mocowania przewodów wyposażonych w podwójne uchwyty zaciskowe zamocowanych na elastycznej obudowie, aby wyeliminować uszkodzenie dachu. Uchwyty należy utwierdzić do dachu poprzez przyklejenie specjalnie przeznaczonymi do tego celu masami szpachlowymi asfaltowo – kauczukowymi. Przewody odprowadzające pionowe wykonać drutem ocynkowanym Φ 8mm i poprowadzić po elewacji budynku nie osłaniając ich, gdyż elewacje budynku zostaną poddane jedynie renowacji. Przewody układać należy na wspornikach z zachowaniem odległości pomiędzy nimi max. 1m.

Złącza kontrolne podtynkowe należy zamocować w puszkach bryzgoszczelnych o IP min. 55 na wysokości od 0,4 do 1m powyżej powierzchni gruntu a następnie połączone z przewodami odprowadzającymi (uziemiającymi) tzn. płaskownikiem ZnFe 30x4mm², który należy zabezpieczyć przed korozją. Na dachu przewody odprowadzające połączyć metalicznie za pomocą zacisków rynnowych i obejściowych. Należy zwrócić uwagę aby przewody odprowadzające winny być umieszczane na powierzchni ściany, jeśli przyrost ich temperatury wywołany przepływem prądu piorunowego nie stanowi zagrożenia dla materiału ściany.

Narożniki na budynkach, obróbki kominów, maszt antenowy jak i pozostałe elementy metalowe należy zakończyć szpicą pionową o wysokości przynajmniej 1m a następnie połączyć z instalacją odgromową za pomocą drutu stalowego ocynkowanego Φ 8mm oraz typowych zacisków rynnowych. W celu wykonania otoku poziomego wokół budynku należy pogрузić na głębokości 1m płaskownik ocynkowany ZnFe 30x4mm² a w miejscach w których znajdują się główne wejścia do budynku układać w rurach osłonowych zgodnie z załączonymi rysunkami lub zaniżyć do 2m układane płaskowniki bez rur osłonowych celem ograniczenia porażenia udarem znajdujących się ludzi.

W celu zapewnienia warunku, aby $R \leq 10\Omega$ należy pogрузić dodatkowo pręty stalowe cynkowane lub miedziane o długości od 1,5 do 6m i średnicy minimum Φ 16mm w odpowiedniej ilości. Do uziemienia podłączyć wszystkie napotkane metalowe elementy istniejących urządzeń uziemiających (po uzgodnieniu z właścicielami możliwości połączenia). Połączenia metaliczne w ziemi z przewodami odprowadzającymi wykonywać jako spawane, zabezpieczone przed korozją poprzez zamalowywanie miejsc połączeń odpowiednimi materiałami zabezpieczającymi przed występującą wilgocią prowadzącą do korozji. Do uziemienia podłączyć wszystkie napotkane metalowe elementy istniejących urządzeń uziemiających (po uzgodnieniu z właścicielami możliwości połączenia).

Zgodnie z obowiązującymi przepisami należy dodatkowo zainstalować maszty odgromowe wolnostojące o wysokości 7,5m, które chronić będą centrale wentylacyjne oraz wypusty kominowe przed wyładowaniami atmosferycznymi.

6.10. Instalacja połączeń wyrównawczych:

W/w ochronę wykonać poprzez zamontowanie w rozdzielni RG głównej szyny uziemiającej a następnie ułożyć należy kable i przewody łączące ją z poszczególnymi rozdzielnicami oraz pozostałymi elementami instalacji sanitarnej. W tym celu należy zgodnie z załączonymi rysunkami układać przewody 1 x LgY o średnicy min. 6mm² w rurkach osłonowych winidurkowych min. Φ 13 mm² lub rurach wykonanych z PVC. Poszczególne przewody łączyć ze sobą za pomocą puszek hermetycznych przy użyciu złączek ochronnych.

Po zakończeniu prac a przed oddaniem do eksploatacji należy Inwestorowi dostarczyć pomiary ciągłości przewodów ochronnych. W fazie końcowej należy z Inwestorem i Inspektorem Nadzoru branży elektrycznej uzgodnić typ osprzętu łączącego widoczne elementy instalacyjne z instalacją połączeń wyrównawczych.

Brak uzgodnienia jest podstawą do nie dokonania czynności odbiorowych i możliwości zakończenia prac.

6.11. Ochrona dodatkowa od porażenia prądem elektrycznym:

W istniejącej sieci n/n jako system ochrony podstawowej od porażenia zastosowane jest szybkie wyłączenie (zerowanie) w układzie sieci TN-C. W instalacji elektrycznej odbiorczej za licznikowej zastosować ochronę od porażenia poprzez szybkie wyłączenie napięcia przy użyciu wyłączników różnicowoprądowych w układzie sieci TN-S.

Jako system ochrony dodatkowej w istniejącej sieci n/n od porażenia należy zastosować ochronę od porażenia poprzez szybkie wyłączenie napięcia przy użyciu wyłączników różnicowoprądowych. Ochronie podlegają wszystkie części metalowe aparatów nie będące w normalnych warunkach pod napięciem, a mogące się znaleźć w chwili awarii.

W/w ochronę wykonać przy użyciu przewodów LgY 6mm² układając ją w rurkach winidurowych Ø13mm² łącząc w puszkach hermetycznych używając złączek ochronnych.

W budynku projektuje się zastosowanie ochrony przeciwprzepięciowej w instalacji wewnętrznej z uwagi na zagrożenia piorunowe (wyładowania atmosferyczne). Wyróżnia się cztery kategorii urządzeń:

- I – kategoria – poziom ochrony 1,5kV;
- II – kategoria – poziom ochrony 2,5kV;
- III – kategoria – poziom ochrony 4kV;
- IV – kategoria – poziom ochrony 6kV;

W rozdzielni głównej należy zastosować ochronę klasy B+C zgodnie z załączonym rysunkiem połączeń rozdzielni RG. W celu zabezpieczenia przeciwprzepięciowego połączenia ograniczników przepięć z instalacją wykonać należy przewodem LgYz/z 16 mm², który należy przyłączyć do szyny głównej PE a następnie do projektowanych rozdzielnic. Wartość rezystancji uziemienia nie może być większa niż 30Ω.

Podstawowym warunkiem ochrony przeciwprzepięciowej jest prawidłowo przeprowadzone wyrównanie potencjałów w obiekcie. Zaleca się instalowanie ograniczników przed wyłącznikami różnicowo-prądowymi. Należy skutecznie instalować ograniczniki wg. tzw. kaskadowej ochrony (tj. w kolejności B, C i D) w celu poprawnego działania stopni ochrony. Skuteczną metodą jest także zastosowanie zdefiniowanej długości przewodu między ogranicznikami albo przez stosowanie elementów indukcyjnych (element odprzegający SPL-63/7,5). Cewka SPL jest montowana pomiędzy ogranicznikami klasy I i II.

Uwaga: należy pamiętać aby przewody łączące ograniczniki przepięć były jak najkrótsze. Zapobiega to powstawaniu spadków napięcia na indukcyjności kabli i przewodów łączących przy przepływie prądu.

Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykem pośrednim realizowana jest przez zastosowanie:

- szybkiego samoczynnego wyłączenia zasilania za pomocą wyłączników instalacyjnych nadprądowych oraz wyłączników różnicowo – prądowych o prądzie $I_{\Delta n}=30$ mA - selektywnych.
- połączeń wyrównawczych wszystkich części przewodzących dostępnych
- urządzeń w drugiej klasie ochronności.

W/w ochronę wykonać przy użyciu przewodów LgY 6mm² układając ją w rurkach winidurowych $\Phi 13$ mm² łącząc w puszkach hermetycznych przy użyciu złączek ochronnych ZO 0006 zgodnie z rysunkami. W związku z powyższym należy podłączyć wszystkie elementy metalowe z rozdzielnicami przewodem ochronnym.

Przed przystąpieniem do prac należy sprawdzić stan instalacji elektroenergetycznego przyłącza nn. W celu tym należy sprawdzić stan izolacji przewodu zasilającego oraz wykonać pomiar impedancji pętli zwarcia.

Impedancja całkowita: **Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej:**

$$Z_C = Z_{pom} \cdot 1,25 \quad Z_C \cdot I_A \leq 230V$$

gdzie I_A – prąd wyłączeniowy zastosowanego zabezpieczenia.

Po zakończeniu prac należy ponownie zweryfikować zmierzyć wartość impedancji pętli zwarcia.

Uwagi: Po zakończeniu prac dotyczących wykonania instalacji elektrycznych, a przed oddaniem ich do eksploatacji Wykonawca winien w/w instalację poddać oględzinom, próbom i pomiarom zgodnie z wymaganiami podanymi w PN-EN 60364-6-61 w celu sprawdzenia, czy została wykonana zgodnie z aktualnymi wymaganiami norm i przepisów dotyczących instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.

7. Rozwiązania niezbędnych elementów wyposażenia budowlano – instalacyjnego, w szczególności instalacji i urządzeń budowlanych:

- a). ogrzewczych – nie dotyczy;
- b). chłodniczych – nie dotyczy;
- c). klimatyzacji – **projektuje się instalację klimatyzacji** poprzez zamontowanie jednostki zewnętrznej (agregatu) oraz dwóch wewnętrznych splitów, które pracować będą wspólnie z jednostką zewnętrzną. W tym celu poza przewodami na czynnik chłodzący oraz odprowadzenia skroplin projektuje się przewody zasilające centralę YDY 3x2,5mm² oraz dwa przewody zasilające sterujące od centrali do splitów typu YDY 5x1,5mm² – nie dotyczy;;
- d). wentylacji grawitacyjnej, grawitacji wspomagananej i mechanicznej – nie dotyczy;
- e). wodociągowych i kanalizacyjnych – nie dotyczy;
- f). gazowych – nie dotyczy;
- g). elektroenergetycznych – nie dotyczy;
- h). telekomunikacyjnych – nie dotyczy;
- i). piorunochronnych – projektuje się wykonanie instalacji zgodnie z opisem jak i częścią rysunkową – nie dotyczy;
- j). ochrony przeciwporażeniowej:

Ochrona dodatkowa od porażenia prądem elektrycznym:

W istniejącej sieci n/n jako system ochrony podstawowej od porażenia zastosowane jest szybkie wyłączenie (zerowanie) w układzie sieci TN-C. W **projektowanej instalacji elektrycznej odbiorczej** zastosować ochronę od porażenia poprzez szybkie wyłączenie napięcia przy użyciu wyłączników różnicowoprądowych w układzie sieci TN-S.

Jako system ochrony dodatkowej w istniejącej sieci n/n od porażenia należy zastosować ochronę od porażenia poprzez szybkie wyłączenie napięcia przy użyciu wyłączników różnicowoprądowych. Ochronie podlegają wszystkie części metalowe aparatów nie będące w normalnych warunkach pod napięciem, a mogące się znaleźć w chwili awarii.

W budynku projektuje się zastosowanie ochrony przeciwprzepięciowej w instalacji wewnętrznej z uwagi na zagrożenia piorunowe (wyładowania atmosferyczne). Wyróżnia się cztery kategorie urządzeń:

- I – kategoria – poziom ochrony 1,5kV;
- II – kategoria – poziom ochrony 2,5kV;
- III – kategoria – poziom ochrony 4kV;
- IV – kategoria – poziom ochrony 6kV;

W rozdzielni głównej należy zastosować ochronę klasy B+C zgodnie z załączonym rysunkiem połączeń rozdzielni RG. W celu zabezpieczenia przeciwprzepięciowego połączenia ograniczników przepięcia z instalacją wykonać należy przewodem LgYz/z 16 mm², który należy przyłączyć do szyny głównej PE a następnie do projektowanych rozdzielnic. Wartość rezystancji uziemienia nie może być większa niż 30Ω.

Podstawowym warunkiem ochrony przeciwprzepięciowej jest prawidłowo przeprowadzone wyrównanie potencjałów w obiekcie. Zaleca się instalowanie ograniczników przed wyłącznikami różnicowo-prądowymi. Należy skutecznie instalować ograniczniki wg. tzw. kaskadowej ochrony (tj. w kolejności B, C i D) w celu poprawnego działania stopni ochrony. Skuteczną metodą jest także zastosowanie zdefiniowanej długości przewodu między ogranicznikami albo przez stosowanie elementów indukcyjnych (element odprężający SPL-63/7,5). Cewka SPL jest montowana pomiędzy ogranicznikami klasy I i II.

Uwaga: należy pamiętać aby przewody łączące ograniczniki przepięcia były jak najkrótsze. Zapobiega to powstawaniu spadków napięcia na indukcyjności kabli i przewodów łączących przy przepływie prądu.

Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykem pośrednim realizowana jest przez zastosowanie:

- szybkiego samoczynnego wyłączenia zasilania za pomocą wyłączników instalacyjnych nadprądowych oraz wyłączników różnicowo – prądowych o prądzie $I_{\Delta n}=30$ mA - selektywnych.
- połączeń wyrównawczych wszystkich części przewodzących dostępnych
- urządzeń w drugiej klasie ochronności.

Przed przystąpieniem do prac należy sprawdzić stan instalacji elektroenergetycznego przyłącza nn. W celu tym należy sprawdzić stan izolacji przewodu zasilającego oraz wykonać pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej mierząc impedancję pętli zwarcia.

Impedancja całkowita: Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej:

$$Z_C = Z_{pom} \cdot 1,25 \quad Z_C \cdot I_A \leq 230V$$

gdzie I_A – prąd wyłączeniowy zastosowanego zabezpieczenia.

Po zakończeniu prac należy ponownie wykonać pomiary powykonawcze. Uwagi: Po zakończeniu prac dotyczących wykonania instalacji elektrycznych, a przed oddaniem ich do eksploatacji Wykonawca winien w/w instalację poddać oględzinom, próbom i pomiarom zgodnie z wymaganiami podanymi w PN-EN 60364-6-61 w celu sprawdzenia, czy została wykonana zgodnie z aktualnymi wymaganiami norm i przepisów dotyczących instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.

8. Sposób powiązania instalacji i urządzeń budowlanych z sieciami zewnętrznymi.

8.1. Roboty ziemne – wykopy.

Prace prowadzone będą wokół budynku poprzez ułożenie przewodów uziemiających pod instalację odgromową. W tym celu należy je ręcznie lub mechanicznie.

8.2. Zewnętrzna instalacja elektryczna - nie dotyczy.

8.3. Uwagi końcowe

- Całość robót należy wykonać zgodnie z przepisami i wymogami;
- Prace montażowe i nadzór zlecić osobie (firmie) posiadającej uprawnienia w tym zakresie;
- Przestrzegać przepisy BHP i technologię poszczególnych robót;
- Wszystkie projektowane prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz z niniejszą dokumentacją techniczną;
- Materiały użyte do budowy winny posiadać atest oraz być dopuszczone do powszechnego stosowania;
- Z uwagi na to, że projektowane instalacje są zabezpieczone wyłącznikami różnicowo – prądowymi zrezygnowano z wyliczeń skuteczności ochrony p. porażeniowej;
- Po zakończeniu budowy instalacji elektrycznej, wykonać pomiary ochrony przeciwporażeniowej:
- badanie wyłączników różnicowoprądowych, impedancji pętli zwarcia, uziemień odgromowych, połączeń wyrównawczych, oporności izolacji przewodów, pomiarów natężenia oświetlenia podstawowego i awaryjno - ewakuacyjnego Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć protokoły Inwestorowi;
- Protokoły badań i certyfikaty zastosowanych materiałów elektrycznych i osprzętu przekazać Inwestorowi;
- Wszystkie zmiany, które na etapie realizacji robót zamierza dokonać wykonawca robót elektrycznych, muszą uzyskać akceptację autora projektu;
- Prace należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – instalacyjnych. Część V. Instalacje Elektryczne” wydanymi w Warszawie w roku 1984 oraz obowiązującymi Polskimi Normami;
- Po wybudowaniu projektowanych urządzeń należy przeprowadzić próby i pomiary odbiorcze;
- Wszystkie połączenia elementów miedzianych z ocynkowanymi bądź aluminium należy wykonać poprzez podkładki i złączki eliminujące bezpośredni kontakt miedzi z tymi elementami (mosiądz, podkładki ze stopu miedzi i utwardzonego aluminium);
- Całość robót wykonać zgodnie z projektem, najnowszą wiedzą techniczną zachowaniem zasad BHP.

8.4. Obliczenia elektryczne

8.4.1. Spadek napięcia dla dodatkowych urządzeń w rozdzielni głównej RG.

Napięcie zasilania:

$$U = 400V$$

moc zainstalowana:

$$P_{SZ} = 20,30kW$$

k - współczynnik jednoczesności:

$$P_i = P_{SZ} \cdot k = 16,40kW$$

Przyjęto $\cos \Phi = 0,93$

Prąd obciążenia linii zasilającej do RG wyniesie: $I_B = \frac{P_S}{\cos \Phi \cdot U} = \underline{\underline{25,48 \text{ A}}}$

Kabel zasilający YKY 5x10mm² o prądzie dopuszczalnym długotrwałym I_{ad} , który jest większy od prądu obciążenia linii zasilającej oraz od wielkości zainstalowanego zabezpieczenia przelicznikowego (ograniczającego przydzieloną moc do budynku).

Spadek napięcia w kablu o długości $l=50\text{m}$

$$\Delta U = \frac{P_S \cdot l \cdot 100\%}{\gamma \cdot S \cdot U} = \underline{\underline{0,92 \%}} < 2\%$$

8.4.2. Spadek napięcia w obwodzie instalacji oświetlenia:

moc szczytowa $P_S = 0,32\text{kW}$, przewód **YDY 3/4x1,5mm²**, długość obwodu $l = 35\text{m}$

$$\Delta U = \frac{P_S \cdot l \cdot 100\%}{\gamma \cdot S \cdot U} = 0,29 \% < 3 \%$$

8.4.3. Spadek napięcia w obwodzie instalacji gniazd wtykowych:

moc szczytowa $P_S = 1,0\text{kW}$, przewód **YDY 3x2,5mm²**, długość obwodu $l = 40\text{m}$

$$\Delta U = \frac{P_S \cdot l \cdot 100\%}{\gamma \cdot S \cdot U} \% = 0,54 < 3 \%$$

8.4.4. Bilans mocy

ZK/nN

LP	obwód	Pi W	Pi W	Pi W	Ps W	Ps W	Ps W
1	R1	17800	17800	20300	14400	14400	16400
P [W]	Razem	17800	17800	20300	14400	14400	16400
I [A]	1	27,66	27,66	31,54	22,38	22,38	25,48
dU [%]	30	0,60	0,60	0,68	0,48	0,48	0,55

R1

LP	obwód	nr obw.	Pi W	Pi W	Pi W	kj	Ps W	Ps W	Ps W	LP	nr	nr gn.	Pi W	Pi W	Pi W	kj	Ps W	Ps W	Ps W
1	I	1-2	400			1	400	0	0	1	I	1	3000	3000	3000	0,8	2400	2400	2400
2	II	3-4		400		1	0	400	0	2	II	2	1000			0,8	800	0	0
3	III	5-7			400	1	0	0	400	3	III	3		1000		0,8	0	800	0
4	IV	8-10	400			1	400	0	0	4	IV	4			1000	0,8	0	0	800
5	V	11-14		400		1	0	400	0	5	V	5	1000			0,8	800	0	0
6	VI	15-17			400	1	0	0	400	6	VI	6		1000		0,8	0	800	0
										7	VII	7			1000	0,8	0	0	800
										8	VIII	8	1000			0,8	800	0	0
										9	IX	9		1000		0,8	0	800	0
										10	X	10			1000	0,8	0	0	800
										11	XI	11	1000			0,8	800	0	0
										12	XII	12		1000		0,8	0	800	0
										13	XIII	13	3000	3000	3000	0,8	2400	2400	2400
										14	XIV	14	7000	7000	7000	0,8	5600	5600	5600
										15	XV	15			3500	0,8	0		2800
										ES	PV	ES	6400	6400	6400	1	6400	6400	6400
Razem ośw.			800	800	800	-	800	800	800	Razem gn.			17000	17000	19500	-	13600	13600	15600
											P [W]		17800	17800	20300	-	14400	14400	16400
											I [A]	I[m]	27,66	27,66	31,54	I[m]	22,38	22,38	25,48
											dU [%]	50	0,99	0,99	1,13	50	0,80	0,80	0,92

BRANŻA	projektant nr upr.	podpis
ELEKTRYCZNA	mgr inż. Michał Jaworski Upr. bud. nr LOD/1692/PWOE/12 upr. bud. do projekt. bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	

9. Rozwiązania i sposób funkcjonowania zasadniczych urządzeń instalacji technicznych, w tym przemysłowych i ich zespołów tworzących całość techniczno użytkową – nie dotyczy;

10. Warunki ochrony przeciwporażeniowej, stosownie do zakresu projektu – nie dotyczy;

11. Charakterystyka energetyczna budynku – nie dotyczy;

Część rysunkowa: