

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDIOWLANYCH**

nazwa obiektu:

**ZESPÓŁ BUDYNKÓW MIESZKALNYCH WIELORODZINNYCH WRAZ Z
NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ DROGOWĄ I TECHNICZNĄ**

adres obiektu:

ul. Bramowa, 62-090 Mrowino
dz. nr 319/47 i 319/45, obręb Mrowino, gmina Rokietnica

kategoria obiektu:

XIII

inwestor:

Rokietnicki Ośrodek Sportu sp. z o. o.
ul. Szamotulska 29, 62-090 Rokietnica

jednostka projektowa:

LAB 3 ARCHITEKCI sp. z o. o.
ul. Woźna 14/3, 61-777 Poznań

LAB3
ARCHITEKCI

INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE

projektant instalacje elektryczne:

mgr inż. Wojciech Poprawa
upr. nr WKP/0363/POOE/10

data opracowania:

01.2021

1	Wstęp.....	4
1.1	Typ robót.....	4
1.2	Przedmiot S.T.	4
1.3	Zakres stosowania S.T.	4
1.4	Zakres robót objętych S.T.....	4
1.5	Określenia podstawowe.....	4
1.6	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	8
2	Materiały	8
3	Sprzęt	9
4	Transport	9
5	Wykonanie robót.....	10
5.1	Wymagania ogólne	10
5.2	Wymagania szczegółowe	12
5.2.1	Zasilanie podstawowe:.....	12
5.2.2	Sieci zewnętrzne:.....	12
5.2.3	Wewnętrzne linie zasilające:	13
5.2.4	Instalacja odgromowa, uziemień i połączeń wyrównawczych:	13
5.2.5	Rozdzielnice elektryczne:.....	14
5.2.6	Instalacje siłowe:.....	16
5.2.7	Zasilanie urządzeń niskoprądowych	20
5.2.8	Instalacja oświetlenia podstawowego, awaryjnego i zewnętrznego	20
5.2.9	Ochrona przeciwpożarowa:.....	26
5.2.10	Ochrona przeciwprzepięciowa:	27
5.2.11	Ochrona przeciwporażeniowa:	27
5.2.12	Stacja ładowania pojazdów:.....	28
5.2.13	Instalacja fotowoltaiczna PV:.....	28
5.2.14	Instalacje teletechniczne:	33
5.2.15	System CCTV	35
5.2.16	System przyzywowy.....	38
5.2.17	Alternatywne rozwiązania	38
6	Kontrola jakości robót	39
7.1	Kontrola jakości materiałów	39
7.2	Kontrola i badania w trakcie robót:.....	39

7.3	Badania i pomiary pomontażowe po zakończeniu robót należy wykonać:.....	39
7	Wycena robót.....	40
8.1	Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne” - Kod CPV 45000000-7, pkt 7	40
8.2	Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji elektrycznej	40
8.3	W specyfikacji technicznej szczegółowej dla robót montażowych instalacji elektrycznej opracowanej dla konkretnego przedmiotu zamówienia, można ustalić inne szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru przedmiotowych robót	40
8	Odbiór robót.....	40
9.1	Warunki odbioru instalacji i urządzeń zasilających	40
8.1.1	Odbiór międzyoperacyjny.....	40
8.1.2	Odbiór częściowy	41
8.1.3	Odbiór końcowy	41
9	Podstawa rozliczenia robót	41
10.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne”	41
10.2	Zasady rozliczenia i płatności	41
10	Dokumenty odniesienia.....	42
11.1	Normy	42
11.2	Ustawy	45
11.3	Rozporządzenia.....	45

1 Wstęp

1.1 Typ robót

45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45312300-0 Instalowanie anten

45314300-4 Instalowanie infrastruktury okablowania

45316000-5 Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych

45317300-5 Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych

1.2 Przedmiot S.T.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie budowy zespołu budynków mieszkalnych wielorodzinnych wraz z niezbędną infrastrukturą drogową i techniczną – przy ul. Bramowej w Mrowinie dz. Nr 319/47 i 319/45 obręb Mrowino

1.3 Zakres stosowania S.T.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.4 Zakres robót objętych S.T.

Ustalenia zawarte w mniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych zgodnie z dokumentacją projektową budowy zespołu budynków wielorodzinnych wraz z niezbędną infrastrukturą drogową i techniczną takich jak:

- zasilanie obiektu;
- sieci zewnętrzne;
- instalacja odgromowa, uziemiająca i połączeń wyrównawczych;
- rozdzielnice elektryczne;
- instalacja siłowa;
- instalacja oświetlenia;
- instalacje niskoprądowe takie jak: instalacja LAN, instalacja CCTV, instalacja KD, instalacja RTV/SAT

1.5 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami a także podanymi poniżej:

Specyfikacja techniczna - dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania lub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów bezpieczeństwa,

wielkości charakterystycznych a także co do nazewnictwa, symboliki, znaków i sposobów oznaczania, metod badań i prób oraz odbiorów i rozliczeń.

Aprobata techniczna - dokument stwierdzający przydatność dane wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.

Deklaracja zgodności - dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.

Certyfikat zgodności - dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

Część czynna - przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).

Połączenia wyrównawcze - elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub obcych w celu wyrównania potencjału.

Kable i przewody - materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce.

Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów - zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp.

Urządzenia elektryczne - wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdziału lub wykorzystania energii elektrycznej.

Odbiorniki energii elektrycznej - urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energię mechaniczną itp.).

Klasa ochronności - umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

Oprawa oświetleniowa (elektryczna) - kompletne urządzenie służące do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną jednego lub kilku źródeł światła, ochrony źródeł światła przed wpływami zewnętrznymi i ochrony środowiska przed szkodliwym działaniem źródła światła a także do uzyskania odpowiednich parametrów świetlnych (bryła fotometryczna, luminacja), ułatwia właściwe umiejscowienie i bezpieczną wymianę źródeł światła, tworzy estetyczne formy wymagane dla danego typu pomieszczenia. Elementami dodatkowymi są osłony lub elementy ukierunkowania źródeł światła w formie: klosza, odbłyśnika, rastra, abażuru.

Stopień ochrony IP - określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.

Obwód instalacji elektrycznej - zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzi przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).

Przygotowanie podłoża - zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją.

- Do prac przygotowawczych zalicza się następujące grupy czynności:
- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- kucie bruzd i wnęk,
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- montaż uchwytów do rur i przewodów,
- montaż konstrukcji wsporczych do korytek, drabinek, instalacji wiązkowych, szynoprzewodów,
- montaż korytek, drabinek, listew i rur instalacyjnych,
- oczyszczenie podłoża - przygotowanie do klejenia.

Część dostępna - przewodząca część urządzenia elektroenergetycznego lub innego przedmiotu, będąca w zasięgu ręki ze stanowiska dostępnego (tj. takiego, na którym człowiek o przeciętnej sprawności fizycznej może się znaleźć bez korzystania ze środków pomocniczych np. drabiny, słupolazów itp.), która podczas normalnej pracy nie jest pod napięciem, jednak może się pod nim znaleźć w momencie zakłócenia (uszkodzenia lub niezamierzonej zmiany instalacji elektroenergetycznej, parametrów, charakterystyk lub układu pracy urządzenia np. zwarcia, wyniesienia potencjału, uszkodzenia izolacji itp.).

Miejsce wydzielone - zamykana przestrzeń lub miejsce eksploatacji instalacji lub urządzeń, do którego dostęp posiadają jedynie osoby upoważnione.

Napięcie dotykowe Ud (źródłowe przy dotyku) - napięcie pojawiające się przy zwarciu doziemnym pomiędzy przewodzącą częścią, która może być (nie jest) dotknięta przez człowieka a miejscem na ziemi, na którym znajdują się stopy.

Ośłona izolacyjna - osłona wykonana w celu uniemożliwienia dotknięcia elementów w części dostępnej, na których może się pojawić niebezpieczne napięcie np. na pancerzu metalowym kabla.

Ziemia odniesienia - miejsce w którym prąd uziemienia nie powoduje zauważalnej różnicy potencjałów pomiędzy dwoma dowolnymi punktami.

Przewód uziemiający - przewodnik łączący uziemiany element z uziomem, umieszczony poza ziemią lub izolowany od ziemi i wody, jeśli się w tym środowisku znajduje.

Uziemienie - zespół środków i urządzeń służących połączeniu przewodzącej części z ziemią poprzez odpowiednią instalację.

Uziom - przewodnik umieszczony w ziemi lub betonie o odpowiednio dużej powierzchni styku w celu zapewnienia dobrego połączenia elektrycznego.

Może występować jako:

naturalny (wykonany w innym celu, a używany do uziemienia),

sztuczny (wykonany w celu uziemienia),

Jako podstawę przyjmuje się wykorzystanie uziomów naturalnych, jednak w przypadku braku możliwości lub nieopłacalności ich zastosowania, wykonuje się uziomy sztuczne.

Materiały stosowane na uziomy sztuczne:

Stal ocynkowana na gorąco oraz pokryta miedzią galwanicznie lub platerowana

Miedź goła a także pokryta cyną lub ocynkowana

Zwody - górna część urządzenia piorunochronnego przeznaczona do przechwytywania uderzenia pioruna. Jako zwody, ze względów ekonomicznych i zgodnie z zaleceniami normy, wykorzystuje się metalowe lub żelbetowe elementy dachu (szczególnie te, które wystają ponad dach).

Przygotowanie podłoża - zespół czynności wykonywanych przed układaniem zwodów lub elementów instalacji uziemienia, mający na celu zapewnienie możliwości ułożenia instalacji zgodnie z dokumentacją. Zalicza się tu następujące grupy czynności:

- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- kucie bruzd,
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- osadzanie klocków w podłożu lub na powierzchni, w tym ich klejenie,
- montaż uchwytów i zacisków drutu, taśmy, bednarki a także elementów, które mają być chronione np. części metalowe instalacji wentylacyjnych, odbiorczych, masztów itp.

Ochrona wewnętrzna - zespół działań i urządzeń zapewniający bezpieczeństwo i ochronę przed skutkami wyładowań piorunowych, ludziom znajdującym się w budynku. Realizowana jest poprzez: wykonanie ekwipotencjalizacji wszystkich urządzeń i elementów metalowych, zachowanie odpowiednich odstępów izolacyjnych lub stosowanie dodatkowych środków ochrony.

instalacje wewnętrzne - instalacje elektryczne i teletechniczne związane z obiektem budowlanym.

rura osłonowa - przewód rurowy z materiału niepalnego, chroniący przed oddziaływaniem czynników zewnętrznych, wewnątrz którego umieszczony jest przewód instalacji teletechnicznej.

kanal instalacyjny – odkrywany kanał montowany na tynk, chroniący przed oddziaływaniem czynników zewnętrznych, wewnątrz którego umieszczone są przewody instalacji teletechnicznych.

1.6 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, specyfikacją Techniczną i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniem Inwestora i Inspektora Nadzoru.

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy kablowych reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety ST. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

Dokumentacja projektowa, ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inwestora Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub ewentualnych braków w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inwestora, który dokona odpowiednich zmian i poprawek. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i ST. Dane określone w dokumentacji projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego normami i przepisami przedziału tolerancji. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

2 Materiały

Materiały do wykonania w/w robót elektrycznych stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisami technicznymi, rysunkami i obowiązującymi normami. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu miejsca montażu. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów to powinny być zabezpieczone od zewnętrznych

wpływów atmosferycznych. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli i przewodów powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectwo jakości, np.: aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.

3 Sprzęt

Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inwestora. Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do wykonania tego typu robót. Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych winny być wykonywane ręcznie. Roboty elektryczne prowadzone będą przy użyciu następującego sprzętu mechanicznego:

- ciągnik kołowy 63kW,
- spawarka elektr.prostown. 250A,
- żuraw samochodowy 12-16t,
- wibromłot elektryczny 3 kW.
- elektronarzędzia.

Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorze technicznym, eksploatowane na budowie, powinny mieć aktualne dokumenty i certyfikaty uprawniające do ich eksploatacji.

4 Transport

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy, dłuźcowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od -15°C. W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych, urządzeń, zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności transportowane urządzenia zabezpieczać przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok. W czasie transportu końce wszystkich rodzajów kabli powinny być

zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska. Środki transportu przewidziane do stosowania:

- samochód dostawczy do 0.9 t,
- samochód dostawczy do 5 t,
- przyczepa do przewożenia kabli do 4 t.

5 Wykonanie robót

5.1 Wymagania ogólne

Połączenia elektryczne przewodów:

- powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone,
 - zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody) pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską,
 - połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub w inny sposób określony w projekcie technicznym.
 - śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną,
 - połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi zaleca się wykonywać za pomocą spawania.
- Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

Połączenia elektryczne kabli:

żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i pocynowanym, takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku, gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki; z końcówką kablową podłączane pod śrubę; końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie, lub spawanie; z tulejką (końcówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie.

Śruby i wkręty w połączeniach:

śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość 2-6 zwojów. Nie dotyczy to śrub dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeśli zostanie zachowana wysokość ok. 2-3 mm, wystającej poza nakrętkę.

Przyłączanie do gniazd bezpiecznikowych, opraw oświetleniowych itp.:

w gniazdach bezpiecznikowych przewód doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewód zabezpieczany z gwintem w oprawach oświetleniowych i podobnym osprzęcie przewód fazowy lub "+-" należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub „-„ z gwintem (oprawką).

Wykonanie linii kablowych:

Przy układania kabla w ziemi zwrócić uwagę na następujące elementy

- Trasy kabli wytyczyć geodezyjnie w/g wkreślenia na mapach sytuacyjnych.
- kabel układać na głębokości 0.7 m na 10 cm podsypce z piachu ,
- pod drogą kabel na głębokości 0.8m od górnej krawędzi rury do powierzchni jezdni,
- przy istniejących skrzyżowaniach i zbliżeniach zachować normatywne odległość oraz stosować rury ochronne DVK, a pod drogami SRS niebieskie,
- w celu skompensowania przesunięć gruntu kabel ułożyć w wykopie faliście (dodatkowo ok. 3% długości wykopu),
- kabel przykryć 10 cm warstwą piachu, 15cm warstwą rodzimego gruntu, a następnie ułożyć niebieską folię o szerokości 20cm,
- promień zginania kabla nie może być mniejszy od 10-krotnej średnicy kabla
- temperatura kabla w czasie układania nie może być niższa od 0°C lub wg wytycznych wytwórcy,
- linię kablową wytyczyć i zinwentaryzować (przed zasypaniem) geodezyjnie,
- prace prowadzić zgodnie z normą SEP-E-004.

Prace spawalnicze:

- prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zanieczyścić elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu,
- prace spawalnicze należy wykonywać w odległości bezpiecznej od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty.

Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu:

- montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń,
- kable należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp,
- w szynach zbiorczych sztywnych stosować odpowiednie kompensatory,
- dla podłączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i z łbem sześciokątnym,
- najmniejsze dopuszczalne odstępy izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami.

Montaż urządzeń teletechnicznych i osprzętu:

- montaż urządzeń teletechnicznych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń,
- kable należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp,

- nie należy przekraczać dopuszczalnych promieni gięcia przewodów
- zabrania się przekraczania określonych przepisami długości kabli instalacji teletechnicznej tj. 90m dla kabla UTP oraz 70m dla kabla koncentrycznego;
- najmniejsze dopuszczalne odstępy izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami.

Próby pomontażowe:

Po zakończeniu robót elektrycznych i teletechnicznych , przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych instalacji, rozdzielnic i urządzeń.

5.2 Wymagania szczegółowe

5.2.1 Zasilanie podstawowe:

Projektowane budynki zasilane będą ze złącz kablowych ZK zgodnie z otrzymanymi warunkami przyłączeniowymi (zakres działań zakładu elektroenergetycznego). Proponowana lokalizacja złącza przedstawiona została na rys IE_001. Lokalizację i typ złącza należy potwierdzić na etapie realizacji z zakładem elektroenergetycznym. Z złącz kablowych należy wyprowadzić linie zasilające do złącz wyłącznika głównego ZWG w budynkach A,B,C (lokalizacja przy budynkach) następnie z ZWG wyprowadzić linie do rozdzielnic głównych budynków. Kable zasilające należy wprowadzić do budynków poprzez przepusty kablowe wodo- i gazoszczelne. Szczegółowe relacje złącza-rozdzielnice zostały wskazane na rysunku schemat ideowy zasilania.

5.2.2 Sieci zewnętrzne:

Projektowane linie kablowe nN należy układać, zwracając przy tym szczególną uwagę na następujące elementy:

- trasę kabla wytyczyć zgodnie z wykreśleniem na planie sytuacyjnym,
- kabel nn układać na głębokości 0,7m na 10 cm podsypce z piasku,
- W gruncie rodzimym nie mogą znajdować się kamienie, gruz oraz inne materiały ostre.
- pod drogą kable układać na głębokości 0,8m od górnej krawędzi rury do powierzchni jezdni,
- przy istniejących skrzyżowaniach i zbliżeniach zachować normatywne odległości oraz stosować rury ochronne,
- pod drogami kabel ułożyć w rurze SRS, w miejscach kolizji z uzbrojeniem terenu w rurach DVK,
- w celu skompensowania przesunięć gruntu kabel ułożyć w wykopie faliście (dodatkowo ok. 3% długości wykopu),

- kabel nn przykryć 10cm warstwą piasku, 15cm warstwą rodzimego gruntu, a następnie ułożyć niebieską folię o szerokości 20cm,
- promień zginania kabla nn nie może być mniejszy od 10-krotnej średnicy kabla,
- temperatura kabla w czasie układania nie może być niższa od 0 °C,
- na kablu umieścić oznaczniki z opisem: „właściciel, typ kabla, napięcie, rok budowy, kierunek”,
- linię kablową zinwentaryzować geodezyjnie przed zasypaniem,
- rury osłonowe należy zabezpieczyć (uszczelnić obustronnie) przed zamulaniem

5.2.3 Wewnętrzne linie zasilające:

Z rozdzielnic głównych należy wyprowadzić wewnętrzne linie zasilające WLZ do zasilania tablic mieszkaniowych zgodnie ze schematem ideowym zasilania . Wewnętrzne linie zasilające zostaną rozprowadzone w obiekcie za pomocą aluminiowych i miedzianych kabli układanych na pionowych trasach kablowych (wewnątrz szachtu) oraz w posadzce i p/t (w przypadku rozprowadzenia na piętrach).

Projektuje się doprowadzenie do mieszkań kabli miedzianych 5-cio żyłowych. Wszystkie linie kablowe wewnętrzne w systemie TN-S, z oddzielnymi przewodami neutralnymi N i ochronnym PE.

Wszystkie kable należy oznakować zgodnie z PN. Znakowanie wykonać za pomocą oznaczeń cyfrowych na trwałych paskach mocowanych do kabli. Znakowanie wykonać zarówno po stronie tablicy, jak i po drugiej stronie kabla.

5.2.4 Instalacja odgromowa, uziemień i połączeń wyrównawczych:

5.2.4.1 Instalacja odgromowa

Środki ochrony odgromowej należy wykonać według normy PN-EN 62305. Obiekt zakwalifikowano do IV klasy ochrony odgromowej. Zewnętrzną ochronę odgromową tworzą przewody oraz przewodzące elementy konstrukcyjne obiektu, których zadaniem jest odprowadzenie prądu piorunowego do ziemi. Jako zwody poziome na dachu projektuje się ułożenie drutu odgromowego FeZn Ø8mm, ułożonego na podstawkach mocujących w rozstawie do 1,0 m. Wszystkie elementy metalowe występujące na dachu jak czerpnie itp. chronione będą przy pomocy zwodów pionowych w postaci iglic odgromowych połączonych ze zwodami poziomymi. Jako przewody odprowadzające należy stosować drut FeZn Ø8mm układany w rurce przykrytej 5 mm warstwą tynku. Przewody odprowadzające należy łączyć z uziemieniem poprzez złącza kontrolne montowane w elewacji.

5.2.4.2 Instalacja uziemienia

W obwodzie całego budynku projektuje się ułożenie na dnie ławy fundamentowej płaskownika FeZn 30x4mm jako sztuczne uziemienie fundamentowe. Płaskownik uziomu należy połączyć z przewodami

wyrównawczymi FeZn 25x4mm² ułożonymi równomiernie na całej powierzchni obiektu pod poziomem posadzki. Płaskownik uziomu należy połączyć z instalacją odgromową za pomocą złącz kontrolnych. Z instalacji uziemienia należy wyprowadzić wypusty w postaci bednarki FeZn 25x4mm do podłączenia rozdzielnic głównej oraz wszystkich sieci wykonanych z elementów przewodzących, tj. CO, wod-kan, gaz, itp. Rezystancja wypadkowa uziomu $R < 10\Omega$.

5.2.4.3 Połączenia wyrównawcze

Instalację połączeń wyrównawczych należy wykonać zgonie z normą PN-IEC 60364-5-54. Dla budynku zaprojektowano instalację magistralną połączeń wyrównawczych wykonaną bednarką FeZn 25x4mm układaną wewnątrz szachtu na całej jego wysokości. Dodatkowo zaprojektowano wypusty bezpośrednie z instalacji uziemienia bednarką FeZn 25x4mm na potrzeby podłączenia miejscowych szyn wyrównawczych oraz głównych szyn uziemiających. Wykonać połączenia wyrównawcze bezpośrednie wewnętrznych instalacji metalowych linką LgYżo 10 mm² w odstępach nie większych niż 25m (jeżeli nie są połączone z konstrukcją metalicznie) oraz łączone z magistralą połączeń wyrównawczych poprzez miejscowe szyny wyrównawcze (MSW). Do MSW należy przyłączyć punkty PE tablic piętrowych, wszystkie wejścia i wyjścia instalacji sanitarnych, wod-kan, kanały wentylacyjne, konstrukcje wsporcze instalacji elektrycznych i teletechnicznych, metalowe konstrukcje i zbrojenia budowlane, obudowy urządzeń i główne szyny uziemiające (GSU) wszystkich tablic mieszkaniowych. Z GSU linką LgY 6 mm² należy łączyć szyny wyrównania potencjału SWP zlokalizowane wewnątrz mieszkań do których należy sprowadzić lokalne połączenia wyrównawcze. SWP umieścić w puszcze instalacyjnej p/t 85x85 mm na wysokości 30cm od posadzki, w miejscu niewidocznym, ale dostępnym (np. za podporą umywalki). Lokalne połączenia wyrównawcze wykonane przewodem LgY 6 mm² powinny obejmować wszystkie części przewodzące jednocześnie dostępne i części przewodzące obce. Wszystkie części przewodzące obce np. wanien lub natrysków łączyć ze sobą oraz z przewodami ochronnymi. Części przewodzące obce to między innymi stalowe/metalowe: wanny, brodziki, rury, konstrukcje i zbrojenia budowlane.

5.2.5 Rozdzielnice elektryczne:

Projektuje się następujące rozdzielnice:

Budynek A

- rozdzielnica RGA+ATZ (rozdzielnica główna znajdująca się w szachcie na parterze) – szafa wolnostojąca – obudowa firmy np. ABB, ENTECH, SCHRACK lub równoważna, zamykana na klucz, o stopniu ochrony minimum IP30, w rozdzielnicy zabudować rozłącznik główny, zabezpieczenia dla WLZ-ów, obwodów administracyjnych oraz obwodów administracji zewnętrznej; w szafie należy przygotować miejsce do zamontowania 14 układów pomiarowych wraz z zabezpieczeniami przed i zalicznikowymi.

- Rozdzielnica RW – szafa zasilająco-sterująca nasad wentylacyjnych na dachu poza zakresem opracowania. Zakres działań dostawcy nasad.
- tablica mieszkaniowa TM – szafa natynkowa - obudowa firmy np. ABB, ENTECH, SCHRACK lub równoważna, o stopniu ochrony minimum IP30; rozdzielnice wyposażać w aparaturę rozdzielczą dla obwodów siłowych i oświetleniowych; Wszystkie obwody należy dodatkowo zabezpieczyć wyłącznikiem różnicowo-prądowym.

Budynek B

- rozdzielnica RGB (rozdzielnica główna znajdująca się w szachcie na parterze) – szafa wolnostojąca – obudowa firmy np. ABB, ENTECH, SCHRACK lub równoważna, zamykana na klucz, o stopniu ochrony minimum IP30, w rozdzielnicy zabudować rozłącznik główny, zabezpieczenia dla WLZ-ów, obwodów administracyjnych; w szafie należy przygotować miejsce do zamontowania 15 układów pomiarowych wraz z zabezpieczeniami przed i zalicznikowymi.
- Rozdzielnica RW – szafa zasilająco-sterująca nasad wentylacyjnych na dachu poza zakresem opracowania. Zakres działań dostawcy nasad.
- tablica mieszkaniowa TM – szafa natynkowa - obudowa firmy np. ABB, ENTECH, SCHRACK lub równoważna, o stopniu ochrony minimum IP30; rozdzielnice wyposażać w aparaturę rozdzielczą dla obwodów siłowych i oświetleniowych; wszystkie obwody należy dodatkowo zabezpieczyć wyłącznikiem różnicowo-prądowym.

Budynek C

- rozdzielnica RGC (rozdzielnica główna znajdująca się w szachcie na parterze) – szafa wolnostojąca – obudowa firmy np. ABB, ENTECH, SCHRACK lub równoważna, zamykana na klucz, o stopniu ochrony minimum IP30, w rozdzielnicy zabudować rozłącznik główny, zabezpieczenia dla WLZ-ów, obwodów administracyjnych; w szafie należy przygotować miejsce do zamontowania 13 układów pomiarowych wraz z zabezpieczeniami przed i zalicznikowymi.
- Rozdzielnica RW – szafa zasilająco-sterująca nasad wentylacyjnych na dachu poza zakresem opracowania. Zakres działań dostawcy nasad.
- tablica mieszkaniowa TM – szafa natynkowa - obudowa firmy np. ABB, ENTECH, SCHRACK lub równoważna, o stopniu ochrony minimum IP30; rozdzielnice wyposażać w aparaturę rozdzielczą dla obwodów siłowych i oświetleniowych; wszystkie obwody należy dodatkowo zabezpieczyć wyłącznikiem różnicowo-prądowym.

W rozdzielnicach budynkowych należy zainstalować następujące aparaty:

- rozłącznik izolacyjny,
- wskaźniki napięcia,

- ochronniki przepięciowe,
- wyłączniki różnicowoprądowe,
- wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe,
- styczniki i przekaźniki,
- inna aparatura zgodnie z wymaganiami.

Lokalizacja rozdzielnic zgodnie z załączoną dokumentacją rysunkową wewnętrznych instalacji elektrycznych i teletechnicznych. Pozostawić rezerwę miejsca 30% na wsporniku TH35. Wszystkie obwody należy wyprowadzić przez listwy zaciskowe.

Wykonawca i dostawca rozdzielnic zobowiązany jest do wykonania opisu aparatów. Na drzwiach rozdzielnic umieścić opisy poszczególnych obwodów zasilających. Wszelkie aparaty tj. wyłączniki i bezpieczniki należy oznakować w taki sposób, by była możliwość rozpoznania, do której grupy należą. Rozdzielnice powinny spełnić normę: PN-EN 61439-1:2011 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 1: Postanowienia ogólne. Szczegółowe wyposażenie szafy - ilość i typy zabezpieczeń zostały przedstawione na schematach ideowych rozdzielnic.

5.2.6 Instalacje siłowe:

Instalację elektryczną w lokalach mieszkalnych wykonać zgodnie z normą *N-SEP 002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania*. Ilość gniazd oraz wypustów oświetleniowych zgodnie z otrzymanymi wytycznymi oraz w oparciu o w/w normę. Instalację elektryczną w lokalach mieszkalnych wykonać jako p/t. Stosować przewody o izolacji 750V dla instalacji siłowych i 300V dla instalacji niskoprądowych (np. przyciski dzwonka, zasilanie elektrozaczepów itp.). Zasilanie gniazd i urządzeń 1-fazowych wykonać przewodem typu YDY(p) 3x2,5mm², natomiast 3-fazowych przewodem YDY(p) 5x2,5mm². Stosować osprzęt o stopniu ochrony IP zgodnym z projektem – w łazienkach oraz w pobliżu umywalk stosować osprzęt o stopniu ochrony min. IP44. Instalację elektryczną na częściach wspólnych tj. zasilanie opraw oświetleniowych i pozostałych urządzeń elektrycznych wykonać jako wtynkową. W projekcie przyjęto zasilanie do odbiorów wentylacyjnych, pompowych oraz grzewczych zgodnie z otrzymanymi wytycznymi. Dostawa urządzeń i podłączenie po stronie wykonawcy instalacji automatyki przypisanych do tych instalacji.

Przed przystąpieniem do realizacji instalacji elektrycznej na potrzeby zasilania odbiorów sanitarnych, należy potwierdzić z projektem instalacji sanitarnych ostateczną lokalizację, typy oraz parametry urządzeń.

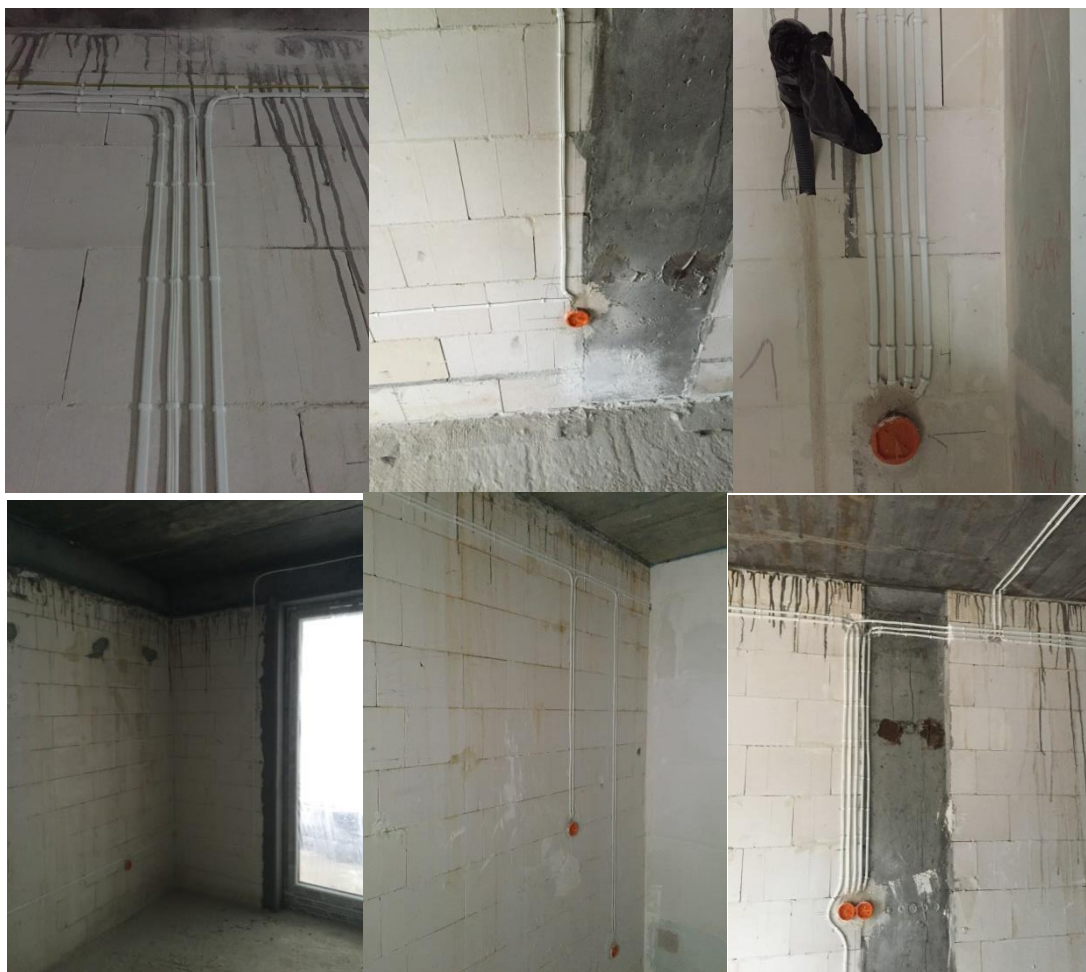
Obwody gniazd zabezpieczone zostaną w rozdzielnicach wyłącznikami instalacyjnymi i wyłącznikami różnicowoprądowymi, bądź wyłącznikami instalacyjnymi z członami różnicowo-prądowymi.

Wszystkie łączniki i gniazda będą oznakowane numerami obwodów zasilających. Łączniki i gniazda montowane będą we wspólnej ramce wszędzie tam, gdzie w bezpośrednim sąsiedztwie znajdować się będzie więcej niż jeden wyłącznik, czy więcej niż jedno gniazdo wtykowe.

UWAGI:

- Na etapie realizacji zbrojenia i zalewania ścian żelbetowych należy uzgodnić z branżą konstrukcyjną miejsca pod wnęki do prowadzenia rur osłonowych wprowadzających instalacje do tablic mieszkaniowych TM,
- Instalacje przewodów układać w tynku oraz pod tynkiem (bruzdowanie, w przypadku zastosowania tynku cienkowarstwowego).
- W przypadku potrzeby wykonania bruzdowania należy przed przystąpieniem do wykonania bruzd w ścianach między lokalowych oraz żelbetowych uzyskać zgodę branży architektonicznej oraz konstrukcyjnej.
- Otwory pod osprzęt elektroinstalacyjnych, czy bruzdowanie wykonywać za pomocą specjalistycznych narzędzi budowlanych (bruzdownica, otwornica).
- Nie stosować puszek rozgałęźnych,
- Odległości osprzętu elektrycznego od posadzki:
 - 30cm – gniazda wtykowe w pokojach
 - 60cm – gniazda wtykowe dla zmywarki
 - 115cm – gniazda wtykowe dla pralki
 - 115cm – gniazda wtykowe dla lodówki
 - 115cm – gniazda nad blatami oraz w łazience
 - 115cm – łączniki instalacyjne
 - 230cm – gniazda wtykowe do okapu
- chyba, że na rysunku instalacji elektrycznych i teletechnicznych zaznaczono inaczej.
- Osprzęt w łazienkach należy montować poza strefą 0-2 zgodnie z normą PN-HD 60364-7-701
- Gniazda podwójne oraz zestawy gniazd montować w postaci gniazd pojedynczych w ramach wielokrotnych. Stosować gniazda z przesłoną torów prądowych.
- Zestawy gniazd multimedialnych w salonie składający się z trzech gniazd wtyczkowych 16A/230V, gniazda podwójnego RTV/SAT oraz gniazda podwójnego RJ45 należy montować w wspólnych ramach (5-krotnych);
- Zasilanie kuchenek – zasilanie z wydzielonego obwodu zabezpieczonego wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym S303 B16A, kabel YDYpżo 5x2,5mm², zakończony listwą zaciskową w puszcze p/t, na wysokości H=60cm oś puszek,

- Sufitowe wypusty oświetlenia w przypadku wypustów pojedynczych wykonać na środku sufitu. W przypadku większej liczby wypustów należy dostosować ich lokalizację zgodnie z dokumentacją rysunkową
- Wypusty dla kinkietów w łazienkach wyprowadzić na wysokości 2,3m od posadzki.
- Każdy wypust oświetleniowy należy zakończyć kostką zaciskową.
- W miejscach, gdzie dopuszczalnej jest to możliwe należy stosować głębokie puszki do osprzętu min. o głębokości 60mm. Przewody należy łączyć poprzez zaciski – zabronione jest łączenie przewodów poprzez osprzęt, chyba że osprzęt jest fabrycznie do tego przystosowany.
- W ścianach międzylokalowych oraz żelbetowych należy potwierdzić z branżą architektoniczną i konstrukcyjną możliwość stosowania puszek głębokich, w przypadku braku zgody należy stosować puszki płytke o głębokości 40mm lub zgodnie z zaleceniem branży architektonicznej/konstrukcyjnej.
- Na rzutach instalacji elektrycznych i teletechnicznych przedstawiono przybliżoną lokalizację osprzętu elektroinstalacyjnego (gniazd, łączników). Nie dopuszcza się montażu osprzętu wspólnie na jednej ścianie z przeciwnych stron – należy zapewnić mijanie otworów pod osprzęt elektroinstalacyjny. Na ścianach między lokalowych należy zapewnić mijanie się otworów pod osprzęt elektroinstalacyjny zachowując co najmniej 50cm odstępu między skrajnymi końcami otworów.
- Należy pamiętać o prawidłowym prowadzeniu instalacji p/t umożliwiając tym samym bezproblemowe ich otynkowanie. Poniżej na rysunkach przedstawiono przykłady prawidłowego prowadzenia instalacji p/t.



Rys. 1 Przykłady prowadzenie instalacji



Rys. 2. Przykłady podkucia w narożnikach



Rys. 3. Przykłady podkucia na skrzyżowaniu kabli

5.2.7 Zasilanie urządzeń niskoprądowych

Projektuje się doprowadzenie zasilania do urządzeń teletechnicznych. Zasilanie wykonane zostanie z najbliższych rozdzielnic obiektowych.

połączenia wyrównawczego. Szczegółowy dobór okablowania zgodnie ze schematem rozdzielnicy.

5.2.8 Instalacja oświetlenia podstawowego, awaryjnego i zewnętrznego

W obiekcie będą wykonane następujące rodzaje oświetlenia:

- podstawowe,
- awaryjne i ewakuacyjne,
- zewnętrzne

5.2.8.1 Oświetlenie podstawowe

Instalacje oświetlenia podstawowego należy wykonać zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-EN12464-1:2011. Projektuje się oprawy oświetleniowe ze źródłem LED. Obwody oświetlenia

podstawowego na częściach wspólnych tj. korytarzach, klatkach schodowych oraz pomieszczeniach technicznych zasilone zostaną z części administracyjnej. Przewiduje się oddzielne zabezpieczenia na obwody oświetleniowe. Sterowanie oświetleniem dla części wspólnych projektuje się w następujący sposób:

- przy pomocy czujników ruchu i obecności w pomieszczeniach tymczasowego przebywania osób – korytarze, klatka schodowa, hala garażowa;
- miejscowo przy pomocy łączników oświetleniowych w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych, wewnątrz lokali mieszkalnych;

Przewidziano następujące poziomy natężenia oświetlenia dla powierzchni wspólnych:

- | | |
|-----------------------------|--------|
| • ciągi komunikacyjne | 100lx; |
| • klatki schodowe | 100lx; |
| • pomieszczenia gospodarcze | 100lx; |
| • pomieszczenia techniczne | 200lx; |

W lokalach mieszkalnych zaprojektowano wypusty oświetleniowe do indywidualnego zagospodarowania przez właściciela lokalu. Łączniki oświetlenia montować na wysokości 1,15m. Instalacje wykonać jako p/t przewodami YDYp (4)3x1,5 mm² o izolacji 750V. Zaleca się stosowanie przewodów YDYp 4x1,5 mm² każdorazowo pomiędzy łącznikiem a wypustem (oprawą oświetleniową) w pomieszczeniach

5.2.8.2 Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne:

Oświetlenie awaryjne ma za zadanie oświetlić wyjścia i drogi komunikacyjne w razie zaniku napięcia. Natężenie nie powinno być mniejsze od 1lx na powierzchni dróg ewakuacyjnych. Dodatkowo zaprojektowano jednofunkcyjne oprawy ewakuacyjne wskazujące kierunek ewakuacji. Awaryjny czas świecenia wynosi minimum 1 godz. Przy każdym wyjściu ewakuacyjnym na zewnątrz budynku należy zamontować nad wejściem oprawę z modułem awaryjnym. W miejscach gdzie znajdują się urządzenia p.poż. (hydrant, przycisk oddymiania, itp.), należy zapewnić oświetlenie awaryjne na poziomie minimum 5 lx. Oświetlenie awaryjne należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne. Do obowiązków administratora obiektu należy okresowe sprawdzanie opraw oświetlenia ewakuacyjnego poprzez wykonywanie okresowych testów i badań zgodnie z obowiązującymi przepisami. **„Przed zamówieniem i wykonaniem instalacji oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego) należy potwierdzić posiadanie świadectwa dopuszczenia opraw zgodnie z wymaganiami Ustawy o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity z dnia 15.10.2009 r. Dz. U. nr 178 poz. 1380) oraz Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji „...w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa...” (z dnia 27.04.2010 r. Dz. U. nr 85 poz. 553).” Wszystkie oprawy awaryjne powinny posiadać certyfikat CNBOP.**

Projektuje się oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne w oparciu o rozwiązania firmy AWEX typu AUTOTEST.

5.2.8.3 Oświetlenie zewnętrzne:

Projektuje się oświetlenie zewnętrzne w postaci słupów świetlnych o wysokości $h=6,0\text{m}$ przy drodze i parkingu oraz $h=5\text{m}$ przy chodnikach. Należy stosować oprawy z energooszczędnym źródłem LED prod. Lena Lighting lub równoważne. Szczegółowe dane opraw oraz ich lokalizacje przedstawiono na planie zagospodarowania terenu.

Zasilanie oraz sterowanie oświetleniem zewnętrznym odbywać się będzie za pomocą zegara astronomicznego, zabudowanego w sekcji administracji terenu zewnętrznego w rozdzielniczy głównej budynku A, z możliwością ręcznego załączenia.

Jako system dodatkowej ochrony od porażeń stosuje się SZYBKIE SAMOCZYNNE WYŁĄCZANIE ZASILANIA w układzie TN-S. Szybkie wyłączanie realizowane będzie przez wyłączniki nadmiarowo-prądowe, zainstalowane w rozdzielnicach zasilających poszczególne obwody oświetleniowe. Skuteczność ochrony należy potwierdzić pomiarami.

5.2.8.4 Specyfikacja istotnych parametrów technicznych opraw oświetleniowych:

OZN	OPIS
Oświetlenie zewnętrzne	
1	Oprawa oświetleniowa LED. Montaż na słupie Moc oprawy nie większa niż 37W Napięcie zasilania 230V Strumień świetlny nie mniejszy niż 5050lm. Temperatura barwowa 4000K. Stopień szczelności IP66. Trwałość oprawy 100 tys. h L70/B50. Rozsył strumienia świetlnego symetryczn/uliczny Materiał korpusu oprawy PC. Ochrona przeciwprzepięciowa 10kV.
3	Oprawa oświetleniowa LED. Montaż na słupie Moc oprawy nie większa niż 22W Napięcie zasilania 230V Strumień świetlny nie mniejszy niż 2800lm. Temperatura barwowa 4000K. Stopień szczelności IP66.

	<p>Trwałość oprawy 42 tys. h L90/B10.</p> <p>Materiał korpusu oprawy PP+FG</p> <p>Ochrona przeciwprzepięciowa 4kV.</p>
4	<p>Oprawa oświetleniowa LED. Montaż na słupie</p> <p>Moc oprawy nie większa niż 13W</p> <p>Napięcie zasilania 230V</p> <p>Strumień świetlny nie mniejszy niż 1700lm.</p> <p>Temperatura barwowa 4000K.</p> <p>Stopień szczelności IP66.</p> <p>Trwałość oprawy 42 tys. h L90/B10.</p> <p>Materiał korpusu oprawy PP+FG</p> <p>Ochrona przeciwprzepięciowa 4kV.</p>
Oświetlenie wewnętrzne	
1	<p>Oprawa oświetleniowa LED, natynkowa</p> <p>Moc oprawy nie większa niż 22W,</p> <p>strumień świetlny oprawy nie mniejszy niż 2550lm,</p> <p>temp. barwowa 4000K.</p> <p>Napięcie zasilania 230V.</p> <p>Trwałość oprawy nie mniejsza niż 82 tys. h L80/B20.</p> <p>Kolor biały.</p> <p>Klasa szczelności oprawy IP54</p>
2	<p>Oprawa oświetleniowa LED, natynkowa</p> <p>Moc oprawy nie większa niż 30W,</p> <p>strumień świetlny oprawy nie mniejszy niż 3300lm,</p> <p>temp. barwowa 4000K.</p> <p>Napięcie zasilania 230V.</p> <p>Trwałość oprawy nie mniejsza niż 115 tys. h L70/B50.</p> <p>Kolor biały.</p> <p>Klasa szczelności oprawy IP54</p>
3	<p>Oprawa oświetleniowa LED, natynkowa zawieszana</p> <p>Moc oprawy nie większa niż 47W,</p> <p>strumień świetlny oprawy nie mniejszy niż 7400lm,</p> <p>temp. barwowa 4000K.</p>

	<p>Napięcie zasilania 230V.</p> <p>Trwałość oprawy nie mniejsza niż 109 tys. h L70/B50.</p> <p>Kolor szary.</p> <p>Klasa szczelności oprawy IP66</p>
4	<p>Oprawa oświetleniowa LED, natynkowa</p> <p>Moc oprawy nie większa niż 22W,</p> <p>strumień świetlny nie mniejszy niż 2000lm,</p> <p>temp. barwowa 4000K.</p> <p>Klasa szczelności oprawy IP65,</p> <p>Napięcie zasilania 230V.</p> <p>Trwałość oprawy nie mniejsza niż 50 tys. h L70/B50.</p> <p>Kolor biały.</p>
5	<p>Oprawa oświetleniowa LED, natynkowa</p> <p>Moc oprawy nie większa niż 30W</p> <p>strumień świetlny nie mniejszy niż 3700lm,</p> <p>temp. barwowa 4000K.</p> <p>Klasa szczelności oprawy IP65,</p> <p>Napięcie zasilania 230V.</p> <p>Trwałość oprawy nie mniejsza niż 115 tys. h L70/B10.</p> <p>Kolor biały.</p>
6	<p>Oprawa oświetleniowa LED, zawieszana natynkowa</p> <p>Moc oprawy nie większa niż 29W.</p> <p>Napięcie zasilania 230V.</p> <p>Strumień świetlny nie mniejszy niż 4500lm.</p> <p>Temperatura barwowa 4000K .</p> <p>Stopień szczelności IP66.</p> <p>Trwałość oprawy 116 tys. h L70/B50.</p> <p>Materiał korpusu oprawy PC</p>
Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne	
Y5	<p>Obudowa z białego poliwęglanu.</p> <p>Stopień ochrony IP40</p> <p>Czas pracy w trybie awaryjnym 1h</p> <p>Montaż natynkowy, naścienny</p>

	Oprawa wyposażona w moduł awaryjny z autotestem. Rozpoznawalność znaku 25m
VN13	Obudowa z białego lub szarego poliwęglanu Stopień ochrony IP41 Czas pracy w trybie awaryjnym 1h Montaż natynkowy kwadratowa 132x132x54(74) [mm] Oprawa z soczewką korytarzową Strumień świetlny oprawy, w trybie po zaniku napięcia: 140 lm Oprawa wyposażona w moduł awaryjny z autotestem.
VN11	Obudowa z białego lub szarego poliwęglanu Stopień ochrony IP41 Czas pracy w trybie awaryjnym 1h Montaż natynkowy kwadratowa 132x132x54(74) [mm] Oprawa z soczewką szeroką otwartą Strumień świetlny oprawy, w trybie po zaniku napięcia: 140 lm Oprawa wyposażona w moduł awaryjny z autotestem.
VN24	Obudowa z białego lub szarego poliwęglanu Stopień ochrony IP41 Czas pracy w trybie awaryjnym 1h Montaż natynkowy kwadratowa 132x132x54(74) [mm] Oprawa z soczewką uniwersalną Strumień świetlny oprawy, w trybie po zaniku napięcia: 350 lm Oprawa wyposażona w moduł awaryjny z autotestem.
XS30	Obudowa z białego poliwęglanu. Stopień ochrony IP65 Czas pracy w trybie awaryjnym 1h Montaż natynkowy lub podtynkowy Oprawa wyposażona w moduł awaryjny z autotestem.
XS30+T	Obudowa z białego poliwęglanu. Wyposażenie dodatkowe grzałka HTR-25

	Stopień ochrony IP65 Czas pracy w trybie awaryjnym 1h Montaż natynkowy lub podtynkowy Oprawa wyposażona w moduł awaryjny z autotestem.
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5.2.9 Ochrona przeciwpożarowa:

5.2.9.1 Wyłącznik PWP.

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu dla poszczególnych budynków, stanowić będzie przycisk zlokalizowany przed wejściem do klatki. Przycisk będzie wyzwał cewkę nadnapięciową rozłącznika głównego zabudowanego w złączu ZWG znajdującego się przed budynkiem. Lokalizacja przeciwpożarowego wyłącznika prądu przedstawiono na rzucie parteru, sposób działania przedstawiony został na schemacie ideowym zasilania. Nad wyłącznikiem umieścić oznaczenie „Przeciwpożarowy wyłącznik prądu”. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu z rozdzielnicą połączyć kablem niepalnym typu HDGs 2x1,5 mm². Obwód należy zabezpieczyć rozłącznikiem bezpiecznikowym typu R303 gG/6A oraz wyposażyć w automatyczny przełącznik faz typu np. PF-431. Przycisk p.poż jest elementem sterującym, którego zadziałanie powoduje odłączenie zasilania dla instalacji elektrycznej z wyjątkiem urządzeń bezpieczeństwa pożarowego, których działanie jest wymagane w celu zapewnienia ochrony życia i zdrowia ludzkiego. Wciśnięcie przycisku PWP spowoduje wyłączenie poszczególnego budynku z zasilania

5.2.9.2 Wejścia kabli do budynku

Wszystkie otwory służące do wprowadzania kabli do budynku należy uszczelnić w sposób uniemożliwiający przenikanie gazu (wody) do wnętrza budynku. Wszystkie przejścia kabli i przewodów przez strefy pożarowe należy uszczelnić ogniowo.

5.2.9.3 Przejścia pożarowe

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późn. zm.) przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej co najmniej E I 60 lub R E I 60, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) tych elementów. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) wymaganą dla tych elementów. Należy uszczelnić zarówno przejścia przez ściany jak również przejścia przez strop pomiędzy kondygnacjami. Przejścia pożarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie przeszkolenie. Wszystkie

przejścia należy oznaczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami. Strefy pożarowe zgodnie z projektem architektury.

5.2.10 Ochrona przeciwprzepięciowa:

W projektowanych rozdzielnicach głównych RG zastosować ochronniki klasy T1+T2 w pozostałych rozdzielnicach ochronniki klasy T2. Ochronniki mają za zadanie ochronę urządzeń przed przepięciami wywołanymi wyladowaniami atmosferycznymi jak również przepięciami łączeniowymi i zwarciovym.

Ochronę przepięciową wykonać zgodnie z obowiązującymi arkuszami normy PN-EN 62305.

5.2.11 Ochrona przeciwporażeniowa:

Środki ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać według normy PN-HD 60364-4-41, PN-HD 60364-5-54.

5.2.11.1 Ochrona podstawowa:

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim zostanie zrealizowana przez odpowiedni dla poszczególnych pomieszczeń stopień IP.

5.2.11.2 Ochrona przy uszkodzeniu:

Ochrona przed dotykiem pośrednim zapewniona zostanie poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania wyłącznikami i bezpiecznikami w układzie sieci typu TN, w czasie 5s w obwodach rozdzielczych oraz o prądzie znamionowym powyżej 32A, czas 0.4s (napięcie 230V) w obwodach o prądzie znamionowym do 32A. Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia należy:

- wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu
- ochronnego PE,
- wszędzie, gdzie to możliwe przewody ochronne PE uziemić,
- przewód neutralny N traktować jako izolowany tak jak przewody fazowe,
- miejsce rozdziału PEN na PE i N należy uziemić.

5.2.11.3 Ochrona uzupełniająca:

Jako ochronę uzupełniającą należy stosować wyłączniki różnicowo prądowe RCD w obwodach zakończonych gniazdem wtyczkowym o prądzie znamionowym do 20A, obwody oświetleniowe wewnątrz mieszkań i pomieszczeniach wyposażonych w wannę lub natrysk oraz połączenia wyrównawcze, które powinny obejmować m.in. wszystkie równocześnie dostępne części przewodzące urządzenia stałego i części przewodzące obce, gdzie jest to możliwe, metalowym zbrojeniem konstrukcji betonowych. Układ połączeń wyrównawczych powinien być połączony z przewodami ochronnymi wszystkich urządzeń włącznie z gniazdami wtyczkowymi.

5.2.12 Stacja ładowania pojazdów:

Przewiduje się możliwość wyposażenia inwestycji w stacje ładowania pojazdów elektrycznych. Stacja zlokalizowana w terenie zewnętrznym zostanie zasilona z osobnego złącza kablowego, przewodem YKYżo 5x10mm². Na etapie realizacji należy ustalić z inwestorem producenta oraz typ urządzenia. Zakłada się stację ładowania pojazdów o mocy 22kW.

Stacje ładowania należy wykonać zgodnie z:

- Ustawa z dn. 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych (Dz.U. 2018, poz. 317 z późn. Zm)
- Rozporządzenie Ministra Energii z dn. 26 czerwca 2019 r. w sprawie wymagań technicznych dla stacji i punktów ładowania stanowiących element infrastruktury ładowania drogowego transportu publicznego 9DZ.U. 2019, poz. 1316)

5.2.13 Instalacja fotowoltaiczna PV:

Na dachu każdego z projektowanych budynków projektuje się instalację fotowoltaiczną (instalację PV). Instalacja fotowoltaiczna będzie oparta na poniżej wyszczególnionych elementach:

- moduły Risen RSM 120-6-340M- 35szt. (budynek B) lub 37szt. (budynek A oraz C)
- falownik SolarEdge SE10K – 1 szt. (osobno dla każdego budynku)
- szafki z zabezpieczeniami dla instalacji PV – 1szt. (osobno dla każdego budynku)
- niezbędne okablowanie.

Instalację fotowoltaiczną należy przyłączyć do sieci elektroenergetycznej od strony niskiego napięcia. Łączna moc instalacji fotowoltaicznej wynosi 12,6 kWp na budynku A i C oraz 11,9 kWp na budynku B. Panel należy zainstalować poziomo pod kątem 15°. Proponowane rozmieszczenie paneli przedstawiono na rzucie dachu. Przed przystąpieniem do realizacji należy potwierdzić lokalizację oraz wysokość elementów konstrukcyjnych i urządzeń, wystających ponad powierzchnię dachu. W przypadku stwierdzenia zmian w układzie architektoniczno-konstrukcyjnym powierzchni dachu, rozmieszczenie paneli fotowoltaicznych należy dostosować do aktualnego układu dachu, by możliwe optymalnie wykorzystać powierzchnię dachową oraz uniknąć zacieniania paneli.

Projektowana instalacja fotowoltaiczna jest instalacją typu „on-grid” przyłączoną do sieci elektroenergetycznej. W przypadku braku napięcia w sieci zakładu energetycznego spowodowanego np. awarią, Inwerter sieciowy wyłącza się – energia elektryczna nie będzie produkowana mimo korzystnych warunków nasłonecznienia. Projektowana instalacja fotowoltaiczna zainstalowana na dachu nie przekracza 50 kW łącznej mocy zainstalowanej przez co zaliczana jest do mikroinstalacji .

Przed uruchomieniem instalacji należy zawrzeć z zakładem elektroenergetycznym umowę kompleksową na pobór oraz zakup energii elektrycznej, zgodnie z wymaganiami Operatora Systemu Dystrybucyjnego.

5.2.13.1 Ogólne wymagania techniczne

Urządzenia wchodzące w skład instalacji muszą:

- być fabrycznie nowe,
- posiadać gwarancję producentów:
 - na wady ukryte modułów fotowoltaicznych min. 10 lat,
 - na uzysk mocy w ciągu 10 lat minimum 90%,
 - na uzysk mocy w ciągu 25 lat minimum 80%.
- gwarancja na pozostałe urządzenia na co najmniej 12 lat od daty odbioru końcowego,
- posiadać rękojmię wykonawcy instalacji na co najmniej 3 lata,
- posiadać instrukcję obsługi i użytkowania w języku polskim.

5.2.13.2 Szczegółowe wymagania techniczne dla instalacji fotowoltaicznych

Instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z 35 lub 37 paneli (modułów), wyposażonych w optymalizatory, zlokalizowanych na dachu połączonych w łańcuchy (2 łańcuchy) i dalej z Inwerterem. Projektuje się zastosowanie inwertera prod. SolarEdge SE10K do którego należy doprowadzić łańcuchy instalacji fotowoltaicznej. Inwerter zlokalizowany zostanie w pomieszczeniu teletechnicznym na poziomie 0. Od Inwertera projektuje się wyprowadzenie linii kablowej YKYżo 5x6mm² i wprowadzone do rozdzielnic głównej RG.

Na potrzeby zapewnienia wyłączenia p.poż na poziomie modułu oraz nadzoru nad instalacją, projektuje się wyposażenie w optymalizatory zainstalowane osobno do każdego z paneli. W przypadku braku zasilania z sieci elektroenergetycznej i/lub rozłączenia zasilania rozłącznikiem głównym system przełączany jest w tryb PV-Disconnect, co powoduje odłączenie każdego modułu PV od łańcucha – zerowa moc na wyjściu.

5.2.13.3 Moduł (panel) fotowoltaiczny

Panele fotowoltaiczne składające się z połączonych między sobą ogniw wykorzystują zjawisko fotowoltaiczne do zamiany promieniowania słonecznego na prąd elektrycznych. Pozyskana energia przekazywana jest za pomocą połączeń kablowych DC do Inwertera, przekształcającego napięcie stałe (DC) na napięcie zmienne sieci.

Panele zamontować należy na systemowych konstrukcjach wsporczych, balastowych (bezinwazyjnych) na dach płaski, zapewniających kąt nachylenia paneli 15st w układzie poziomym paneli np. PB-068 prod. Corab.

Poniżej przedstawiono zestawienie podstawowych parametrów dla projektowanych modułów fotowoltaicznych:

Typ panelu	RSM120-6-340M
Moc znamionowa P_{MPP}	340Wp
Ogniwa	Monokrystaliczne 9BB
Napięcie toru otwartego U_{OC}	37,3V
Prąd zwarciaowy I_{SC}	8,61A
Napięcie maksymalne U_{MP}	31,5V
Maksymalne natężenie prądu I_{MP}	8,08A
Sprawność modułu	20,2%
Maksymalne napięcie systemu	1500V
Współczynnik straty temperaturowej V_{oc}	-0,29 %/°C
Współczynnik straty temperaturowej I_{sc}	+0,05 %/°C
Współczynnik straty temperaturowej P_{mp}	-0,37 %/°C
Temperatura pracy	-40 ÷ +85 °C
Maksymalny bezpiecznik	20A
Waga panelu	19,5kg

5.2.13.4 Inwerter (falownik)

Projektuje się zastosowanie Inwertera prod. SolarEdge typu SE10K, przyjęto utworzenie 2 łańcuchów (17-19 modułów na łańcuch) wprowadzony na zaciski wejściowe Inwertera.

Poniżej przedstawiono zestawienie podstawowych parametrów dla projektowanego inwertera:

Typ Inwertera	SE10K
Temperatura pracy	-40°C ÷ +60°C
Komunikacja	RS485, Ethernet, Zigbee(opcja) , Wi-Fi (Wymaga anteny), GSM (opcja)
Waga	16,4 kg

Stopień ochrony	IP65
WEJŚCIE	
Maksymalny prąd wejściowy I_{DCmax}	16,5A
Moc maksymalna DC	13,5 kW
Maksymalne napięcie wejściowe U_{DCmax}	900V
Znamionowe napięcie wejściowe U_{DC}	750V
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją	Tak
Maksymalna sprawność falownika	98 %
Zużycie energii nocą	<2,5 W
WYJŚCIE	
Moc znamionowa prądu zmiennego	10 kW
Moc maksymalna AC	10kW
Napięcie wyjściowe AC	230/400 V
Zakres napięcia wyjściowego AC	184-264,5 V
Częstotliwość	50/60 \pm 5 Hz
Maksymalny ciągły prąd wyjściowy	16 A

5.2.13.5 Optymalizator

Projektuje się zastosowanie optymalizatorów dla każdego z modułów fotowoltaicznych, zapewniających pełną optymalizację modułów co wpływa na poprawę parametrów łańcucha PV, ze względu na różne spadki połaci dachowych oraz występujących czasowych zacienień od elementów konstrukcyjnych dachu, masztów, urządzeń itp.

Optymalizatory wyposażone są w funkcję redukcji napięcia każdego modułu przy montażu lub w przypadku pożaru.

Typ	P370
Nominalna moc wejściowa	370 W
Zakres napięcia	8-60V DC
Maksymalny prąd wejściowy	11 A DC
Maksymalny prąd wyjściowy	15 A DC
Stopień ochrony	IP68
Zakres temperatury pracy	-40°C ÷ +85°C

5.2.13.6 Opis połączeń

Należy stosować przewody przeznaczone do instalacji fotowoltaicznych o przekroju żyły roboczej 6 mm². Kable fotowoltaiczne muszą charakteryzować się takimi cechami jak odporność na szkodliwe działanie czynników atmosferycznych, a w szczególności promieniowania UV, podwójną izolacją czy wzmocnioną odpornością na uszkodzenia mechaniczne. Kable/przewody prowadzone na dachu od modułów fotowoltaicznych do inwertera należy układać na trasach kablowych w postaci korytek kablowych i/lub wewnątrz rur osłonowych. Trasy kablowe prowadzone na dachu należy przystosować do pracy w przestrzeniach otwartych, będących odporne na promieniowanie UV. Dalej od Inwertera należy wyprowadzić kabel zasilający typu YKYżo 5x6mm² do rozdzielnic głównej RG. Przewody należy prowadzić na trasach kablowych oraz natynkowo. Szczegółowo doprowadzenie oraz typy kabli przedstawiono na schemacie ideowy podłączenia instalacji fotowoltaicznej z siecią.

Po ułożeniu linii kablowej należy dokonać jej sprawdzenia:

- sprawdzić ciągłość żył.
- dokonać pomiaru rezystancji izolacji kabla.

Wyniki pomiarów dołączyć do dokumentacji odbiorczej w formie protokołu. Kable należy układać zgodnie z normą N SEP-E-004.

Parametry kabli do paneli PV:

- powinny być przeznaczone do instalacji fotowoltaicznych,
- powinny być odporne na promieniowanie UV i warunki atmosferyczne,
- temperatura pracy kabli powinna być w granicach -40 do + 90 stopni C,
- powinny być podwójnie izolowane,
- powinny posiadać izolacje na napięcie stałe min 600/1000 V AC/1500 V DC.
- powinny być prowadzone możliwe najkrótszymi trasami.

5.2.13.7 Montaż paneli fotowoltaicznych

Moduły fotowoltaiczne zamontowane zostaną na systemowej konstrukcji nośnej w postaci konstrukcja balastowa przeznaczonej do użycia na dachach płaskich. Ruszt przystosowany jest do montażu paneli PV za pośrednictwem dedykowanych uchwytów. Kąt nachylenia paneli fotowoltaicznych na dachy projektuje się na 15°C. Moduły należy łączyć w łańcuchy za pomocą przewodów dostarczonych wraz z modułami PV. Do podłączenia modułów znajdujących się w różnych rzędach, a przyporządkowanych do jednego łańcucha wykorzystać złączki i kabel fotowoltaiczny. Nadmiary ww. przewodów należy

przymocować do konstrukcji za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV oraz szkodliwe czynniki atmosferyczne.

5.2.14 Instalacje teletechniczne:

Na potrzeby wprowadzenia do obiektu przyłączy telekomunikacyjnych projektuje się kanalizację teletechniczną w postaci rury osłonowej typu SRS/DVK Ø110 ułożonej na głębokości 0,6m poniżej poziomu terenu oraz studni kablowych zlokalizowanych na terenie zewnętrznym na działce inwestora. Operatorzy zewnętrzni mają możliwość wprowadzenia swoich przyłączy do pomieszczeń technicznych. W szafie dystrybucyjnej GPD przewidziano miejsce dla montażu urządzeń dla poszczególnych instalacji teletechnicznych. Dla rozprowadzenia instalacji niskoprądowych od GDP do lokali mieszkalnych zostały wydzielone trasy w postaci systemowych koryt i drabin kablowych, rur elektroinstalacyjnych układanych pod posadzką oraz p/t. Odgałęzienia od pionów do mieszkań wykonać rurą RKLK o odpowiedniej średnicy prowadzoną pod posadzką, wkuć w ścianę i wprowadzoną do rozdzielnicy TSM.

5.2.14.1 Główny punkt dystrybucyjny (GPD-A/B/C)

Przewiduje się szafę stojącą 33U, zlokalizowaną w pomieszczeniu technicznym na parterze projektowanych budynków. Szafę należy wyposażać w panele skrętkowe kat.5e oraz światłowodowe. Dodatkowo projektuje się zabudowanie wewnątrz szafy urządzeń instalacji RTV-SAT oraz DVB-C.

5.2.14.2 Teletechniczna szafka mieszkaniowa (TSM)

Teletechniczną szafkę mieszkaniową należy zamontować nad drzwiami wejściowymi do mieszkania, w bezpośrednim sąsiedztwie elektrycznej tablicy mieszkaniowej. TSM wykonać jako natynkową w oparciu o obudowę firmy PROTON, SCHRACK, ABB lub równoważnej którą należy wyposażać w perforowaną płytę montażową, adaptory do zamontowania gniazda zasilającego, gniazd światłowodowych typu SM SC/APC, gniazda RJ45 kat. 5e oraz gniazda typu F. Dodatkowo szafkę należy wyposażać w elementy organizacyjno-ochronne dla włókien światłowodowych. Do TSM należy doprowadzić zasilanie z wydzielonego obwodu elektrycznej tablicy lokalu TM.

5.2.14.3 Instalacja wideodomofonowa

Jako instalację wideodomofonową projektuje się system marki Fermax. Dopuszcza się zastosowanie systemu innych producentów o parametrach równoważnych lub lepszych. W lokalach mieszkalnych zamontować panele wewnętrzne „LOFT”. Jako panel zewnętrzny należy zastosować panel „SKYLINE” z kamerą kolorową, elektronicznym spisem nazwisk, klawiaturą cyfrową oraz czytnikiem kart. Panel „SKYLINE” montować na zewnątrz, przy wejściu do klatki schodowej, w obudowie podtynkowej o zalecany stopniu IP. Od strony klatki schodowej drzwi będą otwierane za pomocą klamki. W

przypadku montażu elektrozaczepu na zamku dodatkowym należy doposażyć system domofonowy w przycisk zwolnienia montowany od strony wewnętrznej. W rozdzielnicy RG wydzielić obwody do zasilania szaf VD systemu wideodomofonowego. Panele wewnętrzne łączyć do systemu poprzez przewody UTP 4x2x0,5 kat.5e. Przewody układane będą na systemowych trasach kablowych (pionowo wewnątrz szachtu), w rurach osłonowych układanych pod posadzką (od pionów instalacyjnych do mieszkań), p/t w rurkach instalacyjnych (wewnątrz lokali mieszkalnych). Instalację domofonową wykonać zgodnie z DTR producenta. Drzwi wejściowe do budynku należy wyposażyć w zamki elektromagnetyczne rewersyjne, które od strony terenu zewnętrznego będą otwierane przy pomocy systemu wideodomofonowego. Drzwi od wewnątrz otwierane za pomocą klamek. Zasilanie zamka elektromagnetycznego doprowadzone z instalacji wideodomofonowej, należy zabezpieczyć poprzez diodę prostowniczą zapobiegającą napięciu wstęcnemu mogącemu uszkodzić instalację w przypadku jednoczesnego zadziałania kilku systemów. Dzwonki mieszkaniowe należy wykonać jako zintegrowane z systemem wideodomofonowym. Przycisk dzwonka przy drzwiach na wysokości 1,15 m połączony przewodem OMY 2x1 z monitorem VEO. Instalacja wideodomofonowa jest niezależna dla każdego z budynków. Parametry i szczegóły dotyczące domofonów ustalić z inwestorem na etapie realizacji.

5.2.14.4 Okablowanie strukturalne

Okablowanie strukturalne należy rozprowadzić z szaf RACK – GPD znajdującej się w pomieszczeniu technicznym , do poszczególnych teletechnicznych skrzynek mieszkaniowych TSM. Instalacja wykonana będzie jako promieniowa od punktu dystrybucyjnego zgodnie z schematem instalacji multimedialnej. Przewody układane będą na systemowych trasach kablowych (wewnątrz szachtu), w rurach osłonowych układanych pod posadzką (od pionów instalacyjnych do mieszkań) oraz podtynkowo w rurkach instalacyjnych w mieszkaniach. W szafach GPD zabudować panele światłowodowe i skrzętkowe w ilości niezbędnej dla podłączenia wszystkich elementów sieci. W ramach okablowania strukturalnego projektuje się doprowadzenie do mieszkań dwóch włókien światłowodowych oraz jednego kabla skrętkowego U/UTP 4x2x0,5 mm² kat. 5e. Wewnątrz lokali mieszkaniowych projektuje się doprowadzenie okablowania poziomego p/t z TSM do gniazd multimedialnych. Nie projektuje się urządzeń aktywnych. Wybór dostawcy usług informatycznych w gestii inwestora. Szczegółowe typy i ilości kabli przedstawiono na schemacie instalacji multimedialnej. Okablowanie strukturalne projektowane jest osobno dla każdego z budynków.

5.2.14.5 Instalacja RTV-SAT

Projektuje się system odbioru telewizji cyfrowej oraz satelitarnej w oparciu o rozwiązania firmy Telmor (Transmitery, switchy, odbiorniki optyczne, multiswitchy, wzmacniacze, rozgałęźniki). Na dachu budynku projektuje się zamontowanie zestawu odbiorczego składającego się z jednej anteny

satelitarnej wyposażonej w dwa konwertery QUATTRO oraz zestawu anten dla odbioru naziemnej telewizji cyfrowej i sygnału radiowego. Zestaw antenowy składa się z trzech anten (dokładne typy anten przedstawione na schemacie instalacji multimedialnej). Sygnał z anten telewizji cyfrowej i sygnał radiowy zostanie zsumowany przy pomocy wzmacniacza kanałowego. Wszystkie anteny należy zainstalować na maszcie mocowanym do podstawy stawianej na dachu oraz chronić za pomocą iglic odgromowych. Do szafki instalacji RTV-SAT należy doprowadzić zasilanie z rozdzielniczy głównej znajdującej się w pomieszczeniu technicznym na parterze. Szczegółowy schemat prowadzenia, ilości kabli oraz typy urządzeń przedstawiono na schemacie instalacji multimedialnej. Instalacja RTV-SAT projektowana jest osobno dla każdego z budynków

5.2.14.6 Instalacja telewizji kablowej

Dla odbioru sygnału telewizji kablowej projektuje się instalacje DVB-C. Projektuje się instalacje w oparciu o kable koncentryczne typu RG-6. Kable należy wyprowadzić z szaf GPD poprzez patch panel krosowniczy typu F i doprowadzić do teletechnicznych skrzynek mieszkaniowych TSM. Przewody układane będą na systemowych trasach kablowych (pionowo wewnątrz szachtu), w rurach osłonowych układanych pod posadzką (od pionów instalacyjnych do mieszkań) oraz p/t w rurkach instalacyjnych (wewnątrz lokali mieszkalnych). Instalacja telewizji kablowej projektowana jest osobno dla każdego z budynków.

UWAGA:

Wszystkie kable instalacji teletechnicznej muszą przechodzić przez tablice teletechniczną TSM. Szafkę TSM należy wyposażać w co najmniej jedno gniazdo elektryczne. Wszystkie instalacje od tablic piętrowych do mieszkań należy prowadzić w osobnych rurach np. RKSG 28.

5.2.15 System CCTV

5.2.15.1 Założenia podstawowe

Dla inwestycji projektuje się system monitoringu wizyjnego CCTV. Wszystkie kamery w obrębie terenu zostaną sprowadzone do szafy CCTV zlokalizowanej w wydzielonym pomieszczeniu w terenie zewnętrznym. Rejestracja nagrań z kamer będzie realizowana poprzez dedykowane urządzenia.

Przyjęto monitorowanie terenu zewnętrznego

Zadaniem systemu nadzoru wizyjnego jest :

- nadzór nad ruchem osobowym na terenie obiektu,
- rejestracja obrazów z kamer na rejestratorach (twardych dyskach) w celu późniejszej weryfikacji zdarzeń i identyfikacji osób,

- podniesienia bezpieczeństwa osób przebywających w obiekcie.

Przyjęto następujące podstawowe wymagania dla realizowanego systemu:

- czas archiwizacji materiału: minimum 30 dni,
- ilość kamer: 4szt.,
- prędkość zapisu: min. 20 kl./sek. ,
- ilość rejestratorów: 1 szt.,
- zrzut materiału archiwalnego: CD/DVD, USB,
- rozdzielczość zapisu: 4MP (2592*1520),
- Rejestrator cyfrowy, działający w czasie rzeczywistym,
- System zapisu: Video (H.264) / Audio (G.711),
- Wbudowany moduł do obsługi przeglądarki internetowej,
- lokalizacja rejestratora: pomieszczenie gospodarcze w terenie zewnętrznym
- ilość lokalnych punktów dystrybucji: min. 1 szt.
- zakres obszaru monitorowania: wskazany teren zewnętrzny.

Zakłada się, że projektowany system monitoringu CCTV będzie realizowany przy wykorzystaniu rejestratora sieciowego oraz kamer zewnętrznych tubowych. Komunikacja z kamerami odbywać się będzie za pomocą ogólnodostępnych technologii i standardów IP. Kamery będą wyposażone w oświetlacz podczerwieni IR umożliwiający prowadzenie obserwacji nawet przy braku oświetlenia zewnętrznego (0 lx). Przewiduje się zastosowanie kamer o wysokiej rozdzielczości umożliwiającej pełną identyfikację osób. Archiwizacja nagrań odbywać się będzie na rejestratorze sieciowym zlokalizowanym w wydzielonym pomieszczeniu technicznym. Projektowaną instalację okablowania strukturalnego należy sprowadzić do projektowanej szafy CCTV. Zaprojektowany system oferuje podgląd i archiwizację sygnału z kamer w jakości 4MP po kablu skrętkowym przesyłanym między kamerą a rejestratorem. System musi umożliwiać łatwą obsługę i przyszłą rozbudowę. Przewiduje się przygotowania rezerwy dla zasilacza rezerwowego UPS, ewentualne doposażenie systemu CCTV w zasilacz UPS należy uzgodnić z Inwestorem na etapie realizacji.

Czas rejestracji planowany jest na 30 dni przy prędkości zapisu 20kl/s oraz rejestracji po wykryciu ruchu przez daną kamerę. Będzie również możliwe sprawdzenie logów systemowych które można w łatwy sposób przenieść na zewnątrz do pliku tekstowego z uszeregowanymi danymi wg. liczby zdarzenia, daty, rodzaju alarmu. Lokalizacja kamer została przedstawiona w części rysunkowej.

Stacja nadzoru poza zakresem opracowania.

5.2.15.2 Szafka CCTV

Projektuje się szafę RACK wiszącą o wysokości 9U, szerokości 600mm i głębokości 600mm, wyposażoną w grzałkę. Szafę przewiduje się zlokalizować w pomieszczeniu gospodarczym w terenie zewnętrznym. Szafa przeznaczona na zabudowanie elementów oraz urządzeń instalacji telewizji dozorowej CCTV.

5.2.15.3 Wykaz oraz podstawowe parametry urządzeń

Rejestrator IP CCTV – 8 kanałowy:

Parametry techniczne:

—	Napięcie zasilające:	100-240V AC \pm 10% 50-60Hz,
—	Wejścia:	do 8 kanałów
—	Rozdzielczość:	min. 4 MP
—	Protokół:	ONVIF, RSTP
—	Wyjście monitorowe:	HDMI/VGA, sieć
—	Kompresja:	H.265+/H.265/H.264+/H.264/MPEG4
—	Dyski twarde:	1x 6TB
—	Złącza sieciowe:	RJ-45,
—	Obsługiwane protokoły:	TCP/IP, DHCP, DDNS, NTP, SADP, SMTP, UPnP,
	Aplikacja mobilna	
—	IP:	IPv4, IPv6

Kamera tubowa:

—	Przetwornik:	1/3",
—	Tryb pracy:	dzień/noc – filtr podczerwieni IR;
—	Rozdzielczość:	4MP (2560x1440);
—	Czułość:	0.01Lux@ F1.2 (wł. AGC), 0.018Lux@ F1.6 AGC ON
—	Promiennik podczerwieni:	> 29m;
—	Obiektyw:	Wbudowany 2.8~12mm/F1.2 do F1.6;
—	Funkcjonalność:	Wyzwalacz alarmu, Wykrywanie ruchu, sabotaż wideo, odłączenie od sieci, konflikt adresów IP, nieprawidłowe logowanie
—	Lokalna pamięć masowa:	micro SD/SDHC/SDXC, maks. 128G;
—	Odporność na uderzenia:	IK10;
—	Stopień ochrony:	IP67;
—	Zasilanie:	PoE.

Termostat wraz z grzałką 50W

Patch Panel UTP kat.5e 8 portów LSA z półką 1U/19"

Dysk Twardy 6TB

Switch 8-Port POE 802.3at/af, max 180W.

5.2.15.4 Okablowanie

Przewiduje się zastosowanie kabla kategorii 5e U/UTP żelowanego do połączenia pomiędzy kamerami a szafą CCTV, która zostanie umieszczona w pomieszczeniu gospodarczym w terenie zewnętrznym. Projektowany rejestrator należy połączyć kablem U/UTP 5e z szafą GPD zlokalizowaną w budynku RG-A.

5.2.16 System przyzywowy

W projektowanym obiekcie przewiduje się wykonanie systemu przyzywowego, który umożliwia wezwanie pomocy przez niepełnosprawnego. W łazience dla niepełnosprawnych projektuje się przycisk klawiszowy oraz przycisk pociągowy do wzywania pomocy. Przy drzwiach w łazience projektuje się kasownik wezwań, a nad drzwiami do mieszkania sygnalizator optyczno-akustyczny. Całość zasilat będzie transformator 230V/24V. Zlokalizowany zostanie w puszcze nad drzwiami wejściowymi każdego z obsługiwanych mieszkań obok sygnalizatora. Dodatkowo projektuje się wyposażenie systemu w styk bezpotencjałowy umożliwiający połączenie z dowolnym systemem zewnętrznym (np. centrala systemu przyzywowego, system GSM, system SOS).

5.2.17 Alternatywne rozwiązania

Zasady zamówień publicznych mówią, że na etapie realizacji inwestycji mogą zostać zastosowane materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nieobniżające standardu i niezmienniejące zasad i rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie. W przypadku innych rozwiązań i elementów projektu należy pisemnie tj. z wykresami, tabelami porównawczymi charakterystyk udowodnić, że zastosowany typoszereg urządzeń spełnia zasadę wydajności oraz pewności prawidłowego kompatybilnego zadziałania w przypadku zagrożenia oraz zapewnia ochronę oraz bezpieczeństwo ludzi i urządzeń.

Jeżeli wykonawca zaproponuje zastosowanie rozwiązania zamiennego (alternatywnego), powinien przedstawić listę zamienionych materiałów (wraz z zaprojektowanymi odpowiednikami np. w formie tabeli – nr katalogowy producenta, opis produktu, ilość), jak również wszelkie karty katalogowe i certyfikaty wystawione przez akredytowane niezależne laboratoria testowe oraz inne dokumenty pozwalające Projektantowi i Inwestorowi ocenić zgodność proponowanego rozwiązania ze wszystkimi wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej.

Jeżeli taka propozycja będzie składana przez oferenta na etapie przed otwarciem ofert, oferent powinien dostarczyć wszystkie w/w dokumenty jako załącznik do oferty – w celu zapewnienia uczciwej informacji dla Inwestora oraz warunków uczciwej konkurencji dla innych oferentów, biorących udział w tym postępowaniu.

6 Kontrola jakości robót

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami,
- poprawnego działania,
- poprawnego montażu,
- kompletności wyposażenia,
- braku widocznych uszkodzeń,
- należytego stanu izolacji,
- skuteczności ochrony od porażeń.

7.1 Kontrola jakości materiałów

Urządzenia, osprzęt oraz kable i przewody elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR.

7.2 Kontrola i badania w trakcie robót:

- sprawdzenie i badanie przewodów po ułożeniu,
- sprawdzenie i badanie kabli po ułożeniu,
- sprawdzenie poprawności montażu słupów i opraw,
- prawidłowości montażu przewodów ochronnych.
- sprawdzenie poprawności działania wszystkich instalacji

7.3 Badania i pomiary pomontażowe po zakończeniu robót należy wykonać:

- zachowania ciągłości żył roboczych,
- zgodności faz,
- pomiary rezystancji uziomów i napięć rażenia,
- skuteczności ochrony od porażeń,
- sprawdzenie i pomiary obwodów sygnalizacji,
- sprawdzenie stanu izolacji induktorem.

7 Wycena robót

8.1 Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne” - Kod CPV 45000000-7, pkt 7

8.2 Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji elektrycznej

- Obmiaru robót dokonuje się z natury(wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:
- dla osprzętu montażowego dla kabli i przewodów: szt., kpl., m,
- dla kabli i przewodów: m,
- dla sprzętu łącznikowego: szt., kpl.,
- dla opraw oświetleniowych: szt., kpl.,
- dla urządzeń i odbiorników energii elektrycznej: szt., kpl.
- Dla elementów instalacji piorunochronnej szt., m

8.3 W specyfikacji technicznej szczegółowej dla robót montażowych instalacji elektrycznej opracowanej dla konkretnego przedmiotu zamówienia, można ustalić inne szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru przedmiotowych robót

W szczególności można przyjąć zasady podane w katalogach zawierających jednostkowe nakłady rzeczowe dla odpowiednich robót.

8 Odbiór robót

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami,
- poprawnego montażu,
- kompletności wyposażenia,
- braku widocznych uszkodzeń,
- należytego stanu izolacji,
- skuteczności ochrony od porażeń.

9.1 Warunki odbioru instalacji i urządzeń zasilających

8.1.1 Odbiór międzyoperacyjny

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac. Odbiorowi takiemu mogą podlegać m.in.:

- przygotowanie podłoża do montażu kabli i przewodów, łączników, gniazd, opraw oświetleniowych, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej oraz innego osprzętu,

- instalacja, której pełne wykonanie uwarunkowane jest wykonaniem robót przez inne branże lub odwrotnie, gdy prace innych branż wymagają zakończenia robót instalacji elektrycznej np. zasilanie pomp.

8.1.2 Odbiór częściowy

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. wszelkie roboty zanikające), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.

Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem.

8.1.3 Odbiór końcowy

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi urządzeń zasilających.

Zakres badań obejmuje sprawdzenie:

- dla napięć do 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- dla napięć powyżej 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji oraz sprawdzenie oznaczenia kabla, ciągłości żył i zgodności faz, próba napięciowa kabla. Badania napięciem probierczym wykonuje się tylko jeden raz.
- Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000.
- Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego.
- sprawdzenie poprawności działania wszystkich elementów

9 Podstawa rozliczenia robót

10.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne”

10.2 Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych instalacji elektrycznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania, robót instalacji elektrycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty instalacyjne uwzględniają również:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przesławnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeśli taka konieczność występuje),
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej szczegółowej,
- likwidację stanowiska roboczego.

10 Dokumenty odniesienia

11.1 Normy

PN-IEC 60364-1:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
PN-IEC 60364-4-41:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-IEC 60364-4-42:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
PN-IEC 60364-4-43:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
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 60364-5-51: 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
PN-IEC 60364-5-52:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż

	wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
PN-IEC 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
PN-IEC 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
PN-IEC 60364-5-559:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
PN-IEC 60364-6-61:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
PN-EN 50146:2002 (U)	Wyposażenie do mocowania kabli w instalacji elektrycznych.
PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
PN-EN 60664-1:2003 (U)	Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania.
PN-EN 60670-1:2005 (U)	Puszki i obudowy do sprzętu elektroinstalacyjnego do użytku domowego i podobnego. Część 1: Wymagania ogólne.
PN-EN 60799:2004	Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.
PN-EN 60898-1:2003 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.
PN-EN 60898-1:2003/ A1:2005(U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego (Zmiana A1).
PN-EN 60898-1:2003/ AC:2005 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.
PN-EN 61008-1:2005 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1: Postanowienia ogólne.

PN-EN 61009-1:2005 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne.
PN-E-04700:1998	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
PN-E-04700:1998/ Az1:2000	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1).
PN-EN62305-1:2011	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
PN-EN62305-2:2011	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zarządzanie ryzykiem
PN-EN 50173-1:2011	Technika informatyczna: Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne,
PN-EN 50173-2:2008	Technika informatyczna: Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Pomieszczenia biurowe
PN-EN 50173-3:2008	Technika informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego -- Część 3: Zabudowania przemysłowe
PN-EN 50346:2004	Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Badanie zainstalowanego okablowania.
PN – EN 50310	Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym
PN-EN 50086-1	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 50086-2-1	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-1: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych sztywnych
PN-EN 50086-2-2	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-2: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych giętkich
PN-EN 50086-2-3	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-3: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych elastycznych
ZN-96/TP S.A.-36	Urządzenia ochrony ludzi i urządzeń przed przepięciami i przetężeniami (ochronniki). Wymagania i badania
ZN-96/TP S.A.-37	Systemy uziemiające obiektów telekomunikacyjnych. Wymagania i badania
BN-84/8984-10	Instalacje wewnętrzne – ogólne wymagania
ZN-96/TPSA-009	Przełącznice. Wymagania i badania

11.2 Ustawy

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane z późn. zmianami. Nr 207, poz. 2016
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. O ochronie przeciwpożarowej- tekst jednolity – Dz.U. Nr 147 z 2000 r. poz. 1229 z późniejszymi zmianami,

11.3 Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego {Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664}.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. Nr 143, poz. 1002 z późn. zm.)

mgr inż. Wojciech Poprawa
upr. WKP/0363/POOE/10