

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

CZĘŚĆ OPISOWA

Opis techniczny

WARUNKI TECHNICZNE PRZYĄCZENIA DO SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Część elektryczna

PW spis rysunków:

| Lp. | | Skala. |
|-----|--|--------|
| 1E | Plan sytuacyjny | 1:500 |
| 2E | Rzut fundamentów – plan uziomu fundamentowego | 1:100 |
| 3E | Rzut parteru – plan urządzeń, gniazd i oświetlenia | 1:100 |
| 4E | Rzut I piętra – plan urządzeń, gniazd i oświetlenia | 1:100 |
| 5E | Rzut II piętra – plan urządzeń, gniazd i oświetlenia | 1:100 |
| 6E | Rzut dachu – plan urządzeń i instalacja odgromowa | 1:100 |
| 7E | Rzut parteru – plan instalacji teletechnicznej | 1:100 |
| 8E | Rzut I piętra – plan instalacji teletechnicznej | 1:100 |
| 9E | Rzut II piętra – plan instalacji teletechnicznej | 1:100 |
| 10E | Zasilanie złącze kablowe ppoż. wył. prądu PWP złącze oświetlenia zewnętrznego - schemat ideowy zasilania | |
| 11E | Zasilanie złącze kablowe ppoż. wył. prądu PWP złącze oświetlenia zewnętrznego - zestawienie | 1:10 |
| 12E | RG - tablice licznikowe - schemat ideowy zasilania | |
| 13E | RG - tablice licznikowe - zestawienie | 1:10 |
| 14E | Rozdzielnia administracji TADM - schemat ideowy - zestawienie | 1:10 |
| 15E | Rozdzielnia węzła cieplowniczego TWC - schemat ideowy - zestawienie | 1:10 |
| 16E | Rozdzielnia mieszkania TM - schemat ideowy | |
| 17E | Rozdzielnia mieszkania TM - zestawienie | 1:10 |
| 18E | Schemat instalacji telewizji zbiorczej | |

OPIS TECHNICZNY PW

1 DANE OGÓLNE

1.1 NAZWA INWESTYCJI

Budowa budynku mieszkalnego przy ul. Górnej w Gliwicach

1.2 LOKALIZACJA INWESTYCJI

44-100 Gliwice ul. Górna. Działki nr 19,20,21 Obręb 0030.

INWESTOR

Zakład Budynków Miejskich i Towarzystwo Budownictwa Społecznego Sp. z o.o. 44-100 Gliwice ul. Dolnych Wałów 11

1.3 PODSTAWA OPRACOWANIA

Umowa/zlecenie Inwestora

Program funkcjonalno-użytkowy i uzgodnienia ze Zleceniodawcą.

Zaakceptowana koncepcja programowo-przestrzenna.

Mapa sytuacyjno-uzbrojeniowa terenu do celów projektowych, w skali 1:500, wykonana przez Firmę projektowo geodezyjną IVE Włodzimierz Węgliński.

Badania geotechniczne wykonane przez . Przedsiębiorstwo „MORION” Sp. z o.o. Pracownia: 44 - 100 Gliwice, ul. Sienkiewicza 1

Geodeta uprawniony: mgr Agata Peła nr upr. VII-1536.

Projekty techniczne branżowe.

Obowiązujące normy i przepisy techniczno-budowlane w przedmiotowym temacie.

1.4. PRZEDMIOT OPRACOWANIA I ZAKRES

Przedmiotem opracowania jest wykonanie instalacji elektrycznych w budynku mieszkalnym wielorodzinnym.

Zakres opracowania obejmuje:

- główną linię zasilającą GLZ biegnącą od złącza kablowego przyłączeniowego do złącza PWP budynku,
- złącze kablowe – przeciwpożarowy wyłącznik prądu,
- oświetlenie zewnętrzne,
- linie kablowe zewnętrzne zasilające oświetlenie i szlaban,
- rozdzielnie główną RG, tablice licznikowe,
- tablice rozdzielczą administracji TADM,
- tablicę rozdzielczą węzła ciepłowniczego TWC.O.,
- tablicę rozdzielczą mieszkań TM,
- instalacje oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego,
- instalacje gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia,
- instalacje dla odbiorników energii elektrycznej wymagających indywidualnego zabezpieczenia,
- instalacje odgromową z uziemieniem,
- instalacje telewizji naziemnej i satelitarnej,
- instalacje teletechniczne,
- ochronę przeciwporażeniową,
- ochronę przepięciową i odgromową,

2 STRONA TECHNICZNA

2.1 DANE O CZĘŚCI BUDOWLANEJ

Budynek mieszkalny wielorodzinny w technologii szkieletowej wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą towarzyszącą zlokalizowanego przy ul. Górnej w Gliwicach. Przez parcele w miejscu planowanej inwestycji nie przebiegają linie napowietrzne oraz ziemne urządzenia energetyczne, gazowe oraz sieci wodno-kanalizacyjne związane z obiektem.

Budynek zostanie przyłączony do sieci elektroenergetycznej i wyposażony w wewnętrzną instalację elektryczną.

2.2 STAN PROJEKTOWANY

2.2.1 ZASILANIE

Zasilanie budynku energią elektryczną - kablowe z sieci Zakładu Energetycznego z obwodów niskiego napięcia 230/400V. Zasilanie energią elektryczną wykonać zgodnie z warunkami przyłączeniowymi wydanymi przez przedsiębiorstwo energetyczne Nr 18-11-08/26 G/ALE/16252/2018 z dnia 28 listopada 2018r. Zasilanie w układzie trójfazowym 400V odbywać się będzie z sieci elektroenergetycznej linią kablową poprzez podłączenie do złącza kablowego ZK3a przyłącza, i doprowadzenie kabla do budynku poprzez złącze z przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu ZK PWP i doprowadzenie energii do rozdzielni głównej budynku RG z tablicami licznikowymi.

Zasilanie należy wykonać kablem ziemnym typu YKY ϕ o-4x120mm² ułożonym w ziemi w rurze osłonowej jako główną linię zasilającą GLZ. Zasilanie odbywa się będzie w układzie sieciowym TN-C.

Ze złącza kablowego ZK PWP należy wykonać połączenie kablowe kablami 5x YKY 1x120mm² do rozdzielni głównej budynku RG. W złączu kablowym ZK PWP następuje rozdział instalacji z układu sieciowego TN-C na układ sieciowy TN-S.

Zasilanie oświetlenia zewnętrznego projektuje się ze złącza kablowego z przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu ZK PWP usytuowanego przy ścianie zewnętrznej projektowanego budynku wyprowadzone z przed przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP. Z tego punktu przewidziano również zasilanie dla szlabanu zlokalizowanego przy wjeździe na parking. Oświetlenie zewnętrzne na słupach oświetleniowych należy wykonać liniami kablowymi, kablem ziemnym YAKY 5x16mm² zasilanie szlabanu wykonać kablem YKY 3x2,5mm². Oświetlenie zewnętrzne i zasilanie szlabanu nie jest objęte wyłączeniem przez przeciwpożarowy wyłącznik prądu.

Schemat ideowy zasilania pokazuje rys. nr E10 i 12.

2.2.1 SIECI KABLOWE

Główną linię zasilającą GLZ należy wykonać kablem YKY 4x120mm², w rurze AROTA od złącza kablowego przyłączeniowego ZK3a zlokalizowanego w pobliżu projektowanego budynku od strony wejścia do złącza kablowego z przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu ZK PWP i dalej do rozdzielni głównej budynku RG kablami 5x YKY 1x120mm². Zasilanie oświetlenia terenu wykonać linią kablową ziemną kablem YAKY 4x16mm². Do każdej latarni wykonać zasilanie wykorzystując powyższy kabel. Zasilanie szlabanu wykonać kablem YKY 3x2,5mm², kable sterownicze szlabanu wykonać zgodnie z DTR urządzenia. Kable w ziemi prowadzić w rurach osłonowych AROTA.

Kabel należy układać w trasach wytyczonych przez służby geodezyjne. W gruncie rurę z kablem należy układać na głębokości 0,7 m z dokładnością do 5 cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości, co najmniej 15 cm. Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego. Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Zaleca się przy złączach kablowych pozostawienie 2-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

Wzdłuż całej trasy kablowej zasilającej oświetlenie uliczne należy prowadzić bednarkę FeZn40x5. Do uziemienia roboczego należy podłączyć uziemienia słupów.

Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach do 1m od osi istniejącej infrastruktury telekomunikacyjnej prace ziemne prowadzić ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności i pod nadzorem przedstawiciela właściciela sieci Orange Polska. Sieci pod projektowanymi zjazdami zabezpieczyć dwudzielnymi rurami osłonowymi.

Szczegóły układania kabli zasilających w ziemi wykonać należy zgodnie z normą N SEP E-004.

2.2.2 ROZDZIELNICE I TABLICE ROZDZIELCZE

Złącze kablowe przyłączeniowe ZK PWP zostało wykonane w zestawie z obudów ST 40x88 ustawionych na fundamencie FT 40. Złącze należy wyposażać w niezbędną aparaturę rozdzielczą i zabezpieczającą. W zestawie złącza ZK PWP zabudowano: rozłącznik pełniący między innymi funkcję przeciwpożarowego wyłącznika prądu PWP, rozłączniki bezpiecznikowe, zabezpieczenia nadmiarowo prądowe oraz ograniczniki przepięć typu 1+2 (klasa B+C). Rozłącznik główny wyposażony został w wyzwalacz wzrostowy sterowny przyciskiem przeciwpożarowym umieszczonym przy wejściu głównym. Do sterowania przycisku należy stosować przewód niepalny typu (N)HXH FE180/E90 3x1,5mm². Dodatkowo w zestawie złącza ZK PWP usytuowano tablicę licznikową do pomiaru energii oraz sterowanie dla oświetlenia zewnętrznego słupowego oraz szlabanu.

Obok wejścia do budynku w pomieszczeniu komunikacji PP_01 na ścianie została usytuowana rozdzielnia główna RG budynku. Rozdzielnia (tablica) główna RG została wykonana jako zestaw skrzynek składający się: ze skrzynki zabezpieczeń z rozłącznikiem bezpiecznikowym, z tablic pomiarowo zabezpieczeniowych dla poszczególnych lokali (licznikowych) i węzła ciepłowniczego c.o., z tablicy zasilania obwodów administracji ADM, oraz ze skrzynki dla aparatury sterowniczej, łączeniowej dla instalacji telekomunikacji, internetowej i anten zbiorczych.

Widok złącza ZK PWP i rozdzielni głównej RG przedstawiono na rys. nr E11 i 13.

Pomiar zużytej energii elektrycznej bezpośredni 3-fazowy. Liczniki energii zlokalizowane w zestawach tablic licznikowych TL rozdzielni głównej RG, zabezpieczenie główne przed licznikowe lokali

mieszkalnych rozłącznik bezpiecznikowy 50A, za licznikowe ograniczenie mocy poprzez ogranicznik mocy z członem przeciążeniowym nadprądowym bez członu zwarciovego 25A.

Parametry techniczne instalacji elektrycznych budynku:

Napięcie zasilania: ~ 400/230V, 50 Hz

Układ sieci: TN – S

Środek ochrony przy uszkodzeniu - szybkie wyłączenie zasilania

Ochrona przeciwporażeniowa poprzez bezpieczniki, wyłączniki nadmiarowo prądowe i wyłączniki różnicowoprądowe znajdujące się na obwodach do poszczególnych odbiorów.

2.2.3 ROZDZIAŁ ENERGII W BUDYNKU

Energia z rozdzielni głównej RG poprzez tablice licznikowe TL jest doprowadzona do poszczególnych lokali mieszkalnych i węzła ciepłowniczego c.o. poprzez wewnętrzne linie zasilające WLZ-ty. WLZ-ty do tablic mieszkaniowych TM... należy wykonać przewodem YDYżo 5x10mm² doprowadzają one energię do poszczególnych tablic mieszkaniowych, do tablicy węzła ciepłowniczego TWC.O. WLZ wykonać przewodem YDYżo 5x4mm² Przewody WLZ prowadzić w ścianach budynku w korytarzu w rurce RVS47 w ociepleniu pod warstwą elewacji.

Odbiory energii elektrycznej ADM - oświetlenie komunikacji budynku, oświetlenie zewnętrzne, zasilanie AZART, urządzeń internetowych, ogrzewania wypustów wody deszczowej na dachu i itp. odbiorników stanowiących wyposażenie budynku.

Instalacje - przyjęto wykonanie instalacji przewodami izolowanymi miedzianymi w rurach instalacyjnych rozprowadzenie przewodów i kabli w budynku – w przestrzeniach między stropowych w stropie i ociepleniu ścian.

Instalację oświetlenia klatki schodowej, komunikacji i nr domu wykonać w rurkach przewodem YDY3x1,5mm², a sterowanie poprzez czujniki ruchu i obecności w oprawach oświetleniowych.

Do sterowania oświetleniem zewnętrznym: dla oświetlenia numeru domu wyłącznik zmierzchowy, oświetlenia słupowego zewnętrznego zegar astronomiczny (lub wyłącznik zmierzchowy). Wyłączniki te należy mocować wg zaleceń producenta.

Wszelkie przejścia kabli, przewodów przez ściany stanowiących strefy pożarowe należy uszczelnić pianką ognioochronną w klasie odporności ogniowej EI co najmniej takim jak przegroda oraz uszczelnienie oznaczyć tabliczką znamionową z rodzajem uszczelnienia.

W każdym z mieszkań przewidziano tablicę mieszkaniową TM... z zabezpieczeniami, w której zainstalowano wyłączniki różnicowoprądowe, oraz wyłączniki nadmiarowo-prądowe oraz dzwonek.

Instalacje w mieszkaniach.

Instalację oświetlenia - wykonać przewodem YDY 2÷5x1,5mm². Łączniki do sterowania oświetleniem instalować na wysokości 1,4m od podłogi, za wyjątkiem mieszkania dla osób niepełnosprawnych w którym łączniki instalować w przedziale 0,8-1,0m. Haki do opraw umocować w suficie za pomocą kołków rozporowych metalowych.

Obwody gniazd wtyczkowych - ogólnego przeznaczenia wykonuje się przewodem YDYp 3x2,5mm². Gniazda wtyczkowe podwójne ze stykiem ochronnym mocować na wysokościach: w pomieszczeniach pokoi na wysokości około 0,3m, gniazda w pomieszczenia łazienek i kuchni na wysokości 1,10m, przy czym instalując je należy zachować minimalny odstęp ~0,6m od metalowych rur instalacyjnych wody, gazu

i co. W mieszkaniu dla niepełnosprawnych gniazda instalować na wysokości 0,8-1,0m.

2.2.4 PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRADU

Wyłącznik zaprojektowano przy wejściu do budynku w postaci przycisku w skrzynce w obudowie p.poż. Przycisk ten sterują wyzwalaczem wzrostowym rozłącznika głównego wyłączającego napięcie w budynku, a zabudowanego w złączu ZK PWP. Połączenie pomiędzy przyciskiem a wyłącznikiem wykonać przewodem niepalnym typu (N)HXH FE180/E90 3x1,5mm².

2.2.5 OCHRONA PRZECIWPORAZENIOWA

Instalacje zaprojektowano w układzie sieciowym TN-S. Ochrona przed dotykiem bezpośrednim realizowana jest przez izolowanie części czynnych (izolacja podstawowa) oraz stosowanie obudów i osłon o stopniu ochrony co najmniej IP2X. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim (dodatkową) zastosowano szybkie wyłączenie w przypadku przekroczenia wartości napięcia dotykowego bezpiecznego oraz zastosowanie połączeń wyrównawczych dodatkowych (głównych i miejscowych).

Jako uzupełniający środek ochrony przed dotykiem bezpośrednim zastosowano urządzenia ochronne różnicowoprądowe. Ochronę tę zapewni samoczynne wyłączenie zasilania, realizowane poprzez wyłączniki nadmiarowo-prądowe i wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe o czułości 30mA, zainstalowane w poszczególnych tablicach mieszkaniowych i w tablicy administracji. Do zacisku PE w złączu ZK PWP podłączyć bednarkę jako główne połączenia wyrównawcze i uziemić.

Główne połączenia wyrównawcze wykonać bednarką FeZn30x4, do której przyłączyć:

- przewody uziemiające i uziemienia,
 - przewody ochronne lub ochronno - neutralne,
 - metalowe rury oraz metalowe urządzenia wewnętrznych instalacji wody, ścieków, centralnego ogrzewania, gazu, itp.
 - metalowe elementy konstrukcji budynku, takie jak np. zbrojenia itp.
- Elementy przewodzące wprowadzane do budynku z zewnątrz (rury, kable) powinny być przyłączone do głównej szyny uziemiającej możliwie jak najbliżej miejsca ich wprowadzenia.
- W łazienkach należy wykonać połączenia wyrównawcze miejscowe przewodem LY2,5 w rurce RL - 18 łączące ze sobą wszystkie części przewodzące jednocześnie dostępne, to jest:
- części przewodzące dostępne,
 - części przewodzące obce jak: metalowe wanny, brodziki, wszelkiego rodzaju rury, krany,
 - przewody ochronne wszystkich urządzeń,
 - metalowe konstrukcje i zbrojenia budowlane.

Wszystkie połączenia i przyłączenia przewodów biorących udział w ochronie przeciwporażeniowej powinny być wykonane w sposób pewny, trwałe w czasie, chroniący przed korozją.

Przewodu ochronnego PE nie wolno łączyć poprzez zaciski wyłącznika przeciwporażeniowego, ani mostkować go z przewodem neutralnym N, za wyłącznikiem przy chronionym urządzeniu.

2.2.6 OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA

W instalacjach elektrycznych występuje konieczność stosowania ochrony przeciwprzepięciowej podyktowana ograniczoną odpornością

na przepięcia coraz większej liczby urządzeń elektrycznych, szczególnie urządzeń i systemów elektronicznych, telekomunikacyjnych itp. Źródłem prądów pojawiających się w instalacjach może być bezpośrednie uderzenie piorunu w sieć zasilającą, linię transmisyjną lub budynek jak również same urządzenia elektryczne tej instalacji, wywołujące przepięcia wewnętrzne spowodowane operacjami łączeniowymi oraz zwarciami w instalacji. W projekcie ochronę przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi zapewniono poprzez zastosowanie w złączu kablowym ZK PWP ograniczników przepięć typu 1+2 (klasa B+C). Ograniczniki powinny być włączone między każdy przewód fazowy i uziom oraz między przewód neutralny N i uziom.

2.2.7 INSTALACJA ODGROMOWA

Celem projektu jest właściwy poziom ochrony odgromowej LPL – liczba odpowiadająca zestawowi wartości parametrów i prawdopodobieństwu, że wartości te nie będą przekroczone podczas wyładowań piorunowych. W normie zostały określone cztery klasy LPS w sposób odpowiadający poziomom ochrony odgromowej (LPL). Każda klasa LPS jest charakteryzowana przez następujące dane:

- parametry prądu pioruna,
- promień toczącej się kuli, wymiar oka sieci, kąt ochronny,
- typowe odległości między przewodami odprowadzającymi i pomiędzy przewodami otokowymi,
- odstęp izolacyjny przeciwdziałający niebezpiecznemu iskrzeniu,
- minimalna długość uziomów.

Metody wymiarowania przyjęte w projekcie do wymiarowania układu zwodów na dachu budynku to: metoda kąta osłonowego, metoda toczącej się kuli oraz metoda oczkowa.

Obiekt zakwalifikowano do kategorii IV w związku z powyższym minimalna wartość szczytowa prądu I_s wynosi 100kA, a minimalny promień toczącej się kuli R wynosi 60m, natomiast wymiar siatki w 20X20m. Przewidziane w projekcie środki ochrony dostosowane zostały do tych wartości.

Zewnętrzne urządzenia LPS w obiekcie poddawany ochronie znajdują się wewnątrz strefy LPZ uzyskane przez zastosowanie urządzenia piorunochronnego. Ochrona w celu redukcji awarii urządzeń wewnętrznych została omówiona w pkt. 2.2.6.

Instalacje odgromowe należy wykonać w pierwszej kolejności z wykorzystaniem w obiekcie części naturalnych w postaci przewodzących elementów budynku i tak:

- jako zwody można wykorzystać konstrukcje metalowe obiektu pod warunkiem że;
- ciągłość galwaniczna pomiędzy różnymi częściami jest zapewniona na stałe,
- ich wymiary są co najmniej równe wymiarom standardowych przewodów odprowadzających,
- elementy fasad, szyny profilowe i konstrukcja wsporcza metalowych fasad jak ławy kominiarskie, drabiny, drabinki przeciwśnieżne, itp. pod warunkiem że, ich wymiary odpowiadają wymaganiom dla przewodów odprowadzających i ich grubość nie jest mniejsza niż 0,5mm:
 - a) dla stali ocynkowanej: drut 8 mm, taśma 20x3 mm, linka 7x2,5 mm;
 - b) dla aluminium: drut 10 mm, taśma 20x4 mm;
 - c) dla miedzi: drut 6 mm, taśma 20x3 mm, linka 7x3 mm;

d) zewnętrzne warstwy metalowe pokrycia dachowego, wykonane z blachy miedzianej o grubości 5 mm lub ocynkowanej o grubości 4 mm;

e) zewnętrzne warstwy metalowe pokrycia ścian bocznych jako zwody od uderzeń bocznych;

jako uziomy naturalne należy wykorzystać;

- metalowe podziemne części chronionego obiektu nie izolowane od ziemi,

- metalowe rurociągi wodne, uziomy sąsiednich obiektów budowlanych znajdujące się w odległości nie większej niż 10 m.

Ułożyć uziom fundamentowy pod fundamentem budynku lub otokowy z bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 40x4 mm, którą następnie należy połączyć w skrzynkach probierczych umieszczonych w ziemi ze złączami kontrolnymi i z przewodami odprowadzającymi. Przewody odprowadzające i zwody poziome wykonać bednarką ze stali ocynkowanej FeZn 40x4mm. Na dachu instalację odgromową wykonać z części naturalnych i z drutu FeZn 8mm stalowego ocynkowanego o średnicy $d=8$ mm na wspornikach. Przewody odprowadzające na połaci dachowej mocować uchwytami stalowymi cynkowanymi ogniowo z zaciskami śrubowymi, uchwyty mocować do połaci dachowej na wspornikach betonowych oraz obróbek blacharskich blachowkrętami montowanych co około 1m. Wszystkie metalowe części budynku znajdujące się na powierzchni dachu a nie wchodzące w głąb budynku (kominy, wyciągi, bariery, itp.) należy połączyć z najbliższym zwodem lub przewodem odprowadzającym. Do zwodów podłączyć metalowe konstrukcje urządzeń zainstalowanych na dachu jeżeli spełniają powyższe warunki oraz których metalowe elementy przewodzące nie są wprowadzane w głąb budynku i mogą spowodować wpłynięcie prądu piorunowego do obiektu. Dla elementów metalowych wchodzących w głąb budynku w takim przypadku przy konstrukcjach wykonać zwody pionowe izolowane obejmujące ochroną te urządzenia przy zachowaniu przepisowego odstępu izolacyjnego „s” wynoszącego w tym przypadku co najmniej 0,4 m. Pionową iglicę izolowaną wykonać przy maszcie antenowym i przewyższającą go o około 1m. Zwody na dachu połączyć za pomocą złączy skręcanych, zgrzewanych lub spawanych.

Elementy przewodzące stanowiące naturalne i sztuczne części instalacji odgromowej należy połączyć nierozłącznie lub rozłącznie tak, aby była zapewniona ciągłość połączeń. Liczba połączeń wzdłuż przewodów powinna być z minimalizowana.

Parametry rezystancji uziemienia uziomów należy ustalić na podstawie pomiarów po montażu instalacji (zmierzone mostkiem do pomiaru uziemień lub metodą techniczną) powinna być ona możliwie najmniejsza i nie przekraczać wartości 10 Ω .

2.2.8 INSTALACJE SPECJALNE

W budynku przewidziano wykonanie instalacji. Proponuje się lokalizację głównych ciągów dla instalacji i aparatury rozgałęźnej dla instalacji:

- telefonicznej,
- komputerowej,
- telewizyjnej.

Instalacja telefoniczna – w RG w części telekomunikacyjnej przewidziano panel krosowy skąd sygnał telefoniczny może zostać

doprowadzony do poszczególnych lokali i mieszkań do gniazd telefonicznych. Na zewnątrz budynku należy przewidzieć głowicę telefoniczną 40 parową, z której należy poprowadzić przewód telefoniczny YTKSY30x2x0,5 do panelu krosowego umieszczonej w obrębie rozdzielni głównej RG instalację tą w zależności od warunków dostawcy można również wykonać światłowodem. Instalację taką należy wykonać przewodem skrętka STP 4x2x0,5mm² kategorii 6e prowadzonym w rurkach instalacyjnych o przekroju 25 mm w ociepleniu pod elewacją zewnętrzną. Gniazda telefoniczne natynkowe zainstalować w przedpokojach mieszkań nad cokołem posadzki.

Instalacja komputerowa – w projekcie przewidziano założenie orurowanie dla okablowania strukturalnego sieci lokalnej w budynku.

Przedstawiona w niniejszym projekcie sieć lokalna może zostać podłączona do Internetu na wiele sposobów – zasadniczo możliwe jest skorzystanie z dowolnego rodzaju dostępu oferowanego na rynku usług internetowych w Polsce. Najczęstszym sposobem połączenia sieci domowej do Internetu będzie skorzystanie z usługi firmy telekomunikacyjnej – technologia xDSL - lub telewizji kablowej.

System okablowania w projekcie został oparty na następujących zasadach:

- podstawowym rodzajem kabla jest skrętka czteroparowa,
- projekt zakłada umiejscowienie okablowania sieciowego pod tynkiem w rurach o przekroju 25 mm,
- wprowadzić oznakowanie wszystkich kabli. Powinny one zostać oznaczone w sposób czytelny w odległości 0,15 m od końców oraz w miejscach krzyżowania się dużej liczby kabli,

W niniejszym projekcie został zastosowany jeden punkt dystrybucyjny – RE. Punkt dystrybucyjny zostanie urządzony w RG. Główną założoną topologią dla projektu jest topologia gwiazdy. Podczas instalacji okablowania sieciowego należy zachować odpowiednią odległość instalacji sieciowej od instalacji elektrycznej.

W budynku wykonać układ rur umożliwiających wykonanie tych instalacji oraz związanych z nim urządzeń technicznych w przyszłości w zależności od potrzeb abonentów.

Instalacja dzwonekowa - w każdym mieszkaniu zaprojektowano instalację dzwonekową. Dzwonek został umieszczony w tablicy mieszkaniowej TM... Instalacja dzwonekowa winna być wykonana tak by istniała możliwość zasygnalizowania swojej obecności pod drzwiami osób. Instalację do przycisku dzwonekowego wykonać przewodem OMY 2x1mm² prowadzonym w rurkach instalacyjnych o przekroju 25 mm w ociepleniu ścian.

Instalacja telewizyjna – w budynku wykonać instalację TV-SAT. Mocowanie masztów antenowych wykonać za pomocą obejm kominowych na dachu. Czasze anteny satelitarnych, ustawiać na południe. Anteny mocować na oddzielnych masztach. Przewody antenowe wprowadzić do budynku od dachu poprzez kanał rurowy w kominie.

W projekcie przewidziano wykonanie instalacji w topologii gwiazdистой która jest bardziej uniwersalna. W oparciu o projektowaną sieć można zbudować instalację TV naziemnej jak i satelitarnej, wykorzystującą multiswitch. W budynku przewidziano kanał kablowe

biegnące z parteru do dachu w postaci rur elektroinstalacyjnych RLHF 47 z możliwością odgałęzień na poszczególnych piętrach.

W poszczególnych mieszkaniach należy wykonać instalację przewodem koncentrycznym TRISET-113 PE żelowanym prowadzonym w rurkach instalacyjnych karbowanych giętkich typu peschel o przekroju 25 mm w ścianach. Przewód antenowy z mieszkania doprowadzić do puszek gniazd antenowych. Gniazda antenowe instalować w wykonaniu pod tynkowym w zestawach z gniazdami wtyczkowymi, instalować je na wysokości około 0,30m, za wyjątkiem mieszkania dla niepełnosprawnych.

Instalacja jest zaprojektowana z wykorzystaniem multiswitcha 9 - wejściowego. Zapewnia odbiór programów TV naziemnej oraz satelitarnych z satelity Astra i z satelity Hot Bird.

Zasilanie sieci wykonać z tablicy administracji TADM z obwodu zasilania urządzeń AZART przewodem YDY 3x1,5mm².

2.2.9 UWAGI KOŃCOWE

1. Roboty wykonać zgodnie z projektem technicznym, Warunkami Technicznymi jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, przywołanymi w tych Warunkach Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

2. Przy wykonywaniu instalacji przewodami pod tynkiem należy przestrzegać następujących zasad:

- trasowanie należy wykonać zgodnie z projektem technicznym, zwracając szczególną uwagę na zapewnienie bezkolizyjnego przebiegu instalacji z instalacjami innych branż,

- trasy przewodów powinny przebiegać pionowo lub poziomo, równoległe do krawędzi ścian i stropów, wycinanie wnęk i wiercenie otworów należy wykonywać tak, aby nie powodować osłabienia elementów konstrukcyjnych budynku. Elementy kotwiące, haki i kołki należy dobrać do materiału, z którego wykonane jest podłoże.

3. Po zakończeniu robót należy przeprowadzić badania obejmujące oględziny, pomiary i próby zgodnie z PN-IEC 60364-6-61 „Sprawdzanie odbiorcze”. Zakres podstawowych pomiarów obejmuje:

- pomiar ciągłości przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych przez pomiar rezystancji przewodów ochronnych. Pomiar ciągłości przewodów ochronnych oraz przewodów głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych należy wykonać metodą techniczną lub miernikiem rezystancji. Pomiar rezystancji przewodów ochronnych polega na przeprowadzeniu pomiaru rezystancji między każdą częścią przewodzącą dostępną a najbliższym punktem głównego połączenia wyrównawczego (głównej szyny uziemiającej);

- pomiar rezystancji izolacji instalacji i linii kablowych, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania.

Rezystancję izolacji należy zmierzyć:

a) między przewodami roboczymi (fazowymi) brany kolejno po dwa (w praktyce pomiar ten można wykonać tylko w czasie montażu instalacji przed przyłączeniem odbiorników),

b) między każdym przewodem roboczym (fazowym) a ziemią.

Rezystancja izolacji zmierzona przy napięciu probierczym prądu stałego 500 V jest zadowalająca, jeżeli jej wartość dla każdego obwodu przy wyłączonych odbiornikach nie jest mniejsza niż 0,5 MΩ. Jeżeli w obwód są włączone urządzenia elektroniczne, należy jedynie wykonać pomiar między przewodami fazowymi połączonymi razem z przewodem neutralnym a ziemią. Stosowanie tych środków

ostrożności jest konieczne, ponieważ wykonanie pomiaru bez połączenia ze sobą przewodów roboczych mogłoby spowodować uszkodzenie przyrządów elektronicznych. W przypadku obwodów SELV minimalna wartość rezystancji izolacji wynosi 0,25 MΩ przy napięciu probierczym prądu stałego 250 V.

- sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych. Sprawdzenie powinno dokonywać się testerem lub metodami technicznymi;

- sprawdzenie skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim przez samoczynne wyłączenie zasilania za pomocą wyłączników nadprądowych.

Z powyższych badań należy sporządzić protokół oraz opracować dokumentację powykonawczą, która powinna zawierać w szczególności:

- zaktualizowany projekt techniczny w tym rysunki wykonawcze tras instalacji,

- protokoły badań.

4. Do budowy instalacji elektrycznych można stosować zamiennie urządzenia różnych producentów pod warunkiem zachowania wymaganych parametrów technicznych.

5. Materiały i urządzenia użyte do budowy instalacji elektrycznych powinny posiadać dopuszczenie do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

2.3 OBLICZENIA TECHNICZNE

2.3.1. BILANS MOCY

| Moc zainstalowana | P_i [kW] |
|-------------------------------|------------|
| Mieszkania | 14 • 14 kW |
| Obwody administracyjne | 5,0 |
| Oświetlenie zewnętrzne | 4,0 |
| Węzeł cieplowniczy c.o. i cwu | 5,0 |

Moc maksymalna (szczytowa zapotrzebowana dla mieszkań) określona po uwzględnieniu współczynników jednoczesności określonych w normie N SEP-E-002 współczynnik jednoczesności wynosi $k = 0,337$.

Moc przyłączeniowa dla mieszkań w miejscu

$$P_{mm} = k \cdot P_{im} = 0,337 \cdot 196,0 = 66,05 \text{ kW}$$

Moc całkowita przyłączeniowa dla budynku dla wszystkich odbiorów

$$P_{mc} = \Sigma P_i = 66,05 + 5,0 + 4,0 + 5,0 = 80,00 \text{ kW}$$

Prąd maksymalny

$$I_m = \frac{P_m}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos\varphi} = \frac{80000}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,94} = 124,7 \text{ A}$$

2.3.2 DOBÓR PRZEKROJU PRZEWODÓW I ZABEZPIECZEŃ

Dobór przekroju przewodów i kabli ze względu na długotrwałą obciążalność i przeciążalność dobrano wg. PN-IEC 60364-523.

a) Kabel zasilający od złącza ZK3a do budynku mieszkalnego

Dane:

$$P_{mc} = 80 \text{ kW}$$

– moc czynna przyłączeniowa

$$U_n = 400 \text{ V}$$

– napięcie nominalne sieci,

$$l = 20 \text{ m}$$

– długość linii kablowej ułożonej

w ziemi,

$$\gamma = 55 \text{ m}/\Omega\text{mm}^2$$

– konduktywność materiału żyły roboczej kabla.

$$I_b = \frac{P_{mc}}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot 0,93} = 124,7 \text{ A} \text{ – maksymalny prąd obciążenia,}$$

Na podstawie obliczonego prądu obciążeniowego I_b oraz dobranego zabezpieczenia o prądzie znamionowym I_n (250A), wyznaczamy minimalną długotrwałą obciążalność prądową kabla I_z

Wyznaczanie prądu I_z przeprowadzamy wg poniższych zależności

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

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

gdzie:

I_n – prąd znamionowy lub prąd nastawienia zabezpieczenia kabla, w [A],

I_z – wymagana minimalna długotrwałą obciążalność prądową kabla, w [A],

I_2 – wartość prądu obciążenia powodująca zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym czasie, w [A],

k_2 – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym umownym czasie, przyjmowany jako równy: - 1,6 dla wkładek bezpiecznikowych,

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$124,7 \leq 160 \leq 203$$

$$I_z \geq \frac{1,6 \cdot 160}{1,45}$$

$$I_z \geq 176,6$$

$$I_z' \geq I_z$$

gdzie:

I_{dd} – długotrwałą obciążalność kabla,

I_z' - długotrwałą obciążalność kabla z uwzględnieniem współczynników poprawkowych ułożenia, temperatury, rezystywności gruntu i itp.

k_p – współczynnik poprawkowy uwzględniający sposób ułożenia kabla (przyjęto 1),

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

Na podstawie normy PN-IEC 60364-5-523 należy przyjąć kabel YKYżo 4x120mm² dla którego długotrwałą obciążalność kabla wynosi

$I_{dd} = 203 \text{ A}$ - długotrwała obciążalność kabla (tablica 52-C3-D),

$$I_{z'} = I_{dd} \cdot k_p$$

$$I_{z'} = 203 \cdot 1$$

$$I_{z'} = 203$$

$$203 \geq 176,6$$

Powyższy warunek spełnia kabel następującego typu: YKYżo 4x120mm²

b) Przewody ułożone w rurze instalacyjnej, ułożone w izolowanej ścianie (WLZ).

I_z - obciążalność prądowa długotrwała dla mieszkania (dla 10mm² = 39A)

I_b - prąd obliczeniowy (roboczy) linii

Przewody dobrano uwzględniając ich dopuszczalne obciążalności, typy i przekroje opisano na schematach ideowych.

$$I_b = \frac{P_{imm}}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos\varphi} = \frac{14000}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,94} = 21,49 \text{ A}$$

$$39,00 \text{ [A]} > 21,49 \text{ [A]}$$

Dobór przekroju ze względu na dopuszczalny spadek napięcia.

Spadki napięć sprawdzono w oparciu o normę PN-IEC60364-5-523 łączny spadek napięcia nie powinien przekraczać między początkiem instalacji a urządzeniem odbiorczym 4%.

Dobór przekroju ze względu na skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

W przypadku zastosowania w instalacji samoczynnego wyłączenia zasilania jako sposobu ochrony przed dotykiem pośrednim, przekroje przewodów powinny być tak dobrane, aby w warunkach zakłóceń nastąpiło zadziałanie urządzenia odłączającego zasilanie w czasie nie dłuższym od podanego w normie PN-IEC 60364, czyli został spełniony warunek:

gdzie: I_k – spodziewany prąd zwarcia

I_a – prąd zapewniający samoczynne zadziałanie urządzenia odłączającego zasilanie w czasie wymaganym przepisami, określony z charakterystyki czasowo-prądowej urządzenia zabezpieczającego.

Zabezpieczenia przetężeniowe i przeciążeniowe dobrano uwzględniając wartości prądów obliczonych i stopniowanie zabezpieczeń. Wielkości i typy wkładek bezpiecznikowych i wyłączników instalacyjnych opisano na schematach.

Sprawdzenie skuteczności zadziałania wyłączników różnicowoprądowych;

$$Z_A \times J_A < U_L$$

$J_A = 0,03A$ znamionowy prąd zadziałania wyłącznika,

Z_A - impedancja wymagana w Ω

$U_L = 50V$ dla normalnych warunków środowiskowych,

$U_L = 25V$ dla warunków środowiskowych stwarzających szczególne zagrożenie.

$$Z_A = \frac{U_L}{J_A} = \frac{25}{0,03} = 833\Omega$$

Wartość ta jest łatwa do uzyskania, ponieważ rzeczywista impedancja pętli zwarcia jest znacznie mniejsza.

Obliczono spadki napięć ich wartości nie przekraczają dopuszczalnych spadków napięć w sieci niskiego napięcia określonych wg PN-IEC 0364-5-52.

Dopuszczalne spadki napięć wynoszą:

- instalacja oświetleniowa $\Delta u < 3\%$
- instalacja gniazd $\Delta u < 3\%$
- wewnętrzna linia zasilająca $\Delta u < 1\%$

2.4 ZESTAWIENIE ROZDZIELNI I TABLIC ROZDZIELCZYCH**Złącze kablowe ZK PWP**

| Lp. | Typ | Opis | Ilość |
|-----|----------------|--|-------|
| 1 | Z-SCH230/40-40 | Stycznik instalacyjny | 1 |
| 2 | TSDW1CO | Cyfrowy zegar sterowniczy tyg., 1 przem. | 1 |
| 3 | Z-DSU2-102 | Przełącznik obrotowy 2bieg.przeł. 1-0-2 | 1 |
| 4 | FAZ-B6/1 | Wyłącznik nadprądowy serii 15kA (1bieg) | 2 |
| 5 | Z-SLS/CEK16/3 | Tytan komplet - podst. rozłącz. z wtyk. | 1 |
| 6 | FAZ-D16/1-NA | Wyłącznik nadprądowy 1-bieg | 8 |
| 7 | SPBT12-NPE100 | Ogranicznik przepięć typ 1+2 (klasa B+C) | 4 |
| 8 | N1-160 | Rozłącznik | 1 |
| 9 | ZP-ASA/230 | Wyzwalacz wzrostowy | 1 |
| 10 | ZK PWP | Złącze kablowo rozdzielcze. Obudowa ST 40x88 z fundamentem FT 40 wyposażenie j.w. kpl. | 1 |
| 11 | ZKP 1 | Złącze kablowo pomiarowe ZKP1 z z tablicą licznikowa 3-faz., rozłącznikiem bezpiecznikowym z wkładkami 35A i wyłącznikiem taryfowym 20A kpl. | 1 |

Rozdzielnia główna RG

| Lp. | Typ | Opis | Ilość |
|-----|----------------|---|--------|
| 1 | RG - RN-N | Rozdzielnica główna wykonana jako zestaw skrzynek 500x530x230 i 250x530x230: dla samej aparatury, rozdzielnice licznikowe 3-faz z możliwością zabudowy bezpieczników modułowych Typowo wyposażamy rozdzielnice RN -N w szyny TH, deski pod licznik, jedno lub 3-fazowy, listwy uziemiające, wzierniki i zamek patentowy | 1 kpl. |
| 1.1 | RN-N (TADM) | Obudowa natynkowa, do aparatury modułowej IP30, 30 mod. (3x10); 250x530x230 Wyposażenie w aparaturę wg tabeli poniżej | 1 kpl. |
| 1.2 | RN-N | Obudowa natynkowa, do aparatury z płytą montażową; 250x530x230 | 2 |
| 1.3 | RN L3f 9S | Obudowa natynkowa, do aparatury modułowej IP30, 30 mod. (3x10); 250x530x230 | 16 |
| 1.4 | RN-N | Obudowa natynkowa, do aparatury z płytą montażową; 500x530x230 | 3 |
| 1.5 | RN P C | Obudowa natynkowa, podstawy i cokół 500x530x230 | 4 |
| 1.6 | Z-SLS/CEK50/3 | Tytan komplet - podst. rozłącz. z wtyk. | 16 |
| 1.7 | Z-TS20/3 | Wyłącznik taryfowy | 1 |
| 1.8 | Z-TS25/3 | Wyłącznik taryfowy | 15 |
| 1.9 | RBK-160/00/3-F | Rozłącznik bezpiecznikowy do montażu na płycie | 1 |

Tablica administracji TADM w RG

| Lp. | Typ | Opis | Ilość |
|-----|--------------------|---|-------|
| 1 | RN | Obudowa natynkowa, IP30, 30 mod. (3x10) | w RG |
| 2 | IS-40/3 | Rozłącznik główny izolacyjny | 1 |
| 3 | UVA | Lampka potrójna 1mod. | 1 |
| 4 | CFI6-25/4/003-A-DE | Wyłącznik różnicowoprądowy 4-bieg | 1 |
| 5 | CLS6-B16-DP | Wyłączniki nadprądowy 1-bieg | 2 |
| 7 | CLS6-B10-DP | Wyłączniki nadprądowy 1-bieg | 4 |
| 8 | Z-SD230 | Gniazdko typu Schuko | 2 |

Tablica węzła ciepłowniczego TWC.O.

| Lp. | Typ | Opis | Ilość |
|-----|--------------------|--|-------|
| 1 | BF-O-2/48-C | Szafka natynkowa, IP30, 48 mod. (2x24) | 1 |
| 2 | IS-40/3 | Rozłącznik główny izolacyjny | 1 |
| 3 | UVA | Lampka potrójna 1mod. | 1 |
| 4 | CFI6-25/4/003-A-DE | Wyłącznik różnicowoprądowy 4-bieg | 1 |
| 5 | CLS6-B16-DP | Wyłączniki nadprądowy 1-bieg | 2 |
| 6 | CLS6-B16/3-DP | Wyłączniki nadprądowy 3-bieg | 2 |

Tablica mieszkaniowa TM ... (14 kpl.)

| Lp. | Typ | Opis | Ilość |
|-----|--------------------|--|-------|
| 1 | BF-O-2/48-C | Szafka natynkowa, IP30, 48 mod. (2x24) | 1 |
| 2 | IS-40/3 | Rozłącznik główny izolacyjny | 1 |
| 3 | UVA | Lampka potrójna 1mod. | 1 |
| 4 | CFI6-25/4/003-A-DE | Wyłącznik różnicowoprądowy 4-bieg | 2 |
| 5 | CLS6-B16-DP | Wyłączniki nadprądowy 1-bieg | 6 |
| 6 | CLS6-B16/3-DP | Wyłączniki nadprądowy 3-bieg | 1 |
| 7 | CLS6-B10-DP | Wyłączniki nadprądowy 1-bieg | 1 |
| 8 | CLS6-B6-DP | Wyłączniki nadprądowy 1-bieg | 1 |
| 9 | ASBELL230 | Dzwonek 230 V | 1 |