

SPIS TREŚCI

| | |
|---|----|
| CZĘŚĆ OPISOWA | 6 |
| 1. Przedmiot opracowania | 6 |
| 2. Inwestor | 6 |
| 3. Podstawa opracowania | 6 |
| 4. Zakres opracowania | 7 |
| 5. Zasilanie obiektu w energię elektryczną | 7 |
| 6. Dystrybucja energii elektrycznej | 7 |
| 6.1. Wewnętrzne linie zasilające | 7 |
| 6.2. Rozdział energii | 8 |
| 6.3. Rozdzielnice elektryczne | 8 |
| 7. Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu | 8 |
| 8. Bilans mocy | 9 |
| 9. Instalacja oświetlenia | 10 |
| 9.1. Instalacja oświetlenia podstawowego | 10 |
| 9.2. Instalacja oświetlenia awaryjnego | 10 |
| 9.3. Instalacja oświetlenia w lokalach mieszkalnych | 10 |
| 10. Instalacja siły i gniazd wtykowych | 11 |
| 10.1. Administracja – części wspólne | 11 |
| 10.2. Lokale mieszkalne | 11 |
| 11. Trasy kablowe | 11 |
| 12. Zabezpieczenia przeciwpożarowe | 13 |
| 13. Instalacja odgromowa, uziemienia i ekwipotencjalna | 13 |
| 14. Ochrona przeciwporażeniowa | 14 |
| 14.1. Sieć elektroenergetyczna o napięciu 0,4 kV | 14 |
| 15. Ochrona przeciwprzepięciowa | 15 |
| 16. Instalacja fotowoltaiczna | 15 |
| 16.1. Okablowanie | 15 |
| 16.1.1. Okablowanie i złącza po stronie prądu stałego (DC) | 15 |
| 16.1.2. Okablowanie po stronie prądu zmiennego (AC) | 15 |
| 16.2. Ochronniki przepięciowe DC w obudowie | 15 |
| 16.3. Przeciwpowozarowy wyłącznik bezpieczeństwa | 16 |
| 16.4. Falownik fotowoltaiczny | 16 |
| 16.5. Optymalizator mocy | 16 |
| 16.6. Rozdzielnica RPV DC | 16 |
| 16.7. Rozdzielnica AC | 17 |
| 16.8. Ochrona przeciwprzepięciowa | 17 |
| 16.9. Konstrukcja | 17 |
| 16.10. System zabezpieczenia przed wyptywem energii do sieci | 17 |
| 16.11. Odbiór i pomiary | 17 |
| 17. Instalacje systemów niskoprądowych | 19 |
| 17.1. Instalacja telekomunikacyjna | 19 |
| 17.2. Instalacja wideodomofonowa | 19 |
| 17.3. Instalacja systemu przyzywowego | 20 |
| 17.4. Instalacja dzwonekowa | 20 |
| 17.5. Instalacja systemu telewizji dozorowej CCTV | 20 |
| 17.5.1. Wstęp | 20 |
| 17.5.2. Zasada działania systemu | 20 |
| 17.5.3. Zasilanie | 20 |
| 17.5.4. Okablowanie | 20 |
| 17.5.5. Montaż urządzeń | 21 |
| 17.5.6. Uruchomienie i przekazanie | 21 |
| 17.6. Instalacja systemu monitoringu mediów | 21 |
| 18. Instalacje zewnętrzne | 23 |
| 18.1. Instalacja oświetlenia zewnętrznego | 23 |
| 18.2. Instalacja ładowania pojazdów elektrycznych | 23 |
| 18.3. Sposób układania linii kablowych | 23 |
| 18.4. Kanalizacja kablowa | 24 |
| 19. Uzgodnienia, dopuszczenia, przeglądy urządzeń przeciwpożarowych | 25 |
| 20. Uwagi końcowe | 26 |
| CZĘŚĆ RYSUNKOWA | 27 |

SPIS RYSUNKÓW I ZAŁĄCZNIKÓW

RYSUNKI:

| Lp. | Tytuł rysunku | Nr rys. | Ilość arkuszy |
|--|---|----------------|----------------------|
| Instalacje elektryczne wewnętrzne | | | |
| 1. | Instalacje elektryczne. Rzut parteru. | IE-01 | 1 |
| 2. | Instalacje elektryczne. Rzut piętra 1. | IE-02 | 1 |
| 3. | Instalacje elektryczne. Rzut piętra 2. | IE-03 | 1 |
| 4. | Instalacje elektryczne. Rzut piętra 3. | IE-04 | 1 |
| 5. | Instalacje elektryczne. Rzut poddasza. | IE-05 | 1 |
| 6. | Instalacja uziemienia. Rzut parteru. | IE-06 | 1 |
| 7. | Instalacja odgromowa. Rzut dachu. | IE-07 | 1 |
| 8. | Schemat ideowy zasilania. Widok elewacji rozdzielnic głównej RG. Widok elewacji tablic licznikowych. | IE-08 | 2 |
| 9. | Tablica administracyjna główna TAG. Schemat strukturalny. Widok elewacji. | IE-09 | 2 |
| 10. | Tablica administracyjna piętrowa TA1. Schemat strukturalny. Widok elewacji. | IE-10 | 2 |
| 11. | Tablica administracyjna piętrowa TA2. Schemat strukturalny. Widok elewacji. | IE-11 | 2 |
| 12. | Tablica administracyjna piętrowa TA3. Schemat strukturalny. Widok elewacji. | IE-12 | 2 |
| 13. | Tablica mieszkaniowa TM. Schemat strukturalny. Widok elewacji. | IE-13 | 1 |
| 14. | Tablica kotłowni TK. Schemat strukturalny. Widok elewacji. | IE-14 | 1 |
| 15. | Instalacja fotowoltaiczna. Schemat ideowy. | IE-15 | 1 |
| 16. | Instalacja telekomunikacyjna. Schemat ideowy. Widok elewacji PD. | IE-16 | 2 |
| 17. | Instalacja domofonowa. Schemat ideowy. | IE-17 | 1 |
| 18. | Instalacja telewizji dozorowej CCTV. Schemat ideowy. | IE-18 | 1 |
| 19. | Instalacja systemu monitoringu mediów. Schemat ideowy. | IE-19 | 1 |
| Instalacje elektryczne zewnętrzne | | | |
| 20. | Instalacje elektryczne zewnętrzne. Plan sytuacyjny zagospodarowania terenu. | IEZ-01 | 1 |
| 21. | Rozdzielnica zasilająca ładowarki samochodów elektrycznych SEV. Schemat ideowy. Widok elewacji | IEZ-02 | 1 |
| 22. | Szafka zasilająca oświetlenie terenu SOT. Schemat ideowy. Widok elewacji | IEZ-03 | 2 |

ZAŁĄCZNIKI:

| Lp. | Tytuł |
|------------|---|
| 1. | Kopia uprawnień budowlanych i zaświadczenia o przynależności do PIIB Projektanta |
| 2. | Kopia uprawnień budowlanych i zaświadczenia o przynależności do PIIB Sprawdzającego |
| 3. | Zestawienie materiałowe. Instalacje elektryczne wewnętrzne |
| 4. | Zestawienie materiałowe. Instalacje elektryczne niskoprądowe |
| 5. | Zestawienie materiałowe. Instalacje elektryczne zewnętrzne |
| 6. | Kopia warunków technicznych przyłączenia |
| 7. | Bilans mocy |
| 8. | Lista kablowa |

3 CZĘŚĆ OPISOWA

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego projektu są instalacje elektryczne i elektryczne niskoprądowe na potrzeby inwestycji:

„Budowa budynku mieszkalnego wielorodzinnego wraz z infrastrukturą towarzyszącą”.

2. Inwestor

SIM Śląsk Północ Sp. z o.o.

ul. Pasieczna 2

42-700 Lubliniec

3. Podstawa opracowania

Niniejsze opracowanie sporządzono w oparciu o:

- Zlecenie Inwestora;
 - Ustalenia międzybranżowe;
 - Warunki ochrony przeciwpożarowej;
 - Ustalenia z przedstawicielami Inwestora;
 - Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 grudnia 2021r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo budowlane (Dz.U. 2021 poz. 2351);
 - Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 kwietnia 2022r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2022 poz. 1225);
 - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracyjnych z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów;
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2016 poz. 1966);
 - PN-EN 12464-1:2022 Światło i oświetlenie
 - Oświetlenie miejsc pracy
 - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach;
 - PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego;
 - PN-EN 1838:2013-11 Zastosowania oświetlenia
 - Oświetlenie awaryjne;
 - PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa
 - Część 1: Zasady ogólne;
 - PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa
 - Część 2: Zarządzanie ryzykiem;
 - PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa
 - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia;
 - PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa
 - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach;
 - PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia
 - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa
 - Ochrona przed porażeniem elektrycznym;
 - PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
 - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego
 - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów;
 - PN-HD 60364-5-56:2019 Instalacje elektryczne niskiego napięcia
 - Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego
 - Instalacje bezpieczeństwa;
 - PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia
 - Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa
 - Ochrona przed prądem przetężeniowym;
 - PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
 - Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego
 - Postanowienia ogólne;
 - PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia
 - Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego
 - Oprzewodowanie;
 - N SEP-E-004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa;
 - N SEP-E-007 – Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach
- Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień.

4. Zakres opracowania

W zakres niniejszego opracowania projektowego wchodzi:

- Rozdzielnica główna RG nN,
- Tablice licznikowe TL,
- Tablice administracyjne TA,
- Tablice mieszkaniowe TM,
- Tablica kotłowni TK,
- Szafka zasilająca ładowarki samochodów elektrycznych REV,
- Szafka zasilająca oświetlenie terenu SOT,
- Wewnętrzne linie zasilające,
- Instalacja oświetlenia podstawowego,
- Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego,
- Instalacja zasilania gniazd wtykowych i urządzeń elektrycznych,
- Instalacja odgromowa,
- Instalacja uziemienia i ekwipotencjalna,
- Ochrona przeciwprzepięciowa,
- Ochrona przeciwporażeniowa,
- Instalacje systemów niskoprądowych,

Niniejsze opracowanie stanowi część dokumentacji wielobranżowej.

5. Zasilanie obiektu w energię elektryczną

Budynek zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci elektroenergetycznej planuje się zasilć z sieci Tauron-Dystrybucja po stronie niskiego napięcia.

Miejscem dostarczania energii elektrycznej i jednocześnie miejscem rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych będą zaciski prądowe na wyjściu przewodów od zabezpieczenia w zestawie złączowym, w kierunku instalacji odbiorcy.

Zakres projektowy i realizacji złącza kablowego jest w zakresie Tauron- Dystrybucja. Zakres projektowy niniejszej dokumentacji obejmuje wykonanie linii zasilających nN od złącza kablowego wraz z instalacją wewnętrzną budynku. Rozwiązania przedstawiono w części rysunkowej.

Inwestor podejmie działania związane z przyłączeniem obiektu do sieci - wystąpieniem do Zakładu Energetycznego o wydanie warunków przyłączenia i zawarciem umowy kompleksowej dostarczania energii elektrycznej.

Lokalizacja złączy kablowych została wskazana w części rysunkowej projektu i zostanie ostatecznie uzgodniona z Projektantem działającym na rzecz Zakładu Energetycznego, po podpisaniu umowy kompleksowej dostarczania energii elektrycznej pomiędzy Inwestorem a Zakładem Energetycznym.

6. Dystrybucja energii elektrycznej

6.1. Wewnętrzne linie zasilające

W celu rozdzielenia energii elektrycznej w obiekcie zastosowano system wewnętrznych linii zasilających (WLZ) w postaci kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym

izolacji 0,6/1 kV pracujących w układzie sieciowym TN-S doprowadzonych do szyn zbiorczych rozdzielnic, których lokalizacja została dopasowana do charakteru i powierzchni obiektu, wielkość i rodzaj zależą od zapotrzebowania na energię elektryczną w danym obszarze. Z rozdzielnic wyprowadzono obwody końcowe służące do dystrybucji i zasilania odbiorników energii elektrycznej.

Okablowanie należy wykonać przewodami z żyłami miedzianymi o izolacji znamionowej 0,75kV oraz kablami o izolacji znamionowej 1kV.

Obwody 1-fazowe wykonać przewodami 3-żyłowymi, a obwody 3-fazowe wykonać przewodami 5-żyłowymi.

6.2. Rozdział energii

Doprowadzenie zasilania do budynku zostanie wykonane linią kablową nN ze złącza kablowego Zakładu Energetycznego.

Z tablic licznikowych TL zostaną wyprowadzone obwody zasilające:

- tablice mieszkaniowe TM,
- tablice administracyjną TA,
- tablicę kotłowni TK,
- oświetlenie zewnętrzne,
- szafkę zasilającą ładowarki samochodów elektrycznych REV,
- szafkę zasilającą oświetlenie terenu SOT,

W tablicach licznikowych zabudowane będą układy pomiarowo- rozliczeniowe.

Dostawa układów pomiarowych w zakresie Zakładu Energetycznego.

Należy każdorazowo zweryfikować prąd aparatu przed- i zalicznikowego do mocy odbioru.

Rozwiązania przedstawiono w części rysunkowej projektu.

6.3. Rozdzielnice elektryczne

Rozdzielnice i tablice elektryczne należy wykonać zgodnie z poniższymi zaleceniami i uwagami:

- Tablice elektryczne montować tak, by górne krawędzie obudowy były umieszczone na wysokości 180 cm nad poziomem posadzki;
- Tablice mieszkaniowe montować tak, by dolne krawędzie umieszczone na wysokości 80 cm nad poziomem posadzki;
- Zapewnić weryfikację konstrukcji zgodnie z normą PN-EN 61439;
- Zastosować odrębne szyny N i PE;
- Do połączeń wewnętrznych zastosować przewody elektroenergetyczne typu LgY,
- Wszystkie obwody zewnętrzne wyprowadzić poprzez listwy zaciskowe stosownie do przekroju przewodów mocowane na szynie standardowej TH 35;
- Wszystkie obwody od aparatów do listew opisać przy listwach zaciskowych;
- Należy zapewnić rezerwę wolnego miejsca (min. 20 %) w celu umożliwienia rozbudowy;
- Wyposażyć w kieszenie zawierające schematy strukturalne, jednokreskowe;
- Opisać i oznakować czytelnie aparaty elektryczne;
- Opisać i oznakować czytelnie elewacje zewnętrzne;

7. Przeciwpowozarowy wylacznik pradu

Funkcję przeciwpowozarowego wylacznika pradu PWP pelnić beda:

- Urzadzenie uruchamiajace UU-PWP, w postaci przyciskow, zlokalizowanych na poziomie parteru przy wejsciu do budynku;
- Urzadzenie sygnalizacyjne US-PWP, w postaci diod LED, zlokalizowanych na poziomie parteru przy wejsciu do budynku;
- Urzadzenia wykonawczego UW-PWP, zlokalizowanego w obudowie zewnetrznej;

Uzycie przycisku UU-PWP spowoduje uruchomienie urzadzenia wykonawczego UW-PWP i sygnalizujacego US-PWP, a tym samym pozbawi zasilania calego budynku.

Instalacje przewodowania PWP nalezy wykonac przy zastosowaniu kabli ogniodpornych NHXH PH90. Kable w ziemi ukladać w rurach ochronnych.

Przeciwpowozarowy wylacznik pradu opisać i oznakować zgodnie z PN-N-01256-4:1997.

Urządzenia będą posiadać dokumenty certyfikujące w postaci Krajowej Oceny Technicznej, Krajowego certyfikatu stałości właściwości użytkowych, Krajowej Deklaracji Właściwości Użytkowych.

8. Bilans mocy

Bilans mocy zgodnie z załącznikiem nr 7 do projektu.

9. Instalacja oświetlenia

9.1. Instalacja oświetlenia podstawowego

W części administracyjnej budynku zaprojektowano oprawy oświetlenia podstawowego typu LED. Oświetlenie będzie spełniać wymagania funkcjonalne, architektoniczne i użytkowe budynku. Zestawienie wymaganych minimalnych parametrów projektowanych opraw oświetleniowych przedstawiono w zestawieniu materiałowym. Parametry opraw zapewnią uzyskanie wymaganego przepisami natężenia oświetlenia i współczynnika równomierności na płaszczyźnie roboczej.

Minimalne wymagane wartości podstawowych parametrów otoczenia świetlnego zgodnie z PN dla poszczególnych rodzajów pomieszczeń podano w tabeli nr 1 oraz w części rysunkowej.

Tabela 1. Podstawowe parametry otoczenia świetlnego dla poszczególnych rodzajów pomieszczeń

| Obszar wnętrza, zadania lub działalności | Natężenie oświetlenia eksploatacyjne E_m lx | Maksymalne granice ujednoliconej oceny oślnienia UGR_L lx | Minimalna równomierność natężenia oświetlenia U_o - | Minimalny wskaźnik oddawania barw R_A - |
|--|---|---|---|---|
| Obszary ruchu i korytarze | 100 | 28 | 0,40 | 40 |
| Schody | 150 | 25 | 0,40 | 40 |
| Poddasze | 100 | 25 | 0,40 | 60 |
| Techniczne | 200 | 25 | 0,40 | 60 |

Oprawy oświetleniowe w korytarzach montowane będą jako nastropowe.

Oprawy oświetleniowe na poddaszu montowane będą jako nastropowe / zwieszane.

Oprawy oświetleniowe należy dostarczyć i zamontować w komplecie z zasilaczami i elementami montażowymi (uchwyty, zawieszaki, itd.).

Sterowanie opraw zgodnie z częścią rysunkową projektu.

9.2. Instalacja oświetlenia awaryjnego

Oświetlenie awaryjne stanowić będzie oświetlenie dróg ewakuacyjnych oraz oświetlenie znaków ewakuacyjnych. Oświetlenie awaryjne obiektu realizowane jest za pomocą dedykowanych opraw oświetlenia awaryjnego wyposażonych w funkcję auto-test, zasilonych przez indywidualne inwertery (czas działania 1h).

Minimalny poziom natężenia oświetlenia awaryjnego wynosi min. 1lx.

Minimalnych poziom natężenia oświetlenia awaryjnego przy gaśnicach, hydrantach, przyciskach ppoż., wyłączniku prądu oraz po zewnętrznej stronie wyjść ewakuacyjnych z budynku wynosi min. 5 lx. Stosunek maksymalnego natężenia oświetlenia do minimalnego natężenia oświetlenia nie powinien być większy niż 40:1.

Przewidziano działanie opraw awaryjnych „na ciemno” oraz awaryjnych opraw ewakuacyjnych z piktogramami „na jasno”.

Rodzaj i kierunek piktogramów należy zweryfikować na etapie realizacji z inspektorem nadzorującym roboty elektryczne oraz z nadzorem p.poż.

Instalacja spełniać będzie wymagania określone w Polskich Normach PN-EN 1838 i PN-EN 50172. Oprawy muszą posiadać dopuszczenia CNBOP-PIB.

9.3. Instalacja oświetlenia w lokalach mieszkalnych

Instalacja oświetlenia obejmuje wykonanie wypustów kablowych wg części rysunkowej projektu.

Łączniki instalacji oświetleniowej należy instalować obok drzwi zgodnie z częścią rysunkową projektu.

Od łączników oświetleniowych świecznikowych do wypustów oświetleniowych należy ułożyć przewód typu YDYżo 4x1,5 450/750V.

10. Instalacja siły i gniazd wtykowych

10.1. Administracja – części wspólne

Gniazda wtykowe 230V/400V należy instalować zgodnie z częścią rysunkową projektu.

Zasilanie wind osobowych wykonać doprowadzając i podłączając kable zasilające do wyłącznika serwisowego lub listwy zaciskowej urządzenia.

Zasilanie wentylatorów wykonać doprowadzając i podłączając kable zasilające do wyłączników serwisowych lub listew zaciskowych urządzeń.

Zasilanie wewnętrznych i zewnętrznych jednostek pomp ciepła wykonać doprowadzając i podłączając kable zasilające do wyłączników serwisowych lub listew zaciskowych urządzeń.

Urządzenia wentylacyjne na poddaszu wyposażać w wyłącznik serwisowy 0-1 IP65, zainstalowany w pobliżu urządzenia.

Zasilanie urządzeń instalacji niskoprądowych wykonać doprowadzając i podłączając kable zasilające do zasilaczy urządzeń i listew zasilających 230V w szafach RACK.

Po wyborze dostawcy urządzeń, Wykonawca zobowiązany jest zweryfikować dobór zabezpieczenia oraz kabla zasilającego z DTR urządzenia.

Przed wykonaniem instalacji zasilających, należy potwierdzić parametry zasilania oraz ostateczną lokalizację wszystkich urządzeń zasilanych w energię elektryczną, dostarczonych na obiekt.

W przypadku stwierdzenia rozbieżności z założeniami projektowymi, fakt ten należy zgłosić nadzorowi w celu wyjaśnienia. W trakcie wykonywania instalacji należy uwzględnić i kierować się wytycznymi zawartymi w DTR poszczególnych urządzeń.

10.2. Lokale mieszkalne

Gniazda wtykowe 230V należy instalować zgodnie z częścią rysunkową projektu.

Zasilanie 3-fazowe kuchni elektrycznej wykonać doprowadzając przewód zasilający do puszki rozgałęznej ze złączkami zaciskowymi umieszczonej wg części rysunkowej projektu na wysokości 0,4 m.

11. Trasy kablowe

Kable oraz przewody instalacji elektrycznych i niskoprądowych w częściach wspólnych (administracja) należy układać:

Parter, piętra 1-3:

- w posadzkach w peszlach ochronnych 750N;
- natynkowo w peszlach ochronnych w wykonaniu bezhalogenowym (dotyczy instalacji na sufitach, np. oprawy oświetleniowe, czujki ruchu);

Poddasze:

- natynkowo w peszlach ochronnych w wykonaniu bezhalogenowym;

Dach:

- natynkowo w rurach ochronnych odpornych na promienie UV;

Pion instalacyjny:

- natynkowo w korytach lub na drabinach kablowych;

Wewnątrz budynku na kondygnacjach nadziemnych zastosować koryta wykonane jako ogniowo metodą Sendzimira zgodnie z PN-EN ISO 1461 w klasie korozyjności min. C1.

Trasy kablowe mocować do konstrukcji budynku za pomocą systemowych zawiesi do ścian, stropów i dźwigarów. Kable i przewody należy mocować do koryt opaskami zaciskowymi.

Na dachu budynku zastosować koryta wykonane jako ogniowo metodą zanurzeniową zgodnie z PN-EN ISO 1461 w klasie korozyjności min. C3.

Trasy kablowe na dachu mocować do powierzchni dachu za pomocą uchwytów dostosowanych do rodzaju pokrycia dachowego. Kable i przewody należy mocować do koryt opaskami zaciskowymi.

W lokalach mieszkalnych przewody instalacyjne prowadzić pod tynkiem w ścianach lub w ścianach w peszlach elektroinstalacyjnych odpornych na udary, przystosowanych do zatapiania w wibrowanych betonowych ścianach i stropach.

Elementy instalacyjne w postaci rur elektroinstalacyjnych lub peszli układane natynkowo wewnątrz budynku dostarczyć w wykonaniu bezhalogenowym. Zabrania się prowadzenia luźno kabli i przewodów.

Dla kabli i przewodów zasilających urządzenia, których wymagane jest działanie podczas pożaru zaprojektowano drabiny i koryta o odporności ogniowej E90.

Trasa kablowa o odporności E90 powinna przebiegać bezpośrednio pod stropem (montaż do konstrukcji głównej elementami o odporności nie mniejszej niż EI30), wszelkie instalacje nie posiadające odporności ogniowej E90, w miejscach skrzyżowań powinny biec pod trasą pożarową. Na trasach kablowych pożarowych dozwolone jest jedynie układanie przewodów oraz kabli o odporności E90.

Kable oraz przewody pożarowe należy mocować do konstrukcji głównej za pomocą atestowanych obejm lub uchwytów posiadających odporność co najmniej EI30.

Dopuszczalne jest prowadzenie kabli w bruzdach o głębokości min 50mm w betonie.

Instalowane trasy przewodów i kabli instalacji przeciwpożarowej powinny posiadać certyfikat ogniowy E90 potwierdzonym przez odpowiednie laboratorium, zgodnie z wymogami normy DIN 4102-12. Dostawca koryt wraz z wykonawcą powinni dostarczyć po wykonaniu tras kablowych certyfikat ogniowy E90 na całą trasę kablową łącznie z kablami i mocowaniami. Całe trasy kablowe muszą być wykonane z systemowych elementów, zabrania się prefabrykowania elementów tras kablowych na budowie.

Przy montażu tras należy stosować się ściśle do rozwiązań katalogowych oraz wytycznych katalogów, aprobat i certyfikatów wybranych przez wykonawcę dostawców. Należy zwrócić szczególną uwagę na dopuszczalne wielkości obciążenia koryt i drabin, które uzależnione są od odstępów punktów podparcia. Podczas przeciągania kabli wzdłuż ciągów kablowych mogą wystąpić znaczne obciążenia dodatkowe.

Niedopuszczalne jest generowanie w/w obciążeń na konstrukcjach nośnych istniejących ciągów tras kablowych.

Niedopuszczalne jest jakiegokolwiek odkształcenie konstrukcji wsporczych, koryt i drabinek.

Przepusty instalacyjne tras kablowych przechodzące przez elementy oddzielen przeciwpożarowych powinny być zabezpieczone do wartości odporności ogniowej tych oddzielen – zgodnie z pkt. 12 opisu technicznego.

Pionowe szachty instalacyjne powinny być uszczelnione przeciwożniowo w przejściach pomiędzy kondygnacjami, za pomoc materiałów o odporności ogniowej min. 2h.

Wszystkie otwory służące do wprowadzenia kabli do budynku (lub wyprowadzenia na zewnątrz) należy uszczelnić w sposób uniemożliwiający przedostawanie się wody gazu do budynku. Należy stosować systemowe szczelne przejścia przez dach i ściany zewnętrzne.

Podstawą do wykonania prawidłowego uszczelnienia budynku jest projekt architektoniczno- budowlany, w którym zaznaczono odporność pożarową poszczególnych elementów budynku. Wykonanie przepustów należy zlecić firmie posiadającej stosowne uprawnienia.

Wszystkie przejścia kabli i przewodów przez ściany zewnętrzne powinny być zabezpieczone przepustami wodo-gazoszczelnymi.

12. Zabezpieczenia przeciwpożarowe

Przy przejściach instalacjami elektrycznymi pomiędzy wydzielonymi strefami pożarowymi należy wykonać uszczelnienia przeciwpożarowe o odporności ogniowej przegrody dzielącej poszczególne strefy.

Strefy pożarowe wg części rysunkowej projektu architektoniczno- budowlanego.

Należy zastosować zaprawę oraz masę uszczelniającą w sposób zgodny z zaleceniami

i wymaganiami producenta.

Zabezpieczone przejścia należy oznakować poprzez zastosowanie trwałych i nieścieralnych etykiet zawierających następujące dane:

- Nazwę uszczelnienia;
- Datę wykonania uszczelnienia;
- Nazwę firmy wykonującej uszczelnienie.

Zabezpieczenia przeciwpożarowe przepustów wykonane będą według rozwiązań systemowych posiadających wymagane certyfikaty zgodności.

13. Instalacja odgromowa, uziemienia i ekwipotencjalna

W budynku przewiduje się zastosowanie instalacji odgromowej i uziemienia.

Obiekt zgodnie z normą PN-EN 62305-2 został zakwalifikowany do IV grupy poziomu ochrony odgromowej. Dla zapewnienia ochrony odgromowej obiektu, zgodnie z normą PN-EN 62305-3 na dachu obiektu zaprojektowano siatkę poziomych oraz pionowych przewodów instalacji odgromowej. Przewody instalacji odgromowej wykonane będą z pręta stalowego, ocynkowanego o średnicy $\Phi=8$ mm.

Dla zachowania bezpieczeństwa urządzeń chronionych na dachu należy zachować odstęp izolacyjny zaprojektowanych elementów instalacji odgromowej od urządzeń chronionych. W przypadku braku zachowania odstępu izolacyjnego należy stosować zwody izolowane.

W celu uniknięcia niebezpiecznych naprężeń zwodów poziomych, wywołanych przez zmiany temperatury, należy połączenia kompensacyjne.

Połączenia kompensacyjne stosować na odcinku drutu co 40m.

Rozwiązania przedstawiono na rysunkach.

Do wykonania uziemienia budynku, przewiduje się ułożenie bednarki stalowej, ocynkowanej typu Fe/Zn 30x4 w warstwie chudego betonu.

Bednarkę należy :

- podłączyć do zbrojenia w fundamencie zbrojonym;
- łączyć ze sobą przy użyciu techniki spawania łukowego, możliwe jest również łączenie poprzez zastosowanie oznakowanych zacisków gwintowych przeznaczonych do pracy w betonie lub gruncie;

Elementy uziomowe bednarki:

- mocować w ustawieniu dłuższym bokiem pionowo (na sztorc) przy zastosowaniu wsporników dystansowych wbitych w podłoże w fundamencie niezbrojonym,
- mocować do materiału zbrojenia w fundamencie zbrojonym.
- zalewać betonem w taki sposób, aby były otulone jego warstwą o grubości minimum 5 cm ze wszystkich stron.

Fragmenty bednarki na styku beton-ziemia i beton-powietrze starannie należy zabezpieczyć przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym (minimum 5cm w betonie i 5cm na zewnątrz). Wszystkie połączenia spawane instalacji uziemiającej wykonać przez spawanie elektryczne oraz zabezpieczyć antykorozyjnie. Płaskownik łączyć ze sobą poprzez skręcenie zapewniając ciągłość połączeń. Wszystkie przejścia instalacji przez fundament, ściany zewnętrzne oraz dach należy uszczelnić i zabezpieczyć antykorozyjnie.

Po wykonaniu prac należy wykonać pomiary sprawdzające wartość rezystancji instalacji uziemienia oraz sporządzić protokoły pomiarowe. Jeżeli wymagana wartość nie zostanie uzyskana, należy dołożyć dodatkowe uziomy pionowe. Ciągłość połączeń należy sprawdzić pomiarem. Przy wykonywaniu instalacji należy przestrzegać postanowień normy PN-EN 62305.

Pomieszczenia zgodnie z częścią rysunkową należy wyposażyć w instalacje wyrównawczą (ekwipotencjalną) połączoną z uziemem poprzez złącza kontrolno-pomiarowe.

W lokalach mieszkalnych należy zabudować miejscowe szyny wyrównawcze w tablicach mieszkaniowych.

Główną szynę wyrównawczą wykonać w rozdzielnicy RG nN.

Do instalacji ekwipotencjalnej budynku należy przyłączyć:

- metalowe elementy instalacji rurowej wody;
- metalowe elementy instalacji ogrzewania;
- metalowe elementy instalacji kanalizacji;
- metalowe elementy przewodów kominowych;
- metalowe elementy urządzeń technologicznych;
- metalowe kanały wentylacji;
- metalowe koryta i drabiny kablowe;
- metalowe elementy szypów dźwigowych;
- ew. metalowe konstrukcje budynku;
- metalowe podkonstrukcje urządzeń wentylacji, chłodu, grzewczych;
- obudowy rozdzielnic w 1 klasie izolacji,
- obudowy i elementy szaf RACK

14. Ochrona przeciwporażeniowa

14.1. Sieć elektroenergetyczna o napięciu 0,4 kV

Sieć elektroenergetyczna zasilająca instalacje wewnętrzne obiektu będzie pracować w układzie sieciowym TN-C-S.

Rozdział przewodów PEN na N oraz PE należy wykonać w rozdzielnicy głównej RG budynku. W odbiornikach energii elektrycznej oraz osprzęcie niskiego napięcia zlokalizowanych w budynku ochronę podstawową (przy dotyku bezpośrednim) stanowią:

- Izolacja podstawowa;
- i/lub osłony.

Ochrona dodatkowa (przy dotyku pośrednim) będzie zapewniona poprzez:

- Samoczynne wyłączenie zasilania w urządzeniach o I klasie ochronności zrealizowane poprzez:
 - przepalenie wkładek bezpiecznikowych;
 - otwarcie wyłączników nadprądowych;
- Urządzenie ochronne powinno samoczynnie wyłączyć zasilanie obwodu przy dotyku pośrednim, aby w następstwie zwarcia między częścią czynną, a częścią przewodzącą dostępną spodziewane napięcie dotykowe przy dotyku części przewodzących, nie spowodowało przepływu prądu rażącego wywołującego niebezpieczne skutki patofizjologiczne dla człowieka.
- Zastosowaniu izolacji ochronnej w urządzeniach o II klasie ochronności.

Dodatkowo zastosowano środki ochrony przeciwporażeniowej, uzupełniającej stanowiącej redundancję względem ochrony podstawowej i/lub dodatkowej.

Przewidziano wykorzystanie:

- Urządzenia ochronnego różnicowoprądowego (RCD) o znamionowym prądzie różnicowym nieprzekraczającym 30 mA we wszystkich obwodach:
 - gniazd wtykowych prądu przemiennego o prądzie znamionowym nieprzekraczającym 32A, które mogą być eksploatowane przez osoby postronne i są przeznaczone do ogólnego stosowania, oraz:

- urządzeń przenośnych o prądzie znamionowym nieprzekraczającym 32A i przeznaczonych do stosowania na zewnątrz.
- Miejscowych połączeń wyrównawczych polegających na połączeniu ze sobą części przewodzących dostępnych i obcych w celu wyrównania potencjałów.

15. Ochrona przeciwprzepięciowa

Urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej (ograniczniki przepięć) zostały podzielone na następujące kategorie związane z wymaganym poziomem ochrony oraz udarowej obciążalności prądowej:

- Ograniczniki przepięć (odgromniki) typu T1 (klasy B) stosowane jako pierwszy stopień ochrony (redukcja przepięć do poziomu poniżej 4 kV oraz odprowadzenie energii powstałej w wyniku bezpośredniego uderzenia piorunowego);
- Ograniczniki przepięć typu T2 (klasy C) stosowane jako drugi stopień ochrony (redukcja przepięć do poziomu poniżej $(1,5 \div 2,5)$ kV;

W instalacji elektrycznej obiektu przewidziano zastosowanie ograniczników przepięć zgodnie z częścią rysunkową projektu.

16. Instalacja fotowoltaiczna

Budynek zostanie wyposażony w instalację fotowoltaiczną o łącznej mocy 18 kWp. Zaprojektowano podłączenie instalacji fotowoltaicznej do wewnętrznej instalacji elektrycznej obiektu – tablica administracyjna TA3. Rozmieszczenie elementów instalacji fotowoltaicznej przedstawiono w części rysunkowej.

Instalację fotowoltaiczną stanowić będą:

- Moduły fotowoltaiczne 450W;
- Falownik fotowoltaiczny 3-fazowy;
- Rozdzielnice prądu stałego RPV DC;
- Kable fotowoltaiczne DC 0,6/1kV;

16.1. Okablowanie

16.1.1. Okablowanie i złącza po stronie prądu stałego (DC)

Wszelkie połączenia modułów fotowoltaicznych zaprojektowano z wykorzystaniem dedykowanych złączek dla instalacji fotowoltaicznych typu MC4. Należy wykonać połączenia za pomocą złączy tego samego typu oraz tego samego producenta.

Okablowanie między poszczególnymi panelami PV (grupą/stringami modułów PV) a inwerterem zaprojektowano przy wykorzystaniu dedykowanego kabla fotowoltaicznego.

Kable fotowoltaiczne na dachu układać w dedykowanych korytach kablowych z pokrywą.

16.1.2. Okablowanie po stronie prądu zmiennego (AC)

Między falownikiem, a tablicą elektryczną TA3 zaprojektowano kabel miedziany o parametrach odpowiednio dobranych do mocy zainstalowanej instalacji fotowoltaicznej oraz mocy falownika. Przekrój zastosowanego przewodu został dobrany do warunków obciążenia długotrwałego oraz spadków napięć zgodnie z obowiązującą normą.

16.2. Ochronniki przepięciowe DC w obudowie

Kable łączące moduły fotowoltaiczne z falownikiem przekraczające dopuszczalną odległość 10m należy zabezpieczyć ochronnikami przepięciowymi typu 1 i 2 oraz napięciu 1000Vdc dedykowanymi do instalacji fotowoltaicznych. Dopuszcza się zastosowanie ochronników nie zintegrowanych z obudową, pod warunkiem

zastosowania obudowy o stopniu ochrony min IP67 odporną na promieniowanie UV i przystosowaną do montażu na zewnątrz.

16.3. Przeciwpowozarowy wylacznik bezpieczenstwa

Zaprojektowano przeciwpowozarowy wylacznik bezpieczenstwa, przeznaczony do rozlaczania zasilania po stronie DC.

Wylacznik rozlacza obwod DC w przypadku przerwy zasilania po stronie AC.

Wylacznik zalacza obwod DC w przypadku przywrócenia zasilania po stronie AC.

Lokalizacje wylaczników przedstawiono w czesci rysunkowej.

16.4. Falownik fotowoltaiczny

Zadaniem falownika fotowoltaicznego jest przekształcenie wygenerowanej energii przez moduly fotowoltaiczne na prad przemienenny oraz przekazanie jej do instalacji elektrycznej. Falownik po wykryciu obecności napięcia strony AC (0,4 kV) synchronizowac sie beda z siecia OSE (Operatora Systemu Energetycznego).

Po zaniku napięcia OSE inwertery beda przechodzic automatycznie w tryb uspienia, az do momentu powrotu napięcia sieciowego.

Wykrywanie zaniku napięcia sieci OSE odbywac sie bedzie zgodnie z norma VDE 0126-1-1 (tzw. „zabezpieczenie antywyspowe”).

Parametry lancuchow po stronie napięcia stalego dobrano tak by nie przekraczaly w zadnych warunkach dopuszczalnych parametrów wejściowych inwerterów.

Falownik musi spelniac kryteria przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci elektroenergetycznych.

Falowniki nalezy montowac zgodnie z wytycznymi producenta wskazanymi w instrukcji montazu/obslugi, podczas montazu nalezy pamietac o zachowaniu odstepow wentylacyjnych. Falowniki nalezy montowac na podlozach niepalnych.

Zabrania sie montazu falownika na powierzchniach latwopalnych i latwotopliwych.

16.5. Optymalizator mocy

Dzialanie optymalizatorów mocy polega na szukaniu punktu mocy maksymalnej na poziomie pojedynczego modulu PV. Optymalizator pozwala utrzymac stale napięcie w lancuchu umozliwiajac stala wydajnosć falownika.

Instalacja PV z optymalizatorami mocy spelnia wymagania zabezpieczenia przeciwpowozarowego i w czasie akcji ratowniczej chroni strazakow przed porazeniem pradem elektrycznym. Optymalizatory uruchamiaja sie w momencie zaniku napięcia zasilajacego lub odlaczenia falownika, automatycznie zmniejszajac napięcie paneli do 1 V az do momentu ponownego podlaczania ich do inwertera.

Napięcie na optymalizatorach mocy zawsze ulegnie obnizeniu do 1V, jezli wystapi co najmniej jedna z ponizszych sytuacji:

- glówny wylacznik pradu AC (wylacznik ppoz) budynku zostanie wylaczony,
- wylacznik instalacyjny po stronie DC zostanie wylaczony,
- falownik jest wylaczony (wylacznik ON/OFF jest w pozycji OFF),
- optymalizator mocy wyposazony w czujnik temperatury wykryje temperature powyzej 85 °C.

Falowniki z optymalizatorami mocy zapewniaja rozlaczanie falownika od modutow fotowoltaicznych i redukcje napięcia DC do bezpiecznego poziomu <60V DC.

Jeden optymalizator mocy bedzie obslugiwal jeden projektowany modul PV.

Przy montazu optymalizatorów nalezy pamietac o zapewnieniu wolnej przestrzeni od powierzchni dachu wokol urzadzenia aby umozliwic odprowadzenie wydzielanego ciepla.

16.6. Rozdzielnica RPV DC

Moduly fotowoltaiczne i falowniki zostana zabezpieczone po stronie pradu stalego wkladkami topikowymi dedykowanymi dla instalacji fotowoltaicznej oraz ochronnikami przepięciowymi. W skrzynce RPV DC zaprojektowano rozlaczniki DC na potrzeby serwisowania i wymiany ochronników przepięciowych.

Wszystkie urządzenia zabezpieczające umieszczono w skrzynce połączeniowo-ochronnej DC (rozdzielnicy RDC). Projektowana obudowa rozdzielcy będzie hermetyczna (IP65) i będzie wykonana z odpornego na promieniowanie UV tworzywa sztucznego.

Ochrona przeciwprzepięciowa projektowanego systemu fotowoltaicznego zostanie zrealizowana poprzez ochronnik przeciwprzepięciowy typu II zainstalowany w rozdzielnicy RPV DC.

16.7. Rozdzielnica AC

W celu odbioru energii z projektowanej instalacji fotowoltaicznej oraz wprowadzenia jej do instalacji elektrycznej przewidziano podłączenie jej do tablicy elektrycznej TA3 zlokalizowanej na piętrze 3 budynku.

16.8. Ochrona przeciwprzepięciowa

Dla zabezpieczenia przeciwprzepięciowego falownika od strony AC należy zastosować ochronę przeciwprzepięciową typu 2, zabezpieczającą falownik fotowoltaiczny przed przepięciami w sieci elektroenergetycznej.

16.9. Konstrukcja

Na dachu budynku zaprojektowano 40 szt. modułów fotowoltaicznych, z uwzględnieniem dostępnego miejsca, geometrii budynku i innych towarzyszących elementów. Moduły fotowoltaiczne należy zamontować na systemowej podkonstrukcji dostosowanej do pokrycia dachowego.

16.10. System zabezpieczenia przed wypływem energii do sieci

Przewiduje się pracę wyspową (off-grid) systemu fotowoltaicznego, w związku z tym należy zastosować system zabezpieczenia przed wypływem energii do sieci.

System składa się z trzech podstawowych elementów:

- 1) Falownik wyposażony w kartę komunikacyjną,
- 2) Sterownik PLC,
- 3) Analizator sieci elektrycznej komunikujący się bezpośrednio z sterownikiem PLC, Analizator sieci elektrycznej jest zamontowany w tablicy administracyjnej głównej TAG. System widząc pobór obiektu redukuje proporcjonalnie ilość generowanej energii, tak aby sumarycznie produkowana moc nie przekroczyła wartości pobieranej pomniejszonej o 25%.

Redukcja energii oddawanej do obiektu odbywa się w etapach:

- redukcja ilości oddawanej energii przez Inwerter,
- odłączenie całościowej instalacji fotowoltaicznej w przypadku wykrycia anomalii w generowanej energii lub przekroczenia następujących warunków brzegowych:
 - zabezpieczenie podnapięciowe: $U=195\text{ V}$, $t=100\text{ms}$,
 - zabezpieczenie nadnapięciowe: $U=253\text{V}$, $t=100\text{ms}$,
 - zabezpieczenie podczęstotliwościowe: $f=47,5\text{Hz}$, $t=100\text{ms}$,
 - zabezpieczenie nadczęstotliwościowe: $f=51,0\text{Hz}$, $t=100\text{ms}$,
 - zabezpieczenie od pracy wyspowej: $t=200\text{ms}$,
 - ilość oddawanej energii do sieci energetycznej $P_o>0.5\text{kW}$, $t=200\text{ms}$,
 - ponowne przyłączenie do sieci po awaryjnym wyłączeniu: $t_{\min}=300\text{s}$.

16.11. Odbiór i pomiary

Po wykonaniu instalacji, Wykonawca zobowiązany jest wykonać:

- badania instalacji za pomocą kamery termowizyjnej, w celu wykrycia ew. nieprawidłowości, które mogą generować niebezpiecznie wysoką temperaturę. Badanie kamerą termowizyjną należy wykonać w czasie słonecznej pogody.
- Zgodnie z normą natężenie promieniowania słonecznego powinno być większe niż 400 W/m^2 , a optymalnie ponad 600 W/m^2 . W czasie badania instalacja PV musi pracować przynajmniej kilkanaście minut przed rozpoczęciem badania.
- pomiary elektryczne rezystancji izolacji i ciągłości połączeń wyrównawczych i ochronnych.

- oznaczenia elementów instalacji PV (punkt przyłączenia instalacji, główny wyłącznik instalacji, obudowa rozdzielnicy AC, obudowa rozdzielnicy DC, falownik, trasa kablowa DC, panele fotowoltaiczne).

17. Instalacje systemów niskoprądowych

17.1. Instalacja telekomunikacyjna

W pomieszczeniu technicznym, na poziomie parteru zostanie zlokalizowany punkt dystrybucyjny PD w postaci szafy typu RACK.

Punkt dystrybucyjny wyposażony będzie w panele krosowe kat. 5e 24xRJ45, panele światłowodowe 24xF oraz panele dla kabli koncentrycznych 24xF.

Z punktu dystrybucyjnego PD zostaną wyprowadzone kable światłowodowe 2 włóknowe G.657.A2, kable UTP kat. 5e oraz kable koncentryczne w kierunku lokali mieszkalnych, dźwigu osobowego oraz podliczników energii elektrycznej.

Tablice lokali mieszkalnych TM zostaną wyposażone w sekcję multimedialną wraz z płytą czołową 10-portową, do której zostaną podłączone kable instalacji telekomunikacyjnej.

Od sekcji multimedialnej tablic należy ułożyć okablowanie do gniazd końcowych.

Do PD należy doprowadzić zasilanie 230V z dedykowanego obwodu administracyjnego.

W PD należy zapewnić odpowiednie uziemienie za pomocą listew uziemiających oraz zapewnić odpowiednie połączenie galwaniczne pomiędzy uziemieniem i elementami metalowymi w szczególności panelami ekranowanymi.

Doprowadzenie kabli przyłączeniowych do PD w zakresie operatora zewnętrznego.

W budynku przewidziano trasy koryt kablowych na potrzeby kabli przyłączeniowych operatora zewnętrznego.

Projektowana instalacja umożliwia odbiór sygnału RTV/SAT nadawanego drogą naziemną. Na dachu budynku zainstalowane będą anteny telewizyjne oraz radiowe zlokalizowane na maszcie stalowym w miejscu wskazanym w części rysunkowej projektu.

Anteny należy zamontować w sposób umożliwiający optymalny odbiór kanałów radiowych i telewizyjnych, w tym celu należy wykonać pomiary propagacji fal radiowych.

Rozwiązania przedstawiono w części rysunkowej.

17.2. Instalacja wideodomofonowa

Zaprojektowano cyfrowy system wideodomofonowy.

Głównymi elementami systemu będą:

- cyfrowy panel wideodomofonowy z obsługą breloków RFID,
- zasilacz panelu zewnętrznego domofonu (odpowiedzialny również za sterowanie elektrozaczepem lub zamkiem elektromagnetycznym)
- rozdzielacz sygnału wizji + zasilacz,
- przełącznik wizji,
- unifony.

System w wersji audio będzie umożliwiał wykonywanie połączeń głosowych bezpośrednio pomiędzy panelem wywołania, a unifonami w mieszkaniach lokatorów oraz podgląd przez kamerę panelu zewnętrznego. Unifony będą zainstalowane w lokalach mieszkalnych.

Panele wywołania będą umieszczone przy wejściach do budynku, sterować one będą poprzez zasilacz pracą elektrozaczepów umieszczonych w drzwiach wejściowych do klatki schodowej.

Zasilacze paneli zewnętrznych domofonu oraz przełączniki wizji zlokalizowane będą w tablicy administracyjnej w pomieszczeniu technicznym na parterze.

Rozdzielacze sygnału wizji zlokalizowane będą w tablicy administracyjnej w pomieszczeniu technicznym na parterze oraz na każdym piętrze.

Instalację, konfigurację i uruchomienie należy wykonać zgodnie z DTR producenta.

17.3. Instalacja systemu przyzywowego

W lokalu mieszkalnym przeznaczonym dla osób niepełnosprawnych przewiduje się zainstalowanie systemu przyzywowego. System będzie składał się z przycisku pociągowego, kasownika i lampki sygnalizacyjnej nad drzwiami.

Uruchomienie przycisku przywoławczego będzie powodowało uruchomienie lampki sygnalizacyjnej nad drzwiami. Po przyjsciu do toalety, z której wysyłane było wezwanie alarm jest kasowany.

Montaż i podłączenie urządzeń i wyposażenia powinien zostać wykonany zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową urządzeń.

Przycisk przywoławczy i kasownik na instalować na wysokości od 0,9m nad poziomem posadzki.

Cięgno przycisku sznurkowego nie może znajdować się wyżej niż 30cm nad podłogą.

Kable sygnałowe prowadzić w rurach elektroinstalacyjnych karbowanych, giętkich podtynkowo.

17.4. Instalacja dzwonekowa

Przewidziano przycisk dzwonek przy drzwiach wejściowych do każdego lokalu mieszkalnego oraz dzwonek wewnątrz mieszkania.

Instalację należy zasilić z obwodu oświetleniowego.

17.5. Instalacja systemu telewizji dozorowej CCTV

17.5.1. Wstęp

W celu ułatwienia nadzoru nad bezpieczeństwem w budynku, przewidziano instalację systemu telewizji dozorowej CCTV.

System telewizji dozorowej umożliwi podgląd z kamer obserwujących:

- teren zewnętrzny wokół budynku,
- wejście główne do budynku,

System oparty będzie o system zarządzania i rejestracji IP, kamery stacjonarne IP.

17.5.2. Zasada działania systemu

Obraz z kamer systemu przekazywany będzie do rejestratora sieciowego.

Serwer rejestrujący wyposażony będzie w dyski umożliwiające archiwizację obrazu 24h przez co najmniej 30 dni dla przepustowości min. 5Mbit/s.

Podgląd z kamer możliwy będzie w pomieszczeniu technicznym za pomocą monitora podłączonego do rejestratora sieciowego.

17.5.3. Zasilanie

Rejestrator sieciowy oraz kamery zasilane będą ze źródła zasilania gwarantowanego w postaci zasilacza UPS. Kamery zasilane będą za pomocą PoE.

17.5.4. Okablowanie

Okablowanie systemu telewizji dozorowej wykonane będzie w oparciu o kable UTP kat. 6.

Kable sygnałowe prowadzić w korytach przeznaczonych dla instalacji systemów niskoprądowych. Odcinki kablowe od koryt kablowych do urządzeń prowadzić w rurach elektroinstalacyjnych gładkich, sztywnych lub w rurach elektroinstalacyjnych karbowanych, giętkich. Wszystkie przewody systemu muszą być ukryte tj. prowadzone w rurach elektroinstalacyjnych w ścianach budynku lub w korytach kablowych w przestrzeniach międzystropowych.

17.5.5. Montaż urządzeń

Montaż urządzeń i wyposażenia powinien zostać wykonany zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową urządzeń.

Urządzenia rejestrujące systemu telewizji dozorowej zainstalować w szafie RACK.

Kamery instalować na elewacji budynku na wysokości podanej w części rysunkowej.

Ostateczne pola widzenia kamer należy ustalić z Użytkownikiem na etapie realizacji.

17.5.6. Uruchomienie i przekazanie

Przed przekazaniem systemu, wykonawca przeprowadzi kontrolę oraz testy obejmujące:

- Kalibrację, ustawienie i uruchomienie systemu w porozumieniu z Użytkownikiem na etapie realizacji,
- Pomiary okablowania i sporządzenie protokołów,
- Wizualną i funkcjonalną kontrolę wszystkich części instalacji,
- Potwierdzenie kompletności instrukcji operatora oraz dokumentacji,
- Sporządzenie harmonogramu prac konserwacyjnych,
- Szkolenie w celu umożliwienia personelowi zdobycia kwalifikacji zapewniających prawidłową obsługę systemu,

Wszystkie elementy instalacji powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały.

Te same oznaczenia stosować w dokumentacji powykonawczej.

Adresację urządzeń w sieci lokalnej ustalić z Użytkownikiem na etapie realizacji.

17.6. Instalacja systemu monitoringu mediów

Zgodnie z wytycznymi Inwestora zachodzi konieczność monitorowania stanu zużycia mediów w budynku:

- liczniki wody ciepłej,
- liczniki wody zimnej,
- liczniki ciepła,
- liczniki energii elektrycznej dla odbiorów administracyjnych,

Każdy z liczników mediów będzie poprzez magistrale M-BUS połączony z jednostką zarządzającą.

Jednostka zarządzająca będzie połączona za pomocą sieci Internet z komputerem z odpowiednim oprogramowaniem, wybranym przez Zamawiającego, które umożliwi odczyt liczników przypisanych do zdefiniowanego punktu odbiorowego.

Sieć M-BUS jest siecią lokalną pozwalającą na integrację urządzeń pomiarowych.

Węzły łączone są dwuprzewodowym kablem magistralnym.

Każdy z elementów sieci posiada unikalny adres sieciowy ustawiany w trakcie uruchamiania instalacji. Odczyt danych z sieci jest możliwy w wybranym punkcie poprzez urządzenie koncentrujące.

W budynku należy zabudować liczniki :

- Wodomierze z wbudowaną komunikacją M-BUS (lub przystosowane do zabudowy modułu)
- Ciepłomierze z wbudowaną komunikacją M-BUS (lub przystosowane do zabudowy modułu)
- Liczniki energii elektrycznej z przystawką komunikacyjną M-BUS

Zakres opracowania obejmuje:

- wykonanie i podłączenie okablowania sygnałowego,
- montaż i uruchomienie urządzeń do odczytu danych z liczników,
- konfiguracja i uruchomienie systemu w porozumieniu z Zamawiającym.

Jednostka zarządzająca jest urządzeniem sieciowym LAN i spełnia funkcje web serwera. Aplikacja systemowa dostępna jest poprzez przeglądarkę internetową dla każdego komputera pracującego w tej samej podsieci.

W przypadku sieci LAN z routerem z publicznym adresem IP istnieje możliwość odczytu danych poprzez Internet.

Odczytane dane archiwizowane są w pamięci zewnętrznej (HDD/SDD, Flash) podłączonej do serwera lub wysyłane do zewnętrznej bazy danych (hosting). Dane można dowolnie kształtować zgodnie z funkcjami programowymi lub importować na komputer użytkownika w postaci plików csv (otwieranych w Excel lub innym dowolnym programie bazodanowym).

System będzie posiadać co najmniej funkcję:

- obsługa protokołów Modbus RTU i M-bus
- porty: Ethernet RJ-45, RS-485, USB x4
- panel podglądu wydajności i poprawności pracy systemu
- podgląd bieżących i archiwalnych wartości rejestrowanych (tabela wyników, wykresy), filtry raportowe, zakresy czasowe, rozliczanie abonamentowe zużycia energii, itp.
- pulpit - okno wskaźników graficznych, wizualizacji i paneli sterowania (webcada)
- widgets - wskaźniki graficzne przypisywane do rejestrowanych wartości (wskazówkowe, słupkowe, trendy)
- konfiguracja - proste ustawienia systemu bez umiejętności programowania, definicja nazw urządzeń, nastawy systemowe
- akwizycja danych - bezpośredni zapis do pliku .csv, transfer po sieci LAN, import danych w postaci pliku .csv na komputer użytkownika, zewnętrzne bazy danych PostgreSQL/MSSQL
- możliwość przekształceń algebraicznych czytanych wartości
- alarmy sms/e-mail
- funkcja różniczkowania pozwala na przekształcenie wartości zużycia energii elektrycznej [kWh] na moc chwilową [kW]. W efekcie otrzymujemy graficzny profil poboru mocy pozwalający na śledzenie trendów i znalezienie szczytów mocy pobieranej.
- integracja z urządzeniami obcymi, takimi jak liczniki wody, gazu, itp.

18. Instalacje zewnętrzne

18.1. Instalacja oświetlenia zewnętrznego

Zaprojektowano instalację oświetlenia zewnętrznego w postaci opraw oświetleniowych parkowych oraz opraw oświetleniowych montowanych na wysięgnikach słupów oświetleniowych.

Oprawy oświetlenia zewnętrznego sterowane będą za pomocą:

- zegara astronomicznego,
- ręczenie.

W zamykanych wnękach słupów oświetleniowych należy zabudować izolacyjne złącza kablowe z wkładkami bezpiecznikowymi 6A zabezpieczającymi oprawy oświetleniowe.

Połączenie wewnątrz słupów wykonać przewodami H07RN-F żo 4x1,5 mm².

Rozwiązania przedstawiono w części rysunkowej projektu.

18.2. Instalacja ładowania pojazdów elektrycznych

Zaprojektowano instalację ładowania pojazdów elektrycznych.

W tym celu przewidziano montaż szafki zasilania pojazdów elektrycznych SEV oraz montaż ładowarki samochodowej 2x22kW w terenie zewnętrznym.

Rozwiązania przedstawiono w części rysunkowej projektu.

18.3. Sposób układania linii kablowych

Kable elektroenergetyczne układać według zasad określonych w normie N SEP-E-004 "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe".

Kable elektroenergetyczne niskiego napięcia należy układać w 20 cm warstwie piasku na głębokości 0,7 m pod ziemią.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki linii rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz i w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach, wejściach do kanałów i osłon otaczających.

Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające, co najmniej:

- a) numer ewidencyjny linii (nazwa) lub nazwy obiektów (urządzeń), które linia łączy;
- b) typ kabla;
- c) długość linii kablowej;
- d) skrót lub znak firmowy użytkownika kabla i ewentualnie dane kontaktowe;
- e) rok ułożenia kabla.

W wykopie nie mniej niż 25cm nad ułożoną linią kablową powinna się znajdować taśma ostrzegawcza o grubości 0,5 mm o szerokości 200 mm, w kolorze niebieskim.

Krawędzie folii powinny wystawać co najmniej 5 cm poza zewnętrzną krawędź ułożonych kabli. Taśma powinna być oznaczona trwałym znakiem ostrzegawczym (znak błyskawicy) oraz ostrzeżeniem z napisem „UWAGA KABEL nn”

Zabrania się używania sprzętu mechanicznego w trakcie układania kabli elektroenergetycznych.

W przypadku odkrycia podczas prac ziemnych nie zinwentaryzowanych geodezyjnie urządzeń, wszelkie prace należy prowadzić z zachowaniem normatywnych odległości od istniejącej infrastruktury podziemnej. Kable zabezpieczyć rurami ochronnymi.

Na końcach rur zastosować dławice czopowe.

Przepust do budynku uszczelnić przed przenikaniem wody i gazu.

UWAGA:

- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać wykopy kontrolne;
- Należy sprawdzić i oznaczyć w dokumentacji powykonawczej wszystkie kable znajdujące się w ziemi;
- Należy zapoznać się i bezwzględnie przestrzegać wytycznych podanych w uzgodnieniach branżowych dołączonych do projektu wielobranżowego;

18.4. Kanalizacja kablowa

Przewiduje się wykonanie kanalizacji kablowej, w celu umożliwienia wprowadzenia kabli sygnałowych operatora zewnętrznego do budynku oraz w celu ułożenia kabla sygnałowego od punktu dystrybucyjnego PD do ładowarki pojazdów elektrycznych. Przebieg projektowanej kanalizacji kablowej wraz z lokalizacją studni kablowych przedstawiono na rysunku IEz-01.

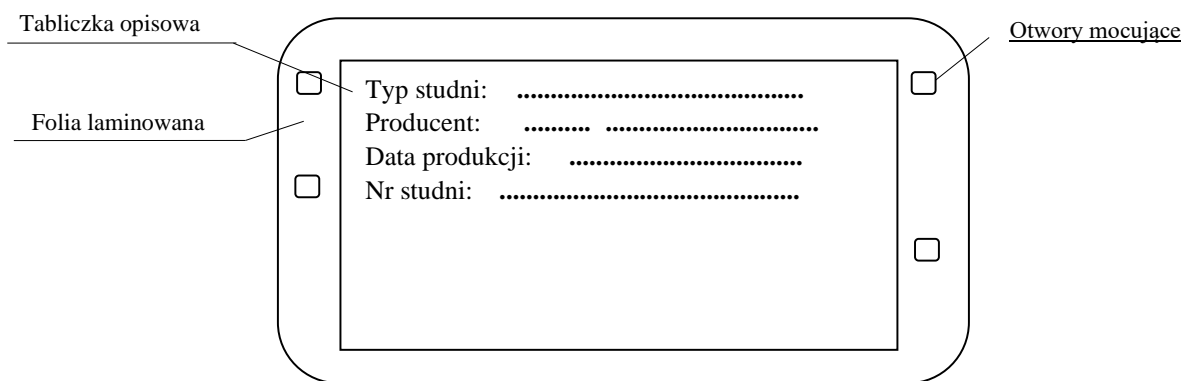
Kanalizację wybudować z dwuwarstwowych rur karbowanych o średnicy \varnothing 110 / 95 mm (średnica zewnętrzna / wewnętrzna). Rury kanalizacji kablowej połączyć za pomocą złączek zapewniających szczelność przed napływem wód gruntowych. Do realizacji odgałęzień i w miejscach połączeń ciągów rur zastosować monolityczne studnie wraz z ramą i pokrywą w klasie B125.

Studnie kablowe wyposażać w uchwyty kablów studniowe. Kable prowadzone w studniach kablowych nie mogą być naprężone, winny mieć lekki zapas.

Przy posadowieniu studni, w przypadku gdy będzie taka konieczność, należy zastosować pierścienie dystansowe. Wszystkie wewnętrzne elementy metalowe studni muszą zostać zabezpieczone czarną farbą antykorozyjną.

W każdej studni umieścić na trwałe tabliczkę opisową z numerem studni.

Tabliczkę wykonać według poniższego wzoru:



Rury kanalizacji kablowej układać na głębokości ok. 0,7 m od powierzchni gruntu na podsypce z piasku. Po ułożeniu rur należy je obsypać 100mm warstwą piasku, a następnie gruntem rodzimym. Nad rurami w odległości 200mm należy ułożyć pomarańczową folię z napisem: „UWAGA! Kanalizacja kablowa”.

Kanalizacja kablowa powinna być układana ze spadkiem 0,1-0,3 % w kierunku jednej ze studni. W terenie pochyłym, kanalizację należy usytuować zgodnie z naturalnym ukształtowaniem terenu, z zachowaniem zasady spadku na poszczególnych odcinkach w kierunku jednej ze studni. Prace ziemne należy wykonać mechaniczne, a w pobliżu dużego zagęszczenia istniejących sieci i na odcinku istniejącej kanalizacji kablowej prace należy wykonywać ręcznie.

UWAGA:

- Przed przystąpieniem do robót należy wykonać wykopy kontrolne;
- Należy zapoznać się i bezwzględnie przestrzegać wytycznych podanych, w uzgodnieniach branżowych dołączonych do projektu wielobranżowego;
- Wszystkie prace w pobliżu istniejących sieci uzbrojenia terenu należy wykonywać pod nadzorem zainteresowanych służb (gestorów sieci);
- Na terenie budowy należy zapewnić stałą obsługę geodezyjną;
- Po ułożeniu trasy kabli powinny być zinwentaryzowane przez uprawnionego geodetę,
- Teren budowy należy zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP; Teren po wykonaniu wszelkich robót należy przywrócić do stanu pierwotnego;
- Należy wykonać dokumentację powykonawczą.

19. Uzgodnienia, dopuszczenia, przeglądy urządzeń przeciwpożarowych

Urządzenia przeciwpożarowe w obiekcie powinny być wykonane zgodnie z projektem uzgodnionym przez rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń pożarowych, a warunkiem dopuszczenia do jego użytkowania jest przeprowadzenie odpowiednich prób i badań, potwierdzających prawidłowość jego działania.

Przeglądy techniczne i czynności konserwacyjne powinny być przeprowadzane w okresach ustalonych przez producenta, nie rzadziej jednak niż raz w roku.

20. Uwagi końcowe

- Niniejszy projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami;
- Projekt należy rozpatrywać łącznie z projektami innych branż;
- Rozwiązania przedstawione w niniejszym opracowaniu zostały zaakceptowane przez Inwestora;
- Wykonawca zapozna się ze wszystkimi dokumentami formalnymi, warunkami technicznymi oraz spełni wszystkie zapisy w nich zawarte;
- Wykonawca na etapie realizacji jest zobowiązany koordynować prace wielobranżowe oraz zapewni właściwą kolejność ich wykonywania;
- W przypadku kolizji osprzętu elektrycznego z pozostałymi instalacjami technologicznymi należy przesunąć je tak by zachować przepisowe odległości;
- Wszelkie zmiany w trakcie realizacji robót, związane z wykonawstwem instalacji objętych niniejszą dokumentacją, winny być uzgodnione z autorem projektu;
- Instalacje należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami BHP, w koordynacji z pozostałymi branżami procesu budowlanego;
- Należy stosować wyroby posiadające aprobaty oraz dopuszczenia do stosowania w budownictwie w Polsce;
- Kolor wszystkich widocznych elementów instalacji należy potwierdzić z Zamawiającym przed ostatecznym zamówieniem;
- Wykonawca oznaczy wszystkie ułożone kable i przewody w sposób jednoznaczny i czytelny dla Inwestora;
- Po wykonaniu instalacji należy dokonać wymaganych przepisami badań i pomiarów, po czym sporządzić odpowiednie protokoły;
- Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia szkoleń w zakresie obsługi systemów i instalacji;
- W celu zapewnienia ciągłego i prawidłowego funkcjonowania, instalacje powinny być objęte regularnymi przeglądami i poddawane obsłudze technicznej;
- Wszystkie elementy ujęte w części opisowej, a nie pokazane w części rysunkowej oraz pokazane w części rysunkowej, a nie ujęte w części opisowej winny być traktowane jakby były ujęte w obu częściach i należy je uwzględnić do realizacji;
- W przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy uwzględnić wszystkie elementy danego systemu, niezbędne do zrealizowania całości prac;
- Niezależnie od stopnia dokładności dokumentów otrzymanych od Zamawiającego, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego, tj. uruchomienia instalacji i systemów o funkcjonalności przedstawionej w niniejszym opracowaniu. W związku z powyższym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów;

CZĘŚĆ RYSUNKOWA