

SPIS TREŚCI

CZĘŚĆ OPISOWA.....	2
1. Przedmiot opracowania	2
2. Podstawa opracowania.....	2
Warunki ogólne.....	3
3. Zakres opracowania	4
4. Zasilanie obiektu w energię elektryczną	4
5. Rozdzielnice główne.....	4
6. Rozdzielnice obiektowe	5
6.1. Tablica garażu TG.....	5
6.2. Tablica rozdzielcza wymiennikowni TW.....	5
6.3. Tablice mieszkaniowe TM.....	6
7. Dystrybucja energii elektrycznej.....	6
8. Standardy wykonania instalacji elektrycznych	7
8.1. Instalacje gniazd wtyczkowych i oświetlenia	7
8.2. Instalacja oświetlenia awaryjnego	8
8.3. Instalacja zasilania odbiorników technologicznych	8
9. Awaryjne wyłączenie prądu.....	8
10. Zabezpieczenia przeciwpożarowe.....	8
11. System połączeń wyrównawczych	8
11.1. Instalacja odgromowa i uziemiająca	9
12. Instalacja oświetlenia zewnętrznego	10
13. Instalacje teletechniczne	10
14. Instalacje niskoprądowe	11
14.1. Instalacja telefoniczna i internetowa	11
14.2. Instalacja RTV/SAT	13
14.3. Instalacja domofonowa	13
14.4. Instalacja dzwinkowa	13
15. Bilans mocy.....	14
16. Dobór Głównej Linii Zasilającej.....	15
17. Instalacja ochrony od porażeń	16
18. Ochrona przeciwprzepięciowa	16
19. Uwagi końcowe.....	17
20. Załączniki.....	18
CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	19

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego projektu wykonawczego są instalacje elektryczne na potrzeby budynku wielorodzinnego z garażem podziemnym. Budynek zlokalizowany jest przy ul. Korzona w Warszawie.

Inwestor:

Towarzystwo Budownictwa Społecznego Warszawa Północ
Sp. z o. o., Warszawa, ul. I. Pełczyńskiego 30

2. Podstawa opracowania

Opracowanie niniejsze sporządzono w oparciu o:

- Zlecenie inwestora;
- Ustalenia międzybranżowe;
- Pokłady architektoniczne, stan na dzień 12.07.2015r.,
- Ustawę z dnia 29 lipca 2013 r. Prawo budowlane (Dz. U. poz. 1409 z 2013, z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 1 stycznia 2014 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.(Dz. U. Nr 2013, poz. 926);
- N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa;
- PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach;
- PN-EN 12464-2:2014-5 Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz;
- 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 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym;
- PN-HD 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Obciążalność prądowa długotrwała przewodów;
- PN-HD 60364-5-56:2010 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;

Warunki ogólne

Wykonawca jest zobowiązany do:

- wykonania kompletnych instalacji opisanych w niniejszym projekcie wykonawczym,
- zrealizowania brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji,
- oznaczenia wszystkich ułożonych przewodów w sposób czytelny dla Zamawiającego,
- przeprowadzenia kompletu testów działania systemów, na ich podstawie nastąpi odbiór i weryfikacja działania,
- przeprowadzenia szkoleń reprezentantów Nabywcy, w celu przekazania wiedzy z zakresu prawidłowej obsługi eksploatacyjnej,
- wykonania i przekazania instrukcji obsługi urządzeń i instalacji,
- przekazania certyfikatów, atestów urządzeń,
- wykonania dokumentacji powykonawczej,

Rysunki i część opisowa w dokumentacji wzajemnie uzupełniają się.

Wszystkie elementy ujęte w części opisowej, a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach, a nie ujęte w opisie winny być traktowane jakby były ujęte w obu.

3. Zakres opracowania

W zakres niniejszego opracowania projektowego wchodzi:

- Główne linie zasilające,
- Rozdzielnie główne nN,
- Wewnętrzne linie zasilające,
- Rozdzielnice elektryczne, obwodowe,
- Instalacja gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia,
- Instalacja zasilania odbiorników technologicznych,
- Instalacja oświetlenia podstawowego,
- Instalacja oświetlenia awaryjnego,
- Instalacja połączeń wyrównawczych,
- Instalacja uziemienia,
- Instalacja odgromowa,
- Instalacje niskoprądowe,
- Ochrona przeciwprzepięciowa,
- Ochrona przeciwporażeniowa,
- Instalacje niskoprądowe,

4. Zasilanie obiektu w energię elektryczną

Budynek zasilany będzie napięciem 0,4kV ze złącza kablowego, usytuowanym w terenie zewnętrznym na działce Inwestora. Złącze, jak i linie kablowe zasilające będą wybudowane przez Zakład Energetyczny zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci.

Ze złącza wyprowadzone będą główne linie zasilające GLZ, w kierunku projektowanych rozdzielnic głównych. Kable GLZ, prowadzić w garażu w dedykowanym korycie metalowym.

5. Rozdzielnice główne

Na parterze budynku w wydzielonym miejscu zlokalizowano rozdzielnice główne RG-A, RG-B, RG-C, RG-D. W RG zainstalowane będą:

- Wyłącznik główny mocy;
- Ochronniki przeciwprzepięciowe;
- Lampki kontrolne;
- Rozłączniki bezpiecznikowe;
- Liczniki trójfazowe, jednokierunkowe przeznaczone na potrzeby odbiorów administracyjnych zewnętrznych,
- Wyłączniki instalacyjne;
- Aparatura kontrolno-sterująca;

Liczniki energii elektrycznej przeznaczone na potrzeby lokali mieszkalnych zlokalizowane zostaną w tablicach licznikowych TL.

Rozdzielnice należy wykonać zgodnie z poniższymi zaleceniami i uwagami:

- Wszystkie zastosowane aparaty i obudowy muszą być produkowane przez jednego producenta i zapewniać pełne badania typu;
- Zastosować dwie osobne szyny N i PE;
- Do połączeń wewnętrznych zastosować przewody elektroenergetyczne typu LgY, stosować końcówki tulejowe, rozgałęźne z izolacją i możliwością podłączenia do danego aparatu oraz indywidualnego zaciśnięcia przewodów dochodzących i odchodzących;
- 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 (ok. 20 %) w celu umożliwienia rozbudowy o kolejne aparaty odpływowe w przyszłości;
- Wyposażyć w kieszeń zlokalizowaną na wewnętrznej stronie drzwiczek zawierającą schemat strukturalny, jednokreskowy;

- Opisać i oznakować czytelnie i trwale aparaty elektryczne;
- Opisać i oznakować czytelnie i trwale elewację zewnętrzną;
- Kompletną rozdzielnicę przed zamontowaniem należy przedstawić do akceptacji Inwestora.

6. Rozdzielnice obiektowe

Rozdzielnice obiektowe należy wykonać zgodnie z poniższymi zaleceniami i uwagami:

- Wszystkie zastosowane aparaty i obudowy muszą być produkowane przez jednego producenta i zapewniać pełne badania typu;
- Zastosować dwie osobne szyny N i PE;
- Do połączeń wewnętrznych zastosować przewody elektroenergetyczne typu LgY, stosować końcówki tulejowe, rozgałęźne z izolacją i możliwością podłączenia do danego aparatu oraz indywidualnego zaciśnięcia przewodów dochodzących i odchodzących;
- Wszystkie obwody zewnętrzne wyprowadzić poprzez listwy zaciskowe stosownie do przekroju przewodów mocowane na szynie standardowej TH 35;
- Wszystkie obwody od aparatów do listw opisać przy listwach zaciskowych;
- Należy zapewnić rezerwę wolnego miejsca (ok. 20 %) w celu umożliwienia rozbudowy o kolejne aparaty odpływowe w przyszłości;
- Wyposażyć w kieszeń zlokalizowaną na wewnętrznej stronie drzwiczek zawierającą schemat strukturalny, jednokreskowy;
- Opisać i oznakować czytelnie i trwale aparaty elektryczne;
- Opisać i oznakować czytelnie i trwale elewację zewnętrzną;
- Kompletną rozdzielnicę przed zamontowaniem należy przedstawić do akceptacji Inwestora.

6.1. Tablica garażu TG

Na potrzeby zasilania odbiorników energii elektrycznej, w każdym garażu podziemnym zaprojektowano tablice TG. W tablicy znajdować się będą zabezpieczenia, lampki sygnalizacyjne (kontrola napięcia), ochronniki przeciwprzepięciowe, wyłączniki nadprądowe z członem różnicowoprądowym, wyłączniki nadprądowe oraz wyłączniki różnicowoprądowe. Z tablicy rozdzielczej zasilono następujące odbiorniki energii elektrycznej:

- Oprawy oświetleniowe;
- Urządzenia technologiczne;

6.2. Tablica rozdzielcza wymiennikowni TW

W pomieszczeniu węzła cieplnego przewidziano zabudowę tablicy rozdzielczej zlokalizowanej w pobliżu drzwi wejściowych. Przewidziano zastosowanie rozdzielnicy natynkowej w obudowie metalowej o stopniu ochrony IP65.

W tablicy rozdzielczej zainstalowane będą:

- Rozłączniki główne izolacyjne;
- Ochronniki przeciwprzepięciowe;
- Wyłączniki instalacyjne.
- Poszczególne aparaty będą montowane na szynach standardowych TH.

Z tablicy rozdzielczej zasilono następujące odbiorniki energii elektrycznej:

- Gniazda ogólnego przeznaczenia;
- Oprawy oświetleniowe;
- Urządzenia technologiczne wymiennikowni;

6.3. Tablice mieszkaniowe TM

W mieszkaniach zaprojektowano tablice z zabezpieczeniami obwodów:

- gniazd ogólnych – przewód typu YDYżo 3x2,5, 400/750V;
- gniazd w kuchni – przewód typu YDYżo 3x2,5, 400/750V;
- gniazd w łazience – przewód typu YDYżo 3x2,5, 400/750V;
- kuchni elektrycznej – przewód typu YDYżo 5x4, 400/750V;
- oświetlenia – przewód typu YDYżo 3x1,5, 400/750V;

W tablicach tych zainstalowane będą wyłączniki mieszkań, lampki sygnalizacyjne (kontrola napięcia), wyłączniki nadprądowe z członem różnicowoprądowym, wyłączniki nadprądowe oraz wyłączniki różnicowoprądowe.

Dodatkowo tablice mieszkaniowe wyposażone będą w sekcję multimedialną, w której zakończone będą:

- 2x kabel 4-parowy UTP kat.5e,
- 1x kabel światłowodowy jednomodowy 2J,
- 2x kabel koncentryczny,

Poszczególne rozdzielnice należy lokalizować w przedpokojach mieszkań, dolne krawędzie umieszczone na wysokości 180 cm od poziomu podłogi, natomiast w lokalach przeznaczonych do użytkowania przez osoby niepełnosprawne – na wysokości 110 cm.

7. Dystrybucja energii elektrycznej

W celu rozdziału energii elektrycznej w obiekcie zastosowano system wewnętrznych linii zasilających (WLZ) w postaci kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym izolacji 0,6/1kV i przewodów elektroenergetycznych o napięciu znamionowym izolacji 450/750V. Kable i przewody doprowadzić do szyn zbiorczych rozdzielnic obiektowych.

WLZ zostaną wyprowadzone z rozdzielnic głównej niskiego napięcia w kierunku poszczególnych rozdzielnic obiektowych oraz urządzeń technologicznych. Z rozdzielnic wyprowadzono obwody końcowe służące do dystrybucji i zasilania odbiorników energii elektrycznej.

8. Standardy wykonania instalacji elektrycznych

8.1. Instalacje gniazd wtyczkowych i oświetlenia

Instalacje gniazd wtyczkowych i oświetlenia należy wykonać jako podtynkowe. Rozprowadzenie obwodów należy wykonać w odległościach około 10 cm lub 20 cm od sufitu łącząc je w puszkach łącznikowych $\phi 60$ mm.

Obwody gniazd wtyczkowych należy wykonać przewodem YDY 3x2,5 mm², a instalację obwodów oświetleniowych przewodem YDY 3(4)x1,5 mm²; obwody kuchni elektrycznych - przewodem typu YDY 5x4 mm² i zakończyć puszką instalacyjną. Przewody należy prowadzić po liniach poziomych lub pionowych.

Miejscowe połączenia wyrównawcze należy wykonać przewodem typu LgY 6 mm² łącząc z mieszkaniową szyną wyrównawczą MSW.

Gniazda wtyczkowe w pokojach zaleca się instalować na wys. ok. 30 cm od posadzki. W kuchni gniazda należy instalować na wys. 1,2 m od posadzki.

W łazience gniazda należy instalować na wysokości 1,5 m od posadzki. Osprzęt został podzielony na osprzęt bryzgodporny (IP44), pozostały – zwykły podtynkowy. Łączniki obwodów oświetlenia należy instalować na wys. 1,5 m od posadzki wewnątrz pomieszczeń od strony klamki drzwi, z wyjątkiem łazienki – na zewnątrz pomieszczeń. Gniazda i łączniki podtynkowe należy instalować w puszkach końcowych $\phi 60$.

Zasilanie oświetlenia, gniazd i urządzeń w garażu należy zrealizować prowadząc kable i przewody w:

- W metalowych korytkach kablowych montowanych do stropu właściwego - odgałęzienia wykonać rurkami typu PCV;
- W rurkach instalacyjnych natynkowo;
- Podtynkowo;

W pomieszczeniach wilgotnych należy instalować gniazda wtyczkowe o stopniu ochrony IP44.

Obwody instalacji gniazd wtyczkowych należy wykonać przy zastosowaniu przewodów elektroenergetycznych typu YDYżo 3x2,5 mm² łącząc je w puszkach $\phi 60$.

Oświetlenie podstawowe wewnętrzne zostało zaprojektowane w części wspólnej (komunikacja, garaż, piwnice) oraz w lokalach mieszkalnych. Specyfikacja opraw oświetleniowych została przedstawiona w zestawieniu materiałowym.

Zgodnie z wytycznymi Inwestora zastosowano oprawy typu LED. Wartości natężenia oświetlenia oraz zastosowane oprawy będą spełniać wymagania polskich norm i dyrektyw europejskich. Typy i rodzaje opraw zostały dopasowane do warunków panujących w poszczególnych pomieszczeniach. Oprawy fluoroscencyjne będą zawierały elektroniczne startery i dławiki w celu poprawy warunków oraz wydłużenia czasu pracy źródeł światła.

Sterowanie pracą obwodów oświetlenia wewnętrznego będzie odbywać się przy pomocy lokalnych łączników (pojedynczych, świecznikowych) w pomieszczeniach, natomiast w ciągach komunikacyjnych przy użyciu automatów schodowych oraz czujek optycznych ruchu.

Raz na kwartał należy sprawdzić świecenie wszystkich źródeł światła. W przypadku awarii należy wymienić źródło światła. W każdym roku, np. w okresie wiosennym, należy wykonać pomiar natężenia oświetlenia we wszystkich pomieszczeniach. W przypadku, gdy średnia wartość natężenia oświetlenia będzie poniżej wymaganej wartości, należy wyczyścić oprawy. Prace związane z konserwacją opraw oświetleniowych należy wykonywać zgodnie z wytycznymi producentów, jak i przepisami BHP.

8.2. Instalacja oświetlenia awaryjnego

Projektuje się oprawy awaryjne w budynku. Zapewniono natężenie oświetlenia ewakuacyjnego min. 1,0 lx w na powierzchni wytyczonych ciągów komunikacyjnych. Moduły awaryjne zasilające oświetlenie awaryjne powinny posiadać co najmniej 1-godzinną autonomię działania. Zastosowano oprawy oraz moduły awaryjne posiadające aktualne dopuszczenie CNBOP.

8.3. Instalacja zasilania odbiorników technologicznych

Odbiorniki energii elektrycznej związane z technologią obiektu należy zasilć przy zastosowaniu przewodów o izolacji znamionowej 450/750 V i kabli elektroenergetycznych o izolacji znamionowej 0,6/1 kV:

- Bezpośrednio;
- Przy zastosowaniu rozłączników remontowych (centrale wentylacyjne, wentylatory dachowe);
- Przy użyciu gniazd siłowych, przemysłowych z zabudowanymi wyłącznikami;

Przed wykonaniem instalacji należy sprawdzić parametry oraz ostateczną lokalizację wszystkich urządzeń dostarczonych na obiekt. W trakcie wykonywania instalacji należy uwzględnić i kierować się wytycznymi zawartymi w DTR poszczególnych urządzeń.

Kable zasilające na dachu prowadzić w rurach odpornych na UV.

9. Awaryjne wyłączenie prądu

Zaprojektowano główny wyłącznik ppoż. PPWP pozwalający na zdalne wyłączenie napięcia przyciskiem umieszczonym przy wejściu głównym do budynku. Za pomocą przeciwpożarowego wyłącznika prądu zostanie odcięte napięcie z urządzeń w budynku. Instalację oprzewodowania PWP należy wykonać jako podtylną przy zastosowaniu przewodu typu HDGs PH90 2x2,5 mm². Obwody wyzwalacza wzrostowego zostaną zasilone z RG.

10. Zabezpieczenia przeciwpożarowe

Przewiduje się wykonanie zabezpieczeń przeciwpożarowych przepustów instalacyjnych pomiędzy strefami pożarowymi. Przepusty przechodzące przez ściany oddzielenia pożarowego winny mieć klasę odporności ogniowej EI przegrody.

Uszczelnienia pożarowe przepustów kablowych wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i zaleceniami producenta. Uszczelnienia pożarowe powinny mieć stosowne atesty i certyfikaty.

11. System połączeń wyrównawczych

W budynku zastosowano system połączeń wyrównawczych przy zastosowaniu miejscowych szyn wyrównawczych (MSW) stanowiących środki ochrony uzupełniającej przed dotykiem pośrednim oraz głównej szyny wyrównawczej (GSW).

Do instalacji MSW należy przyłączyć:

- Metalowe elementy instalacji rurowej wody zimnej i ciepłej;
- Metalowe elementy kotłowni;
- Metalowe elementy instalacji ogrzewania;
- Metalowe kanały wentylacji mechanicznej;
- Metalowe korytka kablowe.

Połączenie wyrównawcze główne należy wykonać w pobliżu rozdzielni głównej RG w postaci głównej szyny wyrównawczej (GSW). Do GSW należy przyłączyć:

- Przewód PEN głównej linii zasilającej;
- Metalowe powłoki wprowadzanych do budynku przewodów teletechnicznych;
- Uziom obiektu;
- Metalowe elementy wprowadzanych do budynku rurociągów.

Instalację połączeń wyrównawczych należy wykonać zgodnie z zaleceniami:

- Przewody łączące główną szynę wyrównawczą z szynami wyrównawczymi miejscowymi – LgY 1x16 mm²;
- Przewody łączące wewnętrzne metalowe instalacje z miejscowymi szynami wyrównawczymi – LgY 1x6 mm²;
- Połączenie szyny GSW z przewodem PE – LgY 1x75 mm²;

Połączenie pomiędzy główną szyną wyrównawczą a uziomem obiektu – bednarka stalowa, ocynkowana Fe/Zn 30x4.

11.1. Instalacja odgromowa i uziemiająca

Budynek został zakwalifikowany do IV poziomu (LPL – Lightning Protection Level) ochrony odgromowej na podstawie obliczeń kalkulacji ryzyka wykonanych przy zastosowaniu aplikacji IEC Risk Assessment Calculator. Poziom LPL ma bezpośredni wpływ na cechy charakterystyczne projektowanego urządzenia piorunochronnego (LPS – Lightning Protection System), które w tym przypadku są następujące:

- Maksymalny wymiar siatki zwodów zewnętrznych: (20x20);
- Maksymalne odległości pomiędzy sąsiednimi przewodami odprowadzającymi: 20 m.

W związku z powyższym w budynku wymagana jest instalacja odgromowa. Zaprojektowano instalację odgromową budynku z wykorzystaniem zwodów poziomych, nieizolowanych, niskich wykonanych z pręta stalowego, ocynkowanego o średnicy 8 mm. W celu ochrony urządzeń zlokalizowanych na dachu obiektu zastosowano zwody pionowe w postaci drutu ocynkowanego stalowego, wyprowadzonego 1m ponad poziom danego urządzenia. Przewody odprowadzające wykonane z tego samego pręta prowadzić wewnątrz rurek elektroinstalacyjnych w warstwie niepalnego ocieplenia budynku.

Do zwodów poziomych na dachu należy podłączyć elementy metalowe instalacji lub urządzeń dachowych (drabinki kabłkowe, wyłaz dachowy).

Połączenie przewodów odprowadzających z uziomem należy wykonać poprzez złącze kontrolne bednarką Fe/Zn 30x4, następnie połączyć z uziomem fundamentowym metodą spawania.

Zaprojektowano ułożenie bednarki stalowej, ocynkowanej typu Fe/Zn 30x4 w chudym betonie pod płytą posadzki pełniącej rolę uziomu fundamentowego, wyrównawczego. Elementy uziomowe bednarki należy:

- 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;
- Łączyć ze sobą przy użyciu techniki spawania łukowego, możliwe jest również łączenie poprzez zastosowanie oznakowanych zacisków gwintowych przeznaczonych do pracy w betonie lub gruncie.

Uziomy fundamentowe oddylatowane należy połączyć ze sobą łącznikami elastycznymi. Przed zalaniem betonu uziom podlega odbiorowi przez inspektora nadzoru branży elektrycznej. Połączenia uziomu z przewodami uziemiającymi wykonać w sposób trwały za pomocą spawania łukowego. Przewody uziemiające FeZn 30x4 mm wprowadzić do złączy kontrolnych. Połączenia spawane uziomu fundamentowego zabezpieczyć przed korozją za pomocą malowania farbami antykorozyjnymi oraz powłokami ochronnymi wykonanymi na bazie powłok asfaltowych. Na stykach środowisk (beton – grunt rodzimy i beton – powietrze) konieczne jest zabezpieczenie fragmentów płaskownika metodą malowania lakierem asfaltowym (warstwa o długości minimalnie 5 cm w betonie i 5 cm na zewnątrz). Dodatkowo należy wykonać z uziomu fundamentowego wypust płaskownikiem FeZn 30x4 mm dla uziemienia szyny wyrównawczej. Ciągłość połączeń należy sprawdzić pomiarem. Przy wykonywaniu instalacji należy przestrzegać postanowień normy PN-EN 62305. Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary rezystancji uziemienia oraz sporządzić odpowiednie protokoły.

12. Instalacja oświetlenia zewnętrznego

Zaprojektowano instalację opraw oświetlenia zewnętrznego w oparciu o oprawy oświetleniowe typu LED.

Rozmieszczenie poszczególnych opraw przedstawiono na planie sytuacyjnym zagospodarowania terenu rys IEZ-01. Linia zasilająca projektowane obwody oświetlenia zewnętrznego będzie wykonana kablem elektroenergetycznym 0,6/1kV typu YKYżo.

Oprawy oświetleniowe zasilane będą z rozdzielnic głównych zgodnie ze schematem ideowym. Sterowanie oświetleniem zewnętrznym odbywać się będzie automatycznie przy pomocy zegara cyfrowego, z możliwością przejścia na sterowanie ręczne. Przełącznik obrotowy posiada 3 pozycje: wyłączone, załączone, praca ręczna.

Zabezpieczenia zwarciovowe poszczególnych opraw w postaci bezpieczników 6 A należy zainstalować w tabliczkach zaciskowych wewnątrz zamykanych wnęk słupów latarni oświetleniowych.

UWAGA:

- Przed przystąpieniu do robót należy wykonać wykopy kontrolne;
- Na terenie budowy należy zapewnić stałą obsługę geodezyjną;
- Teren budowy należy zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP;
- Teren po wykonaniu wszelkich robót należy przywrócić do stanu pierwotnego;

Kable zasilające i oświetleniowe układać według zasad określonych w normie N SEP-E-004 "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe". Po wykonaniu wykopu kabel zasilający układać na głębokości 0,7 m od poziomu terenu. W wykopie kabel układać linią falistą.

Przy wejściach kabli do słupów oraz przy podejściu szafki pozostawić zapasy. W miejscu skrzyżowań z innymi sieciami oraz na przejściach przez drogę stosować rury ochronne. Miejsca zmiany kierunku kabli elektroenergetycznych należy oznaczyć za pomocą słupków oznaczeniowych.

Po ułożeniu w wykopie kable przykryć warstwą ziemi rodzimej i osłonić folią z tworzywa sztucznego. Stosować folię koloru niebieskiego o grubości 0,5 mm i szerokości 20 cm. Folię zasypać ziemią z jednoczesnym zagęszczeniem do poziomu terenu. Po wykonaniu robót ziemnych teren uporządkować i doprowadzić do stanu pierwotnego. Przed zakryciem wykonać pomiary oporności izolacji i sprawdzenie ciągłości żył, a następnie zgłosić do odbioru przez Nadzór Inwestorski. Jednocześnie należy dokonać inwentaryzacji geodezyjnej trasy linii kablowej i punktów oświetleniowych.

13. Instalacje teletechniczne

Do budynku przewidziano przyłącze dla instalacji teletechnicznej w postaci studni teletechnicznej wraz z rurą Ø 110 mm wprowadzoną do części podziemnej budynku.

Od miejsca przyłącza należy ułożyć rurki elektroinstalacyjne giętkie RKGL z „pilotem” prowadzone n/t lub układane w metalowym korycie dedykowanym dla tej instalacji. Zakończenie obwodów w pomieszczeniu technicznym z punktem dystrybucyjnym GPD. Układanie przewodów i montaż urządzeń wykonuje operator danej sieci teletechnicznej wg projektu opracowanego we własnym zakresie.

14. Instalacje niskoprądowe

14.1. Instalacja telefoniczna i internetowa

Instalacja systemu okablowania strukturalnego wykonana będzie w oparciu o urządzenia kategorii 5e. Budynek będzie posiadał Główny Punkt Dystrybucyjny GPD zlokalizowany w pomieszczeniu technicznym w garażu podziemnym. GPD będzie wyposażony w panele krosowe kat.5e oraz przełącznice światłowodowe ze złączami jednomodowymi SC/APC.

Przyjęto następujące założenia:

- Okablowanie poziome zostanie wykonane na bazie skrętki KABEL U/UTP KAT 5e,
- Punkty końcowe będą montowane pod tynkiem – ostateczną lokalizację oraz sposób montażu będą ustalone na etapie wykonawstwa,
- Połączenia pomiędzy Tablicami Mieszkaniowymi, a GPD zostaną wykonane dla za pomocą światłowodów Single modowych 2 włóknowych OS2 oraz przewodu 2x U/UTP Kat 5e,
- Urządzenia aktywne są poza zakresem opracowania,

Lokalizację elementów przedstawiono na planach instalacji elektrycznych.

Wszystkie komponenty powinny charakteryzować się pełną zgodnością ze specyfikacją dla kategorii 5e (zgodnie z normą PN-EN 50173-1: 2011, oraz ISO 11801 2nd edition: 2002 Amd 2 2010).

Kable U/UTP rozprowadzone będą w układzie gwiazdy.

Wszystkie kable muszą być jednoznacznie oznaczone na panelach światłowodowych oraz odpowiednie oznaczenia muszą być umieszczone w sposób trwały na obu końcach kabla i na trasie.

W czasie instalacji należy przestrzegać promieni gięcia kabli:

- dla kabla U/UTP jest to minimum 25mm,
- nie wolno dopuścić do powstania pętli podczas układania kabla oraz do powstania uszkodzeń izolacji (spowoduje to obniżenie kategorii toru transmisji,
- dla kabli światłowodowych należy zachować minimalny promień gięcia podczas instalacji wynoszący 20x średnica kabla.

Przy wszystkich czynnościach związanych z układaniem kabli logicznych należy zwracać szczególną uwagę, aby nie przekroczyć maksymalnych dopuszczalnych sił naciągu.

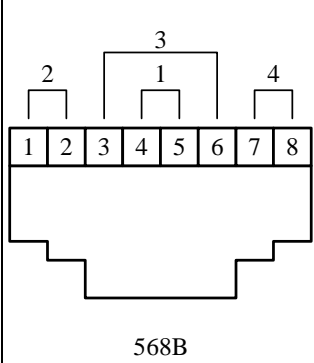
Należy zostawić odpowiednie zapasy kabli w PL'ach (tak aby można było przesunąć dany punkt w dowolne miejsce) i w przełącznicy (ok. 2m.).

Parametry kabla UTP:

Rezystancja pętli dla prądu stałego	≤190 Ω/km
Asymetria rezystancji żył	≤5%
Rezystancja izolacji [500V]	≥5000 MΩkm
Asymetria pojemności względem ziemi [para/ziemia]	≤ 330 pF/km
Impedancja falowa [100 MHz]	(100±5) Ω
Nominalna prędkość rozprzestrzeniania się sygnału NVP	70%
Opóźnione czasu propagacji	≤570 ns/100m ns/100mns/100mns/100m
Różnica opóźnień propagacji	≤45 ns/100m
Odporność izolacji żył na na pięcie probiercze dla 1min (żyła/żyła) [DC, 1min]	1000 V
Tłumienie sprzężeniowe	≥55 dB

F	Tłumienność	RL	NEXT	PS-NEXT	ELFEXT	PS-ELFEXT
(MHz)	(dB/100m)	(dB)	(dB)	(dB)	(dB/100m)	(dB/100m)
1	2.0	20.0	65.3	62.3	63.8	60.8
4	4.1	23.0	56.3	53.3	51.8	48.8
8	5.8	24.5	51.8	48.80	45.7	42.7
10	6.5	25.0	50.3	47.3	43.8	40.8
16	8.2	25.0	47.2	44.2	39.7	36.7
20	9.3	25.0	45.8	42.8	37.8	34.8
25	10.4	24.3	44.3	41.3	35.89	32.8
31.25	11.7	23.6	42.9	39.9	33.9	30.9
62.20	17.0	21.5	38.4	35.4	27.9	24.9
100	22.0	20.1	35.3	32.3	23.8	20.8

Poniższy rysunek przedstawia przyporządkowanie par kabla U/UTP do styków gniazda RJ45:

		<table> <tr> <th>Nr pinu gniazda RJ45</th><th>Nr żyły kabla 4UTP</th><th>Kolor żyły</th></tr> <tr> <td>5</td><td>1</td><td>biało-niebieski</td></tr> <tr> <td>4</td><td>2</td><td>niebieski-biały</td></tr> <tr> <td>1</td><td>3</td><td>biało-pomarańczowy</td></tr> <tr> <td>2</td><td>4</td><td>pomarańczowo-biały</td></tr> <tr> <td>3</td><td>5</td><td>biało-zielony</td></tr> <tr> <td>6</td><td>6</td><td>zielono-biały</td></tr> <tr> <td>7</td><td>7</td><td>biało-brązowy</td></tr> <tr> <td>8</td><td>8</td><td>brązowo-biały</td></tr> </table>	Nr pinu gniazda RJ45	Nr żyły kabla 4UTP	Kolor żyły	5	1	biało-niebieski	4	2	niebieski-biały	1	3	biało-pomarańczowy	2	4	pomarańczowo-biały	3	5	biało-zielony	6	6	zielono-biały	7	7	biało-brązowy	8	8	brązowo-biały
Nr pinu gniazda RJ45	Nr żyły kabla 4UTP	Kolor żyły																											
5	1	biało-niebieski																											
4	2	niebieski-biały																											
1	3	biało-pomarańczowy																											
2	4	pomarańczowo-biały																											
3	5	biało-zielony																											
6	6	zielono-biały																											
7	7	biało-brązowy																											
8	8	brązowo-biały																											

Do Głównego Punktu Dystrybucyjnego należy doprowadzić zasilanie z dedykowanego obwodu administracyjnego w postaci przewodu YDYżo 3x2,5mm². We szafie GPD należy zapewnić odpowiednie uziemienie np. zamontować listwy uziemiające oraz zapewnić odpowiednie połączenie galwaniczne pomiędzy uziemieniem i elementami metalowymi w szczególności panelami ekranowanymi.

Widok elewacji GPD przedstawiono na schemacie ideowym.

Po wykonaniu należy wykonać pomiary 100% połączeń miedzianych zgodnie z odpowiednimi normami dla danej klasy okablowania. Do tego celu należy wykorzystać mierniki o odpowiednim poziomie dokładności pomiarów. Urządzenie/a którym będą wykonywane pomiary muszą być skalibrowane i posiadać ważny certyfikat wydany przez producenta. Wyniki pomiarów wszystkich torów (optycznych i miedzianych) muszą zostać umieszczone w dokumentacji powykonawczej. Wykonawcę obowiązuje w tym zakresie m.in.. norma PN-EN 50346:2004/A1:2009 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Badanie zainstalowanego okablowania.

Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać minimum:

Wire Map	mapa połączeń ,
Length	długość poszczególnych par,
Resistance	rezystancja pary
Capacitance	pojemność pary
Impedance	impedancja charakterystyczna
Propagation Delay	czas propagacji,
Delay Skew	opóźnienie skrośne,
Attenuation	tłumienność,
NEXT	przesłuch,

ACR	stosunek tłumienia do przesłuchu,
Return Loss	tłumienność odbicia,
ELFEXT	ujednolicony przesłuch zdalny,
PS NEXT	suma przesłuchów poszczególnych par,
PS ACR	suma tłumienności poszczególnych par,
PS ELFEXT	suma przesłuchów zdalnych,

Pomiary dla okablowania poziomego kategorii 5 należy wykonać wg normy EN 50173 lub ISO11801 zgodnie z klasą D dla Permanet Linka PL2.

Pomiar toru transmisyjnego światłowodowego powinien określać tłumienie łącza w dwóch oknach transmisyjnych.

Pomiar tłumienia każdego toru transmisyjnego światłowodowego powinien być przeprowadzony w dwie strony w dwóch oknach transmisyjnych dla światłowodów .

Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia aktualnej dokumentacji powykonawczej w postaci elektronicznej jak i w formie papierowej z pomiarami sieci logicznej i elektrycznej.

Po zakończeniu instalacji, Wykonawca wystąpi z wnioskiem do producenta o certyfikację instalacji kategorii 5e i po pozytywnie zakończonym audycie, dostarczy „Certyfikat” Użytkownikowi.

14.2. Instalacja RTV/SAT

Projektowana instalacja RTV umożliwia odbiór sygnału RTV/SAT nadawanego drogą naziemną. Na dachu zainstalowane będą anteny telewizyjne oraz radiowe zlokalizowane na maszcie stalowym. Przewody koncentryczne będą prowadzone w szachtach elektrycznych oraz podtynkowo. Do mieszkań doprowadzone będą kable koncentryczne z sygnałem RTV/SAT. Ponadto do każdego mieszkania doprowadzony zostanie kabel na potrzeby telewizji kablowej. Do każdego mieszkania przewidziano doprowadzenie sygnału radio-telewizyjnego do multimedialnej części tablicy elektrycznej mieszkaniowej (TM) zlokalizowanej przy drzwiach wejściowych do mieszkania. W każdym mieszkaniu zostanie zamontowane gniazdo RTV/SAT. Należy poprowadzić kabel koncentryczny od gniazda końcowego do TM.

Instalacje zasilania gniazd końcowych RTV/SAT należy prowadzić:

- na drabinkach kablowych w szachtach elektrycznych;
- podtynkowo w peszlach ochronnych w komunikacji i pozostałych pomieszczeniach.

Rozmieszczenie gniazd przedstawiono na planach.

14.3. Instalacja domofonowa

W budynku projektowany jest cyfrowy system domofonowy. Głównymi elementami systemu będą: cyfrowy panel domofonowy, unifony, kaseta sterująca. Panel wywołania będzie umieszczony przy wejściu do każdej klatki schodowej, sterować on będzie pracą elektrozaczepu umieszczonego w drzwiach wejściowych do danej klatki schodowej. Unifony będą zainstalowane w mieszkaniach lokatorów.

System będzie umożliwiał wykonywanie połączeń głosowych bezpośrednio pomiędzy panelem wywołania, a unifonami w mieszkaniach lokatorów w danej klatce schodowej.

Instalację wykonać zgodnie ze schematem oraz DTR producenta.

14.4. Instalacja dzwonekowa

Przewidziano przycisk dzwonek przy drzwiach wejściowych do każdego mieszkania oraz dzwonek wewnątrz mieszkania. Instalację należy zasilć z obwodu oświetleniowego.

15. Bilans mocy

KLATKA A

Charakter odbioru			Suma		
	Pi	Ilość	Pi	ki	Pzw
	[kW]		[kW]		[kW]
Mieszkania	12,5	16	200	0,310	62
Wymiennikownia	5	1	5	1,000	5
Administracja	5	1	5	1	5
Sumaryczna moc zapotrzebowania [kW]					72

KLATKA B

Charakter odbioru			Suma		
	Pi	Ilość	Pi	ki	Pzw
	[kW]		[kW]		[kW]
Mieszkania	12,5	16	200	0,310	62
Tablica garażu TG	5	1	5	1,000	5
Administracja	5	1	5	1	5
Sumaryczna moc zapotrzebowania [kW]					72

KLATKA C

Charakter odbioru			Suma		
	Pi	Ilość	Pi	ki	Pzw
	[kW]		[kW]		[kW]
Mieszkania	12,5	16	200	0,310	62
Administracja	5	1	5	1	5
Sumaryczna moc zapotrzebowania [kW]					67

KLATKA D

Charakter odbioru			Suma		
	Pi	Ilość	Pi	ki	Pzw
	[kW]		[kW]		[kW]
Mieszkania	12,5	16	200	0,310	62
Administracja	5	1	5	1	5
Sumaryczna moc zapotrzebowania [kW]					67

Bilans mocy przygotowany w oparciu o N SEP-E-002, gdzie:

- Pi - Moc zainstalowana charakterystycznej grupy odbiorników energii elektrycznej;
- Pz - Moc zapotrzebowana charakterystycznej grupy odbiorników energii elektrycznej;
- kj - Współczynnik zapotrzebowania charakterystycznej grupy odbiorników;
- Pzw - Moc zapotrzebowana obiektu.

16. Dobór Głównej Linii Zasilającej

Warunki poprawnego doboru kabla zasilającego GLZ zostały spełnione ze względu na:

- koordynację między przewodami i urządzeniami zabezpieczającymi:

Warunek I : $I_B \leq I_N \leq I_Z$

Warunek II: $I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$

gdzie:

$I_B [A]$ - prąd obliczeniowy,

$I_N [A]$ - prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego,

$I_Z [A]$ - dopuszczalna obciążalność długotrwała przewodu,

$I_2 [A]$ - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego ($k \times I_n$),

Moc zapotrzebowana $P_z = 72,0 \text{ kW}$

Prąd obliczeniowy: $I_B = \frac{72000}{400 \cdot \sqrt{3} \cdot 0,94} = 110,7 \text{ A}$

Zabezpieczenie w złączu kablowym: rozłącznik bezpiecznikowy gG 125A

Linia zasilająca: YAKY 4x120mm² 450/750V

Obciążalność długotrwała kabla $I_z=234A$, prowadzony w korycie kablowym.

$I_B \leq I_N \leq I_Z$

$110,7 \text{ A} \leq 125 \text{ A} \leq 234 \text{ A}$

Warunek spełniony.

$I_2 \leq 1,45 \times I_Z$

$1,6 \times 125A \leq 1,45 \times 234 \text{ A}$

$200 \text{ A} \leq 339 \text{ A}$

Warunek spełniony.

- spadek napięcia

$$\Delta U = \frac{P_z \cdot l \cdot 100}{s \cdot \gamma \cdot U_n^2}, \quad \Delta U \% = \frac{P_z \cdot l \cdot 100}{s \cdot \gamma \cdot U_n^2} \cdot 100\%$$

gdzie:

$\Delta U \%$ – wartość spadku napięcia w instalacji odbiorczej,

$P_z [W]$ – moc obciążenia odbiorników energii elektrycznej,

$l [m]$ – długość linii zasilającej,

$s [mm^2]$ – przekrój zastosowanej linii kablowej,

$\gamma \left[\frac{S \cdot m}{mm^2} \right]$ – konduktywność,

$U_n [V]$ – napięcie zasilania,

$$\Delta U \% = 0,86 < \Delta U_{dop} = 4\%$$

- Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej

Dla zapewnienia samoczynnego wyłączania zasilania powinno być spełnione wymaganie:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_o$$

gdzie:

Z_s - impedancja pętli zwarcia, obejmująca źródło zasilania, przewód fazowy do miejsca zwarcia i przewód ochronny od miejsca zwarcia do źródła zasilania,

I_a - prąd powodujący samoczynne zadziałanie zabezpieczenia nadprądowego w czasie $t_w=0,4s$,

U_o - napięcie fazowe względem ziemi,

17. Instalacja ochrony od porażeń

Instalacje elektroenergetyczne obiektu będą pracować w układzie sieciowym TN- S.

W odbiornikach energii elektrycznej oraz osprzęcie niskiego napięcia zlokalizowanych w budynku ochronę podstawową (przy dotyku bezpośrednim) stanowią:

- Izolacja podstawowa;
- Obudowy o stopniu ochrony IP2X.

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 rażeniowego wywołującego niebezpieczne skutki patofizjologiczne dla człowieka.
- Zastosowaniu izolacji ochronnej w urządzeniach o II klasie ochronności.

Dodatkowo zastosowano środki ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej. Przewidziano wykorzystanie:

- Wyłączników różnicowoprądowych, wysokoczułych o znamionowym prądzie różnicowym zadziałania równym 30 mA zainstalowanych we wszystkich obwodach gniazd wtyczkowych;
- Miejscowych połączeń wyrównawczych polegających na połączeniu ze sobą części przewodzących dostępnych i obcych w celu wyrównania potencjałów.

18. Ochrona przeciwprzepięciowa

W obiekcie projektowany jest system ochrony przeciwprzepięciowej w celu uniknięcia przepięć w instalacji elektroenergetycznej.

Ograniczniki przepięć klasy B są przeznaczone do stosowania, jako pierwszy stopień ochrony i wyrównywania potencjałów w obiekcie przed skutkami bezpośredniego uderzenia pioruna (redukcja przepięć do poziomu < 4 kV).

Ograniczniki przepięć klasy C stosowane są, jako drugi stopień ochrony w obiekcie chronionym, w celu ograniczenia przepięć do wartości wytrzymywanych przez większość urządzeń elektrycznych (redukcja przepięć do poziomu < 1,5 kV).

Ochronniki typu B+C należy zainstalować w rozdzielni głównej RG.

Ochronniki typu C należy instalować w rozdzielnicach obwodowych zgodnie ze schematami ideowymi.

Instalację oprzewodowania ograniczników przepięć w poszczególnych rozdzielnicach należy wykonać przy zastosowaniu przewodów elektroenergetycznych typu:

- LgY 1x10 mm² – ograniczniki klasy B+C;
- LgY 1x6 mm² – ograniczniki klasy C.

19. Uwagi końcowe

- Niniejszy projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Wykonawcę realizującego budowę według niniejszej dokumentacji obowiązuje nakaz przestrzegania przepisów w odniesieniu do wszystkich szczegółów, które nie mogły być omówione,
- W przypadku kolizji osprzętu elektrycznego z pozostałymi instalacjami technologicznymi należy przesunąć je tak by zachować przepisowe odległości. Po wykonaniu instalacji elektrycznych należy dokonać wymaganych przepisami badań i pomiarów, po czym sporządzić odpowiednie protokoły,
- Należy wykonać dokumentację powykonawczą,
- Instalacje należy wykonać zgodnie z normami, przepisami BHP oraz w koordynacji z pozostałymi branżami procesu budowlanego obiektu,
- Wszelkie zmiany w trakcie realizacji robót związane z wykonawstwem objętych niniejszą dokumentacją winny być uzgodnione z autorem projektu,
- Zgodnie z Prawem Budowlanym (Dziennik Ustaw RP nr 89 z 25 sierpnia 1994r.) przy wykonywaniu prac budowlano-montażowych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie,
- Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami wydano:
 - certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
 - deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z polską normą lub aprobatą techniczną (w wypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono polskiej normy), jeżeli nie są objęte certyfikacją na znak bezpieczeństwa,
- Można stosować oprawy i urządzenia innych producentów, niż podano w projekcie, w przypadku posiadania tych samych parametrów technicznych, a przede wszystkim po uzyskaniu zgody i akceptacji Projektanta oraz Inwestora,

20. Załączniki

- Zestawienie materiałowe,

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

IE-01	Instalacje elektryczne. Plan garażu
IE-02	Instalacje elektryczne. Plan parteru
IE-03	Instalacje elektryczne. Plan piętra 1, 2
IE-04	Instalacje elektryczne. Plan piętra 3
IE-05	Instalacje elektryczne. Plan antresol
IE-06	Instalacja uziemienia budynku
IE-07	Instalacja odgromowa. Plan dachu
IE-08	Schemat ideowy zasilania
IE-09	Rozdzielnica Główna RG-A. Schemat ideowy
IE-10	Rozdzielnica Główna RG-B. Schemat ideowy
IE-11	Rozdzielnica Główna RG-C. Schemat ideowy
IE-12	Rozdzielnica Główna RG-D. Schemat ideowy
IE-13	Tablica garażu TG. Schemat ideowy
IE-14	Tablica wymiennikowni TW. Schemat ideowy
IE-15	Tablica mieszkaniowa TM. Schemat ideowy
IE-16	Instalacja telefoniczna i internetowa. Schemat ideowy
IE-17	Instalacja RTV/SAT. Schemat ideowy
IE-18	Instalacja domofonowa. Schemat ideowy
IEZ-01	Instalacje elektryczne zewnętrzne. Plan zagospodarowania terenu