

PROJEKT WYKONAWCZY

Spis Treści

Spis rysunków.....	3
Dane wyjściowe do projektowania	4
Opis techniczny	6
1. Układ zasilania obiektu i instalacji	5
2. Tablice obiektowe	5
3. Instalacja oświetlenia podstawowego	7
4. Instalacja oświetlenia awaryjnego	7
5. Instalacja gniazd wtyczkowych	8
6. Ochrona przepięciowa wewnętrzna.....	9
7. Prowadzenie instalacji elektrycznych	9
8. Ochrona p. pożarowa	9
9. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym	9
10. Instalacja odgromowa	10
11. Zasilanie urządzeń wentylacji	11
12. Instalacja fotowoltaiczna	11
13. Instalacja okablowania strukturalnego.....	12
14. System Nadzoru Wizyjnego CCTV	15
15. System Sygnalizacji Włamania i Napadu (SSWiN)	18
16. System domofonowy.....	19
17. Uwagi końcowe	19
18. Obliczenia techniczne	20
ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	25

Spis rysunków:

- E-1 PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ WEWNĘTRZNEJ- RZUT PARTERU
- E-2 PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ OŚWIETLENIA - RZUT PARTERU
- E-3 PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ WEWNĘTRZNEJ ORAZ OŚWIETLENIA - RZUT PODDASZA
- E-4 LISTA OPRAW OŚWIETLENIOWYCH
- E-5 PLAN INSTALACJI ODGROMOWEJ - RZUT DACHU
- E-6 SCHEMAT ZASADNICZY ORAZ WIDOK TABLICY WG
- E-7 SCHEMAT ZASADNICZY ORAZ WIDOK TABLICY T1
- E-8 SCHEMAT ZASADNICZY ORAZ WIDOK TABLICY T2
- E-9 SCHEMAT ZASADNICZY ORAZ WIDOK TABLICY T3
- E-10 SCHEMAT ZASADNICZY ORAZ WIDOK TABLICY T4
- E-11 SCHEMAT ZASADNICZY ORAZ WIDOK TABLICY T5
- E-12 SCHEMAT ZASADNICZY ORAZ WIDOK TABLICY TKU
- E-13 SCHEMAT ZASADNICZY ORAZ WIDOK TABLICY TKOT
- E-14 SCHEMAT BLOKOWY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ
- E-15 PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ WEWNĘTRZEJ - PZT
- SP-1 PLAN INSTALACJI NISKOPRĄDOWYCH - RZUT PARTERU
- SP-2 PLAN INSTALACJI NISKOPRĄDOWYCH - RZUT PADDASZA
- SP-3 SCHEMAT BLOKOWY OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO
- SP-4 SCHEMAT BLOKOWY SYSTEMU CCTV
- SP-5 SCHEMAT BLOKOWY SYSTEMU SSWiN
- SP-6 SCHEMAT BLOKOWY SYSTEMU DOMOFONOWEGO

DANE WYJŚCIOWE DO PROJEKTOWANIA

Przedmiot opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy dla instalacji elektrycznych wewnętrznych, siły, oświetlenia terenu dla: „ZAPEWNIENIE PEŁNEJ DOSTĘPNOŚCI DO EDUKACJI PRZEDSZKOLNEJ W GMINIE RADZIEJOWICE POPRZEC BUDOWĘ NOWOCZESNEGO PRZEDSZKOLA W RADZIEJOWICACH”

Zakres opracowania.

- instalacja oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego
- instalacja gniazd wtyczkowych
- ochrona od porażeń prądem elektrycznym

2. *Podstawa merytoryczna opracowania.*

- dokumentacja architektoniczna
- uzgodnienia branżowe
- obowiązujące normy i przepisy

OPIS TECHNICZNY

1. Układ zasilania obiektu i instalacji

Przy elewacji budynku należy zainstalować tablicę WG, którą należy zasilić z złącza pomiarowo-kablowego zainstalowanego w granicy posesji. Złącze pomiarowo-kablowe ujęte w oddzielnym opracowaniu. W tablicy WG dokonać rozdziału PEN na PE i N. Punkt rozdziału uziemić. W tym celu do tablicy WG wprowadzić płaskownik FeZn 30x4 połączony z otokiem budynku

Jako wyłącznik główny należy zastosować wyłącznik DPX 250 250A z wyzwalaczem wzrostowym. Do wyzwalacza należy podłączyć wyłączniki PWP rozłokowane przy wejściach do budynku przewodem HDGs 2x1.5mm². Zasilanie wyłączników zrealizować za pośrednictwem przełącznika faz.

- Układ sieci zewnętrznej: TN-C.
- Układ sieci instalacji wewnętrznej: TN-S.
- Napięcie zasilania: 3+N 230/400 V

2. Tablice obiektowe

2.1 Tablica WG

Przy elewacji budynku zabudować tablicę WG. Tablicę stanowić będzie obudowa z izolacyjnego trudnopalnego i samogasnącego kompozytu (poliester + włókno szklane), posadowionej na fundamencie. Tablicę zasilić z złącza pomiarowo-kablowego kablem YAKY 4x185mm². W tablicy WG dokonać rozdziału PEN na PE i N. W tym celu do tablicy WG wprowadzić płaskownik FeZn 30x4 połączony z otokiem budynku. Z tablicy zasilić obwód oświetlenia zewnętrznego.

2.1 Tablica T1

W korytarzach budynku zabudować tablicę T1. Z tablicy zasilone będą obwody odbiorcze zainstalowane w bezpośrednim sąsiedztwie tablicy, centrale wentylacyjne na poddaszu oraz instalacja fotowoltaiczna. W tablicy będą także zasilone poszczególne podtablice obiektowe. Tablicę zasilić z tablicy WG pięcioma kablami YKY 120mm².

Tablicę stanowić będą dwie obudowy o wymiarze 900x575x213. Tablicę należy zainstalować podtynkowo na wysokości 1.8m licząc od poziomu posadzki do górnej krawędzi tablicy.

2.2 Tablica T2

W korytarzach budynku zabudować tablicę T2. Z tablicy zasilone będą obwody odbiorcze zainstalowane w bezpośrednim sąsiedztwie tablicy, centrale wentylacyjne na poddaszu. Tablicę zasilić z tablicy T1 przewodem YDYżo 5x10mm².

Tablicę stanowić będzie obudowa o wymiarze 680x330x106. Tablicę należy zainstalować podtynkowo na wysokości 1.8m licząc od poziomu posadzki do górnej krawędzi tablicy.

2.3 Tablica T3

W korytarzach budynku zabudować tablicę T3. Z tablicy zasilone będą obwody odbiorcze zainstalowane w bezpośrednim sąsiedztwie tablicy, centrale wentylacyjne na poddaszu. Tablicę zasilić z tablicy T1 przewodem YDYżo 5x4mm².

Tablicę stanowić będzie obudowa o wymiarze 680x330x106. Tablicę należy zainstalować podtynkowo na wysokości 1.8m licząc od poziomu posadzki do górnej krawędzi tablicy.

2.4 Tablica T4

W korytarzach budynku zabudować tablicę T4. Z tablicy zasilone będą obwody odbiorcze zainstalowane w bezpośrednim sąsiedztwie tablicy, centrale wentylacyjne na poddaszu. Tablicę zasilić z tablicy T1 przewodem YDYżo 5x4mm².

Tablicę stanowić będzie obudowa o wymiarze 680x330x106. Tablicę należy zainstalować podtynkowo na wysokości 1.8m licząc od poziomu posadzki do górnej krawędzi tablicy.

2.5 Tablica T5

W korytarzach budynku zabudować tablicę T4. Z tablicy zasilone będą obwody odbiorcze zainstalowane w bezpośrednim sąsiedztwie tablicy, centrale wentylacyjne na poddaszu. Tablicę zasilić z tablicy T1 przewodem YDYżo 5x6mm².

Tablicę stanowić będzie obudowa o wymiarze 680x330x106. Tablicę należy zainstalować podtynkowo na wysokości 1.8m licząc od poziomu posadzki do górnej krawędzi tablicy

2.2 Tablica TKU

W korytarzu kuchni (pom. nr. 1.20) będzie zabudowana tablica rozdzielcza. Z tablicy zasilone będą obwody odbiorcze oraz urządzenia technologiczne zainstalowane w pomieszczeniach kuchni. Tablice zasilić z tablicy T1 przewodem YDYżo 5x10mm².

Tablicę stanowić będzie obudowa o wymiarze 844x669x178. Tablicę należy zainstalować podtynkowo na wysokości 1.8m licząc od poziomu posadzki do górnej krawędzi tablicy

2.3 Tablica TKOT

W pomieszczeniu kotłowni (pom. nr. 1.03) będzie zabudowana tablica rozdzielcza. Z tablicy zasilone będą obwody odbiorcze zainstalowane w pomieszczeniach kotłowni. Tablice zasilić z tablicy T1 przewodem YDYżo 5x4mm² poprzez wyłącznik pożarowy oraz wyłącznik pożarowy kotłowni.

Tablicę stanowić będzie obudowa o wymiarze 450x575x183. Tablicę należy zainstalować natynkowo na wysokości 1.8m licząc od poziomu posadzki do górnej krawędzi tablicy

3. Instalacja oświetlenia podstawowego

Instalację zaprojektowano przewodami miedzianymi typu YDYżo 3x1.5mm² w izolacji 750V podtynkowo. Osprzęt elektroinstalacyjny montować w puszkach głębokich podtynkowych, natynkowych i w nich dokonać niezbędnych połączeń instalacji. W pomieszczeniach sanitarnych, technicznych, należy stosować osprzęt oraz oprawy o podwyższonym stopniu szczelności IP44

Obliczenia natężenia oświetlenia wykonano przy pomocy programu DIALUX. Przyjęto natężenie oświetlenia zgodnie z obowiązującą normą PN-EN 12464-1:2012. Należy stosować źródła światła o barwie światła neutralnej. Można stosować oprawy dowolnych firm, jednak z zachowaniem wskazanych parametrów – rodzaj źródła światła, ich moc, stopień IP, typ odbłyśnika; nie mogą ulec zmianie.

Wyniki obliczeń dla pomieszczeń przedstawione zostały w załącznikach.

Wysokość instalowania łączników: 1.4 m od poziomu posadzki.

4. Instalacja oświetlenia awaryjnego

Oświetlenie awaryjne

Jako oświetlenie awaryjne (bezpieczeństwa) projektuje się zastosowanie dodatkowych opraw. Oprawy bezpieczeństwa muszą zapewniającym świecenie lampy przez okres min. 1h od chwili zaniku napięcia. Wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego muszą posiadać certyfikat wydany przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowodzi im. Józefa Tuliszkowskiego – Państwowy Instytut Badawczy; CNBOP-PIB

Średnie natężenie oświetlenia powinno zapewniać min. 1lx w osi drogi ewakuacyjnej, a na centralnym pasie drogi, obejmującej nie mniej niż połowę szerokości drogi, natężenie oświetlenia powinno stanowić 0,5lx.

Oświetlenie ewakuacyjne

Oświetlenie realizowane jest za pomocą opraw kloszowych instalowanych w wersji ściennej i zwieszanej. Wszystkie oprawy ośw. ewakuacyjnego wyposażać w piktogramy z zaznaczonym kierunkiem ewakuacji. Na drogach ewakuacji minimalne średnie natężenie oświetlenia na poziomie podłogi i w jej osi wynosi 1 lx. Wymóg ten należy spełnić przy zastosowaniu ośw. ewakuacyjnego i awaryjnego razem.

Znaki przy wszystkich wyjściach awaryjnych i wzdłuż dróg ewakuacyjnych powinny być tak oświetlone, aby jednoznacznie wskazywały drogę ewakuacji do bezpiecznego miejsca.

Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego należy umieścić

- przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego,
- w pobliżu schodów,
- w pobliżu każdej zmiany poziomu,
- obowiązkowo przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa,
- przy każdej zmianie kierunku,
- przy każdym skrzyżowaniu korytarzy,
- w pobliżu każdego wyjścia końcowego,
- w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego.

Instalacja będzie wykonana przewodami typu YDY z izolacją na napięcie 750V prowadzona pod tynkiem.

5. Instalacja gniazd wtyczkowych

Instalację wykonać przewodem YDY 3x2.5 mm² i izolacji 750V. Przy instalowaniu gniazd należy zachować minimalny odstęp od rur stalowych, grzejników, umywalki: - 0.6m. Tam, gdzie nie może być spełniony ten warunek należy instalować gniazda p/t IP55.

Wszystkie gniazda stosować z bolcem uziemiającym.

W pomieszczeniach wilgotnych, WC, stosować gniazda o podwyższonym stopniu szczelności min IP 44. W pozostałych pomieszczeniach stosować gniazda o stopniu szczelności IP 20.

6. Ochrona przepięciowa wewnętrzna

Dla ochrony urządzeń i obiektu przed skutkami przepięć zaleca się zastosować ogranicznik przepięć w Rozdzielni Głównej stopnia II. W podtablicach rozlokowanych na budynku należy zastosować ograniczniki przepięć stopnia III. Odgromnik instalować w układzie „V” tak aby przewody uziemiające i przewód zasilający był jak najkrótszy – maksymalnie obydwie długości do 0,5 m.

7. Prowadzenie instalacji elektrycznych

W miejscu występowania sufitów podwieszanych do rozprowadzenia przewodów ułożyć trasy kablowe z koryt stalowych w przestrzeni pomiędzy sufitem podwieszanym a właściwym. Wykonać oddzielne trasy dla instalacji elektrycznych silnoprądowych i niskoprądowych. Koryta połączyć ze sobą w sposób trwały za pomocą śrub. Trasy koryt połączyć z główną szyną wyrównawczą przewodem LgYżo 4mm². Poniżej linii sufitu podwieszanego instalację prowadzić podtynkowo.

Instalacje na poddaszu oraz w pomieszczeniu kotłowni prowadzić natynkowo w rurkach instalacyjnych sztywnych. Rury instalować za pomocą uchwytów systemowych.

8. Ochrona p. pożarowa

Jako zabezpieczenie przed pożarem zastosowano następujące środki:

- zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym $I_n = 30 \text{ mA}$, co zabezpiecza instalacje elektr. przed prądami upływowymi.
- dobrano przewody z izolacją na nap. min. 750 V dla obw. wewnętrznych
- zastosowano ochronę przeciwprzepięciową – II stopień.
- dobrano odpowiednie do obciążeń przekroje przewodów i odpowiednie ich zabezpieczenie przeciążeniowe i przetężeniowe.

9 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

PN-HD 60364-4-41

Ochrona w warunkach normalnych

W celu ochrony przed dotykiem bezpośrednim zastosowano:

- izolacja przewodów na nap. 750 V
- zastosowanie stopnie ochrony IP 44 dla pom. wilgotnych, oraz IP 20 dla pozostałych,

- rozdzielnica tablicowa zamykana przy pomocy zamka,
- uzupełnienie ochrony podstawowej: wszystkie obwody końcowe gniazd wtykowych zabezpieczono wyłącznikami różnicowoprądowymi, $I_n = 0.03A$

Ochrona w warunkach uszkodzenia

W celu ochrony przed dotykiem pośrednim zastosowano:

- samoczynne wyłączanie zasilania na skutek pojawienia się prądu zwarcia w uszkodzonym obwodzie o prądzie znamionowym $I_n > 32A$ w czasie $t_v < 5 s$
– dla obwodów odbiorczych o prądzie znamionowym $I_n \leq 32A$ w czasie $t_v < 0,4 s$
- Wszystkie obwody końcowe należy zabezpieczyć wyłącznikami nadmiarowoprądowymi serii S 300 o wskazanej charakterystyce. Układ sieci TN-S.
- Połączenia wyrównawcze: przewód PE winien mieć izolację w kolorze żółto-zielonym. Do przewodów PE należy przyłączyć bolce gniazd wtyczkowych, obudowy lamp i wszystkich urządzeń elektrycznych, za wyjątkiem zastosowanych urządzeń z obudową w II klasie izolacji.
- Ekwipotencjalizację realizuje się za pomocą połączeń wyrównawczych bezpośrednich: wszystkie urządzenia metalowe na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, znajdujące się wewnątrz chronionego obszaru oraz urządzenia do niego wprowadzone, należy łączyć między sobą i z uziemieniem w tym celu należy wykorzystać lokalne szyny ekwipotencjalne połączone z główną szyną wyrównawczą. W szczególności do lokalnych szyn wyrównawczych należy podłączyć metalowe obudowy urządzeń technologicznych, zlewozmywaki, brodziki itp.

Główną szynę wyrównawczą połączyć należy z uziomem otokowym budynku oraz z szyną PE tablic. Lokalne szyny wyrównawcze, łączyć należy do głównej szyny wyrównawczej, lub do uziomu otokowego. Do szyn wyrównawczych należy także podłączyć stalowe trasy kablowe.

10 Instalacja odgromowa

Budynek będzie wyposażony w instalację odgromową. Jako elementy instalacji odgromowej zaprojektowano:

- uziom otokowy
- sztuczne odprowadzenia pionowe instalacji odgromowej wykonane za pomocą przewodów izolowanych,

- złącza kontrolne,
- zwody pionowe izolowane.

Zwody poziome wykonać jako siatkę zwodów nienaprzężanych mocowanych na bloczkach klejonych do poszycia dachu oraz mocowany do attyki za pomocą złącz krzyżowych skręcanych. Zwody wykonać z drutu Fe/Zn o średnicy 8mm.

Uziom otokowy wykonać z płaskownika Fe/Zn 40x5. Uziom ułożyć wokół budynku w odległości 1 m od fundamentów na głębokości ok. 1m

Połączenia podziemne wykonać metodą spawania, a nadziemne metodą skręcania z użyciem śrub z podkładkami sprężynującymi. Wszystkie połączenia zabezpieczyć przed korozją.

Złącze kontrolne – ZK, należy instalować w puszcze, przewód odprowadzający wykonać z płaskownika Fe/Zn 30x4mm wyprowadzić z puszek rewizyjnej i połączyć go z uziomem otokowym. Puskę zainstalować w gruncie w opasce budynku.

Oporność uziomu - $R < 10 \Omega$ - wymagana rezystancja dla rezystywności gruntu 500Ω

11 Zasilanie urządzeń wentylacji

Na poddaszu zostaną zainstalowane centrale wentylacyjne. Poszczególne centrale należy zasilć z poszczególnych podtablic na obiekcie.

Centrale wentylacyjne oraz nagrzewnice elektryczne zasilć kablem YKYżo 5x1.5mm². Jednostki zewnętrzne klimatyzacji opisane JZK.1 oraz JZK.3 zasilć z tablic obiektowych kablami YKYżo 5x4mm² natomiast jednostkę opisaną JZK.2 kablem YKYżo 3x2.5mm². Jednostki wewnętrzne klimatyzacji zasilć z tablic obiektowych przewodem YDYżo 3x1.5mm²

12 Instalacja fotowoltaiczna

Na budynku przewiduje się instalację systemu fotowoltaicznego polegającego na produkcji energii elektrycznej z generatorów fotowoltaicznych w postaci prądu stałego o zmiennym natężeniu i stałej polaryzacji, a następnie przekształceniu na prąd przemienny o napięciu 230/400 V, 50 Hz przez falownik sieciowy. Energia ta będzie wykorzystywana na własne potrzeby budynku. Moduły fotowoltaiczne o łącznej mocy szczytowej 8.58 kWp zostaną zainstalowane na dachu. Moduły mocowane będą pod kątem 15 st. do jego powierzchni. Rozmieszczenie takie umożliwia dedykowana, systemowa konstrukcja nośna zamocowana do pokrycia dachowego. W ramach projektu dla zwiększenia uzysków energetycznych zaprojektowano wykorzystanie optymalizatorów – układów

elektronicznych montowanych przy panelach fotowoltaicznych i połączonych z panelami połączeniami prefabrykowanymi. Układy te, komunikując się z inwerterem, jednocześnie zapewniają odłączenie panelu od instalacji DC w przypadku zaniku zasilania po stronie AC inwertera, skutkującego jego wyłączeniem (zabezpieczenie przed pracą wyspowa). W ten sposób całość okablowania na dachu (okablowanie AC i DC) nie będzie pod napięciem w przypadku zaniku zasilania sieciowego lub w przypadku uruchomienia przycisku głównego wyłącznika pożarowego w przypadku prowadzenia przez służby akcji gaśniczej. Rozwiązaniem równoważnym jest zastosowanie mikroinwerterów – inwerterów małej mocy montowanych przy poszczególnych panelach zapewniających podobne funkcjonalności: zwiększanie uzysku energetycznego z panelu i jego odłączenie w przypadku zaniku zasilania po stronie AC inwertera. Projektowana instalacja będzie przyłączona równolegle do sieci niskiego napięcia poprzez wewnętrzną linię zasilającą instalacji odbiorczej w budynku. Inwerter należy zabudować w pomieszczeniu technicznym (pom. nr 1.15) Inwerter połączyć z tablicą TP.0 przewodem YDYżo 5x10mm². Okablowanie strony DC wykonać kablami solarnymi o przekroju żyły roboczej 6mm²

13 Instalacja okablowania strukturalnego

13.1 Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego.

System okablowania strukturalnego ma zapewnić niezawodną i wydajną warstwę fizyczną sieci teleinformatycznej, która zagwarantuje wystarczający zapas parametrów transmisyjnych dla działania dzisiejszych i przyszłych aplikacji transmisyjnych. W celu spełnienia najwyższych wymogów jakościowych i wydajnościowych należy zapewnić:

- Okablowanie miedziane przeznaczone dla sieci LAN muszą spełniać wymagania kategorii 6 (klasa E).
- Okablowanie skrętkowe w wersji nieekranowanej.
- Certyfikaty wydane przez renomowane niezależne laboratorium badawcze Delta, ETL Intertek lub Instytut Łączności - Państwowy Instytut Badawczy potwierdzające zgodność okablowania miedzianego z najnowszymi, aktualnymi normami okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011 i EN 50173-1:2011. Należy zapewnić certyfikaty potwierdzające zgodność z normami w zakresie testu łącza oraz komponentów.
- Wszystkie produkty muszą być fabrycznie nowe.

- Celem idealnego dopasowania komponentów, wszystkie produkty okablowania muszą pochodzić z oferty jednego producenta i być oznaczone jego nazwą lub logo.
- Producent okablowania musi objąć zainstalowany system bezpłatną, 25-letnią systemową gwarancją niezawodności, która obejmie tory transmisyjne miedziane w zakresie łącza Channel (kable instalacyjne, panele 19", złącza, kable krosowe i przyłączeniowe).
- Producent okablowania jest zobligowany do reasekuracji zobowiązań gwarancyjnych Wykonawcy, w przypadku niemożności wywiązania się Wykonawcy z tych zobowiązań. Reasekuracja obejmuje okres, na jaki została udzielona gwarancja.
- Warunkiem udzielenia systemowej gwarancji niezawodności jest wykonanie instalacji zgodnie z obowiązującymi normami okablowania strukturalnego oraz zgodnie z zaleceniami producenta. Instalacja musi być wykonana przez Certyfikowanego Instalatora systemu okablowania.

13.2 Okablowanie poziome LAN

Zadaniem okablowania poziomego jest zapewnienie wydajnej i niezawodnej transmisji danych pomiędzy punktami dystrybucyjnymi, a punktami przyłączeniowymi użytkowników. Długość kabla instalacyjnego, pomiędzy gniazdem RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdem przyłączeniowym użytkownika (nie licząc kabli krosowych i przyłączeniowych) nie powinna przekraczać 90m. Celem zapewnienia wysokiej wydajności należy zastosować okablowanie co najmniej klasy E (kategorii 6) wg najnowszych aktualnych standardów okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011 i EN 50173-1:2011. Zagwarantuje to odpowiedni zapas parametrów transmisyjnych dla zapewnienia transmisji danych Ethernet 1Gb/s.

13.3 Punkty przyłączeniowe PL

Gniazda przyłączeniowe użytkowników (Punkty Logiczne – PL) należy zorganizować w postaci 2 modułów RJ45 montowanych w adapterze z tworzywa W gniazdkach przyłączeniowych należy zastosować moduły RJ45 kat. 6

13.4 Instalowanie okablowania strukturalnego

Instalację okablowania strukturalnego należy wykonać z najwyższą starannością z zachowaniem wytycznych znajdujących się w normach okablowania

strukturalnego oraz wytycznych producenta okablowania. Szczególnie należy zastosować się do:

- przestrzegania bezpiecznych promieni gięcia kabli skrętkowych, sił naciągu, sił zgniatających oraz przestrzegać zakresu temperatur w czasie instalacji. Dopuszczalne zakresy wymienionych parametrów można znaleźć w specyfikacjach technicznych produktów.
- Kable skrętkowe należy montować w złączach RJ45 zachowując minimalny rozplot par wprowadzanych do złącza.
- Długość skrętkowych kabli instalacyjnych pomiędzy gniazdami RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdami przyłączeniowymi nie może być większa niż 90m.
- Każdy moduł powinien posiadać możliwość rozszycia kabla według schematu T568A i T568B. Zaleca się stosowanie rozszycia wg schematu T568B.
- Wszystkie metalowe części stelaża dystrybucyjnego muszą zostać uziemione.
- Instalując okablowanie skrętkowe należy zachowywać poniższe bezpieczne odległości od kabli zasilających:

Typ kabla	Odległość od instalacji zasilającej [mm]		
	Brak przegrody metalicznej	Przegroda metalowa perforowana	Przegroda metalowa pełna
Kable S/FTP	10	5	0
Kable U/FTP; F/UTP	50	25	0
Kabel U/UTP	100	50	0

Tabela obowiązuje dla wiązki 15 obwodów 230V / 20A. W przypadku mniejszej ilości obwodów, odległości proporcjonalnie się zmniejszają. Kable 3-fazowe należy traktować, jako 3 kable 1-fazowe. Obwody o prądzie większym niż 20A należy traktować, jako proporcjonalna wielokrotność obwodów 20A. Powyższe zalecenia obowiązują w przypadku prawidłowego uziemienia ekranów kabli transmisyjnych i metalicznych elementów tras kablowych.

13.5 Realizacja

13.5.1 Szafa SK

W pomieszczeniu poddasza zabudować szafę Rack o wysokości roboczej 18U i wymiarach 600x600. Do szafy doprowadzić przewody z punktów dostępowych z projektowanego budynku przedszkola. Szafę wyposażać w panele dystrybucyjne, organizator kabli, listwę zasilającą. Obudowy szaf SK połączyć do szyn wyrównawczych. Szafę wyposażać w panel światłowodowy dla dostawcy usług telekomunikacyjnych

Lokalizację poszczególnych punktów dostępowych przedstawiono na rysunkach SP-1 do SP-2

13.5.2 Instalacja telefoniczna

W pomieszczeniu poddasza obok szafy SK zabudować centralę telefoniczną. Pomiędzy centralą a szafą SK ułożyć odcinek kabla YTKSY 14x2x0.5mm². Kabel zakończyć na panelu telefonicznym. Dalsza dystrybucja sygnału telefonicznego odbywać się będzie poprzez okablowanie strukturalne. Doprowadzenie sygnału do centrali telefonicznej oraz szafy po stronie dostawcy usług telekomunikacyjnych.

13.6 Przełącznik sieciowy

W szafie SK należy zainstalować przełącznik sieciowy min 48 portowych. Przełącznik musi mieć możliwość zasilania urządzeń wykorzystującą technologię PoE. Przełącznik musi mieć możliwość zainstalowania wkładki SFP+

14 System Nadzoru Wizyjnego CCTV

Cały system oparty został na technologii CCTV IP, dzięki czemu będzie on skalowalny, elastyczny w ewentualnej modernizacji oraz szybszy w budowie dzięki wykorzystywaniu infrastruktury sieciowej projektowanej na obiekcie. W skład systemu wchodzić będą punkty kamerowe, rejestrator, stanowisko operatorskie w pomieszczeniu portierni istniejącego budynku.

W systemie telewizji dozorowej funkcjonować będą dwa typy kamer.

- Kamera kopułowa
- Kamera stacjonarna zewnętrzna typu tuba

W projektowanym systemie monitoringu wyznaczono optymalną lokalizację punktów kamerowych zgodnie z wcześniejszymi ustaleniami. Wewnątrz obiektów przewiduje się zastosowanie kopułowych kamer wyposażonych w obiektyw

regulowany 2,8-8mm. Do obserwacji terenu zewnętrznego, parkingów, przewiduje się zastosowanie kamer stałopozycyjne o rozdzielczości 4 MPx. Lokalizację poszczególnych kamer przedstawiono na rysunkach od SP-1

14.1 Okablowanie systemu

14.1.1 Opis toru miedzianego

Kamery wewnątrz budynków oraz kamery instalowane na elewacjach budynków łączyć za pomocą przewodu U/UTP kat.6 . Przewody układać w trasach kablowych dedykowanych dla instalacji niskoprądowych. Kable z poszczególnych punktów kamerowych zakończyć na wspólnym pacz-panelu z siecią LAN w szafie SK.

14.2 Zasilanie kamer

Zastosowane kamery podłączone do szafy SK zasilane będą z przełącznika sieciowego zainstalowanego w szafie SK z wykorzystaniem technologii PoE.

14.3 Stanowiska monitoringu

Na obiekcie nie przewiduje się dedykowanego stanowiska monitoringu. Podgląd oraz przeglądanie zapisu z kamer będzie możliwy w razie potrzeby z dowolnego zestawu PC podłączonego do wewnętrznej sieci LAN.

14.4 Rejestracja obrazu

W szafie SK należy zainstalować rejestrator IP min 9 kanałowy do rejestracji obrazu z kamer na obiekcie o pojemności dyskowej min. 12TB.

Rodzaj kompresji :	H264	
Rozdzielczość	4MPx (2560x1920)	
Ilość klatek	15 kl. S	
Ilość kamer	9	
-	Dla 1 kamery	Dla 4 kamer
Bitrate	3685 kBits/s	32,39 MBits/s
Godzina nagrania	1,8 GB	16,2 GB
Dzień nagrania	43,2 GB	388,8 GB
Tydzień nagrania	302,4 GB	2,66 TB
Miesiąc nagrania	1,30 TB	11,7 TB
Wymagana przestrzeń dyskowa	12TB (2x6TB)	

14.5 Parametry elementów CCTV

14.5.1 Kamery wewnętrzne

Kamera wewnętrzna powinna posiadać parametry nie gorsze niż:

Przetwornik obrazu:	4 MPX, matryca CMOS, 1/3", OV
Obudowa:	Kopułkowa
Liczba efektywnych pikseli:	2688 (H) x 1520 (V)
Czułość:	0.07 lx/F1.4 - tryb kolorowy, 0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały
Cyfrowa redukcja szumu (DNR):	2D,3D
Typ obiektywu:	ze zmienną ogniskową, f=2.8 ~ 12 mm/F1.4
Rozdzielczość strumienia wideo:	2592 x 1520, 2304 x 1296, 2048 x 1520, 1920 x 1080 (Full HD), 1280 x 960, 1280 x 720 (HD), 704 x 576, 640 x 480 (VGA), 320 x 240 (QVGA)
Liczba maksymalnych połączeń:	10
Przepustowość:	63Mb/s
Obsługiwane protokoły sieciowe:	HTTP, TCP/IP, IPv4, FTP, DHCP, DNS, DDNS, NTP, RTSP, RTP,

14.5.2 Kamery zewnętrzne

Przetwornik obrazu:	4 MPX, matryca CMOS, 1/3", OV
Obudowa:	Tubowa wandaloodporna
Liczba efektywnych pikseli:	2688 (H) x 1520 (V)
Czułość:	0.07 lx/F1.4 - tryb kolorowy, 0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały
Cyfrowa redukcja szumu (DNR):	2D,3D
Typ obiektywu:	ze zmienną ogniskową, f=2.8 ~ 12 mm/F1.4
Rozdzielczość strumienia wideo:	2592 x 1520, 2304 x 1296, 2048 x 1520, 1920 x 1080 (Full HD), 1280 x 960, 1280 x 720 (HD), 704 x 576, 640 x 480 (VGA), 320 x 240 (QVGA)
Liczba maksymalnych połączeń:	10
Przepustowość:	63Mb/s
Obsługiwane protokoły sieciowe:	HTTP, TCP/IP, IPv4, FTP, DHCP, DNS, DDNS, NTP, RTSP, RTP,

15 System Sygnalizacji Włamania i Napadu (SSWiN)

15.1 Architektura systemu SSWiN

System SSWiN zostanie oparty o centrale alarmowe rozbudowaną o dodatkowe moduły wejść. Centralę alarmową oraz moduły rozszerzeń należy zbudować w pomieszczeniu poddasza. Do miejsca instalacji centrali należy doprowadzić przewody YTDY 6x0.5mm² z projektowanych elementów detekcyjnych. Nie dopuszcza się stosowania kabli typu skrętka(UTP).

15.2 Strefy dozorowe

Cały budynek stanowią jedną strefę dozorową. Załączanie i wyłączanie z klawiatury zainstalowanej przy wejściach do budynku.

15.3 Wykaz krytycznych przewodów

Instalacje SSWiN należy wykonywać przewodami wielożyłowymi miedzianymi. Nie zalecane jest użycie kabli typu skrętka W przypadku podłączenia urządzeń wymagających zasilania zawsze łączymy 4 żyły przewodu (sygnały DT,CK,+EX,COM). Dla podłączenia urządzeń z własnym zasilaniem nie łączymy żyły zasilającej +EX. Szczegółowy schemat połączeń urządzeń został przedstawiony na schemacie blokowym systemu na rysunku SP-16. Urządzenia liniowe (czujki, sygnalizatory, przyciski alarmowe) znajdują się w odległości nie większej niż 100m od centrali alarmowej lub modułu rozszerzeń.

15.4 Podłączenie urządzeń liniowych

Dla prawidłowej pracy typowych urządzeń liniowych wymagane jest napięcie zasilania rzędu 10,2 V. Napięcie wyjściowe z modułów systemowych wynosi 12V. Zaprojektowane przewody instalacyjne YTDY6x0,5 o średnicy 0,5 mm posiadają rezystancję pętli rzędu 13Ω/100m. Przy zasilaniu pojedynczej czujki z obciążeniem 32mA (w stanie alarmu) uzyskujemy na 100m spadek napięcia = $1 \cdot 13 \Omega \times 0,032A = 0,416V$. Z powyższego wyliczenia wynika, że spadek napięcia 0,5V nie wpływa

15.5 Zalecenia montażowe czujek ruchu:

Czujniki należy montować, na sztywnych, stabilnych powierzchniach, na wysokości około 2,4 m, tak, aby tor podczerwieni mógł wykryć ruch w poprzek chronionej strefy. Należy unikać źródeł ciepła, miejsc nasłonecznionych i refleksów światła (lustra, gładkie metalowe powierzchnie). Zakłócenia pracy czujnika mogą powodować również lampy fluorescencyjne. Miejsce montażu należy tak dobrać, aby czujnik nie miał „martwych stref” tzn. nie był przysłonięty przez meble, półki, ściany itp. Podczas montażu nie wolno dotykać powierzchni elementu PIR, co może spowodować zmniejszenie czułości toru podczerwieni. Wszystkie elementy

detekcyjne należy łączyć w konfiguracji 2EOL z wykorzystaniem rezystorów parametrycznych.

15.6 Prowadzenie okablowania

Przewody prowadzić w trasach koryt dedykowanych dla instalacji niskoprądowych poza trasami wtynkowo w rurkach osłonowych.

16 System domofonowy

W poszczególnych salach zabudować unifony systemu domofonowego. Przy drzwiach wejściowych do holu zabudować panel wywołania. Elementy wykonawcze systemu domofonowego zabudować w tablicy T1

17 Uwagi końcowe

Całość wykonywanych prac należy przeprowadzić w ścisłej koordynacji z innymi branżami przy zachowaniu odpowiedniej kolejności wykonywania robót budowlanych. Po zakończeniu robót instalacyjnych dokonać pomiarów i próby, z których należy sporządzić protokoły

18. Obliczenia techniczne

18.1 Bilans mocy

L.p.	Symbol zabezp.	Nazwa odbioru, typ / grupa odbiorników	Liczba odb.		Moc znamion. odb.	Moc odb.		cos fi	Prąd obl.	Współczynnik jedn. k	Moc szczyt.	
			Zinst.	W ruchu		Zinst.	W ruchu				czynna	bierna
			szt.	szt.	Pn	Pi	PiR		IB		Psz	Qsz
T1	-	-			kW	kW	kW	-	A	-	kW	kvar
	1	Gniazda	65		0,20	13,00		0,93	4,04	0,20	2,60	1,03
	2	Oświetlenie	2,8		7,70	21,56		0,93	23,42	0,70	15,09	5,96
	3	Oświet. Terenu	1		0,60	0,60		0,93	0,28	0,30	0,18	0,07
	4	Centr. NW.1	1		2,30	2,30		0,93	3,21	0,90	2,07	0,82
	5	NAG.1	1		5,00	5,00		0,93	6,98	0,90	4,50	1,78
	6	JZK.1	1		11,60	11,60		0,93	18,00	1,00	11,60	4,58
	7	JWK	7		0,20	1,40		0,93	3,93	0,60	0,84	0,33
	8	T2	1		15,94	15,94		0,93	32,61	1,00	15,94	6,30
	9	T3	1		6,99	6,99		0,93	17,09	1,00	6,99	2,76
	10	T4	1		4,79	4,79		0,93	7,43	1,00	4,79	1,89
	11	T5	1		20,50	20,50		0,93	31,81	1,00	20,50	8,10
	12	TKOT	1		5,15	5,15		0,93	4,73	1,00	5,15	2,03
	12	TKU	1		27,11	27,11		0,93	43,57	1,00	27,11	10,71
	13	Domofon	1		0,50	0,50		0,93	2,34	1,00	0,50	0,20
	14	SSWiN	1		0,50	0,50		0,93	2,34	1,00	0,50	0,20
RAZEM :					136,92				RAZEM :		118,34	46,77

PRĄD OBLICZENIOWY ROZDZ. IB = 201,77 A

MOC SZCZYTOWA POZORNA Ssz = 127,2 kVA

T2	1	Gniazda	29		0,20	5,8		0,93	1,80	0,20	1,16	0,46
	2	Oświetlenie	1		3,40	3,4		0,93	4,22	0,80	2,72	1,08
	3	Centr. NW.2	1		1,60	1,6		0,93	2,23	0,90	1,44	0,57
	4	Centr. NW.3	1		1,60	1,6		0,93	2,23	0,90	1,44	0,57
	5	Centr. NAG.2	1		3,55	3,55		0,93	4,96	0,90	3,20	1,26
	6	Centr. NAG.3	1		3,85	3,85		0,93	5,38	0,90	3,47	1,37
	7	JZK.2	1		2,80	2,8		0,93	11,78	0,90	2,52	1,00
RAZEM :					22,60				RAZEM :		15,94	6,30

PRĄD OBLICZENIOWY ROZDZ. IB = 32,61 A

MOC SZCZYTOWA POZORNA Ssz = 17,1 kVA

T3	1	Gniazda	26		0,20	5,2		0,93	1,61	0,20	1,04	0,41
	2	Oświetlenie	1		2,40	2,4		0,93	2,98	0,80	1,92	0,76
	3	Szafa SK	1		2,00	2		0,93	9,35	1,00	2,00	0,79
	3	Centr. NW.7	1		0,60	0,6		0,93	0,84	0,90	0,54	0,21
	4	Nagrze. NAG.7	1		1,65	1,65		0,93	2,30	0,90	1,49	0,59
RAZEM :					11,85				RAZEM :		6,99	2,76

PRĄD OBLICZENIOWY ROZDZ. IB = 17,09 A

MOC SZCZYTOWA POZORNA Ssz = 7,5 kVA

T4	1	Gniazda	27		0,20	5,4		0,93	1,68	0,20	1,08	0,43
	2	Oświetlenie	1		2,10	2,1		0,93	2,61	0,80	1,68	0,66
	3	Centr. NW.4	1		0,60	0,6		0,93	0,84	0,90	0,54	0,21
	4	Nagrze. NAG.4	1		1,65	1,65		0,93	2,30	0,90	1,49	0,59
RAZEM :					9,75			RAZEM :		4,79	1,89	

PRĄD OBLICZENIOWY ROZDZ. IB = **7,43** **A**

MOC SZCZYTOWA POZORNA **Ssz = 5,1** **kVA**

T5	1	Gniazda	27		0,20	5,4		0,93	1,68	0,20	1,08	0,43
	2	Oświetlenie	1		2,30	2,3		0,93	2,86	0,80	1,84	0,73
	3	Centr. NW.5	1		4,80	4,8		0,93	7,45	1,00	4,80	1,90
	4	Centr. NW.6	1		1,65	1,65		0,93	2,30	0,90	1,49	0,59
	5	Nagrze. NAG.6	1		2,00	2		0,93	2,79	0,90	1,80	0,71
	6	JZK.3	1		8,50	8,5		0,93	11,87	0,90	7,65	3,02
	7	Oświetlenie	1		2,30	2,3		0,93	2,86	0,80	1,84	0,73
RAZEM :					26,95			RAZEM :		20,50	8,10	

PRĄD OBLICZENIOWY ROZDZ. IB = **31,81** **A**

MOC SZCZYTOWA POZORNA **Ssz = 22,0** **kVA**

TKOT	1	Gniazda	6		0,20	1,2		0,93	1,12	0,20	0,24	0,09
	2	Oświetlenie	1		0,20	0,2		0,93	0,19	0,20	0,04	0,02
	2	Piec C.O.	2		0,50	1		0,93	1,55	1,00	1,00	0,40
	2	Pompy	1		0,20	0,2		0,93	0,94	1,00	0,20	0,08
	2	Gazex	1		0,20	0,2		0,93	0,94	1,00	0,20	0,08
RAZEM :					2,80			RAZEM :		1,68	0,66	

PRĄD OBLICZENIOWY ROZDZ. IB = **4,73** **A**

MOC SZCZYTOWA POZORNA **Ssz = 1,8** **kVA**

TKU	1	Gniazda	25		0,20	5		0,93	2,33	0,30	1,50	0,59
	2	Gniazda 3f	3		2,00	6		0,93	2,79	0,30	1,80	0,71
	3	Piec z piekar.	1		20,90	20,9		0,93	19,46	0,60	12,54	4,96
	4	Patelnia el	1		5,40	5,4		0,93	5,03	0,60	3,24	1,28
	5	Wypaźarka	2		5,09	10,18		0,93	9,48	0,60	6,11	2,41
	6	Okap	1		0,20	0,2		0,93	0,56	0,60	0,12	0,05
	7	JWK	2		0,20	0,4		0,93	1,68	0,90	0,36	0,14
	8	Oświetlenie	1		1,80	1,8		0,93	2,23	0,80	1,44	0,57
RAZEM :					49,88			RAZEM :		27,11	10,71	

PRĄD OBLICZENIOWY ROZDZ. IB = **43,57** **A**

MOC SZCZYTOWA POZORNA **Ssz = 29,1** **kVA**

18.2 Dobór kabli i zabezpieczeń

nazwa odbioru	Prąd obliczeniowy	Prąd nominalny zabezpieczenia	współczynnik krotności prądu zabezpieczenia	Prąd nastawialny/bezpiecznika	typ kabla	sposób ułożenia	Dopuszczalna obciążalność kabla	współczynnik poprawkowy	dopuszczalna obciążalność z uwzględnieniem sposobu ułożenia	warunek: $I_B \leq I_n \leq I_z$	$I_z \geq k_2 * I_n / 1,45$	Warunek: $I_{dd} = k_p * I'_z \geq I_z$
	I_B	I_{nz}	k_2	I_n			I'_z	k_p	I_{dd}		I_z	
		A		A			A		A			
ZPP												
WG	192,00	250	1,6	250	YAKY 4x185	D	308	1	308	TAK	275,86	TAK
WG												
T1	192,00	250	1,45	250	5xYKY 120	E	332	1	332	TAK	250,00	TAK
T1												
T2	32,61	50	1,6	50	YDYżo5x10	E	60	1	60	TAK	55,17	TAK
T3	17,09	20	1,6	20	YDYżo5x4	E	34	1	34	TAK	22,07	TAK
T4	7,43	20	1,6	20	YDYżo5x4	E	34	1	34	TAK	22,07	TAK
T5	31,06	35	1,6	35	YDYżo5x6	E	43	1	43	TAK	38,62	TAK
TKOT	4,73	20	1,6	20	YDYżo5x4	E	34	1	34	TAK	22,07	TAK
TKU	43,57	50	1,6	50	YDYżo5x10	E	60	1	60	TAK	55,17	TAK
JZK.1	18,00	20	1,45	20	YKYżo5x4	A	24	1	24	TAK	20,00	TAK
T2												
NW.2	2,48	10	1,45	10	YKYżo5x1.5	A	13	1	13	TAK	10,00	TAK
NW.3	2,48	10	1,45	10	YKYżo5x1.5	A	13	1	13	TAK	10,00	TAK
NAG.2	5,51	10	1,45	10	YDYżo5x1.5	A	13	1	13	TAK	10,00	TAK
NAG.3	5,98	10	1,45	10	YDYżo5x1.5	A	13	1	13	TAK	10,00	TAK
JZK.2	13,09	16	1,45	16	YKYżo3x2.5	A	18	1	18	TAK	16,00	TAK
T3												
NW.7	0,93	10	1,45	10	YDYżo5x1.5	A	13	1	13	TAK	10,00	TAK
NAG.7	2,56	10	1,45	10	YDYżo5x1.5	A	13	1	13	TAK	10,00	TAK
T4												
NW.4	0,93	10	1,45	10	YDYżo5x1.5	A	13	1	13	TAK	10,00	TAK
NAG.4	2,56	10	1,45	10	YDYżo5x1.5	A	13	1	13	TAK	10,00	TAK
T5												
NW.5	7,45	10	1,45	10	YDYżo5x1.5	A	13	1	13	TAK	10,00	TAK
NW.6	2,56	10	1,45	10	YDYżo5x1.5	A	13	1	13	TAK	10,00	TAK
NAG.6	3,10	10	1,45	10	YDYżo5x1.5	A	13	1	13	TAK	10,00	TAK
JZK.3	13,19	16	1,45	16	YKYżo5x2.5	A	18	1	18	TAK	16,00	TAK
TKU												
Piec el z piekarnikiem	32,44	40	1,45	40	YDYżo5x10	A	42	1	42	TAK	40,00	TAK
Patelnia	8,38	16	1,45	16	YKYżo5x2.5	A	18	1	18	TAK	16,00	TAK
Wypaźarka	7,90	16	1,45	16	YKYżo5x2.5	A	18	1	18	TAK	16,00	TAK

18.3 Obliczenia instalacji fotowoltaicznej

Moc generatora fotowoltaicznego odpowiada sumie mocy połączonych modułów (N):

$$Pm_{gen} = N \cdot Pm_{mod} = 30 \cdot 260Wp = 7800$$

18.3.1 Napięcie rozwartego obwodu generatora fotowoltaicznego (bez obciążenia) w warunkach STC w przypadku zastosowania technologii związanej z optymalizatorami jest równe dla łańcucha 37 połączonych szeregowo modułów:

$$U_{OC_{wejA}}(25^{\circ}C) = N_s \cdot U_{OC_{opt}} = 30 \cdot 1 = 30V$$

18.3.2 Napięcie generatora fotowoltaicznego w optymalnym punkcie pracy STC przy zastosowaniu optymalizatorów jest wymuszane przez falownik i wynosi dla łańcucha 30 połączonych szeregowo modułów:

$$U_{wej} = 750V$$

18.3.3 Napięcie rozwartego obwodu najdłuższego łańcucha dla granicznych warunków temperatury ($T_{cell} = -20^{\circ}C$)

$$U_{OC_{wej}}(-20^{\circ}C) = N_s \cdot U_{OC_{opt}} = 30 \cdot 1 = 30V$$

$$U_{DCmax} = 1000 Vdc$$

$$U_{OC_{gen}}(-20^{\circ}C) < U_{max} \text{ falownika}$$

spełniony warunek napięciowy dla niskich temperatur

18.3.4 Maksymalne (STC) natężenie prądu w obciążonym obwodzie DC generatora fotowoltaicznego jest proporcjonalne do sumy połączonych równolegle modułów bądź łańcuchów modułów (N_R) wejście A (1 x 30 modułów)

$$Im_{gen} = N_R \cdot Im_{mod} = 1 \cdot 8,98 = 8,98 A$$

$$Im_{gen} < I_{max}(A) = 12 A$$

18.3.5 Warunek stosowania zabezpieczeń łańcuchów przed prądami wstecznymi:

$$I_{sc_{gen}} > 1,35 \cdot I_{rev} = 1,35 \cdot 15 A = 20,25 A$$

nie spełniony warunek – zabezpieczenie przed prądami wstecznymi nie jest wymagane

18.3.6 Wymagany przekrój poprzeczny przewodu dla planowanej długości linii kablowej dla dopuszczalnego spadku napięcia na poziomie 1%. Dla wejścia A (1 x 30 modułów); droga kablowa: 2 x 100 m

$$S_{dcA} [mm^2] = \frac{P_{wej} \cdot L}{U_{wejA}^2 \cdot \sigma \cdot 0,01} = \frac{7800 \cdot 200}{750^2 \cdot 56 \cdot 0,01} = 4,95 mm^2$$

Na podstawie obliczeń dobrano przekrój poprzeczny żyły kabla solarnego:
sekcji A: **6 mm²**

Spadki napięć na poszczególnych sekcjach wynikają z proporcji:

$$\Delta U_{wej} = \frac{S_{dc}}{6 mm^2} = 0,58\%$$

18.3.7 Maksymalna moc wyjściowa falownika pozwala oszacować maksymalne obciążenia obwodu fazowego po stronie AC.

$$I_{ac} = \frac{P_{ac}}{U_{ac} \cdot \cos(\varphi)} = \frac{7000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 1} = 10,15 A$$

18.3.8 Dobór przekroju poprzecznego żyły przewodu YKYżo dla obwodu AC instalacji fotowoltaicznej. Przyjęto długość maksymalną toru L=25 m.

$$S_{ac} [mm^2] = \frac{P_{ac} \cdot L}{U_n^2 \cdot \sigma \cdot 0,01} = \frac{7000 \cdot 50}{400^2 \cdot 56 \cdot 0,01} = 3,90 mm^2$$

Na podstawie obliczeń dobrano przekrój poprzeczny żyły przewodu YKYżo:
5 x 10 mm²

Spadek napięcia na obwodzie odpływowym:

$$\Delta U_{ac} = \frac{S_{dc}}{10 mm^2} = 0,39\%$$

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Lp	Nazwa	Jm	Ilość
1	2	3	4
1	Czujka ruchu 360 st	szt	23
2	Fundament prefabrykowany FP1	szt	13
3	Gniazda bryzgoszczelne 2P+Z p/t	szt	36
4	Gniazda bryzgoszczelne 3-biegunowe	szt	5
5	Gniazda natynkowe 2-biegunowe	szt	18
6	Gniazda podtynkowe 2P+Z p/t	szt	143
7	Kabel YAKY 4x185 0.6/1kV	m	40
8	Kabel YAKYżo 5x25mm2 0.6/1kV	m	323
9	Kabel YKY 120mm2 0,6/1kV	m	94
10	Koryto stalowe perforowane 100H42 grubość blachy 1mm	m	111
11	Koryto stalowe perforowane 100H42	m	316
12	Koryto stalowe perforowane 200H42	m	18
13	Koryto stalowe perforowane 300H42	m	6
14	Koryto stalowe perforowane 50H42 grubość blachy 1mm	m	5
15	Koryto stalowe perforowane 50H42	m	236
16	Łącznik jednobiegunowy n/t	szt	7
17	Łącznik krzyżowy	szt	3
18	Łącznik pojedynczy	szt	30
19	Łącznik schodowy	szt	43
20	Łącznik świecznikowy	szt	15
21	Oprawa awaryjna na źródła LED, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 4W, 30szt diod LED o T=6000K i Ra>80,CNBOP ozn. AW1	szt	31
22	Oprawa awaryjna na źródła LED, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 4W, 30szt diod LED o T=6000K i Ra>80,CNBOP ozn. AW2	szt	1
23	Oprawa awaryjna na źródła LED, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 8W, 30szt diod LED o T=6000K i Ra>80, CNBOP ozn AW3	szt	6
24	Oprawa ewakuacyjna na źródła LED, z doczepianą 2-stronną płytką o szer. 10mm do naklejania piktogramów, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 6W, CNBOP ozn. EW2	szt	29
25	Oprawa ewakuacyjna z piktogramem, na źródła LED, IP65, IK07, 2 klasa ochronności, pobór mocy maks. 4W, 30szt diod LED o T=6000K i Ra>80, CNBOP ozn. EW1	szt	14
26	Oprawa LED 24 700mA 55W 4000K	kpl	13
27	Oprawa oświetleniowa na źródła LED do montażu naściennego, rozsył światła bezpośredni w dół, IP40, T=4000K, Ra>80, strumień świetlny źródła światła =2200lm, pobór mocy 16W ozn. D1	szt	28
28	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP20, IK05, UGR<19, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny =3400lm, pobór mocy 25W, klasa energetyczna A++, uniwersalny montaż: do wbudowania w strop modułowy lub nastropowo, ozn. E2	szt	26
29	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP20, IK05, UGR<19, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny =6700lm, pobór mocy 50W, montaż: do wbudowania w strop podwieszany, ozn. E1	szt	2

30	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP40, IK05, UGR 20, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny=4200lm, pobór mocy 45W, klasa energetyczna A+, 2 klasa ochronności, montaż: do wbudowania w strop modułowy 600x600mm ozn. A2	szt	108
31	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP40, IK05, UGR 20, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny=4200lm, pobór mocy 45W, montaż: do wbudowania w strop podwieszony typu gips-karton ozn. A1	szt	53
32	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP44, UGR<25, T=4000K, Ra>80, IK05, strumień po przejściu przez zespół optyczny =2300lm, pobór mocy 26W, typ downlight, do wbudowania w strop podwieszony, ozn. C1	szt	92
33	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP65, UGR<19, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny =4814lm, pobór mocy 59W, montaż: do wbudowania w strop modułowy lub gipsowo-kartonowy atest higieniczny PZH, ozn. F1	szt	12
34	Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP66, IK09, UGR<22, T=4000K, Ra>80, strumień po przejściu przez zespół optyczny =7000lm, pobór mocy 58W, klasa energetyczna A++, uniwersalny montaż: nastropowo, na zwieszaku lub naściennie za pomocą opcjonalnych obrotowych uchwytów, , żywotność: 80000h (L80B20), atest higieniczny PZH, ozn. B1	szt	2
35	Podpora betonowa z szyną montażową dla korytek kablowych	szt	17
36	Pokrywa koryta 100H42 grubość blachy 1mm	m	111
37	Przewód HDGs 2x1mm ² PH90	m	283
38	Przewód LgYżo 4mm ²	m	206
39	Przewód YDYżo 3x1.5mm ² 450/750V	m	3 749
40	Przewód YDYżo 3x2.5mm ² 450/750V	m	2 219
41	Przewód YDYżo 5x1.5mm ² 450/750V	m	188
42	Przewód YDYżo 5x10mm ² 450/750V	m	141
43	Przewód YDYżo 5x2.5mm ² 450/750V	m	115
44	Przewód YDYżo 5x4mm ² 450/750V	m	159
45	Przewód YDYżo 5x6mm ² 450/750V	m	68
46	Przycisk światło	szt	41
47	Ramka 2-krotna	szt	44
48	Ramka 3-krotna	szt	17
49	Ramka pojedyncza	szt	167
50	Rewizja dla sufitu gipskarton	szt	15
51	Rozdzielnica WG	szt	1
52	Słup CC 3m 60/104/3	szt	13
53	Tablica T1 wg. P.T.	szt	1
54	Tablica T2 wg P.T.	szt	1
55	Tablica T3 wg P.T.	szt	1
56	Tablica T4 wg P.T.	szt	1
57	Tablica T5 wg P.T.	szt	1
58	Tablica TKOT wg P.T.	szt	1
59	Tablica TKU wg P.T.	szt	1
60	Wieszak wewnętrzny koryta 200H42	szt	18
61	Wieszak wewnętrzny koryta 300H42	szt	6
62	Wieszak wewnętrzny koryta 100H42	szt	316
63	Wieszak wewnętrzny koryta 50H42	szt	236

64	Wspornik 200	szt	86
65	Wyłącznik Pożarowy Prądu	szt	5
66	Wysięgnik 100	szt	86
67	Złącze słupowe IZK + bezp.	szt	13

INSTALACJA ODGROMOWA I WYRÓWNAWCZA

Lp	Nazwa	Jm	Ilość
1	2	3	4
1	Bednarka ocynkowana FeZn 30x4	m	20
2	Bednarka ocynkowana FeZn 40x5	m	224
3	Drut Fe/Zn fi 8	m	418
4	Iglica odgromowa h=2m	m	9
5	Lokalna Szyna Wyrównawcza	szt	11
6	Przewód LgYżo 4mm ²	m	287
7	Przewód LgYżo 16mm ²	m	348
8	Rury grubościennie BE	m	56
9	Wsporniki dachowe	szt	201
10	Wsporniki ściennie	szt	6
11	Złącza kontrolne	szt	9
12	Złącza krzyżowe	szt	131

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

Lp	Nazwa	Jm	Ilość
1	2	3	4
1	Falownik 3-f 9kW	szt	1
2	Gniazdo MC4 // PV-KBT 4/6II-UR (+)	szt	8
3	Kabel solarny 6mm ²	m	166
4	Konstrukcja balastowa - układ pionowy, kąt 15st	szt	4
5	Moduł fotowoltaiczny pv, poli-Si, 60psc, moc STC 260 Wp, wym.: 1654 x 989 x 40, k.p.: złącze MC4, sprawność 15,9% + konstrukcja wsporcza	szt	30
6	Optymalizator SolarEdge P 300W MC4 0.9m,	szt	30
7	Przewód LgYżo 6mm ²	m	26
8	Przewód YDYżo 5x10mm ² 450/750V	m	12
9	Tablica zab. odgromowe DC	szt	1
10	Wtyk MC4 // PV-KST4/6II-UR (-)	szt	8

OKABLOWANIE STRUKTURALNE

Lp	Nazwa	Jm	Ilość
1	2	3	4
1	Centrala telefoniczna 2/12 analog	kpl	1
2	Kabel krosowy RJ45-RJ45 kat. 6 LSOH 0.5m turk	szt	28
3	Kabel krosowy RJ45-RJ45 kat. 6 LSOH 3m	szt	28
4	Kabel U/UTP kat. 6 LSOH	m	2 002
5	Listwa zasilająca 19"	kpl	1
6	Moduł gniazda RJ45 kat. 6 UTP	kpl	56
7	Organizator kabla poziomy 1U	kpl	3
8	Panel krosowy 24xRJ45 kat 6 niewyposażony 1U	szt	2
9	Panel telefoniczny 50 Port RJ45, KAT 3 1U	szt	1
11	Przełącznica światłowodowa 1U 19" 24xSC duplex	kpl	1
12	Przełącznik sieciowy 48xRJ45 PORT; PoE+	kpl	1
13	Przewód YTKSY 14x2x0.4mm2	m	5
14	Ramka 2M do puszkii instalacyjnej	szt	14
15	Ramka mocująca dla dwóch złącz RJ45 45x45	szt	14
16	SC/SC adapter duplex jednomodowy	szt	12
17	Szafa 18U 600x600 stojąca	kpl	1
18	Tacka spawów DIN24	szt	1

SYSTEM CCTV

Lp	Nazwa	Jm	Ilość
1	2	3	4
1	Dysk SATA/600 6TB 3,5"	szt	2
2	Kabel krosowy U/UTP kat 6, RJ45, 0.5m	szt	11
3	Kabel U/UTP kat. 6 LSOH	m	710
4	Kamera IP w obudowie tubowej; 4 MPX, CMOS 1/3" OV; czułość: 0.07 lx (0 lx z włączonym IR); DSS; WDR (podwójne skanowanie przetwornika), 90dB; DNR: 2D, 3D; Defog (F-DNR); obiektyw: f=2.8 ~ 12 mm/F1.4; mechaniczny filtr podczerwieni; detekcja osób; zasięg IR do 40 m; obudowa: IP 66; aluminiowa; zasilanie: PoE, 12 VDC; temp. pracy: -35°C ~ 60°C;	szt	5
5	Kamera kopułkowa IP wandaloodporna; 4 MPX, CMOS 1/3" OV; czułość: 0.07 lx (0 lx z włączonym IR); DSS; WDR (podwójne skanowanie przetwornika), 90dB; DNR: 2D, 3D; Defog (F-DNR); obiektyw: f=2.8 ~ 12 mm/F1.4; mechaniczny filtr podczerwieni; wandaloodporna aluminiowa; zasilanie: PoE, 12 VDC; temp. pracy: -35°C ~ 60°C	szt	4
6	Moduł gniazda RJ45 kat. 6 UTP	kpl	9
7	Rejestrator IP min. 9 kanałów	kpl	1

SYSTEM SSWiN

Lp	Nazwa	Jm	Ilość
1	2	3	4
1	Akumulator 17Ah/12V	szt	2
2	Centrala alarmowa 16 lini dozorowych, 2 magistrale,	szt	1
3	Czujka PIR ścienna z uchwytem	szt	27
4	Manipulator LCD	szt	2
5	Moduł 8 wejść	szt	2
6	Obudowa centrali - TPR 50 VA	szt	1
7	Obudowa z zasilaczem TPR 50VA	szt	1
9	Przewód YTDY 6x0.5mm2	m	2 445
10	Sygnalizator optyczno-akustyczny z zasilaniem awaryjnym	szt	1

SYSTEM DOMOFONOWY

Lp	Nazwa	Jm	Ilość
1	2	3	4
1	Elektrozaczep wersja podstawowa bez blokady 12V DC	szt	1
2	Kabel U/UTP kat 5e	m	618
3	Panel wywołania z klawiaturą numeryczną i daszkiem	szt	1
4	Płyta elektroniki z obudową	szt	1
5	Przewód OMY 2x1mm2	m	26
6	Unifon	szt	8
7	Zasilacz systemowy	szt	1