

OPRACOWANIE ZAWIERA:

I. OPIS TECHNICZNY

A) BRANŻA ELEKTRYCZNA

B) BRANŻA TELETECHNICZNA

II. ZAŁĄCZNIKI

III. RYSUNKI

A) BRANŻA ELEKTRYCZNA

- plan zagospodarowania terenu	rys. nr PZT
- schemat ideowy oświetlenia zewnętrznego	rys. nr EZ1
- schemat rozdziału energii	rys. nr E1
- schemat tablicy TO	rys. nr E1.1
- schemat tablicy T.ZAPLECZE	rys. nr E1.2
- rzut parteru – instalacje elektryczne	rys. nr E2
- rzut parteru – oświetlenie	rys. nr E3
- rzut dachu – instalacja odgromowa	rys. nr E4
- rzut parteru – przewody grzejne	rys. nr E5

B) BRANŻA TELETECHNICZNA

- SCHEMAT POŁĄCZEŃ - Instalacja Audio-Wideo	rys. nr T-01
- RZUT PARTERU – System Audio-Wideo	rys. nr T-02
- SCHEMAT BLOKOWY – Instalacja SSWiN	rys. nr T-03
- RZUT PARTERU – Instalacja SSWiN i okablowanie strukturalne	rys. nr T-04
- SCHEMAT BLOKOWY – Instalacja okablowania strukturalnego	rys. nr T-05

PROJEKTANT: mgr inż. Krystyna Stanclik

SPRAWDZIŁ: mgr inż. Maria Pawlik

I. OPIS TECHNICZNY

A) BRANŻA ELEKTRYCZNA

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Opracowanie stanowi projekt wykonawczy instalacji elektrycznych wewnętrznych w pawilonie dydaktycznym z aneksem kuchennym i sanitarnym na terenie Parku Wrocławskiego w Lubinie.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- zlecenie- umowa z Inwestorem,
- podkłady budowlane 1:100,
- warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej – TAURON dystrybucja nr WP/017851/2013/O02R04,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- obowiązujące rozporządzenia, normy i przepisy.

3. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie zawiera:

- rozdział energii,
- instalacje elektryczne,
- instalacje połączeń wyrównawczych,
- instalację odgromową,
- uziom.

4. ZASILANIE OBIEKTU, POMIAR ENERGII

Obiekt, zgodnie z warunkami przyłączenia TAURON Dystrybucja S.A., zasilany będzie z sieci energetycznej 0,4 kV, poprzez szafkę złączowo-pomiarową, usytuowaną na zewnątrz budynku.

W szafce zainstalowany będzie półpośredni układ pomiarowo-rozliczeniowy energii. Miejsce rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych, wg warunków przyłączenia: zaciski prądowe strony pierwotnej przekładników prądowych na wyjściu przewodów, w kierunku instalacji odbiorcy.

UWAGI: Projektowana szafka złączowo-pomiarowa, wraz z układem pomiarowym i podłączeniem do sieci energetycznej 0,4 kV, zostanie ujęta odrębnym opracowaniem, wykonanym na zlecenie TAURON Dystrybucja S.A..

Z szafki złączowo-pomiarowej należy wyprowadzić wewnętrzną linię zasilającą (WLZ) – kabel typu YKY(żo), 1kV - do głównej rozdzielnicy obiektu RG.

UWAGA: Inwestor nie przewiduje w przyszłości rozbudowy/zwiększenia mocy przyłączeniowej obiektu; wg warunków przyłączenia dla max. zabezpieczenia w złączu $I_n=160A$ dobrano wewnętrzną linię zasilającą - kabel typu YKY(żo) $5 \times 95 \text{ mm}^2$, 1kV, którego prąd dopuszczalny długotrwale (wg normy PN- IEC 60364-5-523, tablica 52-C3, kolumna D) wynosi $I_{dd}=179A$.

5. ROZDZIAŁ ENERGII W BUDYNKU

Rozdział energii w obiekcie odbywać się będzie z głównej rozdzielniczy – RG, usytuowanej w korytarzu oraz tablicy strefowej T.ZAPLECZE – usytuowanej w pomieszczeniu zaplecza kawiarni/sali.

Ogrzewanie budynku – grzejniki elektryczne, przewody grzejne w podłodze – przewiduje się zasilić z oddzielnej tablicy - TO.

Elementy rozdzielnic RG, T.ZAPLECZA oraz TO proponuje się zamontować w obudowach: wolnostojącej – RG; wnękowych – T. ZAPLECZA i TO, z drzwiami płaskimi, transparentnymi, o stopniu ochrony IP43 – IK08.

Rozdział energii należy wykonać w układzie TN-S, przewodami kabelkowymi typu YD(L)Y(żo), 450/750V lub kablami typu YKY(żo), 1kV.

Rozdział energii w obiekcie pokazano na schematach – rysunki nr E1, E1.1, E1.2.

Lokalizacje rozdzielnic/tablic pokazano na rzucie budowlanym - rysunek nr E2.

6. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

Budynek wyposażony będzie w instalacje:

- oświetlenia ogólnego i miejscowego,
- oświetlenia awaryjnego - ewakuacyjnego,
- zasilania gniazd wtykowych potrzeb ogólnych,
- zasilania gniazd wtykowych komputerowych 230 V,
- zasilania odbiorów technologicznych – kawiarni, sali dydaktycznej i zaplecza pomieszczenia kawiarni/sali,
- zasilania odbiorów wentylacji / klimatyzacji.

Instalacje elektryczne wykonać należy przewodami kabelkowymi typu YD(L)Y, 750V, z osprzętem wtykowym lub natynkowym o stopniu ochrony IP 20(44)(65), odpowiednio dobranym do wymagań poszczególnych pomieszczeń.

Przewody należy układać w korytkach kablowych ciągi główne, w rurkach ochronnych n.t./p.t.

Zasilanie urządzeń zamontowanych na dachu - agregatu chłodniczego, centrali wentylacyjnej – wykonać należy przewodami typu YLY(żo), 750V, układanymi w rurkach RL p.t./n.t - wewnątrz budynku i w rurach osłonowych odpornych na promienie UV – na dachu. Na dachu rurki mocować bezpośrednio do konstrukcji wsporczej urządzeń wentylacyjnych lub w zamkniętym korytku.

Obwody zasilania podgrzewaczy wody należy zakończyć gniazdami wtykowymi (IP54); gniazda montować w odległości min. 0,6m od podgrzewaczy.

Wentylatory kanałowe montowane w pom.sanitarnych należy zasilić i sterować z obwodów oświetlenia wentylowanych pomieszczeń.

Wypusty do rolet (l~0,5m) należy zakończyć na wysokości 30cm od sufitu – puszkami wtykowymi/natynkowymi.

Wypusty (l~1,5m) dla podłączenia ekranu i urządzeń AV w sali dydaktycznej należy zostawić w przestrzeni międzystropowej, nad stropem podwieszanym.

Wyprowadzone z tablicy TO, obwody instalacji ogrzewania budynku wykonać należy przewodami typu YDY(żo), 750V układanymi p.t.

Obwody należy zakończyć:

- gniazdami wtykowymi 16A/Z, 230V, IP20 – pom. suche, IP44 – pom. sanitarne, zaplecze,
- wprowadzeniem przewodów na zaciski w puszkach przyłączeniowych, wyposażonych w sterowniki elementów grzejnych podłogi.

Elementy obwodów ogrzewania podłogowego – sterowniki, przewody - dobór i wykonanie należy zlecić firmie specjalistycznej.

UWAGA:

Projekt przewodów grzejnych w podłodze przygotowano na podstawie firmy ELEKTRA.

Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i nie zmieniające zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie, a tym samym nie powodujące konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury ani nie pozbawiające Użytkownika żadnych wydajności, funkcjonalności użyteczności opisanych lub wynikających z dokumentacji projektowej.

Parametry równoważności dla wszystkich materiałów, osprzętu i urządzeń zastosowanych w projekcie dotyczą spełnienia wymaganych danych technicznych, jakościowych oraz standardów określających poziom estetyczny niezbędny do uzyskania zamierzonego efektu końcowego.

W razie zmiany producenta przewodów grzejnych szczegóły podłączenia i lokalizacja do uzgodnienia na roboczo, na budowie po wybraniu przez Inwestora ostatecznego dostawcy przewodów grzejnych.

W pomieszczeniach montowane będą gniazda wtykowe 16A/Z, 230V – ogólne, gniazda dla podłączenia odbiorników technologicznych kawiarni i zaplecza oraz zestawy gniazd elektrycznych 16A/Z,230V) i logicznych (RJ45) – punkty elektryczno-logiczne (PEL).

Gniazda wtykowe 250 V, 16 A/Z mocować należy na wysokościach:

- h = 0,3 m od p.p - pomieszczenia ogólne, sala dydaktyczna,
- h = 1,4 m od p.p. - pomieszczenia sanitarne,
- h = 1,0 m od p.p. – pomieszczenie sanitarne dla niepełnosprawnych.

Gniazda dla odbiorów technologicznych kawiarni – 16A/Z, 230(400)V – należy montować na wysokościach:

- h = 1,2 m od p.p - nad blatem szafki dolnej,
- h = 0,6 m od p.p - na ścianie.

W obiekcie przewidziano zastosowanie odpowiednio dobranych opraw oświetleniowych, wyposażonych w źródła światła:

- fluorescencyjne,
- kompaktowe,
- ledowe.

Oprawy oświetleniowe mocować należy nastropowo, naściennie lub wbudować w podwieszane stropy.

Oprawy oświetleniowe zapewniać powinny, zgodnie z obowiązującymi normami, następujące średnie wartości natężenia oświetlenia pomieszczeń :

- 500/300 lx – pomieszczenie administracji, sala dydaktyczna,
- 200 lx – pomieszczenia sanitarne, socjalne, szatnia, magazyn,
- 100/150 lx – komunikacja.

Sterowanie oświetleniem w pomieszczeniach przewiduje się łącznikami, sterowanie oświetleniem sali dydaktycznej odbywać się będzie poprzez łączniki lokalne.

Oświetlenie awaryjne – ewakuacyjne i ewakuacyjno - kierunkowe, przewidziano poprzez zastosowanie autonomicznych opraw oświetlenia awaryjnego – oprawy z wbudowanymi z inwerterami.

Czas podtrzymania zasilania opraw – min. 1h.

Rozmieszczenie oraz opis doboru standardu opraw oświetleniowych, osprzętu, podano na rzutach budowlanych - rysunki nr E2 i E3.

7. OŚWIETLENIE TERENU

Teren wokół budynku projektuje się oświetlić poprzez zastosowanie:

- opraw oświetleniowych, ze źródłami światła LED, 13W, montowanych na słupach o wys. $h=4\text{m}$,
- opraw oświetleniowych, ze źródłami światła LED, 13W, montowanych na słupkach o wys. $h=0,9\text{m}$.

Przewiduje się montaż słupów stalowych o wys. $h = 4\text{m}$ – wg załącznika nr 10 lub o równoważnych parametrach.

Słupy oświetleniowe posadzić należy na fundamentach betonowych i wyposażyć w tabliczki zaciskowo-zabezpieczeniowe (IP54).

Obwody oświetlenia zewnętrznego terenu należy wykonać kablem typu YKY(żo) $5 \times 4 \text{ mm}^2$, 1 kV.

Kable należy układać w ziemi, na głębokości 0,7 m, na 10 cm warstwie piasku, z przykryciem 10 cm warstwą piasku, 20 cm warstwą ziemi i oznaczyć taśmą koloru niebieskiego.

W miejscach kolizji z innymi urządzeniami podziemnymi oraz na przejściach przez jezdnie/podjazdy/miejsca parkingowe, kable należy układać w przepustach typu HDPE 110.

Słupy należy łączyć ze sobą bednarką FeZn 25x4mm, układaną w jednym wykopie z kablem oświetleniowym; rezystancja uziemienia winna wynosić $R_u \leq 10 \Omega$.

Podłączenie obwodów w rozdzielnicy głównej pokazano na schemacie – rys. nr E1.

Lokalizację projektowanych słupów wraz z trasami kabli obwodów oświetlenia terenu, pokazano na planie zagospodarowania terenu – rys. PZT.

Pompa zamontowana w zbiorniku przepompowni, usytuowanej w terenie, zasilana będzie wewnętrzną linią zasilającą (WLZ) wyprowadzoną z rozdzielnicy głównej – kabel YKY(żo) $3 \times 4 \text{ mm}^2$, 1kV.

Kabel należy układać w ziemi, na głębokości 0,7 m, na 10 cm warstwie piasku, z przykryciem 10 cm warstwą piasku, 20 cm warstwą ziemi i oznaczeniem folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego.

Kabel zasilający należy zabezpieczyć, przed uszkodzeniami mechanicznymi, poprzez ułożenie go w rurach ochronnych typu HDPE 75 – pod projektowanym parkingiem oraz na skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi.

Trasę kabla zasilającego pompę pokazano na planie zagospodarowania terenu – rys. nr PZT a schemat zasilania na rysunku nr E1.

8. OCHRONA PRZED PORAŻENIEM, POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE

Jako ochronę przed porażeniem projektuje się samoczynne wyłączanie zasilania/wyłączniki różnicowoprądowe.

W obiekcie zaprojektowano instalację połączeń wyrównawczych, do której należy podłączyć stalowe elementy konstrukcji budynku, metalowe obudowy urządzeń, kanały wentylacyjne i rurociągi oraz zaciski PE rozdzielnic.

Instalację połączeń wyrównawczych poprzez zbiorcze szyny uziemień należy połączyć z uziomem budynku.

Zbiorcze szyny uziemień - elementy typowe - należy montować na wysokości min. 0,5m od p.p. – pomieszczenie zaplecza oraz we wnęce zamykanej drzwiczkami rewizyjnymi, przy rozdzielnicy głównej.

Połączenia należy wykonać:

- taśmą FeZn 25x4mm – pomiędzy uziomem a zbiorczą szyną uziemień,
- przewodem LgY(żo) $4(6)(10)(16) \text{ mm}^2$ – instalacje wewnątrz budynku.

Wprowadzenie taśmy od uziomu do budynku wykonać należy w przepuście (rura PEHD $\square$ 50) pod posadzką.

Przejścia przepustów przez ściany uszczelnić przed wnikaniem wilgoci.

Instalacje wewnątrz budynku układać równoległe do głównych tras kablowych/korytkach kablowych w przestrzeni międzystropowej/p.t.

Wymagane przekroje przewodów wyrównawczych pokazano w załączniku nr 1, natomiast przykładowe połączenia wyrównawcze ochronne w budynku w załączniku nr 2.

9. INSTALACJA ODGROMOWA

Instalację odgromową na dachu (III poziom ochrony odgromowej) zaprojektowano drutem ocynkowanym DFe $\square$ 8 mm - zwody poziome, niskie i przewody odprowadzające.

Urządzenia montowane na dachu, wyposażone w elementy elektroniczne i elektryczne, należy zabezpieczyć poprzez izolowane zwody pionowe - maszty odgromowe - połączone z siatką zwodów poziomych.

Przewody odprowadzające - DFe $\square$ 8 mm - należy prowadzić w warstwie ocieplenia budynku, w rurach $\square$ 22 (grubościennych min. 5 mm).

Projektuje się złącza kontrolne montowane w studzienkach, w terenie.

Instalację odgromową wraz z lokalizacją i doбором masztów pokazano na rzucie dachu - ryunek nr E4.

10. UZIOM

Dla obiektu przewiduje się uziom poziomy, otokowy, wykonany taśmą FeZn 25x4mm; taśmę układać na głębokości nie mniejszej niż 0,6m i w odległości nie mniejszej niż 1m od zewnętrznej krawędzi ściany fundamentowej budynku .

W celu uzyskania odpowiedniej wartości rezystancji uziomu należy zamontować dodatkowe uziomy pionowe – pręty stalowe, pomiedziowane, gwintowane o długości 9-12m.

Uziomy pionowe należy pograżać w gruncie w taki sposób, aby ich najniższa część była umieszczona na głębokości nie mniejszej niż 3m, a najwyższa nie mniej niż 0,5m pod powierzchnią ziemi.

Z uziomu należy wyprowadzić przewody uziemiające - wypusty do złączy kontrolnych instalacji odgromowej oraz do zacisków na szynach uziemień - taśma FeZn 25x4 mm.

Połączenia taśmy sieci uziomu należy wykonać przez spawanie i zabezpieczyć przed korozją.

Przejścia taśmy przez ściany fundamentowe budynku należy wykonać w przepustach z rur PEHD $\square$ 50 i uszczelnić przed wnikaniem wilgoci.

Rezystancja uziomu winna wynosić:

$R_u < 10 \Omega$ - instalacja odgromowa,

$R_u < 1 \Omega$ - instalacja sieci strukturalnej,

$R_u < 0,5 \Omega$ - instalacja urządzeń elektroakustyki.

Wspólny uziom powinien posiadać rezystancję - $R_u < 0,5 \Omega$.

Na załącznikach nr 3 i 4 pokazano przykładowy uziom otokowy oraz pionowy.

12. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

Zamontowany w rozdzielnicy RG obiektu główny wyłącznik prądu, sterowany będzie przyciskiem – przeciwpożarowy wyłącznik prądu - PWP; przycisk zainstalowany będzie przy głównym wejściu do budynku.

W pomieszczeniach i w ciągach komunikacyjnych przewidziano oprawy z wbudowanymi inwerterami, z autonomicznym podtrzymaniem zasilania w czasie min. 1h – oprawy oświetlenia awaryjnego- ewakuacyjnego, a w ciągach komunikacyjnych przewidziano zastosowanie opraw ewakuacyjno-kierunkowych z własnym podtrzymaniem w czasie min. 1h.

Oświetlenie awaryjne-ewakuacyjne zapewniać będzie średnie natężenie min. 1lx na poziomie podłogi drogi ewakuacyjnej; przy czym 50% wymaganego natężenia oświetlenia powinno być wytworzone w ciągu 5s, a pełen poziom oświetlenia w ciągu 60s.

13. UWAGI KOŃCOWE

- Wszystkie urządzenia energetyczne/elektryczne stosowane w obiekcie muszą posiadać certyfikaty (atesty) dopuszczające do pracy, zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Szczegóły podłączenia urządzeń technologicznych i instalacji sanitarnych uzgadniać należy na roboczo z dostawcami i wykonawcami; urządzenia należy podłączyć zgodnie z DTR.
- W rozdzielnicy głównej należy stosować ochronniki przepięciowe, zapewniające poziom ochrony do 1,5 kV (II i III stopień) .
- Instalacje powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, obowiązującymi przepisami, normami, przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia oraz pod odpowiednim nadzorem.
- Wyszczególnione w specyfikacji technicznej i całej dokumentacji projektowej wyroby budowlane można zastąpić wyrobami budowlanymi innych producentów o równoważnych lub lepszych parametrach technicznych i jakościowych.

14. OBLICZENIA

14.1 BILANS MOCY

Bilans mocy zapotrzebowanej skalkulowano wg poniższego zestawienia:

Wentylacja – 33,0 kW

Ogrzewanie (podłogowe + grzejniki) – 22,0 kW

Zaplecze + sala – 15,0 kW

Podgrzewacze wody – 5,0 kW

Suszarki do rąk – 4,0 kW

Oświetlenie zewnętrzne – 1,5 kW

SK – 2,0 kW

Przepompownia ścieków – 0,5 kW

Gniazda ogólne – 5,0 kW

Oświetlenie – 1,6 kW

SUMA MOCY ZAPOTRZEBOWANEJ = 90,0 kW

14.2 OBLICZENIA REZYSTANCJI UZIOMU

Dane do obliczeń:

- uziom poziomy, otokowy – taśma FeZn 25x4mm,
- uziom pionowy, prętowy - L=12m, $\square=15\text{mm}$,
- rezystywność gruntu $\rho = 100 \Omega\text{m}$,
- uziom poziomy, promieniowy - taśma FeZn 25x4mm.

Obliczenia przeprowadzono wg normy PN-86/E-5003/01:

- rezystancja uziomu poziomego wynosi:

$$R = 3,46\Omega$$

- rezystancja pojedynczego uziomu pionowego wynosi:

$$R = 5,77\Omega$$

- rezystancja uziomu promieniowego wynosi:

$$R = 6,92\Omega$$

Całkowita rezystancja uziomu złożonego dla rezystywności gruntu $\rho = 100 \Omega\text{m}$ wynosi:

$$R = 1,28\Omega$$

UWAGA:

Uziomy pionowe wkręcane/pogrążane należy zagłębiać na taką głębokość, aby w miarę możliwości uzyskać wymaganą rezystancję uziomu.

Rezystywność gruntu zależy m.in. od głębokości oraz liczby i składu warstw gruntu.

W związku z powyższym, ponieważ rezystancja uziomu zależy od rezystywności gruntu, należy uwzględnić, rezystywność gruntu dla uziomu pionowego mniejszą niż dla uziomu poziomego(otokowego).

W obliczeniach przyjmując $\rho = 20 \Omega\text{m}$ rezystancja pojedynczego uziomu pionowego wynosi:

$$R = 1,15\Omega,$$

natomiast całkowita rezystancja uziomu złożonego wynosi:

$$\underline{R = 0,46\Omega}$$

W przypadku, gdy szafa AV (SK) jest niezależnie podłączona do uziomu, możliwie najkrótszą drogą, wtedy wartość rezystancji uziomu może być na poziomie 1 - 5 Ω .

ZAŁĄCZNIK NR 1

Tablica 1. Wymagany przekrój miedzianych przewodów wyrównawczych głównych i miejscowych

	Połączenia wyrównawcze główne	Połączenia wyrównawcze miejscowe	
		między dwiema częściami przewodzącymi dostępnymi	między częścią przewodzącą dostępną i częścią obcą
Wymagania podstawowe	$S_{CC} \geq 0,5 S_{PEmax} \quad ^1)$	$S_{CC} \geq S_{PEmin} \quad ^1)$	$S_{CC} \geq 0,5 S_{PE} \quad ^1)$
Dopuszczalne złagodzenie wymagania podstawowego	Nie wymaga się przekroju większego niż $25 \text{ mm}^2 \quad ^1)$	---	---
Wymagania dodatkowe	$S_{CC} \geq 6 \text{ mm}^2 \quad ^1)$	Przewody CC nieulożone we wspólnej osłonie z przewodami czynnymi: $S_{CC} \geq 2,5 \text{ mm}^2$, jeśli są chronione od uszkodzeń mechanicznych $S_{CC} \geq 4 \text{ mm}^2$, jeśli nie są chronione od uszkodzeń mechanicznych	

¹⁾ W przypadku przewodu innego niż miedziany obowiązuje przekrój zapewniający taką samą konduktancję.

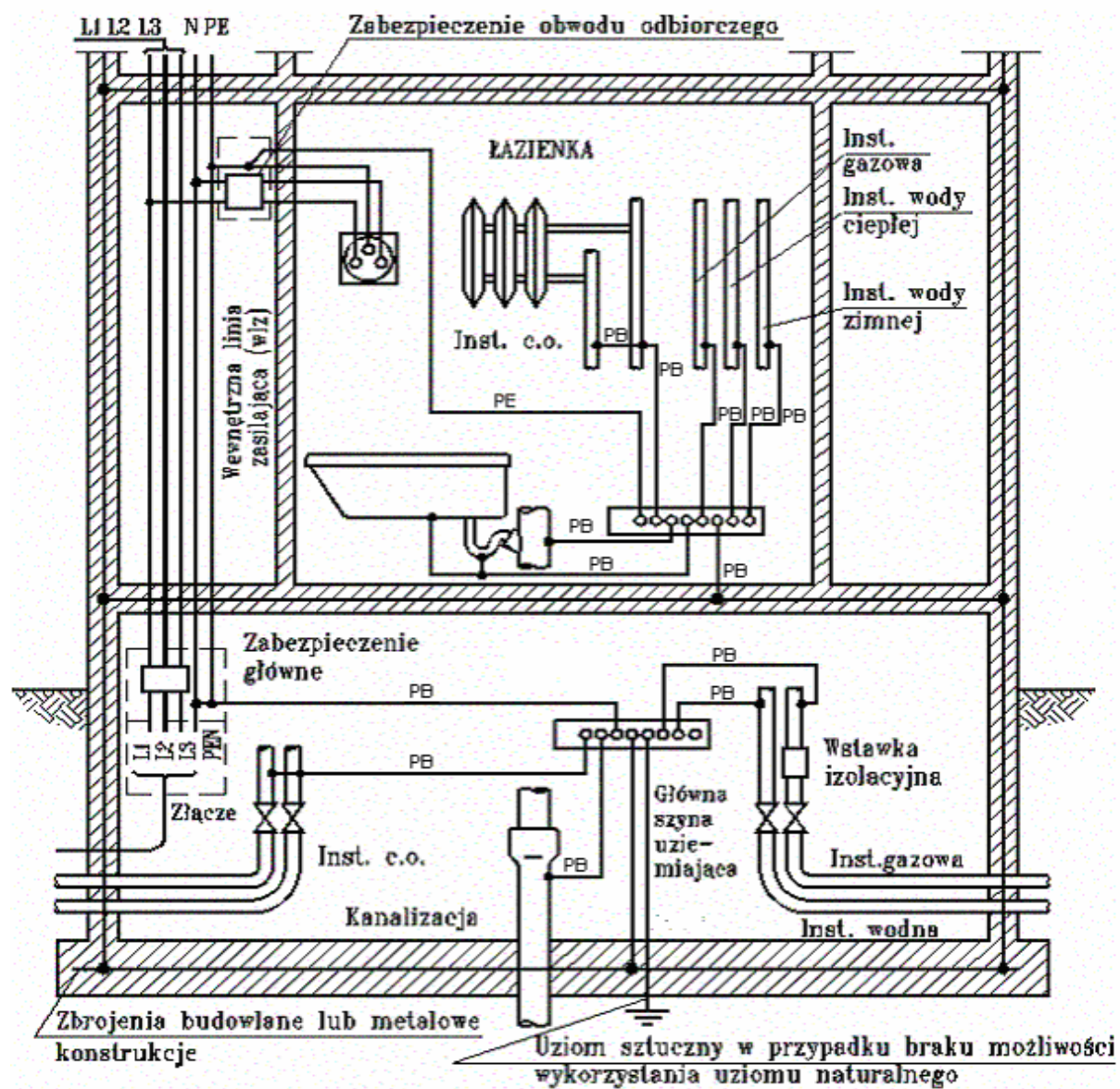
Oznaczenia: S_{CC} – przekrój przewodu wyrównawczego, S_{PEmax} – największy wymagany przekrój przewodu ochronnego w instalacji, S_{PEmin} – najmniejszy wymagany przekrój przewodu ochronnego spośród przewodów doprowadzonych do rozpatrywanych części przewodzących dostępnych, S_{PE} – przekrój przewodu ochronnego doprowadzonego do rozpatrywanej części przewodzącej dostępnej

Literatura:

Norma SEP N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych

ZAŁĄCZNIK NR 2

Przykładowe połączenia wyrównawcze ochronne w budynku



Literatura:

Norma SEP N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych

Boczkowski A., „Systemy i rozwiązania instalacji elektrycznych w budynkach”

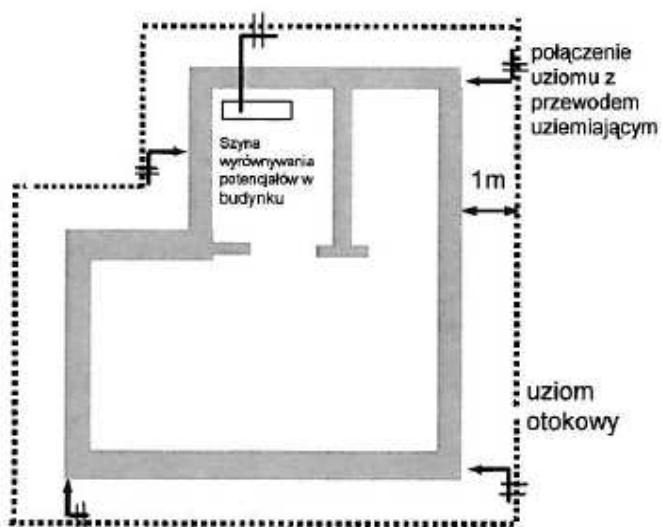
ZAŁĄCZNIK NR 3

Przykładowy uziom otokowy w obiekcie budowlanym

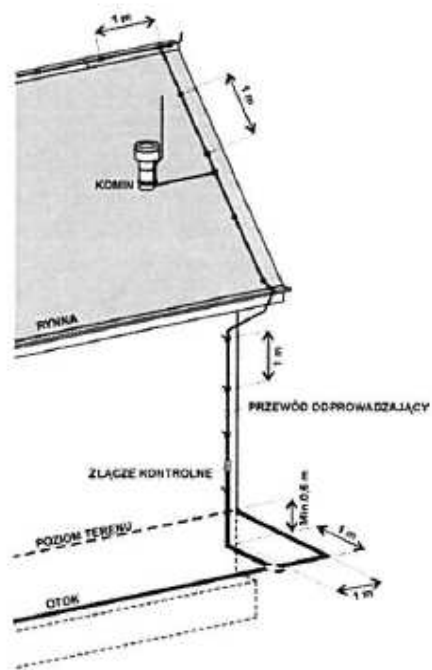
a) widok ogólny

b) połączenie uziomu otokowego z przewodem odprowadzającym

a)



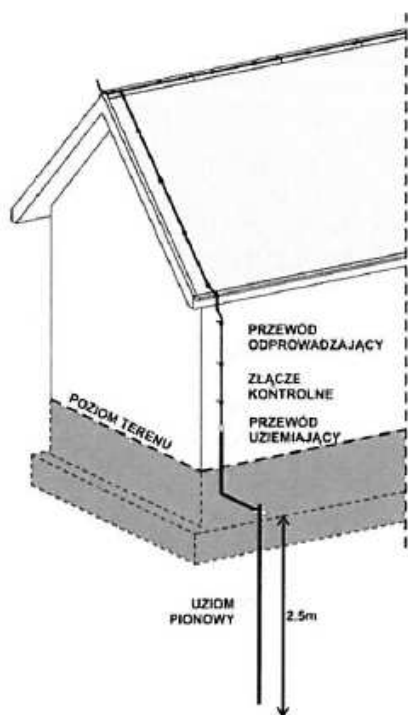
b)



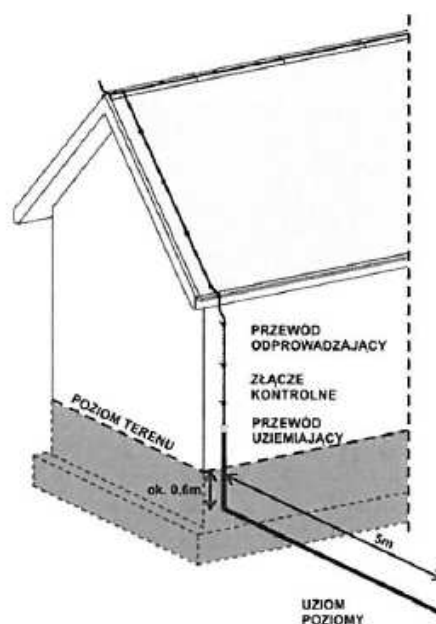
ZAŁĄCZNIK NR 4

Przykładowe uziomy sztuczne pionowy i poziomy w obiekcie budowlanym

a)



b)



Literatura:

Sowa A. „Uziomy w ochronie odgromowej obiektów budowlanych”

B) BRANŻA TELETECHNICZNA

1. WSTĘP

1.1 Zamawiający

Gmina Miejska Lubin ul. Kilińskiego 10, 59-300 Lubin

1.2 Inwestycja

Budowa pawilonu dydaktycznego z aneksem kuchennym i sanitarnym na terenie Parku Wrocławskiego w Lubinie.

1.3 Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem tego opracowania jest projekt wykonawczy instalacji teletechnicznych w budynku pawilonu dydaktycznego, z aneksem kuchennym i sanitarnym, na terenie Parku Wrocławskiego w Lubinie.

W skład projektowanych instalacji teletechnicznych wchodzi:

- System audiowizualny AV,
- System włamania i napadu SSWiN,
- System okablowania strukturalnego.

1.4 Przepisy i normy

Opracowanie niniejsze powstało w oparciu o:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2000 nr 106, poz. Z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75, poz. 690) oraz nowelizacja z dnia 12 marca 2009r
- Ustawa z dnia 22 sierpnia 1997 r. o ochronie osób i mienia (Dz.U. 1997 Nr 114 poz. 740),
- PN-EN 50131-1:2009. Systemy alarmowe — Systemy sygnalizacji włamania i napadu – Część 1: Wymagania systemowe

- PN-EN 50173-1:2009. Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 1: Wymagania ogólne
- uzgodnienia międzybranżowe,
- dokumentacje techniczne projektowanych urządzeń.

2. OPIS TECHNICZNY INSTALACJI TELETECHNICZNYCH

2.1. SYSTEM AUDIOWIZUALNY

2.1.1. Opis ogólny.

Projektowany system audiowizualny w powstającym budynku pozwoli na prowadzenie dyskusji, wykładów i seminariów z wykorzystaniem nowoczesnych oraz tradycyjnych metod przekazu informacji.

Ma przede wszystkim za zadanie usprawnić prowadzenie wykładów za pomocą współczesnych technik prezentacji multimedialnych pozwalając skupić się prowadzącemu na merytorycznej części przekazu.

Nagłośnienie zapewni prawidłową słyszalność i zrozumiałość przekazu słownego dla wszystkich słuchaczy bez potrzeby wysilania głosu przez prelegenta oraz umożliwi prezentowanie materiałów dźwiękowych towarzyszących obrazowi.

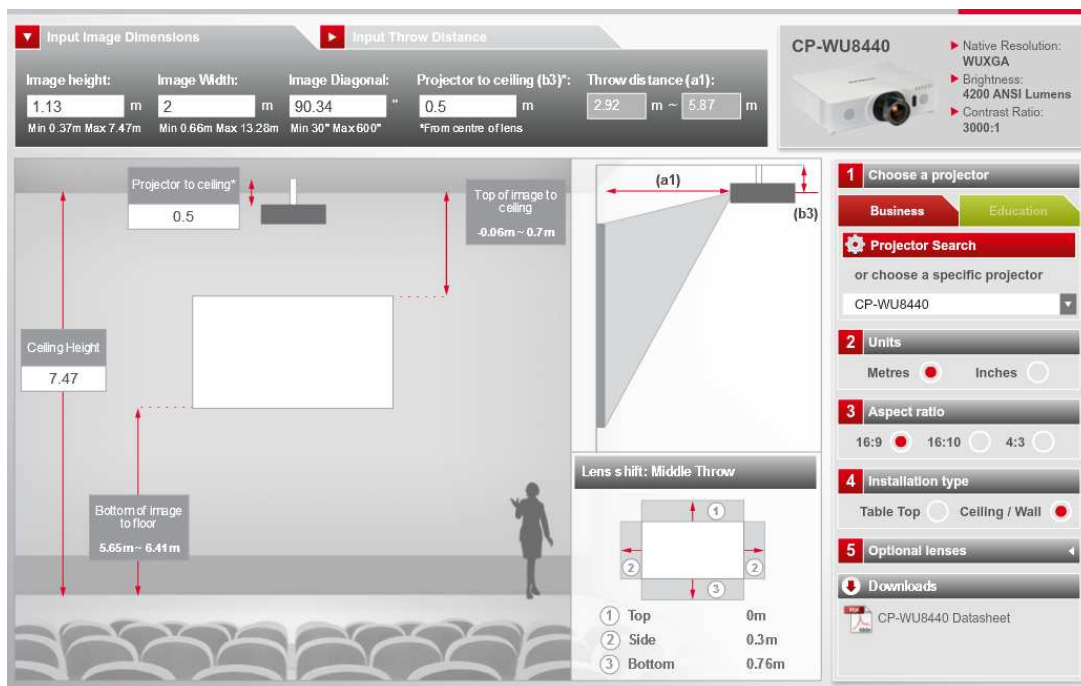
Podstawowym założeniem projektowanego systemu w sali dydaktycznej jest emisja obrazu i dźwięku na potrzeby usprawnienia prowadzonych zajęć dydaktycznych. Aby to umożliwić, wszystkie źródła emitujące jednocześnie obraz i dźwięk muszą zostać podłączone do odpowiednich urządzeń AV (audio/video) umieszczonych w szafie systemowej RACK 19" (szafa wspólna z systemem okablowania strukturalnego w pomieszczeniu zaplecza) poprzez przyłącze PAV umieszczone w pobliżu prelegenta w puszcze elektrycznej podłogowej. Z urządzeń w szafie AV lub z przyłącza PAV obraz video powinien być dystrybuowany na projektor w sali, natomiast sygnał audio trafiać do instalacji nagłośnieniowej sali. Urządzenia znajdujące się w sali będą obsługiwane samodzielnie przez prowadzącego poprzez dołączanie odpowiednich urządzeń emisyjnych do przyłącza sygnałowego PAV a w konsekwencji do projektora wizji oraz głośników audio zamontowanych w sali. Sterowanie urządzeniami AV będzie obsługiwane przy pomocy uniwersalnego pilota podczerwieni.

2.1.2. System projekcji - opis

System projekcji obrazów w sali dydaktycznej oparto na projektorze multimedialnym o rozdzielczości WUXGA i jasności 4200Ansi lumenów podwieszonym pod sufitem w środkowej części sali na uchwycie montowanym do sufitu właściwego o regulowanej długości. Panoramiczny format obrazu projektora będzie dopasowany do większości współczesnych komputerów przenośnych i urządzeń wideo. Jednocześnie spełnia wymagania stawiane przez urządzenia będące źródłem obrazu w formacie 16:9.

Obrazy z projektora wyświetlane będą na elektrycznie rozwijanym ekranie o szerokości 200cmx113cm zamontowanym bezpośrednio w suficie podwieszanym w przedniej części sali.

Biorąc pod uwagę wielkość ekranu i typ zastosowanego projektora zalecana odległość montażu projektora od ekranu wynosi ok.4,5-5m, którą wyznaczono za pomocą kalkulacji dostarczonej przez producenta projektora. W przypadku zastosowania rozwiązań równoważnych należy wyznaczyć na nowo odległości projekcyjne.



Projektor umożliwia wyświetlanie materiałów np. z odtwarzacza DVD/CD/Blu-Ray, komputera (laptopa), wizualizera oraz innych urządzeń przenośnych, które mogą zostać podłączone do przyłącza sygnałowego PAV w sali.

System jest przygotowany do dołączania urządzeń AV z wyjściami typu VGA, HDMI, audio, RJ45.

2.1.3. System nagłośnienia

System nagłośnienia służy do:

- transmisji sygnału mowy,
- odtwarzania dźwięku towarzyszącego obrazowi z komputera,
- odtwarzania dźwięku z odtwarzacza DVD/CD lub Blu - Ray,
- odtwarzania dźwięku z innego źródła Audio

System nagłaśniający w sali oparty został o głośniki sufitowe wmontowane w sufit podwieszany, rozmieszczone w sposób zapewniający równomierne nagłośnienie sali oraz dwa zestawy głośnikowe umieszczone na suficie Sali, symetrycznie po obu stronach ekranu.

Głośniki przy ekranie posłużą tylko do odtwarzania dźwięku towarzyszącego obrazowi. Głośniki sufitowe natomiast emitują dźwięk z mikrofonów oraz pełnią funkcję dogłaśniającą przy odtwarzaniu dźwięku z prezentacji multimedialnych.

Do dyspozycji prelegentów dostarczyć należy mikrofony bezprzewodowe typu „handheld” .

2.1.4. Przyłącza

W sali przewidziano jedno przyłącze PAV, które należy utworzyć jako przyłącze podłogowe umieszczone w elektrycznej puszcze podłogowej (wg. projektu elektrycznego) umiejscowionej w pobliżu miejsca prezentacji przez prelegenta.

Przyłącze umożliwi łatwe dołączenie następujących urządzeń audiowizualnych:

- komputer (przez gniazdo VGA, HDMI i RJ45),
- wizualizera (przez gniazdo HDMI),
- dodatkowe źródła z wyjściem VGA,
- odtwarzacza DVD/CD/Blu – RAY (przez złącze HDMI),
- źródła dźwięku z wyjściami Audio (gniazda Audio),
- sygnałów sterujących (RJ45).

2.1.5. Sterowanie

Założono, iż sterowanie oświetleniem sali, ewentualnym zaciemnieniem oraz rozwijaniem i zwijaniem ekranu będzie realizowane przez prowadzącego wykład w sali ręcznie przez naciśnięcie odpowiednich włączników oświetlenia i przycisku sterowania ekranem oraz zasłanianiem ręcznym ewentualnych rolet lub żaluzji.

2.1.6. Okablowanie

Okablowanie systemu AV wykonać prowadząc kable:

- na stropie właściwym w przestrzeni międzystropowej natynkowo w rurach PCV
- w rurkach „peschla” w ścianach G-K
- na ścianach w korytach PCV o wielkości dostosowanej do ilości i typu przewodów
- w rurkach peschla wzmocnionego lub w kanałach kablowych podpodłogowych

Wszystkie przewody prowadzić z zachowaniem dopuszczalnego minimalnego promienia gięcia przewodów.

2.1.7. System AV – zestawienie urządzeń

L.p	Urządzenie	Typ	ilość
1.	Projektor LCD WUXGA	CP-WU8440 z obiektywem ML - 703	1
2.	Uchwyt montażowy wideoprojektora	Sufitowy – dostosowany do projektora np. PRO1 Plus	1
3.	Ekran projekcyjny 16:10	ADEO INCELL 200x113	1
4.	Mikser instalacyjny	PRE26	1
5.	Wzmacniacz 4x150W/4ohm	DPA154	1
6.	Przylącze PAV	Przylącze z gniazdami: VGA , HDMI , AUDIO , RJ45, 230V	1 kpl.
7.	Głośnik ścienny dwudrożny 80W / 8 Ohm, biały	XENO6W	2
8.	Głośnik sufitowy 80W/8Ohm	CELO8	4
9.	Zestaw bezprzewodowego mikrofonu doreczanego	iLive Handheld set	2
10.	Podwójny odbiornik mikrofonów bezprzew.	iLive X2	1
11.	Eliminator sprzężeń	ES-3	2
12.	Uniwersalny programowalny pilot podczerwieni	Logitech Harmony One	1
13.	Przewód video	SVGA 60	~35mb
14.	Przewód audio	SIG-48	~60 mb
15.	Przewód głośnikowy	LS15 2x1,5	~60 mb
16.	Przewód	UTP 4p kat 5	~35 mb
17.	Przewód HDMI	PROCAB HDM24	~35 mb
18.	Rurki „pescha”	Fi 18	~100mb
19.	Dodatkowe przewody łączeniowe oraz elementy montażowe	-	1 kpl.

Uwaga!

Przedstawione rozwiązania i urządzenia służą wyznaczeniu minimalnych parametrów systemowych. Dopuszcza się zastosowania rozwiązań i urządzeń równoważnych o nie gorszych parametrach techniczno-funkcjonalnych. Ewentualne rozwiązania zamienne urządzeń powinny uwzględniać konieczność uzyskania pełnej funkcjonalności całego systemu.

2.1.8. Wytyczne dla branżystów

Branża elektryczna

- Rozdzielnię wyposażać w osobne zabezpieczenia dla wideoprojektora, ekranu.
- Zasilanie projektora prowadzić kablem YDY 3x1,5 i pozostawić zapas 1,5m.
- Zasilanie ekranu prowadzić kablem YDY 4x1,5 i pozostawić zapas 1,5m.
- Do przyłącza PAV doprowadzić obwód 230V kablem YDY 3x2,5.

2.1.9. Konserwacja systemów

Bieżącą konserwację systemów audiowizualnych należy powierzyć wyspecjalizowanej firmie lub odpowiednio przeszkolonej obsłudze. Dotyczy to przede wszystkim projektorów, których filtry wymagają okresowego czyszczenia - zależnie od intensywności i warunków użytkowania. Należy również kontrolować czas pracy lamp projektora by być przygotowanym do ich wymiany. Wymiana lampy jest czynnością eksploatacyjną i może być wykonywana przez Użytkownika zgodnie z instrukcją obsługi urządzeń.

Zaleca się, przynajmniej raz do roku, wykonać przegląd systemów przez Wykonawcę lub inny, wykwalifikowany personel w celu:

- skontrolowania stanu mechanicznego urządzeń elektronicznych i warunków ich pracy (czystości otoczenia),
- sprawdzenia stanu przyłącza sygnałowego,
- sprawdzenia poprawności funkcjonowania całości systemu
- usunięcia usterek, wymiany zużytych elementów, wykonania niezbędnych regulacji.

2.2. SYSTEM SYGNALIZACJI WŁAMANIA I NAPADU (SSWiN)

2.2.1. Dane wstępne

Przedmiotem tej części opracowania jest projekt wykonawczy systemu sygnalizacji włamania w budynku.

Podstawowym zadaniem systemu sygnalizacji włamania będzie ochrona dóbr materialnych i przechowywanych informacji znajdujących się na terenie chronionego obiektu.

Projektowana instalacja ma spełniać funkcję:

- wczesnego wykrywania zagrożeń,
- analizy i oceny zaistniałej sytuacji dotyczącej włamania i napadu,
- lokalizacji i identyfikacji powstania alarmu,
- sygnalizacji o zaistniałym zdarzeniu i powiadamiania odpowiednich jednostek interwencyjnych,
- sterowania odpowiednimi urządzeniami zabezpieczającymi chroniony obiekt.

System alarmowy posiadać będzie:

- zasilanie awaryjne ze źródła rezerwowego, które zapewni normalną pracę systemu w stanie dozoru (czuwania) oraz w stanie awaryjnym,
- odporność na zdalne wyłączenie lub zakłócenie jego pracy,
- możliwość rejestracji zdarzeń według daty i czasu.

Projektowany system rozpoznawać więc będzie rodzaje zagrożeń, podawać (z dokładnością do jednego elementu dozoru) lokalizację ich powstawania oraz - w razie awarii - zapewniać niezależność działania składowych podsystemów. Wszystkie informacje o sygnałach, zarówno alarmowych, jak i uszkodzeniach technicznych oraz status poszczególnych partycji i stref systemów będą obrazowane na klawiaturach systemowych LCD, w sposób czytelny i jednoznaczny oraz rejestrowane w pamięci, z której będą mogły być odtwarzane.

2.2.2. Ochrona fizyczna

W budynku nie będzie przebywać na stałe ochrona fizyczna.

2.2.3. Przewidywania co do możliwych dróg włamania

Uwzględniając lokalizację obiektu, jego charakterystykę budowlaną jak i rozmieszczenie oraz przeznaczenie poszczególnych pomieszczeń, należy się spodziewać, że możliwymi drogami penetracji obiektu mogą być:

- w czasie godzin otwarcia próba wymuszeń rozbójniczych na gościach i pracownikach,
- po godzinach otwarcia (zamknięcia budynku lub jego części):
- włamanie do obiektu poprzez otwory drzwiowe i okienne,
- próba kradzieży zuchwałej dokonywana poprzez osobę, która ukryła się wewnątrz obiektu.

2.2.4. Kategoria zagrożenia, klasa systemu, poziom bezpieczeństwa

System sygnalizacji włamania i napadu projektuje się w oparciu o zalecenia normy PN-EN-50131-1. Przyjmuje się drugi stopień zabezpieczenia (ryzyko małe do średniego), co oznacza, że „spodziewani intruzy lub włamywacze będą mieć ograniczoną znajomość systemu alarmowego sygnalizacji włamania i napadu i będą korzystać z narzędzi w zakresie podstawowym i z przyrządów ręcznych (np. multimetr).

2.2.5. Opis funkcjonalny systemu

Biorąc pod uwagę możliwe zagrożenia wykonano system SSWIN, który obejmuje:

- wejścia z zewnątrz do budynku na poziomie parteru – ochrona za pomocą kontaktronów,
- pomieszczenia z oknami na parterze – montaż czujek dualnych (PIR+MW),
- przeszklona elewacja od frontu budynku – ochrona za pomocą czujek zbitcia szkła.
- W wybranych pomieszczeniach – montaż optycznych czujek dymu

Wystąpienie alarmu włamaniowego spowoduje zasygnalizowanie alarmu poprzez centralę SSWiN poprzez włączenie sygnalizatora alarmowego i prezentację alarmów na manipulatorze.

Rozmieszczenie urządzeń wskazano na rysunkach instalacji SSWIN.

System SSWiN należy wykonać przy wykorzystaniu:

- centrali alarmowej Integra 64
- manipulatorów systemowych z wyświetlaczem LCD typu INT KLCDL-GR

Podział systemu SSWiN na obszary-strefy dozoru obiektu należy uzgodnić z użytkownikiem na etapie wykonywania systemu systemu.

Sterowanie pracą (zazbrajanie-rozbrajanie) poszczególnych stref realizowane będzie z manipulatora systemowego, zainstalowanego w obiekcie.

Ze względu na charakter obiektu zrezygnowano z alarmu akustycznego głośnego wewnętrznego. Do zaalarmowania obsługi służyć będzie wyłącznie sygnalizator akustyczny (buzzery) wewnętrzny w manipulatorze LCD oraz sygnalizator zewnętrzny.

2.2.6. Wykaz zasadniczych urządzeń

L.p.	urządzenie/materiał/czynność	nr kat.	ilość
1.	Płyta główna centrali alarmowej od 16 do 64 wejść z obudową	INTEGRA 64	1
2.	Obudowa centrali	OMI-4	1
3.	Manipulator LCD	INT-KLCD-GR	1
4.	Moduł komunikacyjny	GPRS-T1	1
5.	Czujka dualna	Silver	6
6.	Czujka zbitcia szkła	Indigo	3
7.	Czujka magnetyczna	KAS2071	1
8.	Czujka magnetyczna	S3	1

9.	Optyczna czujka dymu	ADR-20R	5
10.	Sygnalizator optyczno-akustyczny	SP-4001 R	1
11.	Puszka połączeniowa	JB701	2
12.	Akumulator bezobsługowy 17 Ah,	17Ah/12V	1
13.	Przewód kabelkowy	YTKSYekw. 3x2x0,5	600m
14.	Atrapa kamery kopułkowej	E-K15	2

Uwaga!

Ostateczne ilości przewodów oraz materiałów instalacyjnych zweryfikować podczas wykonywania prac montażowych na budowie. Dopuszcza się zastosowanie innych urządzeń posiadających nie gorsze parametry.

2.2.7. Opis zasadniczych urządzeń

Centrala alarmowa Integra 64.

Centrala alarmowa Integra 64 jest przeznaczona do sterowania pracą systemu alarmowego. Modułowa budowa centrali pozwala na podłączenie ekspanderów wejść lub wyjść, manipulatorów i szyfratorów strefowych a także modułów kontroli dostępu i innych.

Podstawowe parametry centrali Integra 64:

- 16 wejść na płycie centrali,
- system procesorowy z oprogramowaniem w pamięci Flash (możliwość aktualizacji)
- możliwość dzielenia systemu na 8 partycji i 32 strefy (grup wejść),
- możliwość rozbudowy poprzez dodanie modułów rozszerzenia do 64 wejść i wyjść,
- zapamiętanie do 192 haseł użytkowników,
- wyjścia do monitoringu,
- zintegrowany komunikator telefoniczny (dialer),
- programowane funkcje logiczne wyjść,
- zintegrowana kontrola dostępu,
- sterowanie systemu poprzez klawiatury LCD oraz szyfratory strefowe,
- programowanie, sterowanie i obsługa z manipulatora bądź komputera,
- pojemna pamięć zdarzeń,
- rozbudowane funkcje diagnostyczne.
- Linie dozorowe centrali mogą być zaprogramowane w różny sposób w zależności od potrzeb użytkownika. Parametryzację poszczególnych linii wykonuje się rezystorami o rezystancji charakterystycznej 1,1 kΩ.

Programowanie centrali można przeprowadzić za pomocą programu DLOAD64 z komputera ze środowiska WINDOWS. Możliwe jest także wprowadzanie danych do programu oraz ich zmiana z manipulatora systemowego w trybie programowania menadżera.

Wszystkie stany centrali są monitorowane na wyświetlaczu LCD manipulatora systemowego. Po uzyskaniu dostępu do odpowiedniego MENU, można odczytać różne stany bieżące systemu, jak również zdarzenia z pamięci rejestru. Sygnały alarmu, napadu i uszkodzenia są wyświetlane na bieżąco z podaniem numeru linii, grupy oraz nazwą pomieszczenia.

Użytkownicy systemu przypisani są do tzw. grup alarmowych. Określają one prawa dostępu użytkowników do poszczególnych obszarów i funkcji.

Manipulator systemowy LCD typu INT KLCDL GR .

Manipulator systemowy typu INT KLCDL GR posiada wyświetlacz LCD z podświetlaniem stałym lub czasowym oraz 16 podświetlanych klawiszy. Przy pomocy manipulatorów można programować centralę i

inne urządzenia oraz sterować funkcjami alarmowymi. Manipulator instalowany na magistrali systemowej jest wyposażony w dwa wejście pozwalające na realizację funkcji identycznych jak wejścia płyty głównej.

Moduł komunikacyjny GPRS-T1

Moduł komunikacyjny GPRS-T1 przeznaczony jest do realizacji monitoringu GPRS oraz powiadamiania SMS przez centrale dowolnego producenta wyposażone w dialer telefoniczny.

Podstawowe cechy modułu

- konwersja monitoringu telefonicznego z dowolnej centrali na transmisję GPRS/SMS
- automatyczne przełączenie na SMS w przypadku braku GPRS
- powiadamianie SMS/CLIP
- wysyłanie transmisji testowej z wykorzystaniem CLIP
- sygnalizacja awarii łączności

Czujki.

a) ruchu dualne (PIR+MW)

Do ochrony elektronicznej pomieszczeń projektuje się wykorzystanie czujek dualnych ruchu (PIR+MW) typu SILVER, charakteryzujące się dużą czułością na ruch w ich strefie działania.

b) kontaktronowe

Jako kontaktrony drzwiowe wykorzystać czujki kontaktronowe KAS2071, S3. Kontaktrony te reagują na uchylenie drzwi już o 5 mm, co umożliwia szybką detekcję próby ich otwarcia.

c) czujki zbitcia szkła

Do ochrony przeszklonej fasady frontowej projektuje się wykorzystanie czujek zbitcia szkła typu INDIGO.

d) czujki pożarowe (SAP)

W celu wykrycia ewentualnego pożaru do systemu sygnalizacji włamania i napadu podłączyć specjalizowane czujki pożarowe typu ADR-20R firmy Polon Alfa. Optyczne czujki dymu typu ADR-20R przeznaczone są do wykrywania obecności dymu w powietrzu w początkowej fazie powstawania pożaru.

2.2.8. Zasilanie

System alarmowy należy wyposażać w dwa źródła zasilania: podstawowe z sieci 230 V oraz awaryjne zasilanie akumulatorowe.

Zasilanie podstawowe.

Jako podstawowe zasilanie systemu wykorzystać sieć prądu przemiennego 230 V, doprowadzoną do centrali alarmowej oraz zasilacza dla SKD z tablicy rozdzielni elektrycznej i zabezpieczyć go wyłącznikiem nadprądowym .

Urządzenia systemu zasilane są stałym napięciem 12 V.

Zasilanie awaryjne.

System SSWIN oprócz zasilania z sieci 230 V, wyposażać w układ zasilania awaryjnego w postaci akumulatorów bezobsługowych. Do zasilania awaryjnego czujek wykorzystać zasilacz zabudowany w centrali ze źródłem rezerwowym w postaci akumulatora, który spełnia wymogi dla powyższego systemu.

2.2.9. Bilans energetyczny

Zgodnie z PN-EN 50131-1 system alarmowy w klasie 2 spełnia następujące wymagania odnośnie czasu pracy przy zaniku zasilania podstawowego:

$$Q_{min} = 1,25 \times (A1 \times t1 + A2 \times t2)$$

gdzie :

Qmin – pojemność akumulatora ,

A1 – pobór prądu w czasie dozoru ,

A2 – pobór prądu w czasie alarmowania ,

t1 - czas dozorowania dla odpowiedniego stopnia (tu wynosi 12 godz.)

t2 - czas alarmowania (tu wynosi 0,5 godz.)

Obliczenia dla centrali oraz manipulatora LCD

Pobór prądu w trakcie dozoru (A1)

Urządzenie	Ilość (szt.)	Jednostkowy Pobór prądu (mA)	Sumaryczny pobór prądu (mA)
Płyta główna centrali	1	149	149
Manipulator LCD	1	17	17
Moduł komunikacyjny	1	50	50
Czujka dymu	5	17	85
Czujka zbitcia szkła	3	12,5	37,5
Czujka ruchu	6	18	108

Razem 446,5 mA = 0,447 A

Pobór prądu przez sygnalizatory w czasie alarmu A2:

Urządzenie	Ilość (szt.)	Jednostkowy pobór prądu (mA)	Sumaryczny pobór prądu (mA)
Sygnalizator zewnętrzny	1	270	270
Sygnalizator wewnętrzny	0	7	0

razem 270 mA

$$Q1 = 1,25 \times (0,447 \times 12 + 0,27 \times 0,5) = 6,87 \text{ Ah}$$

Do układu zasilania awaryjnego centrali alarmowej i pozostałych urządzeń systemu zastosować akumulator 12V 17 Ah umieszczony w obudowie centrali.

2.2.10. Ochrona przeciwporażeniowa.

W zakresie ochrony przeciwporażeniowej zastosować szybkie wyłączenie obudowy centrali alarmowej i zasilaczy. Ochronę wykonać zgodnie z wymogami sieci TN-S przewodem trzyżyłowym. Dla pozostałych urządzeń alarmowych, ze względu na wysokość występujących napięć (12V) dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej nie przewiduje się.

2.2.11. Opis instalacji przewodowej

Instalację przewodową wykonać przewodami YTKSY 3x2x0,5 oraz OMY 2x0,75 (zasilanie) układanymi w rurach typu „peschla” oraz w korytach elektroinstalacyjnych pod tynkiem oraz w przestrzeniach

międzystronowych. Do miejsca zainstalowania centrali alarmowych, manipulatora i ekspandera wejść przewody doprowadzić w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem.

Zasilanie 230 V prądu przemienne do centrali alarmowej doprowadzić z tablicy elektrycznej.

Wszystkie urządzenia systemu zabezpieczyć przeciwsabotażowo!

2.2.12. Eksploatacja systemu

Eksploatacja systemu polegać będzie na załączaniu i wyłączaniu poszczególnych obszarów (stref), w zależności od potrzeb uprawnionego personelu.

2.3. INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

2.3.1. Zakres projektu

Zakres opracowania obejmuje:

- Instalację okablowania strukturalnego zapewniającą transmisję danych dla urządzeń: komputerowych, telefonicznych,
- Budowę Punku Dystrybucyjnego
- Montaż okablowania poziomego
- System tras kablowych do rozprowadzenia okablowania

Opracowanie nie obejmuje:

- Budowy Przełącznicy Telefonicznej
- Przyłącza telekomunikacyjnego
- Sprzętu aktywnego
- Instalacji zasilającej dedykowanej 230V
- Instalacji zasilania gwarantowanego
- Instalacji uziemiającej
- Doboru UPS-ów

2.3.2. Podstawa opracowania

Podstawę do niniejszego opracowania stanowią:

- Obowiązujące przepisy i normy
- Informacje i wytyczne producentów urządzeń systemów teleinformatycznych
- Uzgodnienia z Inwestorem, określające jego obecne i przyszłe potrzeby

2.3.3. Normy okablowania strukturalnego

Podstawą do przygotowania poniższego opracowania są najnowsze wydania norm okablowania strukturalnego. Wszystkie niewymienione w projekcie zagadnienia związane z okablowaniem strukturalnym są regulowane przez poniższe normy:

- ISO/IEC 11801:2011 "Information technology. Generic cabling for customer premises".
- EN 50173-1:2011 „Information technology. Generic cabling systems Part 1: General requirements".
- TIA/EIA 568-C.2:2009 "Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises Part 2".
- PN-EN 50173-1:2011 „Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne".
- PN-EN 50174-1:2010 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości."
- PN-EN 50174-2:2010 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków."
- PN-EN 50174-3:2005 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków."
- PN-EN 50346:2009 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania"

2.3.4. 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 kategorii 6 (klasy E).
- Okablowanie skrętkowe w wersji nieekranowanej.
- Certyfikaty wydane przez międzynarodowe, renomowane niezależne laboratoria badawcze (Delta lub GHMT) potwierdzające zgodność okablowania miedzianego z najnowszymi, aktualnymi normami okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011 (która zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Należy zapewnić certyfikaty potwierdzające zgodność z normami w zakresie testu łącza Permanent Link oraz niezależnych komponentów (kabel, panel, złącze RJ45).
- Wszystkie produkty muszą być fabrycznie nowe.
- Celem idealnego dopasowania komponentów, wszystkie produkty okablowania muszą pochodzić od 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). Gwarancja musi być trójstronną umową podpisaną pomiędzy Użytkownikiem, Wykonawcą okablowania oraz Producentem.
- 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.

2.3.5. Wymagania ogólne dotyczące wykonawcy systemu okablowania strukturalnego

Celem profesjonalnego wykonania instalacji okablowania strukturalnego, na najwyższym poziomie jakości i wydajności, wszystkich czynności instalacyjnych musi dokonać wykwalifikowana firma spełniająca poniższe wymagania:

- Firma wykonawcza musi zatrudniać pracowników – Certyfikowanych Instalatorów posiadających ważne uprawnienia i certyfikat wydany przez producenta okablowania przyjętego w tym projekcie.
- Wykonawca autoryzujący system okablowania strukturalnego musi posiadać uprawnienia do objęcia zainstalowanego systemu 25-letnią systemową gwarancją niezawodności.

2.3.6. Okablowanie poziome

Zadaniem okablowania poziomego jest zapewnienie wydajnej i niezawodnej transmisji danych pomiędzy punktem dystrybucyjnym, 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 klasy E (kategorii 6) wg najnowszych aktualnych standardów okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011 (który zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Zgodność z powyższymi normami należy udokumentować certyfikatami wydanymi przez niezależne laboratoria badawcze (Delta lub GHMT) w zakresie łącza Permanent Link oraz niezależnych komponentów (kabel, panel, złącze RJ45).

Celem zapewnienia zasilania urządzeniom końcowym, należy zastosować komponenty okablowania strukturalnego zapewniające przesył energii zgodnie ze standardem PoE (ang. Power over Ethernet) wg IEEE 802.3af o mocy do 15W.

2.3.7. Punkty przyłączeniowe użytkowników

Gniazda przyłączeniowe użytkowników (Punkty Logiczne – PL) należy zorganizować w postaci 2 modułów RJ45 keystone montowanych w adapterze z tworzywa sztucznego o wymiarach 45x45 mm. Ten uniwersalny standard montażowy zapewni organizację gniazd użytkowników w zależności od potrzeb, w formie natynkowej, podtynkowej lub w kasetach podłogowych w oparciu o osprzęt elektroinstalacyjny wielu producentów, również w połączeniu z gniazdami zasilania 230V, celem stworzenia punktów elektryczno logicznych (tzw. PEL). Odpowiednie punkty i ich ilości przedstawiono na rzutach instalacji.

W gniazdach przyłączeniowych należy zastosować moduły RJ45 MK keystone, które będą zapewniać:

- Ochronę złącza RJ45 przed uszkodzeniami mechanicznymi i zabrudzeniem. W związku z tym każdy moduł keystone musi zawierać zintegrowaną uchylną osłonę złącza RJ45. Osłona musi być wyposażona w metalową sprężynkę zapewniającą właściwy docisk zamkniętej osłony i pełną ochronę złącza. Nie należy stosować modułów RJ45 bez takiego zabezpieczenia i zewnętrznych elementów (adapterów) z osłonami przeciwkurtkowymi, gdyż nie zapewniają one wystarczającej ochrony i ograniczają możliwość wpięcia wtyku RJ45 kabla przyłączeniowego.
- Możliwość kolorystycznego oznakowania łączy okablowania w zależności od ich przeznaczenia (komputer, telefon, drukarka, kamera IP itd.). Należy to zapewnić poprzez wymienne kolorowe osłony złącza RJ45. System okablowania musi zapewniać co najmniej 4 kolory oznaczników.
- Kompaktowy rozmiar pozwalający na zamontowanie dwóch niezależnych modułów RJ45 keystone, w jednym uchwycie montażowym 45 x 45 mm.
- Ułożenie modułu RJ45 w płycie czołowej gniazda przyłączeniowego pod kątem, aby wyprowadzenie wpiętego kabla przyłączeniowego RJ45 było skierowane ku dołowi. Ograniczy to odstawanie wpiętego wtyku RJ45 od płaszczyzny gniazda i zapewni wyeliminowanie uszkodzeń spowodowanych przez przypadkowe uderzenie elementu przez użytkownika.
- Celem zapewnienia niezawodnej wymiany danych dla nawet najbardziej wymagających urządzeń końcowych, należy zastosować komponenty o wydajności kategorii 6, wg. najnowszych, aktualnych norm okablowania ISO/IEC 11801:2011 (która zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Należy to potwierdzić certyfikatem z niezależnego laboratorium badawczego (Delta lub GHMT) potwierdzającym przetestowanie pojedynczego komponentu pod kątem spełniania wszystkich wymienionych norm, a nie w układzie całego kanału transmisyjnego.
- Moduł musi zapewniać wydajną transmisję w szerokim paśmie częstotliwości, dzięki wewnętrznej konstrukcji modułu keystone, w oparciu o płytkę drukowaną PCB, na której wykonane są wszystkie połączenia. Nie należy stosować modułów z wewnętrznymi połączeniami drucianymi (bez płytki PCB).
- Wieloletnie, niezawodne działanie, dlatego piny RJ45 muszą być pozłacane, co zagwarantuje odporność na korozję oraz łuki elektryczne powstające przy podłączaniu urządzeń PoEP.
- Podwyższoną odporność na drgania mechaniczne i zmiany temperaturowe. Ma to zagwarantować wieloletnie, niezawodne działanie nawet w najbardziej newralgicznych miejscach obiektu. Moduły muszą być przetestowane pod tym kątem w niezależnym laboratorium, co należy udokumentować certyfikatem potwierdzającym zgodność z normami: IEC 60512-6-5 (odporność na wibracje) oraz IEC 60512-5 (odporność na zmiany temperatury).
- W czasie wieloletniej eksploatacji złącza muszą się charakteryzować niezmiennością parametrów transmisyjnych. W związku, z czym nie może dojść do zjawiska utleniania się połączeń metalicznych. Należy zastosować złącza odporne na te zjawiska. Moduły muszą być przetestowane pod tym kątem w niezależnym laboratorium, co należy udokumentować certyfikatem potwierdzającym zgodność z normami: IEC 60512-11-7 (odporność na utlenianie).
- W celu szybkiej i łatwej instalacji moduły RJ45 muszą zapewniać beznarzędziowy montaż, w którym każda z par żył musi być zaciskana w złączach IDC niezależnym zaciskiem zintegrowanym z główną częścią modułu RJ45. Nie należy stosować złączy z zewnętrznymi (niezintegrowanymi z główną częścią modułu) elementami zaciskającymi żyły, gdyż nie zapewniają one tak dokładnego dopasowania do złącza, oraz często w czasie instalacji po wyjęciu z opakowania ulegają zagubieniu.
- W celu wzmocnienia i ustabilizowania kabla instalacyjnego wychodzącego ze złącza, należy zastosować moduły RJ45, w których na tylną część nakładana jest plastikowa kapsułka ochronna, osłaniająca nie tylko sam kabel, ale również w całości złącza IDC
- Minimalizację przesłuchów międzyparowych w miejscu wprowadzania par skrętkowego kabla instalacyjnego do złącza, poprzez gwieździste rozprowadzenie par biegnących w kierunku złączy IDC. W efekcie zapewni to minimalną ilość błędów transmisyjnych. Nie należy stosować złączy, w których pary w czasie instalacji biegną równolegle w stosunku do siebie gdyż powoduje to podwyższone zakłócenia w postaci przesłuchów międzyparowych.

- Kolorową etykietę wskazującą rozprowadzenie żył skrętki w złączach IDC wg schematu T568A lub T568B. Należy zastosować schemat T568B.
- Wszystkie 8 żył skrętki musi zostać zakończonych bezpośrednio w złączu RJ45 keystone. Nie należy stosować dodatkowych rozłączalnych złączy oraz wymiennych wkładek, które stanowią dodatkowe połączenie w kanale transmisyjnych i negatywnie wpływają na parametry transmisyjne zwiększając tłumienie oraz ilość sygnałów odbitych. Wszystkie 8 pinów złącza RJ45 musi być aktywnych.
- Szeroki zakres temperatury pracy od – 20 °C do + 70 °C.
- Standard mechanicznego montażu typu keystone w celu dopasowania do płyt czołowych gniazd szerokiej gamy producentów osprzętu instalacyjnego.
- Moduły tego samego typu należy zastosować w panelach rozdzielczych 19" w punktach dystrybucyjnych.
- Ilości łączy doprowadzonych do poszczególnych punktów dystrybucyjnych

Punkt dystrybucyjny	Gniazda 2xRJ45	Gniazda kasety podłogowa 4xRJ45
GPD	2	1

2.3.8. Panele rozdzielcze RJ45 19"

Przeznaczeniem paneli rozdzielczych RJ45 19" jest zakończenie skrętkowych kabli instalacyjnych, które zbiegają się do punktu dystrybucyjnego z powierzchni obiektu obsługiwanych przez dany punkt dystrybucyjny. Następnie łączy okablowania z panela rozdzielczego łączone są, przy użyciu kabli krosowych, z portami RJ45 urządzeń aktywnych lub z portami centrali telefonicznej.

W projekcie należy zastosować panele RJ45 MK, które muszą zapewniać:

- Standardową szerokość 19" wysokość 1U oraz pojemność 24 portów RJ45, w celu zakończenia większych ilości kabli instalacyjnych).
- Montaż modułów RJ45 keystone dokładnie tego samego typu jak w gniazdach przyłączeniowych.
- Elastyczny system opisu portów RJ45, umożliwiający umieszczenie etykiet opisowych nad lub pod portami RJ45, bez konieczności przyklejania. Ułatwi to lokalizację porów w szafie 19" niezależnie czy panel znajduje się na górze czy na dole szafy i gdy do portów są wpięte kable krosowe zasłaniające część płaszczyzny panele. Etykiety opisowe należy umieszczać w specjalnych uchwytach, pozwalających w łatwy sposób na ich wymianę w dowolnym momencie.
- Ochronę złączy RJ45 przed uszkodzeniami mechanicznymi i zabrudzeniem. W związku z tym każdy moduł keystone musi zawierać zintegrowaną uchylną osłonę złącza RJ45. Osłona musi być wyposażona w sprężynkę zapewniającą właściwy docisk i pełną ochronę złącza.
- Możliwość kolorystycznego oznakowania łączy okablowania w zależności od ich przeznaczenia (komputer, telefon, drukarka, kamera IP itd.). Należy to zapewnić poprzez wymienne kolorowe osłony złącza RJ45. System okablowania musi zapewniać co najmniej 4 kolory oznaczników.
- Łatwość montażu w stelaży 19". Należy zastosować panele szybkie w instalacji dzięki montażowi tylko na jedną śrubę M6 z każdej strony panela, umiejscowioną po środku danego U. Dodatkowo taka konstrukcja nie ogranicza dostępu do śrub montażowych (sąsiednich paneli) w porównaniu z sytuacją, gdy są one umiejscowione w narożnikach urządzenia.
- Panel rozdzielczy musi posiadać boczne osłony na śruby za pomocą, których mocowany jest do stelaża szafy. Dodatkowo osłony te muszą być dostępne w kilku kolorach celem etykietowania paneli w zależności od ich przeznaczenia.
- Skalowalność i pełną modułowość, umożliwiającą wypełnienie złączami RJ45 w dowolnym stopniu i dokładne dostosowanie do ilości kabli wprowadzanych do panela. Nie należy stosować paneli wykonanych w technologii płyty drukowanej PCB, w której kilka złączy trwale przytwierdzonych jest do wspólnej płytki drukowanej. Takie rozwiązanie ogranicza czynności eksploatacyjne i serwisowe, ponieważ w przypadku konieczności wymiany pojedynczego złącza RJ45 należy zdemontować i wymienić cały panel, narażając na przestój znaczącą część sieci teleinformatycznej. Rozwiązanie modułowe pozwala na serwisowanie pojedynczego złącza bez ingerencji w pozostałe tory transmisyjne.
- Łatwy dostęp do portów RJ45 w czasie krosowania dzięki umieszczeniu 24 złączy RJ45 w jednym rzędzie obok siebie. Nie należy stosować paneli, w których złącza na jednym U rozmieszczone są w kilku rządach, gdyż ogranicza to dostęp do portów, które zasłaniają się przez złącza z innych rządów, do których wpięte są kable krosowe.
- W tylnej części panela musi znajdować się metalowa prowadnica kabla, dająca możliwość trwałego przytwierdzenia skrętkowych kabli instalacyjnych, zabezpieczając je przed wyrwaniem.
- W komplecie z panelem należy dostarczyć zestaw śrub montażowych M6.

2.3.9. Skrętkowe kable instalacyjne

W celu implementacji wydajnych aplikacji, w okablowaniu poziomym przewidziano zastosowanie kabli skrętkowych nieekranowanych Multimedia Connect 4-pary U/UTP kat.6 250 MHz. Kabel skrętkowy musi zapewniać:

- Niezawodną wymianę danych dla nawet najbardziej wymagających urządzeń końcowych. Należy zastosować kabel o wydajności kategorii 6, który spełnia wszystkie aktualne norm okablowania ISO/IEC 11801:2011 (która zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Należy to potwierdzić certyfikatem z niezależnego laboratorium badawczego (Delta lub GHMT) potwierdzającym przetestowanie kabla pod kątem spełniania wszystkich wymienionych norm, a nie w układzie całego kanału transmisyjnego Permanent Link lub Channel. Graniczne wymagania dotyczące wartości parametrów transmisyjnych:

F(MHz)	TŁUMIEN NOŚĆ WTRĄCE NIOWA (dB/100 m)	NEXT (dB/100 m)	ACR-N (dB/100 m)	PSNEXT (dB/100 m)	ACR-F (dB/100 m)	PSACR-F (dB/100 m)	TŁUMIENN OŚĆ ODBIĆ (dB/100 m)
	Max.	Min.	Min.	Min.	Min.	Min.	Min.
1	1.8	78	76	79	83	81	31
4	3.2	71	68	70	84	80	32
10	5.0	65	60	64	81	70	29
16	6.5	62	55	61	79	62	31
25	8.7	53	51	58	75	60	33
31,25	9.6	57	49	57	72	56	30
100	17.4	49	32	49	62	45	26
200	25.8	45	23	45	53	36	24
250	30.4	42	16	44	47	35	21

- Zasilanie urządzeń końcowych (kamer IP, telefonów IP, punktów dostępowych WiFi itd.) wg najnowszego standardu PoE.

2.3.10. Kable krosowe RJ45

Zadaniem kabli krosowych RJ45 jest połączenie łączy okablowania poziomego zakończonych na panelu rozdzielczym z portami RJ45 urządzeń aktywnych lub z portami centrali telefonicznej. W projekcie należy zastosować kable krosowe, które zapewnią:

- Należy zastosować kabel o wydajności kategorii 6, nieekranowane.
- Idealne dopasowanie do łączy okablowania poziomego, dlatego należy użyć kabli krosowych tego samego systemu okablowania strukturalnego, co pozostałe elementy łączy okablowania. W celu wyeliminowania braku ciągłości w łączach wynikających z niepełnej kompatybilności mechanicznej i elektrycznej nie dopuszcza się użyci kabli krosowych innego producenta.
- Kolorystyczne oznaczanie wtyków, w zależności od przeznaczenia kabla. Kolorowe identyfikatory należy nakładać na wtyki RJ45
- Elastyczną i wygodną w układaniu konstrukcję wykonaną z 4-parowego kabla skrętkowego typu linka.

2.3.11. Punkt dystrybucyjny

Do budowy głównego punktu dystrybucyjnego należy użyć szafy wiszącej 19" 15U 600x600 mm (szer. x gł.) o poniższych parametrach:

- Kolor czarny: RAL 9005
- Szafa dzielona
- Drzwi, wykonane z blachy stalowej z wklejoną szybą hartowaną
- Drzwi z możliwością montażu prawo i lewostronnie, wyposażone w zamek
- Stopień ochrony IP20

- Jedna płaszczyzna montażowa 19" (możliwość montażu kolejnych)
- Uziemienie wszystkich elementów szafy
- Wyposażenie dodatkowe:
 - listwa zasilająca 19" 1U 8x230V z filtrem przepięć,
 - panel 19" 1U porządkujący kable krosowe, z metalowymi uchwytami kablowymi trwale zintegrowanymi z płytą 19", niemontowane na śruby,
 - półka na sprzęt aktywny.

2.3.12. Instalacja telefoniczna

W obiekcie zainstalowana zostanie instalacja telefoniczna zapewniająca transmisję głosu (analogową lub cyfrową ISDN) z centrali telefonicznej do każdego z punktów dystrybucyjnych – instalacja telefoniczna poza zakresem opracowania. Ilość łączy telefonicznych należy dobrać odpowiednio do ilości łączy okablowania poziomego. Należy przyjąć, że w każdym punkcie logicznym jeden z modułów RJ45 może być wykorzystywany do przyłączenia telefonu.

Łączy telefoniczne w punkcie dystrybucyjnym należy zakończyć na panelu telefonicznych 19", 25-portowy ze złączami RJ45. Na każdym z portów należy zakończyć dwie pary kabla telefonicznego. Takie rozwiązania znacząco ułatwia krosowanie łączy z centrali, z łączy okablowania poziomego, przy użyciu standardowych kabli krosowych z wtykami RJ45.

2.3.13. Zalecenia i szczegółowe wymagania instalacyjne

2.3.13.1. 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:

- Instalator musi zwrócić szczególną uwagę, by nie naruszyć struktury kabli podczas montażu. Należy przestrzegać bezpiecznych promieni gięcia kabli skrętkowych i światłowodowych, 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 szaf i stelaży dystrybucyjnych muszą zostać uziemione.
- W celu ochrony przed niepożądanym dostępem szafa dystrybucyjna oraz pomieszczenia teletechniczne powinny zostać wyposażone w drzwi z zamkami zabezpieczającymi.
- 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
Kabel UUTP	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.

2.3.13.2. Trasy kablowe

Kable należy prowadzić w dedykowanych do tego celu trasach kablowych:

- Kable skrętkowe okablowania poziomego instalowane pod tynkiem lub w podłodze należy układać w rurach osłonowych wzmocnionych z tworzywa sztucznego. Nie należy prowadzić kabli telekomunikacyjnych i zasilających w tej samej rurze osłonowej.

2.3.13.3. Pomiary instalacji okablowania strukturalnego

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego wykonawca musi przeprowadzić odpowiednie pomiary sprawdzające (certyfikacyjne), wszystkich łączy miedzianych skrętkowych potwierdzające, iż wykonane okablowanie strukturalne spełnia wymagania norm. Pomiary należy przeprowadzić zgodnie z wartościami granicznymi zdefiniowanymi w ISO 11801 lub EN 50173. Wyniki wszystkich pomiarów muszą być pozytywne. Pomiary należy wykonać przyrządem w pełni sprawnym, posiadającym ważny certyfikat potwierdzający przejście procesu kalibracji u producenta, co będzie potwierdzeniem poprawności jego wskazań. Do dokumentacji powykonawczej należy dołączyć wymieniony certyfikat kalibracji oraz raport z wynikami pomiarów wszystkich łączy okablowania skrętkowego.

Wszystkie łączy skrętkowe w systemie należy przetestować pod kątem spełniania wymogów klasy E / kategorii 6 wg ISO 11801 lub EN 50173:

- Należy przeprowadzić pomiary w układzie pomiarowym typu „Channel” (łącznie z kablami krosowymi i kablami przyłączeniowymi). Do pomiaru każdego łączy należy użyć odrębnej pary kabli połączeniowych, która w przyszłości powinna być wykorzystywana w powiązaniu właśnie z tym łączy. W związku z powyższym należy zapewnić pełen zestaw kabli połączeniowych RJ45.
- Pomiary należy wykonać miernikiem o poziomie dokładności, co najmniej „Level IV”. Należy wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łączy, miernik automatycznie porówna je z granicznymi wartościami definiowanymi przez aktualne normy okablowania i określi wynik porównania.
- Wyniki pomiarów certyfikacyjnych wszystkich łączy muszą być prawidłowe.
- Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50346.
- Wymagany zakres mierzonych parametrów dla każdej z par (kombinacji par):
 - ✓ Mapa połączeń - poprawność i ciągłość wykonanych połączeń
 - ✓ Straty odbiciowe (ang. RL - Return Loss)
 - ✓ Straty wtrąceniowe - tłumienie (ang. IL - Insertion Loss)
 - ✓ Straty przesłuchów zbliżnych (ang. NEXT - Near End Crosstalk Loss)
 - ✓ Sumaryczny parametr NEXT (ang. PSNEXT – Power Sum NEXT)
 - ✓ Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na bliskim końcu (ang. ACR-N – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Near end)
 - ✓ Sumaryczny współczynnik ACR-N (ang. PSACR-N – Power Sum ACR-N)
 - ✓ Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na dalekim końcu (ang. ACR-F – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Far end)
 - ✓ Sumaryczny współczynnik ACR-F (ang. PSACR-F – Power Sum ACR-F)
 - ✓ Rezystancja pętli dla prądu stałego (ang. DC current loop)
 - ✓ Opóźnienie propagacji (ang. Propagation delay)
 - ✓ Różnica opóźnień propagacji (ang. Delay skew)

2.3.14. Dokumentacja powykonawcza

Po wykonaniu instalacji wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia dokumentacji powykonawczej, która będzie zawierała:

- ✓ Opis instalacji, przedstawiający architekturę systemu oraz charakterystykę rozwiązań technicznych zastosowanych w systemie okablowania.
- ✓ Listę produktów, z ilościami, wykorzystanych do budowy sieci okablowania strukturalnego.
- ✓ Schemat oznaczeń łączy miedzianych i światłowodowych.
- ✓ Podkłady budowlane z zaznaczeniem: łączy, punktów przyłączeniowych użytkowników oraz punktów dystrybucyjnych.
- ✓ Schemat blokowy instalacji.
- ✓ Rysunki przedstawiające wyposażenie punktów dystrybucyjnych.

- ✓ Pozytywne wyniki pomiarów wszystkich łączy wg normy EN 50173 lub ISO/IEC 11801.
- ✓ Certyfikat potwierdzający ważność kalibracji przyrządu, którym wykonano pomiary

2.3.15. Wymagania gwarancyjne

Inwestor oczekuje, że zainstalowany system okablowania strukturalnego będzie działał niezawodnie przez wiele lat. Dlatego wymagane jest udzielenie przez Producenta 25-letniej systemowej, bezpłatnej gwarancji niezawodności, która zapewni:

- Zgodność ze standardami okablowania strukturalnego obowiązującymi w czasie wykonania instalacji.
- Niezawodne działanie aplikacji (protokołów transmisyjnych), zdefiniowanych w standardach okablowania strukturalnego obowiązujących w czasie wykonania instalacji, dla których system został zaprojektowany.
- Brak wad fabrycznych elementów łączy okablowania oraz błędów w czasie instalacji okablowania.

W tym celu w ciągu 15 dni od daty zakończenia instalacji Wykonawca powinien zgłosić Producentowi potrzebę udzielenia gwarancji i dostarczyć wymaganą dokumentację powykonawczą oraz pomiary sieci okablowania strukturalnego. W ciągu kolejnych 15 dni Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia Inwestorowi certyfikatu gwarancyjnego łącznie ze szczegółowymi warunkami gwarancyjnymi, z uwzględnieniem wymagań zawartych w dokumentacji powyżej.

2.3.16. Zestawienie komponentów okablowania strukturalnego

Lp.	Numer katalogowy	Nazwa produktu	Jedn.	Ilość
1		Szafa GPD		
2	6569 9 115-60	Szafa wisząca dzielona 15U 600x600mm	szt.	1
3	6620 7 008-02	Listwa zasilająca 19" 8x230V z wyłącznikiem i filtrem przeciwzakłóceniovym	szt.	1
4	MK6PAN1U	Panel MMC 24xRJ45 MK 1U, bez modułów	szt.	1
5	6690 1 025-00	Panel rozdzielczy kat.3 19"/1U-25*RJ45 PCB UTP	szt.	1
6	XMK6NB	Moduł MMC RJ45 MK kat.6 10G UTP	szt.	8
7	6569 9 450-02	Półka stała 19"/2U/450mm	szt.	1
8	6812 1 900-14	Panel porządkujący C&C 19"/1U	szt.	1
9		Gniazda przyłączeniowe		
10	MK6452C	Adapter MMC 45x45mm dla 2xRJ45 MK	szt.	4
11	XMK6NB	Moduł MMC RJ45 MK kat.6 10G UTP	szt.	8
12		Kable instalacyjne		
13	VG64B	Kabel MMC U/UTP kat.6 250MHz PVC	m	250
14	IB-9001	Patchcord UTP-Cat.6 – 1.00 m - LSZH - szary	szt.	8
15	IB-9002	Patchcord UTP-Cat.6 – 2.00 m - LSZH - szary	szt.	8

Uwaga!

Ostateczne ilości przewodów oraz materiałów instalacyjnych zweryfikować podczas wykonywania prac montażowych na budowie. Dopuszcza się zastosowanie innych urządzeń posiadających niegorsze parametry.