

PROJEKT TECHNICZNY INSTALACJI NISKOPRĄDOWYCH

Zakres
opracowania:

**budowa budynku garażowo - technicznego
z myjnią i systemem separacji zanieczyszczeń
wraz z infrastrukturą techniczną
(kategoria obiektu - III)**

Adres
Inwestycji:

**działka o numerze geodezyjnym 3057
obręb Bielsk Podlaski
(obręb ewidencyjny: Bielsk Podlaski; identyfikator: 200301_1.0003.3057)
gm. Bielsk Podlaski
(jednostka ewidencyjna: gm. Bielsk Podlaski; identyfikator: 200301_1.0003)**

Inwestor:

**Komenda Powiatowa Państwowej Straży Pożarnej
w Bielsku Podlaskim
ul. Poniatowskiego 11
17-100 Bielsk Podlaski**

Autor
opracowania:

<i>FUNKCJA</i>	<i>ZAKRES OPRACOWANIA</i>	<i>IMIĘ I NAZWISKO</i>	<i>SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIENI</i>	<i>PODPIS</i>
Projektant	INSTALACHE ELEKTRYCZNE	mgr inż. WOJCIECH GRUDZIŃSKI	BŁ/138/92	

data opracowania:
Bielsk Podlaski, 30 czerwca 2024

SPIS TREŚCI

CZĘŚĆ OGÓLNA.....	5
I. Podstawa opracowania projektu	5
II. Przedmiot i zakres projektu	5
CZĘŚĆ TECHNICZNA	6
I. Opis techniczny instalacji okablowania strukturalnego.....	6
1. Założenia instalacji	6
2. Punkt dystrybucyjny PD	6
3. Oprzewodowanie i punkty przyłączeniowe	7
4. Zalecenia dotyczące projektowanych punktów dystrybucyjnych.....	8
5. Wymagania dla przebiegów poziomych.....	8
6. System uziemienia projektowanych punktów dystrybucyjnych	9
7. Zalecenia dotyczące odległości instalacji okablowania strukturalnego.....	9
8. Sekwencja połączeń.....	9
9. Pomiary testowe i certyfikacja instalacji okablowania strukturalnego.....	9
10. Ogólne wymagania dotyczące systemu okablowania strukturalnego.....	10
11. Ogólne wymagania dotyczące Wykonawcy systemu okablowania strukturalnego.....	12
II. Opis techniczny instalacji systemu CCTV IP.....	12
1. Koncepcja pracy systemu monitoringu wizyjnego CCTV IP	12
2. Urządzenia wchodzące w skład systemu telewizji dozorowej CCTV	13
3. Parametry techniczne wybranych urządzeń systemu telewizji dozorowej CCTV ..	14
4. Oprzewodowanie systemu CCTV	22
5. Ogólne zalecenia instalacji systemu CCTV	22
III. Instalacja systemu nagłośnienia.....	23
1.1. Założenia instalacji	23
1.2. Opis działania systemu	23
1.3. Punkty dystrybucyjne	23
1.4. Rozmieszczenie zestawów głośnikowych	24
1.5. Okablowanie systemu nagłośnienia	24
IV. Uwagi końcowe.....	25
V. Rysunki i Schematy.....	25



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
PDL-ESI-LL1-W34 *

Pan Wojciech Grudziński o numerze ewidencyjnym PDL/IE/0416/01
adres zamieszkania ul. Wiejska 70, 16-010 Jurowce
jest członkiem Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-01-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-12-27 roku przez:

Krzysztof Ciuńczyk, Przewodniczący Rady Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.C.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

202

Białystok, dnia 1992.09.12

URZĄD WOJEWÓDZKI
w Białymstoku
Wydział Urbanistyki
Architektury
i Nadzoru Budowlanego

Nr BL/138 /92

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie

Na podstawie §2 ust.1, §4 ust.2, §7 i §13 ust.1 pkt.4 l.d.-
Rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska
z dnia 20 lutego 1975r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych
w budownictwie /Dz.U. nr 8 poz.46 z późn. zmianami/ stwierdza się,
że:

Pan WOJCIECH JAN GRUDZIŃSKI

magister inżynier elektryk

urodz. dnia 29 maja 1963r. w Białymstoku

posiada przygotowanie zawodowe, upoważniające do wykonywania samo-
dzielnej funkcji projektanta -

instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci i instalacji
w specjalności-----
elektrycznych.-

Pan Wojciech Jan Grudziński

----- jest upoważniony/na/ do:

- 1/ sporządzania projektów sieci i instalacji elektrycznych.
- 2/ do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów sieci i instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego sieci i instalacji elektrycznych - w budownictwie jednorodzinym, zagrodowym oraz innych budynków o kubaturze do 1000m³.



WOJEWÓDZKI
DIREKTOR WYDZIAŁU
Główny Architekt Wzrostu

CZĘŚĆ OGÓLNA

I. Podstawa opracowania projektu

Materiały oraz dane, na podstawie, których został sporządzony poniższy projekt:

- zlecenie na opracowanie projektu od Inwestora,
- uzgodnienia z przedstawicielami Inwestora,
- podkłady budowlane obiektu,
- konsultacje z wykonawcami dokumentacji innych branż,
- DTR urzędzeń,
- wytyczne producentów w zakresie instalowania, eksploatacji i konserwacji.
- Zgodnie z dokumentacją architektoniczno-budowlaną należy zmodernizować urządzenia przeciwpożarowe w obrębie strefy pożarowej, niniejszy zakres opracowania należy traktować jako etap I, który w późniejszym czasie będzie rozbudowany w zakresie pozostałych kondygnacji, według odrębnych opracowań.

II. Przedmiot i zakres projektu

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji niskoprądowych (okablowania strukturalnego LAN, instalacji CCTV, instalacji nagłośnienia).

Na opracowanie składają się:

- dobór elementów osprzętu pasywnego instalacji okablowania strukturalnego,
- dobór elementów aktywnych instalacji okablowania strukturalnego,
- dobór przewodowania i lokalizacji elementów systemu okablowania strukturalnego,
- schemat ideowy instalacji okablowania strukturalnego,
- dobór elementów osprzętu instalacji CCTV,
- dobór przewodowania i lokalizacji elementów instalacji CCTV,
- schemat ideowy instalacji CCTV,
- dobór elementów osprzętu instalacji nagłośnienia,
- dobór przewodowania i lokalizacji elementów instalacji nagłośnienia,
- schemat ideowy instalacji nagłośnienia,

CZĘŚĆ TECHNICZNA

I. Opis techniczny instalacji okablowania strukturalnego

1. Założenia instalacji

Instalacją okablowania strukturalnego zostanie objęty przedmiotowy budynek. Okablowanie zostanie wykonane w standardzie klasy Ea kat.6a w wersji nieekranowanej. Na terenie projektowanego obiektu zostaną zlokalizowane punkty przyłączeniowe 1xRJ45 UTP klasy Ea oraz, 2xRJ45 UTP klasy Ea. Instalacja LAN została zaprojektowana z lokalizacją Punktu Dystrybucyjnego PD odpowiednio w pom. wskazanym na rzutach kondygnacji. Projektowana instalację LAN należy połączyć z istniejącym punktem dystrybucyjnym budynku straży umieszczonym w serwerowni pomieszczenia dyżurki.

2. Punkt dystrybucyjny PD

Punkt dystrybucyjny instalacji okablowania strukturalnego będzie stanowić szafa dystrybucyjna wisząca dzielona. Punkt dystrybucyjny PD stanowić będzie następujący osprzęt pasywny:

- panel wentylacyjny, 4 wentylatorowy z termostatem,
- listwa zasilająca, 8 – portowa z bolcem i wył. zasilania 19"/1U,
- panel krosowy kątowy, 24 portów RJ-45, kat. 6a, UTP,
- panel porządkujący 19"/1U,
- panel światłowodowy SC/APC

Szafę PD należy wyposażyć także w następujący osprzęt aktywny:

- przełącznik aktywny zarządzalny 24 portów RJ-45 GE Base - TX + 2x10G SFP + 1 moduł SM SFP, POE
- gniazdo z 2-słotami 10G SFP+ (10G Base-X SFP+ / 1000Base-X SFP),
- SFP+ transceiver with DDM, 10G, MM,

Integralnym wyposażeniem szafy PD będą przewody krosowe RJ-45 – RJ-45 klasy Ea UTP o długości 1m. W celu podłączenia zestawów komputerowych do punktów przyłączeniowych należy dostarczyć kable krosowe typu RJ-45 – RJ-45 klasy Ea UTP o długości 3m.

Z punktu PD należy wyprowadzić punkty przyłączeniowe abonenckie do instalacji telefonicznej/komputerowej.

3. Oprzewodowanie i punkty przyłączeniowe

Instalację wewnątrz obiektu należy wykonać następującymi przewodami:

- przewód U/UTP kat.6a klasy Ea – połączenia punktów przyłączeniowych z panelami w szafie punktów dystrybucyjnych (okablowanie poziome).

Przewody należy układać w:

- rurach giętkich, wzmocnionych o średnicy 32mm układanych pod tynkiem,

Projekt przewiduje wykonanie punktów przyłączeniowych:

Punkt przyłączeniowy podwójny stanowić będą:

- moduł RJ-45 UTP kl. Ea (2 szt.),
- adapter gniazda 45x22,5mm (2 szt.),
- ramka 1-krotna (1 szt.),
- puszką podtynkowa/natynkowa (1 szt.).

Punkt przyłączeniowy pojedynczy stanowić będą:

- moduł RJ-45 UTP kl. Ea (1 szt.),
- adapter gniazda 45x22,5mm (1 szt.),
- ramka 1-krotna (1 szt.),
- puszką podtynkowa/natynkowa (1 szt.).

Punkty przyłączeniowe należy instalować w miejscach wskazanych na rzutach kondygnacji oraz po wcześniejszym uzgodnieniu z Inwestorem/użytkownikiem obiektu.

Oprzewodowanie instalacji niskoprądowych należy układać w rurach osłonowych podtynkowo w przygotowanych do tego celu brzdach. Wszelkie prace budowlane oraz ingerencję w strukturę ścian obiektu należy realizować zgodnie z projektem architektonicznym z uwagi na objęcie obiektu ochroną konserwatora zabytków. Kable wchodzące i wychodzące do/z pomieszczeń (pod kątem 90 stopni) powinny skręcać łagodnie, przy założeniu (minimalny promień skrętu = promień zgięcia powinien wynosić 4-krotność średnicy dla kabla UTP). Instalując kable należy zawsze sprawdzać czy nie są naprężone na końcach i na całym swoim przebiegu. Jeżeli kable znajdują się na otwartej przestrzeni, powinny być umieszczone w jednej płaszczyźnie, nie wolno owijać kabli dookoła rur, kolumn, itp. Kable, na całej długości od puszk na ścianie do projektowanych i lokalnych punktów Dystrybucyjnych, powinny mieć zachowaną ciągłość oraz powinny być wolne od sztukowań, zagnieceń i nacięć lub złamań. Żadne rozdzielanie par na dwa kanały komunikacyjne nie może być wykonane w infrastrukturze okablowania. Wszelkie adaptacje polegające na współdzielonym wykorzystywaniu kanału transmisyjnego (np. rozdzielanie

par) muszą być robione poza infrastrukturą stałą systemu okablowania. Instalacja przewodowa powinna być wykonana przewodami o wymaganej odporności na oddziaływanie ognia oraz odpowiednio zabezpieczona przy przejściach przez granice stref pożarowych. W celu zmniejszenia wpływu zakłóceń od urządzeń i systemów elektrycznych, kable instalacji sygnalizacji pożarowej należy układać w rurach ochronnych przewidzianych wyłącznie do prowadzenia instalacji niskoprądowej. Przy układaniu przewodów trzeba zwrócić uwagę na dopuszczalne minimalne promienie zginania. Wszystkie kable i inne części metalowe systemu powinny być skutecznie oddzielone od metalowych części instalacji odgromowej. Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary rezystancji izolacji, rezystancji uziemienia i rezystancji pętli linii dozorowych oraz sporządzić odpowiednie protokoły.

4. Zalecenia dotyczące projektowanych punktów dystrybucyjnych

Projektowane Punkty Dystrybucyjne umożliwiają krosowanie przebiegów poziomych do portów sprzętu aktywnego lub do przebiegów pionowych. Projektowane punkty dystrybucyjne powinny być zlokalizowane tak, aby przebiegi poziome nie przekraczały 90 metrów. Punkty dystrybucyjne powinny być podzielone na logiczne sekcje grupujące połączenia o podobnej funkcji, obszarze itp. Sekcje powinny być umieszczone w rack'ach tak aby minimalizować długość występujących krosów. Rack'i powinny być montowane tak aby umożliwić dostęp od tyłu dla celów serwisowych. Nie mniej niż 80 cm od ściany z tyłu nie mniej niż 90 cm od ściany z boku.

5. Wymagania dla przebiegów poziomych

Kable wchodzące i wychodzące do/z pomieszczeń (pod kątem 90 stopni) powinny skręcać łagodnie, przy założeniu (minimalny promień skrętu = promień zgięcia powinien wynosić 4-krotność średnicy dla kabla UTP). Instalując kable należy zawsze sprawdzać czy nie są naprężone na końcach i na całym swoim przebiegu. Jeżeli kable znajdują się na otwartej przestrzeni, powinny być umieszczone w jednej płaszczyźnie, nie wolno owijać kabli dookoła rur, kolumn, itp.

Kable, na całej długości od puszki na ścianie do projektowanych i lokalnych punktów Dystrybucyjnych, powinny mieć zachowaną ciągłość oraz powinny być wolne od sztukowań, zagnieceń i nacięć lub złamań. Żadne rozdzielanie par na dwa kanały komunikacyjne nie może być wykonane w infrastrukturze okablowania. Wszelkie adaptacje polegające na

współdzielonym wykorzystywaniu kanału transmisyjnego (np. rozdzielanie par) muszą być robione poza infrastrukturą stałą systemu okablowania.

6. System uziemienia projektowanych punktów dystrybucyjnych

Projektowany punkt dystrybucyjny powinien być podłączony do głównej szyny uziemiającej budynku (zgodnie z normami dla instalacji elektrycznych wewnętrznych). System uziemienia jak i zasilanie projektowanego punktu dystrybucyjnego został ujęty w opracowaniu dotyczącym instalacji elektrycznych wewnętrznych.

7. Zalecenia dotyczące odległości instalacji okablowania strukturalnego

W okablowaniu poziomym maksymalna długość przebiegu kabla powinna wynosić 90m, pomiędzy interfejsem użytkownika i punktem rozdzielczym. Nie wolno w żadnym wypadku dopuścić do tego, by całkowita długość kabla pomiędzy stanowiskiem roboczym i punktem rozdzielczym plus przyłączenie do sieciowego sprzętu komputerowego przekroczyła 100m (kable krosowe, kabel przebiegu poziomego i kabel stacyjny).

8. Sekwencja połączeń

Sekwencja jest definiowana jako kolejność w jakiej przychodzące pary są podłączone do poszczególnych kontaktów we wtykach modułowych., np: które piny stanowią parę pierwszą. Istnieje 7 standardowych sekwencji połączeń: USOC, MMJ, 258A (inaczej EIA T568B), 10BaseT, EIA T568A (inaczej EIA) oraz OPEN DECconnect. Rodzaj stosowanej sekwencji jest wysoce istotny. Zastosowanie błędnej sekwencji może spowodować zwiększenie poziomu szumu i przesłuchu przy końcach (NEXT) pochodzącego od nie sparowanych żył.

9. Pomiary testowe i certyfikacja instalacji okablowania strukturalnego

Wszystkie łącza skrętkowe w systemie należy przetestować pod kątem spełniania wymogów klasy EA / 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 łącza należy użyć odrębnej pary kabli połączeniowych, która w przyszłości powinna być

wykorzystywana w powiązaniu właśnie z tym łączem. W związku z powyższym należy zapewnić pełen zestaw kabli połączeniowych RJ45.

- Pomiar należy wykonać miernikiem o poziomie dokładności, co najmniej „Level IV”.
- Należy wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łącza, miernik automatycznie porówna je z granicznymi wartościami definiowanymi przez aktualne normy okablowania i określi wynik porównania.
- Wyniki pomiarów certyfikacyjnych wszystkich łączy muszą być prawidłowe.
- Pomiar 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)

10. Ogólne wymagania 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 przewyższające wymagania kategorii 6 (klasy EA).
- Okablowanie skrętkowe w wersji nieekranowanej.

- Certyfikaty wydane przez międzynarodowe, renomowane niezależne laboratorium badawcze Delta, 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 całego łącza oraz niezależnych komponentów (kabel, panel, złącze RJ45).
- Okablowanie światłowodowe wielomodowe.
- 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.
- Należy użyć również szaf 19" tego samego systemu co pozostała część okablowania strukturalnego i oznaczonych tą samą nazwą lub logo.
- Należy zastosować renomowany i sprawdzony w wielu instalacjach, nie tylko w Polsce, ale i w innych krajach Unii Europejskiej, system okablowania strukturalnego. Należy zastosować przetestowany system, którego producent ma, co najmniej 15-letnie doświadczenie w produkcji okablowania strukturalnego. Zakres jego działalności w całym tym okresie musi obejmować produkcję okablowania miedzianego (kable skrętkowych, paneli 19", złączy RJ45), światłowodowego oraz szaf dystrybucyjnych 19".
- W celu wspierania rodzimych firm z Unii Europejskiej, należy zastosować system okablowania, którego producent ma swoją główną siedzibę w jednym z krajów Unii Europejskiej.
- Dostawca okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania międzynarodowej normy odnośnie standardów jakości ISO 9001, należy przedłożyć odpowiedni certyfikat.
- Producent okablowania musi objąć zainstalowany system bezpłatną, 25-letnią systemową gwarancją niezawodności, która obejmie tory transmisyjne miedziane i światłowodowe 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.

11. Ogólne wymagania 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.
- Certyfikat Instalatora musi być wydany po odbyciu szkolenia, w którym każdy Instalator zdobędzie wszystkie niezbędne umiejętności praktyczne i teoretyczne, uprawniające do instalowania, serwisowania, tworzenia dokumentacji powykonawczej oraz wykonywania pomiarów certyfikacyjnych sieci.
- Certyfikat Instalatora, który posiadają osoby wykonujące instalację musi być dokumentem terminowym wydawanym na okres jednego roku. Po tym czasie instalator musi go przedłużyć na kolejny rok, uczestnicząc w szkoleniu realizowanym przez producenta lub dystrybutora okablowania.
- Wykonawca autoryzujący system okablowania strukturalnego musi posiadać uprawnienia do objęcia zainstalowanego systemu 25-letnią systemową gwarancją niezawodności.
- Dodatkowo należy przeprowadzić badania i pomiary dla istniejącego przewodowania oraz gniazd okablowania strukturalnego zlokalizowanych na rzucie kondygnacji III piętra w związku z ponownym połączeniem instalacji niskoprądowych z w/w kondygnacji w nowoprojektowanej serwerowni.

II. Opis techniczny instalacji systemu CCTV IP

1. Koncepcja pracy systemu monitoringu wizyjnego CCTV IP

System monitoringu wizyjnego należy wykonać tak, aby obejmował obserwacją wybrane miejsca, spełniając założenia projektowe:

- wejścia do budynku,

- ściany zewnętrzne przedmiotowego obiektu budowlanego,
- główne ciągi komunikacyjne w przedmiotowym budynku,

W projektowanym ogólnym systemie telewizji użytkowej będą się znajdować łącznie 13 punktów kamerowych zewnętrznych i wewnętrznych.:

- 6 kamer zewnętrznych stacjonarnych IP D/N,
- 7 kamer wewnętrznych kopułkowych IP.

Rozmieszczenie punktów kamerowych przedstawione zostało na rzutach kondygnacji.

Organizacja systemu telewizji użytkowej oparta została o:

- rejestrację i magazynowanie obrazu z kamer przy pomocy dysków rejestratora na czas 30 dni.
- odtwarzanie zarejestrowanych obrazów.

W pomieszczeniu serwerowni znajdować się będzie szafa instalacji systemu monitoringu wizyjnego CCTV, w której należy umieścić projektowane urządzenia systemu CCTV.

Projekt systemu telewizji użytkowej obejmuje: rozmieszczenie kamer zewnętrznych i wewnętrznych, oraz rozprowadzenie kabli zasilających i sygnałowych.

Niniejszy projekt zakłada montaż przy każdym zestawienie kamerowym zewnętrznym ogranicznika przepięć toru zasilającego + zabezpieczenie przeciwprzepięciowe UTP z PoE.

Kable do kamer zewnętrznych należy wyprowadzić ze ściany budynku poprzez uchwyt kamery bezpośrednio do jej wnętrza.

2. Urządzenia wchodzące w skład systemu telewizji dozorowej CCTV

– punkty kamerowe + zabezpieczenia przeciwprzepięciowe

Wszystkie punkty kamerowe zewnętrzne zostały wyposażone w obiektywy o regulowanej (ustawianej ręcznie lub automatycznie ogniskowej). Ogniskową każdego punktu kamerowego należy ustawiać indywidualnie, tak aby pole widzenia poszczególnych kamer było optymalne, aby obraz przekazywany do rejestratora zawierał jak najwięcej istotnych informacji o obiekcie i osobach znajdujących się w polu widzenia kamer.

Proponuje się zastosowanie następujących punktów kamerowych zewnętrznych i wewnętrznych:

- Kamera ZEWNĘTRZNA IP typu bullet z IR rozdzielczość kamery 4MP ogniskowa obiektywu 4mm zasięg oświetlacza 30m/30m parametry przetwornika 1/3"

- Kamera WEWNĘTRZNA KOPUŁKOWA IP z IR rozdzielczość kamery 4MP ogniskowa obiektywu 4mm zasięg oświetlacza 30m/30m parametry przetwornika 1/3" ogranicznik przeciwprzepięciowy toru zasilającego (klasa B+C),
- ogranicznik przeciwprzepięciowy toru sygnałowego UTP z PoE.
- **szafa aparaturowa 19" (globalny system monitoringu)**

Na potrzeby instalacji systemów zabezpieczeń, w tym między innymi monitoringu wizyjnego CCTV przewidziano montaż szafy punktu dystrybucyjnego CCTV na urządzenia aktywne i pasywne systemu telewizji użytkowej 19"/24U współdzielonej z urządzeniami instalacji okablowania strukturalnego. Na wyposażeniu szafy będą następujące urządzenia:

- przełącznik aktywny zarządzalny 24 portów RJ-45 GE Base - TX + 2x10G SFP + 1 moduł MM SFP, PoE
- gniazdo z 2-slotami 10G SFP+ (10G Base-X SFP+ / 1000Base-X SFP),
- SFP+ transceiver with DDM, 10G, MM,
- Rejestrator IP 24 kanały obsługa 4 dysków do 8TB,
- Moduł zabezpieczeń 16x ogranicznik przeciwprzepięciowy,

Dodatkowo projekt przewiduje montaż bezpośrednio przy projektowanych kamerach zewnętrznych ochronników przepięciowych toru zasilającego oraz ochronników torów wizyjnych IP PoE. Natomiast w szafie PD należy zainstalować zestaw ochronników IP PoE (połączenie wykonać zgodnie ze schematem ideowym dołączonym do niniejszej dokumentacji projektowej). Ochronniki przy kamerach zewnętrznych należy montować w puszkach natynkowych hermetycznych IP66, natomiast ochronniki od strony urządzeń aktywnych przewidziano w module zabezpieczeń punktu dystrybucyjnego.

Wszystkie elementy w szafie PD należy rozmieścić wg schematu ideowego dołączonego do niniejszej dokumentacji.

Z szafy CCTV należy wyprowadzić, zgodnie ze schematem ideowym punkty przyłączeniowe do projektowanych elementów systemu CCTV.

3. Parametry techniczne wybranych urządzeń systemu telewizji dozorowej CCTV

Instalacje systemu telewizji dozorowej CCTV należy wykonać przy zachowaniu parametrów technicznych wybranych urządzeń:

- kamera zewnętrzna stacjonarna D/N IP

- Kamera powinna używać przetwornika 1/3 cala CMOS HD,

- Kamera powinna zapewniać wysoką czułość w kolorze (0.25 lx) oraz w trybie monochromatycznym (0.05 lx),
- Kamera powinna oferować technologię Content-based Imaging (C-BIT),
- Kamera powinna używać technologii dynamicznej redukcji szumów do zredukowania wpływu szumów,
- Kamera powinna zapewniać rozdzielczość 4MP
- Kamera powinna zapewniać kompresję H.265 i JPEG oraz funkcję ograniczania pasma, w celu efektywnego zarządzania pasmem i składowaniem danych, przy jednoczesnym zapewnieniu znakomitej jakości obrazu.
- Kamera powinna pracować przy zasilaniu Power over Ethernet IEEE 802.3af (802.3at typu 1)
- Użytkownik powinien mieć możliwość odtwarzania nagrań na komputerze PC używając przeglądarki internetowej,
- Kamera powinna posiadać system analizy wykrywania ruchu,
- Kamera powinna zapewniać sześć konfigurowalnych trybów użytkownika w celu zapewnienia optymalnych ustawień dla różnych przeznaczeń.
- Kamera powinna zapewniać cztery niezależne w pełni konfigurowalne maski prywatności.
- Kamera powinna zapewniać pojawiający się na ekranie widok służący do łatwego ustawienia ostrości oraz konfiguracji ustawień sieciowych.
- Kamera powinna zapewniać polepszony obraz nocny przez zwiększanie czułości IR dzięki automatycznemu przełączaniu filtra IR z kolorowego na monochromatyczny przy słabym świetle lub przy aplikacjach z oświetlaczem IR. Filtr IR może być przełączony manualnie przez wejście alarmowe lub zaprogramowany w trybie/profilu kamery.
- Kamera powinna używać analizy piksel po pikselu do automatycznej kompensacji światła wstecznego bez konieczności definiowania okna lub obszaru.
- Kamera powinna używać technologii Inteligentnej Dynamicznej Redukcji Szumów (iDNR) dla zredukowania przepustowości łącza i zapisu aby zoptymalizować jakość obrazu (detali) przez filtrowanie szumów chwilowych i przestrzennych.
- Kamera powinna umożliwiać definiowanie obszarów zainteresowania do zbliżania specyficznych miejsc z całego obrazu.
- Kamera powinna pozwalać na wysyłanie obrazów z obszarów zainteresowania w oddzielnych strumieniach i umożliwiać ich pogląd w tym samym czasie.
- Kamera powinna oferować Dynamic Range na poziomie 76 dB (typowo).
- Kamera powinna umożliwiać tryb integracji ramek.

- Kamera powinna zapewniać kolorowy obraz przy minimalnym oświetleniu sceny 0.25 lux (i monochromatyczny obraz w trybie nocnym przy oświetleniu 0.05 lux) przy 30 IRE.
- Kamera powinna zapewniać polepszony obraz nocny przez zwiększanie czułości IR dzięki automatycznemu przełączaniu filtra IR z kolorowego na monochromatyczny przy słabym świetle lub przy aplikacjach z oświetlaczem IR. Filtr IR może być przełączony manualnie, przez wejście alarmowe lub zaprogramowany w trybie/profilu kamery.
- Kamera powinna używać analizy piksel po pikselu do automatycznej kompensacji światła wstecznego bez konieczności definiowania okna lub obszaru.
- Pamięć lokalna powinna być zdolna do Automatycznego Uzupelniania Sieci (ANR).
- Nagrywanie Lokalne: nagrywanie ciągle, ring recording, nagrywanie definiowane przez alarm/wydarzenie/harmonogram.
- Kamera powinna umożliwiać pełną kontrolę i konfigurację po połączeniu sieciowym.
- Kamera powinna umożliwiać zasilanie ze źródła Power over Ethernet (IEEE 802.3at Klasa 1) dla wewnętrznych aplikacji.
- Kamera powinna być dostępna w aplikacji. Aplikacja powinna pozwalać na kompletną kontrolę nad kamerą oraz na podgląd nawet przy niskich przepustowościach łącza.
- Protokoły: IPv4, IPv6, UDP, TCP, HTTP, HTTPS, RTP/RTCP, IGMP V2/V3, ICMP, ICMPv6, RTSP, FTP, Telnet, ARP, DHCP, SNMP, SNMP (V1, MIB-II), 802.1x, DNS, DNSv6, DDNS, SMTP, iSCSI, UPnP (SSDP), DiffServ (QoS), LLDP, SOAP, Dropbox, CHAP, Digest Authentication.

- kamera wewnętrzna kopułkowa IP

- Kamera powinna zapewniać rozdzielczość 4MP
- Kamera powinna oferować temper oraz inteligentne wykrywanie ruchu.
- Kamera powinna zapewniać dwukierunkową w pełni podwójną komunikację audio.
- Kamera powinna używać technologii dynamicznej redukcji szumów do zredukowania wpływu szumów.
- Kamera powinna być wyposażona w funkcje inteligentnej redukcji efektu mgły
- Kamera powinna pracować przy zasilaniu Power over Ethernet IEEE 802.3af.
- Kamera powinna być łatwa do zainstalowania.
- Kamera powinna używać przetwornika 1/3 cala CMOS.
- Obiektyw powinien posiadać zdolność zdalnej regulacji ogniskowej oraz ostrości.
- Kamera powinna oferować Dynamic Range na poziomie 76 dB.

- Kamera powinna być zdolna do pozyskiwania i zapisywania obrazów używając standardów:
- M-JPEG
- Kamera powinna mieć możliwość przesyłania równolegle minimum dwóch niezależnych strumieni HD w kodowaniu H.265
- Kamera powinna mieć możliwość sterowania migawką
- AES – tryb automatyczny
- Stała migawka do wyboru (od 1/25 do 1/15000);
- Migawka domyślna
- Wbudowana analiza wideo
- Kamera powinna wspierać analize obrazu bez konieczności dokładania dodatkowego sprzętu.
- Kamera powinna wspierać do 10 osobnych profile oraz możliwość przełączania tych profile np na podstawie przełączenia dzień/noc lub harmonogram świąt.
- Protokoły: IPv4, IPv6, UDP, TCP, HTTP, HTTPS, RTP/RTCP, IGMP V2/V3, ICMP, ICMPv6, RTSP, FTP, Telnet, ARP, DHCP, SNMP, SNMP (V1, MIB-II), 802.1x, DNS, DNSv6, DDNS, SMTP, iSCSI, UPnP (SSDP), DiffServ (QoS), LLDP, SOAP, Dropbox, CHAP, Digest Authentication.
- Kamera powinna posiadać jedno złącze RJ-45 dla połączenia z siecią Ethernet.
- Kamera powinna posiadać jedno wyjście przekaźnikowe (maksymalnie 1 A, 24 VAC/VDC).
- Kamera powinna posiadać jedno wyjście typu jack dla audio.

- rejestrator IP 16 kanałowy

- 16 kanałowy
- Obsługa 4 dysków do 8TB
- Maksymalna rozdzielczość IP do 12Mp
- Gwarancja 3 lata
- Kompresja wideo H.265+ H.265 H.264+ H.264
- 2 interfejsy sieciowe
- 24/6 wej/wyj alarmowe
- 1/1 wej/wyj audio
- Złącze DSUB VGA
- 2xHDMI

- 3xUSB
- Port RS485
- Port RS232

- oprogramowanie zarządzania systemem CCTV

podstawowe funkcje:

- Obsługa kamer sieciowych i odbiorników proponowanych w ofercie. Możliwość rozbudowy systemu kamer/nadajników/odbiorników i kamer sieciowych

rejestracja w systemie:

- Zapis strumieni wideo z kamer bezpośrednio na dyski rejestratora
- Możliwość zdefiniowania czasu przechowywania nagrań
- Możliwość skonfigurowania systemu do pracy systemie ANR- automatycznego uzupełniania nagrań z karty SD w przypadku utraty połączenia sieciowego

konfiguracja:

- Automatyczne wykrywanie urządzeń IP,
- Automatyczne przydzielanie adresów IP urządzeniom,
- Funkcja wsadowej aktualizacji oprogramowania układowego urządzeń IP,
- Drzewo logiczne z możliwością konfigurowania,
- Funkcja wstępnie zdefiniowanych sekwencji kamer,
- Funkcja sekwencji automatycznych tworzonych przez wybór wielu obrazów i przeniesienie ich techniką „przeciągnij i upuść” do okien obrazów,
- Konfiguracja podglądu delta – wyświetlanie tego, co zostało zmienione, informacji, kto dokonał zmiany i kiedy została ona dokonana,
- Programowalne przyciski zdarzeń definiowanych przez użytkownika.
- Oprogramowanie musi posiadać wbudowany panel do konfigurowania zewnętrznego systemu inteligentnej analizy obrazu (np. analityki obrazu wbudowanej w kamerę) programowany niezależnie dla co najmniej 8 algorytmów jednocześnie w jednej scenie (z jednej kamery). System powinien umożliwiać analizę obrazu w trybie rzeczywistym pod kątem: przekroczenia linii, kierunkowość ruchu, klasyfikacja obiektu, pozostawienia obiektu, usunięcia obiektu, rozpoznanie koloru, podejrzan zachowanie, wykrycie twarzy, zmiana warunków początkowych, sabotaż, kontrola tłumy, zliczanie osób, detekcja danej trajektorii, detekcja obiektu poruszającego się w przeciwnym kierunku. Algorytmy zaprogramowane powinny dać się wizualizować na panelu operatora oraz powiązać ze scenariuszami alarmowania, np. wyświetlić informację o etapach pracy z alarmem.

interfejs użytkownika:

- Mapy lokalizacji z obsługą funkcji zoom, połączeniami, urządzeniami, sekwencjami i skryptami poleceń,
- Każde z okien obrazu można przełączyć na wyświetlanie obrazu odtwarzanego,
- Możliwość podglądu obrazu odtwarzanego równocześnie w wielu oknach,
- Okna obrazu umożliwiają wyświetlanie obrazu bieżącego, obrazu odtwarzanego, dokumentów tekstowych, map lub stron sieciowych,
- Stany urządzenia prezentowane przy pomocy ikon, łącznie z zanikiem połączenia sieciowego czy zanikiem sygnału wizyjnego,
- Możliwość indywidualnego konfigurowania drzewa Ulubionych indywidualnie dla każdego użytkownika,
- Funkcja drzewa Ulubionych z możliwością skonfigurowania kompleksowych widoków ze zdefiniowaniem układu okien obrazu i przydzielania poszczególnych kamer,
- Możliwość wyboru kamery dwukrotnym kliknięciem lub techniką „przeciągnij i upuść” z map lokalizacji, drzewa logicznego lub drzewa Ulubionych,
- Pełna obsługa stacji roboczych wyposażonych w monitory wielkoformatowe
- Możliwość pełnej obsługi stacji roboczych z komponentem monitor Wall z poziomu stacji klienckiej
- Synchroniczne odtwarzanie obrazu z wielu kamer
- Funkcja zaawansowanej osi czasu umożliwia łatwe wyszukiwanie zapisanych nagrań z prezentacją graficzną,
- Możliwość łatwego wyboru odtwarzanego fragmentu techniką przeciągania znaczników (linii) na osi czasu,
- Możliwość eksportu wybranych fragmentów nagrań na płytę DVD, dyski sieciowe lub do zewnętrznej pamięci USB,
- Elastyczna funkcja wyszukiwania obejmująca wszystkie rejestratory, także sieciowe, dołączone do systemu,
- Funkcja wyszukiwania ruchu po zapisaniu obrazu umożliwiającą łatwe znalezienie zmian w wybranych fragmentach obrazu,
- Wyszukiwanie dochodzeniowe umożliwia użycie na zapisanych obrazach algorytmów Inteligentnej Analizy Obrazów takich jak np.: przekroczenia linii, kierunkowość ruchu, klasyfikacja obiektu, pozostawienia obiektu, usunięcia obiektu, rozpoznanie koloru, podejrzanе zachowanie, zmiana warunków początkowych, sabotaż, kontrola tłumy, detekcja danej trajektorii, detekcja obiektu poruszającego się w przeciwnym kierunku

- Dwie opcje odsłuchu dźwięku – tylko w wybranym kanale lub w wielu kanałach równocześnie,
- funkcje harmonogramu:
- Możliwość zdefiniowania 10 harmonogramów zapisu z uwzględnieniem dni wolnych i wyłączonych z harmonogramu,
 - Nieograniczona ilość harmonogramów zadań z uwzględnieniem dni wolnych, dni wyłączonych i powtórzeń harmonogramu,
 - Minimalny i maksymalny czas zapisu definiowany oddzielnie dla każdej z kamer,
 - Możliwość ustawienia częstotliwości odświeżania i jakości obrazu osobno dla każdej kamery i nagrania przy podglądzie obrazu bieżącego, normalnym zapisie, zapisie po wykryciu ruchu i zapisie alarmowym.
- obsługa zdarzeń:
- Funkcja listy zdarzeń dla urządzeń (np. zanik sygnału wizyjnego), zdarzeń systemowych (np. brak wolnego miejsca na dysku), zdarzeń w sieci komputerowej (np. duży ruch w sieci), zdarzeń w systemach współpracujących, zdarzeń dotyczących użytkownika (np. nieudane logowanie) lub harmonogramu (np. każdy wtorek o 10:15), itp.,
 - Funkcja zdarzeń złożonych (łączenie zdarzeń za pomocą wyrażeń boolowskich),
 - Funkcja powielania zdarzeń umożliwiająca ich oddzielną obsługę,
 - Funkcja przypisywania zdarzenia grupom użytkowników,
 - Generowanie alarmów w zależności od harmonogramu,
 - Logowanie zdarzeń w zależności od harmonogramu,
 - Wywoływanie skryptu poleceń przy wystąpieniu zdarzenia, uzależnione od harmonogramu.
- obsługa alarmów:
- Możliwość uruchomienia zapisu obrazu z dowolnej kamery przy wystąpieniu alarmu,
 - 100 priorytetów alarmu,
 - Możliwość wyświetlania automatycznego „wyskakującego okienka” przy wystąpieniu alarmu,
 - Wyświetlanie alarmów w osobnym oknie,
 - Możliwość wyświetlenia wielu okien z obrazem bieżącym lub odtwarzanym, mapami lokalizacji, dokumentami lub stronami WWW w określonej kolejności, począwszy od alarmów o najwyższym priorytecie,
 - Możliwość odtwarzania pliku dźwiękowego dla każdego z alarmów,

- Praca z instrukcjami dla użytkowników i komentarzami,
 - Wyświetlanie alarmu na ścianach monitorów
 - Opcje automatycznego resetowania alarmu w zależności od czasu lub statusu.
 - Współpraca z mechanizmem inteligentnej analizy obrazu w kamerach.
- zarządzanie użytkownikami
- Kompatybilność z funkcją LDAP umożliwiającą integrację z korporacyjnymi systemami zarządzania użytkownikami, w rodzaju Microsoft Active Directory™,
 - Oddzielna kontrola dostępu do zasobów dla każdej z grup użytkowników,
 - Możliwość dostosowania drzewa logicznego dla każdej z grup użytkowników – dla użytkowników widoczne są jedynie te urządzenia, do których posiadają dostęp,
 - Możliwość definiowania uprawnień użytkowników dotyczących zabezpieczania, usuwania, eksportowania i wydruku obrazu,
 - Możliwość definiowania uprawnień użytkowników do pliku rejestru,
 - Możliwość przydzielania poszczególnym grupom użytkowników uprawnień do obsługi poszczególnych kamer w zakresie dostępu do obrazu bieżącego, odtwarzania obrazu lub dźwięku, wyświetlania metadanych lub sterowania kamerą PTZ,
 - Logowanie z podwójną autoryzacją – przyznawanie specjalnych przywilejów i priorytetów przy logowaniu do systemu przez dwóch użytkowników jednocześnie.
- monitorowanie stanu systemu:
- Funkcje monitorowania stanu całego systemu obejmujące kamery, komputery, oprogramowanie i urządzenia sieciowe,
 - Możliwość monitorowania stanu urządzeń sieciowych i urządzeń innych producentów z wykorzystaniem protokołów SNMP,
- funkcje dostosowania systemu i interfejsów:
- obsługa trybu unicast – minimum 5 symultanicznych połączeń stacji graficznych z kamerą,
 - obsługa trybu multicast – minimum 50 symultanicznych połączeń stacji graficznych z kamery
 - Możliwość sterowania całością funkcji systemu za pomocą niestandardowych skryptów poleceń (Custom Command Scripts),
 - Wewnętrzny edytor skryptów poleceń z obsługą języków C# oraz Visual Basic .Net,
 - Możliwość wyzwalania zdarzeń i przesyłania metadanych przez zewnętrzne oprogramowanie za pomocą funkcji "Wirtualnych Wejść"

- Funkcja wejść wirtualnych może wykorzystywać dowolny język programowania platformy .NET (C#, JScript, itp.) lub języki programowania typu COM (C++, Visual Basic, itd.),
- Możliwość sterowania wirtualną krosownicą przez inne systemy poprzez polecenia które mogą być przesyłane łączem RS-232
- możliwość dodania klienta mobilnego systemu

4. Oprzewodowanie systemu CCTV

Instalację na terenie przedmiotowego obiektu budowlanego należy wykonać następującymi przewodami i kablami:

- przewód U/UTP AWG23 535MHz klasy Ea – połączenie projektowanych kamer z panelami w szafie CCTV,

Projektowane przewody należy układać w:

- rurach giętkich, wzmocnionych o średnicy 32mm układanych pod tynkiem,

5. Ogólne zalecenia instalacji systemu CCTV

- końce wszystkich przewodów i kabli należy opisać w sposób trwały,
- przestrzegać instrukcji instalacyjnych dostarczonych wraz z urządzeniami,
- sporządzić protokół na okoliczność przekazania zainstalowanego systemu do użytkownika,
- wykonawstwo części projektu w zakresie telewizji użytkowej należy zlecić wyspecjalizowanemu zakładowi, który posiada odpowiednio wyszkolonych pracowników. Wykonawca powinien posiadać autoryzację producentów zastosowanych urządzeń,
- Wykonawca zobowiązany jest do weryfikacji powyższego opracowania w czasie realizacji w zakresie tras kablowych. Należy ich przebieg dostosować do faktycznych możliwości i zagwarantować jak najmniejszą kolizyjność z innymi trasami,
- Całość robót należy wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami i przepisami ze szczególnym uwzględnieniem przepisów BHP,
- Wykonawca systemu monitoringu wizyjnego powinien dostarczyć zlecenia dotyczące konserwacji systemu,
- Instalacja systemu monitoringu wizyjnego musi podlegać konserwacji. Konserwacja powinna odbywać się nie rzadziej niż raz w kwartale, zaleca się konserwowanie systemu raz w miesiącu.
- Zalecana wysokość montażu kamer zewnętrznych około 3,5m od powierzchni.

III. Instalacja systemu nagłośnienia

1.1. Założenia instalacji

Po przeanalizowaniu potrzeb dotyczących systemu nagłośnienia sporządzono następujące założenia:

- system nagłośnienia ma objąć swym zasięgiem pomieszczenia wyznaczone przez inwestora,
- urządzenia systemu nagłośnienia będą zainstalowane w szafach wiszących PDD zaznaczonych na rzucie kondygnacji.

1.2. Opis działania systemu

Przy doborze całego systemu elektroakustycznego kierowano się jego trwałością, optymalną ceną w stosunku do osiągniętych i zapewnianych poziomów ciśnienia akustycznego, oraz jak najbardziej uniwersalnym rozmieszczeniem zestawów głośnikowych tak, aby swoim zasięgiem obejmowały jak największą powierzchnię, a jednocześnie zapewniały odpowiedni poziom ciśnienia akustycznego oraz zrozumiałość przekazów słownych. Starano się również uniknąć dużych różnic w poziomie nagłośnienia - powodujących, że w jednym miejscu poziom jest zdecydowanie za wysoki, natomiast w drugiej jego części, jest zbyt niski.

Przedmiotowy budynek nagłośniono przy pomocy 1 typu zestawów głośnikowych: głośniki panelowe 9/6W montaż płaski w ścianach sufitach i meblach.

Wszystkie zestawy głośnikowe zostaną podłączone na niezależnych liniach głośnikowych wyprowadzonych ze wzmacniaczy odpowiednio oznaczonych punktów dystrybucji dźwięku PDD/x (zgodnie ze schematem ideowym) . W projekcie przewidziano także możliwość odtwarzania muzyki za pomocą wzmacniaczy z wbudowanym tunerem AM/FM oraz odtwarzaczem MP3 dla USB i kart SD.

1.3. Punkty dystrybucyjne

Urządzenia systemu nagłośnienia zainstalowane będą w szafach punktów dystrybucji dźwięku PDD zaznaczonych na rzucie kondygnacji. Punkty w zakresie instalacji nagłośnienia stanowić będą następujące urządzenia:

- 4 kanałowy wzmacniacz DSP 125W
- 4 kanałowa matryca miksująca DSP
- Źródło tła muzycznego
- Odbiornik mikrofonu bezprzewodowego

- Systemowa matryca audio
- Generator sygnału alarmowego

1.4. Rozmieszczenie zestawów głośnikowych

Głośniki będą montowane w budynku na ścianach za pomocą specjalnych uchwytów w miejscach wskazanych na rzucie.

1.5. Okablowanie systemu nagłośnienia

Przy doborze przekrojów kabli kierowano się założeniem, że spadki napięć na kablach nie powinny przekraczać 10%, co odpowiada stratom mocy na kablach 0,5 dB.

Głośniki sufitowe oraz ściennie ze wzmacniaczem należy łączyć kablem głośnikowym o przekroju 2x1,5mm².

Poniżej przedstawiono zależności na podstawie których dobrano przekroje kabli.

Rezystancja jednej żyły kabla:

$$R_k = \frac{\rho l}{S}$$

ρ - rezystywność kabla miedzianego - $1,72 \times 10^{-8}$ [Ωm]

l - długość kabla [m]

S - przekrój kabla [m²]

Rezystancja głośników (w połączeniu równoległym):

$$R_g = \frac{U^2}{n P}$$

U - napięcie w linii głośnikowej [V]

P - moc głośnika [W]

n - liczba głośników w linii

Spadek napięcia w linii:

$$\Delta U = \frac{2R_k}{R_g + 2R_k} \cdot 100\%$$

Uwaga:

Sprzęt audio powinien znajdować się na oddzielnej linii zasilającej. Moc wszystkich urządzeń audio w szczytowym momencie poboru prądu to max 1,0 kW.

Zasilanie systemu nagłośnienia zostało przewidziane w projekcie instalacji elektrycznych wewnętrznych.

Okablowanie systemu nagłośnienia należy zlecać wyspecjalizowanym firmom instalacyjnym z branży audio.

IV. Uwagi końcowe

Niniejszy projekt został opracowany przy wykorzystaniu urządzeń, konkretnych firm wskazanych w dokumentacji. Wskazanie producentów miało na celu zapewnienie wysokiego standardu wykonania projektowanych instalacji a nie promocje producentów.

Dlatego projektant nie wyklucza zastosowania innych urządzeń innych konkurencyjnych firm jednakże o parametrach i certyfikatach nie gorszych od zastosowanych w projekcie. W celu rzetelnego porównania proponowanego systemu firma wykonawcza jest zobowiązana do przedłożenia wszystkich kart materiałowych proponowanych rozwiązań do zaakceptowania projektantowi i inwestorowi co pozwoli rzetelnie ocenić spełnienie przez system wszystkich parametrów funkcjonalnych i technicznych proponowanego rozwiązania. Zgodnie z dokumentacją architektoniczno-budowlaną należy zmodernizować urządzenia przeciwpożarowe w obrębie strefy pożarowej, niniejszy zakres opracowania należy traktować jako etap I, który w późniejszym czasie będzie rozbudowany w zakresie pozostałych kondygnacji, według odrębnych opracowań.

V. Rysunki i Schematy

RYS.IN1 Rzut parteru instalacje niskoprądowe

RYS.IN2 Rzut poddasza instalacje niskoprądowe

RYS.IN3 Schemat ideowy instalacji LAN

RYS.IN4 Schemat ideowy instalacji nagłośnienia