

**ZESPÓŁ OBIEKTÓW OŚWIATOWYCH WRAZ Z TERENAMI
SPORTOWYMI I INFRASTRUKTURĄ W DZIELNICY
CHWARZNO-WICZLINO W GDYNI**

DZIAŁKI EW.NR. 3834, 3835, 3836, 3837
OBRĘB CHWARZNO-WICZLINO 226201_1.0011
KATEGORIE OBIEKTU BUDOWLANEGO: V, IX, XV

PROJEKT WYKONAWCZY

INWESTOR

GMINA MIASTA GDYNI,
Al. Marszałka Piłsudskiego 52/54, 81-382 GDYNIA

JEDNOSTKA PROJEKTOWA

KONSORCJUM W SKŁADZIE:

PIOTR HARDECKI ARCHITEKT
ul. Międzyborska 87 m 7, 04-013 WARSZAWA
LWS ARCHITEKCI sp. z o.o.
ul. Świderska 110/17 03-128 WARSZAWA

TOM PR V
PR N1 cz.3 TELE - INSTALACJE TELETECHNICZNE

JEDNOSTKA PROJEKTOWA W BRANŻY:

Firma „RECORD” Sp. z o.o.,
80-299 Gdańsk, ul. Homera 55
tel. +58 340 35 67, fax +58 340 35 69,
www.record.gda.pl

PROJEKTANCI:

inż. WALDEMAR KOŚCIEWSKI upr. nr DT-WBT/02429/03/U

SPRAWDZAJĄCY:

inż. TOMASZ SZYMAŃSKI upr. nr 0992/98/U

WARSZAWA, 29 WRZESIEŃ 2017

Spis treści

1	CZĘŚĆ OGÓLNA	5
1.1	WSTĘP	5
1.2	PODSTAWA OPRACOWANIA	6
1.3	PROJEKTY ZWIĄZANE	6
1.4	UWAGI INSTALACYJNO – MONTAŻOWE.....	7
2	WYTYCZNE OGÓLNE UKŁADANIA I MONTAŻU OKABLOWANIA TELETECHNICZNEGO7	
2.1	UWAGI WYKONAWCZE I POWYKONAWCZE	8
3	PROWADZENIE INSTALACJI KABLOWYCH I KONSTRUKCJE WSPORCZE.....	9
3.1	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW – KONSTRUKCJE WSPORCZE	9
3.1.1	<i>Korytka i drabinki kablowe – przedszkole.....</i>	<i>9</i>
3.1.2	<i>Puszki podłogowe - przedszkole</i>	<i>10</i>
4	OKABLOWANIE STRUKTURALNE	10
4.1	UWAGI OGÓLNE DO PROJEKTU INSTALACJI TELETECHNICZNYCH.....	10
4.2	OPIS SYSTEMU	11
4.3	MINIMALNE WYMAGANIA DLA SYSTEMÓW OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO	12
4.4	OKABLOWANIE STRUKTURALNE DLA POTRZEB SYSTEMÓW MULTIMEDIALNYCH W SALACH LEKCYJNYCH.....	14
4.5	PRZYŁĄCZA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO	14
4.6	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	15
5	SYSTEM SIECI BEZPRZEWODOWEJ WI-FI.....	16
5.1	OPIS SYSTEMU	16
5.2	WYMAGANIA SYSTEMOWE DLA ELEMENTÓW SIECI WI-FI.....	16
5.3	SIEĆ WI-FI – ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	25
6	CENTRALA TELEFONICZNA	25
6.1	OPIS OGÓLNY SYSTEMU	25
6.2	OPIS SZCZEGÓŁOWY SYSTEMU	26
6.2.1	<i>Wymagania systemowe dla serwera telekomunikacyjnego IP.....</i>	<i>26</i>
6.2.2	<i>Wymagania dotyczące aparatów telefonicznych.....</i>	<i>28</i>
6.3	ZESTAWIENIE MATERIAŁOWE	28
7	INSTALACJE TELEWIZJI PRZEWODOWEJ (KABLOWEJ).....	29
7.1	SYSTEM ANTENOWY	29
7.1.1	<i>Charakterystyka systemu antenowego do odbioru stacji UKF i telewizji naziemnej</i>	<i>30</i>
7.1.2	<i>Charakterystyka systemu antenowego do odbioru telewizji satelitarnej.....</i>	<i>30</i>
7.2	UKŁADANIE INSTALACJI SYSTEMU TELEWIZJI KABLOWEJ	30
7.3	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW SYSTEMU TELEWIZJI KABLOWEJ.....	31

Spis rysunków

N_PR_T_1	SCHEMAT INSTALACJI TELETECHNICZNYCH
N_PR_T_2	SCHEMAT INSTALACJI AUDIOWIZUALNYCH
N_PR_T_3	SZAFA MDF-1 – WYPOSAŻENIE
N_PR_T_4	SCHEMAT BLOKOWY SYSTEMU TV KABLOWEJ
N_PR_T_5	KONDYGNACJA 1 – INSTALACJE TELETECHNICZNE
N_PR_T_6	KONDYGNACJA 2 – INSTALACJE TELETECHNICZNE
N_PR_T_7	DACH – INSTALACJE TELETECHNICZNE

**ZESPÓŁ OBIEKTÓW OŚWIATOWYCH WRAZ Z TERENAMI SPORTOWYMI
I DOJAZDOWYM UKŁADEM DROGOWYM
W DZIELNICY CHWARZNO-WICZLINO W GDYNI
PROJEKT WYKONAWCZY
PR - PRZEDSZKOLE
PR N1 cz.3 TELE - INSTALACJE TELETECHNICZNE**

1 Część ogólna

1.1 Wstęp

Kompleks budynków Zespołu Oświaty w Gdyni Wiclinie realizowany będzie w 2 etapach:

Etap I:

W pierwszym etapie przewidziano budowę przedszkola.

Etap II:

W II etapie przewiduje się realizację pozostałych obiektów Zespołu Oświaty:

- Szkoły podstawowej - skrzydło A.
- Szkoły podstawowej - skrzydło B wraz biblioteką.
- Sali gimnastycznej i Auli.

W związku z powyższym instalacje teletechniczne w Zespole Oświatowym będą dostosowane do dwuetapowego wykonawstwa, w sposób umożliwiający samodzielne funkcjonowanie każdego z obiektów.

Wyposażenie teletechniczne Zespołu Oświatowego stanowić będzie zespół nowoczesnych instalacji i urządzeń przeznaczonych do realizacji funkcji podstawowej obiektu oraz zapewniających bezpieczeństwo przebywających tam osób.

Dokumentacja teletechniczna w ramach niniejszego opracowania – **I etap – PRZEDSZKOLE** podzielona jest na 3 tomy i obejmuje:

- Projekt instalacji bezpieczeństwa pożarowego obiektu – Instalacje sygnalizacji pożaru.
- Projekt instalacji systemów bezpieczeństwa ogólnego i zabezpieczenia technicznego obiektu.
 - system telewizji dozoru (CCTV)
 - system kontroli dostępu (przejść)
 - system domofonowy
 - instalacje sygnalizacji włamania
- Projekt instalacji teletechnicznych

- instalacje okablowania strukturalnego dla potrzeb sieci komputerowej i sieci telefonicznej,
- centrala telefoniczna,
- instalacje telewizji kablowej wraz z montażem zespołu anten do odbioru TV SAT
- instalacje dla potrzeb audiowizualnych w salach dydaktycznych

Ponadto w ramach projektów zagospodarowania terenu (przedszkole i szkoła) na terenie Zespołu Obiektów Oświatowych (Tom PR I i Tom SP I) wykonana będzie kanalizacja telekomunikacyjna na terenie Zespołu Oświatowego:

- dla potrzeb ułożenia kabli sieci szkieletowej Miasta Gdyni do szkoły i przedszkola,
- dla potrzeb kabli do kamer monitoringu wizyjnego na terenie szkoły i przedszkola.

Niniejsze opracowanie to **Projekt instalacji teletechnicznych**.

1.2 Podstawa opracowania

Opracowanie wykonano w oparciu o :

- projekt budowlany,
- wytyczne Inwestora,
- uzgodnienia międzybranżowe,
- równolegle opracowywane projekty wykonawcze poszczególnych branż (architektura, konstrukcja, wentylacja i klimatyzacja, instalacje grzewcze i chłodnicze, instalacje elektryczne itp.),
- projekt wystroju wnętrz,
- wytyczne w zakresie ochrony ppoż.,
- obowiązujące normy i przepisy.

1.3 Projekty związane

- Projekt architektury.
- Projekt wystroju i aranżacji wnętrz.
- Projekty branży teletechnicznej wg punktu 1.1.
- Projekt instalacji elektrycznej.
- Inne projekty objęte zadaniem inwestycyjnym.

Przed przystąpieniem do układania instalacji i montażu urządzeń, zobowiązuje się Wykonawcę do wcześniejszego zapoznania się z pozostałymi projektami branżowymi, objętymi niniejszym zadaniem inwestycyjnym, celem skoordynowania działań, związanych z wielobranżowym wykonawstwem obiektu oraz integracją instalacji i urządzeń do zainstalowania w obiekcie, a ponadto spełnienia wymagań, określonych w projektach wystroju wnętrz.

1.4 Uwagi instalacyjno – montażowe

Opracowania projektowe wykonane zostały w oparciu o projekt architektoniczny oraz projekt technologiczny i nie pokazują szczegółowych elementów wynikających z projektu aranżacji wnętrz. W projekcie wystroju wnętrz pokazane są szczegółowe lokalizacje elementów systemów teletechnicznych takie jak np.: czujki, głośniki, gniazda okablowania strukturalnego itp.

Zobowiązuje się wykonawcę do posługiwania się projektem wystroju wnętrz przy wykonywaniu instalacji objętych niniejszymi projektami. Należy dostosować instalacje do szczegółowego projektu architektury wnętrz. W poszczególnych projektach branżowych, podano dodatkowe wymagania i zalecenia, które muszą być uwzględnione w ramach wykonawstwa, a związanych z architekturą wnętrz i projektem technologicznym.

Przed przystąpieniem do wykonawstwa, należy dodatkowo uzgodnić z użytkownikiem szczegółową lokalizację wszystkich przyłączy abonenckich i innych elementów poszczególnych instalacji i innego wyposażenia technologicznego. Lokalizacji przyłączy i innych elementów dokonano w oparciu o wytyczne technologiczne przyjęte na etapie projektowania. Użytkownik może również wydać nowe dyspozycje, co do lokalizacji przyłączy i aparatów poszczególnych systemów.

Przed przystąpieniem do wykonawstwa instalacji objętych niniejszym projektem, należy skonsultować z Inwestorem zastosowane urządzenia i związane z nimi instalacje. Postęp technologiczny w zakresie urządzeń elektronicznych jest tak szybki, że zaprojektowane dzisiaj nowoczesne urządzenia za jakiś czas mogą okazać się technologicznie przestarzałe i nie mogą współpracować z nowoczesnym oprogramowaniem i aktualnie nowoczesnymi systemami i urządzeniami. W związku z powyższym w momencie realizacji obiektu należy zastosować najnowocześniejsze rozwiązania techniczne oraz urządzenia i dostosować do nich potrzeby instalacyjne, oraz ewentualnie wykonać nowy projekt.

2 Wytyczne ogólne układania i montażu okablowania teletechnicznego

Na poszczególnych kondygnacjach, na ciągach głównych w przestrzeni sufitu podwieszonego przewidziano montaż wspólnego zespołu korytek dla instalacji teletechnicznych i elektrycznych. W serwerowniach przewidziano ułożenie większej ilości korytek.

Dla potrzeb układania okablowania w pionach, przewiduje się wykonanie szachtów instalacyjnych. W szachtach zamontować drabinki kablowe zgodnie z oznaczeniem na rysunkach

Układając instalacje objęte niniejszym projektem, należy dodatkowo posługiwać się projektami pozostałych instalacji teletechnicznych.

Na odcinkach od ciągu głównego do niektórych pomieszczeń należy ułożyć korytka kablowe KM100 do ułożenia wszystkich instalacji teletechnicznych wchodzących do tego pomieszczenia.

Od korytka KM w przestrzeni sufitu podwieszonego, na korytarzu, w poziomie do gniazd lub punktów odbiorczych poszczególnych instalacji, dla potrzeb okablowania ułożyć rurki RVS pod tynkiem

Od sufitu podwieszonego do gniazd kable układać w rurkach pod tynkiem.

Dodatkowe wytyczne dotyczące układania okablowania podano na rysunkach w dokumentacji wiodącej Instalacje okablowania strukturalnego oraz w teczkach poszczególnych części.

Zabezpieczenia p.poż. przejść instalacyjnych przez ściany i stropy:

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego muszą mieć klasę odporności ogniowej (EI), wymaganą dla tych elementów.

Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach, niebędące elementami oddzielenia przeciwpożarowego, dla których jest wymagana klasa odporności ogniowej, co najmniej EI60 lub REI60, muszą mieć klasę odporności ogniowej (EI) tych elementów.

Wyżej wymienione przepusty należy wypełnić masą ognioodporną, spełniającą te same wymagania techniczne, co ściany i stropy, w których się znajdują.

2.1 Uwagi wykonawcze i powykonawcze

Wszystkie informacje zawarte w dokumentacji projektowej wielobranżowej niniejszego zadania inwestycyjnego należy rozpatrywać łącznie, niezależnie od zamieszczenia w danej dokumentacji projektowej. W przypadku niejasności lub wystąpienia spornej interpretacji dokumentacji obowiązuje interpretacja zawsze na korzyść Inwestora.

Po odbiorze instalacji Wykonawca zobowiązany jest przekazać Użytkownikowi protokolarnie, wszystkie hasła, kody dostępu, kopię plików instalacyjnych i konfiguracyjnych, kopie programów, licencje, kody źródłowe aplikacji wytworzonych na potrzeby realizacji inwestycji i wszelkie elementy służące do uruchomienia, konfiguracji, zmiany, utrzymania i eksploatacji użytkowanych systemów.

Dokumentacja Powykonawcza. Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Dokumentacji Powykonawczej w zakresie:

- Elektronicznej (PDF, JPG),
- Elektronicznej edytowalnej (DWG, DOC, XLS, TXT),
- Papierowej.

Kolejność tomów, segregatorów i rozkład muszą zostać zachowane jak w PW. Wszystkie rysunki i opisy z PW muszą znaleźć się w dokumentacji powykonawczej wraz z naniesionymi zmianami i poprawionym opisem instalacji wykonanej. Wszelkie dokonane zmiany w dokumentacji należy nanieść w formie elektronicznej. Wykonawca jest zobowiązany do przygotowania instrukcji użytkownika końcowego odnoszącej się do wszystkich elementów i instalacji inwestycji.

3 Prowadzenie instalacji kablowych i konstrukcje wsporcze

Wszystkie instalacje teletechniczne, w tym instalacje systemów bezpieczeństwa na głównych ciągach kablowych układać na drabinkach i w korytkach kablowych ujętych w niniejszym opracowaniu.

Instalacje systemów bezpieczeństwa pożarowego obiektu układać zgodnie z wytycznymi podanymi w projekcie SSP.

Należy uzgodnić z użytkownikiem szczegółową lokalizację przyłączy abonenckich poszczególnych instalacji i innego wyposażenia technicznego. Na etapie wykonawstwa należy bezwzględnie zgrać lokalizację gniazd teletechnicznych z gniazdami elektrycznymi. Przyłącza teletechniczne i elektryczne muszą być wykonane w jednej linii wzorniczej. Należy dostosować instalacje, objęte niniejszym projektem, do ostatecznego kształtu aranżacji wnętrz.

Układając instalacje należy kierować się uwagami na załączonych rysunkach.

3.1 Zestawienie materiałów – konstrukcje wsporcze

3.1.1 Korytka i drabinki kablowe – przedszkole

Lp.	Opis produktu	JM	Ilość art. w opak.	Ilość JM
	Koryto szer.100 + system zawiesi prętowych długości 0,5m w rozstawie co 1,5m			
1.	Korytko siatkowe 55/100 3M	m	3	18
2.	Kotwa wbijana M8	szt.	100	12
3.	Pręt gwintowany	szt.	10	6
4.	Uchwyt środkowy	szt.	25	12
5.	Podkładka błotnikowa	szt.	100	24
6.	Nakrętka sześciokątna	szt.	100	24
	Koryto sz.100+100mm - system zawiesi prętowych długości 0,5m w rozstawie co 1,5m. Wspólne zawiesia			
7.	Korytko siatkowe 55/100 3M	m	3	78
8.	Korytko siatkowe 55/100 3M	m	3	78
9.	Kotwa wbijana M8	szt.	100	104
10.	Pręt gwintowany	szt.	10	26
11.	Podkładka błotnikowa	szt.	100	208
12.	Nakrętka sześciokątna	szt.	100	208
13.	Szyna profilowa	m	20	15,6
14.	Zacisk	szt.	20	208
	Orientacyjna ilość elementów do wykonania kształtek			
15.	ŁĄCZNIK STYKOWY GALW.OCYNK.	szt.	20	10
16.	ŁĄCZNIK NAROŻNY	szt.	20	10
17.	Trasa Pionowa - Drabina LG szer. 200 mm H60 mocowana bezpośrednio kotwą do podłoża co 1,5m			
18.	Drabina kablowa 60/200/1,5 3M	m	3	16
19.	Łącznik wzdłużny	szt.	10	12
20.	Kotwa sworzniowa M8x75	szt.	100	22

3.1.2 Puszki podłogowe - przedszkole

Lp.	Opis produktu	JM	Ilość art. w opak.	Ilość JM
1.	Kondygnacja 1 Wylewka betonowa pokryta materiałem miękkim 3, 5, 8, 10 mm - kasetą mieści do 12 modułów 45x45. Przyjęto grubość wylewki z materiałem wykończeniowym - 22cm			
2.	Puszka podpodłogowa	szt.	1	3
3.	POKRYWA MONTAŻOWA	szt.	1	3
4.	KASETA ZASILAJĄCA	szt.	1	3
5.	Puszka instalacyjna	szt.	1	9
6.	Ramka montażowa	szt.	1	9
7.	Kondygnacja 2 Wylewka betonowa pokryta materiałem miękkim 3, 5, 8, 10 mm - kasetą mieści do 12 modułów 45x45. Przyjęto grubość wylewki z materiałem wykończeniowym - 13cm			
8.	Puszka podpodłogowa	szt.	1	5
9.	POKRYWA MONTAŻOWA	szt.	1	5
10.	KASETA ZASILAJĄCA	szt.	1	5
11.	Puszka instalacyjna	szt.	1	15
12.	Ramka montażowa	szt.	1	15

4 Okablowanie strukturalne

4.1 Uwagi ogólne do projektu instalacji teletechnicznych

Instalacja okablowania strukturalnego umożliwia realizację usług telekomunikacyjnych i teleinformatycznych.

Podstawową cechą systemu okablowania strukturalnego budynku jest stworzenie bazy oprzewodowania miedzianego i światłowodowego, na bazie którego można wykonać:

- klasyczne połączenia dla telefonii w oparciu o centralę telefoniczną wewnętrzną i bezpośrednie łącza miejskie,
- lokalne wydzielone sieci komputerowe różnych użytkowników,
- połączenia pomiędzy wybranymi lokalnymi sieciami komputerowymi,
- globalną sieć komputerową obiektu,
- dostęp do Internetu,
- komutowane połączenia komputerowe w obiekcie i wyjściowe na zewnątrz przy wykorzystaniu łączy ISDN.

Okablowanie strukturalne będzie umożliwiać dowolne zmiany ww. układów w trakcie eksploatacji obiektu bez konieczności układania nowych kabli.

Projektuje się wykonanie okablowania strukturalnego nieekranowaną skrętką miedzianą kategorii 6 oraz kablem światłowodowym jednomodowym 2 włóknowym. Przewiduje się, że okablowanie światłowodowe wykonane będzie w salach lekcyjnych i przedszkolnych. W pozostałych pomieszczeniach przewiduje się okablowanie wykonane skrętką miedzianą.

Gniazda abonenckie (RJ45 kat.6) i światłowodowe sieci okablowania strukturalnego zlokalizowane będą we wszystkich salach przedszkolnych oraz pomieszczeniach administracyjno – biurowych, a ponadto przy urządzeniach multimedialnych, np. rzutnikach.

W ramach I etapu – niniejszy projekt, w przedszkolu wykonana będzie sieć okablowania strukturalnego z serwerownią:

MDF-1 – pom. P2.03 - serwerownia główna dla obiektu wg. I etapu

Główny kros teleinformatyczny dla szkoły oraz budynku auli i sali gimnastycznej realizowanego w II etapie - serwerownia MDF-2 zlokalizowany będzie w wydzielonym pomieszczeniu A.1.12 na 1 kondygnacji.

Wszystkie krosy realizowane w ramach I i II etapu będą połączone między sobą za pomocą okablowania światłowodowego i miedzianego.

Schemat blokowy instalacji teletechnicznych pokazano na rys. 1

Centralnym punktem dla systemów teletechnicznych w budynku przedszkola jest pomieszczenie P2.03 – serwerownia zlokalizowane na kondygnacji 2. W tym pomieszczeniu projektuje się szafę stojącą rack 19” oraz umieszczenie innych centralnych urządzeń systemów teletechnicznych w budynku. Na ścianach będą montowane operatorskie skrzynki zakończeń kabli zewnętrznych, urządzenia telewizji kablowej, centralka sygnalizacji pożaru, urządzenia SAWiN.

4.2 Opis systemu

Wszystkie elementy okablowania strukturalnego muszą pochodzić od jednego producenta i muszą być kategorii 6.

Projektowana sieć okablowania strukturalnego abonenckiego jest przeznaczona dla abonenckiej sieci komputerowej i sieci Wi-Fi.

Instalacje okablowania strukturalnego w obiekcie należy wykonać zgodnie ze schematem rys. 1

Gniazda abonenckiego okablowania strukturalnego w przyłączach naściennych oraz podłogowych, należy ponumerować zgodnie z numeracją gniazd na schemacie i na rzutach. Gniazdom na panelach zakończeń kabli abonenckich w szafach krosowych należy nadać ten sam numer, jaki mają odpowiadające im gniazda abonenckie.

Projekt nie obejmuje elementów aktywnych sieci komputerowej i telefonicznej, takich jak: komputery, serwery, switchy, routery, a także nie obejmuje oprogramowania do wymienionych urządzeń.

Przy wykonywaniu instalacji okablowania strukturalnego, należy stosować się do wytycznych, zawartych w punkcie 3, dotyczących sposobu prowadzenia instalacji kablowych.

Instalacja całego okablowania strukturalnego miedzianego musi zostać wykonywana przez instalatora posiadającego ważne uprawnienia i certyfikat wydany przez producenta okablowania, przyjętego w tym projekcie. Po wykonaniu okablowania strukturalnego należy każde połączenie miedziane i światłowodowe przetestować zgodnie z normami, wskazanymi w dalszej części opracowania. Wykonawca, autoryzujący system okablowania strukturalnego, musi posiadać

uprawnienia do objęcia zainstalowanego systemu co najmniej 20-letnią gwarancją, udzielaną przez producenta okablowania. W przypadku udzielenia gwarancji przez wykonawcę instalacji, producent okablowania jest zobligowany do wydania certyfikatu zapewniającego reasekurację gwarancji udzielonej przez wykonawcę. Reasekuracja obejmuje okres, na jaki wykonawca udzielił gwarancji.

W czasie wykonywania instalacji należy stosować się do zaleceń producenta systemu okablowania strukturalnego i do odpowiednich norm. Dla zapewnienia elastyczności, system musi umożliwiać swobodną rozbudowę oraz rekonfigurację.

4.3 Minimalne wymagania dla systemów okablowania strukturalnego

Podstawa opracowania

Podstawą projektu jest rozporządzenie ministra transportu, budownictwa i gospodarki morskiej z dnia 6 listopada 2012 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Wykonanie instalacji zgodnie z tym rozporządzeniem ma na celu:

- Ułatwienie operatorom dostępu do odbiorców
- Ustandaryzowanie infrastruktury telekomunikacyjnej

Wszystkie nieuregulowane rozporządzeniem zagadnienia należy zrealizować zgodnie w wymogami polskich norm:

PN-EN 50174-2 Technika Informatyczna – Instalacje okablowania – Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków”

PN-EN 50173-1:2011 „Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne”.

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 strukturalne kategorii 6 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 przedstawić certyfikaty potwierdzające zgodność niezależnych komponentów okablowania (kabel, moduły RJ45 w panelach rozdzielczych i gniazdach przyłączeniowych).
- 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 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", złącza RJ45), światłowodowego oraz szaf dystrybucyjnych 19".
- Dostawca okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania międzynarodowej normy odnośnie standardów jakości ISO 9001, należy przedłożyć odpowiedni certyfikat.
- Producent okablowania musi objąć zainstalowany system bezpłatną, 20-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 certyfikującym Producentem systemu.
- 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.

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. 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 20-letnią systemową gwarancją niezawodności.

4.4 Okablowanie strukturalne dla potrzeb systemów multimedialnych w salach lekcyjnych

Wszystkie sale lekcyjne Zespołu Oświatowego wyposażone będą w okablowanie umożliwiające podłączenie lokalnych systemów multimedialnych – tablic interaktywnych oraz rzutników multimedialnych. W związku z powyższym projektuje się uniwersalne okablowanie dla ww. potrzeb. Pomiędzy puszką podłogową zlokalizowaną pod biurkiem nauczyciela a ścianą ekranową należy ułożyć okablowanie zgodnie ze schematem rys. 2.

Wyposażenie sal lekcyjnych w urządzenia multimedialne (rzutniki z uchwytami, tablice interaktywne, tunery telewizyjne, konwertery) nie jest objęte niniejszym opracowaniem.

Przykładowa topologia systemu:

Na biurku komputer stacjonarny (zasilanie) z monitorem (zasilanie), klawiaturą, myszką itp. Podłączony do Internetu (RJ45 struktura). Komputer będzie miał zainstalowane oprogramowanie do obsługi tablicy interaktywnej (dostarczane z tablicą). Komputer musi mieć 2 wyjścia HDMI, jeśli chcemy zastosować monitor na biurku.

Wyjście USB komputera poprzez konwerter USB-CAT-USB do linii RJ45 nad tablicę. Tam druga część konwertera, podłączona do wejścia USB tablicy.

Tablica, poza wspomnianym wyżej podłączeniem USB, wymaga zasilania 230V.

Transmisja audio – video i projektor.

Przy komputerze pod biurkiem nadajnik HDMI – HDBaseT (wejście HDMI do którego podłączone jest wyjście HDMI komputera, wyjście RJ45 podłączone do drugiej linii idącej nad tablicę (pierwszą idzie USB opisane wcześniej). Nadajnik będzie wymagał zasilania 230V poprzez dostarczony w komplecie zasilacz. Projektor musi być wyposażony w wejście HDMI i wejście HDBaseT, lub 2 wejścia HDMI (wtedy musimy zastosować odbiornik HDBaseT-HDMI, nie wymaga zasilania). Do wejścia HDMI projektora podłączony tuner SAT (także umieszczony nad tablicą) poprzez kabel HDMI.

Uwaga:

W ramach projektu elektrycznego przewidziano doprowadzenie zasilania 230VAC w rejon przyłączy dla urządzeń multimedialnych

4.5 Przyłącza okablowania strukturalnego

Projektuje się zastosowanie przyłączy okablowania strukturalnego w różnych wykonaniach. Przyłączem podstawowym będzie zespół gniazd RJ45 oraz złącz światłowodowych zamontowanych w puszcze podłogowej. W ramach projektu elektrycznego przewidziano w tych puszkach montaż gniazd elektrycznych.

Szczegóły związane z wykonaniem poszczególnych przyłączy pokazano na załączonych rysunkach.

4.6 Zestawienie materiałów

Lp.	Opis	Jedn.	Ilość
	Przedszkole		
	Serwerownia MDF-1		
1.	Szafa SRS, 42U, 800/800/1980, szer./gł./wys. mm. drzwi blacha/szkło, RAL 7035 (konstrukcja spawana - nośność 600 kg	szt.	1
2.	Cokół 100 mm , do szafy o szer 800 i głęb 800 mm - RAL 7035	szt.	1
3.	Panel wentylacyjny 2 wentylatorowy dachowo-rakowy + termostat	szt.	1
4.	Kabel zasilający - gniazdo IEC 320 C13, wtyk DIN49441 (uniwersalny), 3 x 1mm ² czarny 2m	szt.	1
5.	Poziomy organizator kabli 1U 19" z tworzywa sztucznego o podwyższonej elastyczności	szt.	7
6.	Komplet śrub montażowych (20 x śruba M6 + podkładka + nakrętka koszykowa)	szt.	8
7.	Listwa uziemiająca	szt.	1
8.	Listwa zasilająca 19", 6xNF C61-314(standard PL, FR), wtyk DIN 49441(unischuko), wyłącznik podświetlany czerwony z zaślepką + moduł przeciwprzepięciowy z filtrem, kabel 2.5m	szt.	2
9.	Przełącznica światłowodowa wysuwalna 1U/19" RAL 7021	szt.	1
10.	Płyta czołowa 1U 24xSC simplex/ MTRJ/ E2000 RAL 7021	szt.	1
11.	Adapter LC APC SM duplex	szt.	14
12.	KASETA światłowodowa+pokrywa+2x uchwyt na 6 osłonek termokurczliwych (biała)	szt.	2
13.	Blachowkręt do adaptera SC	szt.	28
14.	Osłonka spawów (45mm) termokurczliwa	szt.	28
15.	Przepust kablowy PG 13,5	szt.	3
16.	Zaślepka otworu SC Simplex czarna z tworzywa, prostokątna	szt.	10
17.	Pigtail LC/APC OS2 (9/125µm) easy strip 2m	szt.	28
18.	Patchcord LC/APC-LC/UPC OS2 (9/125um) duplex 2m	szt.	9
19.	Panel krosowy 19" , ISDN, 50xRJ45, 1U, czarny, organizator kabli	szt.	1
20.	Panel krosowy 19" , modułarny na 24xRJ45, nieekranowany, 1U	szt.	3
21.	Moduł RJ45 kat.6, nieekranowany, keystone, beznarzędziowy	szt.	98
22.	Patchcord U/UTP kat.6 LSOH niebieski RJ45 zalewany 1m	szt.	98
23.	Patchcord U/UTP kat.5e PVC szary RJ45 zalewany 1,5m	szt.	50
	Okablowanie		
24.	Kabel U/UTP LSHF kat.6 405 drut niebieski (500m)	m	2500
25.	Kabel U/FTP LSHF kat. 6 455 drut, ekran par, folia(opak. 500m)	m	250
26.	Kabel FO 12 włókien UCFIBRE LSHF 1.0kN 12 SM2D	m	400
27.	Kabel FO abonencki 2E/125 G657A1 biały LSOH 80N	m	350
	Gniazda końcowe		
28.	Moduł RJ45 kat.6, nieekranowany, keystone, beznarzędziowy	szt.	98
29.	Patchcord U/UTP kat.6 LSOH niebieski RJ45 zalewany 3m	szt.	45
30.	Adapter kątowny 2xRJ45 (45/45)	szt.	61
31.	Ramka z suportem 2 MOD M45 (81 x 40 x 81)	szt.	29
32.	Ramka z suportem 4 MOD M45 (148 x 40 x 81)	szt.	16
33.	Adapter płaski 1xRJ45 (22,5/45)	szt.	8

34.	Insert - zaślepka do paneli krosujących 19" modularnych, biała	szt.	24
35.	Insert - pod adapter SC simplex, LC duplex do paneli krosujących 19" modularnych	szt.	8
36.	Adapter LC APC SM duplex	szt.	8
37.	Pigtail LC/APC G657A1 (9/125µm) easy strip 2m	szt.	16
38.	KASETA światłowodowa+pokrywa+2x uchwyt na 6 osłonek termokurczliwych	szt.	8
39.	Osłonka spawów (45mm) termokurczliwa	szt.	16
40.	Blachowkręt do adaptera SC	szt.	16
41.	Patchcord LC/APC-LC/APC G657A1 (9/125µm) duplex 2m	szt.	8
42.	Ramka z suportem 4 MOD M45 (148 x 40 x 81)	szt.	8
43.	Puszka podtynkowa 2 MOD M45	szt.	21
44.	Puszka podtynkowa 4 MOD M45	szt.	8
45.	Rura PCV RVS28	m	200
46.	Rura PCV RVS22	m	500

Uwaga:

Przyłącza muszą być w jednej linii wzorniczej z przyłączami elektrycznymi, ujętymi w projekcie elektrycznym.

5 System sieci bezprzewodowej Wi-Fi

5.1 Opis systemu

Projektuje się objęcie siecią Wi-Fi wszystkich pomieszczeń dydaktycznych (sal przedszkolnych) – łącznie 8 punktów dostępowych.

Przed montażem punktów dostępowych Wykonawca powinien wykonać pomiary, na podstawie których określone zostaną optymalne miejsca lokalizacji AP. Wdrożenie sieci bezprzewodowej wykonane w ramach niniejszego zadania musi zostać zakończone wykonaniem pomiarów, które umożliwią weryfikację rzeczywistego pokrycia uzyskanego przez wdrożoną sieć WLAN.

5.2 Wymagania systemowe dla elementów sieci Wi-Fi

Punkt dostępowy

Fizyczne porty:

- Dwa porty 10/100/1000BASE-T Gigabit Ethernet (RJ-45), w tym jeden z obsługą PoE 802.3af/at
- Jeden port konsoli ze złączem RJ-45
- Dwie diody LED: Power, System
- Sześć wbudowanych anten omni
- Zgodność ze standardem PoE 802.3at/af

Standardy:

- IEEE 802.11n 2.4 GHz i 5.0 GHz
- IEEE 802.11ac/a 5.0 GHz
- IEEE 802.11b/g, 2.4 GHz
- IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab
- IEEE 802.3af Power over Ethernet (PoE)
- IEEE 802.11h Regulatory Domain Selection

- IEEE 802.11i
- Wi-Fi Multimedia (WMM)
- System WDS

Częstotliwości pracy:

802.11g/n:

2.4 ~ 2.4835 GHz (US, KANADA)

2.4 ~ 2.4835 GHz (ETSI, Japonia)

802.11b:

2.4 ~ 2.4835 GHz (US, KANADA)

2.4 ~ 2.4835 GHz (ETSI)

2.4 ~ 2.497 GHz (Japonia)

802.11a/n:

5.15 ~ 5.25 GHz (pasmo niskie) US/Kanada, Europa, Japonia

5,25 ~ 5,35 GHz (pasmo średnie) US/Kanada, Europa, Japonia

5,725 ~ 5,825 GHz (pasmo wysokie) US/Kanada

5.50 ~ 5.70 GHz Europa

Bezpieczeństwo:

- WEP 64/128-bits
- Dostęp chroniony do Wi-Fi (WPA/WPA2)
- WPA/WPA2 (PSK) przez WDS
- Secure SSH (Secure Sockets Shell), Telnet
- Secure Sockets Layer (SSL) logowanie do zdalnego zarządzania
- HTTPS
- Lista kontrolna dostępu: 512
- Autentykacja RADIUS
- EAP-MD5, EAP-TLS, EAP-TTLS, PEAP, EAP-SIM i EAP-AKA
- Wyłączenie rozsyłania SSID

Anteny:

Typ: PCB

Zysk: 12dBi@5GHz

Zgodność z przepisami:

FCC Część 15 Klasa B

CE

Certyfikaty:

FCC Część 15C 15.247, 15.207 (2.4GHz)

EN 300 328

EN 301 489-1

EN 301 489-17

Parametry fizyczne:

Wymiary: 20 x 20 x 3.65 cm

Waga: 0.75 kg

Funkcje bezprzewodowe:

Moc wyjściowa: 20dBm

VAP (Virtual Access Point) z obsługą do 16 SSID

Tryb pracy: AP, punkt-punkt WDS, punkt do wielu WDS, WDS z AP

Regulacja mocy transmisji

IEEE 802.11h DFS/DFS2 i automatyczne TPC

Kontrola ruchu dla każdego SSID

Preferencje pasma dla tych samych usług SSID na podwójnym paśmie

Dynamiczny wybór kanału dla środowisk o dużym zaszumieniu

Wybór szybkości w celu wyłączenia dostępu przy niskiej prędkości transmisji

Wyłączenie połączenia klienta ($n > a > b$) w razie pełnego obciążenia

Automatyczny wybór kanału

Zarządzanie:

CLI (Command Line Interface)
Telnet, SSH
Web-based Management (HTTP and HTTPS)
SNMP management v1/v2c/v3
Aktualizacja oprogramowania z wykorzystaniem serwerów TFTP, FTP i HTTP
Zapisywanie i przywracanie konfiguracji z wykorzystaniem serwerów TFTP i FTP
Informacje o systemie – AP status, station status, event logs
Dual image
SNTP
Wybór kraju
Planowanie restartów urządzenia
Wsparcie dla RADIUS
Wsparcie dla IPv4 i IPv6

- Wyłączanie usługi WiFi podczas, gdy port uplink jest nieaktywny

Zasilanie:

- Wejście: 100 lub 240 VAC, 50-60 Hz
- Wyjście: 48 V/ 2A
- Pobór mocy: maksymalnie 14 W

Specyfikacja środowiskowa:

Temperatura:
Standardowe warunki pracy: 0°C do 40°C (32°F do 104°F)
Przechowywanie: -20°C to 70°C (-4°F to 158°F)
Wilgotność: 10% to 95% (w stanie nieskroplonym)

Wyposażenie dodatkowe

AC-4502 Wireless Access Controller, 2 x GE Base-TX + 1 x RJ45 console, with default 6 AP licenses, upgradable to 500 Aps, 1 x 230VAC build-in

AC-L10 AP License for 10 APs
AC-L20 AP License for 20 APs
AC-L30 AP License for 30 APs
AC-L40 AP License for 40 APs
AC-L50 AP License for 50 APs
AC-L60 AP License for 60 APs
AC-L70 AP License for 70 APs
AC-L80 AP License for 80 APs
AC-L90 AP License for 90 APs
AC-L100 AP License for 100 APs

Kontroler sieci bezprzewodowej

Porty fizyczne:

Jeden port konsoli ze złączem RJ45
Dwa porty Gigabit Ethernet RJ45
Przycisk reset
3 diody LED: Power/Diag, Ethernet 1, Ethernet 2

Zarządzanie:

Konfiguracja profilu
Radio
VAP
QoS
Konfiguracja radia (802.11a/b/g/n, VAP, szybkość transmisji)
Zarządzanie i sterowanie częstotliwością radiową
Automatyczne / ręczne przypisywanie planowania kanału AP
Automatyczna zmiana kanału w celu uniknięcia zakłóceń
Automatyczne / ręczne ustawienie mocy wyjściowej radia

Właściwości warstwy L2

Funkcja mostkowania

Protokół STP
Cechy L2 ACL
Izolacja L2 (zapobieganie komunikacji STA w ramach jednego punktu AP
DHCP Relay
Obsługa L2 roaming oraz L3 roaming pomiędzy AC z tej samej grupy (klastra)

VLAN:

- Możliwość konfiguracji VLAN dla każdego SSID

Właściwości QoS:

- Wsparcie dla QoS, CoS, voice
- 802.11e, WMM
- Mapowanie IP DSCP
- 802.1p DSCP - mapowanie bezprzewodowe oparte na priorytetach Reguły ACL
- Client access rate constraint
- Maximum concurrent clients association limit
- Airtime performance protection
- Bandwidth control

System zarządzania Siecią:

IPv4/IPv6 dla SNMP
Provision
MAP , heat maps, & status
Informacja o kanale, szybkość Rx/Tx, ustawienie progu i alarm
Alarm mailowy i raport
Statyka ruchu AP dla 2 portów Ethernet
Lista sąsiednich punktów
Status radia, zakres pokrycia radia, wydajność radia i raport grupowy
Kopia zapasowa konfiguracji
Zapis sesji STA i statystyka
Statystyka archiwalna
Zarządzanie grupowe

Zgodność elektromagnetyczna:

CE Mark
FCC Klasa A
CISPR Class A
EN55022 (Class A)

Parametry dotyczące środowiska pracy:

Moc: Wejście AC: 100-240V/50~60Hz, wyjście DC: 12V/1A
Temperatura pracy: od 0 st. C do 50 st. C
Temperatura przechowywania od -20 st. C do 70 st. C
Wilgotność: 5%~ 95%

Cechy mechaniczne:

Wskaźniki LED: Port, Diagnostyka
Montaż w szafie rack 19"
Wymiary: 17.00 (gł.) x 32.82 (szer.) x 4.22 (wys.) cm
Waga: 1.44 kg

Zasilanie:

Przewód zasilający: Wejście AC: 100-240V/50~60Hz, wyjście DC: 12V/1A
Zasilacz wewnętrzny
Automatycznie zmieniający zakres transformator: 100 do 240 VAC, 50 do 60 Hz
Pobór mocy: maks. 60 W

Standardy bezpieczeństwa:

UL(CSA 22.2. NO 60950-1 & UL60950-1)
CB (IEC60950-1)

Bezpieczeństwo:

Uwierzytelnianie 802.1X
802.11i, WEP, WPA/WPA2 (enterprise, personal, pre-sharekey).
Lokalne/zdalne uwierzytelnianie adresów MAC
Uwierzytelnianie po przez Captive portal
Wykrywanie fałszywych AP, ochrona i raport
Wykrywanie fałszywych klientów i raport
Klasyfikacja zagrożeń bezprzewodowych i ich uszkodzenie
Wykrywanie DOS attack
ACL(lista kontroli dostępu).
Czarna lista/biała lista adresów MAC
Wykrywanie fałszywych AP, ochrona i raport

Wyposażenie dodatkowe:

AP-5110-L - Indoor 802.11a/g/n Dual-Band Dual-Radio Managed PoE Controller-based Enterprise Access Point, WEP/WPA/AES, Dynamic VLAN, Multi-SSIDs, Integrated MIMO antennas

AP-5110-O-L - Outdoor 802.11a/g/n Dual-Band Dual-Radio Managed PoE Controller-based Enterprise

Access Point with 1 x 5GHz antenna built-in (Gain 10dBi), 2 x N-type 2.4GHz, 1 x N-type 5GHz, P-T-P or P-T-MP Application, -25°C to 70°C, IP67

AC-L10 - AP Licencja dla 10 APs

AC-L20 - AP Licencja dla 20 APs

AC-L30 - AP Licencja dla 30 APs

AC-L40 - AP Licencja dla 40 APs

AC-L50 - AP Licencja dla 50 APs

AC-L60 - AP Licencja dla 60 APs

AC-L70 - AP Licencja dla 70 APs

AC-L80 - AP Licencja dla 80 APs

AC-L90 - AP Licencja dla 90 APs

AC-L100 - AP Licencja dla 100 APs

Warstwa L2 Gigabit Ethernet

Cechy produktu:

Porty fizyczne i porty management:

ECS2100-10T

8 portów RJ-45
2 porty SFP+
1 port konsolowy RJ-45
1 port zasilania AC

ECS2100-28T

24 porty RJ-45 10/100/1000BASE-TX
4 porty SFP+
1 port konsolowy RJ-45
1 port zasilania AC

ECS2100-52T

48 portów RJ-45 10/100/1000BASE-TX
4 porty SFP+
1 port konsolowy RJ-45
1 port zasilania AC

ECS2110-26T

24 porty RJ-45

2 porty SFP+
1 port konsolowy RJ-45
1 port zasilania AC

ECS2100-10PE

8 portów RJ-45 (4 porty PoE)
2 porty SFP+
1 port konsolowy RJ-45
1 port zasilania AC

ECS2100-10P

8 portów RJ-45 (8 portów PoE)
2 porty SFP+
1 port konsolowy RJ-45
1 port zasilania AC

ECS2100-28P

24 portów RJ-45 (24 portów PoE)
2 porty SFP+
1 port konsolowy RJ-45
1 port zasilania AC

ECS2100-28PP

8 portów RJ-45 (24 portów PoE)
2 porty SFP+
1 port konsolowy RJ-45
1 port zasilania AC

Wydajność:

ECS2100-10T

- Możliwość przełączania: 20Gbps
- Rozmiar bufora pakietów: 4,1 Mb
- Rozmiar tabeli adresacji MAC: 8K
- Pamięć FLASH: 32 MB
- Pamięć DRAM :256 MB
- Szybkość przekazywania: 14,9 Mpps
- Ramka Jumbo: 10K

ECS2100-28T

- Możliwość przełączania: 56Gbps
- Rozmiar bufora pakietów: 4.1 Mb
- Rozmiar tabeli adresacji MAC: 8K
- Pamięć FLASH: 32 MB
- Pamięć DRAM :256 MB
- Szybkość przekazywania: 41,7 Mpps
- Ramka Jumbo: 10K

ECS2100-52T

- Możliwość przełączania: 104 Gbps
- Rozmiar bufora pakietów: 12 Mb
- Rozmiar tabeli adresacji MAC: 16K
- Pamięć FLASH: 32 MB
- Pamięć DRAM :256 MB
- Szybkość przekazywania: 77,4 Mpps

- Ramka Jumbo: 10K

ECS2110-26T

- Możliwość przełączania: 88Gbps
- Rozmiar bufora pakietów: 12 Mb
- Rozmiar tabeli adresacji MAC: 16K
- Pamięć FLASH: 32 MB
- Pamięć DRAM :256 MB
- Szybkość przekazywania: 66,5 Mpps
- Ramka Jumbo: 10K

ECS2100-10PE / ECS2100-10P

- Możliwość przełączania: 20Gbps
- Rozmiar bufora pakietów: 4,1 Mb
- Rozmiar tabeli adresacji MAC: 8K
- Pamięć FLASH: 32 MB
- Pamięć DRAM :256 MB
- Szybkość przekazywania: 14,9 Mpps
- Ramka Jumbo: 10K

ECS2100-28P / ECS2100-28PP

- Możliwość przełączania: 56Gbps
- Rozmiar bufora pakietów: 12 Mb
- Rozmiar tabeli adresacji MAC: 16K
- Pamięć FLASH: 32 MB
- Pamięć DRAM :256 MB
- Szybkość przekazywania: 14,9 Mpps
- Ramka Jumbo: 10K

Cechy QoS:

Rate Limiting
 Priority Queues Schedule (WRR/Strict Priority/Hybrid QoS)
 Port-Based QoS
 IPv4/IPv6 DSCP
 DiffServ
 Auto VOIP
 Auto Video
 8 sprzętowych kolejek na port

PoE:

Wsparcie IEEE 802.3af (15.4W) / IEEE802.3at (30W) na portach RJ-45
 PoE Timer
 Dynamiczna alokacja mocy
 Automatyczne wyłączenie po przekroczeniu budżetu mocy
 Budżet mocy w zależności od modelu:

Zarządzanie:

System ochrony hasła
 NTP/SNTP
 Dual Image/Configuration
 Configuration upload/download (HTTP/TFTP)
 Firmware upload/download (HTTP/TFTP)
 RMON (groups 1,2,3 and 9)
 SNMP
 SNMP Trap

SNMP v1/v2/v3
SNMP Standard/Private MIB
Management Access (Console/SNMP/Web /Telnet)
Zapisywanie logów w pamięci FLASH
Event/Error Log/Syslog
DHCP v4/v6 Client/Option 82/DHCP Snooping
DHCP Relay v4 (v6 2016 Q1)
Port Mirroring (One to One) TX/RX (both)
DHCP v4 Server (2016,Q1)

Właściwości warstwy L2:

Protokół Spanning Tree:
IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol (STP)
IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)
IEEE 802.1s Multiple Rapid Spanning Tree Protocol (MSTP)
Wykrywanie Pętli
BDPU Filter/Guard
BDPU Forward
Root Guard

Właściwości warstwy L3:

Static Routing (2016,Q1)

VLAN:

Wsparcie dla 4K IEEE 802.1Q VLANs
Port-Based/MAC-Based/Protocol-Based VLANs
Guest VLAN
Auto Voice VLAN
Auto Video VLAN (2016,Q1)

Agregacja linków:

Magistrala statyczna
Protokół IEEE 802.3ad Link Aggregation Control

IGMP Snooping:

IGMP v1/v2/v3 snooping
IGMP Proxy reporting
IGMP Throttling
IGMP Immediate Leave
IGMP Querier i Filtering
MLD Snooping

Zgodność elektromagnetyczna:

CE Mark
FCC Klasa A
CISPR Class A

Parametry dotyczące środowiska pracy:

Temperatura:
0°C do 50°C (standardowe użytkowanie)
-40°C do 70°C (gdy urządzenie nie jest używane)
Wilgotność: 10% do 90% (bez kondensacji)
ROHS
WEEE

Cechy mechaniczne:

Wskaźniki LED: Port, Diagnostyka

Montaż w szafie rack 19"

Wymiary:

ECS2100-10T - 19 x 11.7 x 3.6 cm

ECS2100-28T - 44 x 22 x 4.4 cm

ECS2100-52T

ECS2110-26T

ECS2100-10PE - 24 x 15.5 x 2.65 cm

ECS2100-10P - 33 x 20.4 x 4.26 cm

ECS2100-28P - 44 x 22 x 4.4 cm

ECS2100-28PP - 44 x 22 x 4.4 cm

Waga:

ECS2100-10T – 0,816 kg

ECS2100-28T – 2,2 kg

ECS2100-52T

ECS2110-26T

ECS2100-10PE - 0.973 kg

ECS2100-10P - 2.4 kg

ECS2100-28P - 2.8 kg

ECS2100-28PP - 3.1 kg

Zasilanie:

Przewód zasilający: 100 do 240 V, 60 Hz, 1.0A

Zasilacz wewnętrzny

Automatycznie zmieniający zakres transformator: 100 do 240 VAC, 50 do 60 Hz

Pobór mocy:

ECS2100-10T – 8W

ECS2100-28T – 20W

ECS2100-52T – ...W

ECS2110-26T – ...W

ECS2100-10PE – 80W

ECS2100-10P – 160W

ECS2100-28P – 260W

ECS2100-28P P – 490W (950W przy wykorzystaniu PS3000 oraz zasilacza EPS460W)

Bezpieczeństwo:

Ochrona DDOS

CPU Guard (Ochrona CPU)

Izolacja portu

Port Mirror (jeden do jednego, jeden do wielu)

Remote Mirror

Storm Control

Broadcast/Multicast/Unknown Storm Control

IEEE 802.1X

ACL

Ingress Only

L2/L3/L4

ACL entry :512

IPv4/IPv6

TCP/UDP-Based, MAC-Based ACL

Ochrona portu

Filtr MAC

Port max count per port

Dynamiczne przydzielanie VLAN Assignment

Dynamiczna kontrola ARP

AAA (RADIUS/TACACS+)
 IP Source Guard
 SSH v1.5/v2.0
 SSL v1/v2/v3
 SSL IPv4/IPv6
 SFlow (2016,Q1)
 (10T/P/PE/28T/28P/28PP Trace on port (Ingress only)
 (52T/26T trace multi port)

Wyposażenie dodatkowe:

EE 1044 – 1GE Small Form Factor Pluggable (odległość: 500m; długość fali: 850 nm)
EE 1045 – 1GE Small Form Factor Pluggable (odległość: 10 km; długość fali: 1 310 nm)
EE-9010 – 10GE Small Form Factor Pluggable (odległość: 300m; długość fali: 850nm)
EE-9011 – 10GE Small Form Factor Pluggable (odległość: 10km; długość fali: 1310nm)
ECView PRO – Oprogramowanie do zarządzania siecią SNMP

5.3 Sieć Wi-Fi – zestawienie materiałów

Lp.	Opis	Jedn.	Ilość
1.	Bezprzewodowy punkt dostępowy (zasil. PoE)	szt.	8
2.	Przełącznik sieciowy Gigabit Ethernet 8 portów z zasilaniem PoE max 125W	szt.	1

6 Centrala telefoniczna

6.1 Opis ogólny systemu

W serwerowni Przedszkola - pomieszczenie P.2.03 MDF-1 (główny punkt dystrybucyjny), zostanie zamontowana szafa typu RACK 19", w której umieszczony zostanie serwer teleinformatyczny IP o wysokości 3U wraz z zintegrowanymi patchpanelami (gniazdami RJ45), na płycie czołowej systemu o pojemności ok 20 nn wewnętrznych.

Dla potrzeb telefonii wykorzystana zostanie sieć strukturalna (ogólna sieć komputerowa), wykonana w oparciu o okablowanie kat. 6 .

Podłączenie serwera teleinformatycznego IP zostanie wykonane:

- Abonenci wewnętrzni: bezpośrednio do gniazd RJ45 na panelu przednim
- Łączy operatorskie: bezpośrednio do modemu teletransmisyjnego.
- Sieciowanie: z wykorzystaniem światłowodu jednomodowego poprzez urządzenia transmisyjne typu switch

Zgodnie z wytycznymi Inwestora w budynku Przedszkola zostanie zainstalowany nowoczesny system telekomunikacyjny w oparciu o technologię IP (proponowany OpenScape Business X5) o elastycznej konfiguracji, szerokiej gamie funkcji i usług. Pakiety licencyjne umożliwiają prostą rozbudowę o kolejnych użytkowników a dzięki modułom dostępowym można zastosować wiele typów zarówno łączy operatorskich jak i wewnętrznych. Architektura systemu i aplikacje

zarządzane centralnie są dostępne dla wszystkich użytkowników sieci bez względu na to, w którym miejscu aktualnie się znajdują. System jest rozwiązaniem jednorodnym – oznacza to, że wszystkie usługi (łączność przewodowa, bezprzewodowa, VoIP, poczta głosowa itp.), są zintegrowane w jednym centralnym module co zapewnia najwyższą niezawodność działania oraz łatwość obsługi.

System teleinformatyczny IP (OpenScape Business X5 - umożliwia rozbudowę do 70 abonentów TDM i do 500 abonentów IP), jest rozwiązaniem zunifikowanej komunikacji, dającym użytkownikom łatwe w użyciu, wbudowane w system usługi m.in.: poczty głosowej/faksowej, usługi konferencyjne, rozsyłanie wiadomości, mobilność, Contact Center oraz zarządzanie dostępnością.

6.2 Opis szczegółowy systemu

6.2.1 Wymagania systemowe dla serwera telekomunikacyjnego IP

- Dołączanie łączy miejskich: analogowych, ISDN BRA, IP SIP,
- Dołączanie łączy abonenckich: analogowych i cyfrowych systemowych po jednej parze przewodów, EURO ISDN po 2 parach przewodów, IP po łączach LAN,
- Możliwość rozbudowy o łączność bezprzewodową w standardzie: DECT, DECT IP oraz VoWLAN – realizacja tylko poprzez dołożenie odpowiednich modułów, licencji i stacji bazowych,
- Pojedyncza stacja bazowa systemu DECT, DECT IP oraz VoWLAN musi umożliwiać prowadzenie równocześnie co najmniej 4 rozmów telefonicznych,
- System bezprzewodowej telefonii DECT, DECT IP, VoWLAN musi w pełni obsługiwać funkcję handover oraz roaming,
- Dołączenie linii miejskich operatorskich IP SIP, bezpośrednio do serwera IP bez pośrednictwa urządzeń zewnętrznych (tzw.: bram),
- Posiada nowoczesne standardy kodowania głosu ITU-T G.711, G.723, G.729AB w sieci IP dla wynoszenia abonentów IP,
- Umożliwia zastosowanie szyfrowania sygnalizacji i głosu do abonentów IP w oparciu o standardowe algorytmy (niefirmowe) i bezpieczny klucz minimum 128 bitów,
- Umożliwia uruchomienie zintegrowanego modułu IVR,
- Umożliwia uruchomienie zintegrowanego modułu video do integracji z kamerami i videodomofonami w standardzie IP'
- Umożliwia uruchomienie zintegrowanego serwera poczty głosowej, faksowej i połączenia z istniejącym systemem poczty elektronicznej,
- Wszystkie aparaty niezależnie od sposobu podłączenia do systemu (przez łącza cyfrowe systemowe, łącza LAN, WAN w technologii VoIP, SoftPhone IP) muszą zapewniać taką samą, jednolitą pod względem sposobu obsługi funkcjonalność systemową,

- System musi umożliwiać również połączenie – po uruchomieniu usługi Voice Over IP – telefonów IP pracujących z funkcjonalnością podstawową (jak telefon analogowy) bazującą na protokole SIP,
- Funkcja identyfikacji numeru dzwoniącego CLIP na wszystkich łączach wewnętrznych analogowych dostępna dla abonentów wewnętrznych, wyposażonych w aparaty analogowe z funkcją CLIP,
- Funkcja abonenta mobilnego (aparat GSM i/lub stacjonarny) powinien być dostępny jako numer wewnętrzny, mieć możliwość zalogowania się w centrali PBX i podlegać kategoriom aparatu wewnętrznego. (możliwość wyjścia na zewnątrz, prezentując się jako numer wewnętrzny, przełączać rozmowy, zestawiać telekonferencje), mieć możliwość pracy równoległej z aparatem stacjonarnym (dzwonią jednocześnie stacjonarny aparat wewnętrzny i aparat mobilny sieci GSM),
- Tworzenie łączy skrótnych do innych central abonenckich z sygnalizacją Qsig,
- Współpraca systemu z aparatami telefonicznymi różnego typu (analogowymi wybierania numerów na portach wewnętrznych w trybach; tonowym (DTMF),
- Obsługa ruchu przychodzącego w oparciu o numery DDI,
- Tworzenie wewnętrznej książki telefonicznej dostępnej dla wszystkich abonentów systemu. Minimalna pojemność - 1000 pozycji,
- Tworzenia grup abonentów wewnętrznych o numerze pilotowym grupy (każdy abonent grupy o indywidualnym numerze), z sygnalizacją wywołania zewnętrznego na wszystkich liniach grupy,
- Równomierny rozkład ruchu przychodzącego wewnątrz grupy oraz jego korektę dla min 5 grup po 20 abonentów w grupie,
- Transfer połączeń zewnętrznych i wewnętrznych z każdej linii wewnętrznej,
- Przenoszenie wywołań, zawieszanie połączeń, automatyczne przenoszenie wywołań na inny numer wewnętrzny w przypadku nie zgłoszenia się abonenta wywołanego,
- Sygnalizacja rozmowy oczekującej,
- Rozróżnianie dzwonienia (różnorodne dzwonki), dla połączeń wewnętrznych i zewnętrznych,
- Możliwość nadawania restrykcji (ograniczania możliwości zestawiania połączeń) dla poszczególnych abonentów wewnętrznych (klasy uprawnień użytkowników),
- Wybór najtańszej drogi realizacji połączeń (LCR, ARS), wykorzystując niezależnych operatorów międzystrefowych,
- Funkcja grupowego wywołania użytkowników na aparatach głośnomówiących (tzw.: Paging),
- Stałą konfigurację ustawień w przypadku restartu lub całkowitego zaniku zasilania,
- Zaimplementowany protokół CSTA faza III zgodny z normą ECMA 285 dostępny z poziomu LAN/IP z przeznaczeniem dla aplikacji typu: CTI, Call Center, Contact Center, CRM,

- Rejestrację realizowanych połączeń poprzez system taryfikacji (aplikacja dla systemu Windows 7/8/10 w języku polskim z interfejsem LAN), dokonywanie wydruków wraz z podaniem: kosztu, czasu połączenia, numeru wewnętrznego realizującego połączenie, numeru z jakim uzyskano połączenie, daty, godziny umożliwiającą taryfikację w systemie,
- Konfiguracja ustawień i parametrów systemu z programu administracyjnego w języku polskim dla systemu Windows 7/8/10,
- Uniwersalne „sloty bramy” - każdy typ interfejsu (karta) powinien mieć możliwość instalacji w dowolnej części,
- Skalowalność rozwiązania do co najmniej 500 abonentów IP i 120 linii (kanałów) miejskich w pojedynczym systemie. (nie dopuszcza się systemów tzw. sieciowanych),
- Funkcja konferencji: min 4 konferencji po 5 użytkowników w każdej bez ograniczeń co do abonentów wewnętrznych czy miejskich,
- Możliwość zaprogramowania wewnętrznych abonentów bez przydzielonego wyposażenia tzw. abonenci wirtualni,
- Umożliwiać pracę w pomieszczeniach nieklimatyzowanych (z wentylacją grawitacyjną),
- Pracować w zakresie temperatur +5 - +40°C i przy wilgotności 5 – 85 % bez kondensacji,
- Tryb pracy w trybie dziennym i nocnym,
- Zdalna diagnostyka i konfiguracja systemu,
- Zasilanie 230 V,
- Wykonanie w standardzie RACK 19”.

6.2.2 Wymagania dotyczące aparatów telefonicznych

1. Aparat systemowy lub IP (typ I), wyposażony w:

- wyświetlacz ciekłokrystaliczny min. 2 linie po 20 znaków
- min 8 programowanych przycisków
- posiadający tryb pracy głośnomówiący (głośnik + mikrofon)
- możliwość podłączenia dodatkowych przystawek z programowanymi przyciskami (min 1 przystawka po min. 12 przycisków każda)

2. Aparat analogowy (typ II), wyposażony w:

- wyświetlacz ciekłokrystaliczny min. 1 linia po 14 znaków
- min 5 przycisków funkcyjnych
- posiadający tryb pracy głośnomówiący (głośnik + mikrofon)

6.3 Zestawienie materiałowe

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
1.	Serwer telekomunikacyjny IP (np. OpenScape Business X5), wersja RACK 19” – zasilany napięciem sieciowym 230V	szt.	1

2.	Licencja bazowa do uruchomienia serwera	szt.	1
3.	Licencja bazowa do sieciowania serwera	szt.	1
4.	Pakiet teleserwisowy do zdalnej obsługi i administracji	szt.	1
5.	Licencja do uruchomienia zapowiedzi głosowych (IVR) dla całego systemu	szt.	1
6.	Aplikacja - Manager do zarządzania i administrowania serwerem IP	szt.	1
7.	Moduł VoIP - SIP miejski z interfejsem typu IP	szt.	1
8.	Licencja do uruchomienia linii miejskiej VoIP - SIP	szt.	8
9.	Moduł cyfrowy miejski 2 x ISDN BRA z interfejsem typu So (2B+D)	szt.	1
10.	Licencja do uruchomienia usług dla 1 kanału linii miejskiej BRA	szt.	4
11.	Moduł łączy abonenckich z interfejsem typu 20 x a/b – do podłączenia abonentów wewnętrznych analogowych	szt.	1
12.	Licencja do uruchomienia linii abonenckiej analogowej	szt.	20
13.	Moduł łączy abonenckich z interfejsem typu 8 x UpoE – do podłączenia abonentów wewnętrznych cyfrowych systemowych	szt.	1
14.	Licencja do uruchomienia linii abonenckiej cyfrowej - systemowej	szt.	8
15.	Aparat telefoniczny typ I	szt.	4
16.	Aparat telefoniczny typ II	szt.	20

7 Instalacje telewizji przewodowej (kablowej)

Na dachu budynku zostaną zainstalowane anteny : TV SAT oraz UHF/VHF i UKF. Centralnym punktem sieci telewizji kablowej będzie pomieszczenie techniczne P 2.03. Projektuje się koncentryczne połączenie kablowe między miejscem montażu anten na dachu budynku, a pomieszczeniem P 2.03. Kable zasilające TT113 od anten na dachu należy doprowadzić do szafki zabezpieczeń przeciwprzepięciowych , a następnie do szafki rozdzielczej AIZ-1 zlokalizowanej w pomieszczeniu P 2.03. Z szafki rozdzielczej zostanie wykonane okablowanie gwiazdowe kablem RG6. Kable RG6 w poszczególnych pomieszczeniach należy zakończyć podtynkowymi przyłączami (gniazdo abonenckie R,TV i SAT). Przyłącza montować zgodnie z aranżacją wewnątrz. Szczegółową lokalizację gniazd antenowych na etapie realizacji inwestycji należy potwierdzić u użytkownika. Ponadto istnieje możliwość podłączenia do obiektu sygnału operatora TV kablowej. Umowę z operatorem TV kablowej użytkownik zawiera we własnym zakresie.

7.1 System antenowy

Proponowany w obiekcie system telewizji kablowej umożliwiać będzie odbiór aktualnie dostępnych programów TV nadawanych ze stacji naziemnych, programów radiowych nadawanych w paśmie UKF oraz programów z anteny satelitarnej.

7.1.1 Charakterystyka systemu antenowego do odbioru stacji UKF i telewizji naziemnej

Projektuje się montaż jednej anteny UKF i jednej anteny telewizyjnej UHF/VHF :

- antena UKF dookólna ,
- antena UHF/VHF – kierunek Chwaszczyno ,

Wszystkie anteny do odbioru programów z nadajników naziemnych zamontowane będą na dachu, na maszcie antenowym wys. 2 m. Ustawienia anten na maszcie dokonać doświadczalnie tak, aby uzyskać maksymalny, wolny od zakłóceń poziom sygnału.

Sygnały z zespołu anten radiowo telewizyjnych doprowadzić należy do szafki AIZ-1 zlokalizowanej w pomieszczeniu technicznym P 2.03 i poprzez multiswitch wyprowadzić do gniazd abonenckich.

7.1.2 Charakterystyka systemu antenowego do odbioru telewizji satelitarnej

Projektuje się montaż jednej czaszy satelitarnej o średnicy 125 cm z dwoma konwerterami dla potrzeb odbioru sygnałów z satelity:

1. Astra 19,2° E
2. Hot Bird 13,0° E

Czaszę należy zamontować na maszcie antenowym wys. 2 m na dachu budynku. Czaszę montować na metalowej konstrukcji wsporczej oraz ustawić precyzyjnie za pomocą zaawansowanego miernika poziomu sygnału. Czaszę przymocować w sposób trwały do rury $\varnothing 60$ tak, aby zapewnić wysoką stabilność czaszy w czasie podmuchów wiatru oraz zapewnić trwałość montażu konstrukcji wsporczej przy silnym parciu wiatru na czasze. Sposób mocowania rur wsporczych $\varnothing 60$ na dachu poddać odbiorowi przez inspektora nadzoru ds. konstrukcyjnych obiektu.

Sygnały od anteny satelitarnej doprowadzić należy do skrzynki AIZ-1 zlokalizowanej w pomieszczeniu technicznym P 2.03. Do dwóch konwerterów doprowadzić 2 x 4 kable sygnałowe TT113 podłączone do układu multiswitcha.

7.2 Układanie instalacji systemu telewizji kablowej

Na planach instalacji pokazano lokalizację gniazd dla potrzeb wykonawstwa okablowania. Szczegółowe miejsce montażu gniazd pokazane jest w projekcie aranżacji wnętrz. Gniazda antenowe będą montowane we wspólnych ramkach z gniazdami elektrycznymi do zasilania odbiorników telewizyjnych. Należy skoordynować wspólne zakończenie kabli dla telewizji kablowej z gniazdami elektrycznymi. Kable antenowe na głównych ciągach kablowych układać w korytkach instalacyjnych KM100x60 oraz w szachcie na drabince kablowej D200.

Drabinki i korytka kablowe wraz z montażem dla telewizji kablowej ujęte są w części dot. instalacji okablowania strukturalnego.

W pomieszczeniach okablowanie układać w rurkach RVS22 pod tynkiem.

Uwaga :

Zasilanie elektryczne przy gniazdach telewizji kablowej ujęto w projekcie instalacji elektrycznych.

7.3 Zestawienie materiałów systemu telewizji kablowej

W zestawieniu materiałów systemu telewizji kablowej podano materiały referencyjne. Można zastosować materiały i urządzenia równoważne, spełniające wymagania funkcjonalne.

Lp	Opis	Jedn.	Ilość
1	Antena SAT offset, 1,25m	szt.	1
2	Uchwyt do „zeza” dla dwóch konwerterów LNB	szt.	1
3	Bezinwazyjny uchwyt masztowy 2m/Ø60mm	szt.	1
4	Rura masztu 2m/Ø60mm	szt.	1
5	Antena kierunkowa UHF/VHF, DVB-T	szt.	1
6	Antena radiowa dookólna	szt.	1
7	Konwerter SAT, Quattro	szt.	2
8	Szafka zabezpieczeń przeciwprzepięciowych 350x225x128mm	szt.	1
9	Kabel koncentryczny żelowany TT113, Cu, PE, GEL, żyła 1,13mm	mb	150
10	Kabel koncentryczny RG6, Cu, PVC, żyła 1,02mm	mb	400
11	Uchwyt kablowy do montażu okablowania na podłożu	szt.	250
12	Multiswitch i wzmacniacz wielozakresowy DAB, DVB-T, Full HD	szt.	1
13	Rozgałęźnik małostratny RTV	szt.	1
14	Gniazdo abonenckie RTV/SAT w puszcze podtynkowej	szt.	8
15	Puszka podtynkowa Ø60 głęboka 80 mm	szt.	8
16	Złącze kompresyjne F	szt.	60
17	Terminator F 75Ω - rezystor zakończeniowy	szt.	20
18	Skrzynka telekomunikacyjna 487x577,5x168mm	szt.	1