

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH DLA ZADANIA pt. "BUDOWA SIECI STRUKTURALNEJ W  
BUDYNKU USŁUG SPOŁECZNYCH W MIEJSCOWOŚCI DŁUGIE"**

A D R E S	Nr działki	363/2	
	Jednostkja	141502_2 CZARNIA	
	Obręb	0006 DŁUGIE	
inwestor	GMINA CZARNIA Czarnia41, 07-431 Czarnia		
branża	teleinformatyczna		
projektant	BOŻENNA GAWIŃSKA	NR UPR. 265/03/U/C	
Ostrołęka, sierpień 2021r			

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac montażowych infrastruktury kablowej, kabli i osprzętu sieciowego.

### **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót instalacyjnych występujących w obiekcie.

Prace instalacyjne infrastruktury zostaną wykonane w zakresie:

- Instalacji koryt instalacyjnych
- Instalacji rur wraz z osprzętem
- Instalacji puszek i uchwytów
- Instalacja okablowania strukturalnego UTP kat. 5e
- Instalacja gniazd RJ45
- Instalacja szafy dystrybucyjnej
- Instalacja paneli krosowych
- Instalacja przełącznika sieciowego
- Instalacja serwera
- Instalacja centrali telefonicznej

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i wytycznymi.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, ich zgodność z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Przepusty kablowe i osłony krawędzi**

W miejscach przejścia kabli między strefami pożarowymi lub dla ochrony izolacji przewodów przy przejściach przez ścianki konstrukcji wsporczych należy stosować przepusty ochronne. Kable i przewody układane bezpośrednio na podłodze należy chronić poprzez stosowanie osłon (rury instalacyjne).

### **2.2. Koryta i korytka instalacyjne**

Wykonane z perforowanych taśm stalowych, w formie prostej lub grzebieniowej o szerokości 50 do 600 mm. Wszystkie rodzaje koryt posiadają bogate zestawy elementów dodatkowych, ułatwiających układanie wg zaprojektowanych linii oraz zapewniające utrudniony dostęp do kabli i przewodów dla nieuprawnionych osób. Systemy koryt metalowych posiadają łączniki łukowe, umożliwiające płynne układanie kabli.

### **2.3. Rury instalacyjne karbowane**

W miejscach montażu kabli pod tynkiem dla ochrony stosować rury karbowane z pilotem średnica 14-20 mm.

### **2.4. Puszki instalacyjne z tworzywa**

Dla gniazd użytkowników stosować puszki podtynkowe z tworzywa końcowe o średnicy 60 mm.

## **2.5. Panel krosowy 19"/1U 24 RJ45 UTP**

## **2.6. Moduł Kat 5e RJ-45 UTP**

Moduły kategorii 5e zgodne z wymaganiami najnowszych norm okablowania strukturalnego: PN-EN 50173-1:2009/A1:2010. Umożliwiający a łatwe zakańczanie kabla instalacyjnego w panelach rozdzielczych i gniazdach przyłączeniowych bez konieczności stosowania dodatkowych narzędzi. Posiadający system montażu „keystone” zapewniający kompatybilność z gniazdami różnych producentów osprzętu elektroinstalacyjnego.

## **2.7. Ramka instalacyjna modułów „keystone”**

Ramka instalacyjna 80x80mm dla dwóch modułów „keystone” kolor RAL9010 wyposażona w pole opisowe.

## **2.8. Kable krosowe**

Zamontowane w szafie dystrybucyjnej w pomieszczeniu serwerowni. Ilość 36 sztuk.

- wtyk: 2 x RJ45
- osłona wtyku zalewana
- kat. 5e, UTP
- typ połączenia: prosty 1:1 (według standardu 568B)
- żyły: 24AWG x 4P linka
- izolacja i powłoka zew.: PVC
- długość 1m

## **2.9. Szafa dystrybucyjna**

Zamontowana w pomieszczeniu serwerowni.

- szafa na regulowanych stopkach o wymiarach 600x800 (szer. x głęb.), wysokość 22U
- dwie pary belek nośnych 19"
- szkielet, dach, osłony, drzwi, cokół – malowane farbą proszkową
- drzwi przednie szklane wyposażone w zamek patentowy
- osłony boczne i tylna z blachy pełnej
- listwa uziemienia

## **2.10. Przełącznik sieciowy**

Zamontowany w szafie dystrybucyjnej w pomieszczeniu serwerowni.

- obudowa RACK
- zarządzalny przełącznik warstwy 2
- minimum 24 porty 10/100/1000Mb/s
- minimum 2 gigabitowe sloty SFP

## **2.11. Serwer**

Zamontowany w szafie dystrybucyjnej w pomieszczeniu serwerowni. Weryfikacja parametrów technicznych zgodnie z ST przez podgląd informacji w zainstalowanym systemie operacyjnym oraz porównanie dokumentacji sprzętu z wyglądem fizycznym.

- obudowa RACK 1U
- miejsce na dyski – 4 x HDD 3,5" hot-swap
- 2 zasilacze redundantne o mocy 650W
- szyny rack (1szt)
- płyta serwerowa
- minimum jeden procesor
- sloty pamięci minimum 4xDIMM
- karta sieciowa 2 x 1GbE
- karta graficzna,
- IPMI

- procesor klasy serwerowej, minimum 12-rdzeniowy, częstotliwość taktowania co najmniej 2.1 GHz, pamięć cache 3 poziomu minimum 12MB, pobór mocy do 100W
- wydajność obliczeniowa procesora: w teście Passmark – Average CPU Mark minimum 12000 pkt., [https://www.cpubenchmark.net/cpu\\_list.php](https://www.cpubenchmark.net/cpu_list.php)
- pamięć RAM minimum 16GB DDR4 ECC unbuffered 2666 MHz – 2 sztuki
- dysk SSD SATA 480GB, 2.5in SATA 6Gb/s, Enterprise – 2 sztuki
- dysk HDD SAS, 4TB, 7200rpm, Enterprise – 1 sztuka
- adaptory do montażu dysków 2,5” w miejscu na dysk 3,5” – minimum 2 sztuki
- kontroler (SAS/SATA) 12Gb, 4-porty, raid : 0, 1, 5, 10 – 1 sztuka
- system operacyjny serwerowy umożliwiający pracę w sieci wraz z licencjami dostępowymi dla minimum 25 użytkowników
- weryfikacja programów przeniesionych z aktualnych komputerów serwerowych na instalowanych serwer poprzez wyszukanie programów w systemie operacyjnym

### **2.12 Centrala telefoniczna**

Zamontowana w szafie dystrybucyjnej w pomieszczeniu serwerowni.

- otwarte protokoły HTTP / EbdRECP / TAPI / HOTELP / XML / CTIP
- telefonia internetowa VoIP
- zaawansowane zarządzanie i kontrola kosztów
- zintegrowany GSM
- sieciowanie po LAN / WAN
- zintegrowane nagrywanie rozmów
- sterowanie urządzeniami zewnętrznymi
- obudowa RACK z elementami pozwalającymi na montaż w szafie RACK
- minimum 4 analogowe linie miejskie
- możliwość rozszerzenia centrali o minimum 1 łącze miejskie ISDN BRA (2B+D)
- możliwość rozszerzenia centrali o minimum 1 łącze miejskie ISDN PRA (30B+D)
- minimum 32 analogowe porty wewnętrzne
- minimum 32 abonentów (kont) wewnętrznych SIP (VoIP)
- minimum 8 abonentów (kont) zewnętrznych SIP (VoIP) do połączeń miejskich
- minimum 2 porty GSM (3G/2G)

### **2.13. Organizator kabli krosowych**

Zamontowane w szafie dystrybucyjnej w ilości szt. 2

### **2.14. Kabel U/UTP kat.5e 4x2xAWG24 LS0H**

## **3. SPRZĘT**

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Roboty instalacyjne można wykonywać przy użyciu dowolnego sprawnego technicznie sprzętu.

## **4. TRANSPORT**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

## **5. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT PODSTAWOWYCH ZALECANYCH PRZY REALIZACJI ZAMÓWIENIA**

### **5.1. Przebieg tras kablowych**

Trasy kablowe należy zbudować z elementów trwałych pozwalających na zachowanie odpowiednich promieni gięcia wiązek kablowych na zakrętach. Wartości minimalnych promieni gięcia kabli są podane w kartach katalogowych i specyfikacjach technicznych kabli miedzianych.

Rozmiary (pojemność) kanałów kablowych należy dobierać w zależności od maksymalnej liczby kabli projektowanych w danym miejscu instalacji. Należy przyjąć zapas 30% na potrzeby ewentualnej rozbudowy systemu. Zajętość światła kanałów kablowych przez kable należy obliczać w miejscach zakrętów kanałów kablowych. Przy budowie tras kablowych pod potrzeby okablowania strukturalnego należy wziąć pod uwagę zapisy normy PN-EN 50174-2:2002 dotyczące równoległego prowadzenia różnych instalacji w budynku, m.in. instalacji zasilającej, zachowując odpowiednie odległości pomiędzy okablowaniem zasilającym a okablowaniem strukturalnym przy jednoczesnym uwzględnieniu materiału, z którego zbudowane są kanały kablowe. Nie jest wymagane zachowanie dystansu w przypadku zastosowania kabla ekranowanego skrętkowego w okablowaniu poziomym, jeżeli długość toru jest mniejsza niż 35 metrów. Trasa instalacji okablowania strukturalnego powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. W przypadku długich traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej biegną równolegle do siebie na odległości większej niż 35m, należy zachować odległość między instalacjami, co najmniej 60mm lub stosować metalowe przegrody. Minimalna odległość między kablami informatycznymi i lampami fluorescencyjnymi, neonowymi i próżniowo-łukowymi (lub innymi o wysokim poziomie prądu rozładowania) powinna wynosić 130 mm. Kable stosowane w różnych celach (np. zasilające energią elektryczną i informatyczne) nie powinny być umieszczane w tych samych wiązkach. Różne wiązki powinny być oddzielone elektromagnetycznie od siebie. Szczegółowe informacje w normie PN-EN 50174-1:2002 5.2. Montaż konstrukcji wsporczych Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji okablowania strukturalnego bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

### **5.2. Budowa punktu dystrybucyjnego**

Elementy punktu dystrybucyjnego powinny być umieszczone w szafie dystrybucyjnej stanowiącej zabezpieczenie pasywnych paneli krosowych, urządzeń aktywnych, kabli elastycznych oraz innego sprzętu instalowanego w stelażu 19". Z uwagi na łatwość późniejszego administrowania systemem zaleca się stosowanie szaf o szerokości 800 mm, co pozwala na wygospodarowanie miejsca na pionowe prowadzenie kabli elastycznych. Ma to znaczenie szczególnie w sytuacjach, kiedy wypełnienie szafy osprzętem pasywnym i aktywnym jest duże. Szafę dystrybucyjną należy ustawić na stałe w pomieszczeniu, w ten sposób, aby zapewnić pełny dostęp do przodu i tyłu (min. 100 cm od krawędzi szafy) przy pełnym otwarciu drzwi. Minimalna odległość pomiędzy ścianą boczną szafy a ścianą pomieszczenia powinna wynosić 15 cm. Zaleca się prowadzenie oddzielnych wiązek kablowych do poszczególnych paneli krosowych. Należy stosować zapas kabli wewnątrz szafy umożliwiający umieszczenie panela w dowolnym miejscu stelażu 19". Do umocowania wiązek kablowych należy wykorzystać elementy montażowe szafy. Przy mocowaniu wiązek kablowych należy przestrzegać zasad maksymalnej siły ściskania kabla, zależnej od jego konstrukcji, podawanej w kartach katalogowych produktów. Wszystkie ekranowane panele krosowe wymagające doprowadzenia potencjału uziomu budynku są wyposażone w odpowiedni zacisk. Należy doprowadzić do nich przewód giętki (linkę) w izolacji żółto-zielonej o przekroju poprzecznym min. 4 mm<sup>2</sup> i zakończyć ją na wspólnej szynie uziemiającej szafy. Szynę uziemiającą szafy należy podłączyć do instalacji uziemiającej budynku.

### **5.3. Budowa gniazd użytkowników**

Punkty dostępu do systemu mogą przybierać różne formy: gniazd podtynkowych, gniazd natynkowych, gniazd instalowanych w kanałach kablowych, gniazd w puszkach podłogowych. Przy doborze typów osprzętu i serii należy się kierować warunkiem odpowiedniego dopasowania do kształtu gniazd RJ45 keystone jack, warunkiem zapewnienia odpowiednich promieni gięcia kabli zakończonych w tych gniazdach oraz co najmniej zbliżonym wyglądem (zaakceptowanym przez Inwestora) do gniazd instalacji elektrycznej. W każdym przypadku doprowadzenie kabli do gniazd wiąże się z pozostawieniem zapasu kabla w obrębie gniazda bądź tuż za nim w sytuacjach, kiedy

gabaryty gniazda nie pozwalają na zorganizowanie zapasu. Przy montażu należy bezwzględnie pamiętać o odpowiednim oznakowaniu gniazd zgodnym z oznakowaniem kabla oraz odpowiadającego mu gniazda w panelu zainstalowanym w szafie dystrybucyjnej.

#### **5.4. Terminowanie kabli w osprzęcie przyłączeniowym**

Do terminowania końcówek kabli w osprzęcie przyłączeniowym nie są wymagane specjalistyczne narzędzia dla modułów RJ45 keystone. Należy przestrzegać zapisów instrukcji montażu osprzętu połączeniowego w odniesieniu do zdejmowania koszulki zewnętrznej kabla, rozplotu elementów ekranujących oraz rozkręcania poszczególnych par. Działania te mają bezpośredni wpływ na wydajność toru transmisyjnego.

### **6. PRACE WYKOŃCZENIOWE**

Należy oznaczyć wszystkie zainstalowane elementy zgodnie z zasadami administrowania systemem okablowania, wykorzystując opracowany wcześniej otwarty system oznaczeń, pozwalający na późniejszą rozbudowę instalacji. Elementami, które należy oznaczać, są:

- pomieszczenia punktów dystrybucyjnych,
- szafy i stojaki zawierające elementy systemu okablowania,
- poszczególne panele krosowe,
- poszczególne porty tych paneli,
- wszystkie gniazda użytkowników.

Oznaczenia powinny być trwałe, wyraźne i widoczne. Po zakończeniu instalacji należy przygotować dokumentację powykonawczą zawierającą następujące elementy:

- podstawa opracowania
- informacje o inwestorze, inwestorze zastępczym, generalnym wykonawcy, wykonawcy rozpatrywanej instalacji
- opis wykonanej instalacji wraz z opisem zainstalowanych technologii
- lista zainstalowanych komponentów: Lp. / Producent – Dostawca / Numer katalogowy / Nazwa elementu / Ilość
- schemat połączeń elementów instalacji
- podkłady budowlane wszystkich kondygnacji z naniesionymi elementami instalacji
- widoki szaf i stojaków w punktach dystrybucyjnych
- widoki wszystkich rodzajów punktów użytkowników Informacje zawarte w dokumentacji muszą odzwierciedlać rzeczywisty stan instalacji.

### **7. POMIARY DYNAMICZNE**

Proces instalacji okablowania strukturalnego jest kończony pomiarami instalowanych torów skrętkowych. Pomiary wykonywane określają parametry toru. Wszystkie pomiary zakańczane są protokołem pomiarowym każdego toru.

Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające certyfikacje badanej sieci. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności (proponowane urządzenia to np. MICROTTEST Omniscanner, FLUKE DSP-4300 lub FLUKE DTX)

Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:

- Mapa połączeń (ang. Wiremap),
- Długość (metodą TDR),
- Zwarcie par (ang. Shorted Pairs),
- Złe rozszycie par (ang. Split Pairs),
- Odwrócone pary (ang. Reversed Pairs),

- Przewód przerwany (ang. Opens Circuits),
- Brak przewodu (ang. Miswires),
- Ciągłość ekranu (ang. Shield Continuity),
- Odległość do otwarcia linii,
- TDX (Time Domain Crosstalk),
- TDRL (Time Domain Return Loss),
- Odległość do zwarcia,
- Rezystancja pętli DC,
- Pojemność,
- NEXT,
- Tłumienie (ang. Insertion loss),
- ACR-N (wcześniej ACR),
- Return loss,
- Impedancja,
- Opóźnienie propagacji,
- Delay skew,
- Power sum NEXT,
- Power sum ACR-N (wcześniej power sum ACR),
- ACR-F (wcześniej ELFEXT),
- Power sum ACR-F (wcześniej power sum ELFEXT).

## **8. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami i przepisami p12. Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową.

## **9. OBMIAR ROBÓT**

Obmiar robót obejmuje całość instalacji sieci strukturalnej . Jednostką obmiarową jest komplet robót.

## **10. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

## **11. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych.

## **12. NAZWY I KODY**

- 45000000-7 Roboty budowlane
- 45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych
- 45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- 45311100-1 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznej
- 45314200-3 Instalowanie infrastruktury kablowej
- 45314000-1 Instalowanie sprzętu telekomunikacyjnego
- 45314300-4 Układanie kabli
- 45314310-7 Instalowanie okablowania strukturalnego

### **13. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-EN 50173-1:2011 Technika informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego - część 1: Wymagania ogólne.

PN-EN 50173 -2:2008/A1:2011 Technika informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – część 2: Pomieszczenia biurowe.

PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna – Instalacja okablowania – Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków.

PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna – Instalacja okablowania – Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości.

PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna – instalacja okablowania – Badanie zainstalowanego okablowania.



**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH DLA ZADANIA pt. "BUDOWA SIECI STRUKTURALNEJ W  
BUDYNKU USŁUG SPOŁECZNYCH W MIEJSCOWOŚCI DŁUGIE"**

A D R E S	Nr działki	363/2	
	Jednostkja	141502_2 CZARNIA	
	Obręb	0006 DŁUGIE	
inwestor	GMINA CZARNIA Czarnia41, 07-431 Czarnia		
branża	teleinformatyczna		
projektant	BOŻENNA GAWIŃSKA	NR UPR. 265/03/U/C	
Ostrołęka, sierpień 2021r			

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac montażowych infrastruktury kablowej, kabli i osprzętu sieciowego.

### **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót instalacyjnych występujących w obiekcie.

Prace instalacyjne infrastruktury zostaną wykonane w zakresie:

- Instalacji koryt instalacyjnych
- Instalacji rur wraz z osprzętem
- Instalacji puszek i uchwytów
- Instalacja okablowania strukturalnego UTP kat. 5e
- Instalacja gniazd RJ45
- Instalacja szafy dystrybucyjnej
- Instalacja paneli krosowych
- Instalacja przełącznika sieciowego
- Instalacja serwera
- Instalacja centrali telefonicznej

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i wytycznymi.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, ich zgodność z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Przepusty kablowe i osłony krawędzi**

W miejscach przejścia kabli między strefami pożarowymi lub dla ochrony izolacji przewodów przy przejściach przez ścianki konstrukcji wsporczych należy stosować przepusty ochronne. Kable i przewody układane bezpośrednio na podłodze należy chronić poprzez stosowanie osłon (rury instalacyjne).

### **2.2. Koryta i korytka instalacyjne**

Wykonane z perforowanych taśm stalowych, w formie prostej lub grzebieniowej o szerokości 50 do 600 mm. Wszystkie rodzaje koryt posiadają bogate zestawy elementów dodatkowych, ułatwiających układanie wg zaprojektowanych linii oraz zapewniające utrudniony dostęp do kabli i przewodów dla nieuprawnionych osób. Systemy koryt metalowych posiadają łączniki łukowe, umożliwiające płynne układanie kabli.

### **2.3. Rury instalacyjne karbowane**

W miejscach montażu kabli pod tynkiem dla ochrony stosować rury karbowane z pilotem średnica 14-20 mm.

### **2.4. Puszki instalacyjne z tworzywa**

Dla gniazd użytkowników stosować puszki podtynkowe z tworzywa końcowe o średnicy 60 mm.

## **2.5. Panel krosowy 19"/1U 24 RJ45 UTP**

## **2.6. Moduł Kat 5e RJ-45 UTP**

Moduły kategorii 5e zgodne z wymaganiami najnowszych norm okablowania strukturalnego: PN-EN 50173-1:2009/A1:2010. Umożliwiający a łatwe zakańczanie kabla instalacyjnego w panelach rozdzielczych i gniazdach przyłączeniowych bez konieczności stosowania dodatkowych narzędzi. Posiadający system montażu „keystone” zapewniający kompatybilność z gniazdami różnych producentów osprzętu elektroinstalacyjnego.

## **2.7. Ramka instalacyjna modułów „keystone”**

Ramka instalacyjna 80x80mm dla dwóch modułów „keystone” kolor RAL9010 wyposażona w pole opisowe.

## **2.8. Kable krosowe**

Zamontowane w szafie dystrybucyjnej w pomieszczeniu serwerowni. Ilość 36 sztuk.

- wtyk: 2 x RJ45
- osłona wtyku zalewana
- kat. 5e, UTP
- typ połączenia: prosty 1:1 (według standardu 568B)
- żyły: 24AWG x 4P linka
- izolacja i powłoka zew.: PVC
- długość 1m

## **2.9. Szafa dystrybucyjna**

Zamontowana w pomieszczeniu serwerowni.

- szafa na regulowanych stopkach o wymiarach 600x800 (szer. x głęb.), wysokość 22U
- dwie pary belek nośnych 19"
- szkielet, dach, osłony, drzwi, cokół – malowane farbą proszkową
- drzwi przednie szklane wyposażone w zamek patentowy
- osłony boczne i tylna z blachy pełnej
- listwa uziemienia

## **2.10. Przełącznik sieciowy**

Zamontowany w szafie dystrybucyjnej w pomieszczeniu serwerowni.

- obudowa RACK
- zarządzalny przełącznik warstwy 2
- minimum 24 porty 10/100/1000Mb/s
- minimum 2 gigabitowe sloty SFP

## **2.11. Serwer**

Zamontowany w szafie dystrybucyjnej w pomieszczeniu serwerowni. Weryfikacja parametrów technicznych zgodnie z ST przez podgląd informacji w zainstalowanym systemie operacyjnym oraz porównanie dokumentacji sprzętu z wyglądem fizycznym.

- obudowa RACK 1U
- miejsce na dyski – 4 x HDD 3,5" hot-swap
- 2 zasilacze redundantne o mocy 650W
- szyny rack (1szt)
- płyta serwerowa
- minimum jeden procesor
- sloty pamięci minimum 4xDIMM
- karta sieciowa 2 x 1GbE
- karta graficzna,
- IPMI

- procesor klasy serwerowej, minimum 12-rdzeniowy, częstotliwość taktowania co najmniej 2.1 GHz, pamięć cache 3 poziomu minimum 12MB, pobór mocy do 100W
- wydajność obliczeniowa procesora: w teście Passmark – Average CPU Mark minimum 12000 pkt., [https://www.cpubenchmark.net/cpu\\_list.php](https://www.cpubenchmark.net/cpu_list.php)
- pamięć RAM minimum 16GB DDR4 ECC unbuffered 2666 MHz – 2 sztuki
- dysk SSD SATA 480GB, 2.5in SATA 6Gb/s, Enterprise – 2 sztuki
- dysk HDD SAS, 4TB, 7200rpm, Enterprise – 1 sztuka
- adaptory do montażu dysków 2,5” w miejscu na dysk 3,5” – minimum 2 sztuki
- kontroler (SAS/SATA) 12Gb, 4-porty, raid : 0, 1, 5, 10 – 1 sztuka
- system operacyjny serwerowy umożliwiający pracę w sieci wraz z licencjami dostępowymi dla minimum 25 użytkowników
- weryfikacja programów przeniesionych z aktualnych komputerów serwerowych na instalowanych serwer poprzez wyszukanie programów w systemie operacyjnym

### **2.12 Centrala telefoniczna**

Zamontowana w szafie dystrybucyjnej w pomieszczeniu serwerowni.

- otwarte protokoły HTTP / EbdRECP / TAPI / HOTELP / XML / CTIP
- telefonia internetowa VoIP
- zaawansowane zarządzanie i kontrola kosztów
- zintegrowany GSM
- sieciowanie po LAN / WAN
- zintegrowane nagrywanie rozmów
- sterowanie urządzeniami zewnętrznymi
- obudowa RACK z elementami pozwalającymi na montaż w szafie RACK
- minimum 4 analogowe linie miejskie
- możliwość rozszerzenia centrali o minimum 1 łącze miejskie ISDN BRA (2B+D)
- możliwość rozszerzenia centrali o minimum 1 łącze miejskie ISDN PRA (30B+D)
- minimum 32 analogowe porty wewnętrzne
- minimum 32 abonentów (kont) wewnętrznych SIP (VoIP)
- minimum 8 abonentów (kont) zewnętrznych SIP (VoIP) do połączeń miejskich
- minimum 2 porty GSM (3G/2G)

### **2.13. Organizator kabli krosowych**

Zamontowane w szafie dystrybucyjnej w ilości szt. 2

### **2.14. Kabel U/UTP kat.5e 4x2xAWG24 LS0H**

## **3. SPRZĘT**

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Roboty instalacyjne można wykonywać przy użyciu dowolnego sprawnego technicznie sprzętu.

## **4. TRANSPORT**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

## **5. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT PODSTAWOWYCH ZALECANYCH PRZY REALIZACJI ZAMÓWIENIA**

### **5.1. Przebieg tras kablowych**

Trasy kablowe należy zbudować z elementów trwałych pozwalających na zachowanie odpowiednich promieni gięcia wiązek kablowych na zakrętach. Wartości minimalnych promieni gięcia kabli są podane w kartach katalogowych i specyfikacjach technicznych kabli miedzianych.

Rozmiary (pojemność) kanałów kablowych należy dobierać w zależności od maksymalnej liczby kabli projektowanych w danym miejscu instalacji. Należy przyjąć zapas 30% na potrzeby ewentualnej rozbudowy systemu. Zajętość światła kanałów kablowych przez kable należy obliczać w miejscach zakrętów kanałów kablowych. Przy budowie tras kablowych pod potrzeby okablowania strukturalnego należy wziąć pod uwagę zapisy normy PN-EN 50174-2:2002 dotyczące równoległego prowadzenia różnych instalacji w budynku, m.in. instalacji zasilającej, zachowując odpowiednie odległości pomiędzy okablowaniem zasilającym a okablowaniem strukturalnym przy jednoczesnym uwzględnieniu materiału, z którego zbudowane są kanały kablowe. Nie jest wymagane zachowanie dystansu w przypadku zastosowania kabla ekranowanego skrętkowego w okablowaniu poziomym, jeżeli długość toru jest mniejsza niż 35 metrów. Trasa instalacji okablowania strukturalnego powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. W przypadku długich traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej biegną równolegle do siebie na odległości większej niż 35m, należy zachować odległość między instalacjami, co najmniej 60mm lub stosować metalowe przegrody. Minimalna odległość między kablami informatycznymi i lampami fluorescencyjnymi, neonowymi i próżniowo-łukowymi (lub innymi o wysokim poziomie prądu rozładowania) powinna wynosić 130 mm. Kable stosowane w różnych celach (np. zasilające energią elektryczną i informatyczne) nie powinny być umieszczane w tych samych wiązkach. Różne wiązki powinny być oddzielone elektromagnetycznie od siebie. Szczegółowe informacje w normie PN-EN 50174-1:2002 5.2. Montaż konstrukcji wsporczych Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji okablowania strukturalnego bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

### **5.2. Budowa punktu dystrybucyjnego**

Elementy punktu dystrybucyjnego powinny być umieszczone w szafie dystrybucyjnej stanowiącej zabezpieczenie pasywnych paneli krosowych, urządzeń aktywnych, kabli elastycznych oraz innego sprzętu instalowanego w stelażu 19". Z uwagi na łatwość późniejszego administrowania systemem zaleca się stosowanie szaf o szerokości 800 mm, co pozwala na wygospodarowanie miejsca na pionowe prowadzenie kabli elastycznych. Ma to znaczenie szczególnie w sytuacjach, kiedy wypełnienie szafy osprzętem pasywnym i aktywnym jest duże. Szafę dystrybucyjną należy ustawić na stałe w pomieszczeniu, w ten sposób, aby zapewnić pełny dostęp do przodu i tyłu (min. 100 cm od krawędzi szafy) przy pełnym otwarciu drzwi. Minimalna odległość pomiędzy ścianą boczną szafy a ścianą pomieszczenia powinna wynosić 15 cm. Zaleca się prowadzenie oddzielnych wiązek kablowych do poszczególnych paneli krosowych. Należy stosować zapas kabli wewnątrz szafy umożliwiający umieszczenie panela w dowolnym miejscu stelażu 19". Do umocowania wiązek kablowych należy wykorzystać elementy montażowe szafy. Przy mocowaniu wiązek kablowych należy przestrzegać zasad maksymalnej siły ściskania kabla, zależnej od jego konstrukcji, podawanej w kartach katalogowych produktów. Wszystkie ekranowane panele krosowe wymagające doprowadzenia potencjału uziomu budynku są wyposażone w odpowiedni zacisk. Należy doprowadzić do nich przewód giętki (linkę) w izolacji żółto-zielonej o przekroju poprzecznym min. 4 mm<sup>2</sup> i zakończyć ją na wspólnej szynie uziemiającej szafy. Szynę uziemiającą szafy należy podłączyć do instalacji uziemiającej budynku.

### **5.3. Budowa gniazd użytkowników**

Punkty dostępu do systemu mogą przybierać różne formy: gniazd podtynkowych, gniazd natynkowych, gniazd instalowanych w kanałach kablowych, gniazd w puszkach podłogowych. Przy doborze typów osprzętu i serii należy się kierować warunkiem odpowiedniego dopasowania do kształtu gniazd RJ45 keystone jack, warunkiem zapewnienia odpowiednich promieni gięcia kabli zakończonych w tych gniazdach oraz co najmniej zbliżonym wyglądem (zaakceptowanym przez Inwestora) do gniazd instalacji elektrycznej. W każdym przypadku doprowadzenie kabli do gniazd wiąże się z pozostawieniem zapasu kabla w obrębie gniazda bądź tuż za nim w sytuacjach, kiedy

gabaryty gniazda nie pozwalają na zorganizowanie zapasu. Przy montażu należy bezwzględnie pamiętać o odpowiednim oznakowaniu gniazd zgodnym z oznakowaniem kabla oraz odpowiadającego mu gniazda w panelu zainstalowanym w szafie dystrybucyjnej.

#### **5.4. Terminowanie kabli w osprzęcie przyłączeniowym**

Do terminowania końcówek kabli w osprzęcie przyłączeniowym nie są wymagane specjalistyczne narzędzia dla modułów RJ45 keystone. Należy przestrzegać zapisów instrukcji montażu osprzętu połączeniowego w odniesieniu do zdejmowania koszulki zewnętrznej kabla, rozplotu elementów ekranujących oraz rozkręcania poszczególnych par. Działania te mają bezpośredni wpływ na wydajność toru transmisyjnego.

### **6. PRACE WYKOŃCZENIOWE**

Należy oznaczyć wszystkie zainstalowane elementy zgodnie z zasadami administrowania systemem okablowania, wykorzystując opracowany wcześniej otwarty system oznaczeń, pozwalający na późniejszą rozbudowę instalacji. Elementami, które należy oznaczać, są:

- pomieszczenia punktów dystrybucyjnych,
- szafy i stojaki zawierające elementy systemu okablowania,
- poszczególne panele krosowe,
- poszczególne porty tych paneli,
- wszystkie gniazda użytkowników.

Oznaczenia powinny być trwałe, wyraźne i widoczne. Po zakończeniu instalacji należy przygotować dokumentację powykonawczą zawierającą następujące elementy:

- podstawa opracowania
- informacje o inwestorze, inwestorze zastępczym, generalnym wykonawcy, wykonawcy rozpatrywanej instalacji
- opis wykonanej instalacji wraz z opisem zainstalowanych technologii
- lista zainstalowanych komponentów: Lp. / Producent – Dostawca / Numer katalogowy / Nazwa elementu / Ilość
- schemat połączeń elementów instalacji
- podkłady budowlane wszystkich kondygnacji z naniesionymi elementami instalacji
- widoki szaf i stojaków w punktach dystrybucyjnych
- widoki wszystkich rodzajów punktów użytkowników Informacje zawarte w dokumentacji muszą odzwierciedlać rzeczywisty stan instalacji.

### **7. POMIARY DYNAMICZNE**

Proces instalacji okablowania strukturalnego jest kończony pomiarami instalowanych torów skrętkowych. Pomiary wykonywane określają parametry toru. Wszystkie pomiary zakańczane są protokołem pomiarowym każdego toru.

Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające certyfikacje badanej sieci. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności (proponowane urządzenia to np. MICROTTEST Omniscanner, FLUKE DSP-4300 lub FLUKE DTX)

Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:

- Mapa połączeń (ang. Wiremap),
- Długość (metodą TDR),
- Zwarcie par (ang. Shorted Pairs),
- Złe rozszycie par (ang. Split Pairs),
- Odwrócone pary (ang. Reversed Pairs),

- Przewód przerwany (ang. Opens Circuits),
- Brak przewodu (ang. Miswires),
- Ciągłość ekranu (ang. Shield Continuity),
- Odległość do otwarcia linii,
- TDX (Time Domain Crosstalk),
- TDRL (Time Domain Return Loss),
- Odległość do zwarcia,
- Rezystancja pętli DC,
- Pojemność,
- NEXT,
- Tłumienie (ang. Insertion loss),
- ACR-N (wcześniej ACR),
- Return loss,
- Impedancja,
- Opóźnienie propagacji,
- Delay skew,
- Power sum NEXT,
- Power sum ACR-N (wcześniej power sum ACR),
- ACR-F (wcześniej ELFEXT),
- Power sum ACR-F (wcześniej power sum ELFEXT).

## **8. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami i przepisami p12. Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową.

## **9. OBMIAR ROBÓT**

Obmiar robót obejmuje całość instalacji sieci strukturalnej . Jednostką obmiarową jest komplet robót.

## **10. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

## **11. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych.

## **12. NAZWY I KODY**

- 45000000-7 Roboty budowlane
- 45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych
- 45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- 45311100-1 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznej
- 45314200-3 Instalowanie infrastruktury kablowej
- 45314000-1 Instalowanie sprzętu telekomunikacyjnego
- 45314300-4 Układanie kabli
- 45314310-7 Instalowanie okablowania strukturalnego

### **13. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-EN 50173-1:2011 Technika informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego - część 1: Wymagania ogólne.

PN-EN 50173 -2:2008/A1:2011 Technika informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – część 2: Pomieszczenia biurowe.

PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna – Instalacja okablowania – Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków.

PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna – Instalacja okablowania – Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości.

PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna – instalacja okablowania – Badanie zainstalowanego okablowania.