

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest aktualizacja Projektu Wykonawczego na potrzeby wykonania infrastruktury teleinformatycznej na terenie SP ZOZ Szpitala Rejonowego w Przeworsku na podstawie istniejącego projektu nr 2010/473 oraz projektu dotyczącego dedykowanej instalacji elektrycznej nr 2010/473E.

2. Podstawa opracowania

Dokumentację opracowano na podstawie:

- Wytycznych i uzgodnień przekazanych przez zleceniodawcę
- Podkładów budowlanych przekazanych przez Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej
- Uzgodnień międzybranżowych
- Obowiązujących norm i przepisów

2.1 Normy związane

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego.

- PN-EN 50173-1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część1: Wymagania ogólne,
- PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część2: Budynki biurowe, łącznie z dodatkiem z 2011r

Dodatkowe normy europejskie związane z planowaniem powołane w projekcie:

- PN-EN 50174-1:2009/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część1- Specyfikacja i zapewnienie jakości, łącznie z dodatkiem z 2011r
- PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków, łącznie z dodatkiem z 2011r
- PN-EN 50174-3:2005 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część3 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków;

Pozostałe normy europejskie powołane w projekcie:

- PN-EN 50346:2004/A1:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania łącznie z dodatkiem z 2010r;
- PN-EN 50310:2011 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.

System okablowania oraz wydajność komponentów musi pozostać w zgodzie z wymaganiami normy PN-EN 50173-1:2011 lub z adekwatnymi normami międzynarodowymi, tj. ISO/IEC 11801: 2002/Am1:2008.

W przypadku powołań normatywnych niedatowanych obowiązuje zawsze najnowsze wydanie cytowanej normy.

3. Założenia projektowe

Wytyczne zawarte w dokumentacji pierwotnej stanowią podstawę projektu, a poniższe informacje tylko doprecyzowują i poszerzają jej poszczególne punkty.

- W niniejszym opracowaniu projektuje się rozbudowę infrastruktury teleinformatycznej na terenie SP ZOZ Szpitala Rejonowego w Przeworsku na podstawie istniejącego projektu nr 2010/473 oraz projektu dotyczącego dedykowanej instalacji elektrycznej nr 2010/473E.
- Wszystkie obiekty szpitala należy połączyć okablowaniem światłowodowym 12G50, w budynku C projektuje się pomieszczenie serwerowni, w budynku A przewidziano 5 punktów dystrybucyjnych, w bud. D 3 punkty dystrybucyjne, w pozostałych budynkach, tj. B, E, Przychodni, Kotłowni, Warsztacie oraz budynku Transport, po jednym punkcie dystrybucyjnym
- Budynek C (serwerownia) będzie połączony z Kotłownią, Przychodnią, Warsztatem oraz budynkiem Transportowym zewnętrznym kablem światłowodowym 12G50 (12 wł., MM, OM3) zapewniającym transmisję 10GB/s na ponad 300m, pozostałe połączenia punktów dystrybucyjnych kablem wewnętrznym
- Istniejący węzeł w budynku B Parter należy połączyć z nowoprojektowanym światłowodem stacyjnym dwuwłóknowym MM o długości ok 20m
- Kable światłowodowe należy zakończyć złączami SC

- Główny punkt dystrybucyjny (GPD) będzie zbudowany z dwóch szaf stojących 42U, o wymiarach 800x800, pozostałe punkty dystrybucyjne (PPD) z pojedynczych szafek wiszących o wysokości 15U
- Okablowanie poziome projektuje się w oparciu o rozwiązania firmy R&M spełniające wymagania kategorii 6 oraz klasę E dla toru transmisyjnego
- Okablowanie poziome ma być prowadzone nieekranowanym kablem typu U/UTP o paśmie przenoszenia minimum 450 MHz w osłonie niepalnej LSZH
- Okablowanie w punktach dystrybucyjnych należy zakończyć modułami kat. 6 oraz wpiąć do specjalnych uchwytów umieszczonych w panelach krosowych typu „Global”
- Każdy punkt abonencki powinien składać się z podwójnego nieekranowanego gniazda logicznego kategorii 6a (klasa Ea) oraz podwójnego gniazda elektrycznego tworząc Punkt Elektryczno-Logiczny (PEL)
- Punkt elektryczno-logiczny (PEL) będzie montowany w listwie dystrybucji okablowania z PCV oraz uchwycie osprzętu Mosaic (45x45)
- Ilość i rozmieszczenie poszczególnych punktów ma być zgodna z dołączonymi podkładami budynkowymi
- Okablowanie poziome należy rozdystrybuować w stalowych korytach podwieszanych pod sufitem z przegrodą separującą część logiczną od elektrycznej, dojścia do poszczególnych gniazd abonenckich należy wykonać w listwach z PCV.
- Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być fabrycznie nowe, pochodzić z bieżącej produkcji oraz być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym tego samego producenta tak, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego
- Całość systemu ma być objęta 25 letnią gwarancją producenta, która jest standardowym elementem w ofercie producenta.

4. Wykaz zmian

W rozdziale tym przedstawiono wykaz zmian zawartych w niniejszej dokumentacji względem projektu pierwotnego.

Trasy kablowe

Trasy kablowe w kondygnacji piwnicznej zostaną wykonane z koryt stalowych KPL 100x42 mm, mocowane z wykorzystaniem zawiesi ściennie-sufitowych.

Na poszczególnych oddziałach trasy kablowe proponujemy wykonać w formie ściennie-sufitowych, lakierowanych proszkowo na kolor biały, deklowanych koryt stalowych KBL 150x42 mm. Koryta należy przedzielić specjalną przegrodą separacyjną w celu oddzielenia od siebie kabli elektrycznych od logicznych (skrętek). Odejścia z tras głównych na korytarzach do poszczególnych pomieszczeń wykonać w formie listwy PCV naściennej, dzielonej.

Proponowane przez nas rozmieszczenie tras kablowych przedstawiono na dołączonych rysunkach.

Piętrowe punkty dystrybucyjne

Poszczególne punkty dystrybucyjne należy wykonać w oparciu o naścienne szafy wiszące 15U, poprzednia koncepcja przewidywała szafy o wysokości 21U.

Istniejący już węzeł sieciowy w budynku B Parter należy połączyć z nowoprojektowanym światłowodem stacyjnym, dwuwłóknowym MM o długości ok 20m.

Punkty elektryczno-logiczne PEL

Gniazda logiczne wraz z elektrycznymi będą tworzyły punkt elektryczno-logiczny (PEL) składający się z dwóch torów skrętkowych i dwóch gniazd zasilających 230V. Punkty PEL będą montowane w odcinkach listw kablowych, przystosowanych do montażu sprzętu w systemie osprzętu Mosaic (45x45). W aktualizowanym projekcie proponowano wykonanie punktów logicznych w formie natynkowych gniazd zawierających jedynie tory skrętkowe.

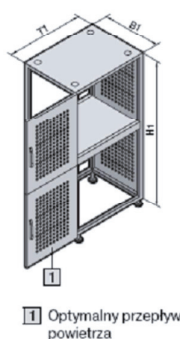
5. Szczegółowy opis instalacji okablowania strukturalnego

5.1 Punkty dystrybucyjne

Główny punkt dystrybucyjny (GPD)

Główny punkt dystrybucyjny zlokalizowany w serwerowni zbudowany jest z dwóch szaf o wymiarach 800x800 mm i wysokości 42U. Szkielet szaf znajduje się na cokole z wysuwaną ramą wsporczą. Drzwi przednie i tylne wykonane są z blachy perforowanej o podwyższonej przewiewności, wyposażone w zamki trzypunktowe z uchwytem wychylnym. Osłony boczne oraz dach wykonane są z blachy pełnej. Konstrukcja nośna wykonana jest z trzech par belek w rozstawie 19". Szafy wyposażone są w siedmio gniazdową listwę zasilającą z bolcem uziemiającym oraz uziemioną linką 16mm² połączoną z instalacją uziemiającą budynku.

Basis Rittal TS 8, zmontowane



Charakterystyka:

- Spawany stelaż ramy
- Drzwi przednie i tylne wentylowane na całej powierzchni; wolna powierzchnia na 78 % powierzchni blachy perforowanej
- 4-punktowa blokada, 2-punktowa blokada w przypadku wielu drzwi
- Zamienne zawiasowanie bez konieczności obróbki mechanicznej
- Wprowadzenie kabli przez dach lub podłogę
- Możliwość zabudowy szeregowej na wszystkich płaszczynach
- Dopuszczalne obciążenie do 1000 kg

Materiał:

Blacha stalowa

Powierzchnia zewnętrzna:

Stelaż szafy: gruntowany zanurzeniowo




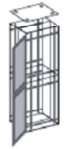

Części płaskie: gruntowane zanurzeniowo, powlekane proszkowo w kolorze RAL 7035 lub RAL 9005
Szyby profilowe i systemowe
szyny chassis: ocynkowane, chromianowane

Zakres dostawy:

Stelaż szafy TS 8 z drzwiami z blachy stalowej z przodu i tyłu, wentylowany, z zawiasami 130°, o profilu I, szyny profilowe lub ramy montażowe 19" o regulowanej głębokości, nóżki poziomowania, uchwyty typu Komfort z zamkiem bębnowym i zamkiem 4-punktowym.

Stelaż szafy TS 8 z drzwiami z blachy stalowej z przodu i tyłu, wentylowany, z zawiasami 130°, o profilu I, szyny profilowe lub ramy montażowe 19" o regulowanej głębokości, nóżki poziomowania, uchwyty typu Komfort z zamkiem bębnowym i zamkiem 4-punktowym.

Rysunek szczegółowy, dostępny w Internecie.

						
Liczba drzwi przednich i tylnych		1	1	1	2	4
U		42	42	47	2 x 21	4 x 10
Szerokość (B1) mm ²		800	800	800	600	600
Wysokość (H1) mm ²		2000	2000	2200	2200	2200
Głębokość (T1) mm ²		1000	1200	1200	900	900
Nr kat. DK jako szafa szeregową bez ścian bocznych, bez zestawu łączącego	RAL 7035	7831.446	7831.485	7831.487 ³⁾	7831.450	7831.460
	RAL 9005	—	7831.486 ³⁾	7831.488 ³⁾	7831.451 ³⁾	7831.461 ³⁾
Nr kat. DK ze ścianami bocznymi, nakładanymi	RAL 7035	—	7831.495 ³⁾	7831.497 ³⁾	—	—
	RAL 9005	—	7831.496 ³⁾	7831.498 ³⁾	—	—

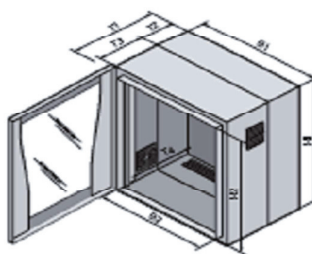
Rys. – Specyfikacja szaf dla głównego punktu dystrybucyjnego

Piętrowe punkty dystrybucyjne (PPD)

Punkty dystrybucyjne w poszczególnych budynkach lub odpowiednio kondygnacjach budynków zbudowane są z szaf naściennych o wysokości 15U marki Rittal. Jest to konstrukcja dzielona, 3-częściowa, z blachy stalowej o grubości 1,5 mm, dwoma pionowymi szynami montażowymi i jedną szyną profilową C zamontowaną poziomo do mocowania kabli z tyłu oraz dwoma 19" szynami profilowymi, z możliwością płynnej regulacji głębokości z przodu. Szafy wyposażone są w przepusty szczotkowe w górnej oraz dolnej części konstrukcji, dodatkowo zawierają wentylator sterowany termostatem umożliwiający szybsze oddawanie nadmiaru ciepła z wnętrza szafy do otoczenia. Przód szafy stanowią przeszkłone drzwi zamykane zamkiem typu „komfort”, odchylana część ścienna jest lakierowana proszkowo w kolorze RAL 7035, całość konstrukcji posiada szczelność klasy IP 43. Urządzenia niezgodne ze standardem 19" zostaną umieszczone na półce o głębokości 250mm. Dystrybucja zasilania w szafach zostanie zrealizowana poprzez listwy zasilające wyposażone w siedem gniazd z bolcem uziemiającym, zasilone z wydzielonego obwodu zabezpieczonego wyłącznikiem nad prądowym o wartości 16A i charakterystyce B. Szafy zostaną również uziemione kablem o przekroju poprzecznym 10mm² sprowadzonym do najbliższej rozdzielniczy elektrycznej.

Przewiduję się montaż 14 nowych szafek wiszących, ich lokalizacja została przedstawiona na podkładach poszczególnych budynków. Rozmieszczenie węzłów dystrybucyjnych przedstawiono na podkładach budynkowych (rysunki nr 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16).

Obudowy naścienne, Basis Rittal EL, 3-częściowe, zmontowane, głębokość 573



Materiał:
Część naścienna i odchylana:
Blacha stalowa, 1,5 mm
Szyba podglądowa:
Szyba ochronna ESG, 3 mm

Kolor:
Część naścienna i odchylana:
pomalowanie proszkowe,
RAL 7035.
Drzwi przeszkłone:
RAL 7035/7015 (słate grey).

Klasa ochrony:
IP 43 wg EN 60 529/10.91 przy
zastosowaniu zamkniętych płyt
kotłowniczych.

Zakres dostawy:
Element naścienny:
z pionowymi szynami montażo-
wymi oraz poziomymi szynami
profilowymi C do mocowania
przewodów, z płytą kotłowniczą
na górze zamkniętą, z płytą
kotłowniczą okablowania na
dole z wkładem szczotkowy,
szyną uziemienia do połączenie
ze wspólnym punktem zero-
wym, wieszakiem do zamocowa-
nia przy szcianie 10 mm.

Część odchylana:
z otworami 25 mm
przedniej i tylnej ściany,
2 szyny profilowe 482,6 mm
(19") zamocowane na szynach
C, płynna regulacja głębokości,
filtr wylotowy z prawej i lewej
strony.

Drzwi przeszkłone o specjalnym
wzmocnieniu:
Z 3 mm szybą ESG,
9 + 15 U z miniuchwytem typu
Komfort do wkładek zamków,
21 U z uchwytem typu Komfort
i 2-punktową blokadą,
łącznie z zamkiem bęb-
nowym 3524 E.

Na życzenie:
• Rozdzielacz naścienny
całkowicie zmodyfikowany
• Drzwi z ramą aluminiową
• Drzwi blaszane pełne
• Drzwi z blachą perforowaną

Atesty,
patrz strona 403.
Rysunek szczegółowy,
dostępny w Internecie.

U	Opek.	9	15	21	Strona
Szerokość (B1) mm		600	600	600	
Wysokość (H1) mm		478	746	1012	
Głębokość (T1) mm		573	573	573	
Szerokość prześwitu (B2) mm		502	502	502	
Wysokość prześwitu (H2) mm		417	684	951	
Głębokość części ścienną (T2) mm		135	135	135	
Głębokość części odchylanej (T3) mm		416	416	416	
Maks. głębokość zabudowy (T4) mm		520	520	520	
Nr kat. DK	1 szt.	7700.735	7715.735	7721.735	
Obciążalność – część odchylana (kg)		45	75	75	

Rys. – Specyfikacja szaf dla poszczególnych węzłów sieci

5.2 Okablowanie poziome

Instalacja okablowania strukturalnego została zaprojektowana w oparciu o system R&M freenet szwajcarskiej firmy Reichle&De-Massari, spełniający wymogi kategorii 6 dla elementu oraz klasę E dla kanału. Tory skrętkowe zakończone zostaną na nieekranowanych panelach krosowych typu Global, które cechuje m.in.:

- duża gęstość upakowania (24 portów RJ45 na wys. 1U lub 60 portów RJ45 na wys. 3U),
- elastyczność konfiguracji (patchpanel wyposażony jest w zależności od zapotrzebowania z dokładnością co do jednego portu),
- zastosowanie jednakowych modułów przyłączeniowych w panelu krosowym oraz punkcie abonenckim,
- możliwość uporządkowania okablowania krosowego w szafach sieciowych dzięki zastosowaniu paneli porządkowych wysokości 1U.

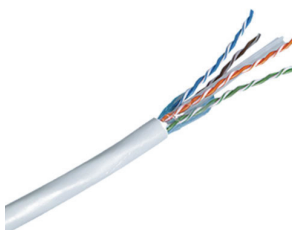
Kable logiczne należy prowadzić w wydzielonych trasach kablowych z uwzględnieniem wytycznych producenta odnośnie maksymalnych promieni gięcia oraz sposobu układania. Długość łącza stałego nie może przekroczyć 90m. Kable zakończyć modułowymi gniazdami RJ45, które po stronie węzłów sieciowych należy wpiąć do specjalnych uchwytych umieszczonych w panelach krosowych typu „Global”. Gniazda abonenckie wykonać w postaci adapterów w standardzie 45x45 mm montowanych w listwach kablowych przystosowanych do montażu tego typu wyposażenia.

Kabel transmisyjny

Okablowanie poziome należy wykonać czteroparowym nieekranowanym kablem U/UTP o paśmie przenoszenia 450 MHz, w osłonie niepalnej LSZH, spełniającym wymagania kategorii 6. Wszystkie elementy składające się na okablowanie poziome muszą być fabrycznie nowe i pochodzić z bieżącej produkcji oraz oznaczone nazwą lub znakiem firmowym tego samego producenta tak, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta.

Specyfikacja kabla instalacyjnego U/UTP kat 6:

Standaryzacja	ISO/IEC 11801 ed. 2.2; IEC 61156-5 2nd ed.; EN 50173-1; EN 50288-6-1; EIA/TIA 568-C.2
Kategoria	Kat. 6
Pasmo przenoszenia	450 MHz
Rodzaj kabla	Kabel instalacyjny
Rodzaj ekranowania	U/UTP
Liczba przewodników	8
Splot	4P
Średnica całkowita kabla	Ø 6.0 mm ± 0.4
Typ przewodu	Ścisła tuba
Średnica żyły	AWG 23
Długość kabla w szpuli	500 m
Materiał powłoki	LSZH
Charakterystyka powłoki	trudnopalna
Zbrojenie kabla	brak
Kod koloru	7035
kolor	szary



Rys. - Kabel instalacyjny U/UTP kat. 6

Punkty elektryczno-logiczne (PEL)

Punkt elektryczno-logiczny będzie składał się z dwóch nieekranowanych gniazd logicznych WE8W RJ45 zgodnych z kategorią 6 (wkładki modularne RJ-45 typu Mosaic) oraz dwóch gniazd zasilających z blokadą (2P+Z; typu DATA). Moduły RJ-45 oraz gniazda zasilające należy zamontować w odcinkach listw kablowych, przystosowanych do montażu sprzętu w systemie osprzętu Mosaic (45x45). Do każdego PEL należy doprowadzić po jednym kablu do każdego modułu RJ45 oraz jeden kabel zasilający YDYżo 3x2,5 dla całego gniazda.

Ilość i rozmieszczenie poszczególnych punktów abonenckich zgodnie z dołączonymi podkładami budynkowymi.



Rys. - Rysunek ideowy punktu elektryczno-logicznego w systemie Mosaic

Moduły przyłączeniowe

Gniazda abonenckie oraz panele krosowe w punktach dystrybucyjnych należy wyposażać w moduły przyłączeniowego kat. 6 typu RJ45. Moduły te muszą pozwalać na pewne przyłączenie kabla instalacyjnego metodą bez narzędziową oraz przytwierdzenie go opaską zaciskową. Moduł musi zapewniać możliwość dokonywania co najmniej 20-to krotnej terminacji kabli instalacyjnych co umożliwi korektę ewentualnych błędów instalacyjnych bez konieczności wymiany całego modułu. Dla stabilnego połączenia kabel instalacyjny musi być przytwierdzany do modułu za pomocą opasek uciskowych. Kable terminowane w module muszą mieć możliwość rozszycia żył zarówno w sekwencji T568A jak i T568B.

Dla projektowanej sieci proponuje się nieekranowane moduły R&M, kat. 6 zarówno dla gniazd abonenckich jak i panelów krosowych.



Rys. – Niekranowany moduł RJ45 R&M, kat. 6

Panele krosowe

W punktach dystrybucyjnych projektuje się 60-cio portową nieekranowaną przełącznicę typu Global, kat. 6 o wysokości 3U. Przełącznica powinna być wyposażona w moduły RJ45 montowane zatrzaskowo, co zapewnia szybki oraz łatwy sposób instalacji niewymagający żadnych specjalistycznych narzędzi. Przełącznica musi zapewniać jednoportową skalowalność portów miedzianych oraz łączy światłowodowych. Przełącznica musi mieć budowę modułową składającą się z 4 portowych paneli montażowych. Musi posiadać miejsca do przytwierdzenia kabli opaskami zaciskowymi. Dla lepszej organizacji i estetyki w szafie powinna posiadać uchwyty boczne do przeprowadzania kabli krosowych. Przełącznica powinna posiadać 3 rodzaje zabezpieczeń: przed przypadkowym wpięciem lub wypięciem kabli krosowych, kodowanie mechaniczne oraz kodowanie kolorem.



Rys. – Przełącznica 60-cio portowa typu Global

5.3 Okablowanie pionowe i między budynkowe

Okablowanie pionowe i między budynkowe proponujemy wykonać w technice światłowodowej w oparciu o system firmy R&M. Zgodnie z normą ISO/IEC 11801 edycja 2.2 06-2011 okablowanie światłowodowe powinno spełniać minimum wymagania kanału OF-300, charakteryzować się konstrukcją w luźnej tubie oraz zostać zbudowane w oparciu o włókno światłowodowe MM OM3 (średnica rdzenia we włóknach wynosi 50 μm , średnica płaszczka wynosi 125 μm). W celu łatwej identyfikacji włókna światłowodowe mają być oznaczone przez producenta na całej długości różnymi kolorami, zaś osłona zewnętrzna powinna mieć kolor specjalny – dopuszcza się kolor niebiesko-zielony (inne oznaczenia to cyan, aqua) lub złoty. Osłona zewnętrzna kabli światłowodowych zaprojektowanych do stosowania w budynku ma być trudnopalna ULSZH (ang. Universal Low Smog Zero Halogen), co ma być potwierdzone odpowiednimi certyfikatami.

Wszystkie włókna mają zostać zakończone w światłowodowych panelach krosowych z interfejsem SC.

Połączenia światłowodowe z poszczególnymi węzłami sieciowymi w budynkach A, B, D oraz E wykonać uniwersalnym, 12 włóknowym kablem o następujących parametrach:

- uniwersalne z włóknami 50/125 μm ; kategoria OM3 ISO/IEC 11801 edycja 2.2 06-2011,
- centralna luźna tuba z 12 włóknami,
- indywidualny kod kolorów włókien zgodny z normą DIN VDE0888,
- odporny na gryzonie,
- powłoka odporna na UV (LSZH) w kolorze zielonym,
- średnica kabla: 6mm,
- waga kabla: 40kg/km,
- naprężenia podczas instalacji (N): 1500,
- odporność na zgniecenia (N): 1000,
- min. promień zgięcia podczas instalacji: 100mm,
- temperatura pracy ($^{\circ}\text{C}$): -30°C do $+60^{\circ}\text{C}$,
- wymagane pasmo przenoszenia to co najmniej 1500MHz*km przy fali 850nm i 500MHz*km przy fali 1300nm.

Połączenia światłowodowe z węzłami zlokalizowanymi w budynku Przychodni, Warsztatu, Transportu oraz Kotłowni należy wykonać w rurach HDPE.

Wymaga się, aby kable między budynkowe posiadały konstrukcję centralnej luźnej tuby o konstrukcji żelowanej.

Rozprowadzenie kabli światłowodowych z piwnicy do węzłów piętowych w budynku A wykonać przy wykorzystaniu istniejącego pionu teletechnicznego.

Kable światłowodowe zakończone na spawanych kasetach światłowodowych, przeznaczonych do montażu w tablicach 3U oraz 1U, ma mieć możliwość montażu do 12 złączy światłowodowych, możliwość zamocowania różnych rodzajów kabla, instalacji dowolnych adapterów, wyposażona w tackę o promieniu gięcia 35mm, uchwyty na spawy i adaptery, pigtaile, budowa typu snap&click.

Schemat połączeń światłowodowych przedstawiono na rysunku nr. 1. Całość systemu należy objąć 25 letnią gwarancją producenta.

5.4 Trasy kablowe

Koncepcja budowy tras kablowych uzależniona została od lokalizacji oraz estetyki ich wykonania. System tras kablowych w kondygnacji piwnicznej opiera się o perforowane koryta stalowe KPL 100x42 mm, mocowane z wykorzystaniem zawiesi sufitowych. Koryta w tej części zostaną wykorzystane jako trasy dla okablowania światłowodowego łączącego serwerownię z poszczególnymi węzłami sieciowymi.

Ze względów zarówno użytkowych, jak i estetycznych trasy kablowe zlokalizowane na poszczególnych oddziałach proponujemy wykonać w formie podwieszanych, lakierowanych proszkowo na kolor biały, deklowanych koryt stalowych KBL 150x42 mm. Koryta należy przedzielić specjalną przegrodą separacyjną w celu oddzielenia od siebie kabli elektrycznych od logicznych (skrętek). Odejścia z tras głównych na korytarzach do poszczególnych pomieszczeń wykonać w formie listwy PCV naściennej, dzielonej.

Usytuowanie tras kablowych w poszczególnych budynkach zawierają rysunki nr. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16.

Połączenia światłowodowe z budynkiem Przychodni, Warsztatu oraz Kotłowni wykonać z wykorzystaniem istniejącej kanalizacji ciepłowniczej oraz teletechnicznej poprzez ułożenie kanalizacji wtórnej w postaci rury HDPE. Trasy kablowe w budynkach Przychodni, Warsztatu, Transportu, Kotłowni pod potrzeby doprowadzenia do punktów dystrybucyjnych kabli światłowodowych, należy wykonać w sztywnych rurkach z PCV.

Połączenie pomiędzy budynkiem Warsztatu a budynkiem Transportu wykonać w formie przewieszki z rurą osłonową odporną na promieniowanie UV oraz warunki zewnętrzne.

Schemat kanalizacji teletechnicznej na terenie SP ZOZ w Przeworsku zawiera rys. nr 2.

6. Dedykowana sieć zasilająca

Równolegle do sieci logicznej ma zostać zbudowana sieć elektryczna, zasilająca zarówno poszczególne punkty dystrybucyjne, jak również punkty PEL. Na każde dwa punkty logiczne przypadają dwa dedykowane gniazda elektryczne. Punkty PEL oraz punkty dystrybucyjne są zasilane z piętrowych rozdzielnic elektrycznych zgodnie z pierwotnym projektem branżowym. Poszczególne obwody zakończyć gniazdami w standardzie 45x45 mm montowanymi w listwach kablowych (obok gniazd logicznych). Wszystkie gniazda elektryczne powinny zostać objęte stosownymi pomiarami elektrycznymi wraz z wykazem protokołów pomiarowych.

6.1 Przebudowa systemu zasilania pod potrzeby serwerowni

Rozbudowa infrastruktury serwerowni wymusza konieczność przebudowy systemu zasilania w obiekcie serwerowni. Zapotrzebowanie na moc w związku z montażem dwóch zasilaczy gwarantowanych UPS o mocy 5kVA każdy oraz dwóch jednostek klimatyzacji o mocy elektrycznej na poziomie około 4kVA każda, skutkuje koniecznością przebudowy WLZ, zasilającego obiekt serwerowni. Przewiduje się ułożenie kabla elektrycznego 5x10 mm² z rozdzielnicy głównej znajdującego się w części piwnicznej budynku B. WLZ będzie zasilał nowo projektowaną rozdzielnicę naścienną zlokalizowaną w obiekcie serwerowni. Widok rozdzielni wraz z jej wyposażeniem przedstawia Rys.nr17_Serwerownia_Rozdzielnica_Widok.

Dedykowane obwody do zasilaczy UPS wykonać kablem giętkim 3x4 mm² zabezpieczonego w rozdzielnicy wyłącznikami nadprądowymi dwupolowymi o wartości 32A o charakterystyce C. Obwody zasilające klimatyzatory wykonać kablem giętkim 3x4 mm² zabezpieczonego w rozdzielnicy wyłącznikami nadprądowymi jednopolowymi o

wartości 20A o charakterystyce C. Szczegółowy schemat elektryczny rozdzielnic przedstawiona Rys.nr18_Serwerownia_Rozdzielnica_Schemat.

7. Wymagania gwarancyjne

R&M oferuje rozszerzoną 25-letnią gwarancję systemową na łącza (kanał lub łącze stałe). Gwarancja ta dotyczy Instalacji LAN składających się wyłącznie z produktów R&M, pod warunkiem wykonania całej instalacji przez Certyfikowanego Instalatora R&Mfreenet (lub pracownika wyższego szczebla posiadającego przeszkolenie R&M QPP).

Niniejszy program gwarancyjny dla systemu okablowania R&Mfreenet dotyczy wyłącznie produktów, które w dniu ich instalacji są używane po raz pierwszy, są nadal nowe i znajdują się w swoich oryginalnych opakowaniach. Gwarancja na produkt rozpoczyna swój bieg z dniem wystawienia faktury.

Poza gwarancją na produkty R&Mfreenet, gwarancja na system R&Mfreenet również obejmuje instalację przeprowadzoną przez certyfikowanego Instalatora R&M, wykonaną zgodnie ze sztuką. Ponadto, system okablowania R&Mfreenet musi zostać certyfikowany na zgodność ze standardami i zgodnie z procesem certyfikacji i dokumentacji R&M.

Produkty muszą zostać zainstalowane zgodnie z normami EN 50174, ISO/IEC TR14763, EN 50310, ISO/IEC 60364, instrukcjami instalacyjnymi R&M oraz z dokumentem "R&Mfreenet Installation and Testing Guidelines for Generic Cabling". Jeśli certyfikowany, pasywny system okablowania zostanie poddany modyfikacjom, zmianom lub rozbudowie, wówczas w celu zachowania gwarancji na system, wymagane będzie złożenie odrębnego, pisemnego wniosku (rozszerzenie gwarancji).

Zmiana gwarancji zależeć będzie od wyłącznej decyzji R&M (opartej na ocenie technicznej rozszerzonej instalacji). W przypadku modyfikacji, zmiany lub rozszerzenia zastosowania certyfikowanego i zainstalowanego systemu, w celu zachowania gwarancji dla zastosowań wymagane będzie złożenie odrębnego, pisemnego wniosku (rozszerzenie gwarancji). Zmiana gwarancji zależeć będzie od wyłącznej decyzji R&M (opartej na ocenie technicznej rozszerzonej instalacji).

Wymagana gwarancja ma być bezpłatną usługą serwisową oferowana Użytkownikowi końcowemu (Inwestorowi) przez producenta okablowania. Ma obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda Użytkownika.

8. Pomiary

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami norm Klasy E / Kategorii 6 wg obowiązujących norm.

8.1 Tor miedziany

Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analyzerem), który posiada oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań oraz musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności. Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać wszystkie parametry wymagane Normą ISO/IEC 11801.

Mierzone parametry torów transmisyjnych z podziałem na trzy kategorii:

Parametry mechaniczne

- Mapa połączeń – poprawność połączenia przewodów w gniazdach
- Długość torów transmisyjnych

Parametry propagacyjne

- Tłumienie (ATTN) - strata sygnału w torze transmisyjnym
- Opóźnienie propagacji (tp)
- Błąd opóźnienia (Dtp)
- Impedancja charakterystyczna (Z_0) – miara niejednorodności i zniekształceń związana z geometrią kabla (grubość drutów, odległość między nimi)
- Straty odbiciowe (RL) – niedopasowanie impedancyjne i niejednorodność toru

Przesłuchy

- NEXT - Near-End Crosstalk – strata przesłuchu zbliżnego, opisuje wartość przesłuchu z danego toru, mierzony z bliższego końca toru transmisyjnego
- FEXT - Far-End Crosstalk – przesłuch zdalny, opisuje wartość przesłuchów z danego toru, mierzony z dalszego końca toru transmisyjnego
- PS NEXT - Power Sum Near-End Crosstalk - opisuje wartość przesłuchów typu NEXT pochodzących od wielu sąsiednich torów
- PS FEXT - Power Sum Far-End Crosstalk - współczynnik przesłuchu, opisujący wartość przesłuchów typu FEXT pochodzących od wielu sąsiednich torów
- ACR-F (dotychczas znany jako EL FEXT - Equal Level Far-End Crosstalk) [dB] – współczynnik przesłuchu, opisujący wartość przesłuchów z danego toru typu NEXT z tą różnicą, że pomiar następuje z przeciwległego końca w stosunku do generatora sygnału
- PS ACR-F (dotychczas znany jako PS ELFEXT - Power Sum Equal Level Far-End Crosstalk) [dB] - współczynnik przesłuchu, idea jest podobna jak dla parametru ACR-F (EL FEXT), z tą różnicą, że przesłuch pochodzi od wielu sąsiednich torów

Uwagi dodatkowe:

- Urządzenia pomiarowe należy skalibrować przed przystąpieniem do wykonywania pomiarów,
- Należy używać tylko kabli pomiarowych dostarczonych razem z miernikiem,
- Tester należy łączyć z portami w polu krosowym szafy dystrybucyjnej a jednostkę zdalną z przyłączami w gnieździe,
- W połączeniach, które nie przeszły testu z wynikiem pozytywnym należy usunąć przyczyny niezgodności po czym wykonać ponownie testowanie,
- W przypadku konieczności wymiany nawet tylko jednego kabla w połączeniach dystrybucyjnych, po zakończeniu wymiany i zamknięciu oknałowania, przeprowadzić ponowne testowanie dla wszystkich połączeń.

8.2 Tor światłowodowy

Pomiary każdego toru transmisyjnego światłowodowego (wartość tłumienia) należy wykonać dwukierunkowo ($A > B$ i $B > A$) dla dwóch okien transmisyjnych, tj. 850nm i 1300nm (MM).

Pomiary powinny zawierać:

- Specyfikację (normę) wg której jest wykonywany pomiar
- Metodę referencji
- Tłumienie toru pomiarowego
- Podane wartości graniczne
- Podane zapasy
- Informację o końcowym rezultacie pomiaru

W raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wysokość marginesu pracy tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, podanych przy najgorszych przypadkach. Parametry transmisyjne należy przeanalizować w całej wymaganej dziedzinie częstotliwości/tłumienia. Zapas musi być podany na raporcie pomiarowym dla każdego oddzielnego toru światłowodowego.

9. Dokumentacja powykonawcza

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

- raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,
- raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać inwestorowi przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia inwestorowi (Użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji.
- schematy ukazujące:
 - rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych,
 - oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych,
 - lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi