

## Projekt techniczny

### wykonania sieci strukturalnej w UM Pionki – dodatkowy opis

W celu realizacji zadań projektu „[Obyw@tel](#) online - Informatyzacja Urzędu Miasta i miejskich placówek użyteczności publicznej w Pionkach” konieczna jest zapewnienie bezpiecznej, bezawaryjnej i ciągłej pracy sieci strukturalnej Urzędu Miasta w Pionkach.

W skład sieci strukturalnej dowolnej instytucji publicznej wchodzi:

- Sieć komputerowa LAN
- Sieć telefoniczna
- Dedykowana sieć elektryczna

Obecna infrastruktura teleinformatyczna i elektryczna jest przestarzała i powoduje ciągłe przerwy i spowolnienie pracy urzędników i użytkowników stacji komputerowych, stąd konieczna jest jej gruntowna modernizacja.

#### 1. Sieć komputerowa LAN

W nowoczesnej sieci LAN wszystkie komponenty okablowania (szafy dystrybucyjne, panele i wieszaki porządkujące, kable liniowe, kable przyłączeniowe, gniazda abonenckie, panele krosowe) muszą pochodzić z jednolitej oferty producenta systemu okablowania i spełniać wymagania do objęcia wykonanej instalacji 20-letnią standardową gwarancją systemową potwierdzoną certyfikatem gwarancyjnym producenta systemu.

Ze względu na dużą ilość pomieszczeń i ilość punktów logicznych, która wynosi 138, zaleca się zbudowanie sieci w topologii rozszerzonej gwiazdy w oparciu o dwa punkty dystrybucyjne:

- Serwerowni głównej na piętrze (SG)
- Pośredniego punktu dystrybucyjnego na parterze (PPD1)

Połączenie między tymi punktami powinno się zrealizować przy pomocy wielowłóknowego kabla światłowodowego tego samego producenta system okablowania strukturalnego co system miedzianego. W serwerowni głównej zaleca się zaprojektowanej nowej szafy o wysokości 42U do montażu wszystkich elementów sieci LAN i telefonicznej. W pośrednim punkcie dystrybucyjnym zaleca się montaż wiszącej szafki 18U o głębokości 500 mm. Obydwie szafki powinny zostać

wyposażone w odpowiednie listwy zasilające i UPS, jak i urządzenia gwarantujące ich prawidłowe chłodzenie.

W celu zapewnienia bezawaryjności pracy, trwałości sieci i przepustowości do 10Gbps proponuje się zastosować miedziany system okablowania kategorii minimum 6a w wersji nieekranowanej w powłoce niskodymiącej i bezhalogenowej. Zastosowanie okablowania ekranowanego nie jest w tym przypadku uzasadnione. Dodatkowo, producent systemu okablowania musi zapewnić min. 20 letnią gwarancję potwierdzoną dostarczeniem odpowiedniego certyfikatu.

Zastosowany system okablowania strukturalnego powinien zachowywać kompatybilność funkcjonalną z rozwiązaniami kategorii 5e, które powinny znajdować się w ofercie wybranego producenta okablowania.

W kwestii elementów światłowodowych zaleca się zastosowanie uniwersalnego kabla wielomodowego wielowłókowego. Ogólna charakterystyka takiego systemu przedstawia się następująco:

## 1.1 Kable instalacyjne i krosowe

### 1.1.1 Miedziane

- System okablowania strukturalnego w części opartej na miedzi powinien spełniać wymagania klasy Ea wg normy PN-EN 50173-1:2009/A1:2010 oraz normy ISO/IEC 11801:2002 zarówno w odniesieniu do zastosowanych poszczególnych komponentów (tutaj kategoria 6a) jak i do całości systemu rozpatrywanego jako Channel i Permanent Link (rozumianych zgodnie z definicją ww. norm).
- Jako medium transmisyjne należy zastosować kabel skrętkowy U/UTP kat.6A 625MHz z podwójnie skręconym separatorem par transmisyjnych. Kable liniowe i przyłączeniowe w powłoce LSOH.
- kable krosowe i przyłączeniowe powinny spełniać minimum wymagania kategorii 6a, standard RJ45.
  - Wszystkie osiem żył czteroparowej skrętki instalacyjnej musi być zakończone pojedynczym złączem RJ45.

### 1.1.2

#### Światłowodowe

- Zaleca się zastosowanie powszechnego kabla w powłoce niepalnej, niedymiącej i bezhalogenowej typu wielomodowego (rdzeń 50/125  $\mu\text{m}$ ) o minimum 8 włóknach w konstrukcji luźnej tuby wypełnionej żelem hydrofobowym
- Powłoka zewnętrzna kabla powinna mieć minimum 1mm grubości, być odporna na promienie UV i na wzdłużną penetrację wody
  - Kable krosowe powinny być duplexowe i tego samego typu i konstrukcji co kabel

instalacyjny czyli wielomodowe o rdzeniu 50/125  $\mu\text{m}$  zakończone wtykami LC

## 1.2 Gniazda

### 1.2.1

Miedziane

- Gniazda należy wykonać w oparciu o moduły nieekranowane typu „keystone”, zamocowane za pośrednictwem adaptera katowego 45x45mm z przesłoną przeciwkursorową. Szerokość modułów RJ45 keystone nieekranowanych musi pozwalać na montaż dwóch kompletnych modułów obok siebie w ramce 45x45

### 1.2.2 Światłowodowe

- Zaleca się zastosowanie popularnych złącz duplexowych typu LC/LC, które są powszechnym standardem kompatybilnym ze wszystkimi modułami światłowodowymi obecnymi w przełącznikach LAN dowolnego typu i producenta
- Kabel połączeniowy między punktami dystrybucyjnymi zaleca się zakończyć na w pełni wyposażonych panelach światłowodowych ze złączami LC.

## 1.3 Panele rozdzielcze

### 1.3.1 Miedziane

- Należy zastosować panele rozdzielcze o pojemności 24 portów RJ45 w standardzie 19” o wysokości 1U. Przewiduje się instalację łącznie około 7 sztuk paneli. Panele powinny charakteryzować się następującymi właściwościami:

- w tylnej części panelu powinna znajdować się zintegrowana prowadnica kabli –
- półka kablowa umożliwiająca zamocowanie do niej kabli instalacyjnych;
- wskazane jest, aby panel rozdzielczy posiadał logo producenta systemu okablowania strukturalnego umieszczone na obudowie;
- każdy port w panelu powinien posiadać trwałe oznaczenie cyfrowe portu nadrukowane na panelu;
- rozszycie kabli w panelu musi odbywać się na blokach LSA zamocowanych na płycie drukowanej, powinien istnieć możliwość potencjalnej wymiany płytek drukowanych panelu;
- panel powinien spełniać wymagania norm dotyczących testów złączy RJ45 dla kat

6 a

### 1.3.2

## Światłowodowe

- Panele optyczne (po jednym w każdym punkcie dystrybucyjnym) muszą być od tego samego producenta od którego pochodzi system okablowania miedzianego
- Należy zastosować panele optyczne z ilością portów odpowiednią dla zastosowanego kabla światłowodowego, ale z minimum 12 portami w które można zamontować adaptery typu duplex LC i zaślepki na nieużywane porty
- Przełącznica powinna zostać wyposażona w kasetę spawów umożliwiającą zabezpieczenie wszystkich spawów kabla instalacyjnego
  - Dodatkowo, należy dobrać odpowiedniej długości optyczne kable krosowe umożliwiające podłączenie z urządzeniami aktywnymi zamontowanymi w punkcie dystrybucyjnym

### 1.4 System rozprowadzenia sieci strukturalnej

- Kable instalacyjne UTP kat 6a należy prowadzić w listwach PCV zgodnie ze wskazaniami projektu wykonawczego sieci strukturalnej
- Główne ciągi powinny być prowadzone w listwach o rozmiarach od 60/40 do 130/60 zależnie od ilości wiązek kablowych na danym odcinku
- W celach estetycznych oraz zwiększających bezpieczeństwo zaleca się prowadzenie głównych wiązek koryt PCV unikając korytarzy głównych tuż pod sufitem (wyjątkiem są zejścia w okolice gniazdek logicznych)
- Tam gdzie rozmiar zastosowanych listew pozwala zaleca się zastosowanie listew z przegrodą w celu odizolowania kabli UTP kat 6a od kabli obwodów elektrycznych (dedykowanych do zasilania komputerów i drukarek)
- Obudowy gniazd komputerowych RJ-45 oraz elektryczne należy montować zgodnie ze wskazaniami projektu oraz zgodnie z powszechną sztuką techniczną, czyli minimum 25 cm nad poziomem podłogi
- Wszędzie tam gdzie jest to tylko możliwe, ciągi kablowe należy budować nad sufitem podwieszanym

Okablowanie światłowodowe, wieloparowe kable telekomunikacyjne oraz główne kable energetyczne prowadzić zgodnie ze wskazaniami projektu wykonawczego. Zaleca się izolację głównych kabli od kabli sieci komputerowej i obwodów elektrycznych gniazd 230V.

## 2. Sieć telefoniczna

Modernizacja sieci telefonicznej powinna ułatwić zarządzanie bazą telefonów instytucyjnych Urzędu

Miasta oraz zapewnić jej bezawaryjną i wydajną pracę.

W tym celu powinno się:

- Wybudować nowe wieloparowe kable telekomunikacyjne, które pozwolą wynieść porty telefoniczne z istniejącej centrali będącej własnością Telekomunikacji Polskiej S.A. (model Sopho is300) do punktów dystrybucyjnych skąd odbywać się będzie sprawniejsze zarządzanie
- Sugeruje się zastosowanie kabli telekomunikacyjnych wewnętrznych minimum 30 parowych
- Kable te należy zakończyć na panelach rozdzielczych w dwóch punktach dystrybucyjnych sieci strukturalnej UM (po jednym w każdej z szaf). Panele powinny charakteryzować się następująco:
  - panele powinny posiadać od 25 do 50 portów RJ45 kat. 3
  - wskazane jest, aby panel rozdzielczy posiadał logo producenta systemu okablowania strukturalnego umieszczone na obudowie zgodnego z producentem pozostałych komponentów sieci strukturalnej
  - każdy port w panelu powinien posiadać trwałe oznaczenie cyfrowe portu nadrukowane na panelu;
  - w tylnej części panelu powinna znajdować się zintegrowana prowadnica kabli –
  - półka kablowa z listwą kablową do rozprowadzenia i zamocowania kabli;
  - rozszycie kabli w panelu musi odbywać się na blokach LSA zamocowanych na płycie drukowanej, musi istnieć możliwość potencjalnej wymiany płytek drukowanych panelu
- Może okazać się koniecznym aby zaprojektować i wybudować dodatkowe łączówki typu LSA (na odpowiednią ilość par) do montażu w gnieźniku przy centrali TP S.A.

### 3. Dedykowana sieć elektryczna

Obecna sieć elektryczna oparta jest o kilkunastoletnią instalację kablową i przestarzałe zabezpieczenia. Instalacje gniazd 230V jak i oświetleniowe zasilane są ze wspólnych zabezpieczeń, na które nie ma żadnej dokumentacji.

Modernizacja nowej sieci powinna zapewnić:

- Odizolowanie zasilania urządzeń komputerowych i drukarek od innych urządzeń elektrycznych i oświetlenia
- Ograniczenie dostępności dedykowanych gniazd 230V dla osób postronnych
- Odpowiedni stopień zabezpieczenia przeciwprzepięciowego i przeciwporażeniowego

Przy projektowaniu i realizacji dedykowanej sieci elektrycznej należy przewidzieć:

- projekt i budowę dwóch rozdzielni piętrowych z których rozprowadzone zostaną

obwody gniazd 230V

- zasilenie rozdzielni piętrowych z rozdzielni głównej za pomocą dwóch kabli energetycznych; należy uwzględnić ewentualną konieczność wybudowania osobnej małej rozdzielni głównej z zabezpieczeniami instalacji dedykowanej
- zabezpieczenie urządzeń elektronicznych podłączonych do instalacji dedykowanej ochronnikami przeciwprzepięciowymi klasy B+C
- obwody zbudowane z kabli YDYpzo 3x2.5mm<sup>2</sup> zabezpieczone wyłącznikami nadprądowymi klasy B i wyłącznikami różnicowoprądowymi o czasie wyłączenia minimum 30ms, rozprowadzone w oddzielnej przegrodzie (gdzie możliwe) razem z okablowaniem sieci komputerowej
- kluczkowanie gniazd 230V wtykami typu DATA
- przewidziana ilość gniazd 230V wynosi 192 sztuki, a orientacyjna ilość obwodów to 33

#### **4. Uzasadnienia wyboru technologii**

Zaproponowane technologie potrzebne do zrealizowania nowej sieci komputerowej, telefonicznej i elektrycznej są nowoczesnymi i powszechnie stosowanymi rozwiązaniami.

Oparcie się na nieekranowanej kategorii 6a okablowania miedzianego zapewni trwałość i funkcjonalność sieci strukturalnej na ponad kilkanaście lat. Zastosowanie technologii światłowodowej do zrealizowania połączenia między serwerownią główną, a pośrednim punktem dystrybucyjnym gwarantuje większą niezawodność i osiągi w przepustowości na głównym połączeniu sieci w porównaniu ze standardowym rozwiązaniem miedzianym, a jednocześnie otworzy możliwości migracji w kierunku jeszcze nowszych technologii teleinformatycznych (np. VoIP).

Wyprowadzenie portów telefonicznych do punktu dystrybucyjnego i serwerowni głównej zlikwiduje uciążliwą konieczność mechanicznego przepinania kabli w okolicach centrali i na piętrze. W ten sposób, administrator sieci będzie w stanie manipulować urzędową numeracją telefoniczną z dwóch miejsc bez potrzeby angażowania techników operatora telekomunikacyjnego.

Budowa dedykowanej sieci elektrycznej do zasilania sprzętu komputerowego i drukarek zapewni większą niezawodność i stabilną pracę użytkowników stacji komputerowych. Ponadto, uchroni także przed przypadkowymi spadkami napięcia i przerwami w zasilaniu w przypadku włączenia do sieci elektrycznej urządzeń o dużej mocy.

Rozprowadzenie nowych instalacji przysufitowo w listwach PCV jest obecnie najczęściej stosowanym rozwiązaniem o rozsądnej cenie i bardzo wysokiej funkcjonalności i trwałości.

#### **5. Analiza alternatywnych rozwiązań**

Zastosowanie kategorii 6a nieekranowanej przy budowie nowej sieci komputerowej jest wyborem optymalnym. Elementy składowe systemu są droższe od niższej kategorii 5e, ale o wiele bardziej trwałe i gwarantują niezawodność działania. Jak wspomniano wyżej, zastosowanie kabli ekranowanych lub okablowania o kategorii wyższej niż 6a (czyli 7) jest nieuzasadnione, gdyż w instytucjach publicznych tego typu nie występują interferencje radiowe czy też energetyczne mogące negatywnie wpłynąć na jakość transmisji.

Rozbudowa sieci telefonicznej i pozostanie przy istniejącej centrali analogowej TP S.A. jest uzasadnione głównie względami finansowymi. Migracja w kierunku telefonii VoIP, czyli telefonii wykorzystującej internetową transmisję IP do transmisji głosu, wymagałoby inwestycji w aparaty telefoniczne dla pracowników, nowoczesną centralę telefoniczną oraz o wiele wydajniejsze połączenie internetowe. Taka suma wykraczałaby znacznie poza przewidziane w projekcie fundusze.