

## I. ZAŁOŻENIA DO PROJEKTOWANIA SYSTEMÓW ELEKTRONICZNYCH

### I. SERWEROWNIA:

- 1.1 Pomieszczenie serwerowni wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i dobrymi praktykami.
- 1.2 Ze względów bezpieczeństwa preferowane jest lokalizacja serwerowni w pomieszczeniu bez okien lub zastosowanie odpowiednich zabezpieczeń antywłamaniowych ze względu na przechowywane przez serwery MOPS szczególnie chronione dane osobowe (w tym dane wrażliwe).
- 1.3 Pomieszczenie serwerowni powinno być odporne na czynniki środowiskowe w szczególności na zalanie i pożar. Z serwerowni powinny być usunięte wszelkie instalacje wodne łącznie z c.o.
- 1.4 Okablowanie strukturalne wykonane w topologii gwiazdy z jednym Głównym Punktem Dystrybucyjnym – GPD umieszczonym w pomieszczeniu serwerowni.
- 1.5 Całe okablowanie strukturalne/logiczne i osprzęt kablowy i sieciowy wykonane w klasie E<sub>A</sub> kat. 6A (500 MHz). Należy rozważyć zastosowanie kabla kat.7 (klasa F) z osprzętem krańcowym w kat.6A (klasa F<sub>A</sub>).
- 1.6 Lokalizacja pomieszczenia serwerowni (i pom. informatyków) powinna uwzględnić maksymalną określoną przez normę 90 metrową długość kabla pomiędzy gniazdem użytkownika a szafą rozdzielczą (norma dopuszcza całkowitą max długość kabla 100m. [tj. 90m +5m+ 5m]) tak aby uniknąć stosowania pośrednich punktów dystrybucyjnych.
- 1.7 W pomieszczeniu serwerowni należy przewidzieć dodatkowe miejsce na instalację trzeciej szafy (w miarę zwiększania zapotrzebowania na rozbudowę infrastruktury).
- 1.8 Niezależna klimatyzacja serwerowni oparta na min. dwóch oddzielnych przemysłowych zestawach chłodniczych przeznaczonych do pracy całodobowej 365/24/7.
- 1.9 Należy rozważyć instalację dodatkowego osobnego odpowiednio wydajnego systemu wentylowania i chłodzenia pomieszczenia serwerowni poprzez automatycznie uruchamiany (np. na skutek przekroczenia zadanej temp lub pojawienia się zadymienia.), wymuszony obieg powietrza ( np. wewnętrzna czerpnia powietrza w serwerowni i wylot powietrza na zewnątrz).
- 1.10 Monitoring środowiskowy serwerowni realizowany poprzez czujniki temperatury wewnętrznej, wilgotności powietrza i czujniki zalania (rejestracja i zapis parametrów zdarzenia, wysyłanie powiadomienia o przekroczeniu parametrów granicznych za pomocą SMS, e-mail, SMTP).
- 1.11 Czujniki przeciwpożarowe w serwerowni z funkcją tzw. wczesnej detekcji dymu (połączone z centralnym systemem ppoż. budynku).
- 1.12 System automatycznego gaszenia gazowego w serwerowni.
- 1.13 Czujniki antywłamaniowe w serwerowni (połączone z centralnym systemem alarmowym budynku).
- 1.14 Okablowanie strukturalne serwerowni ukryte pod podłogą techniczną lub nad sufitem podwieszanym.
- 1.15 Niezależne zasilanie serwerowni odpowiednio zabezpieczone antysabotażowo i przeciwprzepięciowo (zasilanie serwerowni doprowadzone bezpośrednio z głównej rozdzielni budynkowej).
- 1.16 Zasilanie energetyczne szaf serwerowych – poprzez niezależny zasilacz awaryjny UPS o mocy 5 KVA w obudowie RACK 19" ( o czasie autonomii min. 30 min. przy obciążeniu 80%) z odpowiednim oprogramowaniem do zarządzania (oparciu o architekturę Client-Server), monitorowania zasilania i powiadamiania o zdarzeniach (za pomocą SMS, e-mail, SMTP).
- 1.17 Monitoring video serwerowni poprzez kamerę IP o rozdzielczości min. 2 Mpix z dodatkową rejestracją na wewnętrznej karcie pamięciowej SD (kamera podłączona również do centralnej sieci monitoringu video).
- 1.18 Oświetlenie awaryjne serwerowni.
- 1.19 Fizyczne i elektroniczne zabezpieczenia do stępu do serwerowni i pom. informatyków. Dostęp do pomieszczeń serwerowni, pom. informatyków, archiwum, itp dodatkowo chroniony za pomocą elektronicznego systemu kontroli dostępu (np. system kart zbliżeniowych z rejestracją zdarzeń).

**II. SIEĆ KOMPUTEROWA:**

- 1.20 Całe okablowanie strukturalne/logiczne i osprzęt kablowy wykonane w klasie E<sub>A</sub> kat. 6A (500 MHz). Należy rozważyć zastosowanie kabla kat.7 (klasa F) z osprzętem krańcowym w kat.6A (klasa F<sub>A</sub>).
- 1.21 Na jedno stanowisko komp. należy przewidzieć następujący zestaw gniazd (PEL) w ilości: 3xRJ45 (LAN) + 3x230V + 1xRJ45 (telefon).
- 1.22 W pomieszczeniach użytkowych należy rozmieścić dodatkowe podwójne gniazda zas. 230V w ilości jedno na każdy zespół PEL (do zasilania innych urządzeń).
- 1.23 W pomieszczeniu informatyków i serwerowni należy rozmieścić dodatkowe PEL i zasilające.
- 1.24 Szczegółową lokalizację i ilość punktów dystrybucyjnych oraz sposób ich zasilania i zabezpieczenia należy uzgodnić z Zamawiającym.
- 1.25 Stanowiska komp. powinny być zasilane poprzez odrębną - wydzieloną sieć energetyczną 230V (komputerową), chronioną zabezpieczeniami umieszczonymi w osobnej tablicy rozdzielczej. Zasilanie energetyczne wydzielonej sieci komputerowej poprzez przeznaczony do tego celu centralny zasilacz awaryjny UPS. Należy rozważyć możliwość odrębnego zasilania drukarek sieciowych (z pominięciem UPS-a).
- 1.26 Dostęp do pomieszczeń serwerowni, pom. informatyków, archiwum, itp chroniony za pomocą elektronicznego systemu kontroli dostępu (np. system kart zbliżeniowych z rejestracją zdarzeń).
- 1.27 Należy przewidzieć okablowanie umożliwiające instalację kilku punktów dostępowych sieci bezprzewodowej WiFi (rozmieszczonych głównie na korytarzach, sekretariacie, sali konferencyjnej).
- 1.28 Na korytarzach dostępnych dla klientów należy przewidzieć okablowanie umożliwiające instalację punktów informacyjnych tzw. Infokiosków oraz elementów systemu kolejkowego (infokiosk + wyświetlacz).

**III. MONITORING VIDEO:**

- 1.29 Okablowanie strukturalne/logiczne i osprzęt kablowy wykonane w klasie E<sub>A</sub> kat. 6A.
- 1.30 Centralna instalacja monitoringu wizyjnego wykonanego w technologii cyfrowej IP ze sprzętowym rejestratorem cyfrowym, kodowaniem H.264, obsługą trybu nagrywania po wykryciu ruchu i pełną obsługą rejestratora przez sieć (za pośrednictwem przeglądarki internetowej).
- 1.31 Do monitoringu zastosować kamery IP o rozdzielczości min. 2 Mpix ( z mikrofonem ?) zasilane przez PoE podłączone do wydzielonej, niezależnej infrastruktury sieciowej (osobne okablowanie kat 6, osobny osprzęt sieciowy, fizycznie nie połączony z wew. siecią komputerową LAN). Rejestrator umożliwiający nagrywanie w systemie 365/24/7. Archiwum nagrań dostępne przez okres min. 31 dni przechowywane w rejestratorze na co najmniej dwóch wbudowanych dyskach twardych.
- 1.32 Rejestrator, przełącznik sieciowy (switch PoE) oraz panel krosowy umieszczone w szafie w pom. serwerowni.

**IV. ELEKTRONICZNA KONTROLA DOSTĘPU:**

- 1.33 Instalacja centralnego, skalowalnego systemu elektronicznej kontroli dostępu do pomieszczeń z podziałem na stopnie i strefy dostępu. System oparty o karty zbliżeniowe (z wbudowanymi mechanizmami kryptograficznymi), zarządzany z centralnego punktu (poprzez sieć LAN). Rozważyć możliwość użycia systemu również do rejestracji czasu pracy pracowników.

**V. INNE:**

- 1.34 Doprowadzenie do serwerowni łącza internetowego od co najmniej dwóch operatorów. Obecnie MOPS wykorzystuje łącze o przepustowości 60/30 Mbps (światłowód). Łącze to wykorzystywane jest również do realizacji połączeń telefonicznych (połączeń zewnętrznych) w technologii VoIP realizowanych poprzez wewnętrzną centralę telefoniczną.
- 1.35 Centralny system antywłamaniowy i antynapadowy (dodatkowo przyciski alarmowe-napadowe w uzgodnionych z Użytkownikiem pomieszczeniach).
- 1.36 Centralny system ochrony przeciwpożarowej.
- 1.37 Instalacje Audio-Video (nagłośnienie, rzutnik video, ekran, itp.) dostępne na sali konferencyjnej.

## **II. OKABLOWANIE STRUKTURALNE, KLASY E<sub>A</sub> KAT.6A (500 MHz) LSOH**

### **I. NORMY**

Podstawą do przygotowania poniższego opracowania są najnowsze obowiązujące wydania norm okablowania strukturalnego. Wszystkie nie wymienione w projekcie zagadnienia związane z okablowaniem strukturalnym są regulowane przez te normy.

### **II. INSTALATORZY OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO**

Instalacja okablowania strukturalnego musi zostać wykonywana przez instalatora posiadającego ważne uprawnienia i certyfikat wydany przez producenta okablowania przyjętego w tym projekcie. Certyfikat instalatora, który posiada wykonawca instalacji 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 co najmniej 15-letnią systemową gwarancją niezawodności, udzielaną przez producenta okablowania.

### **III. SYSTEM OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO**

System okablowania strukturalnego ma zapewnić warstwę fizyczną dla przesyłu wszystkich aplikacji zaprojektowanych dla okablowania klasy E<sub>A</sub> (kategorii 6A) (500 MHz) według najnowszych standardów PN-EN 50173, ISO/IEC 11801, ANSI/TIA/EIA 568-B.2-10. Dla zapewnienia elastyczności, system musi umożliwiać swobodną rozbudowę, oraz rekonfigurację. Należy rozważyć użycie kabla kat.7 (klasa F) z osprzętem krańcowym w kat.6A (klasa F<sub>A</sub>).

- 2.1 Wszystkie komponenty systemu okablowania muszą spełniać wymagania co najmniej kategorii 6A w celu uzyskania odpowiednio dużych marginesów bezpieczeństwa parametrów transmisyjnych. Należy rozważyć zastosowanie kabla kat.7 (klasa F) z osprzętem krańcowym w kat.6A (klasa F<sub>A</sub>). Wszystkie elementy toru transmisyjnego miedzianego muszą pochodzić od jednego producenta, który udzieli minimum 15-letnią systemową gwarancję niezawodności.

### **IV. PRODUCENT OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO**

- 2.2 Okablowanie strukturalne instalowane w obiekcie musi posiadać certyfikaty, wydane przez niezależne laboratorium badawcze, potwierdzające zgodność z wymienionymi normami okablowania strukturalnego, w zakresie pojedynczych komponentów, łącza Permanent Link oraz testu „de-embedded”. Producent okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania międzynarodowej normy odnośnie standardów jakości ISO 9001 i posiadać certyfikat, w zakresie produkcji, projektowania i serwisowania swojego systemu.
- 2.3 Na zainstalowany, przez certyfikowanego instalatora, system okablowania strukturalnego zostanie wydany certyfikat min. 15-letniej gwarancji niezawodności. 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.
- 2.4 Producent zainstalowanego okablowania strukturalnego musi również posiadać w ofercie system „inteligentnego” zarządzania połączeniami w warstwie fizycznej. Dzięki temu w przyszłości będzie istniała możliwość rozbudowania systemu okablowania do tej funkcjonalności.

### **V. TOPOLOGIA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO**

#### **A. OKABLOWANIE SZKIELETOWE**

Okablowanie strukturalne posiada topologię gwiazdy z jednym Głównym Punktem Dystrybucyjnym – GPD (w serwerowni).

- 2.5 Kable telefoniczne w GPD należy zakończyć na panelach telefonicznych 19” ze złączami RJ45.
- 2.6 Gniazda przyłączeniowe dla każdego z użytkowników będą składały się ze złącz RJ45, „keystone”, kategorii 6A. Do każdego złącza RJ45 należy doprowadzić jeden kabel kat. 6A LSOH. Wszystkie 8 żył skrętki musi zostać zakończonych bezpośrednio w złączu RJ45 „keystone”.
- 2.7 Wszystkie gniazda sieci teleinformatycznej zakończone mają być na panelach krosowych 24 portowych RJ45 w Głównym Punkcie Dystrybucyjnym (serwerownia).

- 2.8 Szczegółową lokalizację gniazd ich ilość i sposób ich montażu należy skoordynować z Zamawiającym przy uwzględnieniu docelowego zagospodarowania technologicznego pomieszczenia.

#### B. PUNKTY DYSTRYBUCYJNE

- 2.9 Serwerownię (GPD) należy wyposażać w 2 szafy 19" 42U 800x1000mm, wys. 42U.
- 2.10 W serwerowni należy zabezpieczyć miejsce na ew. rozbudowę o dodatkową trzecią szafę 19" 42U 800x1000mm, wys. 42U.
- 2.11 W szafie dystrybucyjnej, zarówno dla łącz telefonicznych jak i komputerowych, należy zastosować kable krosowe RJ45 o różnej barwie w zależności od przeznaczenia (LAN, telefon).

### VI. OKABLOWANIE POZIOME

- 2.12 W budynku przewidziano zainstalowanie Przyłączeniowych Punktów Logicznych składających się z modułów RJ45 KM8 kat. 6A. wg standardów EN 50173, ISO/IEC 11801, ANSI/TIA/EIA 568-B.2-10. Należy rozważyć zastosowanie kabla kat.7 (klasa F) z osprzętem krańcowym w kat.6A (klasa F<sub>A</sub>).
- 2.13 W celu implementacji wydajnych aplikacji, w okablowaniu poziomym przewidziano zastosowanie kabli skrętkowych 4-parowych kat.6A (500 MHz) lub kat.7 (klasa F), w powłoce zewnętrznej wykonanej z materiałów LSOH.

#### A. GNIAZDA PRZYŁĄCZENIOWE

- 2.14 Złącza RJ45, montowane w gniazdach przyłączeniowych, muszą spełniać wymagania norm EN 50173, ISO/IEC 11801, ANSI/TIA/EIA 568-B.2-10 dla kategorii 6A. W celu zapewnienia minimalnego rozplotu skręconych par kabla, moduły RJ45 KM8 muszą być wyposażone w prowadnicę par (tzw. ang. cable manager). W celu zapewnienia optymalnego ułożenia par względem siebie, każdej parze należy zapewnić dedykowany otwór, przez który wprowadzana jest do prowadnicy. Takie rozwiązania znacząco poprawia parametry transmisyjne złącza, minimalizując przesłuchy międzyparowe. Należy zastosować moduły montowane beznarzędziowo (bez wykorzystania narzędzia uderzeniowego). Montaż musi odbywać się poprzez jednoczesne wciśnięcie wszystkich 8 żył kabla skrętkowego, rozprowadzonych w prowadnicy par, w kontakty LSA-PLUS. Zaciśnięcie prowadnicy z żyłami musi odbywać się przez nałożenie jednolitej kapsułki na złącze RJ45. Złącza IDC muszą być wykonane w technice kontaktów LSA-PLUS ułożonych pod kątem 45° w stosunku do osi montowanej żyły. Złącza LSA-PLUS muszą być wykonane z posrebrzanego mosiądzu. Piny złącza RJ45 muszą być wykonane z połączanego stopu niklu i miedzi. Na przedniej części modułu RJ45 musi znajdować się wytłoczona nazwa producenta oraz oznaczenie kategorii komponentu. Moduł RJ45 musi zapewnić kompensację sprzętową przesłuchów przy wysokich częstotliwościach. Każdy moduł musi być wykonany w technologii niezależnej płytki drukowanej PCB, w której zamontowane są piny złącza RJ45 oraz kontakty LSA-PLUS 45°. Moduł musi zapewnić możliwość zakończenia kabla skrętkowego typu drut oraz linka, ze średnicą zakończanych żył 22...24AWG. Należy zapewnić złącza, w których skrętka jest montowana bezpośrednio w module RJ45, bez pośrednictwa wymiennych, rozłączalnych mechanicznie wkładek, wprowadzających dodatkowe miejsce styku w kanale transmisyjnym, pogarszając jego parametry. Moduł RJ45 musi zapewniać możliwość rozszycia kabla według schematu T568A i T568B. W celu montażu złączy w różnych systemach osprzętu elektroinstalacyjnego, złącza RJ45 muszą posiadać standard mechanicznego montażu typu „keystone”. Złącza tego samego typu należy zastosować w panelach rozdzielczych.
- 2.15 Szczegółową lokalizację przyłączy i sposób ich montażu należy uzgodnić z Zamawiającym przy uwzględnieniu docelowego zagospodarowania technologicznego pomieszczenia.

#### B. KABELE POŁĄCZENIOWE (KROSOWE)

Należy zastosować kable krosowe nieekranowane, kat. 6A. Kable krosowe i przyłączeniowe muszą być kategorii 6A, standard, wykonane w wersji z kabla typu linka. Każdy kabel krosowy musi być zgodny z parametrami według normy ISO/IEC 11801. Kable krosowe muszą mieć możliwość oznaczenia za pomocą kolorowych klipsów, nakładanych na wtyki RJ45, w celu uniknięcia pomyłek przy połączeniu i ułatwienia zarządzania poszczególnymi usługami.

Dla celów krosowania połączeń telefonicznych w punktach dystrybucyjnych należy zastosować kable krosowe RJ45 kat 5e w tej samej technologii.

## VII. PUNKTY DYSTRYBUCYJNE

### A. SZAFY DYSTRYBUCYJNE

2.16 Punkty dystrybucyjne należy wykonać w postaci stojących szaf dystrybucyjnych 19" o poniższych parametrach:

Szafa, 42U, 800/1000/1980 (szer./gł./wys.) – szt.2

2.17 Szafa musi posiadać 4 otwory do wprowadzania kabli instalacyjnych (jeden w podłodze, jeden z dachu i dwa w ścianie tylnej). W komplecie z szafą zostaną dostarczone takie elementy jak: zaślepki otworów wprowadzania kabli, przepust szczotkowy do zainstalowania w otworze kablowym, stopki, zestaw śrub montażowych.

2.18 Szczegółową lokalizację punktów dystrybucyjnych należy uzgodnić z Zamawiającym.

2.19 Wyposażenie poszczególnych punktów dystrybucyjnych:

- a) 3 listwy zasilające min. 8x230V
- b) 1 panel wentylacyjny (4 wentylatory)
- c) 2 półki 2U na urządzenia aktywne
- d) 1 półka 2U o zwiększonej nośności
- e) 2 panele porządkujące 19"/1U
- f) 2 wieszaki do pionowego prowadzenia kabli krosowych
- g) panele rozdzielcze kat.6A 19"/1U-24\*RJ-KM8 568A/B
- h) panele rozdzielcze kat.3 19"/1U-16\*RJ45 PCB (telefony)

2.20 Bieżące komponenty okablowania strukturalnego muszą pochodzić od tego samego producenta.

2.21 W pomieszczeniu serwerowni należy przewidzieć dodatkowe miejsce na postawienie trzeciej szafy (w miarę zwiększania zapotrzebowania na rozbudowę infrastruktury).

2.22 Szczegółowe wyposażenie i rozmieszczenie sprzętu w szafach dystrybucyjnych należy uzgodnić z Użytkownikiem.

### B. PANELE ROZDZIELCZE RJ45

2.23 Należy zastosować panele rozdzielcze 19" kat. 6A o wysokości 1U oraz pojemności 24 portów, zorganizowanych w sposób modułowy, umożliwiając wypełnienie panela złączami RJ45 „keystone” w dowolnym stopniu. Takie rozwiązanie zapewni pełną skalowalność systemu. W tylnej części panela musi znajdować się demontowana, metalowa prowadnica kabla, dająca możliwość trwałego przytwierdzenia skrętkowych kabli instalacyjnych. Panele muszą zawierać złącza RJ45 tej samej konstrukcji jak w gniazdach przyłączeniowych. Aby zapewnić przejrzystość łączy zakończonych na panelu, musi on posiadać system etykiet opisujących porty RJ45; muszą one być zrealizowane w postaci papierowych pasków, umożliwiających dowolny nadruk, przytwierdzanych przezroczystą, plastikową osłoną zabezpieczającą nadruk. Producent okablowania łącznie z panelem rozdzielczym, w jednym opakowaniu, musi dostarczyć komplet śrub montażowych M6, materiał umożliwiający montaż kabli skrętkowych do prowadnicy kabli, komplet modułów RJ45 kat 6A.

2.24 Szczegóły dotyczące paneli należy uzgodnić z Użytkownikiem.

## VIII. INSTALACJA TELEFONICZNA

2.25 Użytkownik posiada i eksploatuje własną centralę telefoniczną zainstalowaną w szafie kablowej w GPD (typ. Slican MAC-6400, RACK 4U, 48-wyjsc tel.).

2.26 W obiekcie zainstalowana zostanie szkieletowa instalacja telefoniczna zapewniająca transmisję głosu do każdego z punktów dystrybucyjnych.

2.27 Łącza telefoniczne w GPD należy zakończyć na trzech panelach telefonicznych 19" 1U, 16 portowych ze złączami RJ45 (dla 48 wyjść tel.). Takie rozwiązania znacząco ułatwia krosowanie łączy, przy użyciu standardowych kabli połączeniowych zakończonych wtykami RJ45.

2.28 Przełącznicę telefoniczną z punktami dystrybucyjnymi należy połączyć kablami wieloparowymi nieekranowanymi, kategorii 3 lub wyższej.

## IX. ZALECENIA I SZCZEGÓŁOWE WYMAGANIA INSTALACYJNE

### A. INSTALOWANIE OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

- 2.29 Przy projektowaniu tras kablowych należy przestrzegać bezpiecznych promieni gięcia kabli skrętkowych, wartości promieni gięcia kabli można znaleźć w specyfikacji technicznej danego kabla. Kable skrętkowe należy montować w złączach RJ45 zachowując minimalny rozplot par wprowadzanych do złącza. Konstrukcja modułów RJ45 musi zapewniać minimalny rozplot żył w parze. Długość skrętkowych kabli instalacyjnych pomiędzy gniazdami RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdami abonenckimi nie może być większa niż 90mb. Każdy moduł powinien posiadać możliwość rozszycia kabla według schematu T568A i T568B. Zaleca się stosowanie rozszycia wg schematu T568B. Zastosowane w gniazdach przyłączeniowych moduły RJ45 muszą umożliwiać bezproblemowy montaż w najpopularniejszych oprawach gniazd przyłączeniowych zgodnych ze stosowanym w obiektach systemem gniazd elektroinstalacyjnych. W związku z powyższym należy zastosować system okablowania wykorzystujący moduły RJ45 typu „keystone”.
- 2.30 Wszystkie metalowe części szaf i stelaży dystrybucyjnych muszą zostać uziemione.
- 2.31 W celu ochrony przed niepożądanym dostępem wszystkie szafy dystrybucyjne oraz pomieszczenia teletechniczne powinny zostać wyposażone w odpowiednie drzwi z mechanicznymi zamkami zabezpieczającymi a pomieszczenie powinno być objęte systemem elektronicznej kontroli dostępu i monitoringiem video.
- 2.32 Instalując okablowanie skrętkowe należy zachowywać bezpieczne odległości od energetycznych kabli zasilających (również ze względu na indukowane zakłócenia).

### B. TRASY KABLOWE

- 2.33 Kable należy prowadzić podtynkowo lub w dedykowanych korytach kablowych nad sufitami podwieszanymi. Trasy prowadzenia przewodów uzgodnić z Użytkownikiem.
- 2.34 Połączenia teletechniczne wykonywane na zewnątrz budynków należy realizować przy wykorzystaniu dedykowanej kanalizacji teletechnicznej (dla min. 2 operatorów telekomunikacyjnych oferujących dostęp do Internetu).

## X. POMIARY PARAMETRÓW OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

- 2.35 Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego wykonawca musi przeprowadzić odpowiednie testy i pomiary poświadczające, że okablowanie poziome spełnia standardy kategorii 6A / Klasy E<sub>A</sub>, zgodnie z wymogami zawartymi w normach i ewentualne inne wymagania konieczne do wystawienia certyfikatu gwarancyjnego przez producenta systemu okablowania. Należy sprawdzić zgodność struktury okablowania z wymaganiami norm w tym zakresie.
- Pomiary muszą zostać dokonane w konfiguracji zgodnej z Normą. Wartości pomiarów dla połączeń transmisyjnych muszą zawierać się w zakresie określonym w Normie. Wyniki pomiarów połączeń przesyłowych niespełniających kryteriów certyfikacji uznane zostaną za nieważne. Jeśli sprzęt pomiarowy posiada taką funkcję, dane pomiarowe powinny zostać zapisane w postaci wykresów pomierzonych wielkości. Składający pomiary jednocześnie deklaruje, iż podane wyniki odpowiadają rzeczywistym wynikom pomiarów. Dane pomiarowe muszą zostać dostarczone w formie elektronicznej w natywnym formacie sprzętu pomiarowego tzn. \*.flw (Fluke) lub \*.sdf (Ideal Lantek), itp. Dane pomiarowe dostarczone wyłącznie w formacie \*.pdf lub w innym rozszerzeniu zostaną uznane za nieważne. Wyniki pomiarów powinny być dostarczone w postaci elektronicznej wraz z dokumentacją powykonawczą. Łącznie z pomiarami należy dostarczyć kopię certyfikatu potwierdzającego ważną kalibrację przyrządu pomiarowego.

### POMIARY OKABLOWANIA POZIOMEGO

- 2.36 Minimalny zakres obowiązkowych testów obejmuje pomiary łączy stałych (Permanent Link) w odniesieniu do wartości granicznych parametrów klasy E wg normy EN 50173 lub ISO/IEC 11801.
- 1) Poprawność i ciągłość wykonanych połączeń
  - 2) Straty odbiciowe RL
  - 3) Tłumienność wtrąceniowa
  - 4) Zmniejszenie przesłuchu zbliżnego NEXT pomiędzy dwiema parami
  - 5) Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zbliżnego (PSNEXT)
  - 6) Współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu pomiędzy dwiema parami (ACR)
  - 7) Sumaryczny współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu (PSACR)
  - 8) Zmniejszenie przesłuchu zdalnego skorygowane w odniesieniu do długości linii transmisyjnej (ELFEXT) pomiędzy dwiema parami
  - 9) Sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zdalnego skorygowane w odniesieniu do długości linii transmisyjnej (PSELFEXT)



- 10) Rezystancja pętli stałoprądowej
  - 11) Opóźnienie propagacji
  - 12) Różnica opóźnień propagacji.
- 2.37 Do wykonania pomiarów należy stosować mierniki zalegalizowane, umożliwiające pomiary wszystkich parametrów przewidzianych jako minimalny zakres. Muszą to być mierniki o dokładności min. Level III.
- 2.38 Pomiary i dokumentacja instalacji ma być zaakceptowana przez osobę posiadającą licencję certyfikowanego instalatora producenta zastosowanego okablowania.

#### **XI. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA**

- 2.39 Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego, wykonawca musi przedstawić kompletną dokumentację powykonawczą zawierającą plany, rysunki, schematy instalacji teletechnicznych i energetycznych, wyniki pomiarów, itp.
- 2.40 Dokumentacja powinna być dostarczona w postaci papierowej w min.3 egzemplarzach oraz w postaci elektronicznej w formacie PDF (na płycie DVD – 2 szt).