

**Wymagania w zakresie sieci teleinformatycznej**  
**Wymagania dotyczą modernizacji i rozbudowy sieci strukturalnej Szpitala**  
**w obrębie I piętra budynku Instytutu**  
**Uniwersyteckiego Centrum Okulistyki i Onkologii w Katowicach**

Wymagania opracowane na podstawie projektu wykonawczego „SIEĆ OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO WRAZ Z DEDYKOWANĄ INSTALACJĄ ELEKTRYCZNĄ W BUDYNKACH SPSK NR 5 SUM W KATOWICACH PRZY UL. CEGLANEJ 35” (dostępny do wglądu w siedzibie Zamawiającego w Dziale Informatyki) realizowanego w ramach umowy D/ZP/3800/48A/11 z dnia 02.09.2011 r.

Celem zachowania 100% kompatybilności Zamawiający informuje, iż posiada sieć strukturalną wykonaną w systemie *3M<sup>TM</sup> Volition<sup>TM</sup>* i *Legrand Mosaic* opartą na urządzeniach aktywnych firmy HP serii ProCurve i wymaga przy realizacji rozbudowy posiadanego systemu okablowania zastosowania tego samego systemu **(lub w pełni równoważnego)** ze względu na zachowanie w 100% jednolitych parametrów technicznych i jednolitej technologii posiadanego okablowania.

Zamawiający wymaga, aby Wykonawca wykazał się na etapie składania oferty lub projektowania ważnym Autoryzowanym Certyfikatem Systemu Okablowania Strukturalnego 3M Volition<sup>TM</sup> **lub innego równoważnego certyfikatu.**

**Pojęcia:**

*Projekt Sieci* – projekt wykonawczy pod nazwą „Sieć okablowania strukturalnego wraz z dedykowaną instalacją elektryczną w budynkach Samodzielnego Publicznego Szpitala Klinicznego Nr 5 Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach przy ul. Ceglanej 35” wykonany przez firmę net-o-logy Sp. z o.o. z siedzibą w 40-017 Katowice, ul. Graniczna 29 (dostępny do wglądu w siedzibie Zamawiającego w Dziale Informatyki).

Podczas projektowania i realizacji modernizacji i rozbudowy sieci strukturalnej Szpitala w obrębie I piętra budynku Instytutu należy skonsultować z Zamawiającym do których punktów dystrybucyjnych będzie doprowadzone okablowanie strukturalne i elektryczne z poszczególnych punktów końcowych PEL oraz spełnić niżej opisane wymagania.

#### **WYMAGANIA TECHNICZNE DLA SIECI OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO WRAZ Z DEDYKOWANĄ INSTALACJĄ ELEKTRYCZNĄ:**

- system okablowania strukturalnego poziomego ma być zaprojektowany i wykonany jako system uniwersalny przeznaczony do obsługi aplikacji sieci komputerowej jak i telefonicznej;
- wydajność projektowanego systemu należy ustalić minimum na klasę EA;
- kabel logiczny S/FTP ma być w powłoce trudnopalnej LSOH (LSZH) z zerową wydzieliną halogenków oraz ma spełniać wymagania kategorii 7, natomiast wszystkie pozostałe elementy okablowania strukturalnego mają spełniać wymogi kategorii 6A;
- system szkieletowy okablowania strukturalnego ma zapewniać wydajność klasy OF300 z włókien kategorii OM3 dla torów światłowodowych;
- elementy pasywne składające się na system okablowania strukturalnego muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego ww. producenta – 25 letnia gwarancja producenta wydana dla Użytkownika;
- producent oferowanego systemu okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania jakościowe potwierdzone certyfikatem niezależnego laboratorium badawczego uprawnionego do wystawiania takich certyfikatów – akredytowanego przez Polskie Centrum Akredytacji;
- Zamawiający wymaga przedstawienia odpowiednich certyfikatów zgodności wydanych przez niezależne laboratoria (np. GHMT) gwarantujących powtarzalne parametry elementów torów miedzianych jak i światłowodowych oraz potwierdzających zgodność parametrów elektrycznych jak i tłumienia i pasma przenoszenia komponentów światłowodowych z obowiązującymi normami;
- producent dostarczanych komponentów ma zapewnić zgodność powyższych komponentów ze wszystkimi wymaganymi normami dotyczącymi bezpieczeństwa;

- wydajność okablowania na najnowsze aplikacje, tj. zgodność z wytycznymi komitetów normalizacyjnych włącznie z draftem specyfikacji JTC1/25N 981 (dotyczy 10G Base-T);
- zastosowany system ma umożliwiać zwielokrotnienie portów (np. poprzez możliwość wpięcia w złącza RJ45 splitterów) dla transmisji 10/100 Mbps.

#### **WYMAGANIA TECHNICZNE DLA PRZEŁĄCZNIKA SIECIOWEGO:**

- przełącznik sieciowy 24 portowy wyposażony w moduły według poniższej specyfikacji, montowalny do szaf RACK 19”;
- co najmniej 20 porty GE w standardzie 10/100/1000 Base-T każdy;
- co najmniej 4 porty typu combo mogące pracować jako 10/100/1000 Base-T oraz 1000 Base-X ze stykiem definiowanym przez SFP każdy;
- możliwość rozbudowy o co najmniej 4 porty ze stykiem definiowanym przez SFP+;
- automatyczne wykrywanie przeplotu (AutoMDIX) na portach 100/1000 Base-T;
- wydajność przełączania co najmniej 128 Gbps oraz przepustowość 95 Mbps dla pakietów 64 bajtowych każdy;
- obsługa 4094 tagów IEEE 802.1Q oraz minimum 256 jednoczesnych sieci VLAN;
- dostęp do urządzenia przez konsolę szeregową, HTTPS, SSHv2 i SNMPv3;
- obsługa Rapid Spanning Tree (802.1w) i Multiple Spanning Tree (802.1s);
- obsługa Secure FTP;
- obsługa 802.3ad Link Aggregation Protocol (LACP);
- obsługa Simple Network Time Protocol (SNTP) v4;
- wsparcie dla IPv6 (IPv6 host, dual stack, MLD snooping);
- obsługa protokołów routingu: routing statyczny, RIP v1, RIP v2;
- wielkość tablicy routingu: minimum 2.000 wpisów;
- wielkość tablicy adresów MAC: minimum 15.000;
- obsługa LLDP i LLDP-MED;
- mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci: prioryteryzacja zgodna z 802.1p, ToS, TCP/UDP, DiffServ, wsparcie dla 8 kolejek sprzętowych, rate-limiting;
- możliwość autoryzacji użytkowników zgodna z 802.1x;
- możliwość autoryzacji logowania do urządzenia za pomocą serwerów RADIUS albo TACACS+;
- możliwość blokowania nieautoryzowanych serwerów DHCP;

- ochrona przed rekonfiguracją struktury topologii Spanning Tree (BPDU port protection);
- obsługa list kontroli dostępu (ACL) z uwzględnieniem adresów IP i portów TCP/UDP bez spadku wydajności urządzenia;
- obsługa grupowania portów w jeden kanał logiczny zgodnie z LACP (802.3ad);
- możliwość łączenia przełączników we wspólnie zarządzanie klastry;
- obudowa wieżowa 1U umożliwiającą instalację w szafie 19";
- zasilacz 230 V AC, możliwość podłączenia zewnętrznego awaryjnego zasilacza poprzez dedykowane łącze;
- przełącznik musi posiadać 2 porty 10Gb SFP+ (porty obsadzone modułami SFP+ 10Gb pracujące w standardzie LRM); moduły muszą być kompatybilne i współpracujące z posiadanym przez Zamawiającego przełącznikiem szkieletowym HP ProCurve;
- wymagana gwarancja na urządzenia aktywne: „live time” (**dożywotnia**).

## **1. GNIAZDA – KOŃCOWE PUNKTY DOSTĘPOWE PEL.**

Należy zaprojektować i wykonać elektryczno-logiczne punkty końcowe sieci PEL, zawierające:

- 2 gniazda logiczne ze złączami ekranowymi RJ45 K10 STP dla sieci 10 Gigabit Ethernet, spełniające wymagania kategorii 6A / klasa EA, złącza RJ 45 K10 STP przeznaczone do instalacji w zaawansowanych technologicznie sieciach zbudowanych w standardzie 10G Base-T, pełny ekran zabezpiecza transmisję przed zewnętrznymi zakłóceniami, gwarantując najwyższą jakość połączenia;
- 3 gniazda wtykowe elektryczne 2-biegunowe z bolcem uziemiającym (2P+Z) z blokadą (typu DATA) do podłączenia urządzeń końcowych.

### ***Wymagane parametry techniczne gniazd:***

Gniazda RJ45:

- wymiary 22,5x45 mm (standard Mosaic);
- standard montażu keystone umożliwiający mocowanie złącza w ogólnodostępnym osprzęcie instalacyjnym;
- instalacja bez użycia narzędzi – zintegrowane narzędzie w złączu (technologia „one-click”);

- możliwość ponownego zarobienia złącza (gwarancja producenta na możliwość ponownego zarobienia złącza do 100 razy);
- możliwość podłączenia kabla z góry lub z dołu złącza;
- przeznaczone do podłączania kabla o średnicach żyły od 0,5 mm do 0,65 mm i izolacji żyły do 1,6 mm;
- możliwość wykorzystania zarówno do połączeń komputerowych jak i telefonicznych (wpinanie w gniazdo RJ45 wtyczki RJ12 nie powodujące odkształcania się skrajnych pinów);
- 8 pinów;
- ekranowane 360 stopni (klatka Faraday'a);
- spełniające wymagania kategorii 6A / klasa EA (500 MHz) według ANSI/TIA/EIA-568B.2-1 i normy ISO/IEC 60603-7-5 oraz normy PN-EN 50173-1;
- wyposażone w integralną zaślepkę przeciwkursorową;
- wyposażone w opisy dla rozszycia w standardzie 568A lub 568B;
- połączenia przyłączy RJ45 należy wykonać według normy EIA/TIA 568A/B.

Gniazda elektryczne:

- 2-biegunowe z bolcem uziemiającym (2P+Z) z blokadą (typu DATA);
- 10/16 A 250 V~;
- standard Mosaic 45x45 mm;
- kolor czerwony.

### ***Sposób montażu gniazd w końcowych punktach dostępowych PEL:***

Gniazda końcowych punktów dostępowych PEL należy montować na ogół w kanałach kablowych PVC 100x50 mm z zastosowaniem uchwytów montażowych i ramek w standardzie Mosaic (45x45 mm):

- 4-modułowych (4M) dla gniazd logicznych RJ45 z wypełnieniem jednego wolnego modułu zaślepką 45x45 mm (jeden wolny moduł przewidziano pod przyszłą rozbudowę sieci);
- 6-modułowych (6M) dla gniazd elektrycznych z blokadą (typu DATA).

Montaż gniazd na wysokości 30 - 60 cm od podłogi (licząc od dolnej krawędzi kanału kablowego PVC, w którym montowane będą gniazda).

W takich pomieszczeniach jak np. gabinety zabiegowe – gniazda logiczne RJ45 i elektryczne z blokadą (typu DATA) w punkcie dostępowym PEL zaprojektowano jako podtynkowe, montowane w puszkach końcowych fi=60 z odstępnikami

(do montażu w szeregu) z zastosowaniem uchwytów montażowych oraz jednej wspólnej (dla gniazd logicznych i elektrycznego) ramki maskującej 4x2M.

**Sposób montażu gniazd (natynkowy, podtynkowy) w poszczególnych pomieszczeniach należy ustalić z Zamawiającym przed rozpoczęciem prac.**

Instalację można prowadzić w przestrzeni międzystropowej, przy odejściach pod tynkiem w rurach instalacyjnych karbowanych.

Lokalizację punktów PEL w poszczególnym pomieszczeniu należy ustalać z kierownikiem Działu Informatyki lub osobą przez niego wyznaczoną. Ustalenia te muszą zostać pisemnie potwierdzone przez kierownika Działu Informatyki lub osobę przez niego wyznaczoną.

## **2. OKABLOWANIE POZIOME.**

Jako okablowanie poziome należy zaprojektować i zastosować medium transmisyjne w postaci logicznego skrętkowego kabla kategorii 7 10G S/FTP 4x2x0,5 mm<sup>2</sup> LSOH.

Pozostałe komponenty systemu należy zaprojektować i zastosować jako ekranowane kategorii 6A tak aby docelowo został uzyskany system klasy E<sub>A</sub>. System taki ma umożliwić transmisję 10 Gb/s na odległość do 100 m.

Należy zaprojektować i zastosować system składający się z w pełni ekranowanych elementów, szczelnych elektromagnetycznie, tzn. osłoniętych całkowicie (z każdej strony) tzw. klatką Faraday'a, wprowadzenie kabla ma zapewnić 360 stopniowy kontakt z ekranem kabla (to wymaganie dotyczy zarówno gniazd w zestawach naściennych, jak i w panelach krosowych).

### ***Wymagane parametry techniczne dla kabla kategorii 7 10G S/FTP 4x2x0,5 mm<sup>2</sup> LSOH:***

- przewyższenie standardów EN 50167, EN 50173, ISO/IEC 11801, IEC 801-2, IEC 801-3, IEC 801-4 – duży margines ponad wymagania kategorii 6A / klasy EA (testowany do minimum 1000 MHz – propozycja nowej klasy F);
- przeznaczenie do transmisji 10G Base-T;
- żyła przewodząca – drut miedziany o średnicy zewnętrznej AWG 23 (0,535 mm);
- każda para oddzielnie ekranowana w aluminiowo-poliestrowej folii (PIMF);
- opłót miedziany wspólny dla wszystkich 4 par;
- powłoka zewnętrzna LSOH (Low Smoke Zero Halogen) zgodna ze standardami IEC 60754-1, NFC 32062 i NFC 32070 2.1;

- powłoka zewnętrzna charakteryzująca się trwałą zmianą koloru w wypadku nieprawidłowej instalacji (skręcenie lub nadmierne zgięcie kabla);
- średnica zewnętrzna kabla  $\leq 8$  mm.

Wszystkie przepusty przez stropy oraz przepusty przez ściany w przypadku przejść pomiędzy strefami pożarowymi należy zabezpieczyć stosując materiał ognioodporny (np. masa uszczelniająca o odpowiedniej odporności ogniowej).

### ***Zalecenia instalacyjne:***

- maksymalny promień zagięcia kabla skrętkowego to 8 razy promień kabla;
- siła naciągu kabla nie może przekroczyć 110 N;
- okablowanie logiczne poziome należy układać jako jedno ciągłe łącze (tor transmisyjny) od punktu dystrybucyjnego FD do gniazda końcowego (punktu abonenckiego) bez żadnych złączy i spawów o odległości nieprzekraczającej 90 m;
- należy zadbać o zabezpieczenie sieci okablowania przed zakłóceniami spowodowanymi przez źródła pól magnetycznych (EMI – Elektro-Magnetic Interference).

### **3. PUNKT DYSTRYBUCYJNY.**

Należy wykorzystać Lokalny Punkt Dystrybucyjny FD-5 i doposażyć go w zależności od potrzeb w:

- panel krosowy Classic do złączy kategorii 6A K10 niewyposażony, umożliwiający stałe zakotwiczenie splitterów zwielokrotniających porty 10/100Mbit, 24xRJ45, czarny, wykonany z aluminium, z możliwością dodatkowego oznaczenia kolorystycznego portów dedykowanymi oznacznikami lub zaślepienia niewykorzystanego miejsca, o odpowiednim rozmieszczeniu portów zapobiegających powstawaniu interferencji pomiędzy złączami, ze standardowym wyposażeniem w śrubki wraz z koszykami, 19" 1U, przystosowany do montażu w dowolnej szafie komputerowej lub stelażu RACK wraz z opaskami kablowymi do przytwierdzenia kabli na tylnej półce organizacyjnej panelu;
- złącza RJ45 do panelu krosowego RJ45 kategorii 6A K10 (Gigabit Ethernet) (do instalacji bez użycia narzędzi – zintegrowanym narzędziem w złączu (technologia „one-click”), z możliwością ponownego zarobienia złącza (z gwarancją producenta na możliwość ponownego zarobienia złącza do 100 razy), z możliwością podłączenia kabla z góry lub z dołu złącza, przeznaczone do podłączania kabla

o średnicach żyły od 0,5 mm do 0,65 mm izolacji żyły do 1,6 mm, z możliwością wykorzystania zarówno do połączeń komputerowych jak i telefonicznych (wpinanie w gniazdo RJ45 wtyczki RJ12 nie powodujące odkształcania się skrajnych pinów), ekranowane 360 stopni (klatka Faraday'a), spełniające wymagania kategorii 6A / klasa EA (500 MHz) według ANSI/TIA/EIA-568B.2-1 i normy ISO/IEC 60603-7-5 oraz normy PN-EN 50173-1, wyposażone w integralną zaślepkę przeciwkurzową, wyposażone w opisy dla rozszycia w standardzie 568A lub 568B (według potrzeb: zapewniając kompletne (pełne) wyposażenie paneli krosowych, tj. panel musi zostać uzupełniony złączami w takiej ilości, aby nie pozostały w panelu wolne miejsca);

- kabel krosowy RJ45-RJ45 SSTP kategorii 6A LSOH 1 m (nie dopuszcza się kabli krosowych z wtyczkami zalewanymi) (według potrzeb: zapewniając kompletne uzupełnienie połączeń na panelach krosowych (j.w)).

W przypadku braku miejsca w istniejącej szafie teleinformatycznej FD-5 (wisząca 18U 600x600 mm) Wykonawca dostarczy nową szafę teleinformatyczną stojącą 42U zgodnie z poniższą specyfikacją i dokona „przekładki” zawartości istniejącej szafy wiszącej do nowej szafy stojącej.

#### **Wymagane parametry techniczne dla szafy krosowej (teleinformatycznej):**

- przeznaczenie – do zastosowania wewnątrz pomieszczeń;
- konstrukcja szafy – skręcany szkielet z drzwiami szklanymi, ze zdejmowanymi osłonami bocznymi i drzwiami tylnymi;
- standardowe wyposażenie – cztery kątowniki nośne o rozstawie 19" z płynną regulacją położenia (drzwi tylne, osłony boczne oraz drzwi blaszane z punktami uziemienia);
- łatwa zamiana kierunku otwierania drzwi oraz orientacji otworów kablowych poprzez obrócenie szafy o 180°;
- możliwość doposażenia szafy w dodatkowe kątowniki nośne lub belki nośne;
- drzwi szklane – ze szkła hartowanego;
- szafa wyposażona w cokół, z otworem technicznym w dnie;
- stopień ochrony – IP 20 zgodnie z normą PN-92/E-08106 / EN 60 529;
- szafa wyposażona w zespół wentylacyjny mocowany do płyty górnej zasilany 230 V, 50 Hz, o wydajności minimum 160 m<sup>3</sup>/h;
- szafa wyposażona minimum w dwie listwy zasilające (korpus listwy z anodowanego profilu aluminiowego, z możliwością montażu pod różnymi kątami, prąd maksymalny 16 A, moc przyłączeniowa min. 16 A / 3600 W, prąd udarowy minimum 6,5 kA,



wyłącznik podświetlany, z zabezpieczeniem przepięciowym z filtrem sieciowym, minimum 5 gniazd wtykowych z bolcem 2P+Z, z przewodem przyłączeniowym minimum 3 m o przekroju żyły minimum 1,5 mm<sup>2</sup>, stopień ochrony minimum IP20, rozmiar 19" 1U;

- szafa wyposażona w zespół oświetleniowy, 19", 1U, z możliwością montażu na wsporniku montażowym w 3 różnych pozycjach, oprawa wyposażona ze świetlówką 230 V / 8 W i wyłącznikiem;
- gwarancja na szafy wynosi 12 miesięcy od daty odbioru końcowego.

#### **4. TESTY OKABLOWANIA POZIOMEGO I PIONOWEGO ORAZ OZNAKOWANIE.**

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Zamawiającego jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami norm minimum klasy E<sub>A</sub> / kategorii 6A według obowiązujących norm.

W tym celu należy wykonać komplet pomiarów:

- miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących norm;
- pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej „łącza stałego” (ang. „permanent link”) – przy wykorzystaniu uniwersalnych adapterów pomiarowych do pomiaru łącza stałego kategorii 6A / klasy EA;
- pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) musi zawierać specyfikację (normę) według której jest wykonywany pomiar:
  - mapa połączeń,
  - impedancja,
  - rezystancja pętli stałoprądowej,
  - prędkość propagacji,
  - tłumienie,
  - zmniejszenie przesłuchu zbliżonego,
  - stratność odbiciowa,
  - zmniejszenie przesłuchu zdalnego,
  - zmniejszenie przesłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej,
  - sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej,
  - współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu,
  - sumaryczny współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu,

- podane wartości graniczne (limit),
- podane zapasy (najgorszy przypadek),
- informację o końcowym rezultacie pomiaru.

Sposób oznaczeń opisu gniazd należy uzgodnić z Użytkownikiem – Administratorem okablowania strukturalnego.

Dotychczasowe pomiary były wykonywane miernikiem FLUKE DTX-1800.

## **5. DEDYKOWANA INSTALACJA ELEKTRYCZNA.**

Zaprojektować dedykowaną instalację elektryczną stanowiącą wyodrębnioną część instalacji elektrycznej 230/400V w Szpitalu dla potrzeb zasilania gniazd wtykowych 2P+Z z blokadą (typu DATA) w końcowych punktach dostępowych PEL sieci strukturalnej opisanej powyżej.

Wydzielenie części instalacji elektrycznej dedykowanej dla potrzeb zasilania gniazd wtykowych 2P+Z z blokadą (typu DATA) w końcowych punktach dostępowych PEL sieci strukturalnej umożliwi w przyszłości zasilenie gniazd wtykowych w punktach PEL napięciem gwarantowanym.

Instalację elektryczną dedykowaną należy zaprojektować w układzie TN-S z zastosowaniem zabezpieczeń przeciwprzepięciowych, przeciwporażeniowych (wyłączniki różnicowoprądowe), nadprądowych.

Tablica rozdzielcza komputerowa TK-1 zlokalizowana jest w tym samym miejscu co Lokalny Punkt Dystrybucyjny FD-1 tj. 5 piętro – pomieszczenie techniczne.

Tablice rozdzielczą doposażyć według potrzeb w:

- rozłączniki izolacyjne;
- 3-fazowe wskaźniki obecności napięcia;
- ochronniki przeciwprzepięciowe;
- wyłączniki różnicowoprądowe z członem nadprądowym 2-biegunowe B 16 A / 30 mA o charakterystyce A (1 wyłącznik na jeden obwód 1-fazowy).

Połączenia wewnątrz tablicy należy wykonać przewodem DY6.

Tablicę rozdzielczą należy uziemić do centralnego układu połączeń uziemiających i wyrównawczych. Połączenie należy wykonać przewodem LgYżo 10 mm<sup>2</sup> w powłoce koloru żółto-zielonego.

Projekt sieci elektrycznej oprzeć na i uzgodnić z *Projektem Sieci*.

## **6. UWAGI KOŃCOWE.**

W przypadku, gdy konieczny będzie demontaż istniejących punktów PEL sieci

komputerowej Wykonawca zobowiązany jest do:

1. Przed demontażem wykonanie dokumentacji fotograficznej istniejącej instalacji komputerowej (szczególnie dotyczy to lokalizacji i istniejących oznaczeń).
2. Po demontażu przekazać kierownikowi Działu Informatyki lub osobie przez niego wyznaczonej (wskazanej) wszystkie zdemontowane elementy punktów PEL.
3. Wykorzystania istniejących przewodów w miarę możliwości.
4. W przypadku demontażu połączeń kabla ze złączem RJ45 należy je zastąpić nowym złączem RJ45 (zgodnie ze specyfikacją podaną wcześniej).
5. Przeprowadzenia testów, zgłoszenia do certyfikacji i uzyskania gwarancji producenta (25 lat) celem dostarczenia jej Zamawiającemu.
6. Instalację należy wykonać z materiałów i z części identycznych z jakich była wykonana przed demontażem.

W przypadku nowych punktów PEL Wykonawca zobowiązany jest wykonać je zgodnie z wytycznymi podanymi powyżej.