

## WYTYCZNE DOTYCZĄCE NOWOPOWSTAJĄCYCH INSTALACJI TELETECHNICZNYCH

na terenie Uniwersyteckiego Centrum Klinicznego im. Prof. K. Gibińskiego  
Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach (lokalizacja CEGLANA)

DOTYCZY: BUDOWY HALI MAGAZYNOWO-WARSZTATOWEJ

### Spis treści

Wymagania ogólne.....	1
Wymagania ilościowe.....	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
Lokalizacja punktów FD-x i TK-x .....	2
WYMAGANIA DLA POSZCZEGÓLNYCH SKŁADOWYCH SYSTEMU OKABLOWANIA .....	3
INSTALACJA punktów PEL.....	3
INSTALACJA punktów PEL na potrzeby WIFI .....	3
WYMAGANIA TECHNICZNE DLA SIECI OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO WRAZ Z DEDYKOWANĄ INSTALACJĄ ELEKTRYCZNĄ .....	4
WYMAGANE PARAMETRY TECHNICZNE GNIAZD .....	4
Gniazda RJ45: .....	4
Gniazda elektryczne: .....	4
OKABLOWANIE POZIOME.....	5
Wymagane parametry techniczne dla kabla kategorii 7 10G S/FTP 4x2x0,5 mm <sup>2</sup> LSOH:.....	5
Zalecenia instalacyjne: .....	5
OKABLOWANIE PIONOWE.....	5
TESTY OKABLOWANIA POZIOMEGO I PIONOWEGO ORAZ OZNAKOWANIE .....	5
DEDYKOWANA INSTALACJA ELEKTRYCZNA .....	6
PUNKT DYSTRYBUCYJNY .....	7
URZĄDZENIA AKTYWNE.....	7
DOKUMENTACJA .....	9
UWAGI KOŃCOWE.....	10
ZAŁĄCZNIKI .....	10

### Wymagania ogólne

Dotyczy wykonania instalacji teletechnicznej wraz z montażem punktów PEL z kompletnym osprzętem (z uwzględnieniem możliwości wykorzystania istniejącej infrastruktury).

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 HPE Aruba 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™ lub innego równoważnego certyfikatu.

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

## Lokalizacja punktów FD-x i TK-x

LP	Dotyczy	Lokalizacja
1	Punkt dystrybucyjny sieci teletechnicznej FD-x	Budynek agregatu prądotwórczego
2	Punkt dystrybucyjny dedykowanej sieci elektrycznej TK-x	Budynek agregatu prądotwórczego

## WYMAGANIA DLA POSZCZEGÓLNYCH SKŁADOWYCH SYSTEMU OKABLOWANIA

### INSTALACJA punktów PEL

**Lokalizacje punktów PEL w poszczególnym pomieszczeniach należy ustalać z kierownikiem Działu Informatyki lub osobą przez niego wyznaczoną. Ustalenia te muszą zostać potwierdzone pisemnie (w formie notatki ze spotkania) przez kierownika Działu Informatyki lub osobę przez niego wyznaczoną.**

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

1. 2 gniazda logiczne ze złączami ekranowymi RJ45 K10 STP dla sieci 10 Gigabit Ethernet, spełniające wymogi 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.
2. 2 gniazda wtykowe elektryczne 2-biegunowe z bolcem uziemiającym (2P+Z) z blokadą (typu DATA) do podłączenia urządzeń końcowych.

*Sposób montażu gniazd:*

Gniazda końcowe punktów dostępowych PEL należy montować podtynkowo lub natynkowo jako 6-modułowe (6M): (2M) dla gniazd logicznych RJ45 oraz (4M) 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).

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

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.

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

### INSTALACJA punktów PEL na potrzeby WIFI

**Lokalizacje punktów PEL w poszczególnym pomieszczeniach 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.**

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

1. 1 gniazdo logiczne ze złączami ekranowymi RJ45 K10 STP dla sieci 10 Gigabit Ethernet, spełniające wymogi 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;
2. 1 gniazdo wtykowe elektryczne 2-biegunowe z bolcem uziemiającym (2P+Z) z blokadą (typu DATA) do podłączenia urządzeń końcowych.

*Sposób montażu gniazd:*

Należy wykonać montaż punktów dostępowych PEL pod sufitem na korytarzach oraz w miejscach uzgodnionych np. w salach chorych celem wykorzystania na potrzeby sieci WIFI.

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

1. System okablowania strukturalnego poziomego ma być zaprojektowany i wykonany jako system uniwersalny przeznaczony do obsługi aplikacji sieci komputerowej jak i telefonicznej.
2. Wydajność projektowanego systemu należy ustalić minimum na klasę EA.
3. 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.
4. System szkieletowy okablowania strukturalnego ma zapewniać wydajność klasy OF300 z włókien kategorii OM3 dla torów światłowodowych.
5. 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.
6. Producent oferowanego systemu okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania jakościowe potwierdzone certyfikatem niezależnego laboratorium badawczego uprawnionego do wystawiania takich certyfikatów.
7. 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.
8. 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).

## WYMAGANE PARAMETRY TECHNICZNE GNIAZD

### Gniazda RJ45:

1. wymiary 22,5x45 mm (standard Mosaic);
2. standard montażu keystone umożliwiający mocowanie złącza w ogólnodostępnym osprzęcie instalacyjnym;
3. instalacja bez użycia narzędzi – zintegrowane narzędzie w złączu (technologia „one-click”);
4. możliwość ponownego zarobienia złącza (gwarancja producenta na możliwość ponownego zarobienia złącza do 100 razy);
5. możliwość podłączenia kabla z góry lub z dołu złącza;
6. przeznaczone do podłączania kabla o średnicach żyły od 0,5 mm do 0,65 mm i izolacji żyły do 1,6 mm;
7. możliwość wykorzystania zarówno do połączeń komputerowych jak i telefonicznych (wpinanie w gniazdo RJ45 wtyczki RJ12 nie powodujące odkształcania się skrajnych pinów);
8. 8 pinów;
9. ekranowane 360 stopni (klatka Faraday’a);
10. 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 lub norm równoważnych;
11. wyposażone w integralną zaślepkę przeciwkurczową;
12. wyposażone w opisy dla rozszycia w standardzie 568A lub 568B;
13. połączenia przyłączy RJ45 należy wykonać według normy EIA/TIA 568A/B lub norm równoważnych;

### Gniazda elektryczne:

1. 2-biegunowe z bolcem uziemiającym (2P+Z) z blokadą (typu DATA);
2. 10/16 A 250 V~;
3. standard Mosaic 45x45 mm;
4. kolor czerwony;

## 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:

1. przewyższenie standardów EN 50167, EN 50173, ISO/IEC 11801, IEC 801-2, IEC 801-3, IEC 801-4 lub norm równoważnych; minimum wymagania kategorii 6A / klasy EA (testowany do minimum 1000 MHz – propozycja nowej klasy F);
2. przeznaczenie do transmisji 10G Base-T;
3. żyła przewodząca – drut miedziany o średnicy zewnętrznej AWG 23 (0,535 mm);
4. każda para oddzielnie ekranowana w aluminiowo-poliestrowej folii (PIMF);
5. opłot miedziany wspólny dla wszystkich 4 par;
6. powłoka zewnętrzna LSOH (Low Smoke Zero Halogen) zgodna ze standardami IEC 60754-1, NFC 32062 i NFC 32070 2.1 lub norm równoważnych;
7. powłoka zewnętrzna charakteryzująca się trwałą zmianą koloru w wypadku nieprawidłowej instalacji (skręcenie lub nadmierne zgięcie kabla);
8. średnica zewnętrzna kabla ≤ 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:

1. maksymalny promień zagięcia kabla skrętkowego to 8 razy promień kabla;
2. siła naciągu kabla nie może przekroczyć 110 N;
3. 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;
4. należy zadbać o zabezpieczenie sieci okablowania przed zakłóceniami spowodowanymi przez źródła pól magnetycznych (EMI – Elektro-Magnetic Interference).

## OKABLOWANIE PIONOWE

Jako okablowanie pionowe należy zaprojektować i zastosować medium transmisyjne w postaci kabla światłowodowego, który ma zapewniać wydajność klasy OF300 z włókien kategorii OM3 dla torów światłowodowych. Minimalna ilość włókien to 12, z których 8 musi zostać obustronnie zakończonych złączami ST w światłowodowych panelach krosowych dostarczonych przez Wykonawcę. Połączenia muszą zostać zmierzone (wykonane testy jakości/poprawności połączenia) właściwym miernikiem do połączeń światłowodowych i sporządzone wyniki, które będą dostarczone Zamawiającemu wraz z dokumentacją powykonawczą.

## 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:*

1. miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących norm;
2. pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej „łącza stałego” (ang. „permanent link”) – przy wykorzystaniu uniwersalnych adapterów pomiarowych do pomiaru łącza stałego kategorii 6A / klasy EA;
3. pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) musi zawierać specyfikację (normę) według której jest wykonywany pomiar:
  - a. mapa połączeń,
  - b. impedancja,
  - c. rezystancja pętli stałoprądowej,
  - d. prędkość propagacji,
  - e. tłumienie,
  - f. zmniejszenie przesłuchu zbliżonego,
  - g. stratność odbiciowa,
  - h. zmniejszenie przesłuchu zdalnego,
  - i. zmniejszenie przesłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej,
  - j. sumaryczne zmniejszenie przesłuchu zdalnego w odniesieniu do długości linii transmisyjnej,
  - k. współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu,
  - l. sumaryczny współczynnik tłumienia w odniesieniu do zmniejszenia przesłuchu,
  - m. podane wartości graniczne (limit),
  - n. podane zapasy (najgorszy przypadek),
  - o. informację o końcowym rezultacie pomiaru.

Dotychczasowe pomiary były wykonywane miernikiem FLUKE DTX-1800.

**Sposób oznaczeń opisu gniazd należy uzgodnić z Użytkownikiem/Administratorem okablowania strukturalnego tj. Działem Informatyki.**

## DEDYKOWANA INSTALACJA ELEKTRYCZNA

Zaprojektować i wykonać 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 musi umożliwić zasilenie gniazd wtykowych w punktach PEL napięciem gwarantowanym.

W przypadku, gdy projektowana i wykonywana instalacja elektryczna będzie zasilana z tablicy TK-x posiadającej doprowadzone zasilanie gwarantowane Wykonawca włączy w jej obwód nową wykonywaną instalację elektryczną.

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

Tablica rozdzielcza komputerowa TK-x zazwyczaj zlokalizowana jest w tym samym miejscu co Lokalny Punkt Dystrybucyjny FD-x – w pomieszczeniu technicznym (o ile nie wskazano inaczej).

**Dokładną lokalizację TK-x i FD-x należy uzyskać od Działu Informatyki przed podjęciem prac.**

Tablice rozdzielczą doposażyć według potrzeb w:

1. rozłączniki izolacyjne;
2. 3-fazowe wskaźniki obecności napięcia;
3. ochronniki przeciwprzepięciowe;
4. wyłączniki różnicowoprądowe z członem nadprądowym 2-biegunowe B 16 A / 30mA 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.

## PUNKT DYSTRYBUCYJNY

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

1. panele krosowe Classic do złącz kategorii 6A K10 niewyposażone, umożliwiające stałe zakotwiczenie splitterów zwielokrotniających porty 10/100Mbit, 24xRJ45, czarne, wykonane 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;
2. 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 lub norm równoważnych, wyposażone w integralną zaślepkę przeciwkursorową, 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);
3. kable krosowe RJ45-RJ45 SSTP kategorii 6A LSOH 1m/2m (nie dopuszcza się kabli krosowych z wtyczkami zalewanymi) (według potrzeb: zapewniając kompletne wypełnienie połączeń na panelach krosowych (j.w)).

## URZĄDZENIA AKTYWNE

Przełącznik sieciowy zgodnie z poniższymi wymaganiami:

1. Minimum 48 portów 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T wspierających standard 802.3at (PoE+)
2. Minimum 4 porty 10Gb SFP+, pozwalające na instalację wkładek 10Gb (SFP+) i Gigabitowych (SFP).
3. Do każdego przełącznika Wykonawca dostarczy po dwie wkładki SFP+ 10Gb 850nm oraz po dwa patchcordsy światłowodowe do tych wkładek SFP+ o długości 3m lub 5m o parametrach klasy OM4
4. Przepustowość: minimum 176 Gb/s (pełna prędkość, tzw. wire-speed, na wszystkich portach przełącznika)
5. Wydajność: minimum 130 Mp/s
6. Tablica adresów MAC o wielkości minimum 16000 pozycji
7. Pamięć stała (typu Flash): minimum 256MB
8. Pamięć operacyjna: minimum 512MB
9. Budżet mocy dla PoE minimum 370W
10. Obsługa ramek Jumbo
11. Funkcja łączenia urządzeń w stosy z wykorzystaniem portów 10Gb/s i agregowanych portów 10Gb/s. Urządzenia połączone w stos widziane jako jedno logiczne urządzenie (nie dopuszcza się rozwiązań typu klaster). Wymagane jest by urządzenia tworzące stos mogły posiadać łącznie nie mniej niż 390 portów 100/1000BaseT (z obsługą i bez obsługi standardu PoE+), nie mniej niż 210 portów 1000BaseX i ich kombinacji.
12. Topologia stosu musi zapewniać redundancję (połączenia typu pierścień lub mesh, nie dopuszcza się topologii typu łańcuch (daisy-chain))
13. Realizacja łączu agregowanych (LACP) w ramach różnych przełączników będących w stosie
14. Routing IPv4 – minimum: statyczny (minimum 512 tras), RIP
15. Routing IPv6 – minimum: statyczny (minimum 256 tras), RIPng
16. Policy Based Routing
17. Wsparcie dla Bidirectional Forwarding Detection (BFD)
18. Obsługa ruchu Multicast: IGMP Snooping; MLD Snooping
19. Obsługa IEEE 802.1s Multiple SpanningTree / MSTP oraz IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol
20. Obsługa sieci IEEE 802.1Q VLAN – minimum 4094 sieci VLAN
21. Obsługa IEEE 802.1ad QinQ i Selective QinQ
22. Funkcja Root Guard umożliwiająca ochronę sieci przed wprowadzeniem do sieci urządzenia, które może przejąć rolę przełącznika Root dla protokołu Spanning Tree



23. BPDU Guard – funkcja umożliwiająca wyłączenie portów Fast Start w momencie odebrania na tym porcie ramek BPDU w celu przeciwdziałania pętlom
24. Wsparcie dla funkcji DHCP server, DHCP Relay, DHCP client oraz DHCP Snooping (wszystkie dla IPv4 i IPv6)
25. Obsługa list ACL na bazie informacji z warstw 2/3/4 modelu OSI
26. Listy ACL muszą być obsługiwane sprzętowo, bez pogarszania wydajności urządzenia
27. Możliwość realizacji tzw. czasowych list ACL (list reguł dostępu, działających w określonych odcinkach czasu)
28. Obsługa standardu 802.1p – min. 8 kolejek na porcie
29. Możliwość zmiany wartości pola DSCP i wartości priorytetu 802.1p
30. Możliwość wyboru sposobu obsługi kolejek – Strict Priority (SP); Weighted Round Robin (WRR); WRR + SP
31. Możliwość ograniczania pasma na porcie (globalnie) oraz możliwość ograniczania pasma dla ruchu określonego listą ACL z dokładnością do 64 kb/s
32. Funkcja mirroringu portów lokalnego i zdalnego: 1 to 1 Port mirroring, Many to 1 port mirroring
33. Obsługa funkcji logowania do sieci („Network Login”) zgodna ze standardem IEEE 802.1x:
  - Możliwość przydziału stacji do wskazanej sieci wirtualnej podczas logowania IEEE 802.1x
  - Możliwość uwierzytelniania wielu (minimum 8) użytkowników na jednym porcie
  - Możliwość obsługi wielu domen, z których każda może być przypisana do własnego serwera RADIUS
  - Przypisanie profilu QoS dla użytkownika lub grupy użytkowników
34. LLDP - IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol oraz LLDP-MED
35. Możliwość stworzenia lokalnej bazy użytkowników dla autoryzacji IEEE 802.1x oraz MAC
36. TACACS+ i RADIUS Network Login
37. RADIUS Accounting
38. Możliwość centralnego uwierzytelniania administratorów na serwerze RADIUS
39. Zarządzanie poprzez port konsoli (pełne), SNMP v.1, 2c i 3, Telnet, SSH v.2, http i https
40. Syslog
41. Obsługa NETCONF
42. Obsługa sFlow
43. Obsługa protokołu OpenFlow w wersji, co najmniej, 1.3
44. Obsługa NTP i SNTP
45. Obsługa protokołów 802.3ah
46. Obsługa protokołu IPsec
47. Przełącznik musi posiadać mechanizm zdefiniowania i generowania testowych próbek ruchu sieciowego. Musi umożliwiać gromadzenie i podgląd statystyk z ich wykonania, obejmujących takie parametry jak RTT, Packet Loss, Jitter
48. Przechowywanie wielu wersji oprogramowania na przełączniku (liczba wersji ograniczona jedynie dostępną pamięcią stałą, nie dopuszcza się rozwiązań pozwalających na przechowywanie jedynie dwóch wersji oprogramowania).
49. Przechowywanie wielu plików konfiguracyjnych na przełączniku (liczba wersji ograniczona jedynie dostępną pamięcią stałą, nie dopuszcza się rozwiązań pozwalających na przechowywanie jedynie dwóch konfiguracji).
50. Funkcja wgrywania i zgrywania pliku konfiguracyjnego w postaci tekstowej do stacji roboczej. Plik konfiguracyjny urządzenia powinien być możliwy do edycji w trybie off-line, tzn. konieczna jest możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC. Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej musi być możliwe uruchomienie urządzenia z nową konfiguracją. Zmiany aktywnej konfiguracji muszą być widoczne natychmiast - nie dopuszcza się częściowych restartów urządzenia po dokonaniu zmian.
51. Wsparcie dla Private VLAN (protected port / private port / isolated port, private edge port, isolated VLAN) lub równoważnego
52. Wsparcie dla mechanizmu typu DLDP - Device Link Detection Protocol
53. Ochrona przed sztormami pakietowymi (broadcast, multicast, unicast), z możliwością definiowania wartości progowych
54. Minimalny zakres pracy od -5°C do 45°C
55. Wysokość w szafie 19” – 1U, głębokość nie większa niż 40 cm
56. Maksymalny pobór mocy (z pełnym obciążeniem PoE) nie większy niż 500W
57. Wyposażenie dodatkowe objęte gwarancją równą gwarancji na cały przełącznik sieciowy.



58. Wszystkie dostępne na przełączniku funkcje (tak wyspecyfikowane jak i nie wyspecyfikowane) muszą być dostępne przez cały okres jego użytkowania (permanentne), nie dopuszcza się licencji czasowych i subskrypcji.
59. Wykonawca skonfiguruje dostarczone Switch'e w posiadanym i wdrożonym przez Zamawiającego systemie (NAC) Network Access Control ExtremeCloud IQ SE, tzn. przygotuje i przetestuje profile administracyjne, dostępne dla zaoferowanych przełączników do poprawnej pracy z systemem NAC Zamawiającego, przeprowadzi konfigurację jednego z dostarczonych przełączników tak, aby Zamawiający mógł w pełni wykorzystać go do pracy z NAC z zastosowaniem 802.1X dla minimum 8 klientów na każdym z portów oraz MAC autentyfikacji dla minimum 32 adresów na każdym z portów, z możliwością dowolnej konfiguracji portów przełącznika w tagowane i nietagowane VLAN'y.
60. Gwarancja na dostarczony przedmiot zamówienia musi wynosić minimum 3 lata od daty podpisania protokołu końcowego odbioru. Gwarancja musi zapewnić min.
- wysyłkę sprzętu na podmianę maksymalnie na następny dzień roboczy.
  - dostęp do poprawek, wsparcia technicznego i aktualizacji oprogramowania przez cały okres trwania gwarancji.
  - musi być świadczona bezpośrednio przez upoważniony serwis producenta sprzętu.
  - komunikacja dotycząca zgłaszania wad na gwarancji odbywać się musi bezpośrednio pomiędzy Zamawiającym i autoryzowanym serwisem producentem sprzętu.
61. Usługi wsparcia serwisowego będą świadczone w wybranej przez Wykonawcę formule:
- a) formule 9/5/NBD (9 godzin liczonych od poniedziałku do piątku za wyjątkiem dni ustawowo wolnych od pracy w godzinach 6:00 - 15:00 z czasem reakcji następnego dnia roboczego) realizowane w miejscu instalacji sprzętu lub
- b) w formule 24/7/NBD (24 godziny dziennie przez 7 dni w tygodniu z czasem reakcji następnego dnia roboczego) realizowane w miejscu instalacji sprzętu.

#### Dotyczy formuły 9/5/NBD

Wsparcie serwisowe świadczone w formule 9/5/NBD będzie dostępne przez 9 godzin dziennie liczonych od poniedziałku do piątku za wyjątkiem dni ustawowo wolnych od pracy w godzinach 6:00 - 15:00. Czas reakcji „NBD – następny dzień roboczy” oznacza, iż po zarejestrowaniu zgłoszenia problemu przez Zamawiającego przedstawiciel serwisu odpowie w czasie do 4h roboczych (liczonych od poniedziałku do piątku za wyjątkiem dni ustawowo wolnych od pracy w godzinach od 6.00 do 15.00) na zgłoszenie, ustali przyczynę problemu w czasie do 8h roboczych, a w przypadku braku możliwości usunięcia problemu zdalnie, nastąpi reakcja serwisu następnego dnia roboczego w siedzibie Zamawiającego.

#### Dotyczy formuły 24/7/NBD

Wsparcie serwisowe świadczone w formule 24/7/NBD będzie dostępne przez 24 godziny dziennie przez 7 dni w tygodniu. Czas reakcji „NBD – następny dzień roboczy” oznacza, iż po zarejestrowaniu zgłoszenia problemu przez Zamawiającego przedstawiciel serwisu odpowie w czasie do 4h na zgłoszenie, ustali przyczynę problemu w czasie do 8h (w ramach formuły 24/7), a w przypadku braku możliwości usunięcia problemu zdalnie, nastąpi reakcja serwisu następnego dnia roboczego w siedzibie Zamawiającego.

62. Wsparcie serwisowe będzie świadczone przez cały okres udzielonej gwarancji.
63. Gdy liczba napraw gwarancyjnych urządzenia przekroczy 3 (trzy) (z wyjątkiem uszkodzeń z winy Zamawiającego) Wykonawca zobowiązuje się do wymiany urządzenia lub części urządzenia na swój koszt przy czym Wykonawca jest zobowiązany wymienić urządzenie lub jego część na fabrycznie nowe, o parametrach nie gorszych niż parametry elementów podlegających wymianie. Czas wymiany urządzenia lub części urządzenia na sprawne nie może przekroczyć 10 dni roboczych liczonych od dnia otrzymania przesyłki przez wskazany przez Wykonawcę serwis do dnia otrzymania sprawnego urządzenia przez Zamawiającego.

## DOKUMENTACJA

**Wykonawca po zakończeniu prac zobowiązany jest wykonać i przekazać do Działu Informatyki dokumentacji powykonawczej obejmującej minimum:**

1. wykaz użytych materiałów do wykonania instalacji;
2. plan wykonanej instalacji teletechnicznej na rzutach pomieszczeń w formie papierowej oraz elektronicznej (dwg/pdf) uwzględniający umiejscowienie punktów końcowych PEL oraz wykorzystanych tras kablowych;

3. wykaz dostarczonych urządzeń (jeśli zostały ujęte w wymaganiach przez Zamawiającego oraz dostarczone) wraz z dokumentami potwierdzającymi udzieloną gwarancję.
4. Certyfikat gwarancji 25-cio letniej dla zainstalowanego Systemu Okablowania Strukturalnego.

## 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. w przypadku demontażu połączeń kabla ze złączem RJ45 należy je zastąpić nowym złączem RJ45 (zgodnie ze specyfikacją podaną wcześniej);
4. przeprowadzenia testów, zgłoszenia do certyfikacji i uzyskania gwarancji producenta (25 lat) celem dostarczenia jej Zamawiającemu;
5. instalację należy wykonać z materiałów i z części identycznych z jakich była wykonana przed demontażem;
6. w przypadku nowych punktów PEL Wykonawca zobowiązany jest wykonać je zgodnie z wytycznymi podanymi powyżej.

## ZAŁCZNIKI

1. wzór notatki ze spotkania dotyczącego ustaleń pomiędzy Zamawiającym z Wykonawcą

