

Wymagania dotyczące infrastruktury informatycznej

System okablowania LAN	<ul style="list-style-type: none"> Okablowanie strukturalne w oparciu o nieekranowany kabel miedziany kategorii 6A ISO i umożliwiające obsługę aplikacji 100/1000/10000 BASE-T. Wszystkie elementy okablowania (w szczególności: kabel, panele krosowe, gniazda, płyty czółowe gniazd, kable krosowe) powinny być oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej. Wymagania odnośnie wydajności kanału transmisyjnego muszą spełniać minimum klasę EA a wszystkie komponenty spełniać kryteria kategorii 6A ISO. Producent systemu okablowania strukturalnego powinien posiadać certyfikat zapewnienia jakości ISO9001 lub równoważną. Wszystkie komponenty systemu okablowania mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm wg.: ISO/IEC 11801 edycja 2.2 06-2011, EN50173-1 3rd Ed. (2011-05) oraz EN50173-2 (2007) lub równoważnymi o nie gorszych parametrach. Producent systemu musi przedstawić odpowiednie certyfikaty niezależnego laboratorium, np. 3P, DELTA Electronics, GHMT, ETL SEMKO potwierdzające zgodność wszystkich elementów systemu z wymienionymi w tym punkcie normami. Wydajność komponentów (złącze-wtyk) ma być potwierdzona testem Re-Embedded Testing wystawionym przez niezależne laboratorium badawcze zgodnym z IEC 60512-27 lub równoważną. Zgodnie z wymaganiami norm każdy 4-parowy kabel ma być w całości trwale zakończony na 8-pozycyjnym złączu modularnym tj. na nieekranowanym module gniazda RJ45 skonstruowanym w oparciu o technologię IDC. W celu podniesienia bezpieczeństwa użytkownika okablowania, przy zachowanym standardzie złącza RJ45 i LC-DX, system powinien umożliwiać mechaniczne zabezpieczenie interfejsu po stronie gniazda abonenckiego przed nieupoważnionym wpięciem kabla krosowego czy ingerencją osoby nieupoważnionej w gniazdo RJ45. Producent powinien zapewniać także system zabezpieczenia gniazd i paneli dystrybucyjnych, który uniemożliwi przypadkowe wyjęcie wtyczki kabla krosowego z gniazda lub panelu. Dostawca technologii okablowania powinien zapewnić takie wykonanie patch-paneli aby na bazie jednego stelaża umożliwić instalację kabla w wersji miedzianej (skrętka czteroparowa) i światłowodowej. System okablowania strukturalnego musi mieć możliwość podłączenia do posiadanego już systemu zarządzania okablowaniem bez konieczności stosowania niestandardowych kabli krosowniczych. Posiadany system realizuje wykrywanie połączeń w oparciu o bezstykową technologię RFID zgodnie z ISO 15693 lub równoważną.
Przegrody budowlane i przepusty kablowe	<ul style="list-style-type: none"> Średnice przepustów dobrane do wiązki kablowej lub rury instalacyjnej z zapasem minimum 20%, minimalna średnica 18mm. Uszczelnienie przepustów kablowych masą ogniochronną o konsystencji pianki umożliwiającej późniejsze dołożenie kabli bez konieczności rozbierania całej przegrody. Klasa odporności ogniowej uszczelnień jak odporność ogniowa ściany przez którą przechodzi. Zabezpieczenie przepustów rurowych przez ściany/stropy zewnętrznymi szczelnymi kołnierzami uszczelniającymi na rurach.
System koryt kablowych	<ul style="list-style-type: none"> Koryta siatkowe z prętów stalowych ocynkowane galwanicznie. Rozmiary o szerokości od 50mm do 300mm i wysokości min. 60mm Uchwyty systemowe dostosowane do przekroju koryt. Przekrój koryt dobrany z zapasem min. 50%.
Kable miedziane LAN	<ul style="list-style-type: none"> Kabel ma spełniać wymagania stawiane komponentom minimum kategorii 6A ISO (lub równoważną o nie gorszych parametrach) przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania. Z uwagi na konieczność odsunięcia par splecionych od siebie spowodowaną przeciwdziałaniem przesłuchom od par sąsiednich, konstrukcja kabla musi zawierać separator krzyżowy wewnątrz kabla. Wymaga się parametrów transmisyjnych kabla do minimum 650MHz dla nieekranowanego kabla minimum kat.6A ISO lub równoważna. Konstrukcja kabla:

<p>Standardyzacja: ISO/IEC 11801 ed. 2.2; IEC 61156-5 2nd ed.; EN 50173-1; EN 50288-6-1; EIA/TIA 568-C.2 lub równoważnymi, Kategoria: min. Kat.6A ISO, Pasm: 650 MHz, Rodzaj kabla: kabel instalacyjny, Rodzaj: U/UTP, Liczba: 8, Slot: 4P, Średnica catkowitza: maksymalnie 7,4 mm, Typ przewodu: ścista tuba, Średnica żyły: AWG 23, Materiał powłoki: LSOH, lub CPR B2ca</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Panel krosowy 19-cali o wysokości montażowej 1U i pojemności 48-portów. • Panel powinien posiadać modułarną konstrukcję oraz łatwy i szybki sposób instalacji, niewymagający żadnych narzędzi zapewniając uniwersalne rozszycie kabla w sekwencji T568A lub T568B. Panel musi zapewniać jednoportową skalowalność portów oraz możliwość migracji/implementacji łączny światowodowych. • Panel musi mieć budowę modułarną składając się z czterech 12-portowych paneli montażowych umożliwiających montaż gniazd RJ45 lub LC-DX (Duplex). • Demontaż/montaż 12-portowych paneli montażowych ma odbywać się bez konieczności demontowania/wyciągnięcia całego panela z szafy/stojaka Rack. • Panel musi mieć możliwość zastosowania systemu zabezpieczeń poprzez oznaczenie kolorem, kodowanie mechaniczne oraz zabezpieczenie przed przyrządkowym wpięciem lub wypięciem kabli krosowych. • Panel być wyposażony w funkcje zarządzania okablowaniem bez konieczności stosowania niestandardowych kabli krosowniczych. System musi realizować wykrywanie połączeń w oparciu o bezstykową technologię RFID zgodnie z ISO 15693, i musi zostać podłączony do posiadanego systemu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Do wyposażenia zarówno gniazd abonenckich jak i paneli krosowych w szafach Rack dopuszcza się użycie jednego rodzaju modułu przyłączeniowego kat.6A ISO typu RJ45. • Moduł musi pozwalać na pewne przytwierdzenie do niego kabla instalacyjnego za pomocą opaski zaciskowej oraz pozwalac na zarabianie kabla instalacyjnego metodą beznarzędziową (nie wymagając specjalistycznych narzędziach takich jak noże uderzeniowe itp.). • Musi być wyposażony w złącza IDC gwarantujące uzyskanie najwyższej jakości kontaktu modułu z żyłą kabla. Kable przyłączeniowe również muszą być wyposażone we wtyki RJ45 terminowane w złączu IDC, co ma decydujący wpływ na jakość kontaktu wtyk-moduł. • Moduł musi być wyposażony w dedykowany system przeciwdziałania wpływom wibracji występujących w szeregłości w punktach dystybucyjnych. Moduł musi zapewniać możliwość dokonywania co najmniej 20-to krotnej terminacji kabli instalacyjnych co umożliwi korektę ewentualnych błędów instalacyjnych bez konieczności wymiany całego modułu oraz pozwoli na przysię zmianę w strukturze sieci. • Moduł musi obsługiwać protokół 10GBase-T zgodnie z IEEE 802.3an w zakresie do 500MHz i na dystansie 100m. Musi charakteryzować się wsteczną kompatybilnością do komponentów Kat.6 oraz Kat.5 oraz zapewnić możliwość terminacji kabla w zakresie średnicy żyły AWG26 – 22 (0,4 – 0,65 mm) oraz kabli typu linka AWG 26/7 – 22/7). 	Panel krosowy 48 portów RJ45	Gniazda abonenckie
---	--	--	------------------------------	--------------------

	<ul style="list-style-type: none"> • Kabel instalacyjny musi być przytwierdzany do modułu za pomocą opaski zaciskowej co ma przeciwdziałać wyszarpaniu go z modułu. Kable terminowane w module muszą mieć możliwość rozszycia żył zarówno w sekwencji T568A jak i T568B. Powinien być również kompatybilny z Power over Ethernet (PoE) oraz Power over Ethernet+ (PoE+). • Nieekranowany moduł RJ45 kategorii 6A ISO w gnieździe i w panelu powinien mieć taką samą konstrukcję i być odporny, na co najmniej 1000 cykli łączeniowych (podłączania do niego wtyku RJ45).
Kable krosowe	<ul style="list-style-type: none"> • Wymagania podstawowe: kable wyposażone w zestyk IDC na styku z żyłą kabla, kabel linka, powłoka LSFRZH, średnica kabla (dla kat 6A : 6.0 mm), przystosowany do montażu 3 poziomowego systemu zabezpieczeń(kodowanie kolorem), kształtem oraz zabezpieczenie przeciw wpięciowo wypięciowe). • Wymagania dodatkowe dla kabli w systemie zarządzania: Kable krosowe obsługiwane przez system zarządzania muszą być kablami pochodzącymi ze standardowej oferty producenta, Kable te muszą być zmodernizowane do wersji "inteligentnej" poprzez przymocowanie znaczników RFID, Modernizacja kabli krosowych musi być możliwa na miejscu instalacji bez użycia specjalistycznych narzędzi, Następujące typy kabli krosowych muszą mieć możliwość założenia tagów RFID: - miedziane RJ45 (Kat 6A), - LC-duplex OS2 - LC-duplex MM
Certyfikat systemowy dla części transmisyjnej sieci LAN	<ul style="list-style-type: none"> • Zamawiający wymaga, aby całość rozwiązania była objęta jednolitym, spójnym certyfikatem producenta z okresem ważności 25 lat, obejmującą całą część transmisyjną wraz z kablami krosowymi. • Certyfikacja systemowa powinna obejmować: Producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 25-letniej eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione, Producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC 11801 edycja 2.2 06-2011 lub równoważną dla klasy E , Producent zagwarantuje, że na jego systemie okablowania przez okres 25 lat będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i stworzone w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania klasy E (w rozumieniu normy ISO/IEC 11801 edycja 2.2 06-2011 lub równoważną). • Wymagana certyfikacja systemowa powinna być bezpłatną usługą serwisową oferowaną Zamawiającemu przez producenta. Powinna obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda Użytkownika, w tym również okablowanie magistralne (pionowe) i poziome, zarówno dla projektowanej części logicznej. W celu uzyskania certyfikatu cały system musi być zainstalowany przez firmę instalacyjną posiadającą odpowiedni status uprawniający do udzielenia gwarancji producenta. Wniosek o udzielenie gwarancji składany przez firmę instalacyjną do producenta ma zawierać: listę zainstalowanych elementów systemu zakupionych w autoryzowanej sieci sprzedaży w Polsce, wyciąg z dokumentacji powykonawczej podpisanego przez projektanta instalatora, wyniki pomiarów dynamicznych łącza transmisyjnego (Permanent Link) wszystkich torów transmisyjnych według norm ISO/IEC11801:2002 wyd. drugie lub EN 50173-1 lub równoważną. • W przypadku wymiany sprzętu, kabli krosowych i przyłączeniowych oraz zmiany torów transmisji sygnału należy upewnić się czy całkowita droga transmisji nie przekracza maksymalnej długości działania danej aplikacji. Wszystkie zmiany konfiguracji okablowania powinny być dokonywane wyłącznie przy użyciu

<p>elementów należących do systemu danego producenta okablowania strukturalnego. Objmuje to kable przyłączeniowe i krosowe oraz różne adaptery dopasowujące impedancję różnych urządzeń do impedancji kabla U/UTP. Każda rozbudowa okablowania strukturalnego powinna być wykonywana wyjątkowo przez autorzyzowanych instalatorów producenta.</p>	<p>Switch POE+</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Urządzenie fabrycznie nowe, nieużywane. • Obudowa przeznaczona do montażu w szafie 19". Wysokość obudowy nie większa niż 1 RU. • Minimum 4 porty o prędkości minimum 10GE SFP+ wyposażone we wkładki SFP+ LR (1310nm) min. Dystans 2km. • Minimum 48 portów Ethernet 100BaseT z auto-negocjacją 10/100/1000 z obsługą Power over Ethernet w standardzie 802.3af i 802.3at lub równoważnymi. • Minimum 2 dedykowane porty do utworzenia stosu. • Wymagane jest aby wszystkie powyższe porty mogły działać jednocześnie. • Wydajność przełącznika min. 670 Gb/s. • Przełącznik wyposażony w 2 wbudowane zasilacze 230V/AC, każdy o mocy minimum 900W. • Obsługa PoE+ • Możliwość wymiany zasilaczy w trakcie pracy urządzenia bez wpływu na jego działanie. • Urządzenie musi mieć możliwość łączenia przełączników fizycznych w jeden przełącznik wirtualny, traktowany jako jedno urządzenie logiczne z punktu widzenia protokołów routingu, LACP i Spanning Tree. Maksymalna liczba przełączników obsługiwanych w stosie co najmniej 9 szt. • Przepustowość stosu min. 80Gbps. Do tworzenia stosu nie mogą być stosowane porty dostępowe i uplinkowe. • Przełączanie w warstwie drugiej i trzeciej modelii ISO/OS. • Port konsoli - szeregowy RS-232. • Port USB • Funkcje warstwy 2 • GARP VLAN Registration Protocol (GVRP). • Minimum 4000 sieci VLAN • Voice VLAN • Guest VLAN • Agregacja portów statyczna i przy pomocy protokołu LACP • Obsługa protokołu E-trunk, LLDP, • Min. 100 grup portów zagregowanych, możliwość stworzenia grupy z min. 8 portów • Spanning Tree: MSTP 802.1s, RSTP 802.1w, STP Root Guard • PVST+ lub kompatybilny • Jumbo Frame min. 12 000 • ERPS (G.8032) • Ethernet OAM (IEEE 802.3ah and 802.1ag) • ITU-Y.1731 • Funkcje warstwy 3 • routing IPv4 z prędkością łącza, • wsparcie dla routingu IPv4: statycznego, RIP i RIPv2, OSPF, IS-IS i BGP • routing IPv6 z prędkością łącza, • wsparcie dla routingu IPv6: statycznego RIPvng, OSPFv3, IS-ISv6, BGPv4+ 	

	<p>Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) dla IPv4 i IPv6</p> <p>Policy-based routing</p> <p>IGMPv1, v2, and v3</p> <p>PIM-SSM, PIM-DM i PIM-SM (dla IPv4 i IPv6)</p> <p>Equal-Cost Multipath (ECMP)</p> <p>6to4 tunnel</p> <p>BFD dla BGP, IS-IS, OSPF, tras statycznych</p> <ul style="list-style-type: none">• Konwergencja <p>Automatyczna konfiguracja VLANu głosowego</p> <p>LLDP-MED</p> <ul style="list-style-type: none">• Bezpieczeństwo <p>DHCP snooping</p> <p>RADIUS</p> <p>Secure Shell (SSHv2)</p> <p>IEEE 802.1X- dynamiczne dostarczanie polityk QoS, ACLs i sieci VLANs: zezwalające na nadzór nad dostępem użytkownika do sieci</p> <p>Guest VLAN</p> <p>Port isolation</p> <p>Port security: zezwalający na dostęp tylko specyficznym adresom MAC</p> <p>MAC-based authentication</p> <p>IP source guard</p> <p>Obsługa min. 26 instancji VRF</p> <ul style="list-style-type: none">• Quality of Service (QoS) <p>Funkcje QoS: kreowanie klas ruchu w oparciu o access control lists (ACLs), IEEE 802.1p precedence, IP, DSCP oraz Type of Service (ToS) precedence;</p> <p>Min. 8 kolejek QoS per port</p> <p>WRR, DRR, SP, WRR+SP,DRR+SP</p> <p>WRED</p> <ul style="list-style-type: none">• MPLS <p>MPLS L3VPN</p> <p>MPLS L2VPN</p> <p>MPLS-TE</p> <p>MPLS QoS</p> <ul style="list-style-type: none">• Monitoring i diagnostyka <p>Port mirroring</p> <ul style="list-style-type: none">• Zarządzenie <p>Zdalna konfiguracja i zarządzanie przez Web (https) oraz linię komend (CLI)</p> <p>IEEE 802.1ab LLDP</p> <p>Pamięć flash o pojemności pozwalającej na przechowywanie minimum dwóch wersji oprogramowania systemowego</p> <p>Serwisy DHCP: serwer, klient i relay</p>
--	--

<ul style="list-style-type: none"> • SNMPv1, v2, and v3 • Syslog • SCP, TFTP, FTP • sFlow • RMON/RMON2 • Przetącnik musi być w pełni kompatybilny z posiadanymi już przez Zamawiającego przetącnikami • Przetącnik musi być kompatybilny z systemem do monitorowania i tworzenia backup, który posiada Zamawiający. • Przetącnik musi być wyposażony w min. 4 wkładki 10 GE SFP+ jednodomowe kabale i kartą stakującą, 2 zasilacze. • Karta stakująca musi być dostarczona z kablami stakującymi w ilości równej ilości portów, oraz być w pełni kompatybilna z posiadanym modelem S7X08000 	<p style="text-align: center;">Punkty dostępowe WiFi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Urządzenie fabrycznie nowe, nieużywane • Urządzenie musi być zasilany przez port PoE+ • Pracować w 2,4 GHz i 5 GHz • Posiada 3 Radia • Radio 1: przepustowość minimum 574 Mbps • Radio 2: przepustowość minimum 1200 Mbps • Radio 3: Radio do skanowania • Wspierac min 512 użytkowników • Minimalną ilość wspieranych VLAN'ów 17 • Minimalna ilość MBSSID 16 • obsługa WiFi 6 • posiadać zabezpieczenie Kensington Lock • Zabezpieczenie transmisjii bezprzewodowej WPA3, WPA2, WPA • Zarządzenie i konfiguracja za pomocą posiadanego już urządzenie firmy Fortinet • Gwarancja minimum 36 miesięcy (gwarancja producenta) • Urządzenia muszą być dostarczone z wszystkimi niezbędnymi licencjami i supportami.
--	---