**Nr sprawy: ZP/26/2025 Załącznik nr 2.1 do SWZ – Opis przedmiotu zamówienia**

Zamówienie obejmuje rozbudowę istniejącej sieci Wi-Fi o dodatkowe **432 szt**. **punktów dostępowych** (Access Pointów - AP), wraz z **21 przełącznikami sieciowymi** (wymagane minimalne parametry Access Pointów oraz przełączników zostały opisane poniżej w niniejszym dokumencie) oraz wykonania następujących prac:

1. Przygotowanie projektu wykonawczego rozmieszczenia AP we wskazanych przez Zamawiającego budynkach wraz z opracowaniem mapy pokrycia ww. budynków zasięgiem sieci Wi-Fi w co najmniej 90% powierzchni użytkowej budynków, z tłumieniem nie większym niż -60 dBm. W przypadku stwierdzenia w trakcie projektowania, że liczba dostarczanych punktów dostępowych (AP) nie pozwala na uzyskanie wymaganego tłumienia -60dBm w co najmniej 90% powierzchni użytkowej, Zamawiający dopuszcza rezygnację z pokrycia wybranych obszarów lub zwiększenie tłumienia w określonych obszarach. Podkłady budowlane umożliwiające wykonanie projektu, dostarczone będą Wykonawcy z którym podpisana zostanie umowa w terminie nie dłuższym niż 3 dni robocze po jej podpisaniu.
2. Rozbudowa istniejących sieci LAN o przyłącza umożliwiające podłączenie dostarczonych AP
3. Dostawa i montaż AP
4. Dostawa i montaż przełączników w szafach RACK istniejących punktów dystrybucyjnych, w których zakończone zostaną przyłącza sieci LAN dedykowane do podłączenia AP
5. Rozbudowa posiadanych kontrolerów Aruba Mobility Controller i kontrolerów nadrzędnych Aruba Mobility Conductor o liczbę licencji wystarczającą do obsługi dostarczonych AP wraz z 5 letnim wsparciem producenta. Dostarczone licencje muszą umożliwiać redundantną instalację kontrolerów w poszczególnych lokalizacjach.
6. Włączenie dostarczonych AP do wdrożonego w infrastrukturze Zamawiającego kontrolera do zarządzania siecią Wi-Fi
7. Konfiguracja dostarczonych AP oraz przełączników sieciowych zgodnie z wymaganiami określonymi na etapie analizy przedwdrożeniowej
8. Opracowanie i dostarczenie dokumentacji powykonawczej.

**Szczegółowy opis wymagań:**

Wymagania ogólne:

Zamówienie dotyczy rozbudowy istniejącej sieci Wi-Fi w następujących budynkach/lokalizacjach szpitali klinicznych Uniwersytetu Medycznego w Łodzi:

* Centralny Szpital Kliniczny (Centrum Kliniczno – Dydaktyczne) przy ul. Pomorskiej 251, budynki: A1, A2, C5, A3, A4, B1

Wymagania dotyczące projektu wykonawczego:

Zamawiający wymaga opracowania projektu wykonawczego instalacji sieci LAN, która zostanie wykorzystana do podłączenia dostarczonych AP. Projekt należy wykonać na dostarczonych przez Zamawiającego podkładach budowlanych, stanowiący załącznik nr 1 do niniejszego OPZ. Opracowany projekt musi zawierać co najmniej:

* Rozmieszczenie punktów abonenckich w oparciu o opracowaną mapę pokrycia zasięgiem.
* Opracowanie tras kablowych z punktów abonenckich do właściwych punktów dystrybucyjnych.
* Rozmieszczenie paneli krosowniczych oraz przełączników w szafach dystrybucyjnych
* Oznaczenia punktów abonenckich oraz ich odpowiedników na panelach dystrybucyjnych. Oznaczenia muszą być zgodne z przyjętą konwencją nazewniczą w poszczególnych lokalizacjach.
* Tabelę zawierającą obliczone długości każdego z linków, w celu potwierdzenia wykonalności tak zaprojektowanej instalacji zgodnie wymaganiami specyfikacji sieci Ethernet (max. Długość linku nie może przekraczać 90m).
* Zaprojektowanie i naniesienie na podkłady budowlane mapy zasięgu sieci Wi-Fi, z pokryciem min. 90% każdego budynku sygnałem na poziomie nie gorszym niż -60dBm (w przypadku stwierdzenia w trakcie projektowania, że liczba dostarczanych punktów dostępowych (AP) nie pozwala na uzyskanie wymaganego tłumienia -60dBm w co najmniej 90% powierzchni użytkowej, Zamawiający dopuści rezygnację z pokrycia wybranych obszarów lub zwiększenie tłumienia w określonych obszarach).

Wytyczne do projektu:

* Wszystkie instalacje prowadzone będą w funkcjonujących, wykończonych budynkach, w związku z tym do prowadzenia kabli należy (jeśli warunki techniczne na to pozwalają) wykorzystać istniejące trasy kablowe, a w przypadku braku możliwości ich wykorzystania, należy zaprojektować trasy kablowe w taki sposób, aby ingerencja w aktualny standard budynku była możliwie najmniejsza. W tym celu (tam gdzie to możliwe) trasy kablowe należy zaprojektować w przestrzeniach między sufitowych. W przypadku braku sufitów podwieszanych umożliwiających ich odkrycie w celu dotarcia do stropu właściwego, dopuszcza się zastosowanie koryt kablowych na ścianach.
* Punkty abonenckie należy zaprojektować (w zależności od możliwości technicznych) w przestrzeniach między sufitowych lub na ścianie w odległości nie większej niż 10 cm poniżej sufitu.
* Okablowanie należy w standardzie nie gorszym jednak niż Kat 6a. Wszystkie zaprojektowane komponenty powinny pochodzić z jednego systemu i mieć możliwość uzyskania certyfikatu i gwarancji producenta na co najmniej 20 lat.

Wymagania dotyczące dostarczonych AP:

Punkt dostępowy musi być przeznaczony do montażu wewnątrz budynków. Musi być wyposażony w dwa niezależne moduły radiowe, pracujące w paśmie 5GHz a/n/ac/ax, 2.4GHz b/g/n/ax, 6GHz ax (musi być możliwe wybranie pasma dla każdego interfejsu radiowego – czyli praca w trybach: 2,4GHz i 5GHz; 5GHz i 6GHz; 2,4GHz i 6GHz)

1. Punkt dostępowy musi mieć możliwość współpracy z centralnym kontrolerem sieci bezprzewodowej, w szczególności musi współpracować i być w pełni kompatybilny z posiadanymi przez Zamawiającego kontrolerami Aruba Mobility Controller i kontrolerami nadrzędnymi Aruba Mobility Conductor
2. Punkt dostępowy musi mieć możliwość pracy w trybie autonomicznym tj bez nadzoru centralnego kontrolera:
	1. Punkt dostępowy musi posiadać funkcjonalność zarządzania przez przeglądarkę internetową i protokół https
	2. Wszystkie operacje konfiguracyjne muszą być możliwe do przeprowadzenia z poziomu przeglądarki
	3. Przełączenie punktu dostępowego do pracy z centralnym kontrolerem może odbywać się tylko poprzez zmianę ustawienia trybu pracy urządzenia z poziomu GUI. Zmiana trybu pracy nie może się odbywać poprzez instalację na urządzeniu, nowej wersji oprogramowania.
3. Musi być zapewniona możliwość wspólnej konfiguracji punktów połączonych w jedną sieć LAN w warstwie 2:
	1. System operacyjny zainstalowany w punktach dostępowych musi umożliwiać automatyczny wybór jednego punktu dostępowego jako kontroler a pozostałych punktów dostępowych w klastrze kontrolerów zapasowych
	2. W przypadku awarii punktu dostępowego pełniącego rolę głównego kontrolera, kolejny punkt dostępowy musi przejąć jego rolę w sposób automatyczny, przełączanie takie występuje aż do momentu awarii ostatniego punkt dostępowego pracującego w kastrze
	3. Modyfikacja konfiguracji musi się automatycznie propagować na pozostałe punkty dostępowe
	4. Obraz systemu operacyjnego musi się automatycznie propagować na pozostałe punkty dostępowe, aby wszystkie punkty miały tą samą jego wersję
	5. Tworzenie klastra złożonego z co najmniej 120 urządzeń
	6. Punkt dostępowy musi umożliwiać tworzenie wspólnych klastrów z posiadanymi przez Zamawiającego punktami dostępowymi Aruba AP615
4. Punkt dostępowy musi mieć możliwość pracy w trybie monitorującym pasmo radiowe w celu wykrywania np. fałszywych AP
5. W system operacyjny musi być wbudowana pełnostanowa zapora sieciowa
6. W system musi być wbudowany serwer DHCP
7. W system musi być wbudowany serwer RADIUS umożliwiający terminowanie sesji EAP bezpośrednio na urządzeniach, bez pośrednictwa zewnętrznych elementów
8. Musi być obsługiwane terminowanie sesji EAP w nie mniej niż następujących opcjach:
	1. EAP-TLS
	2. PEAP-MSCHAPv2
	3. PEAP-GTC
	4. TTLS-MSCHAPv2
9. Musi istnieć możliwość integracji z zewnętrznymi serwerami uwierzytelniania RADIUS oraz LDAP
10. Punkt dostępowy musi obsługiwać nie mniej niż 16 niezależnych SSID dla częstotliwości 2.4 i 5 GHz, nie mniej niż 4 niezależne SSID dla częstotliwości 6GHz oraz do 512 urządzeń klienckich per radio
11. Każde SSID musi mieć możliwość przypisania w sposób statyczny lub dynamiczny do sieci VLAN
12. Musi istnieć możliwość uwierzytelniania użytkowników za pomocą portalu WWW, przynajmniej poprzez:
	1. Portal wbudowany w urządzenie, bez konieczności instalowania jakichkolwiek dodatkowych urządzeń/oprogramowania
	2. Zewnętrzny portal WWW
13. Musi być zapewniona możliwość zdefiniowania odseparowanej sieci gościnnej z funkcją NAT
14. Wbudowany serwer uwierzytelniający musi obsługiwać konta gościnne
15. Zarządzanie pasmem radiowym w sieci punktów dostępowych musi się odbywać automatycznie za pomocą auto-adaptacyjnych mechanizmów, w tym nie mniej niż:
	1. Automatyczne definiowanie kanału pracy oraz mocy sygnału dla poszczególnych punktów dostępowych przy uwzględnieniu warunków oraz otoczenia, w którym pracują punkty dostępowe
	2. Stałe monitorowanie pasma oraz usług w celu zapewnienia niezakłóconej pracy systemu
	3. Rozkład ruchu pomiędzy różnymi punkami dostępowym oraz pasmami bazując na ilości użytkowników oraz utylizacji pasma
	4. Wykrywanie interferencji oraz miejsc bez pokrycia sygnału
	5. Automatyczne przekierowywanie klientów, którzy mogą pracować w pasmie 5GHz
	6. Wyrównywanie czasów dostępu do pasma dla klientów pracujących w standardzie 802.11n/ac wave 2 oraz starszych (802.11b/g)
	7. Wsparcie dla 802.11d oraz 802.11h
	8. Możliwość stworzenia profili czasowych w których dane SSID ma być rozgłaszane
16. Minimalizacja interferencji związanych z sieciami 3G/4G LTE
17. Punkt dostępowy musi mieć wbudowany moduł bluetooth wykorzystywany w systemie nawigacji wewnątrz budynkowej oraz jako dostęp do konsoli urządzenia
18. Obsługa roamingu klientów w warstwie 2
19. Obsługa monitoringu przez SNMP
20. Obsługa logowania na zewnętrznym serwerze SYSLOG
21. W system musi być wbudowany mechanizm zapobiegania atakom na sieć bezprzewodową w zakresie ataków na infrastrukturę i klientów sieci
22. Wbudowany interfejs zarządzania musi dostarczać następujących informacji o systemie:
	1. Widok diagnostyczny prezentujący problemy z sygnałem/prędkością
	2. Wykorzystanie pasma
	3. Ilość klientów korzystających z systemu/interferujących
	4. Ilość ramek wejściowych/wyjściowych dla każdego radia
	5. Ilość odrzuconych/błędnych ramek/s dla każdego radia
	6. Szum tła dla każdego radia
	7. Wyświetlanie logów systemowych
23. Punkt dostępowy musi wbudowane anteny dookólne do pracy w trybie 2x2: MU-MIMO. Uzyska anten nie powinien być mniejszy niż
	1. 2,7 dBi dla 2,4 GHz
	2. 4,4 dBi dla 5 Ghz
	3. 4,4 dBi dla 6 Ghz
24. Obsługa standardów 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n, 802.11ac wave 2, 802.11ax
25. Praca w trybie MIMO 2X2:2
26. Specyfikacja wspieranych standardów:
	1. 802.11b: DSSS
	2. 802.11a/g/n/ac: OFDM
	3. 802.11ax: OFDMA z 8 Resource units
27. Specyfikacja wpieranych modulacji:
	1. 802.11b: BPSK, QPSK, CCK
	2. 802.11a/g/n: BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM, 256-QAM
	3. 802.11ac: BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM, 256-QAM, 1024-QAM
	4. 802.11ax: BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM, 256-QAM
28. Specyfikacja wspieranych szerokości kanałów pracy:
	1. 802.11n high-throughput (HT) wspiera MT20/40
	2. 802.11ac very high-throughput (VHT) wspiera VHT20/40/80
	3. 802.11ax high efficiency (HE) wspiera HE20/40/80/160
29. Obsługiwane częstotliwości

 - 2.400 ~ 2.4835 GHz (ISM)

- 5.150 ~ 5.250 GHz (low band)

- 5.250 ~ 5.350 GHz (mid band)

- 5.470 ~ 5.725 GHz (Europa)

- 5.725 ~ 5.850 GHz (high band)

- 5.925 ~ 6.425 GHz (U-NII-6)

- 6.525 ~ 6.875 GHz (U-NII-7)

- 6.875 ~ 7.125 GHz (U-NII-8)

1. Wspierane prędkości przesyłania danych (Mbps)
	1. 802.11b: 1,2,5.5,11
	2. 802.11a/g 6,9,12,18,24,36,48,54
	3. 802.11n: od 6.5 do 300 (MCS0 do MCS15, HT20 do HT40) 400 z 256-QAM
	4. 802.11ac: od 6.5 do 867 (MCS0 do MCS9, NSS= 1 do 2, HE20 do HE40)
	5. 802.11ax (2,4 GHz) od 3.6 do 574 (MCS0 do MCS11, NSS=1 do 2, HE20 do HE40)
	6. 802.11ax (5GHz) 3.6 do 1201 (MCS0 do MCS11, NSS = 1 do 2, HE20 do HE80)
	7. 802.11ax (6GHz) 3.6 do 2402 (MCS0 do MCS11, NSS = 1 do 2, HE20 do HE160)
2. Moc transmisji konfigurowalna przez administratora – możliwość zmiany co 0.5dbm
	1. Wsparcie dla technologii DFS (Dynamic frequency selection) – dla wszystkich 80Mhz kanałów w paśmie 5GHz
	2. Agregacja pakietów: A-MPDU, A-MSDU dla standardów 802.11n/ac
	3. Wsparcie dla:
		* MRC (Maximal ratio combining)
		* CDD/CSD (Cyclic delay/shift diversity)
		* STBC (Space-time block coding)
		* LDPC (Low-density parity check)
		* Technologia TxBF
		* TWT (Target Wait Time)
3. Punkt dostępowy musi posiadać co najmniej
	1. 1 interfejs 100/1000BaseT
		* z funkcją PoE 802.3at/bt
		* zgodny ze standardem 802.3az Energy Effcient Ethernet EEE
	2. 1 interfejs konsoli szeregowej (micro USB)
	3. Zasilanie PoE zgodne z 802.3at/802.3.bt
		* maksymalny pobór mocy 21W PoE
	4. przycisk przywracający konfigurację fabryczną
	5. Kontrolka LED do określania statusu systemu i interfejsów radiowych
	6. slot zabezpieczający Keningston
	7. Zigbee (802.15.4)
	8. Bluetooth 5.0 Low Energy (BLE5.0)
	9. USB 2.0 (host) (Type A)
	10. Port zasilania DC 12VDC
4. Parametry pracy urządzenia:
	1. Temperatura otoczenia: 0°C- +50°C
	2. Wilgotność 5% - 95% nie skondensowana
	3. Znak CE
	4. EN 300 019
5. Urządzenie musi posiadać certyfikat Wi-Fi Alliance (WFA) dla standardów 802.11/a/b/g/n/ac wave 2/ ax
6. Wszystkie dostępne na urządzeniu funkcje (tak wyspecyfikowane jak i nie wyspecyfikowane) muszą być dostępne przez cały okres jego użytkowania (permanentne), nie dopuszcza się licencji czasowych i subskrypcji.
7. Producent sprzętu musi być sklasyfikowany co najmniej 5 ostatnich (w tym bieżącym) w raporcie Gartnera „Magic Quadrant for the Wired and Wireless LAN Access Infrastructure” lub równoważnym i znajdować się w kwadracie liderów (Leaders). Za ranking równoważny Zamawiający uzna ranking klasyfikujący rozwiązania klasy enterprise przewodowych i bezprzewodowych sieci LAN, prowadzony i publikowany przez podmiot niezależny od producentów tych rozwiązań. Zamawiający wymaga, aby ranking taki był aktualizowany w okresach nie dłuższych niż 1 rok i publikowany był od co najmniej 10 lat. Podstawą do sporządzenia raportów muszą być badania polegające na sprawdzeniu jakości oferowanych usług i rozwiązań. Ocena jest prowadzona według kryteriów dotyczących kompletności wizji oferowanych usług, rozwiązań oraz prognoz na przyszłość w tym segmencie rynku oraz zdolności ich realizacji do wdrożenia, są to możliwości finansowe, biznesowe i organizacyjne. Wynik oceny wyznacza miejsce w rankingu w którym znajduje się konkretny dostawca i jego rozwiązanie. Ranking musi uwzględniać co najmniej 4 kategorie, każda z nich ma określać jaką rolę na rynku spełnia dane rozwiązanie/dostawca. Liderzy – najwyższa kategoria, gdzie znajdują się liderzy/producenci danego rozwiązania. Kandydaci – pretendenci pozostający bardzo wysoko w rankingu ze względu na swoje działania i potencjał do dominacji na rynku, w którym działa. Wizjonerzy - firmy rozwiązania posiadający wizję możliwości rynkowych, jednak poprzez realizowane działania nie są oni skuteczni na rynku. Niszowi gracze – rozwiązania skupiające się na niewielkiej części rynku lub nie mających możliwości innowacyjnych do osiągnięcia większych sukcesów rynkowych. Ranking równoważny nie może być wystawiony przez Wykonawcę lub podmiot zależny od Wykonawcy
8. Punkt dostępowy musi być objęty co najmniej ograniczoną dożywotnią gwarancja producenta tj. gwarancją przez 5 lat od daty ogłoszenia przez producenta zaprzestania sprzedaży danego modelu urządzenia. Gwarancja realizowana jest przez zwrot zepsutego urządzenia do autoryzowanego serwisu producenta, który w terminie nie dłuższym niż 10 dni przesyła zamiennik. Gwarancja musi być realizowana bezpośrednio przez autoryzowany serwis producenta sprzętu.
9. Do punktów dostępowych muszą być dostarczone następujące, oficjalne, certyfikowane przez producenta punktów dostępowych zestawy montażowe pozwalające na montaż na płaskiej powierzchni

Wymagania dotyczące dostarczonych przełączników sieciowych:

1. Minimum 48 portów 10/100/1000BASE-T umieszczonych z przodu obudowy ze wsparciem dla protokołu 802.3at (PoE+)
2. Minimum 4 porty 1/10gigabitowe SFP+ umieszczone z przodu obudowy
3. Przepustowość: minimum 176 Gb/s (pełna prędkość, tzw. wire-speed, na wszystkich portach przełącznika)
4. Wydajność: minimum 130 Mp/s
5. Bufor pakietów: minimum 7.5 MB
6. Minimum 8GB pamięci operacyjnej
7. Minimum 15GB wewnętrznej pamięci nieulotnej typu Flash (CF, SSD, SD, eUSB, SPI Flash).
8. Dedykowany port do zarządzania poza pasmowego (Ethernet, RJ-45), w pełni niezależny od portów liniowych
9. Dedykowany port konsoli USB
10. Port USB 2.0 (niezależny od portu konsoli USB)
11. Interfejs Bluetooth (dopuszcza się rozwiązanie w postaci adaptera Bluetooth, podłączanego do portu USB przełącznika, przy czym adapter musi pochodzić od tego samego producenta co przełącznik). Adapter nie musi być dostarczony na tym etapie.
12. Przełączniki tego samego typu muszą posiadać funkcję łączenia w stos (wirtualny przełącznik) złożony z minimum 8 urządzeń. Zarządzanie stosem musi odbywać się z jednego adresu IP. Z punktu widzenia zarządzania przełączniki muszą tworzyć jedno logiczne urządzenie (nie dopuszcza się rozwiązań typu klaster). Jeżeli łączenie w stos wymaga dodatkowych modułów lub licencji to dostarczenie ich jest wymagane w ramach tego postępowania. Dostępne metody łączenia przełączników muszą umożliwiać realizację stosów na odległość co najmniej 300m.
13. Realizacja łączy agregowanych w ramach różnych przełączników będących w stosie
14. Wewnętrzny zasilacz 230V zapewniający budżet mocy PoE na poziomie nie niższym niż 740W. Pobór mocy (bez PoE) nie może być większy niż 80W.
15. Wielkość tablicy routingu: minimum 2000 wpisów IPv4, 1000 wpisów IPv6
16. Wielkość tablicy ARP co najmniej 8000 wpisów, wielkość tablicy ND co najmniej 8000 wpisów
17. Tablica adresów MAC o wielkości minimum 16000 pozycji
18. Obsługa Jumbo Frames
19. Obsługa sFlow lub Netflow
20. Obsługa skryptów w języku Python
21. Obsługa REST API
22. Wbudowany mechanizm monitoringu, analizy i troubleshootingu anomalii i problemów oraz zbierania danych sieciowych. Musi być możliwe podejmowanie akcji na podstawie zdefiniowanych polityk oraz wgrywanie i eksport skryptów pozwalających na indywidualizację monitorowanych danych. Musi być dostępna publicznie strona rekomendowana przez producenta zawierająca zatwierdzone przez niego, gotowe do użycia skrypty.
23. Obsługa RMON (minimum grupy 1,2,3 i 9)
24. Obsługa 4094 tagów IEEE 802.1Q oraz 2000 jednoczesnych sieci VLAN
25. Obsługa standardu 802.1v
26. Obsługa protokołu MVRP
27. Wsparcie dla VXLAN
28. Dostęp do urządzenia przez konsolę szeregową, HTTPS, SSHv2, SNMPv3, dedykowaną aplikację na urządzenia mobilne
29. Obsługa Rapid Spanning Tree (802.1w) i Multiple Spanning Tree (802.1s)
30. Obsługa Secure FTP lub SCP
31. Obsługa łączy agregowanych zgodnie ze standardem 802.3ad Link Aggregation Protocol (LACP)
32. Obsługa SNTPv4 lub NTP
33. Wsparcie dla IPv6 (IPv6 host, dual stack, MLD snooping, ND snooping)
34. Obsługa protokołów rutingu: ruting statyczny, OSPF, OSPFv3
35. Obsługa ruchu multicast: IGMPv1/v2/v3 (co najmniej 1000 grup), MLD (co najmniej 1000 grup)
36. Obsługa IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP) i LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED)
37. Automatyczna konfiguracja VLAN dla urządzeń VoIP oparta co najmniej o: RADIUS VLAN (użycie atrybutów RADIUS i mechanizmu LLDP-MED)
38. Mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci: prioryteryzacja zgodna z 802.1p, ToS, TCP/UDP, DiffServ, wsparcie dla 8 kolejek sprzętowych, rate-limiting
39. Obsługa uwierzytelniania użytkowników zgodna z 802.1x
40. Obsługa uwierzytelniania użytkowników w oparciu o adres MAC i serwer RADIUS
41. Obsługa uwierzytelniania użytkowników w oparciu o stronę WWW z użyciem zewnętrznego serwera
42. Obsługa uwierzytelniania wielu użytkowników na tym samym porcie w tym samym czasie
43. Obsługa autoryzacji logowania do urządzenia za pomocą serwerów RADIUS albo TACACS+
44. Obsługa autoryzacji komend wydawanych do urządzenia za pomocą serwerów RADIUS albo TACACS+
45. Wbudowany serwer DHCP
46. Obsługa blokowania nieautoryzowanych serwerów DHCP
47. Obsługa mechanizmu wykrywania łączy jednokierunkowych typu Device Link Detection Protocol (DLDP), Uni-Directional Link Detection (UDLD), lub równoważnego
48. Ochrona przed rekonfiguracją struktury topologii Spanning Tree (BPDU port protection)
49. Obsługa list kontroli dostępu (ACL) bazujących na porcie lub na VLAN z uwzględnieniem adresów, MAC, IP i portów TCP/UDP. Co najmniej 5000 wpisów typu ingress i 2000 wpisów typu egress dla IPv4 i MAC
50. Wbudowana sonda IP SLA
51. Zakres pracy od 0 do 45°C
52. Przełącznik w obudowie 19”. Maksymalna wysokość obudowy 1U, maksymalna głębokość obudowy 50 cm
53. Jeżeli do działania któregokolwiek z wymienionych protokołów i funkcji wymagana jest dodatkowa licencja to należy ją dostarczyć w ramach tego postępowania
54. 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.
55. Producent sprzętu musi być sklasyfikowany co najmniej 5 ostatnich (w tym bieżącym) w raporcie Gartnera „Magic Quadrant for the Wired and Wireless LAN Access Infrastructure” lub równoważnym i znajdować się w kwadracie liderów (Leaders). Za ranking równoważny Zamawiający uzna ranking klasyfikujący rozwiązania klasy enterprise przewodowych i bezprzewodowych sieci LAN, prowadzony i publikowany przez podmiot niezależny od producentów tych rozwiązań. Zamawiający wymaga, aby ranking taki był aktualizowany w okresach nie dłuższych niż 1 rok i publikowany był od co najmniej 10 lat. Podstawą do sporządzenia raportów muszą być badania polegające na sprawdzeniu jakości oferowanych usług i rozwiązań. Ocena jest prowadzona według kryteriów dotyczących kompletności wizji oferowanych usług, rozwiązań oraz prognoz na przyszłość w tym segmencie rynku oraz zdolności ich realizacji do wdrożenia, są to możliwości finansowe, biznesowe i organizacyjne. Wynik oceny wyznacza miejsce w rankingu, w którym znajduje się konkretny dostawca i jego rozwiązanie. Ranking musi uwzględniać co najmniej 4 kategorie, każda z nich ma określać jaką rolę na rynku spełnia dane rozwiązanie/dostawca. Liderzy – najwyższa kategoria, gdzie znajdują się liderzy/producenci danego rozwiązania. Kandydaci – pretendenci pozostający bardzo wysoko w rankingu ze względu na swoje działania i potencjał do dominacji na rynku, w którym działa. Wizjonerzy - firmy rozwiązania posiadający wizję możliwości rynkowych, jednak poprzez realizowane działania nie są oni skuteczni na rynku. Niszowi gracze – rozwiązania skupiające się na niewielkiej części rynku lub nie mających możliwości innowacyjnych do osiągnięcia większych sukcesów rynkowych. Ranking równoważny nie może być wystawiony przez Wykonawcę lub podmiot zależny od Wykonawcy
56. Dożywotnia (minimum 5 lat po zakończeniu produkcji, przy czym, jeżeli data zakończenia produkcji jest ogłoszona to nie może być ona krótsza niż 2 lata po dostarczeniu sprzętu) gwarancja producenta zapewniająca wysyłkę sprzętu na podmianę maksymalnie na następny dzień roboczy. Gwarancja musi zapewniać również dostęp do poprawek, wsparcia technicznego i aktualizacji oprogramowania przez cały okres trwania gwarancji. Gwarancja musi być świadczony bezpośrednio przez autoryzowany serwis producenta sprzętu. Cała komunikacja odbywać się musi bezpośrednio pomiędzy Zamawiającym i autoryzowanym serwisem producentem sprzętu.

Wymagania dotyczące realizacji instalacji sieci LAN:

Podczas realizacji instalacji teletechnicznych należy wziąć pod uwagę następujące wytyczne:

* W związku z tym, że wszystkie prace instalacyjne związane z rozbudową okablowania strukturalnego w poszczególnych budynkach, realizowane będą w funkcjonujących przestrzeniach szpitalnych, prace należy prowadzić w sposób możliwie najmniej uciążliwy dla pacjentów i personelu. Wykonawca przed przystąpieniem do prac, przestawi Zamawiającemu do akceptacji harmonogram prac z podziałem na kondygnacje danego budynku, w którym będą realizowane prace. Prace mogą być rozpoczęte wyłącznie po zatwierdzeniu harmonogramu przez Zamawiającego.
* Całość prac należy wykonać zgodnie z zatwierdzonym przez Zamawiającego projektem wykonawczym, a ewentualne odstępstwa od projektu, należy każdorazowo konsultować z Zamawiającym i uzyskać jego akceptację.
* Każdego dnia, po zakończeniu prac instalacyjnych, należy doprowadzić powierzchnię pomieszczeń w których prace były wykonywane do stanu sprzed rozpoczęcia prac. Nie dopuszcza się pozostawienia nieczystości, narzędzi, elementów instalacyjnych itp.
* Na zakończenie prac instalacyjnych, należy dokonać pomiarów parametrów fizycznych każdego z zainstalowanych linków za pomocą certyfikowanego testera. Wynik pomiarów musi stanowić załącznik do dokumentacji powykonawczej.
* Na wykonaną instalację należy uzyskać certyfikat producenta okablowania oraz jego gwarancję na min. 20 lat.
* Na zakończenie prac, należy wykonać dokumentację powykonawczą.
* Wykonawca zapewni odpowiednią liczbę patch-cordów światłowodowych umożliwiających włączenie przełączników do infrastruktury Zamawiającego o raz patch-cordów miedzianych, umożliwiających podłączenie Access-Point-ów do przełączników sieciowych.

Wymagania dotyczące instalacji i konfiguracji urządzeń:

Zamawiający wymaga, podłączenia i uruchomienia dostarczonych Access Pointów sieci Wi-Fi oraz przełączników sieciowych w oparciu o przygotowaną w ramach niniejszego OPZ instalację okablowania strukturalnego. W ramach ww. prac zamawiający wymaga:

* Montażu i podłączenia do gniazda Ethernet wszystkich dostarczonych Access-Point-ów (Wykonawca zapewni wszystkie niezbędne elementy montażowe)
* Montażu w szafach RACK i podłączenia do szkieletu sieci LAN Zamawiającego wszystkich dostarczonych przełączników (Wykonawca zapewni wszystkie niezbędne elementy montażowe)
* Konfiguracji niezbędnych VLAN-ów na dostarczonych i zainstalowanych przełącznikach
* Konfiguracji PoE na portach przełączników, do których podłączone zostały Access Pointy
* Podłączenia dostarczonych Access Pointów do posiadanego przez Zamawiającego kontrolera sieci Wi-Fi
* Konfiguracja Access Pointów zgodnie z wskazanymi przez Zamawiającego politykami i nastawami
* Wykonania pomiaru siły sygnału i pokrycia powierzchni budynków RSSI oraz naniesienie wyników pomiarów na dostarczone przez Zamawiającego podkłady budowlane. Zamawiający oczekuje pokrycia zasięgiem w oparciu o zaakceptowany wcześniej projekt wykonawczy.
* Wymaga się by Wykonawca dysponował odpowiednio przeszkoloną kadrą techniczną tj. min. 3 osobami :

- min. 2 osoby z co najmniej 3 letnim doświadczeniem w zakresie konfiguracji urządzeń sieciowych;

- min. 1 osobą posiadającą aktualny, techniczny certyfikat/y producentów dostarczonego sprzętu na poziomie min. Proffesional.

Ramowy harmonogram i etapy realizacji prac:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Numer etapu | Opis | Maksymalny termin zakończenia prac |
| Etap I | Opracowanie projektu wykonawczego | 2 miesiące od daty podpisania umowy |
| Etap II | Wykonanie instalacji okablowania strukturalnego | W terminie do 30 października 2025r.  |
| Etap II | Montaż access-point-ów i przełączników | W terminie do 20 grudnia 2025r.  |
| Etap IV | Konfiguracja i uruchomienie systemu | W terminie do 31 stycznia 2026r.  |
| Etap V | Odbiór końcowy | W terminie do 28 lutego 2026r.  |

Nieprzekraczalnym terminem realizacji całości inwestycji jest 28.02.2026r.

**Dokument musi być podpisany kwalifikowanym podpisem elektronicznym.**