



PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

Zamawiający:
Powiat Kętrzyński
Plac Grunwaldzki 1
11-400 Kętrzyn

Regionalny Program Operacyjny
Województwa Warmińsko-Mazurskiego na lata 2014-2020
Oś priorytetowa 3 Cyfrowy Region
Działanie 3.1 Cyfrowa dostępność informacji sektora publicznego oraz wysoka,
jakość e- usług publicznych

Projekt:
„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu
Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego
obsługiwanych”

Kętrzyn, kwiecień 2018 r.

Data	20/04/2018
Opracował	MedyczniT.pl Spółka z o.o. ul. Konstruktorska 6 lok. 214 02-673 Warszawa
Wersja	1.00
zatwierdził	--

Dokument:	Program Funkcjonalno-Użytkowy
Projekt:	„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego obsługiwanych”

Spis treści

1.	Wstęp.....	4
1.1	Podstawa prawna prac.....	4
1.2	Zamawiający.....	4
1.3	Wykonawca.....	4
1.4	Zawartość dokumentu.....	4
1.5	Odbiorcy dokumentu.....	4
1.6	Definicje, akronimy, skróty.....	5
1.7	Opis Projektu.....	6
1.7.1	Cele i efekty.....	6
1.7.2	Zakres przedmiotowy.....	6
1.7.3	Rezultaty projektu.....	6
1.7.4	Źródła finansowania.....	6
2.	Opis Programu Funkcjonalno-Użytkowego.....	7
2.1	Zadania.....	7
2.2	Obiekty.....	7
2.3	Kody CPV.....	7
2.4	Opis ogólny przedmiotu zamówienia – zakresu prac.....	7
2.4.1	Zakres robót budowlanych.....	7
2.5	Uwarunkowania realizacji prac.....	8
2.5.1	Aktualne uwarunkowania wykonania robót instalacyjnych.....	8
2.5.2	Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe.....	8
2.5.3	Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe.....	9
2.6	Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do okablowania strukturalnego.....	9
2.6.1	Założenia ogólne.....	9
2.6.2	Wymagania szczegółowe.....	9
2.7	Opis wymagań dla wydzielonej instalacji elektrycznej, dedykowanej.....	11
2.8	Opis innych wymagań Zamawiającego.....	13
2.8.1	Wymagania dotyczące wykonania prac adaptacyjnych w pomieszczeniu serwerowni.....	13
2.8.2	Wymagania dotyczące instalacji urządzeń klimatyzacji.....	13
2.8.3	Wymagania dotyczące instalacji wykładziny antystatycznej.....	13
2.8.4	Wymagania dotyczące instalacji systemu SAP.....	13
2.8.5	Wymagania dotyczące instalacji systemu kontroli dostępu.....	13
2.8.6	Wymagania dotyczące instalacji systemu zasilania i urządzeń UPS.....	13
2.8.7	Monitorowanie środowiska pracy w Serwerowni.....	15
3.	Część informacyjna Programu Funkcjonalno-Użytkowego.....	16
3.1	Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami	

Dokument:	Program Funkcjonalno-Użytkowy
Projekt:	„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego obsługiwanych”

wynikającymi z odrębnych przepisów.....	16
3.2 Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.....	16
3.3 Przepisy prawne i normy związane z zamierzeniem budowlanym.....	16
3.4 Rozwiązania równoważne.....	16
3.5 Kopie map zasadniczych.....	17
3.6 Wyniki badań gruntowo-wodnych na terenie budowy dla potrzeb posadowienia obiektów.....	17
3.7 Zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków.....	17
3.8 Inwentaryzacja zieleni.....	17
3.9 Dane z zakresu ochrony środowiska.....	17
3.10 Pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości.....	17
3.11 Dokumentacja obiektów budowlanych.....	17
3.12 Porozumienia, zgody lub pozwolenia.....	17
3.13 Inne wytyczne.....	18
3.14 Dodatkowe wytyczne inwestorskie.....	18
4. Uproszczony opis prac.....	19
4.1 Budowa okablowania strukturalnego.....	19
4.1.1 Budowa okablowania szkieletowego.....	19
4.1.2 Budowa okablowania warstwy dostępowej.....	19
4.1.3 Odbiór i pomiary sieci.....	20
4.2 Budowa bezprzewodowej sieci WLAN.....	20
4.2.1 Założenia Użytkownika i minimalne wymagania.....	20
4.3 Wydzielona dedykowana instalacja elektryczna.....	21
4.3.1 Minimalne wymagania.....	21
4.3.2 Instalacja połączeń wyrównawczych.....	21
4.3.3 Oględziny i pomiary końcowe.....	21
4.3.4 Uwagi końcowe.....	22
4.4 Adaptacja pomieszczenia na potrzeby serwerowni.....	22
5. Podstawowe właściwości funkcjonalne oraz parametry techniczne urządzeń sieciowych.....	23
6. Schematy rozmieszczenia sprzętu.....	35

Wykaz tabel

Tabela 1: Wykaz skrótów nazw podmiotów biorących udział w projekcie.....	6
Tabela 2: Wykaz definicji i skrótów użytych w projekcie.....	6
Tabela 3: Kody CPV prac przewidzianych do realizacji w ramach PFU.....	8

Dokument:	Program Funkcjonalno-Użytkowy
Projekt:	„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego obsługiwanych”

1. Wstęp

1.1 Podstawa prawna prac

Dokument został opracowany w ramach Umowy zawartej pomiędzy Powiatem Kętrzyńskim w Kętrzynie (zwanym dalej Zamawiającym), a MedycznIT.pl Sp. z o.o. (Zwanych dalej Wykonawcą).

1.2 Zamawiający

Powiat Kętrzyński z siedzibą w Kętrzynie, pl. Grunwaldzki 1, 11-400 Kętrzyn reprezentowany przez Dyrektora Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego (CUWPK)

NIP: 742-18-42-131, REGON: 510742451

1.3 Wykonawca

Wykonawcą jest podmiot MedycznIT.pl Spółka z o.o. z siedzibą w Warszawie, KRS: 000337761, NIP: 521-354-56-02, REGON: 142035505.

Dane kontaktowe: ul. Konstruktorska 6, 02-673 Warszawa;

tel. (22) 847 14 38, fax (22) 853 48 10, e-mail: biuro@medycznit.pl

<http://www.medycznit.pl>

1.4 Zawartość dokumentu

Dokument zawiera program funkcjonalno-użytkowy (zwany dalej PFU) dla prac stanowiących fragment zakresu rzeczowego Projektu planowanego do realizacji przez CUWPK w Kętrzynie. Dotyczy zadania pn. „Modernizacja infrastruktury teletechnicznej w siedzibie Starostwa oraz w jednostkach organizacyjnych obsługiwanych przez Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego” w ramach przedmiotowego projektu.

W stosunku do wymagań w zakresie zawartości dokumentu zapisanych w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. jego treść została uzupełniona o założenia i wymagania w zakresie systemu przetwarzania danych – jego konfiguracji oraz bezpieczeństwa.

1.5 Odbiorcy dokumentu

Dokument, zgodnie z zapisami Umowy, został przygotowany przez Wykonawcę w oparciu o informacje zgromadzone, w szczególności przez zespół roboczy, który przeprowadził wizję lokalną oraz wywiad z działem informatyki, stanu obecnego oraz potrzeb Zamawiającego.

Analiza została opracowana we współpracy z osobami wyznaczonymi przez Zamawiającego do wykonania tej części Umowy i na podstawie wizyt przeprowadzonych w ich siedzibie.

Odbiorcami dokumentu są:

- Powiat Kętrzyński reprezentowany przez Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego w Kętrzynie,
- osoby pełniące bezpośredni nadzór nad realizacją Umowy, zarówno po stronie Zamawiającego, jak i Wykonawcy, dla których Dokument jest podstawą odbioru prac,
- osoby zaangażowane w realizację Umowy, zarówno po stronie Zamawiającego, jak i Wykonawcy, dla których informacje zebrane w Dokumencie stanowią bazę

Dokument:	Program Funkcjonalno-Użytkowy
Projekt:	„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego obsługiwanych”

wiedzy będącą podstawą prac w kolejnych zadaniach,

W dokumencie, celem wygody korzystania z treści w nim zawartej, podmioty biorące udział w projekcie lub związane z jego realizacją będą opisywane za pomocą skrótów zawartych w tabeli poniżej.

Dokument:	Program Funkcjonalno-Użytkowy
Projekt:	<i>„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego obsługiwanych”</i>

Tabela 1: Wykaz skrótów nazw podmiotów biorących udział w projekcie

Skrót/definicja	Pełna nazwa podmiotu
CUWPK	Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego w Kętrzynie
Powiat	Powiat Kętrzyński
Zamawiający	Powiat Kętrzyński

1.6 Definicje, akronimy, skróty

Wykaz użytych w dokumencie definicji i skrótów wyszczególniony został w tabeli poniżej.

Tabela 2: Wykaz definicji i skrótów użytych w projekcie

Skrót/definicja	Wyjaśnienie
AP	Access Point
Beneficjent	Powiat Kętrzyński
CUWPK	Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego
Cloud Computing	ang. „przetwarzanie w chmurze”. Technologia „chmury obliczeniowej”
DR	Disaster Recovery
ESD	Elektroniczny System Dostępu
GPD	Główny Punkt Dystrybucyjny
IaaS	Infrastructure as a Service
IP PBX	Internet Protocol Private Automatic Branch Exchange
LAN	Local Area Network – lokalna sieć komputerowa
PEL	Punkt Elektryczno-Logiczny
PFU	Program Funkcjonalno-Użytkowy
PL	Punkt Logiczny
Powiat	Powiat Kętrzyński
PPD	Pośredni Punkt Dystrybucyjny
Projekt	„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego obsługiwanych”
SAP	System alarmu pożaru
SKD	System Kontroli Dostępu
UPS	Zasilacz awaryjny, zasilacz bezprzerwowy, zasilacz UPS (ang. <i>uninterruptible power supply</i>)
Zadanie	„Modernizacja infrastruktury teletechnicznej w siedzibie Starostwa oraz w jednostkach organizacyjnych obsługiwanych przez Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego”

1.7 Opis Projektu

Projekt realizowany jest w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Warmińsko-Mazurskiego na lata 2014-2020 Oś priorytetowa 3 Cyfrowy Region Działanie 3.1 Cyfrowa dostępność informacji sektora publicznego oraz wysoka, jakość e-usług publicznych.

Wnioskodawcą i jednocześnie samodzielnym beneficjentem jest Powiat Kętrzyński. Projekt będzie oddziaływał przede wszystkim na społeczność Kętrzyna oraz powiatu kętrzyńskiego, w mniejszym stopniu pozostałych rejonów województwa warmińsko-

Dokument:	Program Funkcjonalno-Użytkowy
Projekt:	„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego obsługiwanych”

mazurskiego.

1.7.1 Cele i efekty

Celem przedsięwzięcia jest zwiększenie podaży publicznych usług świadczonych drogą elektroniczną oraz udostępnianie w sieci informacji sektora publicznego.

Założone efekty projektu:

1. Poprawa, jakości i dostępności zasobów informacyjnych oraz zwiększenie ich bezpieczeństwa;
2. Usprawnienie funkcjonowania Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego poprzez cyfryzację procesów wewnętrznych;
3. Rozwój usług publicznych w zakresie tworzenia nowych e-usług.

1.7.2 Zakres przedmiotowy

Zakres przedmiotowy przedsięwzięcia obejmuje:

4. Wdrożenie systemu oprogramowania;
5. Budowę i wdrożenie platformy świadczenia e-usług publicznych – usługi A2C, A2B;
6. Budowę i wdrożenie platformy świadczenia usług wewnątrz administracyjnych – A2A;
7. Modernizację i rozbudowę infrastruktury sieciowej Starostwa i jego jednostek organizacyjnych,;
8. Rozbudowę środowiska przetwarzania danych – serwerów;
9. Dostawę sprzętu komputerowego: komputerów PC, komputerów przenośnych;
10. Wdrożenie systemu bezpieczeństwa danych i styku z Internetem.

1.7.3 Rezultaty projektu

Dzięki modernizacji i rozbudowie infrastruktury informatycznej oraz wdrożeniu systemu informatycznego odpowiadającego obecnym oczekiwaniom i potrzebom mieszkańców, możliwy będzie:

- szybszy i łatwiejszy dostęp do zasobów informacyjnych jednostek organizacyjnych Starostwa oraz innych urzędów ze Starostwem współpracujących;
- szybsze sprawdzanie stanu zaawansowania sprawy oraz zasobu informacyjnego i dokumentacyjnego służącego jej wykonaniu,
- usprawnienie systemu komunikacji wewnętrznej i zewnętrznej Starostwa i jego jednostek organizacyjnych.

1.7.4 Źródła finansowania

Źródłem finansowania projektu jest dotacja ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (EFRR) w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Warmińsko-Mazurskiego na lata 2014-2020 Oś priorytetowa 3 Cyfrowy Region Działanie 3.1 Cyfrowa dostępność informacji sektora publicznego oraz wysoka, jakość e- usług publicznych oraz budżetu Powiatu Kętrzyńskiego.

Dokument:	Program Funkcjonalno-Użytkowy
Projekt:	„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego obsługiwanych”

2. Opis Programu Funkcjonalno-Użytkowego

2.1 Zadania

Opracowanie dokumentacji projektowej i wykonanie na jej podstawie robót obejmujących:

- budowę instalacji okablowania strukturalnego,
- budowę bezprzewodowej sieci WLAN,
- dostawę i instalację urządzeń aktywnych sieci LAN,
- budowę instalacji elektrycznej, dedykowanej do zasilania komputerów,
- adaptację pomieszczenia na potrzeby serwerowni,
- dostawy i instalację wyposażenia serwerowni,
- dostawę i wdrożenie systemu bezpieczeństwa sieci i styku z Internetem,

2.2 Obiekty

Prace prowadzone będą w budynku Starostwa Powiatowego w Kętrzynie oraz w następujących obiektach:

1. Zespół Szkół Ogólnokształcących im. W. Kętrzyńskiego w Kętrzynie
2. Zespół Szkół im. M. Curie Skłodowskiej w Kętrzynie
3. Zespół Szkół im. M. Rataja w Reszlu
4. Powiatowe Centrum Edukacyjne w Kętrzynie
5. Specjalny Ośrodek Szkolno – Wychowawczy im. Św. Jana Pawła II

2.3 Kody CPV

Tabela 3: Kody CPV prac przewidzianych do realizacji w ramach PFU

CPV	Rozwinięcie
32424000-1	Infrastruktura sieciowa
71320000-7	Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
32410000-0	Lokalna sieć komputerowa
32420000-3	Urządzenia sieciowe
32421000-0	Okablowanie sieciowe
32422000-7	Elementy składowe sieci
72710000-0	Usługi w zakresie lokalnej sieci komputerowej.

Dokument:	Program Funkcjonalno-Użytkowy
Projekt:	„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego obsługiwanych”

2.4 Opis ogólny przedmiotu zamówienia – zakresu prac

2.4.1 Zakres robót budowlanych

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie w obiektach objętych projektem prac projektowych i adaptacyjnych w zakresie:

- wykonania okablowania strukturalnego sieci komputerowej LAN,
- wykonania instalacji zasilania dedykowanego,

W szczególności obejmuje:

1. wykonanie i dostawa kompletnej dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót;
2. świadczenie nadzoru autorskiego nad realizacją robót budowlanych objętych dokumentacją projektową;
3. wykonanie:
 - 1) adaptacji prac instalacyjnych w pomieszczeniu serwerowni,
 - 1) dostawy i montażu okablowania strukturalnego, w tym:
 - a) instalacja okablowania strukturalnego w warstwie dostępowej,
 - b) budowa połączeń światłowodowych pomiędzy punktami dystrybucyjnymi, w których znajdują się połączenia węzłów okablowania strukturalnego z serwerownią,
 - 2) instalacji sieci okablowania strukturalnego na potrzeby sieci bezprzewodowej WLAN,
 - 3) wykonanie wydzielonej, dedykowanej instalacji elektrycznej dla potrzeb zasilania punktów dystrybucyjnych oraz przełączników PoE dla sieci WLAN.
4. opracowanie dokumentacji powykonawczej na wykonane roboty;
5. przeniesienie praw majątkowych do powyższej dokumentacji oraz prawa wykonywania zależnych praw autorskich do powyższej dokumentacji.

2.5 Uwarunkowania realizacji prac

2.5.1 Aktualne uwarunkowania wykonania robót instalacyjnych.

Roboty mają na celu zapewnienie odpowiednich warunków pracy dla serwerów i komputerów, w które będą wyposażone jednostki organizacyjne Powiatu. Roboty prowadzone będą w użytkowanych obiektach, w których będą przebywali interesanci oraz pracownicy. Jest to obszar świadczenia usług publicznych, otwarty dla osób z zewnątrz przebywających w danym obiekcie. Wykonawca w porozumieniu z Użytkownikiem – Administratorem obiektu, zorganizuje prace w taki sposób, aby nie zakłócać funkcjonowania.

Roboty będą wykonywane również w pomieszczeniu serwerowni odseparowanym i wydzielonym.

Prace w poszczególnych obiektach można prowadzić równolegle, niezależnie od siebie. Wykonywanie prac nie może zakłócać bieżącej działalności danej placówki.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania oraz ich zgodność ze sztuką budowlaną i poleceniami przedstawiciela Zamawiającego.

Dokument:	Program Funkcjonalno-Użytkowy
Projekt:	„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego obsługiwanych”

2.5.2 Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

Realizacja robót będzie realizacją kompletną „pod klucz”, składającą się z następujących części:

1. opracowanie w przedmiarze robót zaakceptowanym przez Zamawiającego zgodnej z PFU dokumentacji projektowej,
2. wykonanie prac przygotowawczych pomieszczeń oraz prac demontażowych,
3. wykonanie prac instalacyjnych w zakresach wymienionych w PFU,
4. wykonanie testów, niezbędnych pomiarów i badań sprawdzających współdziałanie wszystkich zamontowanych i zainstalowanych elementów wg listy prac wymienionych w warunkach szczegółowych PFU,

Wykonawca jest zobligowany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji umowy aż do zakończenia i odebrania robót. Wszelkie zniszczenia i uszkodzenia powstałe z winy Wykonawcy usunie on na koszt własny.

Odbiór robót nastąpi po wykonaniu prób, badań i rozruchu technologicznym, łącznie z przekazaniem obowiązujących dokumentów odbiorowych i dokumentacji powykonawczej oraz wersji elektronicznej.

2.5.3 Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe

Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe powinny uwzględniać wskaźniki powierzchniowo-kubaturowe ustalone zgodnie z Polską Normą PN-ISO 9836: 1997 „Właściwości użytkowe w budownictwie. Określenie wskaźników powierzchniowo-kubaturowych”, jeśli wymaga tego specyfika obiektu budowlanego.

2.6 Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do okablowania strukturalnego

2.6.1 Założenia ogólne

- a) ilekroć występuje słowo: PEL (punkt elektryczno-logiczny) należy pod tym znaczeniem rozumieć moduł ścienny (natynkowy) umożliwiający podłączenie do sieci LAN i zasilania dedykowanego, składający się z min. dwóch modułów gniazd logicznych RJ-45 kat. 6A oraz dwóch gniazd zasilania dedykowanego 230V (kodowanych kluczem). Gniazda mają być podłączone do rozdzielni zasilania dedykowanego.
- b) ilekroć występuje słowo: PL (punkt logiczny) należy pod tym znaczeniem rozumieć moduł ścienny (natynkowy) umożliwiający podłączenie do sieci LAN bez zasilania dedykowanego, składający się z min. dwóch modułów gniazd logicznych RJ-45 kat. 6A bez gniazd zasilania dedykowanego 230V. Zgodnie z załączonymi planami przewiduje się montaż 288 gniazd PEL.
- c) biorąc pod uwagę aktualną sytuację dotyczącą normalizacji systemów okablowania, minimalne wymagania dotyczące wydajności elementów okablowania strukturalnego to kategoria 6A, zaś wydajności systemu klasa EA, zgodnie z wymaganiami normy ISO/IEC 11801,
- d) w celu zabezpieczenia wydajności parametrów i bezawaryjności okablowania strukturalnego w długim okresie użytkowania, Zamawiający wymaga objęcia wykonanej instalacji 25-letnią gwarancją systemową producenta,

2.6.2 Wymagania szczegółowe

- a) wszystkie elementy pasywne sieci muszą pochodzić od jednego producenta, co umożliwi uzyskanie całościowej i spójnej gwarancji na cały system,
- b) gwarancja systemowa producenta powinna obejmować wszystkie elementy

Dokument:	Program Funkcjonalno-Użytkowy
Projekt:	„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego obsługiwanych”

pasywne toru transmisyjnego,

- c) gwarancja systemowa ma obejmować:
- I. gwarancję produktową (Producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź min. 15-letniej eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione),
 - II. gwarancję parametrów łącza/kanału (Producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres min. 15 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC11801 2nd edition:2002 dla klasy EA),
 - III. wymagana gwarancja ma być bezpłatną usługą serwisową oferowaną Użytkownikowi końcowemu (Inwestorowi) przez producenta okablowania. Ma obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania od Głównego Punktu Dystrybucyjnego do gniazda Użytkownika, w tym również okablowanie szkieletowe i poziome, zarówno dla projektowanej części logicznej. W celu uzyskania tego rodzaju gwarancji cały system musi być zainstalowany przez firmę instalacyjną posiadającą status Partnera(co najmniej 2przeszkolonych pracowników z ważnymi certyfikatami instalatorskimi). Wniosek o udzielenie gwarancji składany przez firmę instalacyjną do producenta ma zawierać: listę zainstalowanych elementów systemu zakupionych w autoryzowanej sieci sprzedaży w Polsce, wyniki pomiarów dynamicznych kanału lub łącza stałego wszystkich torów transmisyjnych według norm ISO/IEC 11801: 2002 wyd. drugie lub EN 50173-1:2007, rysunki i schematy wykonanej instalacji.
 - IV. wykonawca okablowania strukturalnego winien wykazać się udokumentowaną, kompleksową realizacją projektów z zakresu IT - Data i Voice tzn. dostawą sprzętu aktywnego z konfiguracją, wraz z budową infrastruktury pasywnej.
- d) instalacja okablowania poziomego powinna być poprowadzona kablem ekranowanym w osłonie trudnopalnej typu LSOHo konstrukcji F/FTP z pasmem przenoszenia 500MHz dla Kat. 6A, zgodnie z wymaganiami normy ISO/IEC 11801:2002 ed 2.1:2009, 4 pary.
- e) do wyposażenia zarówno gniazd abonenckich jak i paneli krosowych w punktach dystrybucyjnych dopuszcza się użycie jednego rodzaju modułu przyłączeniowego kat.6A typu RJ45,
- f) kable przyłączeniowe również muszą być wyposażone we wtyki RJ45 terminowane w złączu IDC, co ma decydujący wpływ na jakość kontaktu wtyk-moduł.
- g) 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 przyszłe zmiany w strukturze sieci,
- h) 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,
- i) moduł musi posiadać certyfikat wydany przez GHMT poświadczający parametry dla kat. 6A,
- j) kable terminowane w module muszą mieć możliwość rozszycia żył zarówno w sekwencji T568A jaki i T568B. Konstrukcja modułu ma eliminować wpływy przesłuchów poprzez:
- Ekranowanie modułu 360°.
 - Kompensacja przesłuchów wewnątrz modułów realizowana poprzez mechaniczne ukształtowanie kontaktów.

Dokument:	Program Funkcjonalno-Użytkowy
Projekt:	„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego obsługiwanych”

- k) przełącznice miedziane powinny charakteryzować się brakiem kategorii. O tym, jakiego rodzaju okablowanie można terminować na przełącznicach decydują zainstalowane moduły. Wpływa to na nieograniczoną elastyczność i możliwość łatwej i taniej migracji do okablowania o wyższej kategorii,
- l) należy zastosować miedziane panele krosowe wyposażone w 24moduły RJ45 kat.6A o wysokości montażowej 1U.
- m) Panel musi umożliwiać kodowanie kolorem co poprawia walory administracyjne rozwiązania. Dopuszcza się możliwość wymiany zaślepki antykurzowej w co najmniej 5 kolorach.
- n) Konstrukcja panela musi charakteryzować się elastycznością pozwalającą na przyszłe rozbudowy/migracje sieci, tj. panel musi mieć możliwość obsługiwaną:
 - a. łączy miedzianych kategorii 5,6 lub 6A
 - b. łączy optycznych minimum SC oraz LC duplex w wersji pre-terminowanej i spawanej
 - c. jednoczesnej dowolnej mieszanki wyżej wymienionych łączy
- o) Porty RJ45 w panelu przewidziane dla gniazd LAN muszą zostać oznaczone kolorem czerwonym w postaci zaślepek przeciwkurzowych.
- p) Konstrukcja panela musi gwarantować możliwość jego obsługi od przodu, co wydatnie usprawnia jego obsługę w sytuacji ograniczonego dostępu do szafy z innych stron.
- q) przełącznice miedziane muszą zapewniać jednoportową skalowalność portów oraz możliwość migracji/implementacji łączy w innych technologiach. Przełącznice muszą być przystosowane do montażu zarówno modułów przyłączeniowych ekranowanych jak i nieekranowanych. Muszą być zaopatrzone w dedykowane miejsca do przytwierdzenia kabli instalacyjnych za pomocą opasek zaciskowych. Przełącznice muszą mieć możliwość zastosowania systemu zabezpieczeń poprzez kodowanie kolorem. Kontakt systemu uziemiania przełącznicy z ekranem zainstalowanego w niej modułu musi następować automatycznie bez potrzeby wykonywania dodatkowych czynności,
- r) Miedziane kable krosowe mają za zadanie połączyć sprzęt sieciowy z panelami krosowymi lub gniazdami abonenckimi. Kategoria kabli połączeniowych musi być adekwatna do kategorii kabla instalacyjnego użytego do budowy danego łącza. W związku z powyższym dopuszcza się kable spełniające następujące wymagania:
 - a. Kable krosowe kat.6A muszą być testowane zgodnie z IEC 61935-2.
 - b. Powłoka kabli LSOH
 - c. Kable krosowe w dowolnym momencie eksploatacji muszą posiadać możliwość doposażenia ich w elementy umożliwiające aktywne monitorowanie stanu połączeń w czasie rzeczywistym.
 - d. Producent kabli krosowych musi posiadać techniczne możliwości, aby wyprodukować i dostarczyć kable krosowe z powłokami zewnętrznymi w kilku wybranych kolorach (Czerwony, Pomarańczowy, Szary, Żółty, Zielony, Niebieski, Czarny).
- s) Podsystem okablowania pionowego w części światłowodowej oparty zostanie na okablowaniu wielomodowym (zwanym dalej odpowiednio MM). Okablowanie MM charakteryzować się będzie wydajnością OF-300 kategorią włókien odpowiednio OM4 według ISO/IEC 11801 Ed.2.2: 2011. Interfejsem światłowodowym dedykowanym w całej sieci jest LC duplex;
- t) Kable światłowodowe mają się charakteryzować wielowłóknową konstrukcją. Ze względu na warunki instalacji ich średnica nie może przekraczać 6,5 mm. Kabel dodatkowo musi być zabezpieczony włóknem szklanym, co w znacznym stopniu

Dokument:	Program Funkcjonalno-Użytkowy
Projekt:	„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego obsługiwanych”

zwiększa jego odporność na działanie sił zewnętrznych a tym samym czyni go przydatnym do użycia w środowisku okablowania szkieletowego. Należy zastosować kable w powłoce uniwersalnej 12 włóknowe

- u) Światłowodowe panele krosowe muszą być tego samego typu miedziane. Panele nie mogą zajmować więcej niż 1U miejsca w szafie. Zagęszczenie portów musi zapewniać obsługę aż do 24 portów (max. 48 włókien światłowodowych). Konstrukcja panela musi charakteryzować się elastycznością pozwalającą na przyszłe rozbudowy/migracje sieci, tj. panel musi mieć możliwość obsługiwanie jednocześnie:
 - a. łączy optycznych minimum SC, LC, E2000 w wersji spawanej i pre-terminowanej
- v) Konstrukcja panela musi gwarantować możliwość jego obsługi od przodu co wydatnie usprawnia jego obsługę w sytuacji ograniczonego dostępu do szafy z innych stron.
- w) Panel musi posiadać duże, wymienne pola opisowe pozwalające na etykietowanie połączeń. Dodatkowo każdy port musi być trwale ponumerowany

2.7 Opis wymagań dla wydzielonej instalacji elektrycznej, dedykowanej

Instalacja przewidziana jest do zasilania urządzeń aktywnych w piętrowych punktach dystrybucyjnych.

Przewody prowadzone będą w korytkach PVC, montowanych natynkowo (lub w korytkach blaszanych z przegrodą, jeżeli występuje sufit podwieszany).

Przewody elektryczne prowadzone będą, w miarę możliwości, wspólnymi trasami z okablowaniem szkieletowym i zakończone w gniazdach elektrycznych, 230V.

Oględziny i pomiary końcowe

Po wykonaniu dedykowanej instalacji zasilającej Wykonawca w obecności Zamawiającego dokona oględzin wszystkich jej elementów oraz sprawdzić sposób i jakość montażu wykonanych połączeń, w szczególności:

- 1) sprawdzi swobodny dostęp do urządzeń,
- 2) umieszczenie odpowiednich opisów i tablic ostrzegawczych,
- 3) prawidłowe oznaczenie obwodów i zabezpieczeń w rozdzielniach,
- 4) poprawność połączeń przewodów.

Po oględzinach należy wykonać końcowe pomiary i sporządzić stosowne protokoły badań:

- 1) rezystancji izolacji,
- 2) ciągłości obwodów elektrycznych,
- 3) impedancji pętli zwarcia dla wszystkich obwodów odbiorczych,
- 4) prądu i czasu zadziałania wyłączników różnicowoprądowych oraz prawidłowości działania przycisku testowego.

Pomiary należy wykonać miernikiem wielkości elektrycznych posiadającym aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań. Protokoły pomiarowe należy załączyć do dokumentacji powykonawczej.

Założenia i wytyczne dla instalacji elektrycznej, dedykowanej

1. Instalacja systemu zasilania dedykowanego dla budowanego systemu sieci szkieletowej powinna zawierać w ramach realizacji usługę instalacji kompletnego toru energetycznego z koniecznymi do wykonania pracami instalacyjnymi (wykonanie przepustów w stropach lub ścianach, montaż gniazd, przewodów, instalację odrębnych tablic rozdzielczych wraz z kompletem wymaganych zabezpieczeń).
2. Obwody energetyczne, zabezpieczające prace urządzeń w serwerowni (klimatyzatory,

Dokument:	Program Funkcjonalno-Użytkowy
Projekt:	„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego obsługiwanych”

szafy, centralka alarmowa) stanowić będą odrębne samodzielne obwody z wydzieloną sekcją zabezpieczeń w rozdzielniczy głównej.

3. Pośrednie punkty dystrybucyjne (szafy) powinny być przyłączone do osobnych obwodów.
4. Sieć będzie miała prawidłowo zabezpieczoną wartość poziomu uziomu, zgodnie z przepisami szczegółowymi dla tego typu działania oraz przepisami wykonawczymi SEP, norm i Prawa Budowlanego.
5. Przekroje przewodów dobrać na podstawie stosownych obliczeń uwzględniając wymogi obowiązujących norm i przepisów oraz wytyczne producenta UPS. Każdy obwód gniazd elektrycznych DATA musi zostać zabezpieczony wyłącznikiem nadprądowym typu B z członem różnicowo-prądowym typu A.
6. Instalacja musi być wyposażona w ochronę przepięciową.
7. System zasilania w budynkach powinien zostać poprowadzony w listwach natynkowych PVC (lub metalowych korytach kablowych) z separacją toru logicznego.
8. Wszystkie korytka metalowe, drabinki kablowe, szafy kablowe 19" wraz z osprzętem sieci teleinformatycznej muszą być uziemione by zapobiec powstawaniu zakłóceń.
9. Wszystkie połączenia i przyłączenia przewodów należy wykonać w sposób pewny, trwały w czasie, chroniący przed korozją.

Zasilanie punktów dostępowych sieci bezprzewodowej WLAN i komunikacji wewnętrznej

Oferowane urządzenia muszą spełniać wymogi zasilania w technologii PoE. Sposób zasilania – z wykorzystaniem przełączników PoE.

2.8 Opis innych wymagań Zamawiającego

2.8.1 Wymagania dotyczące wykonania prac adaptacyjnych w pomieszczeniu serwerowni

Użytkowane pomieszczenie serwerowni jest wyposażone w wymagane instalacje: systemu klimatyzacji, drzwi antywłamaniowych, systemu kontroli dostępu do pomieszczenia, szaf instalacyjnych rack, wydzielonego obwodu zasilania, systemu sygnalizacji i alarmu pożaru, w przypadku okien pod zabezpieczenia (rolety), koryta i przewierty kablowe, wykładzina antystatyczna.

Pomieszczenie serwerowni spełnia wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie dokumentacji przetwarzania danych osobowych oraz warunków technicznych i organizacyjnych, jakim powinny odpowiadać urządzenia i systemy informatyczne służące do przetwarzania danych osobowych (Dz. U. z 2004 r. Nr 100, poz. 1024).

Roboty instalacyjne w pomieszczeniu serwerowni powinny być przeprowadzone w sposób nie zakłócający normalnej pracy eksploatowanego systemu. Zakres prac:

- Instalacja szafy rack 42U;
- Instalacja wyposażenia szafy – panele krosowe;
- Doprowadzenie i zarobienie oraz instalacja traktów światłowodowych z punktów dystrybucyjnych – warstwa szkieletowa sieci LAN.

Nowa szafa instalacyjna powinna zostać umiejscowiona w sposób nieutrudniający do niej dostępu oraz w miejscu dostępu do zbiorczych koryt kablowych.

Dokument:	Program Funkcjonalno-Użytkowy
Projekt:	„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego obsługiwanych”

2.8.2 Wymagania dotyczące instalacji urządzeń klimatyzacji

W pomieszczeniu serwerowni nie ma potrzeby instalacji klimatyzacji. Istniejąca spełnia wymogi eksploatacyjne.

2.8.3 Wymagania dotyczące instalacji wykładziny antystatycznej

W pomieszczeniu serwerowni zakłada się wykorzystanie istniejącej podłogi, która jest już pokryta wykładziną antystatyczną.

2.8.4 Wymagania dotyczące instalacji systemu SAP

Nie zachodzi potrzeba wyposażenia pomieszczenia serwerowni w nowy system sygnalizacji i alarmu pożaru.

2.8.5 Wymagania dotyczące instalacji systemu kontroli dostępu

Pomieszczenie Serwerowni jest wyposażone w system kontroli dostępu. Nie zachodzi potrzeba jego rozbudowy lub wymiany.

2.8.6 Wymagania dotyczące instalacji systemu zasilania i urządzeń UPS

W pomieszczeniu powinien być zainstalowany system zasilania, zgodnie z następującymi wymaganiami:

- 1 należy zbudować dedykowaną instalację zasilania sprzętu sieciowego – przełączników zainstalowanych w pośrednich punktach dystrybucyjnych w budynku Starostwa a także przełączników z funkcją POE – jeden w budynku Starostwa, pięć w pozostałych obiektach wymienionych w pkt 2.2,
- 2 projekt wykonawczy powinien zawierać bilans mocy nowoprojektowanych odbiorników energii elektrycznej podłączonych do dedykowanej instalacji elektrycznej oraz obliczenia techniczne uwzględniające możliwość wzrostu obciążenia w przyszłości 30%,
- 3 tablice elektryczne umieszczone w pomieszczeniach innych niż techniczne powinny posiadać zamek z kluczem,
- 4 instalacja systemu zasilania dedykowanego dla budowanego systemu sieci szkieletowej powinna zawierać w ramach realizacji usługę instalacji kompletnego toru energetycznego z koniecznymi do wykonania pracami instalacyjnymi (wykonanie przepustów w stropach lub ścianach, montaż gniazd, przewodów, UPS-ów, instalację odrębnych tablic rozdzielczych wraz z kompletem wymaganych zabezpieczeń),
- 5 obwody energetyczne, zabezpieczające prace urządzeń w serwerowni (klimatyzator, szafy, centralka alarmowa) stanowić będą odrębne samodzielne obwody z wydzieloną sekcją zabezpieczeń w rozdzielnicy głównej,
- 6 pośrednie punkty dystrybucyjne (szafy) powinny być przyłączone do osobnych obwodów,
- 7 sieć będzie miała prawidłowo zabezpieczoną wartość poziomu uziomu, zgodnie z przepisami szczegółowymi dla tego typu działania oraz przepisami wykonawczymi SEP i norm Prawa Budowlanego,
- 8 przekroje przewodów dobrać na podstawie stosownych obliczeń uwzględniając wymogi obowiązujących norm i przepisów oraz wytyczne producenta UPS. Każdy obwód gniazd elektrycznych DATA musi zostać zabezpieczony wyłącznikiem nadprądowym typu B z członem różnicowo-prądowym typu A,
- 9 instalacja musi być wyposażona w ochronę przepięciową,
- 10 system zasilania w budynkach powinien zostać poprowadzony w listwach

Dokument:	Program Funkcjonalno-Użytkowy
Projekt:	„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego obsługiwanych”

natynkowych PVC (lub metalowych korytkach kablowych) z separacją toru logicznego,

- 11 wszystkie korytka metalowe, drabinki kablowe, szafy kablowe 19" wraz z osprzętem sieci teleinformatycznej muszą być uziemione by zapobiec powstawaniu zakłóceń,
- 12 wszystkie połączenia i przyłączenia przewodów należy wykonać w sposób pewny, trwałe w czasie, chroniący przed korozją.
- 13 nie dopuszcza się montażu torów kablowych na kleje natynkowe, a jedynie z wykorzystaniem kołków montażowych.

Dla potrzeb awaryjnego zasilania sprzętu komputerowego – serwerowego zainstalowanego w szafie w Głównym Punkcie Dystrybucyjnym / Serwerowni należy zastosować zasilacz awaryjny UPS o mocy 6 kVA w obudowie rack wraz z modułem bateryjnym oraz kartą SNMP – na każdą szafę serwerową po jednym UPS-ie.

Zasilacz awaryjny musi charakteryzować się następującymi parametrami:

- Technologia VFI (true on-line, podwójne przetwarzanie energii)
- Sposób montażu Szafa Rack 19"
- Moc znamionowa 6 kVA / 5,4 kW
- Wyjściowy współczynnik mocy (PF) 0,9
- Napięcie wejściowe 230 Vac
- Napięcie wyjściowe 230 Vac
- Częstotliwość wyjściowa 50/60Hz (programowalna)
- Wymagany Bypass serwisowy zintegrowany z UPS i odłączany od UPS bez wypinania kabli zasilających. Przełącznik Bypass zabezpieczony mechanicznie przed przypadkowym użyciem a usunięcie zabezpieczenia powinno skutkować automatycznym przełączeniem UPS do trybu bypass.
- Automatyczny układ doładowywania baterii i ciągłego sprawdzania stanu naładowania oraz zabezpieczenie chroniące baterie przed głębokim rozładowaniem
- Czas podtrzymania 30 min przy 2,5 kW
- Baterie Szczelne, bezobsługowe, w technologii AGM, o projektowanej żywotności min. 5-6 lat. Umieszczone w zasilaczu UPS i module baterii i zamontowane w szafie Rack pod zasilaczem UPS.
- Panel sterujący z wyświetlaczem ciekłokrystalicznym LCD w języku polskim oraz sygnalizacją akustyczną
- Złącze interfejsów RS232, USB, REPO
- Wymagane minimum gniazd: 4 szt x IEC 320-C13, 2 szt x IEC 320-C19
- Karta SNMP
- Oprogramowanie do shutdownu wykorzystujące protokół SNMP do monitorowania stanu zasilania UPS. W momencie wystąpienia awarii zasilania aplikacja zainstalowana na serwerze rozpoczyna odliczanie do zamknięcia systemu operacyjnego.
- Interfejs EPO (do wyłącznika ppoż.)
- Spełnienie wszystkich obowiązujących norm w zakresie bezpieczeństwa, kompatybilności elektromagnetycznej potwierdzone deklaracją zgodności CE
- Wymiary zasilacza UPS w szafie rack z modułami baterii Maks 6U
- Instrukcja w języku polskim

Dostawa i instalacja zasilacza UPS w serwerowni objęta jest odrębnym zadaniem.

Dokument:	Program Funkcjonalno-Użytkowy
Projekt:	„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego obsługiwanych”

2.8.7 Monitorowanie środowiska pracy w Serwerowni

W pomieszczeniu Serwerowni, wewnątrz w szafie serwerowej powinien być zainstalowany system monitorowania środowiska zgodnie z następującymi wymaganiami:

- Kontroler IP z możliwością podłączenia min 8 czujników analogowych, modemu GSM, kamery USB
- Interfejs: Dostęp za pomocą przeglądarki internetowej
- LAN Ethernet 10/100Mbit
- Protokoły sieciowe: wbudowany serwer HTTP, agent SNMP,
- Wyposażenie:
 - czujnik temperatury – 2 sztuki
 - czujnik wilgotności
 - czujnik dostępu (Czujnik służy do sprawdzania czy drzwi nie zostały otwarte/zamknięte) – 4 sztuki do drzwi w szafach serwerowych

Dokument:	Program Funkcjonalno-Użytkowy
Projekt:	<i>„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego obsługiwanych”</i>

3. Część informacyjna Programu Funkcjonalno-Użytkowego

3.1 Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów

Zamierzenie budowlane jest zgodne z założonym w projekcie zakresem rzeczowym.

3.2 Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

Zamawiający przez publikację niniejszego PFU oświadcza, że uzyskał zgodę właściciela nieruchomości na wykonanie robót budowlanych w nim wymienionych w zakresie przewidzianym w projekcie.

3.3 Przepisy prawne i normy związane z zamierzeniem budowlanym

Wykonawca będzie wykonywał prace stosując się do przepisów prawa w szczególności, zgodnie z jego zakresem podanym poniżej:

1. „Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz. U. z 2002 r. nr 75 poz. 690 z późn. zm.),
2. ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2010 r. nr 243 poz. 1623 z późn. zm.),
3. ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2001 r. nr 62 poz. 627 z późn. zm.),
4. ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. z 1991 r. nr 81, poz. 351 z późn. zm.),
5. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003 r. nr 169 poz. 1650 z późn. zm.), w tym w szczególności par. 82-84 dotyczących robót budowlanych, remontowych i montażowych prowadzonych bez wstrzymania ruchu zakładu pracy lub jego części.
6. ustawa z dnia 20 kwietnia 2004 r. o substancjach zubożających warstwę ozonową (Dz. U. z 2004 r. nr 121 poz. 1262/1263),
7. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie dokumentacji przetwarzania danych osobowych oraz warunków technicznych i organizacyjnych, jakim powinny odpowiadać urządzenia i systemy informatyczne służące do przetwarzania danych osobowych (Dz. U. z 2004 r. Nr 100, poz. 1024),
8. Obowiązujące normy i przepisy branżowe w tym instrukcje instalowania opracowane przez producentów materiałów, aparatury i urządzeń, które zostaną wbudowane lub zainstalowane i uruchomiane w obiektach objętych pracami.

Zastosowane materiały muszą posiadać certyfikaty lub świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie na terenie RP. Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia wszelkich badań i pomiarów przewidzianych w przepisach prawa.

3.4 Rozwiązania równoważne

W przypadku, gdy w niniejszym PFU podane są znaki towarowe Wykonawca może zaoferować wyroby równoważne, pod warunkiem zapewnienia parametrów nie gorszych niż określono w PFU. Wykonawca składając ofertę równoważną musi przedłożyć informację o proponowanym produkcie, zawierającą nazwę i parametry techniczne. W przypadku, gdy w PFU dokonano opisu przedmiotu zamówienia za pomocą norm, aprobat, specyfikacji technicznych lub systemów odniesienia dopuszcza się rozwiązania równoważne opisywanym.

Przez produkt równoważny rozumie się taki, który w sposób poprawny współpracuje z dedykowanymi sprzętami i programami Zamawiającego, a jego zastosowanie nie

Dokument:	Program Funkcjonalno-Użytkowy
Projekt:	„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego obsługiwanych”

wymaga żadnych nakładów związanych z dostosowaniem aplikacji Zamawiającego lub produktu równoważnego oraz posiada wszystkie cechy funkcjonalności przedmiotu zamówienia.

Wykonawca, który powoła się na rozwiązania równoważne, zgodnie z art. 30 ust. 5 ustawy, zgodnie z ustawą zobowiązany jest wykazać i udowodnić Zamawiającemu, że oferowane przez niego roboty budowlane spełniają wymagania określone przez Zamawiającego.

Przedstawione w PFU parametry materiałów i urządzeń należy traktować, jako wymogi minimalne. Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć ofertę o takich parametrach poszczególnych materiałów i urządzeń, które zapewnią należyte funkcjonowanie wdrażanego systemu.

3.5 Kopie map zasadniczych

Orientacje budynków objętych pracami zostaną udostępnione Wykonawcom na etapie procedury przetargowej.

3.6 Wyniki badań gruntowo-wodnych na terenie budowy dla potrzeb posadowienia obiektów

Nie dotyczy.

3.7 Zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków

Nie dotyczy.

3.8 Inwentaryzacja zieleni

Nie dotyczy.

3.9 Dane z zakresu ochrony środowiska

Wymagania Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Warmińsko-Mazurskiego nakazują przeprowadzenie Oceny Oddziaływania na Środowisko na etapie przygotowania dokumentacji projektu. Ocena została przeprowadzona. Projekt nie ma znaczącego wpływu na środowisko. Wyniki Oceny są zawarte w dokumentacji projektu do wglądu u Zamawiającego.

3.10 Pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości

Nie dotyczy

3.11 Dokumentacja obiektów budowlanych

Plany, rzuty, instalacje budynków i pomieszczeń objętych pracami są w posiadaniu Zamawiającego i zostaną udostępnione potencjalnym Wykonawcom (na żądanie) na etapie procedury przetargowej.

3.12 Porozumienia, zgody lub pozwolenia

Na etapie wykonania projektu technicznego, po uwzględnieniu rodzaju i charakteru projektowanych prac projektant ustali zasadność, potrzebę uzyskania oraz pozyska pozwolenia budowlane lub wystosowania zgłoszeń robót budowlanych w rozumieniu ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane.

Dokument:	Program Funkcjonalno-Użytkowy
Projekt:	„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego obsługiwanych”

3.13 Inne wytyczne

- a) Wykonawca winien dysponować, co najmniej jedną osobą posiadającą uprawnienia do projektowania sieci strukturalnej i dwoma pracownikami posiadającymi uprawnienia do instalacji systemu okablowania strukturalnego,
- b) dokumentacja projektowa powinna być zaopatrzona w pisemne oświadczenie, iż jest wykonana zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami oraz normami i że została wydana w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć. Niniejsze oświadczenie stanowić będzie integralną część dokumentacji,
- c) ze względu na specyfikę instytucji, prace związane z planowanymi robotami będą mogły być wykonywane wyłącznie w sposób niezakłócający codziennej pracy. Godziny prowadzenia prac należy konsultować na bieżąco z Użytkownikiem,
- d) wszystkie materiały wprowadzone do robót winny być nowe, nieużywane, najnowszych aktualnych wzorów, winny również uwzględniać wszystkie nowoczesne rozwiązania techniczne. Zastosowane materiały muszą posiadać atesty dopuszczające do stosowania w budownictwie,
- e) prace instalacyjne dla sieci elektrycznej muszą być prowadzone przez osoby posiadające uprawnienia do eksploatacji urządzeń elektrycznych do 1kV,
- f) stały nadzór nad realizacją prac przy sieci elektrycznej musi prowadzić osoba posiadająca uprawnienia do dozoru urządzeń elektrycznych do 1kV,
- g) Zamawiający wymaga, aby Wykonawca we własnym zakresie zapewnił składowanie i sprzątanie odpadów. Wykonawca zobowiązany jest do pozostawienia pomieszczeń, w których będą wykonywane prace w stanie takim, jaki zastał przed przystąpieniem do prac,
- h) wykonawca prowadząc tory kablowe dla sieci strukturalnej jest zobligowany do szczególnej ostrożności w czasie realizacji odwiertów przez ściany działowe lub między stropowe w zakresie istniejących wiązek elektryki ogólnej, której położenie na obiekcie nie jest udokumentowane schematem instalacyjnym,
- i) wykonawca prowadząc tory kablowe dla sieci strukturalnej jest zobligowany do konsultacji z działem IT, czy i w jakim zakresie pozostawić dotychczasowa sieć komputerową,
- j) wszelkie uszkodzenia infrastruktury ogólnej w obiektach podczas prowadzenia prac instalacyjnych obciążają Wykonawcę i muszą być usunięte w ramach nieodpłatnego usunięcia szkód w terminie natychmiastowym po ich stwierdzeniu, wszelkie przejścia przez ściany i stropy należy zabezpieczyć masą ogniotrwałą,
- k) Wykonawca jest zobowiązany do wykonania dokumentacji powykonawczej w postaci papierowej oraz elektronicznej na nośniku CD/DVD,
- l) Dokumentacja powykonawcza oznacza dokumentację techniczną wykonaną przez Wykonawcę, dokumentującą wykonane prace i odzwierciedlającą faktyczny stan wykonania prac, wykonaną na bazie koncepcji wdrożenia – projektu technicznego, na podkładach budowlanych, w formie papierowej i elektronicznej w edytowalnym formacie AutoCAD - w zakresie rysunków technicznych oraz w formacie Word - w zakresie opisów lub w innych formatach uzgodnionych z Zamawiającym.
- m) Wykonawca przekaze kompletną dokumentację wszystkich urządzeń zainstalowanych w poszczególnych podmiotach leczniczych, w dokumentacji będą zawarte informacje o rozmieszczeniu gniazd i ułożeniu kabli zasilających, prowadzenie torów kablowych na obiekcie, schemat połączeń fizycznych z opisem obwodów oraz oznaczeniem tablic.

Dokument:	Program Funkcjonalno-Użytkowy
Projekt:	„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego obsługiwanych”

3.14 Dodatkowe wytyczne inwestorskie

Wykonawca jest zobowiązany do odpowiedniego oznakowania elementów realizowanych w ramach umowy, zgodnie z wytycznymi Instytucji Zarządzającej.

Dokument:	Program Funkcjonalno-Użytkowy
Projekt:	<i>„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego obsługiwanych”</i>

4. Uproszczony opis prac

4.1 Budowa okablowania strukturalnego

4.1.1 Budowa okablowania szkieletowego

Głównym punktem dystrybucyjnym GPD sieci będzie serwerownia w budynku Starostwa zlokalizowana na poziomie „0”, połączona z pośrednimi punktami dystrybucyjnymi (PPD) z zastosowaniem technologii światłowodowej w topologii gwiazdy.

Założona liczba pośrednich punktów dystrybucyjnych - nie przekroczy 7 szt.

Rozmieszczenie punktów dystrybucyjnych do uzgodnienia na etapie projektu z Zamawiającym. Minimalne wymagania dla wyposażenia Punktów Dystrybucyjnych oraz specyfikacje urządzeń aktywnych (przełączniki, routery, itp.) znajdują się w rozdziale 5 PFU „Podstawowe właściwości funkcjonalne oraz parametry techniczne”.

Uwaga: Dostawa i instalacja urządzeń aktywnych nie jest objęta zakresem przedmiotowego zadania.

Założenia Użytkownika i minimalne wymagania dla przyjmowanych rozwiązań:

- wszystkie punkty dystrybucyjne PPD mają zostać połączone poprzez zastosowanie kabla światłowodowego wielomodowego OM4 – osiem połączeń światłowodowych, każde po 12 włókien,
- zakończenie włókien na przełącznicach RACK (umieszczonych w poszczególnych punktach dystrybucyjnych) z zastosowaniem złączy LC,
- główny punkt dystrybucyjny GPD w budynku Starostwa stanowić będzie szafa stojąca o wysokości 42U wyposażoną w panel wentylacyjny oraz termostat, listwy zasilające i system monitorowania parametrów środowiskowych – jedna z zaplanowanych szaf serwerowych,
- punkty dystrybucyjne w budynku Starostwa stanowić będą szafy wiszące o wysokości od 9 do 18U (w zależności od ilości wyposażenia),
- wykonawca zapewni w ramach wykonania usługi odpowiednią ilość przewodów krosowniczych (z zachowaniem min kat. 6A dla potrzeb połączeń komputerowych) niezbędnych do połączeń aktywnych i pasywnych elementów sieci w punktach dystrybucyjnych. Przewody muszą być wykonane fabrycznie (zalewane), nie dopuszcza się wykonywania przewodów krosowniczych ręcznie.

Środowisko, w którym będzie instalowany osprzęt sklasyfikowano jako M111C1E1 (łagodne) wg specyfikacji środowiska instalacji okablowania (MICE) – zgodnie z PN-EN 50173-1:2007.

4.1.2 Budowa okablowania warstwy dostępowej

Okablowanie musi być wykonane zgodnie z zaleceniami przedstawionymi w pkt. 2. Rozmieszczenie gniazd na poszczególnych kondygnacjach przedstawiają rysunki załączone w pkt 6. Podane ilości są minimalnymi. Projektując sieć należy dokonać ostatecznych uzgodnień z Zamawiającym.

Poniżej przedstawiono minimalne ilości PL-i w poszczególnych budynkach, w tym dotyczące sieci WiFi.

Dokument:	Program Funkcjonalno-Użytkowy
Projekt:	„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego obsługiwanych”

Punkty RJ45 x 2

Poziom	Budynek A	Budynek B	Budynek C	Budynek D	Budynek E	Budynek F
-1	0	0	0	0	0	0
0	50	0	0	0	0	0
1	50	8	8	8	8	8
2	50	0	0	0	0	0
3	50	0	0	0	0	0
4	48	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
Gniazda podwójne	248	8	8	8	8	8

	Serwerownia / PD	1 sztuka
	PD	7 sztuk

4.1.3 Odbiór i pomiary sieci

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

- wykonać komplet pomiarów,
- wykonać dokumentację powykonawczą.

Dokumentacja powykonawcza ma zawierać:

- raporty z pomiarów okablowania,
- rzeczywiste trasy prowadzenia kabli,
- oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych,
- lokalizację przebić przez ściany i podłogi.

Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać inwestorowi przy odbiorze inwestycji.

4.2 Budowa bezprzewodowej sieci WLAN

Uzupełnieniem tradycyjnej sieci strukturalnej jest wyposażenie w sieć bezprzewodową WLAN. Powinna być ona uwzględniona w szczegółowej dokumentacji projektowej. Sieć WLAN ma być dostępna w obszarach wybranych przez dział IT.

4.2.1 Założenia Użytkownika i minimalne wymagania

1. sieć WLAN ma pokryć zasięgiem wszystkie istotne funkcjonalnie pomieszczenia w budynkach:
 - Budynek A- siedziba Starostwa Powiatowego – pl. Grunwaldzki 1
 - Budynek B - Zespół Szkół Ogólnokształcących im. W. Kętrzyńskiego w Kętrzynie
 - Budynek C - Zespół Szkół im. M. Curie Skłodowskiej w Kętrzynie
 - Budynek D- Zespół Szkół im. M. Rataja w Reszlu
 - Budynek E- Powiatowe Centrum Edukacyjne w Kętrzynie
 - Budynek F -Specjalny Ośrodek Szkolno – Wychowawczy im. Św. Jana Pawła II

Dokument:	Program Funkcjonalno-Użytkowy
Projekt:	„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego obsługiwanych”

2. ilość punktów dostępowych zależna jest od rodzaju zastosowanych urządzeń, specyfiki obiektów, w których zostaną zastosowane i powinna być poprzedzona dokładną analizą w celu pokrycia zasięgiem wszystkich pomieszczeń w/w budynków,
3. wszystkie punkty dostępowe muszą być centralnie zarządzane przez kontroler sieci bezprzewodowej,
4. punkty dostępowe muszą być podłączone bezpośrednio przy pomocy kabla UTP do najbliższego punktu dystrybucyjnego.

4.3 Wydzielona dedykowana instalacja elektryczna

Instalacja przewidziana jest do zasilania urządzeń aktywnych w pośrednich punktach dystrybucyjnych.

Poziom	Budynek A	Budynek B	Budynek C	Budynek D	Budynek E	Budynek F
-1	0	9	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
1	2	1	1	1	1	1
2	3	0	0	0	0	0
3	2	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0

Gniazda elektryczne w punktach abonenckich	0	0	0	0	0	0
Gniazda dla potrzeb zasilania PD	7	1	1	1	1	1

4.3.1 Minimalne wymagania

Przewody prowadzone będą w korytkach PVC, montowanych natynkowo (lub w korytkach blaszanych z przegrodą, jeżeli występuje sufit podwieszany).

Przewody elektryczne prowadzone będą, w miarę możliwości, wspólnymi trasami z okablowaniem szkieletowym i zakończone w gniazdach elektrycznych, 230V.

Obwody instalacji elektrycznej zasilające gniazda sieci dedykowanej wykonać należy przewodami typu YDYżo 3x2,5 mm², wyprowadzonymi z odpowiednich tablic.

4.3.2 Instalacja połączeń wyrównawczych

W pomieszczeniu Serwerowni zamontować lokalną szynę uziemiającą i połączyć ją do zacisku PE projektowanej tablicy TKS przewodem LgY 16 mm². Do szyny wyrównawczej wykonać połączenie szafy dystrybucyjnej i szafy serwerowej, wykładziny antystatycznej oraz wszelkie konstrukcje metalowe znajdujące się w pomieszczeniu Serwerowni.

Montowane korytka metalowe i drabinki połączyć przewodem LgY 16 mm² z pkt. PE tablic.

4.3.3 Oględziny i pomiary końcowe

Po wykonaniu dedykowanej instalacji zasilającej należy dokonać oględzin wszystkich jej

Dokument:	Program Funkcjonalno-Użytkowy
Projekt:	„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego obsługiwanych”

elementów oraz sprawdzić sposób i jakość montażu wykonanych połączeń, w szczególności:

- swobodny dostęp do urządzeń,
- umieszczenie odpowiednich opisów i tablic ostrzegawczych,
- prawidłowe oznaczenie obwodów i zabezpieczeń w rozdzielniach,
- poprawność połączeń przewodów.

Po oględzinach wykonać końcowe pomiary i sporządzić stosowne protokoły badań:

- rezystancji izolacji,
- ciągłości obwodów elektrycznych,
- impedancji pętli zwarcia dla wszystkich obwodów odbiorczych,
- prawidłowości działania wyłączników różnicowoprądowych.

Pomiary należy wykonać miernikiem wielkości elektrycznych posiadającym aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań. Protokoły pomiarowe należy załączyć do dokumentacji powykonawczej.

4.3.4 Uwagi końcowe

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP oraz normami PN-IEC, PN-HD.

Wszystkie obwody instalacji elektrycznej wykonać z żyłą ochronną PE.

Instalacje elektryczną wykonać przewodami na napięcie 750V i kablami na napięcie 1kV.

Wszystkie elementy metalowe urządzeń i instalacji sanitarnych oraz gazowych należy podłączyć do lokalnej szyny uziemiającej.

Zastosowane materiały muszą posiadać atesty, właściwe aprobaty techniczne i certyfikaty dopuszczające do stosowania na terenie Polski.

Po zakończeniu prac montażowych należy wykonać pomiary elektryczne rezystancji izolacji i ochrony przeciwporażeniowej. Protokoły pomiarów należy przekazać Inwestorowi.

Odbiór instalacji wraz z próbami należy wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-6-61:2008 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzenie”.

Wszelkie uzasadnione zmiany w stosunku do niniejszego projektu winny być uzgodnione z Inwestorem i Projektantem oraz naniesione w dokumentacji powykonawczej

4.4 Adaptacja pomieszczenia na potrzeby serwerowni

Nie przewiduje się żadnych prac w zakresie adaptacji, przebudowy pomieszczenia serwerowni.

Zakres prac w pomieszczeniu serwerowni:

- montaż szafy teletechnicznej GPD z przełącznicami, panelami krosowymi, itp.,
- montaż korytek i drabinek kablowych.

Dokument:	Program Funkcjonalno-Użytkowy
Projekt:	„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego obsługiwanych”

5. Podstawowe właściwości funkcjonalne oraz parametry techniczne urządzeń sieciowych

UWAGA:

- 1 Poniższe parametry należy traktować, jako minimalne.
- 2 Wszelkie użyte nazwy własne producentów należy traktować informacyjnie i dopuszczona jest możliwość zastosowania technologii w inny sposób zapewniających poniższe funkcjonalności.
- 3 Sprzęt powinien być objęty minimum 3 letnią gwarancją ogólną.
- 4 Ilości planowanej instalacji sprzętu zamieszczone są poniżej:

	Budynek A	Budynek B	Budynek C	Budynek D	Budynek E	Budynek F
Switch Core	1					
Switch 24 p PoE	1	1	1	1	1	1
Switch 48 p	7					
Kontroler sieci WLAN	1	1	1	1	1	1
Punkt dostępowy (AP)	4	6	6	6	6	6

Opis lokalizacji obiektów:

1. Budynek A- siedziba Starostwa Powiatowego – pl. Grunwaldzki 1
2. Budynek B - Zespół Szkół Ogólnokształcących im. W. Kętrzyńskiego w Kętrzynie
3. Budynek C - Zespół Szkół im. M. Curie Skłodowskiej w Kętrzynie
4. Budynek D- Zespół Szkół im. M. Rataja w Reszlu
5. Budynek E- Powiatowe Centrum Edukacyjne w Kętrzynie
6. Budynek F -Specjalny Ośrodek Szkolno – Wychowawczy im. Św. Jana Pawła II

I. Przełącznik Core – 1 sztuka

1. Minimum 24 porty 10Gb SFP+.
2. Minimum dwa sloty na moduły pozwalające na rozbudowę o dodatkowe porty 10Gb i 40Gb. W chwili składania oferty muszą być dostępne co najmniej moduły minimum 4 portowe 10Gb SFP+ oraz minimum 1 portowe 40Gb QSFP+. Moduły muszą być dostępne z przodu obudowy.
3. Dwa sloty obsadzone modulem wyposażonym w 4 porty SFP+ każdy.
4. Porty SFP+ obsadzone wkładkami (w każdym z urządzeń): przynajmniej 13 sztuk wkładek SFP+ w standardzie 10GBaseSR.
5. Przepustowość: minimum 480 Gb/s.
6. Wydajność: minimum 285 Mp/s.
7. Bufor pakietów: minimum 13 MB.
8. Dedykowany port do zarządzania poza pasmowego (Ethernet, RJ-45), w pełni niezależny od portów liniowych.
9. Przełącznik musi posiadać co najmniej 4 dedykowane porty umożliwiające łączenie w stos. Wydajność portów stackujących co najmniej 40 Gbps na port. Oprogramowanie przełącznika musi umożliwiać połączenie co najmniej 10 urządzeń w stos. Przełączniki połączone w stos z punktu widzenia reszty

Strona 26 z 40

Dokument:	Program Funkcjonalno-Użytkowy
Projekt:	„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego obsługiwanych”

infrastruktury powinny być widoczne jako jedno urządzenie. Porty służące do połączenia w stos muszą być niezależne od minimalnej liczby wymaganych portów liniowych, nie mogą także ograniczać możliwości ich rozbudowy. Do przełącznika musi być dołączony kabel służący do połączenia w stos o długości co najmniej 0,5m.

10. Dwa wbudowane (wewnętrzne, modułowe) zasilacze AC dla zapewnienia redundancji zasilania, wymieniane podczas pracy urządzenia.
11. Modułowe, redundantne wentylatory. Moduł wentylatorów musi mieć możliwość wymiany „na gorąco” (na działającym urządzeniu).
12. Wielkość tablicy routingu: minimum 10000 wpisów.
13. Tablica adresów MAC o wielkości minimum 64000 pozycji.
14. Obsługa Jumbo Frames.
15. Obsługa sFlow oraz RMON (minimum grupy 1,2,3 i 9).
16. Obsługa 4094 tagów IEEE 802.1Q oraz 4094 jednoczesnych sieci VLAN.
17. Obsługa standardu IEEE 802.1v.
18. Wsparcie dla VxLAN.
19. Dostęp do urządzenia przez konsolę szeregową (RS-232 i USB), HTTPS, SSHv2 i SNMPv3.
20. Obsługa Rapid Spanning Tree (802.1w) i Multiple Spanning Tree (802.1s).
21. Obsługa Secure FTP.
22. Obsługa łączy agregowanych zgodnie ze standardem 802.3ad Link Aggregation Protocol (LACP).
23. Obsługa dystrybuowanych łączy agregowanych LACP – łączy agregowanych wychodzących z dwóch, różnych, niezależnych i oddzielnie zarządzanych (nie połączonych w stos) przełączników (tzw. Multi-chassis Link Aggregation, MLAG, MC-LAG, Distributed Trunking).
24. Obsługa Simple Network Time Protocol (SNTP) v4.
25. Wsparcie dla IPv6 (IPv6 host, dual stack, MLD snooping).
26. Obsługa protokołów routingu: routing statyczny, RIP v1, RIP v2, OSPF, OSPFv3, VRRP, PIM-SM, PIM-DM, BGP.
27. Obsługa 802.1ad (Q-in-Q).
28. Obsługa IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP) i LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED).
29. Automatyczna konfiguracja VLAN dla urządzeń VoIP oparta co najmniej o: RADIUS VLAN (użycie atrybutów RADIUS i mechanizmu LLDP-MED).
30. Mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci: prioryteryzacja zgodna z 802.1p, ToS, TCP/UDP, DiffServ, wsparcie dla 8 kolejek sprzętowych, rate-limiting
31. Obsługa uwierzytelniania użytkowników zgodna z 802.1x.
32. Obsługa uwierzytelniania użytkowników w oparciu o lokalną bazę adresów MAC.
33. Obsługa uwierzytelniania użytkowników w oparciu o adres MAC i serwer RADIUS.
34. Obsługa uwierzytelniania użytkowników w oparciu o stronę WWW.
35. Obsługa różnych metod uwierzytelniania (802.1x, MAC, WWW) w tym samym

Dokument:	Program Funkcjonalno-Użytkowy
Projekt:	„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego obsługiwanych”

- czasie na tym samym porcie.
36. Obsługa uwierzytelniania wielu użytkowników na tym samym porcie w tym samym czasie
 37. Obsługa autoryzacji logowania do urządzenia za pomocą serwerów RADIUS albo TACACS+.
 38. Obsługa autoryzacji komend wydawanych do urządzenia za pomocą serwerów RADIUS albo TACACS+.
 39. Wbudowany serwer DHCP.
 40. Obsługa funkcji User Datagram Protocol (UDP) helper.
 41. Obsługa blokowania nieautoryzowanych serwerów DHCP.
 42. Ochrona przed rekonfiguracją struktury topologii Spanning Tree (BPDU port protection).
 43. Obsługa list kontroli dostępu (ACL) bazujących na porcie lub na VLAN z uwzględnieniem adresów, MAC, IP i portów TCP/UDP.
 44. Obsługa protokołu OpenFlow w wersji co najmniej 1.0 i 1.3.
 45. OpenFlow musi posiadać możliwość konfiguracji przetwarzania pakietów przez przełącznik w oparciu o ciąg tablic.
 46. Musi być możliwe wielotablicowe przetwarzanie zapytań OpenFlow zawierająca następujące tablice do przetwarzania reguł sprzętowo w oparciu o: źródłowe i docelowe adresy MAC, źródłowy i docelowy adres IP oraz nr portu, numer portu wejściowego (pole IP DSCP oraz VLAN PCP).
 47. Musi być możliwe przypisywanie więcej niż jednej akcji zadanemu wpisowi OpenFlow.
 48. Musi być możliwe tworzenie logicznych tuneli poprzez komunikaty SNMP i możliwość ich wykorzystania w kierowaniu ruchem w sposób sterowany za pomocą protokołu OpenFlow.
 49. Obsługa standardu 802.3az Energy Efficient Ethernet.
 50. Obsługa standardu 802.1AE MACsec.
 51. Zakres pracy od 0 do 45°C.
 52. Przełącznik w obudowie 19". Maksymalna wysokość obudowy 1U.
 53. Dożywotnia (minimum 3 lata) gwarancja producenta obejmująca wszystkie elementy przełącznika (również zasilacze i wentylatory) zapewniająca wysyłkę sprawnego sprzętu na podmianę na następny dzień roboczy po zgłoszeniu awarii (AHR NBD). Gwarancja musi zapewniać również dostęp do poprawek oprogramowania urządzenia oraz wsparcia technicznego. Wymagane jest zapewnienie wsparcia telefonicznego w trybie 8x5 przez cały okres trwania gwarancji. Całość świadczeń gwarancyjnych musi być realizowana bezpośrednio przez producenta sprzętu lub jego autoryzowany serwis. Zamawiający musi mieć bezpośredni dostęp do wsparcia technicznego producenta.

II. Przełączniki dostępne 48port – 7szt.

1. Minimum 48porty gigabitowych w standardzie 100/1000BaseT.
2. Minimum 4 porty 10Gb SFP+, pozwalające na instalację wkładek 10Gb (SFP+) i Gigabitowych (SFP).
3. Każdy przełącznik wyposażony w minimum dwiewkładki SFP+ 10GbBaseSR.

Dokument:	Program Funkcjonalno-Użytkowy
Projekt:	„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego obsługiwanych”

4. Każdy przełącznik wyposażony w kabel DAC SFP+ o długości co najmniej 1 metr.
5. Przepustowość: minimum 128 Gb/s.
6. Wydajność: minimum 95,2 Mp/s.
7. Tablica adresów MAC o wielkości minimum 32000 pozycji.
8. Obsługa ramek Jumbo.
9. Routing IPv4 – minimum: statyczny, RIPv2, OSPF (dopuszcza się wsparcie dla OSPF ograniczone do jednego obszaru i co najmniej 8 interfejsów)
10. Routing IPv6 – minimum: statyczny, RIPv6, OSPFv3 (dopuszcza się wsparcie dla OSPF ograniczone do jednego obszaru i co najmniej 8 interfejsów)
11. Wielkość sprzętowej tablicy routingu: minimum 2000 wpisów dla IPv4, 1000 wpisów dla IPv6.
12. Obsługa ruchu Multicast: IGMP Snooping; MLD Snooping.
13. Obsługa VxLAN.
14. Obsługa IEEE 802.1s Multiple SpanningTree / MSTP oraz IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol.
15. Obsługa 4094 tagów IEEE 802.1Q oraz minimum 2000 jednoczesnych sieci VLAN.
16. Funkcja Root Guard oraz BPDU protection.
17. Przełączniki tego samego typu muszą posiadać funkcję łączenia w stos (wirtualny przełącznik) złożony z minimum 4 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).
18. Realizacja łączy agregowanych (LACP) w ramach różnych przełączników będących w stosie.
19. Wsparcie dla funkcji DHCP server, DHCP Relay oraz DHCP Snooping (wszystkie dla IPv4 i IPv6).
20. Obsługa list ACL na bazie informacji z warstw 2/3/4 modelu OSI.
21. Obsługa standardu 802.1p – min. 8 kolejek na porcie.
22. Funkcja mirroringu portów.
23. Obsługa IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP) i LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED).
24. Funkcja autoryzacji użytkowników zgodna z 802.1x.
25. Funkcja autoryzacji logowania do urządzenia za pomocą serwerów RADIUS albo TACACS+.
26. RADIUS Accounting.
27. Wsparcie dla protokołu OpenFlow w wersji 1.0 oraz 1.3.
28. OpenFlow musi posiadać możliwość konfiguracji przetwarzania pakietów przez przełącznik w oparciu o ciąg tablic.
29. Musi być możliwe wielotablicowe przetwarzanie zapytań OpenFlow zawierająca następujące tablice do przetwarzania reguł sprzętowo w oparciu o: źródłowe i docelowe adresy MAC, źródłowy i docelowy adres IP oraz nr portu, numer portu wejściowego (pole IP DSCP oraz VLAN PCP).
30. Musi być możliwe przypisywanie więcej niż jednej akcji zadanemu wpisowi OpenFlow.

Dokument:	Program Funkcjonalno-Użytkowy
Projekt:	„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego obsługiwanych”

31. Musi być możliwe tworzenie logicznych tuneli poprzez komunikaty SNMP i możliwość ich wykorzystania w kierowaniu ruchem w sposób sterowany za pomocą protokołu OpenFlow.
32. Wsparcie dla Energy-efficient Ethernet (EEE) IEEE 802.3az.
33. Zarządzanie poprzez port konsoli (pełne), SNMP v.1, 2c i 3, Telnet, SSH v.2, http i https
34. Syslog.
35. SNTpv4.
36. Musi być możliwość przechowywania, co najmniej dwóch wersji oprogramowania na przełączniku.
37. Musi być możliwość przechowywania, co najmniej trzech plików konfiguracyjnych na przełączniku, możliwość wgrywania i zgrzywania pliku konfiguracyjnego w postaci tekstowej do stacji roboczej.
38. Wsparcie dla funkcji Private VLAN lub równoważnego.
39. Obsługa mechanizmu wykrywania łączy jednokierunkowych typu Uni-Directional Link Detection (UDLD), Device Link Detection Protocol (DLDP) lub równoważnego.
40. Minimalny zakres pracy od 0°C do 45°C.
41. Wysokość w szafie 19" – 1U.
42. Wewnętrzny zasilacz 230V.
43. Maksymalny pobór mocy nie większy niż 30W.
44. Dożywotnia (minimum 3 lata) gwarancja producenta obejmująca wszystkie elementy przełącznika (również zasilacze i wentylatory) zapewniająca wysyłkę sprawnego sprzętu na podmianę na następny dzień roboczy po zgłoszeniu awarii (AHR NBD). Gwarancja musi zapewniać również dostęp do poprawek oprogramowania urządzenia oraz wsparcia technicznego. Wymagane jest zapewnienie wsparcia telefonicznego w trybie 8x5 przez cały okres trwania gwarancji. Całość świadczeń gwarancyjnych musi być realizowana bezpośrednio przez producenta sprzętu lub jego autoryzowany serwis. Zamawiający musi mieć bezpośredni dostęp do wsparcia technicznego producenta.

III. Przełączniki dostępne 24port PoE – 6 sztuk

1. Minimum 24 porty gigabitowych w standardzie 100/1000BaseT ze wsparciem dla standardu 802.3at (PoE+).
2. Minimum 4 porty 10Gb SFP+, pozwalające na instalację wkładek 10Gb (SFP+) i Gigabitowych (SFP).
3. Każdy przełącznik wyposażony w minimum jedną wkładkę SFP+ 10GbBaseSR.
4. Każdy przełącznik wyposażony w kabel DAC SFP+ o długości, conajmniej 1 metr.
5. Przepustowość: minimum 128 Gb/s.
6. Wydajność: minimum 95,2 Mp/s.
7. Tablica adresów MAC o wielkości minimum 32000 pozycji.
8. Obsługa ramek Jumbo.
9. Routing IPv4 – minimum: statyczny, RIPv2, OSPF(dopuszcza się wsparcie dla OSPF ograniczone do jednego obszaru i co najmniej 8 interfejsów).
10. Routing IPv6 – minimum: statyczny, RIPv6, OSPFv3(dopuszcza się wsparcie dla

Dokument:	Program Funkcjonalno-Użytkowy
Projekt:	„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego obsługiwanych”

- OSPF ograniczone do jednego obszaru i co najmniej 8 interfejsów).
11. Wielkość sprzętowej tablicy routingu: minimum 2000wpisów dla IPv4, 1000wpisów dla IPv6.
 12. Obsługa ruchu Multicast: IGMP Snooping; MLD Snooping.
 13. Obsługa VxLAN
 14. Obsługa IEEE 802.1s Multiple SpanningTree / MSTP oraz IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol.
 15. Obsługa 4094 tagów IEEE 802.1Q oraz minimum 2000 jednoczesnych sieci VLAN.
 16. Funkcja Root Guard oraz BPDU protection.
 17. Przełączniki tego samego typu muszą posiadać funkcję łączenia w stos (wirtualny przełącznik) złożony z minimum 4 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).
 18. Realizacja łączy agregowanych (LACP) w ramach różnych przełączników będących w stosie.
 19. Wsparcie dla funkcji DHCP server, DHCP Relay oraz DHCP Snooping (wszystkie dla IPv4 i IPv6).
 20. Obsługa list ACL na bazie informacji z warstw 2/3/4 modelu OSI.
 21. Obsługa standardu 802.1p – min. 8 kolejek na porcie.
 22. Funkcja mirroringu portów.
 23. Obsługa IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP) i LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED).
 24. Funkcja autoryzacji użytkowników zgodna z 802.1x.
 25. Funkcja autoryzacji logowania do urządzenia za pomocą serwerów RADIUS albo TACACS+.
 26. RADIUS Accounting.
 27. Wsparcie dla protokołu OpenFlow w wersji 1.0 oraz 1.3.
 28. OpenFlow musi posiadać możliwość konfiguracji przetwarzania pakietów przez przełącznik w oparciu o ciąg tablic.
 29. Musi być możliwe wielotablicowe przetwarzanie zapytań OpenFlow zawierająca następujące tablice do przetwarzania reguł sprzętowo w oparciu o: źródłowe i docelowe adresy MAC, źródłowy i docelowy adres IP oraz nr portu, numer portu wejściowego (pole IP DSCP oraz VLAN PCP).
 30. Musi być możliwe przypisywanie więcej niż jednej akcji zadanemu wpisowi OpenFlow.
 31. Musi być możliwe tworzenie logicznych tuneli poprzez komunikaty SNMP i możliwość ich wykorzystania w kierowaniu ruchem w sposób sterowany za pomocą protokołu OpenFlow.
 32. Wsparcie dla Energy-efficient Ethernet (EEE) IEEE 802.3az.
 33. Zarządzanie poprzez port konsoli (pełne), SNMP v.1, 2c i 3, Telnet, SSH v.2, http i https
 34. Syslog.
 35. SNTpv4.
 36. Musi być możliwość przechowywania, co najmniej dwóch wersji

Dokument:	Program Funkcjonalno-Użytkowy
Projekt:	„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego obsługiwanych”

- oprogramowania na przełączniku.
37. Musi być możliwość przechowywania, co najmniej trzech plików konfiguracyjnych na przełączniku, możliwość wgrywania i zgrzywania pliku konfiguracyjnego w postaci tekstowej do stacji roboczej.
 38. Wsparcie dla funkcji Private VLAN lub równoważnego.
 39. Obsługa mechanizmu wykrywania łączy jednokierunkowych typu Uni-Directional Link Detection (UDLD), Device Link Detection Protocol (DLDP) lub równoważnego.
 40. Minimalny zakres pracy od 0°C do 45°C.
 41. Wysokość w szafie 19" – 1U.
 42. Wewnętrzny zasilacz 230V zapewniający budżet mocy PoE na poziomie nie niższym niż 370W.
 43. Maksymalny pobór mocy (bez PoE) nie większy niż 100W.
 44. Dożywotnia (minimum 3 lata) gwarancja producenta obejmująca wszystkie elementy przełącznika (również zasilacze i wentylatory) zapewniająca wysyłkę sprawnego sprzętu na podmianę na następny dzień roboczy po zgłoszeniu awarii (AHR NBD). Gwarancja musi zapewniać również dostęp do poprawek oprogramowania urządzenia oraz wsparcia technicznego. Wymagane jest zapewnienie wsparcia telefonicznego w trybie 8x5 przez cały okres trwania gwarancji. Całość świadczeń gwarancyjnych musi być realizowana bezpośrednio przez producenta sprzętu lub jego autoryzowany serwis. Zamawiający musi mieć bezpośredni dostęp do wsparcia technicznego producenta.

IV. Szafa instalacyjna GPD – 1 szt.

1. Szafa serwerowa 19" 42U 800x1000 RAL 7035 standardowa wyposażona w:
 - 2 listwy zasilające
 - panel wentylacyjny z termostatem
 - cokół o wysokości min. 100mm
 - drzwi przednie i tylne blaszane z perforacją, wyposażone w zamki
 - osłony boczne z blachy pełnej,
 - wyposażenie sieci LAN – zgodnie z przygotowanym przez Wykonawcę projektem sieci
 - Panele światłowodowe z wyposażeniem
 - Panele krosowe 6A
 - Organizery kablowe
 - Patchordy światłowodowe oraz miedziane sieci LAN
 - Urządzenia aktywnie sieci LAN (opisane w pkt. I, II, III) i WiFi (opisane w pkt. VI)
 - Zasilanie awaryjne – UPS jednofazowy 6 kVA z modułem bateryjnym – po 1 sztuce na szafę serwerową – opisane w pkt. 2.8.6.

V. Szafy PPD – 7 sztuk

1. Szafka naścienna 19" 2-sekcyjna 18U, 15U, 12U, 9U z drzwiami szklanymi, z panelem wentylacyjnym i termostatem w zależności od ilości instalowanych PEL – dobór szafki PPD określi w projekcie Wykonawca.

Szafki zostaną wyposażone w:

Dokument:	Program Funkcjonalno-Użytkowy
Projekt:	„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego obsługiwanych”

- a. Listwa zasilająca rack 1U z 5 gniazdami 2P+Z, wyłącznikiem podświetlanym, z zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym oraz z filtrem przeciwprzepięciowym
- b. wyposażenie sieci LAN – zgodnie z przygotowanym przez Wykonawcę projektem sieci
 - i. Panele światłowodowe z wyposażeniem
 - ii. Panele krosowe 6A
 - iii. Organizery kablowe
 - iv. Patchordy światłowodowe oraz miedziane sieci LAN
 - v. Urządzenia aktywne sieci LAN (opisane w pkt. II, III)
- c. Zasilanie awaryjne – UPS rack o mocy min 1kVA, umożliwiający chwilowe podtrzymanie urządzeń aktywnych w szafie.

VI. Kontrolery sieci WIFI – 6 kompletów

1. Kontrolery muszą w pełni obsługiwać punkty dostępowe, opisane w punkcie VII.
2. Kontrolery muszą zarządzać siecią bezprzewodową złożoną z 56 punktów dostępowych z możliwością rozbudowy, do co najmniej 64 punktów dostępowych.

Każdy z wymaganych kontrolerów musi posiadać wyspecyfikowane w tym dokumencie funkcje:

3. Musi posiadać funkcje pełnostanowej zapory sieciowej (stateful firewall).
4. Musi posiadać funkcje VPN Gateway.
5. Kontroler musi zapewniać centralne zarządzanie wszystkimi punktami dostępowymi w sieci, łącznie z tworzeniem i zarządzaniem obrazami konfiguracyjnymi oraz aktualizacją oprogramowania.
6. Kontroler musi zapewniać centralne zarządzania licencjami, tzn. w architekturze sieci, w której występuję więcej niż jeden kontroler, jeden z kontrolerów musi pełnić funkcję tzw. serwera z licencjami, który automatycznie będzie przydzielał licencję pozostałym kontrolerom.
7. Kontroler musi posiadać następujące parametry sieciowe:
 - a. możliwość wdrożenia w warstwie 2 i 3 ISO/OSI,
 - b. wsparcie dla sieci VLAN w tym również trunk 802.1q,
 - c. wbudowany serwer DHCP,
 - d. obsługa SNMPv2, SNMPv3,
 - e. ruting dynamiczny OSPF.
8. Kontroler sieci WLAN musi obsługiwać co najmniej:
 - a. Metody szyfrowania i kontroli połączeń: WEP, dynamic WEP, TKIP WPA, WPA2, AES-CCMP, EAP, PEAP, TLS, TTLS, LEAP, EAP-FAST, DES, 3DES, AES-CBC
 - b. Obsługę szyfrowania AES-CCM, TKIP i WEP centralnie na kontrolerze
 - c. Obsługę SSL i TLS, RC4 128-bit oraz RSA 1024 i 2048 bit

Dokument:	Program Funkcjonalno-Użytkowy
Projekt:	„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego obsługiwanych”

- d. Autoryzację dostępu użytkowników:
 - i. Typy uwierzytelnienia: IEEE 802.1X (EAP, LEAP, PEAP, EAP-TLS, EAP-TTLS, EAP-FAST), RFC 2548, RFC 2716 PPP EAP-TLS, RFC 2865 Radius Authentication, RFC 3576 dynamic Auth Ext for Radius, RFC 3579 Radius support for EAP, RFC 3580, 3748, captive portal”, 802.1X i MAC,
 - ii. Możliwość wykorzystania nazwy użytkownika, adresu IP, adresu MAC i klucza szyfrowanego do uwierzytelnienia,
 - iii. Wsparcie dla autoryzacji: Microsoft NAP, CISCO NAC, Juniper NAC, Aruba NAC,
 - iv. Możliwość utworzenia nie mniej niż 16 SSID na jednym punkcie dostępowym. Dla każdego SSID musi istnieć możliwość definiowania oddzielnego typu szyfrowania, oddzielnych vlan-ów i oddzielnego portalu „captive portal”,
 - v. Możliwość wykorzystania mieszanego szyfrowania dla określonych SSID (np. WPA/TKIP i WPA2/AES),
 - vi. Terminowanie sesji użytkowników sieci bezprzewodowej musi odbywać się na kontrolerze, nie na punkcie dostępowym,
 - vii. Uwierzytelnienie oraz autoryzacja musi być możliwa przy wykorzystaniu lokalnej bazy danych na kontrolerze oraz zewnętrznych serwerów uwierzytelniających. Kontroler musi wspierać co najmniej następujące serwery AAA: Radius, LDAP, SSL Secure LDAP, TACACS+, Steel Belted Radius Server, Microsoft Active Directory, IAS Radius Server, Cisco ACS Server, RSA ACE Server, Interlink Radius Server, Infoblox, Free Radius.
 - e. Kontroler musi gwarantować automatyczne przełączenie z zewnętrznego serwera AAA na lokalną bazę danych w przypadku awarii serwerów uwierzytelniających.
 - f. Musi istnieć mechanizm definiowania ról użytkowników oraz bazując na nich egzekwowania polityki dostępu.
 - g. Kontroler musi zapewniać obsługę XML API do uwierzytelnienia.
9. Kontroler musi posiadać obsługę transmisji różnego typu danych w jednej sieci:
 10. Integracja jednoczesnej transmisji danych i głosu.
 11. Obsługa QoS Voice Flow Classification, SIP, Spectralink SVP, Cisco SCCP, Vocera ALGs, kolejgowanie w powietrzu, obsługa 802.11e-WMM, U-APSD, T-SPEC, SIP authentication tracking, Diff-serv marking, 802.1p.
 12. Musi obsługiwać szybkie przełączanie się klientów pomiędzy punktami dostępowymi (tzw. fast roaming).
 13. Ograniczanie pasma dla użytkownika oraz dla roli użytkownika.
 14. Ograniczenie pasma dla poszczególnych aplikacji.
 15. Ograniczenie pasma dla poszczególnych kategorii stron internetowych bądź też poziomu zaufania.

Dokument:	Program Funkcjonalno-Użytkowy
Projekt:	„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego obsługiwanych”

16. Ograniczenie pasma dla poszczególnych SSID.
17. Kontroler musi umożliwiać integrację ze środowiskiem Microsoft Lync poprzez SDN API.
18. Kontroler musi umożliwiać stworzenie strony dla gości tzw. Captive Portal.
19. Kontroler musi umożliwiać stworzenie dedykowanej strony (interfejsu) do tworzenia kont dostępu do sieci dla gości – strona przeznaczona dla osób nie pracujących w dziale IT (np. dla pracownika recepcji bądź portierni).
20. Kontroler musi posiadać funkcję adaptacyjnego zarządzania pasmem radiowym:
 - a. Automatyczne definiowanie kanału pracy oraz mocy sygnału dla poszczególnych punktów dostępowych przy uwzględnieniu warunków oraz otoczenia, w którym pracują punkty dostępowe,
 - b. Stałe monitorowanie pasma oraz usług,
 - c. Przełączenie AP w tryb pracy monitorowania sieci bezprzewodowej w przypadku wystąpienie interferencji między kanałowymi,
 - d. Rozkład ruchu pomiędzy różnymi punktami dostępowymi bazując na ilości użytkowników oraz utylizacji pasma,
 - e. Wykrywanie urządzeń obsługujących MU-MIMO i podłączenie ich do punktów dostępowych obsługujących tą technologię (pracujących w standardzie 802.11ac 2Wave),
 - f. Przełączania użytkowników zdolnych pracować w paśmie 5Ghz do pracy w tymże paśmie,
 - g. Zapewnienie sprawiedliwego dostępu do medium w środowisku, w który znajdują się klienci pracujący zgodnie ze standardami (802.11ac, 11n, 11g, 11a, 11b),
 - h. Wykrywanie interferencji oraz miejsc bez pokrycia sygnału,
 - i. Wsparcie dla 802.11h, 802.11k, 802.11r, 802.11v, 802.11w,
 - j. Integracja z systemami RFID - wymagane jest wbudowane stosowne API,
21. Kontroler musi posiadać funkcję wbudowanej zapory sieciowej, posiadającej, co najmniej następujące własności:
 - a. Inspekcja pakietów z uwzględnieniem reguł bazujących na: użytkownikach, rolach, protokołach i portach, adresacji IP, lokalizacji, czasie dnia,
 - b. Mirroring sesji,
 - c. Szczegółowe logi (per packet) do późniejszej analizy,
 - d. ALG (Application Layer gateway) dla protokołów FTP, TFTP, SIP, SCCP, SVP, NOE, RTSP, Vocera, PPTP,
 - e. Translacja źródłowa, docelowa adresów IP,
 - f. Identyfikacja i blokowanie ataków DoS,
 - g. Obsługa protokołu GRE,

Dokument:	Program Funkcjonalno-Użytkowy
Projekt:	„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego obsługiwanych”

22. Kontroler musi mieć wbudowany serwer VPN, charakteryzujący się następującymi parametrami, nie mniej niż:
- Site-to-site oraz client-site VPN,
 - Terminacja ruchu L2TP/IPSEC VPN, XAUTH/IPSEC, PPTP,
 - Obsługa tokenów,
 - Wsparcie dla serwerów Radius i LDAP w celu uwierzytelnienia sesji VPN przy użyciu: PAP CHAP, MS-CHAP, MS-CHAP2,
 - Wsparcie dla algorytmów kryptograficznych: DES, 3DES, AES przy wykorzystaniu dedykowanych układów scalonych kontrolera,
 - Zarządzanie kontrolerem musi odbywać się, poprzez co najmniej następujące metody: interfejs przeglądarki Web (https), linia komend przez SSH i dedykowany port konsoli.
 - Deep packet inspection (DPI),
 - Możliwość rozpoznawania oraz tworzenia reguł opartych na aplikacjach których używają klienci wifi.
23. Kontroler musi zapewniać wsparcie dla protokołów Bonjour, UPnP i DLNA
24. Kontroler musi być zgodny z następującymi parametrami ilościowymi/ wydajnościowymi:
- Ilość obsługiwanych punktów dostępowych nie mniej niż 64
 - Ilość jednocześnie obsługiwanych adresów MAC nie mniej niż 4000
 - Ilość aktywnych sesji zapory sieciowej nie mniej niż 65000, przepustowość zapory sieciowej nie mniej niż 8Gbps
 - Ilość obsługiwanych BSSID nie mniej niż 2000
 - Ilość jednoczesnych tuneli IPSEC nie mniej niż 2000
 - Przepustowość ruchu szyfrowanego nie mniejsza niż 2 Gbps dla algorytmu 3DES, 4Gbps dla algorytmu AES-CCM
 - Minimum 8 portów „combo” (1000Base-T lub SFP)
 - 1 interfejs konsoli (mini USB/RJ-45)
 - 1 port USB 2.0
 - Zużycie energii nie większe niż 60W
25. Dla kontrolera wymagana zgodność z normami:
- FCC Part 15 Class B
 - EN 55022 Class B
 - EN 55024
 - IEC/EN 60950

Dokument:	Program Funkcjonalno-Użytkowy
Projekt:	„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego obsługiwanych”

- e. CE Marking
 - f. cTUVus Marked
 - g. CB Scheme Certified
26. Minimum 3 lata gwarancji producenta obejmująca wszystkie elementy urządzenia (również zasilacze i wentylatory) zapewniająca dostawę sprawnego sprzętu na podmianę na następny dzień roboczy po zgłoszeniu awarii (NBD). Gwarancja musi zapewniać również dostęp do poprawek oprogramowania urządzenia. Całość świadczeń gwarancyjnych musi być realizowana bezpośrednio przez producenta sprzętu lub jego autoryzowany serwis. Zamawiający musi mieć bezpośredni dostęp do wsparcia technicznego producenta.

VII. Punkt dostępowy sieci WiFi – ilość wynikająca z projektu, nie mniej niż 34 sztuki

1. Punkt dostępowy musi być przeznaczony do montażu wewnątrz budynków. Musi być wyposażony w dwa niezależne moduły radiowe, pracujące w paśmie 5GHz a/n/ac oraz 2.4GHz b/g/n.
2. Punkt dostępowy musi mieć możliwość współpracy z centralnym kontrolerem sieci bezprzewodowej.
3. Punkt dostępowy musi mieć możliwość pracy w trybie autonomicznym tj. bez nadzoru centralnego kontrolera:
 - a. Punkt dostępowy musi posiadać funkcjonalność zarządzania przez przeglądarkę internetową i protokół https,
 - b. Wszystkie operacje konfiguracyjne muszą być możliwe do przeprowadzenia z poziomu przeglądarki,
 - c. 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.
4. Musi być zapewniona możliwość wspólnej konfiguracji punktów połączonych w jedną sieć LAN w warstwie 2:
 - d. System operacyjny zainstalowany w punktach dostępowych musi umożliwiać automatyczny wybór jednego punktu dostępowego jako elementu zarządzającego,
 - e. W przypadku awarii punktu zarządzającego kolejny punkt dostępowy w sieci musi przejąć jego rolę w sposób automatyczny,
 - f. Modyfikacja konfiguracji musi się automatycznie propagować na pozostałe punkty dostępowe,
 - g. Obraz systemu operacyjnego musi się automatycznie propagować na pozostałe punkty dostępowe, aby wszystkie punkty miały tą samą jego wersję,
 - h. Tworzenie klastra złożonego co najmniej z 120 urządzeń.
5. Punkt dostępowy musi mieć możliwość pracy w trybie monitorującym pasmo radiowe w celu wykrywania np. fałszywych AP.

Dokument:	Program Funkcjonalno-Użytkowy
Projekt:	„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego obsługiwanych”

6. Punkt dostępowy musi posiadać wbudowany moduł pozwalający na bezpieczne przechowywanie poświadczeń i kluczy.
7. Punkt dostępowy musi obsługiwać nie mniej niż 16 niezależnych SSID na radio.
8. Punkt dostępowy musi obsługiwać minimum 255 użytkowników na radio.
9. Każde SSID musi mieć możliwość przypisania w sposób statyczny lub dynamiczny do sieci VLAN.
10. Zarządzanie pasmem radiowym w sieci punktów dostępowych musi się odbywać automatycznie za pomocą auto-adaptacyjnych mechanizmów, w tym nie mniej niż:
 - a. Automatyczne definiowanie kanału pracy oraz mocy sygnału dla poszczególnych punktów dostępowych przy uwzględnieniu warunków oraz otoczenia, w którym pracują punkty dostępowe,
 - b. Stałe monitorowanie pasma oraz usług w celu zapewnienia niezakłóconej pracy systemu,
 - c. Rozkład ruchu pomiędzy różnymi punktami dostępowym oraz pasmami bazując na ilości użytkowników oraz utylizacji pasma,
 - d. Wykrywanie interferencji oraz miejsc bez pokrycia sygnału,
 - e. Automatyczne przekierowywanie klientów, którzy mogą pracować w paśmie 5GHz,
 - f. Wyrównywanie czasów dostępu do pasma dla klientów pracujących w standardzie 802.11n/ac oraz starszych (802.11b/g),
11. Minimalizacja interferencji związanych z sieciami 3G/4G LTE.
12. Punkt dostępowy musi posiadać minimum 2 wbudowane anteny dwuzakresowe pracujące w trybie 2x2 MIMO, z parametrami co najmniej: 3.3dBi dla 2,4GHz, 6.5 dBi dla 5GHz.
13. Obsługa standardów 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n, 802.11ac 1 Wave.
14. Specyfikacja radia 802.11a/n/ac:
 - a. Obsługiwana technologia OFDM.
 - b. Typy modulacji: BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM, 256-QAM.
 - c. Moc transmisji konfigurowalna przez administratora – możliwość zmiany co 0.5dbm.
 - d. Prędkości transmisji:
 - 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54 Mbps dla 802.11a,
 - 6,5Mbps do 400Mbps dla 802.11n.
 - 6.5 Mbps do 867 Mbps dla 802.11ac.
 - e. Obsługa HT – kanały 20/40MHz dla 802.11n.
 - f. Obsługa VHT – kanały 20/40/80MHz dla 802.11ac.
 - g. Wsparcie dla technologii DFS (Dynamic frequency selection) – dla wszystkich 80Mhz kanałów w paśmie 5GHz.
 - h. Agregacja pakietów: A-MPDU, A-MSDU dla standardów 802.11n/ac.
 - i. Wsparcie dla:

Dokument:	Program Funkcjonalno-Użytkowy
Projekt:	„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego obsługiwanych”

- MRC (Maximal ratio combining).
 - CDD/CSD (Cyclic delay/shift diversity).
 - STBC (Space-time block coding).
 - LDPC (Low-density parity check).
 - Technologia TxBF.
15. Specyfikacja radia 802.11b/g/n:
- a. Technologia direct sequence spread spectrum (DSSS), OFDM,
 - b. Typy modulacji – CCK, BPSK, QPSK, 16-QAM, 64-QAM,
 - c. Moc transmisji konfigurowalna przez administrator,
 - d. Prędkości transmisji:
 - 1,2,5.5,11 Mbps dla 802.11b,
 - 6,9,12,18,24,36,48,54 Mbps dla 802.11g.
16. Punkt dostępowy musi posiadać co najmniej:
- a. 1 interfejs 10/100/1000 Base-T :
 - z funkcją auto-sensing link oraz MDI/MDX,
 - z funkcją POE/POE+,
 - zgodny ze standardem 802.3az Energy Efficient Ethernet EEE,
 - b. interfejs konsoli,
 - c. interfejs Bluetooth Low Energy (BLE),
 - d. przycisk przywracający konfigurację fabryczną,
 - e. slot zabezpieczający Kensington.
17. Parametry pracy urządzenia:
- a. Temperatura otoczenia: 0-50 ° C,
 - b. Wilgotność 5% - 95%,
 - c. Znak CE,
 - d. EN 300 328,
 - e. EN 301 489,
 - f. EN 301 893,
 - g. EN 60601-1-1, EN60601-1-2.
18. Punkt dostępowy zasilony przy użyciu zgodnym ze standardem 802.3af PoE nie może tracić, żadnej funkcjonalności dla radia pracującego w paśmie 5GHz w porównaniu do zasilenia go przy użyciu standardu 802.3at PoE+.
19. Pobór mocy nie większy niż 13W.
20. Urządzenie musi posiadać certyfikat Wi-Fi Alliance (WFA) dla standardów 802.11/a/b/g/n/ac.
21. Urządzenie musi być dostarczone z zestawem do montażu wewnątrz budynków (na ścianie).
22. Punkt dostępowy musi być objęty, co najmniej ograniczoną dożywotnią gwarancją producenta tj. gwarancją przez 5 lat od daty ogłoszenia przez producenta zaprzestania sprzedaży danego modelu urządzenia. Gwarancja realizowana jest przez zwrot zepsutego urządzenia do producenta, który w terminie nie dłuższym niż 45 dni przesyła zamiennik. Gwarancja musi być realizowana bezpośrednio przez producenta sprzętu lub jego autoryzowany serwis.

Dokument:	Program Funkcjonalno-Użytkowy
Projekt:	„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego obsługiwanych”

6. Schematy rozmieszczenia sprzętu

Rozmieszczenie sprzętu w pomieszczeniach w poszczególnych obiektach przedstawiają załączniki do PFU.

Miejsca instalacji sprzętu – jego rozmieszczenie – określa tym samym lokalizację punktów logicznych (PL).

Dokument:	Program Funkcjonalno-Użytkowy
Projekt:	<i>„Wdrożenie e-usług w Centrum Usług Wspólnych Powiatu Kętrzyńskiego oraz jednostkach organizacyjnych przez niego obsługiwanych”</i>