

# **Program Funkcjonalno-Użytkowy**

**dla zadania**

*Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek*

**Miasto i Gmina Lwówek**

## **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

### **Spis treści**

1. Ogólny opis przedmiotu zamówienia .....	4
1.1. Budowa infrastruktury światłowodowej.....	4
1.2. Budowa sieci szkieletowej i dystrybucyjnej IP/Ethernet.....	5
1.3. Budowa radiowej sieci dostępowej.....	5
1.4. Budowa serwerowni.....	5
1.5. Podłączenie Beneficjentów Ostatecznych.....	5
1.6. Podłączenie jednostek Zamawiającego. ....	5
1.7. Szkolenia i promocja.....	6
2. Budowa infrastruktury światłowodowej.....	7
2.1. Wyposażenie węzłów sieci szerokopasmowej. ....	9
2.2. Przebieg sieci światłowodowej na terenie miasta i gminy Lwówek. ....	10
2.3. Elementy pasywne sieci światłowodowej. ....	10
2.4. Ogólne warunki wykonania. ....	11
3. Budowa sieci szkieletowej i dystrybucyjnej IP/Ethernet. ....	13
3.1. Przełącznik Szkieletowy.....	14
3.2. Przełącznik Agregacyjny.....	18
3.3. Przełącznik Dostępowy.....	20
3.4. Radiolinia.....	23
3.5. Moduł SFP.....	24
3.6. Konwerter. ....	25
4. Budowa radiowej sieci dostępowej.....	26
4.1. Kontroler Punktów Dostępowych. ....	27
4.2. Nadajnik Radiowy typ 1. ....	31
4.3. Nadajnik Radiowy typ 2. ....	32
4.4. System Archiwizacji Połączeń.....	34
5. Budowa serwerowni.....	38

**Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

5.1.	Zasilacz Awaryjny UPS – typ A.....	39
5.2.	Urządzenie Zabezpieczeń UTM.....	39
5.3.	System Zarządzania.....	43
5.3.1.	Maszyna Serwerowa.....	43
5.3.2.	Oprogramowanie Zarządzania Siecią Przewodową.....	47
5.3.3.	Oprogramowanie Zarządzania Siecią Radiową.....	49
6.	Podłączenie Beneficjentów Ostatecznych.....	51
6.1.	Laptop dla Beneficjenta Ostatecznego.....	51
6.2.	Radiowa Stacja Klientka.....	56
6.3.	Router Domowy.....	57
7.	Podłączenie jednostek Zamawiającego.....	58
7.1.	Komputer dla jednostek.....	59
7.2.	Drukarka i skaner.....	62
7.3.	Punkt Dostępowy.....	63
7.4.	Narzędzia dla niepełnosprawnych.....	65
8.	Szkolenia i promocja.....	66
9.	Wykaz lokalizacji i urządzeń.....	67
10.	Informacje ogólne.....	83

## **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

### **1. Ogólny opis przedmiotu zamówienia.**

Przedmiotem niniejszego zamówienia jest zaprojektowanie i budowa kompletnej, działającej sieci teletransmisyjnej, światłowodowo-radiowej, obejmującej swym zasięgiem znaczną część obszaru Miasta i Gminy Lwówek w sposób opisany w niniejszym dokumencie.

W ramach przedmiotu zamówienia Wykonawca zobowiązany jest do:

- przygotowania wszelkich niezbędnych projektów (kanalizacja teletechniczna, światłowody, zasilanie, maszty, adaptacje pomieszczeń, analiza spodziewanego pokrycia radiowego, przekroje trasowe połączeń radioliniowych wraz z naniesieniem I strefy Fresnela itp.),
- pozyskania wszelkich niezbędnych zgód i pozwoleń,
- adaptacji pomieszczeń,
- budowy infrastruktury światłowodowej i radiowej zgodnie z przygotowanymi projektami,
- dostarczenia i uruchomienia wszystkich niezbędnych urządzeń aktywnych,
- podłączenia do wybudowanej sieci 200 Beneficjentów Ostatecznych (BO) wraz z dostawą laptopów,
- podłączenia do wybudowanej sieci wymienionych w niniejszym PFU jednostek Zamawiającego wraz z dostawą wymaganego sprzętu komputerowego,
- przeszkolenie wszystkich BO z obsługi komputera i korzystania z Internetu,
- wykonanie prac związanych z promocją projektu.

Efektorem przeprowadzonych prac ma być kompletna i gotowa sieć teletransmisyjna spełniająca wymagania opisane w niniejszym dokumencie.

Wszystkie wskazane w niniejszym PFU nazwy producentów i elementów należy traktować jako przykładowe a Zamawiający dopuszcza stosowanie rozwiązań równoważnych pod warunkiem spełnienia wszystkich wymienionych minimalnych parametrów technicznych i funkcjonalności.

Całość przedmiotu zamówienia można podzielić na siedem zakresów.

#### **1.1. Budowa infrastruktury światłowodowej.**

W ramach niniejszego zadania Wykonawca zaprojektuje i wybuduje kompletną sieć światłowodową wraz z kanalizacją teletechniczną. Celem sieci światłowodowej jest połączenie gminnych jednostek i obiektów oraz stworzenie wydajnego i stabilnego szkieletu gminnej sieci teletransmisyjnej.

## **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

### **1.2. Budowa sieci szkieletowej i dystrybucyjnej IP/Ethernet.**

Na bazie wybudowanej sieci światłowodowej Wykonawca dostarczy i uruchomi urządzenia węzłowe IP/Ethernet oraz skonfiguruje je w taki sposób aby całość tworzyła szybką, wydajną i bezpieczną platformę transmisyjną. Ponadto do jednostek, do których nie zostanie doprowadzony światłowód konieczne będzie zestawienie łączy radiowych.

### **1.3. Budowa radiowej sieci dostępowej.**

Na bazie sieci szkieletowej i dystrybucyjnej IP/Ethernet Wykonawca uruchomi radiową sieć dostępową. Jej celem będzie objęcie zasięgiem jak największego obszaru gminy oraz zapewnienie połączenia do Internetu 200 Beneficjentom Ostatecznym. Sieć dostępowa wybudowana zostanie w technologii Wifi w pasmach wolnych 2.4GHz oraz 5GHz.

### **1.4. Budowa serwerowni.**

Główna serwerownia zlokalizowana zostanie w budynku Przedszkola przy ul. Świtalskiego w Lwówku i będzie centralnym punktem sieci. W celu jej uruchomienia Wykonawca będzie zobowiązany do adaptacji pomieszczenia serwerowni wraz z dostarczeniem i instalacją niezbędnych urządzeń i elementów takich jak klimatyzacja, szafa serwerowa, zasilacz awaryjny UPS oraz urządzenia aktywne (System Zarządzania, Kontroler Punktów Dostępowych, System Archiwizacji Połączeń, UTM itp.). Do serwerowni Zamawiający podłączy szybkie łącze Internetowe, które dalej zostanie podzielone pomiędzy Beneficjentów Ostatecznych i podłączane jednostki.

### **1.5. Podłączenie Beneficjentów Ostatecznych.**

Beneficjenci Ostateczni (BO) zostaną podłączeni do Internetu za pomocą radiowej sieci dostępowej. W tym celu wymagane jest aby na budynku zamieszkiwanym przez danego BO zainstalowana została Radiowa Stacja Klientka (RSK) łącząca się z radiową siecią dostępową. Każdy z BO musi ponadto zostać wyposażony w laptopa i domowy router Wifi.

### **1.6. Podłączenie jednostek Zamawiającego.**

W ramach realizowanego zadania Wykonawca podłączy do sieci Internet za pomocą budowanej infrastruktury sieciowej wymienione w niniejszym PFU jednostki Zamawiającego wyposażając je także w odpowiedni sprzęt komputerowy.

***Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek***

---

**1.7. Szkolenia i promocja.**

Wykonawca przeprowadzi szkolenie wszystkich BO z obsługi komputera i korzystania z Internetu oraz wykona wszelkie wymagane prace związane z promocją projektu.

## **2. Budowa infrastruktury światłowodowej.**

W ramach niniejszego zadania Wykonawca zaprojektuje i wybuduje kompletną sieć światłowodową wraz z kanalizacją teletechniczną. Celem sieci światłowodowej jest połączenie gminnych jednostek i obiektów (wskazanych w Tabeli 1) oraz stworzenie wydajnego i stabilnego szkieletu gminnej sieci teletransmisyjnej.

Zamawiający wymaga pełnej budowy zarówno kanalizacji teletechnicznej jak i sieci światłowodowej. Niedopuszczalna jest dzierżawa kanalizacji lub włókien oraz odsprzedanie już istniejącej sieci.

Projektowana sieć światłowodowa i radiowa obejmie swoim zasięgiem znaczną część miasta i gminy Lwówek. W Tabeli 1 przedstawione zostały poszczególne lokalizacje wraz ze sposobem ich podłączenia. Główny Punkt Dystrybucyjny (GPD) zlokalizowany zostanie w serwerowni w Przedszkolu w Lwówku. Wszystkie lokalizacje, których podłączenie oznaczono jako 4J należy podłączyć bezpośrednio do GPD za pomocą min. 4 bezpośrednich włókien światłowodowych SM (4J). W efekcie wybudowanej sieci światłowodowej dla każdej lokalizacji podłączanej światłowodem muszą istnieć 4 niezależne, bezpośrednie, dedykowane włókna światłowodowe łączące GPD i tą lokalizację. Wyjątek stanowi Urząd Miasta i Gminy Lwówek, w stosunku do którego wymaga się zestawienia min. 24 niezależnych, bezpośrednich, dedykowanych włókien światłowodowych łączących z GPD.

Wymaga się stosowania kabli światłowodowych o pojemności wystarczającej do zapewnienia wyżej opisanego rozpiętych włókien jednak nie mniejszych niż 24J.

W celu wybudowania sieci światłowodowej konieczne będzie także wybudowanie w całości kanalizacji teletechnicznej.

Pozostałe lokalizacje nie objęte siecią światłowodową zostaną połączone za pomocą Radiolinii lub połączeń radiowych typu Mesh.

Tabela 1. Lokalizacje węzłów sieci szerokopasmowej.

Lp.	Nazwa	Sposób podłączenia
1	Urząd Miasta i Gminy Lwówek wraz z USC	24J
2	Miejsko-Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej w Lwówku	4J
3	Szkoła Podstawowa im. Emilii Sczanieckiej w Lwówku	4J

**Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

4	Gimnazjum, im. Powstańców Wielkopolskich w Lwówku	4J
5	Miejsko-Gminny Ośrodek Kultury we Lwówku oraz Biblioteka	4J
6	Przedszkole w Lwówku	GPD
7	Szkoła Podstawowa w Zespole Szkoły i Przedszkola im. Jana Pawła II w Brodach	4J
8	Przedszkole w Zespole Szkoły i Przedszkola im. Jana Pawła II w Brodach	4J
9	Świetlica wiejska w Bródkach	Radiolinia
10	Szkoła Podstawowa im. Bronisława Malinowskiego w Chmielinku	4J
11	Przedszkole KRYSTYNKA w Chmielinku	4J
12	Świetlica wiejska w Chmielinku	4J
13	Szkoła Podstawowa w Grońsku	Radiolinia
14	Świetlica wiejska w Józefowie	4J
15	Stacja uzdatniania wody w Józefowie	4J
16	Świetlica wiejska w Komorowie	4J
17	Przedszkole w Koninie	Radiolinia
18	Świetlica Wiejska w Liniach	Radiolinia
19	Szkoła Podstawowa w Zespole Szkoły Podstawowej i Przedszkola im. E. Szczanieckiej w Pakosławiu	4J
20	Świetlica Wiejska w Pawłówku	Radiolinia
21	Szkoła Podstawowa w Zespole Szkoły Podstawowej i Przedszkola im. Powstańców Wielkopolskich w Posadowie	4J
22	OSP w Posadowie	4J
23	Dom Wspólnotowy Barka w Posadowku	Radiolinia
24	Świetlica Wiejska w Wymyślanie	Radiolinia
25	Zespół Szkoły Podstawowej i Przedszkola im. Kornela Makuszyńskiego w Zębowie	4J
26	Świetlica Wiejska w Zębowie	4J
27	Świetlica Wiejska w Zgierzynce	Mesh
28	Świetlica terapeutyczna w Zgierzynce	Radiolinia

W ramach prac projektowych Wykonawca zobowiązany będzie do:

- wykonania projektów budowlano- wykonawczych (technicznych),
- wykonania dokumentacji kosztorysowej oraz specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót,
- pozyskania zgody właścicieli terenu (drogi, mosty, inne tereny) na dysponowanie nieruchomością na cele budowlane (tzw. „prawo drogi”),
- opracowania map do celów projektowych,
- pozyskania uzgodnień branżowych, opinii, operatorów środowiskowych, ekspertyz itp.,



## **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

- f. występowania w imieniu Zamawiającego w oparciu o udzielone pełnomocnictwa i pozyskania wymaganych przepisami prawa decyzji,
- g. pozyskania pozwoleń administracyjnych oraz innych dokumentów, lub dokumentów potwierdzających, że decyzje/pozwolenia nie są wymagane:
  - decyzji lokalizacyjnych lub,
  - decyzji o warunkach zabudowy lub,
  - wypisu i wyrysu z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego,
  - decyzji środowiskowych/postanowień,
  - decyzji o pozwoleniu na budowę.
- h. stosowania się do wytycznych Zamawiającego, na każdym etapie projektowania, każdorazowo wymagana jest akceptacja przez Zamawiającego przyjętych rozwiązań projektowych,
- i. przy projektowaniu tras przyłączy należy dążyć do prowadzenia przyłączy drogami publicznymi (terenami publicznymi) oraz do osiągnięcia najkorzystniejszej możliwej trasy biorąc pod uwagę koszty budowy i eksploatacji oraz wymagany termin zakończenia prac (w przypadku braku możliwości prowadzenia tras terenami publicznymi dopuszcza się przejścia terenami prywatnymi pod warunkiem uzyskania zgody na ułożenie infrastruktury telekomunikacyjnej),

### **2.1. Wyposażenie węzłów sieci szerokopasmowej.**

#### **Główny Punkt Dystrybucyjny - GPD**

Główny Punkt Dystrybucyjny Sieci światłowodowej należy zlokalizować w serwerowni w Przedszkolu przy ul. Świtalskiego w Lwówku, wedle wskazań Zamawiającego.

GPD stanowić będzie centralny punkt sieci, do którego należy podłączyć za pomocą światłowodów i łączy radiowych, obiekty na terenie miasta Lwówek oraz obiekty w pozostałych miejscowościach na terenie gminy.

Wszystkie włókna kabli światłowodowych zakończone w GPD należy zespawać i zakończyć na przełącznicach światłowodowych. Przełącznice należy wyposażać w niezbędną odpowiednią liczbę kaset, pigtaili oraz adapterów. Wolne porty w przełącznicach należy zaślepić.

#### **Pośredni Punkt Dystrybucyjny - PPD**

Lokalizacje Pośrednich Punktów Dystrybucyjnych Sieci przedstawia Tabela 1. PPD będzie połączony za pomocą światłowodów, lub łączy radiowych, z GPD w celu dalszego świadczenia usług dostępu do Internetu.

## **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

Wszystkie włókna kabli światłowodowych zakończone w PPD należy zespawać i zakończyć na przełącznicach światłowodowych. Przełącznice należy wyposażyć w niezbędną odpowiednią liczbę kaset, pigtaili oraz adapterów. Wolne porty w przełącznicach należy zaślepić.

### **2.2. Przebieg sieci światłowodowej na terenie miasta i gminy Lwówek.**

Zamawiający nie narzuca Wykonawcy dokładnego przebiegu sieci światłowodowej. Ważne natomiast aby przy projektowaniu tras przyłączy dążyć do prowadzenia przyłączy drogami publicznymi (terenami publicznymi) oraz do osiągnięcia najtańszej możliwej trasy biorąc pod uwagę koszty budowy i eksploatacji oraz wymagany termin zakończenia prac (w przypadku braku możliwości prowadzenia tras terenami publicznymi dopuszcza się przejścia terenami prywatnymi pod warunkiem uzyskania zgody na ułożenie infrastruktury telekomunikacyjnej).

### **2.3. Elementy pasywne sieci światłowodowej.**

#### **Kanalizacja teletechniczna**

Sieć kanalizacji teletechnicznej powinna umożliwiać instalacje i deinstalację kabli światłowodowych z rurociągów w okresie eksploatacji. Kanalizację teletechniczną na całej długości należy zaprojektować oraz wykonać jako kanalizację doziemną składającą się z jednej rury RHDPE Ø 40/3,7. Rurociąg należy układać prostoliniowo a dopuszczalny promień gięcia rur nie może być mniejszy niż przewidziany przez producenta zastosowanych rozwiązań. Parametry odporności na ściskanie wszystkich elementów rurociągu muszą być zgodne z normą PN-EN 50086.

W przypadku wykonywania przecisków, przewiertów, oraz zbliżeń oraz w przypadku układania rurociągu w trudnych warunkach terenowych, należy zastosować dodatkowe zabezpieczenie w postaci gładkościennej rury RHDPE Ø110/8,0.

#### **Kable światłowodowe**

Stosowane kable światłowodowe powinny spełniać następujące wymagania:

- a. Kable zewnętrzne wzmocnione równoważne z Z-XOTKtsdD.
- b. Włókna jednomodowe typu ITU G.652.D
- c. Wszystkie kable stanowiące przedmiot zamówienia powinny być fabrycznie nowe i pochodzić z bieżącej produkcji.
- d. Powłoka kabla musi być wykonana z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), a sam kabel musi być odporny na działanie promieni UV.

## **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

- e. Tuby z włóknami światłowodowymi w kablu muszą być wypełnione żelcem w celu umożliwienia przedostania się wody w głąb kabla.

Instalacja kabli światłowodowych powinna przebiegać zgodnie z zastosowaniem kabla, z zachowaniem parametrów mechanicznych (maksymalny naciąg instalacyjny kabla, promień gięcia, temperatura układania, itp.) określanymi przez producenta kabla w dokumentacji technicznej.

Odcinki fabrykacyjne kabla powinny być nawinięte na bębny wykonane z drewna, tworzywa lub z innych materiałów o nie gorszych własnościach, nieulegających odkształceniom pod działaniem czynników zewnętrznych jak wilgoć, wahania temperatury itp.

W czasie przechowywania kable powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi i uderzeniami oraz przed środkami szkodliwie oddziałującymi na kable, a także przed promieniowaniem słonecznym i opadami atmosferycznymi.

### **Studnie kablone**

Do budowy kanalizacji teletechnicznej należy wykorzystać: studnie kablone typ SK1 lub SK2. W wyjątkowych i uzasadnionych przypadkach Zamawiający dopuszcza zastosowanie innych studni. Korpus studni w postaci monolitu, stanowiącego jeden element konstrukcyjny. Studnia musi posiadać w czterech ścianach po jednym otworze zaślepionym o wymiarach 160x200mm, dostosowanym dla rur  $\varnothing$  110. Kompletne studnia w wersji monolitycznej musi posiadać:

- korpus żelbetowy jednoelementowy,
- rama lekka pojedyncza, jednakże wszystkie studnie montowane na trasie kanalizacji teletechnicznej muszą spełniać wymagania odnośnie wytrzymałości na obciążenie mogące działać w miejscu ich położenia.
- pokrywa lekka z wywietrznikiem lub bez.

### **Wprowadzanie rurociągu kablowego do budynków**

Przed budynkiem, do którego zostaną wprowadzone kable światłowodowe, rurociąg kablony należy zakończyć w studni kablonej stacyjnej i uszczelnić. Otwory kanalizacji oraz obudowę rur należy uszczelnić.

## **2.4. Ogólne warunki wykonania.**

### **Ogólne warunki realizacji**

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu oraz stosować się będzie do harmonogramu rzeczowo-terminowo-finansowego realizacji przedmiotu Zamówienia.

## **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

Przed rozpoczęciem opracowania dokumentacji projektowej Wykonawca spotka się z Zamawiającym w siedzibie Zamawiającego celem dokonania szczegółowych uzgodnień dotyczących wykonania przedmiotu zamówienia.

Wykonawca ma obowiązek uczestniczyć w wyznaczonych przez Zamawiającego spotkaniach dotyczących realizacji przedmiotu zamówienia. Spotkania będą odbywać się w siedzibie Zamawiającego, spotkania mogą być również organizowane w obiektach, w których wykonywane będą roboty. Z przebiegu spotkań przedstawiciel Wykonawcy będzie sporządzał notatki podpisane przez przedstawicieli Zamawiającego i Wykonawcy.

Wykonawca ma obowiązek uwzględnienia wytycznych Zamawiającego przy projektowaniu i wykonywaniu robót.

Na każde żądanie Zamawiającego Wykonawca jest zobowiązany do informowania go o stanie i etapie, na jakim znajduje się opracowywana dokumentacja projektowa oraz wykonywane prace budowlane.

Wykonawca wykona roboty budowlane na podstawie odebranej dokumentacji projektowej.

Prowadząc prace budowlane należy zagwarantować ciągłość pracy istniejących urządzeń i instalacji.

Prace należy wykonywać zgodnie z przedstawionym i zatwierdzonym przez Zamawiającego harmonogramem.

### **Organizacja robót budowlanych**

Wykonawca dopełni wszelkich formalności w celu zapewnienia prawidłowej organizacji robót wykonawczych oraz zabezpieczy właściwie plac budowy.

### **Warunki bezpieczeństwa pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca ma obowiązek przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

### **Organizacja ruchu, zabezpieczenie chodników i jezdni**

Teren budowy należy zabezpieczyć w sposób zapewniający bezpieczeństwo pracowników i osób trzecich, realizacja zadania odbywać się będzie na czynnym obiekcie.

### **Materiały i wyroby budowlane**

Wykonawca zapewni stosowanie materiałów i wyrobów budowlanych, w odpowiedniej dla Zamówienia ilości, spełniających wymagania projektowe i posiadających odpowiednie świadectwa i wymogi zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

### **3. Budowa sieci szkieletowej i dystrybucyjnej IP/Ethernet.**

Na bazie wybudowanej sieci światłowodowej Wykonawca dostarczy i uruchomi węzłowe urządzenia transmisyjne tworzące gminną sieć szkieletową i dystrybucyjną IP/Ethernet. Sieć pracować będzie w oparciu o technologie Gigabit Ethernet oraz IP i zbudowana zostanie w oparciu o warstwy L2 i L3. Wykonawca skonfiguruje sieć w taki sposób aby wydzielone zostały poniższe podsieci logiczne (VLAN):

- Beneficjenci Miasto (wspólny dla wszystkich),
- Beneficjenci Gmina (wspólny dla wszystkich),
- Świetlice wiejskie (wspólny dla wszystkich),
- Jednostki UMiG (osobny VLAN per jednostka),
- Zarządzanie infrastrukturą (dostęp do interfejsów zarządzających wszystkich aktywnych urządzeń sieciowych),
- DMZ.

Sieć szkieletowa i dystrybucyjna wybudowana zostanie w topologii gwiazdy w części światłowodowej z centralnym punktem w serwerowni w Przedszkolu w Lwówku. Głównym urządzeniem węzłowym będzie Przełącznik Szkieletowy, do którego za pomocą bezpośrednich połączeń światłowodowych podłączone zostaną wyniesione Przełączniki Agregacyjne i Dostępowe (te posiadające bezpośredni dostęp do sieci światłowodowej) oraz lokalizacje podłączone za pomocą Konwerterów.

W celu jak najbardziej efektywnego wykorzystania włókien światłowodowych wymagane jest aby każde połączenie pomiędzy dwoma urządzeniami aktywnymi realizowane było za pomocą wyłącznie jednego włókna światłowodowego – transmisja dwukierunkowa w jednym włóknie.

W pozostałych lokalizacjach objętych siecią szkieletową i dystrybucyjną IP/Ethernet nie posiadających bezpośredniego połączenia z siecią światłowodową umieszczone zostaną Przełączniki Agregacyjne i Dostępowe. Lokalizacje te podłączone zostaną za pomocą łącz radioliniowych lub połączeń typu Mesh (zgodnie z wykazem z Tabeli 1). W celu zapewnienia redundancji i bezpieczeństwa transmisji ważniejsze lokalizacje posiadające dostęp radioliniowy zostaną połączone w pierścieniu (szczegółowe informacje zawarte w rozdziale 9).

Dopuszcza się stosowanie jedynie radiolinii w paśmie wolnym 5GHz, zwolnionym z opłat za korzystanie. W niniejszym PFU wskazano sugerowane relacje radioliniowe, niemniej jednak Zamawiający dopuszcza zmiany tych relacji na etapie projektu pod warunkiem uzasadnienia

### **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

technicznego, podłączenia wszystkich wymaganych obiektów, uruchomienia minimalnej wymaganej liczby łączy oraz zachowania parametrów technicznych urządzeń opisanych w PFU.

Szczegółowy wykaz typów i ilości wymaganych urządzeń przedstawiony został w Tabeli 3.

W dalszej części rozdziału przedstawione zostały minimalne parametry techniczne urządzeń zastosowanych do budowy szkieletowej i dystrybucyjnej sieci IP/Ethernet.

#### **3.1. Przełącznik Szkieletowy.**

Wymaga się aby Przełącznik Szkieletowy był zbudowany z dwóch urządzeń połączonych ze sobą w stos logiczny prędkością min. 80Gbps. Urządzenia te muszą pracować i być widoczne jako jedno spójne urządzenie.

Stos urządzeń musi charakteryzować się następującymi parametrami:

- a. Urządzenia w stosie zarządzane wspólnie, jako pojedyncze urządzenie z pojedynczym adresem IP. W przypadku awarii jednego z urządzeń, ten sam adres IP pozwoli na zarządzanie drugim przełącznikiem.
- b. Funkcjonalność terminowania tego samego połączenia LAG (zarówno statycznego jak i definiowanego za pomocą LACP) na portach obu urządzeń w stosie jednocześnie.
- c. Urządzenia wyposażone w dedykowane porty do łączenia w stos. Nie jest dopuszczalne zmniejszenie wymaganej ilości dostępnych portów logicznych na potrzeby połączenia urządzeń w stos.
- d. Urządzenia wyposażone we wszystkie akcesoria niezbędne do połączenia w stos oraz odpowiednie Moduły SFP, niezbędne do budowy sieci.

Stos będzie składał się z dwóch przełączników w następującej konfiguracji:

- a. Przełącznik wyposażony w minimum 20 portów RJ-45 10/100/1000BASE-T, minimum 4 porty SFP 100/1000BASE-X oraz minimum 4 porty combo, mogące pracować bądź jako RJ-45 10/100/1000BASE-T bądź jako SFP 100/1000BASE-X, łącznie 28 aktywnych portów Ethernet; nieblokowna architektura o wydajności przełączania nie mniejszej niż 176 Gbps – 1 sztuka.
- b. Przełącznik wyposażony w minimum 48 portów SFP 100/1000BASE-X, łącznie 48 aktywnych portów Ethernet; nieblokowna architektura o wydajności przełączania nie mniejszej niż 216 Gbps – 1 sztuka.

Wymagane parametry techniczne dla każdego z obu przełączników w stosie:



### **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

- a. Możliwość rozbudowy przełącznika o obsługę minimum 2 portów 10GE (dla każdego przełącznika w stosie, bez ograniczenia funkcjonalności łączenia w stos).
- b. Przełącznik wyposażony w dwa redundantne, wymienne bez przerywania pracy urządzenia, zasilacze 230VAC. Zasilacze muszą być wbudowane w urządzenie. Nie dopuszcza się stosowania zasilaczy zewnętrznych.
- c. Przełącznik musi być wyposażony w wymienne bez przerywania pracy urządzenia wentylatory.
- d. Urządzenie musi być wyposażone w min. 1024MB pamięci flash i 1024MB pamięci DRAM.
- e. Urządzenie wyposażone w zewnętrzny port USB umożliwiający podłączenie zewnętrznej pamięci flash.
- f. Urządzenie musi mieć możliwość montażu w stelażu 19", a jego wysokość nie może być większa niż 1U.
- g. System operacyjny przełącznika musi posiadać modułową architekturę. Poszczególne procesy pracują w chronionych obszarach pamięci. Możliwość selektywnego restartowania poszczególnych procesów.
- h. Plik konfiguracyjny urządzenia musi być możliwy do edycji w trybie off-line (tzn. konieczna jest możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC). Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej musi być możliwe uruchomienie urządzenia z nową konfiguracją.
- i. Obsługa min. 4000 sieci wirtualnych VLAN według IEEE 802.1q.
- j. Obsługa sieci wirtualnych protokołowych według IEEE 802.1v.
- k. Obsługa tunelowania Q-in-Q zgodnie z IEEE 802.1ad.
- l. Funkcjonalność agregacji sieci wirtualnych VLAN (VLAN aggregation).
- m. Obsługa ramek Jumbo o rozmiarze minimum 9000 bajtów.
- n. Obsługa Link Aggregation IEEE 802.3ad wraz z LACP – min. 32 grupy po min. 8 portów.
- o. Wymagana jest obsługa min. 32000 adresów MAC, min. 12000 sprzętowych wpisów routingu IPv4, min. 6000 sprzętowych wpisów routingu IPv6.
- p. Przełącznik musi zapewniać sprzętową funkcjonalność routingu IP - routing statyczny IPv4 i IPv6 oraz routing dynamiczny w tym RIPv2 i RIPng, OSPFv2, OSPFv3, BGP oraz MBGP dla IPv4, BGP oraz MBGP dla IPv6, IS-IS dla IPv4, IS-IS dla IPv6, Policy-based routing dla IPv4 oraz IPv6 oraz routing multicast'ów (PIM-SM, PIM-DM, PIM-SSM) dla IPv4 i IPv6.
- q. Przełącznik musi mieć możliwość dzielenia ruchu pomiędzy trasy routingu o jednakowym koszcie (ECMP - Equal-cost multi-path routing).
- r. Funkcjonalność definiowania wielu niezależnych instancji routingu VRF.
- s. Obsługa protokołów MVR (Multicast VLAN Registration) oraz MSDP.

### **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

- t. Obsługa IGMP Snooping v3, MLD Snooping v1,v2.
- u. Funkcjonalność DHCP server, DHCP client, DHCP relay, obsługa DHCP Option 82.
- v. Obsługa protokołu NTP lub równoważnego.
- w. Urządzenie musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem bezpieczeństwa sieci:
  - Dostęp do interfejsu zarządzającego urządzenia tylko przez bezpieczne szyfrowane protokoły takie jak SSH lub https. Jeżeli urządzenie obsługuje protokoły telnet lub http, musi istnieć możliwość ich wyłączenia.
  - Wiele poziomów dostępu administracyjnego poprzez konsolę. Przełącznik musi umożliwiać zalogowanie się administratora z konkretnymi uprawnieniami zgodnie z odpowiedzią serwera autoryzacji.
  - Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLAN.
  - Obsługa funkcji Guest VLAN umożliwiająca uzyskanie gościnnego dostępu do sieci dla użytkowników bez suplikanta 802.1X.
  - Funkcjonalność uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC.
  - Funkcjonalność uwierzytelniania użytkowników w oparciu o portal www dla klientów bez suplikanta 802.1X (bez konieczności stosowania zewnętrznego serwera www).
  - Wsparcie dla funkcjonalności uwierzytelniania wielu użytkowników na jednym porcie.
  - Funkcjonalność dynamicznej konfiguracji portu w zależności od urządzenia podłączonego do portu.
- x. Urządzenie musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci:
  - Możliwość ograniczania pasma dostępnego na danym porcie dla ruchu o danej klasie obsługi z dokładnością do 8 Kbps (rate limiting).
  - Implementacja co najmniej ośmiu kolejek sprzętowych dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi.
  - Możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (Strict Priority).
- y. Dwukierunkowe (ingress oraz egress) listy kontroli dostępu ACL pracujące na warstwie 2, 3 i 4. Klasyfikacja na podstawie:
  - Adres MAC źródłowy i docelowy plus maska
  - Adres IP źródłowy i docelowy plus maska dla IPv4 oraz IPv6
  - Protokół – np. UDP, TCP, ICMP, IGMP, OSPF, PIM, IPv6 itd.
  - Numery portów źródłowych i docelowych TCP, UDP



### **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

- Zakresy portów źródłowych i docelowych TCP, UDP
  - Identyfikator sieci VLAN – VLAN ID
  - Flagi TCP
- z. Listy kontroli dostępu ACL realizowane sprzętowo bez zmniejszenia wydajności przełącznika.
- aa. Możliwość zliczania pakietów lub bajtów trafiających do konkretnej ACL i w przypadku przekroczenia skonfigurowanych wartości podejmowania akcji np. blokowanie ruchu, przekierowanie do kolejki o niższym priorytecie, wysłanie trapu SNMP.
- bb. Urządzenie musi mieć możliwość konfiguracji list ACL i usług QoS zarówno dla IPv4 jak i IPv6.
- cc. Sprzętowe próbkowanie ruchu sFlow bądź równoważne.
- dd. Przełącznik musi posiadać możliwość rozbudowy (np. poprzez zakup dodatkowej licencji, niewymaganej w momencie dostawy) do funkcjonalności MPLS oraz wsparcia dla następujących funkcjonalności w tym zakresie: LDP, statyczne LSP, OSPF-TE, klasyfikacja według pola EXP etykiety MPLS, RSVP-TE, VPLS, H-VPLS, VLL, Fast reroute (FRR), L3 VPN.
- ee. Obsługa protokołów LLDP, LLDP – MED.
- ff. Obsługa protokołu redundancji bramy (VRRP lub równoważny).
- gg. Wsparcie dla protokołów IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree oraz IEEE 802.1s Multi-Instance Spanning Tree lub równoważnych.
- hh. Wsparcie dla protokołów ochrony łącza w topologii pierścienia z czasem przełączania poniżej 50ms – protokół ERPS lub równoważny.
- ii. Monitorowanie parametrów usług zgodnie z Y.1731.
- jj. Przełącznik musi umożliwiać zdalną obserwację ruchu na określonym porcie, polegającą na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do zdalnego urządzenia monitorującego, poprzez dedykowaną sieć VLAN.
- kk. Urządzenie musi posiadać funkcjonalność Layer 2 traceroute.
- ll. Obsługa skryptów, z możliwością definiowania zmiennych użytkownika, obsługą pętli oraz obsługą operatorów logicznych. Edycja skryptów bezpośrednio na urządzeniu. Uruchamianie skryptów ręcznie, czasowo – o określonej godzinie oraz automatycznie, na skutek określonych zdarzeń (mi. wpisów w logu systemowym).
- mm. Urządzenie musi posiadać dożywotnią gwarancję producenta lub Wykonawcy.

## **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

### **3.2. Przełącznik Agregacyjny.**

Wymaga się aby Przełącznik Agregacyjny spełniał co najmniej niżej wymienione minimalne parametry techniczne:

- a. Przełącznik wyposażony w minimum 20 portów RJ-45 10/100/1000Base-T oraz minimum 4 porty combo, mogące pracować bądź jako RJ-45 10/100/1000Base-T bądź jako SFP 1000Base-X, łącznie 24 aktywne porty Ethernet.
- b. Przełącznik wyposażony w odpowiednią liczbę Modułów SFP, niezbędną do budowy sieci.
- c. Nieblokowalna architektura o wydajności przełączania nie mniejszej niż 88Gbps.
- d. Funkcjonalność łączenia przełącznika w stos o przepływności min. 40 Gbps. Urządzenie wyposażone w dedykowane porty do łączenia w stos.
- e. Przełącznik wyposażony w dodatkowe wejście zasilające, umożliwiające podłączenie zewnętrznego, redundantnego zasilacza.
- f. Urządzenie musi być wyposażone w min. 512MB pamięci flash i 512MB pamięci DRAM.
- g. Urządzenie musi mieć możliwość montażu w stelażu 19", a jego wysokość nie może być większa niż 1U.
- h. System operacyjny przełącznika musi posiadać modułarną architekturę. Poszczególne procesy pracują w chronionych obszarach pamięci. Możliwość selektywnego restartowania poszczególnych procesów
- i. Plik konfiguracyjny urządzenia musi być możliwy do edycji w trybie off-line (tzn. konieczna jest możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC). Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej musi być możliwe uruchomienie urządzenia z nową konfiguracją
- j. Obsługa minimum 4000 sieci wirtualnych VLAN według IEEE 802.1q
- k. Obsługa sieci wirtualnych protokołowych według IEEE 802.1v.
- l. Obsługa tunelowania Q-in-Q zgodnie z IEEE 802.1ad.
- m. Funkcjonalność agregacji sieci wirtualnych VLAN (VLAN aggregation).
- n. Obsługa ramek Jumbo o rozmiarze minimum 9000 bajtów.
- o. Obsługa Link Aggregation IEEE 802.3ad wraz z LACP – min. 32 grupy po min. 8 portów.
- p. Wymagana jest obsługa min. 16000 adresów MAC, min. 32 sprzętowych wpisów routingu IPv4, min. 16 sprzętowych wpisów routingu IPv6.
- q. Przełącznik musi zapewniać sprzętową funkcjonalność routingu IP - routing statyczny IPv4 i IPv6 oraz routing dynamiczny w tym RIPv2 i RIPv6, OSPFv2, OSPFv3, routing multicast'ów (PIM-SM).
- r. Obsługa protokołu MVR (Multicast VLAN Registration).

### **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

- s. Obsługa IGMP Snooping v3, MLD Snooping v1,v2.
- t. Funkcjonalność DHCP server, DHCP client, DHCP relay, obsługa DHCP Option 82.
- u. Obsługa protokołu NTP lub równoważnego.
- v. Urządzenie musi wspierać następujące mechanizmy związane zapewnieniem bezpieczeństwa sieci:
  - Dostęp do interfejsu zarządzającego urządzenia tylko przez bezpieczne szyfrowane protokoły takie jak SSH lub https. Jeżeli urządzenie obsługuje protokoły telnet lub http, musi istnieć możliwość ich wyłączenia.
  - Wiele poziomów dostępu administracyjnego poprzez konsolę. Przełącznik musi umożliwiać zalogowanie się administratora z konkretnymi uprawnieniami zgodnie z odpowiedzią serwera autoryzacji.
  - Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLAN.
  - Obsługa funkcji Guest VLAN umożliwiająca uzyskanie gościnnego dostępu do sieci dla użytkowników bez suplikanta 802.1X.
  - Funkcjonalność uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC.
  - Funkcjonalność uwierzytelniania użytkowników w oparciu o portal www dla klientów bez suplikanta 802.1X (bez konieczności stosowania zewnętrznego serwera www).
  - Wsparcie dla funkcjonalności uwierzytelniania wielu użytkowników na jednym porcie.
  - Funkcjonalność dynamicznej konfiguracji portu w zależności od urządzenia podłączonego do portu.
- w. Urządzenie musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci:
  - Możliwość ograniczania pasma dostępnego na danym porcie dla ruchu o danej klasie obsługi z dokładnością przynajmniej do 64 Kbps (rate limiting).
  - Implementacja co najmniej 8 kolejek sprzętowych dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi.
  - Możliwość obsługi jednej z wyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (Strict Priority).
- x. Jednokierunkowe (ingress) listy kontroli dostępu ACL pracujące w warstwie 2, 3 i 4. Klasyfikacja na podstawie:
  - Adres MAC źródłowy i docelowy plus maska.
  - Adres IP źródłowy i docelowy plus maska dla IPv4 oraz IPv6.
  - Protokół – np. UDP, TCP, ICMP, IGMP, OSPF, PIM, IPv6 itd.
  - Numery portów źródłowych i docelowych TCP, UDP.

### **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

- Identyfikator sieci VLAN – VLAN ID.
- y. Listy kontroli dostępu ACL realizowane sprzętowo bez zmniejszenia wydajności przełącznika.
- z. Możliwość zliczania pakietów lub bajtów trafiających do konkretnej ACL i w przypadku przekroczenia skonfigurowanych wartości podejmowania akcji np. blokowanie ruchu, przekierowanie do kolejki o niższym priorytecie, wysłanie trapu SNMP.
- aa. Urządzenie musi mieć możliwość konfiguracji list ACL i usług QoS zarówno dla IPv4 jak i IPv6.
- bb. Sprzętowe próbkowanie ruchu sFlow bądź równoważne.
- cc. Obsługa protokołów LLDP, LLDP-MED.
- dd. Obsługa protokołu redundancji bramy (VRRP lub równoważny).
- ee. Wsparcie dla protokołów IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree oraz IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree lub równoważnych.
- ff. Wsparcie dla protokołów ochrony łącza w topologii pierścienia z czasem przełączania poniżej 50ms – protokół ERPS lub równoważny.
- gg. Monitorowanie parametrów usług zgodnie z Y.1731.
- hh. Przełącznik musi umożliwiać zdalną obserwację ruchu na określonym porcie, polegającą na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do zdalnego urządzenia monitorującego, poprzez dedykowaną sieć VLAN
- ii. Urządzenie musi posiadać funkcjonalność Layer 2 traceroute.
- jj. Obsługa skryptów, z możliwością definiowania zmiennych użytkownika, obsługą pętli oraz obsługą operatorów logicznych. Edycja skryptów bezpośrednio na urządzeniu. Uruchamianie skryptów ręcznie, czasowo – o określonej godzinie oraz automatycznie, na skutek określonych zdarzeń (mi. wpisów w logu systemowym).
- kk. Urządzenie musi posiadać dożywotnią gwarancję producenta lub Wykonawcy.

### **3.3. Przełącznik Dostępowy.**

Wymaga się aby Przełącznik Dostępowy spełniał co najmniej niżej wymienione minimalne parametry techniczne:

- a. Przełącznik wyposażony w minimum 20 portów RJ-45 10/100/1000Base-T oraz minimum 4 porty combo, mogące pracować bądź jako RJ-45 10/100/1000Base-T bądź jako SFP 1000Base-X, łącznie 24 aktywne porty Ethernet.
- b. Przełącznik wyposażony w odpowiednią liczbę Modułów SFP, niezbędnych do budowy sieci.
- c. Nieblokowna architektura o wydajności przełączania nie mniejszej niż 88Gbps.

### **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

- d. Funkcjonalność łączenia przełącznika w stos o przepływności min. 40 Gbps. Urządzenie wyposażone w dedykowane porty do łączenia w stos.
- e. Przełącznik wyposażony w dodatkowe wejście zasilające, umożliwiające podłączenie zewnętrznego, redundantnego zasilacza.
- f. Urządzenie musi być wyposażone w min. 512MB pamięci flash i 512MB pamięci DRAM.
- g. Urządzenie musi mieć możliwość montażu w stelażu 19", a jego wysokość nie może być większa niż 1U.
- h. System operacyjny przełącznika musi posiadać modułową architekturę. Poszczególne procesy pracują w chronionych obszarach pamięci. Możliwość selektywnego restartowania poszczególnych procesów
- i. Plik konfiguracyjny urządzenia musi być możliwy do edycji w trybie off-line (tzn. konieczna jest możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC). Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej musi być możliwe uruchomienie urządzenia z nową konfiguracją
- j. Obsługa minimum 4000 sieci wirtualnych VLAN według IEEE 802.1q
- k. Obsługa sieci wirtualnych protokołowych według IEEE 802.1v.
- l. Obsługa tunelowania Q-in-Q zgodnie z IEEE 802.1ad.
- m. Funkcjonalność agregacji sieci wirtualnych VLAN (VLAN aggregation).
- n. Obsługa ramek Jumbo o rozmiarze minimum 9000 bajtów.
- o. Obsługa Link Aggregation IEEE 802.3ad wraz z LACP – min. 32 grupy po min. 8 portów.
- p. Wymagana jest obsługa min. 16000 adresów MAC, min. 32 sprzętowych wpisów routingu IPv4, min. 16 sprzętowych wpisów routingu IPv6.
- q. Przełącznik musi zapewniać sprzętową funkcjonalność routingu IP - routing statyczny IPv4 i IPv6 oraz routing dynamiczny w tym RIPv2 i RIPv6, możliwość rozbudowy urządzenia (np. przez zakup dodatkowej licencji) do obsługi routingu dynamicznego OSPFv2, OSPFv3 oraz routingu multicastów PIM-SM.
- r. Obsługa protokołu MVR (Multicast VLAN Registration).
- s. Obsługa IGMP Snooping v3, MLD Snooping v1,v2.
- t. Funkcjonalność DHCP server, DHCP client, DHCP relay, obsługa DHCP Option 82.
- u. Obsługa protokołu NTP lub równoważnego.
- v. Urządzenie musi wspierać następujące mechanizmy związane zapewnieniem bezpieczeństwa sieci:
  - Dostęp do interfejsu zarządzającego urządzenia tylko przez bezpieczne szyfrowane protokoły takie jak SSH lub https. Jeżeli urządzenie obsługuje protokoły telnet lub http, musi istnieć możliwość ich wyłączenia.



### **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

- Wiele poziomów dostępu administracyjnego poprzez konsolę. Przełącznik musi umożliwiać zalogowanie się administratora z konkretnymi uprawnieniami zgodnie z odpowiedzią serwera autoryzacji.
  - Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLAN.
  - Obsługa funkcji Guest VLAN umożliwiająca uzyskanie gościnnego dostępu do sieci dla użytkowników bez suplikanta 802.1X.
  - Funkcjonalność uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC.
  - Funkcjonalność uwierzytelniania użytkowników w oparciu o portal www dla klientów bez suplikanta 802.1X (bez konieczności stosowania zewnętrznego serwera www).
  - Wsparcie dla funkcjonalności uwierzytelniania wielu użytkowników na jednym porcie.
  - Funkcjonalność dynamicznej konfiguracji portu w zależności od urządzenia podłączonego do portu.
- w. Urządzenie musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci:
- Możliwość ograniczania pasma dostępnego na danym porcie dla ruchu o danej klasie obsługi z dokładnością przynajmniej do 64 Kbps (rate limiting).
  - Implementacja co najmniej 8 kolejek sprzętowych dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi.
  - Możliwość obsługi jednej z wyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (Strict Priority).
- w. Jednokierunkowe (ingress) listy kontroli dostępu ACL pracujące w warstwie 2, 3 i 4. Klasyfikacja na podstawie:
- Adres MAC źródłowy i docelowy plus maska.
  - Adres IP źródłowy i docelowy plus maska dla IPv4 oraz IPv6.
  - Protokół – np. UDP, TCP, ICMP, IGMP, OSPF, PIM, IPv6 itd.
  - Numery portów źródłowych i docelowych TCP, UDP.
  - Identyfikator sieci VLAN – VLAN ID.
- x. Listy kontroli dostępu ACL realizowane sprzętowo bez zmniejszenia wydajności przełącznika.
- y. Możliwość zliczania pakietów lub bajtów trafiających do konkretnej ACL i w przypadku przekroczenia skonfigurowanych wartości podejmowania akcji np. blokowanie ruchu, przekierowanie do kolejki o niższym priorytecie, wysłanie trapu SNMP.
- z. Urządzenie musi mieć możliwość konfiguracji list ACL i usług QoS zarówno dla IPv4 jak i IPv6.

### **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

- aa. Sprzętowe próbkowanie ruchu sFlow bądź równoważne.
- bb. Obsługa protokołów LLDP, LLDP-MED.
- cc. Możliwość rozbudowy przełącznika (np. poprzez zakup dodatkowej licencji) o obsługę protokołu redundancji bramy (VRRP lub równoważny).
- dd. Wsparcie dla protokołów IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree oraz IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree lub równoważnych.
- ee. Wsparcie dla protokołów ochrony łącza w topologii pierścienia z czasem przełączania poniżej 50ms – protokół ERPS lub równoważny.
- ff. Monitorowanie parametrów usług zgodnie z Y.1731.
- gg. Przełącznik musi umożliwiać zdalną obserwację ruchu na określonym porcie, polegającą na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do zdalnego urządzenia monitorującego, poprzez dedykowaną sieć VLAN
- hh. Urządzenie musi posiadać funkcjonalność Layer 2 traceroute.
- ii. Obsługa skryptów, z możliwością definiowania zmiennych użytkownika, obsługą pętli oraz obsługą operatorów logicznych. Edycja skryptów bezpośrednio na urządzeniu. Uruchamianie skryptów ręcznie, czasowo – o określonej godzinie oraz automatycznie, na skutek określonych zdarzeń (mi. wpisów w logu systemowym).
- jj. Urządzenie musi posiadać dożywotnią gwarancję producenta lub Wykonawcy.

#### **3.4. Radiolinia.**

Wymaga się aby Radiolinia spełniała co najmniej niżej wymienione minimalne parametry techniczne:

- a. Zestaw składający się z dwóch urządzeń i anten zewnętrznych, tworzących kompletny link radiowy.
- b. Zgodność ze standardem IEEE 802.11n (tzw. a/n).
- c. Praca w paśmie wolnym 5Ghz.
- d. Technologia MIMO 2x2:2.
- e. Praca w kanałach zarówno 20MHz jak i 40MHz.
- f. Praca z maksymalną prędkością fizyczną 300Mbps.
- g. Wsparcie dla następujących algorytmów i mechanizmów bezpieczeństwa sieci bezprzewodowej: WPA2 AES, 802.11i.
- h. Możliwość pracy w trybie punkt-punkt jak i punkt-wielopunkt.
- i. Radiolinia musi posiadać minimum dwa dodatkowe złącza antenowe do podłączenia anten zewnętrznych.

### **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

- j. Każde z urządzeń wyposażone w zewnętrzną antenę dwupolaryzacyjną o zysku energetycznym dla każdej z polaryzacji min. 21dBi. Dopuszcza się zastosowanie radiolinii ze zintegrowaną anteną o nie gorszych parametrach.
- k. Czułość odbiornika nie gorsza niż -96dBm.
- l. Wsparcie dla co najmniej 4 klas usług QoS (4 kolejki).
- m. Automatyczna priorytetyzacja ruchu głosowego i wideo.
- n. Urządzenia muszą posiadać wbudowany generator ruchu o wydajności min. 300Mb/s pozwalający na rzeczywisty pomiar przepływności pakietowej pomiędzy parą urządzeń radioliniowych.
- o. Autentykacja 802.1X, wsparcie dla funkcji 802.1X Authenticator i 802.1X Supplicant.
- p. Dostęp do interfejsu zarządzającego radiolinii powinien być możliwy tylko przez bezpieczne szyfrowane protokoły takie jak SSH lub https. Jeżeli urządzenie obsługuje protokoły telnet lub http, musi istnieć możliwość ich wyłączenia.
- q. Możliwość zarządzania i monitorowania urządzenia z poziomu oferowanego Oprogramowania Zarządzania Siecią Radiową.
- r. Radiolinia wyposażona w funkcję wizowania, uruchomianą przez przycisk na obudowie, umożliwiającą optymalizację ustawienia anten podczas instalacji- sygnalizacja siły odbieranego sygnału za pomocą diod LED lub sygnału dźwiękowego.
- s. Min. 1 port RJ-45 10/100/1000BASE-T z obsługą 802.1Q – radiolinia musi przenosić wiele VLANów.
- t. Możliwość redundantnego zasilania Radiolinii zgodnie ze standardem PoE oraz z drugiej linii zasilającej np. 12VDC / 24VAC / 230VAC.
- u. Obudowa o klasie szczelności co najmniej IP65.
- v. Temperatura pracy: od -40 do +60 °C.
- w. Radiolinia dostarczona z zasilaczem i uchwytem montażowym odpowiednim do miejsca montażu o odpowiednich parametrach środowiskowych.

### **3.5. Moduł SFP.**

Wymaga się aby stosowane Moduły SFP spełniały co najmniej niżej wymienione minimalne parametry techniczne:

- a. Moduł SFP Gigabit Ethernet 1000Mbps.
- b. Praca na jednym włóknie światłowodowym SM (tzw. WDM) – wymagany odpowiedni dobór par poszczególnych Konwerterów pod kątem długości fal.
- c. Zasięgi poszczególnych modułów należy dobrać odpowiednio do poszczególnych relacji.
- d. Moduł w pełni kompatybilny z oferowanymi przełącznikami sieciowymi.



### **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

- e. Możliwość podglądu parametrów optycznych z poziomu urządzenia, w którym moduł jest zainstalowany.

#### **3.6. Konwerter.**

Wymaga się aby Konwerter spełniał co najmniej niżej wymienione minimalne parametry techniczne:

- a. Konwerter światłowodowy Gigabit Ethernet 1000Mbps, 1000Base-TX (RJ45) na 1000Base-BX (jedno włókno SM).
- b. Praca na jednym włóknie światłowodowym SM (tzw. WDM) – wymagany odpowiedni dobór par poszczególnych Konwerterów pod kątem długości fal.
- c. Zasięgi poszczególnych Konwerterów należy dobrać odpowiednio do poszczególnych relacji.

#### **4. Budowa radiowej sieci dostępowej.**

Do węzłów sieci szkieletowej i dystrybucyjnej Wykonawca podłączy Nadajniki Radiowe radiowej sieci dostępowej (zgodnie ze szczegółowym wykazem typów i ilości urządzeń przedstawionym w Tabeli 3). Radiowa sieć dostępowa zbudowana zostanie w oparciu o technologię Wifi IEEE 802.11a/b/g/n w nielicencjonowanych pasmach 2.4GHz i 5GHz. W celu optymalizacji zasięgów w ważnych dla Zamawiającego częściach danych miejscowości wymaga się aby sieć radiowa zbudowana była w oparciu o dwa typy Nadajników Radiowych (szczegółowy wykaz w Tabeli 3 i dalszej części niniejszego rozdziału). W poszczególnych lokalizacjach Nadajniki należy instalować w taki sposób aby uzyskać maksymalne pokrycie terenu sygnałem radiowym – często będzie się to wiązało z koniecznością instalacji dedykowanego masztu radiowego.

Ponadto w wybranych jednostkach Zamawiającego należy zainstalować wewnętrzne Punkty Dostępowe Wifi 802.11a/b/g/n (szczegóły w Tabeli 2).

Wymaga się aby dostarczona sieć radiowa działała w sposób całkowicie jednorodny tzn. wszystkie zainstalowane Nadajniki Radiowe oraz Punkty Dostępowe (ogólnie zwane AP) muszą pracować pod kontrolą Kontrolera Punktów Dostępowych. Zadaniem Kontrolera Punktów Dostępowych jest spójne zarządzanie całością sieci dostępowej, tj. dobór częstotliwości poszczególnych AP, utrzymywanie spójnej konfiguracji, zapewnienie możliwości płynnego roamingu użytkowników pomiędzy AP, zapewnienie równomiernego rozłożenia użytkowników pomiędzy AP itp. (szczegółowe wymagania odnośnie Kontrolera Punktów Dostępowych zawarte zostały w punkcie 4.1).

W związku z faktem, iż na terenie Gminy Lwówek istnieją już inne operatorskie sieci Wifi a spektrum radiowe w pasmach wolnych jest mocno zaszumione, Zamawiający wymaga aby dostarczone Nadajniki Radiowe i Punkty Dostępowe cechowały się bardzo wysoką odpornością na szumy i interferencje oraz pozwalały na uzyskiwanie wysokich parametrów transmisji w środowisku mocno zaszumionym.

Dostępowa sieć radiowa musi także zostać uzupełniona o System Archiwizacji Połączeń. Zadaniem tego urządzenia jest zapewnienie możliwości zaawansowanej obsługi użytkowników sieci radiowej, ich identyfikacji, autentykacji i autoryzacji w oparciu o przydzielone uprawnienia oraz w szczególności śledzenie i archiwizowanie połączeń użytkowników sieci (archiwizacja musi być także możliwa na wydzielonych zasobach Systemu Zarządzania). W przypadku gdyby, któryś z użytkowników sieci dopuścił się działań o charakterze przestępczym w sieci Internet

## **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

administrator systemu, na prośbę odpowiednich służb, będzie w stanie zidentyfikować użytkownika, który dopuścił się niedozwolonych działań.

Na potrzeby zaawansowanego zarządzania, monitorowania, raportowania i prowadzenia statystyk sieć radiowa zostanie uzupełniona o Oprogramowanie Zarządzania Siecią Radiową wchodzące w skład Systemu Zarządzania.

W dalszej części rozdziału przedstawione zostały minimalne parametry techniczne urządzeń zastosowanych do budowy dostępowej sieci radiowej.

### **4.1. Kontroler Punktów Dostępowych.**

Kontroler Punktów Dostępowych będzie pełnił rolę punktu wspólnego dla konfiguracji, zarządzania i monitoringu budowanej radiowej sieci dostępowej. Zapewni pełną kontrolę nad wszystkimi Nadajnikami Radiowymi i Punktami Dostępowymi (zwanymi dalej ogólnie AP), które będą zarządzane z jego poziomu. Ustawienia konfiguracji dokonane na kontrolerze będą automatycznie propagowane do wszystkich AP, bez konieczności konfiguracji każdego urządzenia z osobna. Kontroler stanowił będzie również jednostkę zarządzającą dla zaawansowanych funkcjonalności sieci radiowej, takich jak jednolita autentykacja, dostęp gościnny, sieci kratowe (mesh), kontrola dostępu, roaming, bezpieczeństwo sieci itd. Kontroler Punktów Dostępowych musi poprawnie współpracować z oferowanym Systemem Archiwizacji Połączeń oraz Oprogramowaniem Zarządzania Siecią Radiową.

Architektura:

- a. Pełna kompatybilność i współpraca z oferowanymi AP. Zamawiający zaleca aby urządzenia pochodziły od tego samego producenta, niemniej jednak dopuszcza się zastosowanie urządzeń różnych producentów pod warunkiem uzyskania pełnej kompatybilności i wymaganej funkcjonalności.
- b. Wysokość nie większa niż 1U.
- c. Kontroler sieci bezprzewodowej musi mieć możliwość pracy w trybie redundantnym (redundancja 1+1).
- d. Kontroler powinien być wyposażony w min. 2 porty 10/100/1000Base-T.
- e. Kontroler dostarczony z licencjami na obsługę min. 100 AP (możliwość licencyjnego rozszerzenia do obsługi min. 400 AP – gotowość do rozbudowy systemu).
- f. Kontroler musi wspierać obsługę min. 8000 aktywnych użytkowników sieci bezprzewodowej.
- g. Możliwość skonfigurowania minimum 800 niezależnych sieci WLAN (SSID) dla zapewnienia separacji usług w sieci bezprzewodowej.

### **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

- h. Obsługa adresacji IPv4 oraz IPv6.
- i. Ruch klientów sieci bezprzewodowej powinien być przesyłany bezpośrednio z AP w kierunku celu zgodnie z regułami sieci przewodowej L2/L3, bez konieczności tunelowania całości ruchu przez kontroler.
- j. Zintegrowany serwer DHCP oraz funkcjonalność DHCP relay, umożliwiające dynamiczną obsługę klientów bezprzewodowych.
- k. Funkcjonalność pozwalająca na blokowanie użytkowników, którzy nie otrzymali bądź zmienili adres IP otrzymany z serwera DHCP.
- l. Obsługa protokołu 802.11e (WMM), w celu zapewnienia odpowiedniej jakości usług (QoS) poszczególnym usługom przenoszonym w sieci (głos, video, dane).
- m. Funkcjonalność tunelowania ruchu wrażliwego na opóźnienia (np. VoIP) dla wybranych sieci WLAN – pozwalająca wszystkim użytkownikom tunelowanego WLAN na bezprzerwowo roaming pomiędzy AP znajdującymi się w sieci, nawet wówczas, kiedy te AP znajdują się w różnych podsieciach. Funkcjonalność szyfrowania ruchu użytkownika w tunelu.
- n. Funkcjonalność tworzenia list kontroli dostępu warstw L2/3/4 z funkcjonalnościami zaawansowanego filtrowania ruchu. Właściwe filtrowanie ruchu odbywać musi się na AP, tak by odfiltrować niepożądany ruch już na wejściu do sieci.
- o. Funkcjonalność stosowania różnych list kontroli dostępu dla poszczególnych WLAN.
- p. Funkcjonalność wykrywania i raportowania (również za pomocą wiadomości e-mail) obcych AP w sieci przewodowej i bezprzewodowej oraz lokalizowanie ich na mapie.
- q. Ochrona przed atakami typu AP Spoofing, DoS oraz Rogue DHCP Server.
- r. Kontroler musi posiadać dożywotnią gwarancję producenta lub Wykonawcy.

#### Funkcjonalności WLAN:

- a. Obsługa 802.1Q VLAN z możliwością zarówno ustawienia osobnego VLANu dla każdej sieci WLAN oraz nadrzędnie przydzielanie użytkownika do odpowiedniego VLAN-u zgodnie z odpowiedzią serwera RADIUS, pozwalając na pełną separację ruchu.
- b. Funkcjonalność ukrywania poszczególnych sieci WLAN (SSID).
- c. Funkcjonalność uruchamiania/wyłączania poszczególnych sieci WLAN (SSID) w określonych godzinach bądź dniach tygodnia (harmonogram tygodniowy z ziarnistością co najmniej godziną)
- d. Funkcjonalność ograniczania prędkości przesyłu danych klientów per każda sieć WLAN (SSID), konfigurowalne osobno dla kierunku uplink i downlink.

### **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

- e. Funkcjonalność ograniczania maksymalnej ilości użytkowników w poszczególnych sieciach WLAN (na każdy moduł radiowy AP), w trosce o zapewnienie odpowiedniej jakości połączeń.
- f. Kontroler powinien posiadać funkcjonalność kontroli dostępu użytkowników na punktach dostępowych w czasie rzeczywistym i w przypadku przekroczenia limitu użytkowników w danym WLAN powinien uniemożliwiać dostęp kolejnym klientom, w miarę możliwości podłączając ich do sąsiadujących AP.
- g. Funkcjonalność izolacji klientów sieci radiowej (uruchamiane osobno na każde SSID) uniemożliwiająca im bezpośrednią komunikację ze sobą w ramach tej samej sieci WLAN

#### Zarządzanie AP:

- a. Funkcjonalność automatycznego wykrywania kontrolera przez AP w warstwie L2 i L3.
- b. Automatyczny upgrade oprogramowania systemowego na AP.
- c. Dynamiczne zarządzanie częstotliwościami radiowymi oraz mocą wszystkich AP w celu optymalnego pokrycia terenu i unikania interferencji.
- d. Optymalizacja doboru kanału przez AP w czasie rzeczywistym.
- e. Funkcjonalność automatycznego równoważenia obciążenia AP przez klientów sieci radiowej, pozwalająca zapobiec sytuacji nadmiernego obciążenia pojedynczego AP przez wielu klientów, podczas gdy sąsiednie AP byłyby nie obciążone.
- f. Kontroler musi wspierać funkcjonalność mesh (sieć kratowa) pozwalającą na radiowe podłączenie AP bez przyłącza kablowego do innego AP w sieci (uplink radiowy). System powinien automatycznie optymalizować topologię mesh tak, aby zapewnić najlepszą przepustowość i automatycznie przywracać poprawną pracę systemu w przypadku awarii. W przypadku awarii danego uplinku, sieć automatycznie powinna przełączyć AP do alternatywnego uplinku w tym samym lub sąsiadującym drzewie mesh.
- g. Kontroler musi umożliwiać dla dowolnego AP typu mesh automatyczny wybór dowolnego innego AP jako uplink lub ręczne zdefiniowanie innych AP, które będą mogły zostać wykorzystane jako łącza typu uplink.

#### Autentykacja:

- a. Wsparcie dla następujących algorytmów i mechanizmów bezpieczeństwa sieci radiowej: WEP, WPA-TKIP, WPA2-AES, 802.11i, PSK.
- b. Autentykacja użytkowników sieci radiowej za pośrednictwem zewnętrznych serwerów AAA (nie mniej niż Active Directory, LDAP, Radius) oraz za pomocą lokalnej bazy danych na Kontrolerze.

### **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

- c. Lokalna baza danych na Kontrolerze musi umożliwiać przechowywanie min. 5000 wpisów o użytkownikach.
- d. Funkcjonalność Captive Portal.
- e. Uwierzytelnianie Hotspot za pomocą protokołu WISPr.
- f. Wsparcie dla standardu HotSpot 2.0 (Wi-Fi Certified Passpoint).
- g. Obsługa gościnnych sieci WLAN (Guest WLAN) z autoryzacją na podstawie generowanych guestpass'ów.
- h. Funkcjonalność umożliwiająca aby w ramach jednej sieci WLAN (SSID) z autoryzacją WPA2/AES-PSK, poszczególni użytkownicy zdefiniowani w systemie, szyfrowali swoje dane różnymi kluczami.
- i. Kontroler musi umożliwiać identyfikację typu urządzenia/systemu operacyjnego użytkownika sieci bezprzewodowej wraz z funkcjonalnością przypisania odpowiedniej polityki dostępu (VLAN, limity prędkości itp.) dla urządzenia na podstawie typu/systemu operacyjnego.

#### Zarządzanie:

- a. Dostęp do interfejsu zarządzającego kontrolera tylko przez bezpieczne szyfrowane protokoły takie jak SSH i https. Jeżeli urządzenie obsługuje protokoły telnet lub http, musi istnieć możliwość ich wyłączenia.
- b. Szyfrowanie ruchu zarządzającego pomiędzy Kontrolerem a AP.
- c. Obsługa protokołu SNMPv3.
- d. Funkcjonalność wgrywania map obszaru oraz wizualizacji na nich rozmieszczenia poszczególnych AP, ich stanu, aktywnych klientów oraz dynamiczna wizualizacja aktualnej topologii MESH.
- e. Zarządzanie Kontrolerem z poziomu oferowanego Oprogramowania Zarządzania Siecią Radiową.
- f. Monitorowanie parametrów Kontrolera i AP oraz generowanie na ich podstawie statystyk.
- g. Funkcjonalność zbierania ruchu z interfejsów radiowych AP i jego prezentacji administratorowi w celu analizy na potrzeby m.in. diagnozy błędów (funkcjonalność Wireless Packet Capture).
- h. Funkcjonalność prezentacji analizy widma radiowego na bazie danych przesyłanym z analizatorów widma wbudowanych w Nadajniki Radiowe w postaci wykresów chwilowej i skumulowanej siły sygnału dla poszczególnych kanałów Wifi z zakresów 2,4GHz i 5GHz.
- i. Kontroler musi posiadać wbudowany generator ruchu pozwalający na rzeczywisty pomiar przepływności pakietowej pomiędzy Kontrolerem a dowolnym AP.



## **4.2. Nadajnik Radiowy typ 1.**

Wymaga się aby Nadajnik Radiowy typ 1 zbudowany był z trzech Nadajników Sektorowych AP każdy o charakterystyce sektorowej, tworzących wspólnie stację bazową zapewniającą pokrycie terenu w promieniu 360° wokół stacji bazowej. Wymaga się, aby każdy z Nadajników Sektorowych AP spełniał co najmniej niżej wymienione minimalne parametry techniczne:

- a. Pełna kompatybilność i współpraca z oferowanym Kontrolerem Punktów Dostępowych. Zamawiający zaleca aby urządzenia pochodziły od tego samego producenta, niemniej jednak dopuszcza się zastosowanie urządzeń różnych producentów pod warunkiem uzyskania pełnej kompatybilności i wymaganej funkcjonalności.
- b. Nadajnik Sektorowy musi być zarządzany z centralnego kontrolera, jak również może działać jako autonomiczny AP.
- c. W przypadku pracy jako autonomiczny AP, urządzenie musi posiadać możliwość pracy w trybie Bridge oraz Router (wraz z obsługą funkcjonalności NAT oraz DHCP Serwer).
- d. Dostęp do interfejsu zarządzającego AP powinien być możliwy tylko przez bezpieczne szyfrowane protokoły takie jak SSH lub https. Funkcjonalność ta ma być dostępna w celu podstawowej diagnostyki urządzenia bez pośrednictwa kontrolera lub do konfiguracji autonomicznego AP. Jeżeli urządzenie obsługuje protokoły telnet lub http, musi istnieć możliwość ich wyłączenia.
- e. Wsparcie dla następujących standardów IEEE 802.11a/b/g/n.
- f. Możliwość zarządzania urządzeniem z poziomu dostarczonego Oprogramowania Zarządzania Siecią Radiową.
- g. Certyfikat Wi-Fi Alliance.
- h. Równoczesna praca w paśmie 2,4GHz oraz 5GHz – wymagany dedykowany moduł radiowy dla każdego z zakresów częstotliwości (łącznie dwa moduły radiowe).
- i. Technologia MIMO 3x3:3 (obsługa min. 3 strumieni przestrzennych 802.11n) dla każdego z pasm radiowych.
- j. Liczba jednoczesnych klientów bezprzewodowych obsługiwanych przez AP: min. 200 na moduł radiowy.
- k. Możliwość uruchomienia jednocześnie min. 25 sieci WLAN (SSID) na każdy moduł radiowy.
- l. AP wyposażony w wewnętrzny wbudowany układ antenowy:
  - o pracujący równocześnie w zakresach 2,4GHz oraz 5GHz,
  - o zapewniający min. 8 unikatowych wzorców antenowych (każdy o innej charakterystyce promieniowania),

### **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

- o o charakterystyce sektorowej nie mniej niż 110<sup>0</sup> i nie więcej niż 130<sup>0</sup>.
- m. AP dla każdego klienta powinien dynamicznie śledzić i wybierać najlepszy wzorzec antenowy i formować wiązkę radiową w kierunku tego użytkownika. Technologia formowania wiązki radiowej nie może ograniczać możliwości jednoczesnego wykorzystania technik 802.11n, takich jak MIMO Spatial Multiplexing oraz musi być niezależna od rodzaju karty sieciowej klienta. Formowanie wiązki musi polegać na fizycznym skupianiu energii elektromagnetycznej w danym kierunku oraz jej ograniczaniu w pozostałych.
- n. Do prawidłowej pracy w obu pasmach 2,4GHz oraz 5GHz AP nie może wymagać konieczności podłączenia anten zewnętrznych
- o. Czułość odbiorników nie gorsza niż -95dBm.
- p. Przy współpracy AP z kontrolerem wsparcie dla funkcjonalności inteligentnych sieci kartowych (mesh).
- q. Wsparcie dla następujących algorytmów i mechanizmów bezpieczeństwa sieci bezprzewodowej: WEP, WPA-PSK, WPA-TKIP, WPA2 AES, 802.11i.
- r. Autentykacja 802.1X, wsparcie dla funkcji 802.1X Authenticator i 802.1X Supplicant.
- s. Wsparcie dla co najmniej 4 klas usług QoS (4 kolejki).
- t. Wsparcie dla 802.11e, w celu zapewnienia odpowiedniej jakości usług (QoS) poszczególnym usługom przenoszonym w sieci (głos, video, dane).
- u. Automatyczna priorytetyzacja ruchu głosowego i wideo.
- v. Wbudowany analizator widma.
- w. Wbudowany odbiornik GPS.
- x. Min. 2 porty 10/100/1000BASE-T z obsługą 802.1Q działające również jako switch.
- y. Możliwość zasilania AP zgodnie ze standardem 802.3af PoE (lub 802.3at) oraz bezpośrednio z sieci 230VAC (bez konieczności stosowania dodatkowych zasilaczy).
- z. AP musi umożliwiać podłączenie wraz z zasilaniem innych urządzeń zasilanych w standardzie PoE (np. kamer IP albo innych AP).
- aa. Obudowa o klasie szczelności co najmniej IP67.
- bb. Temperatura pracy: od -40°C do +60°C.

#### **4.3. Nadajnik Radiowy typ 2.**

Wymaga się aby Nadajnik Radiowy typ 2 spełniał co najmniej niżej wymienione minimalne parametry techniczne:

- a. Pełna kompatybilność i współpraca z oferowanym Kontrolerem Punktów Dostępowych. Zamawiający zaleca aby urządzenia pochodziły od tego samego producenta, niemniej



### **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

- jednak dopuszcza się zastosowanie urządzeń różnych producentów pod warunkiem uzyskania pełnej kompatybilności i wymaganej funkcjonalności.
- b. Punkt dostępowy musi być zarządzany z centralnego kontrolera, jak również może działać jako autonomiczny AP.
  - c. W przypadku pracy jako autonomiczny AP, urządzenie musi posiadać możliwość pracy w trybie Bridge oraz Router (wraz z obsługą funkcjonalności NAT oraz DHCP Serwer).
  - d. Dostęp do interfejsu zarządzającego AP powinien być możliwy tylko przez bezpieczne szyfrowane protokoły takie jak SSH lub https. Funkcjonalność ta ma być dostępna w celu podstawowej diagnostyki urządzenia bez pośrednictwa kontrolera lub do konfiguracji autonomicznego AP. Jeżeli urządzenie obsługuje protokoły telnet lub http, musi istnieć możliwość ich wyłączenia.
  - e. Wsparcie dla następujących standardów IEEE 802.11a/b/g/n.
  - f. Możliwość zarządzania urządzeniem z poziomu dostarczonego Oprogramowania Zarządzania Siecią Radiową.
  - g. Certyfikat Wi-Fi Alliance.
  - h. Równoczesna praca w paśmie 2,4GHz oraz 5GHz – wymagany dedykowany moduł radiowy dla każdego z zakresów częstotliwości (łącznie dwa moduły radiowe).
  - i. Technologia MIMO 3x3:3 (obsługa min. 3 strumieni przestrzennych 802.11n) dla każdego z pasm radiowych.
  - j. Liczba jednoczesnych klientów bezprzewodowych obsługiwanych przez AP: min. 200 na moduł radiowy.
  - k. Możliwość uruchomienia jednocześnie min. 25 sieci WLAN (SSID) na każdy moduł radiowy.
  - l. AP wyposażony w wewnętrzny wbudowany układ antenowy:
    - a. pracujący równocześnie w zakresach 2,4GHz oraz 5GHz,
    - b. zapewniających ponad 2000 unikatowych wzorców antenowych (każdy o innej charakterystyce promieniowania),
    - c. mogący obsługiwać klientów w promieniu 360<sup>o</sup>.
  - m. AP dla każdego klienta powinien dynamicznie śledzić i wybierać najlepszy wzorec antenowy i formować wiązkę radiową w kierunku tego użytkownika. Technologia formowania wiązki radiowej nie może ograniczać możliwości jednoczesnego wykorzystania technik 802.11n, takich jak MIMO Spatial Multiplexing oraz musi być niezależna od rodzaju karty sieciowej klienta. Formowanie wiązki musi polegać na fizycznym skupianiu energii elektromagnetycznej w danym kierunku oraz jej ograniczaniu w pozostałych.

### **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

- n. Do prawidłowej pracy w obu pasmach 2,4GHz oraz 5GHz AP nie może wymagać konieczności podłączenia anten zewnętrznych
- o. Czułość odbiorników nie gorsza niż -95dBm.
- p. Przy współpracy AP z Kontrolerem wsparcie dla funkcjonalności inteligentnych sieci kartowych (mesh).
- q. Wsparcie dla następujących algorytmów i mechanizmów bezpieczeństwa sieci bezprzewodowej: WEP, WPA-PSK, WPA-TKIP, WPA2 AES, 802.11i.
- r. Autentykacja 802.1X, wsparcie dla funkcji 802.1X Authenticator i 802.1X Supplicant.
- s. Wsparcie dla co najmniej 4 klas usług QoS (4 kolejki).
- t. Wsparcie dla 802.11e, w celu zapewnienia odpowiedniej jakości usług (QoS) poszczególnym usługom przesyłanym w sieci (głos, video, dane).
- u. Automatyczna priorytetyzacja ruchu głosowego i wideo.
- v. Wbudowany analizator widma.
- w. Wbudowany odbiornik GPS.
- x. Min. 2 porty 10/100/1000BASE-T z obsługą 802.1Q działające również jako switch.
- y. Możliwość zasilania AP zgodnie ze standardem 802.3af PoE (lub 802.3at) oraz bezpośrednio z sieci 230VAC (bez konieczności stosowania dodatkowych zasilaczy).
- z. Nadajnik Radiowy musi umożliwiać podłączenie wraz z zasilaniem innych urządzeń zasilanych w standardzie PoE (np. kamer IP albo innych AP).
- aa. Obudowa o klasie szczelności co najmniej IP67.
- bb. Temperatura pracy: od -40°C do +60°C.

#### **4.4. System Archiwizacji Połączeń.**

Wymaga się aby System Archiwizacji Połączeń spełniał co najmniej niżej wymienione minimalne parametry techniczne:

- a. System musi być dostarczony jako dedykowane urządzenie o wysokości 1U, przeznaczone do montażu w szafie 19", wyposażone we wbudowany zasilacz 230V.
- b. W celu zachowania otwartości systemu urządzenie musi współpracować z siecią bezprzewodową w standardzie IEEE802.11a/b/g/n min. 5 różnych producentów w tym w szczególności z producentami oferowanych Nadajników Radiowych i Punktów Dostępnych.
- c. System musi współpracować z siecią przewodową w standardzie Ethernet, FastEthernet oraz GigabitEthernet.
- d. System musi być wyposażony w dysk twardy o pojemności nie mniejszej niż 1TB, do przechowywania oprogramowania systemowego oraz logów.

### **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

- e. System musi być wyposażony w pamięć RAM o pojemności nie mniejszej niż 8GB.
- f. System musi być wyposażony w nie mniej niż dwa interfejsy 10/100/1000Base-T.
- g. System musi obsługiwać możliwość stworzenia klastra niezawodnościowego typu N+1.
- h. System musi obsługiwać mechanizm 802.1Q.
- i. System musi obsłużyć nie mniej niż 500 jednoczesnych użytkowników.
- j. System musi mieć możliwość obsłużenia do 1000 jednoczesnych użytkowników przez dodanie odpowiedniej licencji.
- k. Musi być zapewniony dostęp do konsoli administracyjnej przez interfejs szeregowy/SSH w celu zaawansowanej obsługi serwisowej.
- l. Zarządzanie urządzeniem musi się odbywać za pomocą przeglądarki internetowej z kryptograficznym zabezpieczeniem transmisji (SSL).
- m. Dostęp do interfejsu musi być limitowany przynajmniej z uwagi na interfejs/VLAN z którego następuje połączenie.
- n. System musi być wykrywalny za pomocą sieciowych mechanizmów UPnP.
- o. Urządzenie musi pracować w trybie rutera (ruting statyczny) oraz w trybie dynamicznej translacji adresów źródłowych (NAT).
- p. Dla każdego z wejściowych interfejsów/VLANów System musi zapewniać serwis DHCP, przydzielający adresy klientom. Kontroler musi również obsługiwać klientów, którzy mają niepoprawnie skonfigurowaną sieć oraz zapewniać ochronę przed atakami typu ARP Poisoning.
- q. Urządzenie musi obsługiwać możliwość pobierania adresów IP jako klient usługi DHCP.
- r. Kontroler musi zapewniać uwierzytelnianie użytkowników z wykorzystaniem następujących mechanizmów:
  - Portal WWW,
  - 802.1x/EAP – przynajmniej EAP/PEAP oraz EAP/TTLS,
  - Obsługę CA i certyfikatów do uwierzytelnienia EAP-TLS,
  - Adres MAC/IP,
  - Anonimowy dostęp (bez uwierzytelnienia).
- s. Dla użytkowników korzystających z portalu WWW musi istnieć możliwość samodzielnej rejestracji oraz przekazania danych niezbędnych do podłączenia się użytkownika przez:
  - Wyświetlenie identyfikatora oraz hasła na stronie portalu,
  - Przesłanie identyfikatora oraz hasła pocztą elektroniczną,
  - Przesłanie identyfikatora oraz hasła z użyciem komunikatu tekstowego poprzez zewnętrzną bramkę SMS.

### **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

- t. Wygląd oraz zawartość portalu dostępowego musi być konfigurowalna przez administratora.
- u. Portal dostępowy musi być przygotowany do użycia w najpopularniejszych językach europejskich takich jak angielski, niemiecki, francuski, włoski, hiszpański (w celu przyjaznej obsługi turystów zagranicznych korzystających gościnnie z sieci Hotspot) oraz w języku polskim- z możliwością wyboru języka przez użytkownika.
- v. Musi być zapewniona możliwość wykorzystania zewnętrznej strony do uwierzytelniania użytkowników, przez osadzenie w niej elementu kodu strony WWW dostarczanej przez System Archiwizacji Połączeń.
- w. System musi mieć wbudowany mechanizm generowania kont dla użytkowników z poziomu dedykowanej strony WWW.
- x. Wygląd oraz zawartość strony do generowania kont musi być konfigurowalna przez administratora.
- y. Musi być zapewniona możliwość zarządzania uprawnieniami do generowania kont dla użytkowników.
- z. Musi być zapewniona możliwość przygotowania wydruku parametrów dostępu do sieci dla każdego użytkownika z poziomu portalu zarządzania kontami.
- aa. Treść i wygląd wydruków musi być konfigurowalna przez administratora.
- bb. Dostęp do zasobów sieciowych dla użytkowników musi być określony za pomocą reguł polityki bezpieczeństwa określających:
  - Adres IP
  - Usługę TCP
  - Usługę UDP
  - Usługę ICMP
  - Usługę IGMP
  - Usługę GRE
  - Usługę VPN - ESP/AH/L2TP
  - Dostępne pasmo do i od klienta oraz priorytetyzację ruchu
- cc. Musi istnieć możliwość ograniczenia czasu użytkownika konta:
  - Konto ważne przez czas nieograniczony
  - Konto ważne przez określony czas od momentu utworzenia
  - Konto ważne przez określony czas od momentu pierwszego użycia
  - Konto ważne w określonych ramach czasowych – od – do
  - Konto ważne w określonych godzinach i dniach tygodnia
  - Konto do użycia przez określony czas w ciągu dnia, odnawiane co określoną liczbę dni

### **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

- dd. Musi istnieć możliwość pobierania informacji o użytkownikach z zewnętrznej bazy LDAP (np. ActiveDirectory).
- ee. Musi istnieć możliwość integracji z różnymi zewnętrznymi bazami LDAP, oraz kaskadą katalogów.
- ff. Musi istnieć możliwość integracji z zewnętrznymi bazami RADIUS(proxy).
- gg. System musi zapewniać zapisywanie aktywności użytkowników w bazie danych, nie mniej niż:
- Datę/godzinę
  - Identyfikator użytkownika
  - Adres IP
  - Usługę
  - URL dla ruchu http
- hh. Interfejs administracyjny musi zapewniać przeszukiwanie oraz eksport zawartości bazy aktywności użytkowników.
- ii. Interfejs administracyjny musi umożliwiać wyświetlanie statystyk dotyczących ruchu generowanego przez użytkowników.
- jj. Musi być zapewniony mechanizm archiwizacji bazy aktywności na zewnętrznym systemie komputerowym przynajmniej za pomocą protokołu FTP.

## **5. Budowa serwerowni.**

W ramach realizowanego zadania Wykonawca zaadaptuje wskazane przez Zamawiającego pomieszczenie w Przedszkolu w Lwówku na serwerownię. W ramach prac adaptacyjnych Wykonawca doprowadzi do tego pomieszczenia dedykowany obwód zasilający oraz zabezpieczy go odpowiednim bezpiecznikiem, zgodnie ze sztuką. Zasilanie zostanie dalej podane na dostarczony Zasilacz Awaryjny UPS – typ A, z którego dopiero zasilane będą wszystkie urządzenia zainstalowane w serwerowni.

W pomieszczeniu serwerowni Wykonawca dostarczy i posadowi szafę Rack 19” 46U 800x1000, do której doprowadzone zostanie zasilanie i zakończone na Zasilaczu Awaryjnym UPS – typ A.

Do w/w szafy doprowadzone zostaną także wszystkie kable światłowodowe i zakończone na panelach światłowodowych ze złączami LC zgodnie z opisami z rozdziału 2.

W pomieszczeniu serwerowni wymagane jest także zainstalowanie klimatyzatora o parametrach zapewniających prawidłową pracę wszystkich zainstalowanych urządzeń (tj. moc chłodzenia min. 5kW, praca w trybie chłodzenia w zakresie temperatur zewnętrznych -15C do +40C, sprężarka typu inwerter).

W szafie Rack Wykonawca zamontuje dostarczone urządzenia, tj.:

- a. Zasilacz Awaryjny UPS – typ A,
- b. Urządzenie Zabezpieczeń UTM,
- c. Przełącznik Szkieletowy (opisany w rozdziale 3),
- d. System Zarządzania,
- e. Kontroler Punktów Dostępowych (opisany w rozdziale 4),
- f. System Archiwizacji Połączeń (opisany w rozdziale 4).

Wszystkie wykorzystywane zakończenia logiczne kabli światłowodowych należy podać na moduły SFP zainstalowane w Przełączniku Szkieletowym. Wszystkie pozostałe urządzenia zainstalowane w serwerowni należy podłączyć kablami UTP do Przełącznika Szkieletowego.

W budynku Urzędu Miasta i Gminy Lwówek Zamawiający zapewni szybkie łącze internetowe. Zadaniem Wykonawcy będzie przekierowanie tego łącza dedykowanym włóknem światłowodowym do serwerowni w Przedszkolu w Lwówku i jego zaterminowanie na Urządzeniu Zabezpieczeń UTM, które będzie także pełniło funkcje routera brzegowego. UTM należy skonfigurować w taki sposób, aby w odpowiedni sposób rozdzielał łącze Internetowe pomiędzy Beneficjentów i



## **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

Jednostki UMiG. Szczegółowe wytyczne konfiguracyjne zostaną przekazane Wykonawcy na etapie realizacji.

W dalszej części rozdziału przedstawione zostały minimalne parametry techniczne urządzeń planowanych do umieszczenia w serwerowni.

### **5.1. Zasilacz Awaryjny UPS – typ A.**

Wymaga się aby Zasilacz Awaryjny UPS – typ A spełniał co najmniej niżej wymienione minimalne parametry techniczne:

- a. Zasilacz Awaryjny wraz z wyposażeniem musi zapewniać podtrzymanie bateryjne urządzeń o łącznym obciążeniu min. 2000W przez czas minimum 50 minut (UPS wyposażony w odpowiednią ilość dodatkowych baterii).
- b. Moc wyjściowa: min. 2000W.
- c. Napięcie na wejściu/napięcie na wyjściu 230VAC/230VAC.
- d. Zasilacz Awaryjny musi być oparty o architekturę podwójnego przetwarzania (online).
- e. Kształt przebiegu napięcia wyjściowego podczas pracy na baterii: sinusoida.
- f. Zasilacz Awaryjny musi być wyposażony w układ automatycznej regulacji napięcia.
- g. Zasilacz Awaryjny musi posiadać funkcjonalność zimnego startu.
- h. Zasilacz Awaryjny musi posiadać funkcjonalność zarządzania i monitorowania pracy urządzenia poprzez sieć Ethernet. Wymagane jest skonfigurowanie zarządzania UPSem z poziomu aplikacji zarządzającej Serwera Zarządzającego.
- i. Zasilacz Awaryjny musi posiadać możliwość wymiany akumulatorów „na gorąco”, bez przerywania pracy urządzenia.
- j. Zasilacz Awaryjny musi posiadać funkcjonalność sygnalizacji statusu urządzenia na wyświetlaczu LCD bądź za pomocą diod LED.
- k. Zasilacz Awaryjny musi posiadać funkcjonalność sygnalizacji dźwiękowej.
- l. Zasilacz Awaryjny musi posiadać możliwość montażu w szafie Rack 19”.
- m. Możliwość podłączenia dodatkowych baterii zewnętrznych (bateria także z możliwością montażu w szafie Rack).

### **5.2. Urządzenie Zabezpieczeń UTM.**

Wymaga się aby Urządzenie Zabezpieczeń UTM spełniało co najmniej niżej wymienione minimalne parametry techniczne:

### **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

- a. Urządzenie Zabezpieczeń UTM musi być dostarczone jako dedykowane urządzenie zabezpieczeń sieciowych (appliance). W architekturze sprzętowej systemu musi występować separacja modułu zarządzania i modułu przetwarzania danych.
- b. Urządzenie nie może posiadać ograniczeń licencyjnych dotyczących liczby chronionych komputerów w sieci wewnętrznej.
- c. Urządzenie zabezpieczeń musi posiadać przepływność nie mniej niż 500 Mb/s dla kontroli firewall (w tym kontrola aplikacji), nie mniej niż 200 Mb/s dla kontroli zawartości (w tym kontrola Antywirusowa, IPS i Web Filtering) i obsługiwać nie mniej niż 125 000 jednoczesnych połączeń.
- d. Urządzenie Zabezpieczeń musi być wyposażone w co najmniej 12 portów Ethernet 10/100/1000Base-T wraz z możliwością zamontowania w urządzeniu minimum 2 interfejsów SFP.
- e. Urządzenie musi działać w trybie rutera (tzn. w warstwie 3 modelu OSI), w trybie przełącznika (tzn. w warstwie 2 modelu OSI), w trybie transparentnym oraz w trybie pasywnego nasłuchu (sniffer). Funkcjonując w trybie transparentnym urządzenie nie może posiadać skonfigurowanych adresów IP na interfejsach sieciowych jak również nie może wprowadzać segmentacji sieci na odrębne domeny kolizyjne w sensie Ethernet/CSMA. Tryb pracy zabezpieczeń musi być ustalany w konfiguracji interfejsów inspekcyjnych. Musi istnieć możliwość jednoczesnej konfiguracji poszczególnych interfejsów w różnych trybach.
- f. Urządzenie musi obsługiwać protokół Ethernet z obsługą sieci VLAN poprzez tagowanie zgodne z IEEE 802.1q. Subinterfejsy VLAN mogą być tworzone na interfejsach sieciowych pracujących w trybie L2 i L3. Urządzenie musi obsługiwać nie mniej niż 10 wirtualnych ruterów posiadających odrębne tabele routingu. Urządzenie musi obsługiwać protokoły routingu dynamicznego, nie mniej niż BGP, RIP i OSPF.
- g. Urządzenie musi realizować zadania kontroli dostępu (filtracji ruchu sieciowego), wykonując kontrolę na poziomie warstwy sieciowej, transportowej oraz aplikacji.
- h. Urządzenie firewall zgodnie z ustaloną polityką musi prowadzić kontrolę ruchu sieciowego pomiędzy obszarami sieci (strefami bezpieczeństwa). Polityki muszą być definiowane pomiędzy określonymi strefami bezpieczeństwa.
- i. Polityka zabezpieczeń firewall musi uwzględniać strefy bezpieczeństwa, adresy IP klientów i serwerów, protokoły i usługi sieciowe, aplikacje, użytkowników aplikacji, reakcje zabezpieczeń, rejestrowanie zdarzeń i alarmowanie oraz zarządzanie pasma sieci (minimum priorytet, pasmo gwarantowane, pasmo maksymalne, oznaczenia DiffServ).
- j. Urządzenie musi zapewniać inspekcję komunikacji szyfrowanej HTTPS (HTTP szyfrowane protokołem SSL) dla ruchu wychodzącego do serwerów zewnętrznych (np. komunikacji



### **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

- użytkowników surfujących w Internecie) oraz ruchu przychodzącego do serwerów organizacji. System musi mieć możliwość deszyfracji niezaufanego ruchu HTTPS i poddania go właściwej inspekcji nie mniej niż: wykrywanie i blokowanie ataków typu exploit (ochrona Intrusion Prevention), wirusy i inny złośliwy kod (ochrona AntiVirus i AntiSpyware), filtracja plików, danych i URL – odpowiednio do posiadanych przez urządzenie subskrypcji.
- k. Urządzenie musi identyfikować aplikacje bez względu na numery portów, protokoły tunelowania i szyfrowania (włącznie z P2P i IM). Identyfikacja aplikacji musi odbywać się co najmniej poprzez sygnatury i analizę heurystyczną.
  - l. Urządzenie musi umożliwiać inspekcję szyfrowanej komunikacji SSH (Secure Shell) dla ruchu wychodzącego w celu wykrywania tunelowania innych protokołów w ramach usługi SSH.
  - m. Urządzenie musi działać zgodnie z zasadą bezpieczeństwa „The Principle of Least Privilege”, tzn. urządzenie blokuje wszystkie aplikacje, poza tymi które w regułach polityki bezpieczeństwa firewall są wskazane jako dozwolone. Nie jest dopuszczalne, aby blokowanie aplikacji (P2P, IM, itp.) odbywało się poprzez inne mechanizmy ochrony niż firewall. Wydajność kontroli firewall i kontroli aplikacji musi być taka sama.
  - n. Urządzenie musi identyfikować co najmniej 1200 różnych aplikacji, w tym aplikacji tunelowanych w protokołach HTTP i HTTPS nie mniej niż: Skype, Gada-Gadu, Tor, BitTorrent, eMule. Zezwolenie dostępu do aplikacji musi odbywać się w regułach polityki firewall (tzn. reguła firewall musi posiadać oddzielne pole gdzie definiowane są aplikacje i oddzielne pole gdzie definiowane są protokoły sieciowe, nie jest dopuszczalne definiowane aplikacji przez dodatkowe profile). Ze względów bezpieczeństwa i przejrzystości konfiguracji nie jest dopuszczalna kontrola aplikacji w modułach innych jak firewall (np. w IPS lub innym module UTM).
  - o. Urządzenie musi umożliwiać zestawianie zabezpieczonych kryptograficznie tuneli VPN w oparciu o standardy IPsec i IKE w konfiguracji site-to-site. Konfiguracja VPN musi odbywać się w oparciu o ustawienia routingu (tzw. routing-based VPN). Dostęp VPN dla użytkowników zdalnych musi odbywać się na bazie technologii SSL VPN.
  - p. Urządzenie musi wykonywać zarządzanie pasmem sieci (QoS) w zakresie oznaczania pakietów znacznikami DiffServ, a także ustawiania dla dowolnych aplikacji priorytetu, pasma maksymalnego i gwarantowanego.
  - q. Urządzenie musi umożliwiać ochronę przed atakami typu „Drive-by-download” poprzez możliwość konfiguracji strony blokowania z dostępną akcją „kontynuuj” dla funkcji blokowania transmisji plików.

### **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

- r. Urządzenie musi posiadać możliwość uruchomienia modułu wykrywania i blokowania ataków intruzów w warstwie 7 modelu OSI (IPS) bez konieczności dokupywania jakichkolwiek komponentów, poza subskrypcją. Wymagane jest dostarczenie urządzenia zabezpieczeń wraz z 5-letnią subskrypcją na tą funkcjonalność.
- s. Urządzenie musi posiadać możliwość uruchomienia modułu inspekcji antywirusowej, kontrolującego przynajmniej pocztę elektroniczną (SMTP, POP3, IMAP), FTP oraz HTTP i HTTPS bez konieczności dokupywania jakichkolwiek komponentów, poza subskrypcją. Baza AV musi być przechowywana na urządzeniu i regularnie aktualizowana w sposób automatyczny. Wymagane jest dostarczenie urządzenia zabezpieczeń wraz z 5-letnią subskrypcją na tą funkcjonalność.
- t. Urządzenie musi posiadać możliwość uruchomienia modułu filtrowania stron WWW w zależności od kategorii treści stron HTTP bez konieczności dokupywania jakichkolwiek komponentów, poza subskrypcją. Baza WF musi być przechowywana na urządzeniu i regularnie aktualizowana w sposób automatyczny. Wymagane jest dostarczenie urządzenia zabezpieczeń wraz z 5-letnią subskrypcją na tą funkcjonalność
- u. Urządzenie musi posiadać funkcję wykrywania Botnet na podstawie analizy behawioralnej.
- v. Urządzenie musi posiadać funkcję ochrony przed atakami typu DoS wraz z możliwością limitowania ilości jednoczesnych sesji w odniesieniu do źródłowego lub docelowego adresu IP.
- w. Zarządzanie urządzeniem musi odbywać się z linii poleceń (CLI), graficznej konsoli Web GUI oraz scentralizowanego systemu zarządzania. Dostęp do urządzenia i zarządzanie z sieci muszą być zabezpieczone kryptograficznie (poprzez szyfrowanie komunikacji). Urządzenie musi pozwalać na zdefiniowanie wielu administratorów o różnych uprawnieniach.
- x. Urządzenie musi wykonywać statyczną i dynamiczną translację adresów NAT. Mechanizmy NAT muszą umożliwiać co najmniej dostęp wielu komputerów posiadających adresy prywatne do Internetu z wykorzystaniem jednego publicznego adresu IP oraz udostępnianie usług serwerów o adresacji prywatnej w sieci Internet.
- y. Urządzenie zabezpieczeń musi posiadać wbudowaną pamięć wewnętrzną (minimum 80 GB) do przechowywania logów i raportów. Wszystkie narzędzia monitorowania, analizy logów i raportowania muszą być dostępne lokalnie na Urządzeniu Zabezpieczeń. Nie jest wymagany do tego celu zakup zewnętrznych urządzeń, oprogramowania ani licencji.
- z. Urządzenie musi posiadać możliwość pracy w konfiguracji odpornej na awarie w trybie Active-Passive oraz w trybie Active-Active.

## **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

### **5.3. System Zarządzania.**

Zadaniem Systemu Zarządzania będzie nadzorowanie całości pracy wybudowanej infrastruktury tj. wszystkich przewodowych urządzeń sieciowych, radiolinii, urządzeń dostępowej sieci radiowej oraz urządzeń umieszczonych w serwerowni (w tym UPS – typ A). W szczególności wymaga się aby System nadzorował, raportował, alarmował (przez wysłanie e-mail) oraz w sposób graficzny obrazował (np. mapy, interaktywne schematy urządzeń) stan wybudowanej infrastruktury sieciowej. W tym celu System Zarządzania będzie musiał zostać wyposażony w odpowiednie komponenty sprzętowe i aplikacyjne (Oprogramowanie Zarządzania Siecią Przewodową i Oprogramowanie Zarządzania Siecią Radiową) do realizacji postawionych zadań.

Wymaga się aby System Zarządzania oraz jego komponenty programowe posiadały poniższe minimalne parametry techniczne.

#### **5.3.1. Maszyna Serwerowa.**

Wymaga się aby Maszyna Serwerowa spełniała co najmniej niżej wymienione minimalne parametry techniczne:

a. Obudowa:

- Urządzenie musi mieć możliwość montażu w stelażu 19”, a jego wysokość nie może być większa niż 4U.
- Urządzenie dostarczone wraz z szynami umożliwiającymi pełne wysunięcie serwera z szafy rack oraz ramieniem porządkującym ułożenie przewodów w szafie rack.

b. Płyta główna:

- Płyta główna dwuprocessorowa.
- Płyta główna wyposażona w minimum 8 złączy PCI Express w tym minimum 2 złącza o prędkości x16 Gen.3.;
- Możliwość integracji dedykowanej, wewnętrznej pamięci flash przeznaczonej dla wirtualizatora (niezależne od dysków twardych).

c. Procesory:

- Zainstalowany min. jeden procesor osiągający w oferowanym serwerze w testach wydajności SPECint\_rate2006 baseline min. 400 pkt.

d. Pamięć operacyjna RAM:

- Zainstalowane 16 GB pamięci RAM w jednej kości.
- Wsparcie dla technologii zabezpieczania pamięci Advanced ECC, Memory Scrubbing, SDDC.

### **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

- Wsparcie dla konfiguracji pamięci w trybie „Rank Sparing”.
- Min. 20 gniazd pamięci RAM na płycie głównej, obsługa do 384GB pamięci RAM;
- e. Kontrolery dyskowe:
  - Zainstalowany kontroler RAID 0,1,5,6,50,60.
  - Możliwość instalacji podtrzymania bateryjnego pamięci cache kontrolera.
- f. Dyski twarde:
  - Zainstalowane min. 8 dysków o pojemności 1TB każdy, dyski Hotplug.
  - Minimum 10 wnęk dla dysków twardych Hotplug.
- g. Inne napędy zintegrowane:
  - Zintegrowany napęd DVD-RW.
  - Możliwość instalacji wewnętrznego streamera LTO.
- h. Kontroler LAN:
  - 2x 1Gb/s LAN, ze wsparciem iSCSI, iSCSI boot i teamingu, porty RJ-45.
- i. Porty, złącza, interfejsy:
  - zintegrowana karta graficzna ze złączem VGA.
  - min. 8x USB 2.0, w tym minimum 2 na panelu przednim i minimum 4 na panelu tylnym; minimum jedno USB 2.0 wewnętrzne umożliwiające instalację pendrive.
  - min. 1x RS-232.
- j. Zasilanie, chłodzenie:
  - Zainstalowane min 2. redundantne zasilacze hotplug o sprawności min. 94% (tzw. klasa Platinum) o mocy maksymalnej min. 450W.
  - Redundantne wentylatory hotplug.
- k. Zintegrowany z płytą główną serwera kontroler sprzętowy zdalnego zarządzania zgodny z IPMI 2.0 o funkcjonalnościach:
  - Niezależny od systemu operacyjnego, sprzętowy kontroler umożliwiający pełne zarządzanie, zdalny restart serwera.
  - Dedykowana karta LAN 1 Gb/s RJ-45 do komunikacji wyłącznie z kontrolerem zdalnego zarządzania z możliwością przeniesienia tej komunikacji na inną kartę sieciową współdzieloną z systemem operacyjnym.
  - Dostęp poprzez przeglądarkę Web (także SSL, SSH).
  - Zarządzanie mocą i jej zużyciem oraz monitoring zużycia energii.
  - Zarządzanie alarmami (zdarzenia poprzez SNMP).
  - Możliwość przejęcia konsoli tekstowej.

## **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

- Karta zarządzająca musi sprzętowo wspierać wirtualizację warstwy sieciowej serwera, bez wykorzystania zewnętrznego hardware - wirtualizacja MAC i WWN na wybranych kartach zainstalowanych w serwerze.
  - Oprogramowanie zarządzające i diagnostyczne wyprodukowane przez producenta serwera umożliwiające konfigurację kontrolera RAID, instalację systemów operacyjnych, zdalne zarządzanie, diagnostykę i przewidywanie awarii w oparciu o informacje dostarczane w ramach zintegrowanego w serwerze systemu umożliwiającego monitoring systemu i środowiska (m.in. temperatura, dyski, zasilacze, płyta główna, procesory, pamięć operacyjna itd.).
- I. System operacyjny:
- Windows Server 2012 Standard 2CPU/2VM bądź równoważny tzn.:
    - Licencja na serwerowy system operacyjny musi pozwalać na instalację w serwerach wyposażonych w dwa procesory fizyczne.
    - Licencja musi uprawniać do uruchamiania serwerowego systemu operacyjnego w środowisku fizycznym i min. dwóch wirtualnych środowisk serwerowego systemu operacyjnego za pomocą wbudowanych mechanizmów wirtualizacji.
    - Możliwość wykorzystywania min. 64 procesorów wirtualnych, min. 1TB pamięci RAM oraz dysku o pojemności do min. 64TB przez każdy wirtualny serwerowy system operacyjny.
    - Możliwość migracji maszyn wirtualnych bez zatrzymywania ich pracy między fizycznymi serwerami z uruchomionym mechanizmem wirtualizacji (hypervisor) przez sieć Ethernet, bez konieczności stosowania dodatkowych mechanizmów współdzielenia pamięci.
    - Wbudowane szyfrowanie dysków przy pomocy mechanizmów posiadających certyfikat FIPS 140-2 lub równoważny wydany przez NIST lub inną agendę zajmującą się bezpieczeństwem informacji.
    - Możliwość uruchamiania aplikacji internetowych wykorzystujących technologię ASP.NET.
    - Graficzny interfejs użytkownika.
    - Dostępność bezpłatnych narzędzi producenta systemu umożliwiających badanie i wdrażanie zdefiniowanego zestawu polityk bezpieczeństwa.
    - Pochodzący od producenta systemu serwis zarządzania polityką dostępu do informacji w dokumentach (Digital Rights Management).

### **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

- Możliwość implementacji następujących funkcjonalności bez potrzeby instalowania dodatkowych produktów (oprogramowania) innych producentów wymagających dodatkowych licencji:

- 1) podstawowe usługi sieciowe: DHCP oraz DNS wspierający DNSSEC;
  - 2) usługi katalogowe oparte o LDAP i pozwalające na uwierzytelnianie użytkowników stacji roboczych, bez konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania na tych stacjach, pozwalające na zarządzanie zasobami w sieci (użytkownicy, komputery, drukarki, udziały sieciowe), z możliwością wykorzystania następujących funkcji:
    - a) podłączenie serwerowego systemu operacyjnego do domeny w trybie offline – bez dostępnego połączenia sieciowego z domeną,
    - b) ustanawianie praw dostępu do zasobów domeny na bazie sposobu logowania użytkownika (np. typu certyfikatu użytego do logowania),
    - c) odzyskiwanie przypadkowo skasowanych obiektów usługi katalogowej z mechanizmu kosza;
  - 3) Centrum Certyfikatów (CA), obsługa klucza publicznego i prywatnego, umożliwiające:
    - a) dystrybucję certyfikatów poprzez http,
    - b) konsolidację CA dla wielu lasów domeny,
    - c) automatyczne rejestrowania certyfikatów pomiędzy różnymi lasami domen;
  - 4) szyfrowanie plików i folderów;
  - 5) szyfrowanie połączeń sieciowych pomiędzy serwerami oraz serwerami i stacjami roboczymi (IPSec);
  - 6) mechanizmy wirtualizacji mają zapewnić wsparcie dla:
    - a) dynamicznego podłączania zasobów dyskowych typu hot-plug do maszyn wirtualnych,
    - b) obsługi ramek typu jumbo frames dla maszyn wirtualnych,
    - c) nielimitowanej liczby jednocześnie przenoszonych maszyn wirtualnych pomiędzy węzłami klastra,
    - d) możliwości wirtualizacji sieci z zastosowaniem przełącznika, którego funkcjonalność może być rozszerzana jednocześnie poprzez oprogramowanie kilku innych dostawców poprzez otwarty interfejs API,
- Możliwość automatycznej aktualizacji w oparciu o poprawki publikowane przez producenta wraz z dostępnością bezpłatnego rozwiązania producenta serwerowego



### **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

systemu operacyjnego umożliwiającego lokalną dystrybucję poprawek zatwierdzonych przez administratora, bez połączenia z siecią Internet.

- Możliwość instalacji poprawek poprzez wgranie ich do obrazu instalacyjnego.

m. Gwarancja:

- Urządzenie objęte minimum 5-letnią gwarancją producenta lub tożsamą gwarancją Wykonawcy.
- Gwarancja realizowana w trybie onsite z naprawą następnego dnia roboczego.
- Dostępność części zamiennych przez 5 lat od momentu zakupu serwera.

n. Inne:

- Możliwość aktualizacji i pobrania sterowników do oferowanego modelu serwera w najnowszych certyfikowanych wersjach bezpośrednio z sieci Internet za pośrednictwem strony www producenta serwera lub Wykonawcy.

#### **5.3.2. Oprogramowanie Zarządzania Siecią Przewodową.**

Wymaga się aby Oprogramowanie Zarządzania Siecią Przewodową spełniało co najmniej niżej wymienione minimalne parametry techniczne:

- a. Oprogramowanie zarządzające musi działać w architekturze klient-serwer.
- b. Możliwość zarządzania minimum 150 urządzeniami (Przełączniki itp.) w momencie dostawy. Możliwość licencyjnego rozszerzenia do obsługi min. 300 urządzeń.
- c. Oprogramowanie zarządzające musi posiadać możliwość skonfigurowania strony głównej tak, aby zawierała najważniejsze dla administratora informacje - funkcjonalność Dashboard.
- d. Oprogramowanie zarządzające musi mieć możliwość wykrywania urządzeń w sieci i umieszczania ich na mapie reprezentującej stan poszczególnych urządzeń w sieci oraz połączenia między nimi.
- e. Musi istnieć możliwość wczytania do mapy urządzeń mapy graficznej budynku lub piętra, tak aby lokalizacja urządzenia na mapie odpowiadała fizycznej lokalizacji urządzenia.
- f. Oprogramowanie zarządzające musi posiadać tabelaryczną informację o wszystkich przełącznikach pracujących w sieci - Inwentary. Tabela ta musi zawierać min. następujące informacje: nazwa przełącznika (nazwa musi być definiowalna na przełączniku w ramach protokołu SNMP w celu łatwej identyfikacji), adres IP, MAC adres, wersja oprogramowania, status.
- g. Oprogramowanie zarządzające musi posiadać możliwość hierarchicznego grupowania urządzeń aktywnych np. wg. lokalizacji, budynków i pięter na których się znajdują. Musi również istnieć możliwość grupowania portów - np. wszystkie porty obsługujące Nadajniki

### **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

- Radiowe AP w sieci. Grupowanie urządzeń/portów musi umożliwiać następnie wykonywanie grupowych akcji na urządzeniach/portach.
- h. Oprogramowanie zarządzające musi umożliwiać integrację zarządzania urządzeniami innych producentów np. UPS, UTM itp. Integracja musi pozwalać na minimum dodanie ikony urządzenia, wykrycie połączeń za pomocą standardowych MIB SNMP, integrację alarmów, trapów SNMP oraz możliwość przyjmowania informacji SYSLOG. Musi również istnieć możliwość integracji bazy MIB SNMP oraz uruchamiania dostępu do innych urządzeń min. poprzez Telnet/SSH oraz HTTP/HTTPS.
  - i. Oprogramowanie zarządzające musi umożliwiać globalną konfigurację sieci VLAN oraz Q-in-Q na oferowanych przełącznikach. Musi również istnieć możliwość prostej wizualizacji zasięgu poszczególnych sieci VLAN oraz Q-in-Q w sieci na mapie urządzeń. Oprogramowanie powinno również zapewniać konfigurację sieci Private VLAN oraz translacji VLAN.
  - j. Oprogramowanie zarządzające musi również pozwalać na akceptację alarmów z urządzeń. Alarmy dla poszczególnych urządzeń muszą być jasno widoczne na mapie sieci. Musi istnieć możliwość konfiguracji automatycznej reakcji na wybrane alarmy np. wysłanie emaila, uruchomienie innego programu, przekierowanie alarmu do innego urządzenia lub innej platformy zarządzającej, uruchomienie skryptu.
  - k. Oprogramowanie zarządzające musi pozwalać na przechowywanie konfiguracji wszystkich Przełączników na platformie zarządzającej. Musi istnieć możliwość zdefiniowania automatycznego pobierania konfiguracji do systemu zarządzającego i przechowywania wszystkich poprzednich wersji konfiguracji.
  - l. Oprogramowanie zarządzające musi pozwalać na szybkie porównanie zgromadzonych archiwalnych konfiguracji ze wskazaniem dokonanych zmian na poszczególnych przełącznikach. Musi również istnieć możliwość automatycznego wysłania e-maila w przypadku zmiany konfiguracji.
  - m. Oprogramowanie zarządzające musi zapewniać zarządzanie konfiguracjami i możliwość odtworzenia wskazanej konfiguracji na Przełączniku.
  - n. Oprogramowanie zarządzające musi pozwalać na konfigurację skryptów, które mogą być następnie przesyłane do Przełączników.
  - o. Oprogramowanie zarządzające musi pozwalać na zarządzanie wersjami oprogramowania i centralną aktualizację oprogramowania na wybranych Przełącznikach.
  - p. Oprogramowanie zarządzające musi pozwalać na szybkie znalezienie urządzenia w sieci na podstawie MAC adresu lub adresu IP.

### **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

- q. Oprogramowanie zarządzające musi pozwalać na przedstawianie aktualnych rzeczywistych statystyk ruchu na poszczególnych portach wskazanego Przełącznika.
- r. Oprogramowanie zarządzające musi pozwalać na konfigurację wielu użytkowników, którzy mogą mieć różne uprawnienia do poszczególnych funkcjonalności konfiguracji.

#### **5.3.3. Oprogramowanie Zarządzania Siecią Radiową.**

Wymaga się aby Oprogramowanie Zarządzania Siecią Radiową spełniało co najmniej niżej wymienione minimalne parametry techniczne:

- a. Dedykowane oprogramowanie służące do zarządzania i monitorowania pracy urządzeń dostępnej sieci radiowej (AP) i Radiolinii.
- b. Zarządzanie wszystkimi AP (Nadajnikami Radiowymi i Punktami Dostępowymi), Kontrolerami Punktów Dostępowych oraz Radioliniami znajdującymi się w systemie.
- c. Możliwość zarządzania minimum 100 urządzeniami (AP, Radiolinie itp.) w momencie dostawy. Możliwość licencyjnego rozszerzenia do obsługi min. 1000 urządzeń.
- d. Obsługa przez interfejs graficzny dostępny za pomocą przeglądarki WWW z wykorzystaniem protokołu https.
- e. Bieżące monitorowanie stanu wszystkich podłączonych urządzeń.
- f. Obsługa alarmów z zarządzanych urządzeń, wysyłanie notyfikacji e-mail.
- g. Konfigurowalny panel zarządzający (GUI) umożliwiający dynamiczne wyświetlanie przynajmniej:
  - bieżącego stanu zarządzanych urządzeń,
  - listy ostatnich zdarzeń w systemie,
  - wykresu liczby podłączonych urządzeń w czasie,
  - wykresu liczby zasocjowanych urządzeń klienckich w czasie,
  - wykresu obrazującego udział poszczególnych systemów operacyjnych zasocjowanych urządzeń klienckich,
  - wykresu stopnia wykorzystanie pasma radiowego (parametr airtime) w czasie,
  - wykresu przesłanego ruchu uplink/downlink na poszczególnych AP,
  - wykresu przesłanego ruchu uplink/downlink urządzeń klienckich,
  - wykresu rzeczywistej przepływności poszczególnych AP,
  - wykresu rzeczywistej przepływności poszczególnych klientów,
  - wykresu siły sygnału odbieranego urządzeń klienckich (rssi).
- h. Wizualizacja położenia urządzeń, ich statusu oraz stanu połączeń między urządzeniami na mapie.

### **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

- i. Wyświetlanie podłączonych Kontrolerów Punktów Dostępowych, AP i zasocjowanych urządzeń klienckich, Radiolinii, z możliwością filtrowania wyników oraz generowania raportów.
- j. Dokonywanie zmian konfiguracji podłączonych urządzeń (pojedynczo oraz w grupach) z poziomu niniejszego oprogramowania zarządzającego.
- k. Konfiguracja zadań dla podłączonych urządzeń (minimum backup/przywrócenie konfiguracji urządzenia, zmiana wersji oprogramowania urządzenia). Uruchomienie ww. zadań na żądanie lub za pomocą zdefiniowanego harmonogramu.
- l. Obsługa wielu kont administratorów platformy zarządzania, audyt działań administratorów.
- m. Możliwość automatycznej konfiguracji urządzeń sieci radiowej po podłączeniu ich do sieci.
- n. Funkcja logowania i wyświetlania zdarzeń pochodzących z zarządzanych urządzeń radiowych.
- o. Wyświetlanie zdarzeń pochodzących z zarządzanych urządzeń na linii czasu.
- p. Generowanie historycznych raportów ze stanu systemu urządzeń sieci bezprzewodowej, dopasowywanie raportów mogących zawierać między innymi informacje nt. podłączonych urządzeń, zasocjowanych urządzeń klienckich, wyniki testów fizycznej przepustowości.

## **6. Podłączenie Beneficjentów Ostatecznych.**

W celu podłączenia Beneficjentów Ostatecznych do dostępowej sieci radiowej Wykonawca dostarczy i zamontuje u każdego BO Radiową Stację Klientką (RSK) i Router Domowy. W celu uzyskania maksymalnego zasięgu Wykonawca zamontuje RSK w najbardziej optymalnym miejscu ustalonym na etapie montażu tj.:

- wewnątrz lokalu BO,
- na zewnątrz lokalu BO, na fasadzie budynku,
- na zewnątrz lokalu BO, na dachu budynku.

Ponadto Wykonawca ułoży okablowanie UTP pomiędzy RSK a lokalem danego BO i podłączy je do Routera Domowego. Zasilanie dla RSK zostanie udostępnione przez danego BO. Wymaga się aby sieć radiowa zapewniała łącze do danego BO o prędkości min. 2Mb/s zarówno w kierunku downlink jak i uplink.

Lokalizację wszystkich BO (200szt.) Zamawiający poda na etapie realizacji projektu. BO będą wybierani z obszaru pokrycia wybudowanej radiowej sieci dostępowej.

W ramach niniejszego zadania Wykonawca wyposaży 200 Beneficjentów Ostatecznych w Laptopa, RSK i Router Domowy.

W dalszej części rozdziału przedstawione zostały minimalne parametry techniczne Laptopów, Radiowych Stacji Klientkich i Routerów Domowych.

### **6.1. Laptop dla Beneficjenta Ostatecznego.**

Laptop dla Beneficjenta Ostatecznego będzie wykorzystywany dla potrzeb aplikacji biurowych, aplikacji edukacyjnych, aplikacji obliczeniowych, dostępu do Internetu oraz poczty elektronicznej.

Wymaga się aby Laptop dla BO spełniał co najmniej niżej wymienione minimalne parametry techniczne:

Atrybut	Sposób określenia
Typ	Komputer przenośny (typu laptop).
Zastosowanie	Dla potrzeb aplikacji biurowych, aplikacji edukacyjnych, aplikacji obliczeniowych, dostępu do Internetu oraz poczty elektronicznej.

**Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

Wydajność obliczeniowa	1/ Procesor musi zapewnić wydajność oferowanego zestawu komputerowego, przy nominalnych parametrach pracy procesora (określonych przez producenta procesora) mierzoną za pomocą testu PassMark CPU Mark o wartości minimum 3400 punktów (wynik zaproponowanego procesora musi znajdować się na stronie <a href="http://www.cpubenchmark.net">http://www.cpubenchmark.net</a> ). 2/ Procesor musi obsługiwać 64-bitowe systemy operacyjne.
Pamięć operacyjna	Pamięć operacyjna RAM min. 4GB, z możliwością rozszerzenia do min. 16GB
Wydajność grafiki	Karta graficzna z obsługą technologii DirectX 11.1, OGL 3.0, Shader 5.0 oraz z możliwością pracy dwumonitorowej.
Ekran	Ekran o przekątnej minimum 15,6 cali o rozdzielczości nie mniejszej niż HD (1366x768) z podświetleniem LED, powłoka antyrefleksyjna, kontrast nie gorszy niż 500:1.
Parametry pamięci masowej	Dysk twardy o pojemności min. 500GB Szybkość transferu min. 6,0 Gbit/s W przypadku zastosowania dysku magnetycznego komputer musi być wyposażony w czujnik współpracujący z systemem automatycznego parkowania głowicy podczas nagłego upadku komputera
Wyposażenie multimedialne	Karta dźwiękowa, wbudowane głośniki stereo. Dwa mikrofony umożliwiające zmianę charakterystyki kierunkowej zestawu. Wydzielone przyciski do sterowania głośnością oraz wydzielony przycisk do natychmiastowego wyciszania głośników. Zintegrowana z obudową kamera internetowa HD o rozdzielczości min. 720p
Zgodność systemami operacyjnymi i standardami	z i 1/ Oferowany model komputera musi bezproblemowo współdziałać z zainstalowanym systemem operacyjnym. System operacyjny musi umożliwiać pełne wykorzystanie funkcji i możliwości oferowanego komputera. 2/ Komputer musi spełniać normy standardów środowiskowych nie gorszych niż norma EPEAT na poziomie GOLD (lub równoważnej).
Warunki gwarancji	Urządzenie objęte 5-letnią gwarancją.
Wsparcie techniczne	Dedykowany numer oraz adres email dla wsparcia technicznego i



**Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

	informacji produktowej, możliwość weryfikacji konfiguracji fabrycznej zakupionego sprzętu, a także weryfikacji posiadanej/wykupionej gwarancji oraz statusu napraw urządzenia po podaniu unikalnego numeru seryjnego
Czas pracy na baterii	Bateria pozwalająca na nieprzerwaną pracę urządzenia z oferowanym systemem operacyjnym przez nie mniej niż 6 godzin według testu MobileMark 2007
Waga	Waga urządzenia wraz z baterią nie więcej niż 2.6 kg
Wymagania dodatkowe	<p>1/ Komputer dostarczony wraz z systemem operacyjnym Microsoft Windows 7 Professional (64-bit) lub równoważnym, dostarczony z nośnikiem oprogramowania oraz sterownikami, nie wymagający aktywacji za pomocą telefonu lub Internetu. Jeżeli sposób licencjonowania producenta oferowanego systemu operacyjnego wymaga wykupienia dodatkowej licencji użytkownikowej związanej z wynajmem komputerów Beneficjentom, w ofercie należy uwzględnić odpowiednie licencje (wymagana jest możliwość wielokrotnego wynajmu komputera różnym osobom). Przez równoważność rozumie się min:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wbudowany mechanizm ochrony przed programami szpiegującymi i innym niepożądanym oprogramowaniem</li> <li>• wbudowaną zaporę firewall</li> <li>• możliwość obsługi wielu monitorów</li> <li>• wbudowany system obsługi faksów</li> <li>• system automatycznej aktualizacji systemu i zabezpieczeń</li> <li>• obsługę architektury 64-bitowej</li> <li>• wbudowany system przywracania systemu w przypadku awarii</li> <li>• wbudowany system tworzenia i przywracania kopii zapasowej systemu</li> <li>• możliwość pracy pod kontrolą kontrolera domeny LDAP (np. Active Directory)</li> </ul> <p>2/ Wbudowane porty, złącza i interfejsy (minimum). Wymagana ilość portów nie może być osiągnięta w wyniku stosowania konwerterów, przejściówek itp.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 x VGA,</li> <li>• 1x mini Display Port,</li> </ul>

**Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 x USB 3.0</li> <li>• 3 x USB 2.0</li> <li>• złącze dokowania,</li> <li>• złącze mikrofonowo-słuchawkowe,</li> <li>• czytnik kart multimedialnych (min SD/SDHC/SDXC/MMC)</li> <li>• Karta sieciowa LAN 10/100/1000 Mbit/s, 1 x RJ-45.</li> <li>• Karta sieciowa WLAN dwuzakresowa (2,4 oraz 5 GHz) 802.11a/b/g/n, technologia MIMO 2x2, praca z maksymalną prędkością fizyczną nie mniej niż 300 Mbps.</li> <li>• Bluetooth 4.0</li> </ul> <p>3/ Klawiatura odporna na zalanie (min. 84 klawisze)</p> <p>4/ Nagrywarka DVD +/-RW wraz z dołączonym oprogramowaniem do odtwarzania i nagrywania.</p> <p>5/ Zasilacz kompatybilny z laptopem</p> <p>6/ Komputer oznaczony trwale nazwą właściciela tj. Gmina Lwówek (np. graver)</p>
<p>Bezpieczeństwo</p>	<p>1/ Obudowa komputera musi umożliwiać zastosowanie zabezpieczenia fizycznego w postaci linki metalowej (złącze blokady Kensingtona) lub kłódki (oczko w obudowie do założenia kłódki),</p> <p>2/ Wbudowany czytnik linii papilarnych wraz z oprogramowaniem działający na poziomie BIOS</p> <p>3/ Wsparcie dla funkcji sprzętowego szyfrowania partycji systemowej z wykorzystaniem klucza prywatnego przechowywanego bezpiecznie w dedykowanym module sprzętowym komputera, a nie na dysku twardym lub dysku zewnętrznym (na przykład poprzez wbudowany moduł Trusted Platform Module TPM)</p> <p>4/ Funkcja blokowania wejścia do BIOS oraz blokowania startu systemu operacyjnego, (gwarantujący utrzymanie zapisanego hasła nawet w przypadku odłączenia wszystkich źródeł zasilania i podtrzymania BIOS)</p> <p>5/ Funkcja blokowania/odblokowania BOOT-owania stacji roboczej z zewnętrznych urządzeń</p> <p>6/ Możliwość, bez uruchamiania systemu operacyjnego z dysku</p>

**Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

	<p>twardego komputera lub innych, podłączonych do niego urządzeń zewnętrznych, ustawienia hasła na poziomie systemu, administratora oraz dysku twardego oraz możliwość ustawienia następujących zależności pomiędzy nimi: brak możliwości zmiany hasła pozwalającego na uruchomienie systemu bez podania hasła administratora.</p> <p>7/ Musi posiadać możliwość ustawienia zależności pomiędzy hasłem administratora a hasłem systemowy tak, aby nie było możliwe wprowadzenie zmian w BIOS wyłącznie po podaniu hasła systemowego. Funkcje w BIOS muszą być widoczne lecz bez możliwości modyfikacji.</p> <p>8/ Możliwość włączenia/wyłączenia zintegrowanej karty dźwiękowej, karty sieciowej z poziomu BIOS, bez uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych, podłączonych do niego, urządzeń zewnętrznych.</p> <p>9/ Możliwość ustawienia portów USB w trybie „no BOOT”, czyli podczas startu komputer nie wykrywa urządzeń bootujących typu USB, natomiast po uruchomieniu systemu operacyjnego porty USB są aktywne.</p>
<p>Oprogramowanie dodatkowe</p>	<p>Dodatkowe w pełni funkcjonalne oraz nieodpłatne licencyjnie oprogramowanie zainstalowane na komputerze pozwalające na:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tworzenie profili użytkownika w zależności od lokalizacji komputera (sieć przewodowa, bezprzewodowa, 3G)</li> <li>- Automatyczne przełączanie się między profilami w zależności od lokalizacji komputera</li> <li>- Zdalna implementacji unikatowych profili zaprojektowanych przez administratora sieci na komputerach klienckich</li> <li>- Możliwość tworzenia pliku z wydarzeniami dotyczącymi połączeń sieciowych</li> <li>- Ochrona dysku twardego poprzez parkowanie głowicy dysku przy wykryciu przeciążenia w dowolnej płaszczyźnie (dotyczy dysków magnetycznych)</li> <li>- Możliwość włączenia/wyłączenia parkowania głowicy oraz definiowania poziomu czułości systemu ochrony (dotyczy dysków magnetycznych)</li> </ul>

### **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Samouczący się system bazujący na charakterystykach wcześniejszych przeciążeń (dotyczy dysków magnetycznych)</li><li>- Aplikacja umożliwiająca automatyczne zachowywanie oraz szyfrowanie za pomocą wbudowanej platformy TPM hasła systemowych jak i użytkownika</li><li>- Możliwość backupu metodą: całościową, przyrostową</li><li>- Narzędzie umożliwiające bezpieczne usuwanie danych z dysku twardego (wielokrotne nadpisanie losowymi danymi)</li><li>- Dzienna lub tygodniowa agenda schematu energetycznego (także godzina wyłączenia komputera)</li><li>- Możliwość zdefiniowania przedziału ładowania baterii (górnny i dolny próg)</li><li>- Informacja o parametrach baterii (pojemność rzeczywista, ilość cykli ładowania, PN, producent)</li><li>- Narzędzie do automatycznej aktualizacji sterowników i BIOSu komputera</li></ul>
--	--

#### **6.2. Radiowa Stacja Klientka.**

W związku z faktem, iż radiowa sieć dostępowa będzie pracowała w pasmach 2,4GHz oraz 5GHz wymaga się aby Wykonawca stosował odpowiednio RSK w dwóch typach, tj. odpowiednio albo na pasmo 2,4GHz albo 5GHz. Do decyzji Wykonawcy pozostaje na jakiej częstotliwości będzie pracował dany BO. Wymaga się aby Radiowa Stacja Klientka spełniała co najmniej niżej wymienione minimalne parametry techniczne:

- a. Urządzenie radiowe typu CPE zgodne ze standardem 802.11b/g/n lub 802.11a/n.
- b. MIMO 2x2.
- c. Praca w trybie klient Wifi.
- d. Wsparcie dla następujących algorytmów i mechanizmów bezpieczeństwa sieci bezprzewodowej: WPA2 AES.
- e. Praca w paśmie 2,4GHz lub 5GHz.
- f. Zintegrowana antena sektorowa lub kierunkowa, dwupolaryzacyjna.
- g. Zysk wbudowanej anteny nie mniejszy niż: 8 dBi dla pasma 2,4GHz; 14dBi dla pasma 5GHz.
- h. Możliwość zasilania z kabla sieciowego UTP.
- i. Możliwość montażu na zewnątrz, praca w zakresie temperatur od -30<sup>0</sup>C do +60<sup>0</sup>C.

### **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

- j. Urządzenie wyposażone w min. jeden port RJ45 10/100 Base-T.

#### **6.3. Router Domowy.**

Wymaga się aby Router Domowy dla BO spełniał co najmniej niżej wymienione minimalne parametry techniczne:

- a. Wsparcie dla standardów IEEE 802.11 b/g/n.
- b. Wsparcie dla następujących algorytmów i mechanizmów bezpieczeństwa sieci bezprzewodowej: WPA2 AES
- c. Praca interfejsu radiowego w paśmie 2,4GHz.
- d. Zarządzanie za pomocą interfejsu WWW.
- e. Funkcjonalność translacji adresów statycznych NAT (Network Address Translation).
- f. Funkcjonalność serwera DHCP.
- g. Min. 1 port WAN RJ-45 Ethernet min. 10/100 BASE-T.
- h. Min. 4 porty LAN RJ-45 Ethernet min. 10/100 BASE-T.
- i. Urządzenie dostarczone wraz z antenami (jeśli wymagane do poprawnej pracy) oraz zasilaczem 230 VAC.

**Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

## 7. Podłączenie jednostek Zamawiającego.

W ramach realizowanego zadania Wykonawca podłączy do sieci Internet za pomocą budowanej infrastruktury sieciowej wymienione w niniejszym PFU jednostki Zamawiającego. Ponadto Wykonawca dostarczy i uruchomi w jednostkach Zamawiającego sprzęt komputerowy zgodnie z Tabelą 2.

Tabela 2. Wykaz rodzaju i ilości sprzętu komputerowego dla jednostek Zamawiającego.

Lp.	Nazwa	Komputer dla jednostek	Drukarka i skaner	Punkt Dostępowy	Narzędzia dla niepełnosprawnych
1	Urząd Miasta i Gminy Lwówek	7	1	1	
2	Urząd Stanu Cywilnego				
3	Miejsko-Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej w Lwówku	2			
4	Szkoła Podstawowa im. Emilii Sczanieckiej w Lwówku	7	1	1	
5	Gimnazjum, im. Powstańców Wielkopolskich w Lwówku	7	1	1	
6	Miejsko-Gminny Ośrodek Kultury we Lwówku oraz Biblioteka	5	1	1	1
7	Przedszkole w Lwówku	2			
8	Szkoła Podstawowa w Zespole Szkoły i Przedszkola im. Jana Pawła II w Brodach	5	1	1	
9	Przedszkole w Zespole Szkoły i Przedszkola im. Jana Pawła II w Brodach	2		1	
10	Świetlica wiejska w Bródkach	5	1	1	
11	Szkoła Podstawowa im. Bronisława Malinowskiego w Chmielinku	5	1	1	
12	Przedszkole KRYSTYNKA w Chmielinku	2		1	
13	Świetlica wiejska w Chmielinku	5	1	1	
14	Szkoła Podstawowa w Grońsku	5	1	1	
15	Świetlica wiejska w Józefowie	2			
16	Świetlica wiejska w Komorowie	2			
17	Przedszkole Koninie	5	1	1	
18	Świetlica Wiejska w Liniach	5	1	1	
19	Szkoła Podstawowa w Zespole Szkoły Podstawowej i Przedszkola im. E. Sczanieckiej w Pakosławiu	5	1	1	
20	Świetlica Wiejska w Pawłówku	2			



### **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

21	Szkoła Podstawowa w Zespole Szkoły Podstawowej i Przedszkola im. Powstańców Wielkopolskich w Posadowie	5	1	1	
22	Dom Wspólnotowy Barka w Posadowku	2			
23	Świetlica Wiejska w Wymyślanie	2			
24	Zespół Szkoły Podstawowej i Przedszkola im. Kornela Makuszyńskiego w Zębowie	5	1	1	
25	Świetlica Wiejska w Zębowie	2		1	
26	Świetlica Wiejska w Zgierzynce	5	1	1	
27	Świetlica terapeutyczna w Zgierzynce	2		1	
<b>RAZEM</b>		<b>103</b>	<b>15</b>	<b>19</b>	<b>1</b>

W dalszej części rozdziału przedstawione zostały minimalne parametry techniczne urządzeń.

#### **7.1. Komputer dla jednostek.**

Komputer dla jednostek będzie wykorzystywany dla potrzeb aplikacji biurowych, aplikacji edukacyjnych, aplikacji obliczeniowych, dostępu do Internetu oraz poczty elektronicznej.

Wymaga się aby Komputer dla jednostek spełniał co najmniej niżej wymienione minimalne parametry techniczne:

Atrybut	Sposób określenia
Typ	Komputer w obudowie zintegrowanej z monitorem (typu All-in-one) wraz z uchwytem monitorowym umożliwiającym regulację lewo-prawo-góra-dół oraz możliwość zainstalowania na ścianie przy wykorzystaniu ściennego systemu montażowego np. typu VESA.
Zastosowanie	Dla potrzeb aplikacji biurowych, aplikacji edukacyjnych, aplikacji obliczeniowych, dostępu do Internetu oraz poczty elektronicznej.
Wydajność obliczeniowa	1/ Procesor musi zapewnić wydajność oferowanego zestawu komputerowego, przy nominalnych parametrach pracy procesora (określonych przez producenta procesora) mierzoną za pomocą testu PassMark CPU Mark o wartości minimum 4800 punktów (wynik zaproponowanego procesora musi znajdować się na stronie <a href="http://www.cpubenchmark.net">http://www.cpubenchmark.net</a> ). 2/ Procesor musi obsługiwać 64-bitowe systemy operacyjne.
Pamięć operacyjna	Pamięć operacyjna RAM min. 6GB, z możliwością rozszerzenia do

**Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

		min. 16GB
Wydajność grafiki		Karta graficzna z obsługą technologii DirectX 11.1, OGL 3.0, Shader 5.0 oraz możliwością pracy dwumonitorowej.
Ekran		Ekran o przekątnej minimum 20 cali o rozdzielczości nie mniejszej niż HD+ (1600x900) z podświetleniem LED, proporcje ekranu 16:9, kontrast nie gorszy niż 1000:1, kąt widzenia nie mniejszy niż 170 <sup>0</sup> w poziomie i 160 <sup>0</sup> w pionie.
Parametry pamięci masowej		Dysk twardy o pojemności min. 500GB Szybkość transferu min. 6,0 Gbit/s
Wyposażenie multimedialne		Karta dźwiękowa, wbudowane głośniki stereo. Wbudowane w obudowę przyciski sterowania jasnością. Zintegrowana z obudową kamera internetowa o rozdzielczości min. 1 Mpix z mechaniczną przesłoną obiektywu.
Zgodność systemami operacyjnymi i standardami	z i	1/ Oferowany model komputera musi bezproblemowo współdziałać z zainstalowanym systemem operacyjnym. System operacyjny musi umożliwiać pełne wykorzystanie funkcji i możliwości oferowanego komputera. 2/ Komputer musi spełniać normy standardów środowiskowych nie gorszych niż norma EPEAT na poziomie GOLD (lub równoważnej).
Warunki gwarancji		Urządzenie objęte 5-letnią gwarancją.
Wsparcie techniczne		1/ Możliwość telefonicznego sprawdzenia konfiguracji sprzętowej komputera oraz warunków gwarancji po podaniu numeru seryjnego bezpośrednio u producenta lub jego przedstawiciela. 2/ Dostęp do najnowszych sterowników i uaktualnień na stronie producenta lub Wykonawcy zestawu realizowany poprzez podanie na dedykowanej stronie internetowej producenta numeru seryjnego lub modelu komputera.
Wymagania dodatkowe		1/ Komputer dostarczony wraz z systemem operacyjnym Microsoft Windows 7 Professional (64-bit) lub równoważnym, dostarczony z nośnikiem oprogramowania, nie wymagający aktywacji za pomocą telefonu lub Internetu. Przez równoważność rozumie się min: <ul style="list-style-type: none"> <li>• wbudowany mechanizm ochrony przed programami szpiegującymi i innym niepożądanym oprogramowaniem</li> <li>• wbudowaną zaporę firewall</li> <li>• możliwość obsługi wielu monitorów</li> </ul>

**Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wbudowany system obsługi faksów</li> <li>• system automatycznej aktualizacji systemu i zabezpieczeń</li> <li>• obsługę architektury 64-bitowej</li> <li>• wbudowany system przywracania systemu w przypadku awarii</li> <li>• wbudowany system tworzenia i przywracania kopii zapasowej systemu</li> <li>• możliwość pracy pod kontrolą kontrolera domeny LDAP (np. Active Directory)</li> </ul> <p>2/ Wbudowane porty, złącza i interfejsy (minimum). Wymagana ilość portów nie może być osiągnięta w wyniku stosowania konwerterów, przejściówek itp.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 x VGA,</li> <li>• 6 x USB w tym min. 2 x USB 3.0 na bocznym panelu obudowy w celu łatwiejszego podłączania urządzeń zewnętrznych (np. pendrive, dysk zewnętrzny itp.),</li> <li>• 1 x złącze słuchawkowe,</li> <li>• 1 x złącze mikrofonowe,</li> <li>• 1 x RS-232,</li> <li>• 1 x Mini PCI Express,</li> <li>• czytnik kart multimedialnych (min SD/SDHC/SDXC/MMC)</li> <li>• Karta sieciowa LAN 10/100/1000 Mbit/s, 1 x RJ-45.</li> <li>• Karta sieciowa WLAN 802.11b/g/n.</li> </ul> <p>3/ Komputer dostarczony wraz z klawiaturą w układzie polski programisty (min. 104 klawisze) oraz myszą z funkcjonalnością scroll w kolorach zbliżonych do koloru obudowy.</p> <p>4/ Nagrywarka DVD +/-RW wraz z dołączonym oprogramowaniem do odtwarzania i nagrywania.</p> <p>5/ Komputer oznaczony trwale nazwą właściciela tj. Gmina Lwówek (np. grawer)</p>
Bezpieczeństwo	<p>1/ Obudowa komputera musi umożliwiać zastosowanie zabezpieczenia fizycznego w postaci linki metalowej (złącze blokady Kensingtona) lub kłódki (oczko w obudowie do założenia kłódki),</p> <p>2/ Możliwość ustawienia portów USB, sieci, napędu DVD w tryb „no-boot”</p>

### **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

	<p>3/ Możliwość wyłączenia przycisków na przedniej obudowie,</p> <p>4/ Możliwość selektywnego (pojedynczego) blokowania portów USB z poziomu BIOS</p> <p>5/ Możliwość wyłączenia urządzeń SATA1/SATA2</p> <p>6/ Wsparcie dla funkcji sprzętowego szyfrowania partycji systemowej z wykorzystaniem klucza prywatnego przechowywanego bezpiecznie w dedykowanym module sprzętowym komputera, a nie na dysku twardym lub dysku zewnętrznym (na przykład poprzez wbudowany moduł Trusted Platform Module TPM)</p>
--	---

#### **7.2. Drukarka i skaner.**

Wymaga się, aby Drukarka i skaner dostarczona była w formie jednego urządzenia wielofunkcyjnego spełniającego co najmniej niżej wymienione minimalne parametry techniczne:

- a. Urządzenie musi posiadać minimum następujące funkcje dla arkuszy w formacie A4:
  - Kopiowanie w kolorze
  - Drukowanie w kolorze
  - Skanowanie w kolorze
- b. Urządzenie wyposażone w kolorowy wyświetlacz LCD.
- c. Urządzenie musi posiadać następujące parametry wydruku w czerni i w kolorze:
  - Rozdzielczość druku nie mniejsza niż 1200 x 1200 dpi
  - Szybkość druku (A4) nie mniej niż 20 stron na minutę
- d. Urządzenie musi posiadać następujące parametry skanowania w czerni i w kolorze:
  - Rozdzielczość skanowania w kolorze nie mniejsza niż 600 x 600 ppi
  - Rozdzielczość skanowania w czerni nie mniejsza niż 1200 x 600 ppi
  - Szybkość skanowania jednostronnego nie mniejsza niż 30 stron na minutę
- e. Urządzenie wyposażone w funkcję skanowania z podajnika, pojemność podajnika nie mniejsza niż 50 arkuszy.
- f. Urządzenie wyposażone w następujące interfejsy komunikacyjne:
  - Nie mniej niż jeden port USB 2.0
  - Nie mniej niż jeden port RJ-45 Gigabit Ethernet
- g. Urządzenie musi posiadać minimum 512 MB pamięci RAM.
- h. Urządzenie wyposażone w zestaw tonerów:
  - Toner czarny, wydajność minimum 700 stron zgodnie z normą ISO/IEC 19798

### **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

- Toner cyan, wydajność minimum 700 stron zgodnie z normą ISO/IEC 19798
- Toner yellow, wydajność minimum 700 stron zgodnie z normą ISO/IEC 19798
- Toner magenta, wydajność minimum 700 stron zgodnie z normą ISO/IEC 19798
- i. Urządzenie dostarczone wraz z zestawem dodatkowych materiałów eksploatacyjnych:
  - Toner czarny, wydajność minimum 2400 stron zgodnie z normą ISO/IEC 19798
  - Toner cyan, wydajność minimum 900 stron zgodnie z normą ISO/IEC 19798
  - Toner yellow, wydajność minimum 900 stron zgodnie z normą ISO/IEC 19798
  - Toner magenta, wydajność minimum 900 stron zgodnie z normą ISO/IEC 19798
  - Papier A4, minimum 1000 arkuszy
- j. Urządzenie dostarczone wraz z 5-letnią gwarancją producenta lub Wykonawcy realizowaną w trybie onsite z czasem reakcji do końca następnego dnia roboczego.

### **7.3. Punkt Dostępowy.**

Wymaga się aby Punkt Dostępowy spełniał co najmniej niżej wymienione minimalne parametry techniczne:

- a. Pełna kompatybilność i współpraca z oferowanym Kontrolerem Punktów Dostępowych. Zamawiający zaleca aby urządzenia pochodziły od tego samego producenta, niemniej jednak dopuszcza się zastosowanie urządzeń różnych producentów pod warunkiem uzyskania pełnej kompatybilności i wymaganej funkcjonalności.
- b. Punkt Dostępowy musi być zarządzany z centralnego kontrolera, jak również może działać jako autonomiczny AP.
- c. W przypadku pracy jako autonomiczny AP, urządzenie musi posiadać możliwość pracy w trybie Bridge oraz Router (wraz z obsługą funkcjonalności NAT oraz DHCP Serwer).
- d. Dostęp do interfejsu zarządzającego AP powinien być możliwy tylko przez bezpieczne szyfrowane protokoły takie jak SSH lub https. Funkcjonalność ta ma być dostępna w celu podstawowej diagnostyki urządzenia bez pośrednictwa kontrolera lub do konfiguracji autonomicznego AP. Jeżeli urządzenie obsługuje protokoły telnet lub http, musi istnieć możliwość ich wyłączenia.
- e. Wsparcie dla standardów IEEE 802.11 a/b/g/n.
- f. Możliwość zarządzania urządzeniem z poziomu dostarczonego Oprogramowania Zarządzania Siecią Radiową.
- g. Certyfikat Wi-Fi Alliance.
- h. Równoczesna praca w paśmie 2,4GHz oraz 5GHz – wymagany dedykowany moduł radiowy dla każdego z zakresów częstotliwości (łącznie dwa moduły radiowe).

### **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

- i. Technologia MIMO 2x2:2 (obsługa min. 2 strumieni przestrzennych 802.11n) dla każdego z pasm radiowych.
- j. Liczba jednoczesnych klientów bezprzewodowych obsługiwanych przez AP: min. 200 na moduł radiowy.
- k. Możliwość uruchomienia jednocześnie min. 25 sieci WLAN (SSID) na każdy moduł radiowy.
- l. AP wyposażony w wewnętrzny wbudowany układ antenowy:
  - o pracujący równocześnie w zakresach 2,4GHz oraz 5GHz,
  - o zapewniający min. 100 unikatowych wzorców antenowych (każdy o innej charakterystyce promieniowania),
  - o mogący obsługiwać klientów w promieniu 360°.
- m. AP dla każdego klienta powinien dynamicznie śledzić i wybierać najlepszy wzorzec antenowy i formować wiązkę radiową w kierunku tego użytkownika. Technologia formowania wiązki radiowej nie może ograniczać możliwości jednoczesnego wykorzystania technik 802.11n, takich jak MIMO Spatial Multiplexing oraz musi być niezależna od rodzaju karty sieciowej klienta. Formowanie wiązki musi polegać na fizycznym skupianiu energii elektromagnetycznej w danym kierunku oraz jej ograniczaniu w pozostałych.
- n. Do prawidłowej pracy w obu pasmach 2,4GHz oraz 5GHz AP nie może wymagać konieczności podłączenia anten zewnętrznych.
- o. AP musi umożliwiać dynamiczne dostosowywanie polaryzacji anteny do polaryzacji odbieranego sygnału.
- p. Czułość odbiorników nie gorsza niż -95dBm.
- q. Przy współpracy AP z Kontrolerem wsparcie dla funkcjonalności inteligentnych sieci kartowych (mesh).
- r. Wsparcie dla następujących algorytmów i mechanizmów bezpieczeństwa sieci bezprzewodowej: WEP, WPA-PSK, WPA-TKIP, WPA2 AES, 802.11i.
- s. Autentykacja 802.1X, wsparcie dla funkcji 802.1X Authenticator i 802.1X Supplicant.
- t. Wsparcie dla co najmniej 4 klas usług QoS (4 kolejki).
- u. Wsparcie dla 802.11e, w celu zapewnienia odpowiedniej jakości usług (QoS) poszczególnym usługom przenoszonym w sieci (głos, video, dane).
- v. Automatyczna priorytetyzacja ruchu głosowego i wideo.
- w. Min. 2 porty RJ-45 Ethernet z obsługą 802.1Q działające również jako switch, w tym minimum jeden port powinien pracować w standardzie 10/100/1000BASE-T.
- x. Możliwość zasilania AP zgodnie ze standardem 802.3af PoE (lub 802.3at).
- y. Urządzenie musi posiadać dożywotnią gwarancję producenta lub Wykonawcy.



#### **7.4. Narzędzia dla niepełnosprawnych.**

Wymaga się, aby zestaw Narzędzi dla niepełnosprawnych składał się z niżej podanych akcesoriów spełniających poniższe parametry techniczne:

- a. Klawiatura z powiększonymi klawiszami, wyposażona w wyraźne klawisze o dużym kontraście, wyposażona w nakładkę zapobiegającą wciśnięciu kilku klawiszy na raz.
- b. Mysz powiększona, z powiększoną i odwróconą kulką o średnicy min. 60mm, wyposażona w minimum dwa powiększone przyciski odpowiadające tradycyjnej myszy.
- c. Urządzenie emulujące mysz sterowane ustami, urządzenie udostępniające wszystkie tradycyjne funkcje myszy komputerowej, w tym prawy i lewy przycisk, podwójne kliknięcie oraz funkcję „przeciągnij i upuść”, wyposażone w wymienialny ustnik ułatwiający zachowanie higieny.
- d. Oprogramowanie powiększająco-udźwiękujące wyposażone w interfejs w języku polskim umożliwiające powiększenie zawartości ekranu do min. 36 razy, dostarczone wraz z syntezatorem mowy w języku polskim, umożliwiające odczyt tekstu wpisywanego z klawiatury lub wskazywanego przez kursor myszy, z funkcją przesuwania powiększonego fragmentu ekranu w taki sposób, że użytkownik zawsze widzi właśnie odczytywany tekst.

## **8. Szkolenia i promocja.**

W ramach realizowanego zadania Wykonawca przeszkoli 200 Beneficjentów Ostatecznych z obsługi komputera i podstaw korzystania z Internetu. Szkolenia prowadzone będą w 20 osobowych grupach. Każde szkolenie trwać będzie 7 godzin z 4 przerwami 15 minut. Zamawiający udostępni salę do prowadzenia szkoleń. Szczegółowa tematyka szkoleń zostanie ustalona przez Zamawiającego na etapie wykonawstwa.

Ponadto do zadań Wykonawcy będzie należało wykonanie prac związanych z promocją projektu tj.:

- opracowanie i druk 2000szt. ulotek,
- opracowanie i druk 300szt. folderów,
- opracowanie i wykonanie 6szt. tablic informacyjnych,
- opracowanie i wykonanie 6szt. banerów,
- zamieszczenie min. 2 artykułów w lokalnej prasie,
- wykonanie 400szt. naklejek na sprzęt zakupiony w ramach projektu.

Poszczególne zadania związane z promocją projektu Wykonawca zrealizuje zgodnie z terminami wyznaczonymi przez Zamawiającego

**Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

## 9. Wykaz lokalizacji i urządzeń.

W poniżej tabeli przedstawiono wykaz lokalizacji i urządzeń wymaganych do dostarczenia i uruchomienia w ramach niniejszego zadania. W szczególności poniższa tabela nie zawiera wszystkich wymaganych do dostarczenia urządzeń i elementów np. takich jak Laptopy, Radiowe Stacje Klientki, światłowody, maszty i inne elementy wymagane do prawidłowego uruchomienia systemu. Przedstawione w poniższej tabeli ilości należy interpretować jako minimalne, jeżeli Wykonawca uważa, iż do prawidłowej realizacji inwestycji wymagane jest dostarczenie większej liczby urządzeń powinien to założyć oraz wskazać w swojej ofercie.

Tabela 3. Wykaz lokalizacji i urządzeń.

Lp.	Nazwa	Sposób podłączenia	Kontroler Punktów Dostępowych	Nadajnik Radiowy typ 1	Nadajnik Radiowy typ 2	Radiolinia	System Archiwizacji Połączeń	UTM	System Zarządzania	Przełącznik Szkieletowy	Przełącznik Agregacyjny	Przełącznik Dostępowy	Konwerter	Maszt do 10m	Wieża radiowa 28m
1	Urząd Miasta i Gminy Lwówek wraz z USC	24J		1	1						1			1	
2	Miejsko-Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej w Lwówku	4J			2						1				
3	Szkoła Podstawowa im. Emilii Szczyńskiej w Lwówku	4J			1						1			1	
4	Gimnazjum, im. Powstańców Wielkopolskich w Lwówku	4J			1	0,5					1				
5	Miejsko-Gminny Ośrodek Kultury we Lwówku oraz Biblioteka	4J			1						1			1	
6	Przedszkole w Lwówku	GPD	1	1		1	1	1	1	1				1	
7	Szkoła Podstawowa w Zespole Szkoły i Przedszkola im. Jana Pawła II w Brodach	4J			1	0,5					1			1	

**Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

8	Przedszkole w Zespole Szkoły i Przedszkola im. Jana Pawła II w Brodach	4J			1							1				
9	Świetlica wiejska w Bródkach	Radiolinia			1	0,5					1		1			
10	Szkoła Podstawowa im. Bronisława Malinowskiego w Chmielinku	4J	1							1			1			
11	Przedszkole KRYSZYŃKA w Chmielinku	4J			1							1				
12	Świetlica wiejska w Chmielinku	4J			1							1				
13	Szkoła Podstawowa w Grońsku	Radiolinia	1	1	1					1				1		
14	Świetlica wiejska w Józefowie	4J			1						1		1			
15	Stacja uzdatniania wody w Józefowie	4J				1,5				1						
16	Świetlica wiejska w Komorowie	4J			1						1					
17	Przedszkole w Koninie	Radiolinia			1	0,5					1		1			
18	Świetlica Wiejska w Liniach	Radiolinia			1	1					1		1			
19	Szkoła Podstawowa w Zespole Szkoły Podstawowej i Przedszkola im. E. Szczanieckiej w Pakosławiu	4J			1						1		1			
20	Świetlica Wiejska w Pawłówku	Radiolinia			1	1					1		1			
21	Szkoła Podstawowa w Zespole Szkoły Podstawowej i Przedszkola im. Powstańców Wielkopolskich w Posadowie	4J			1						1					
22	OSP w Posadowie	4J			1							1	1			
23	Dom Wspólnotowy Barka w Posadowku	Radiolinia			1	1					1		1			
24	Świetlica Wiejska w Wymyślanie	Radiolinia			1	1					1		1			
25	Zespół Szkoły Podstawowej i Przedszkola im. Kornela Makuszyńskiego w Zębowie	4J	1	1						1			1			
26	Świetlica Wiejska w Zębowie	4J			1							1	1			
27	Świetlica Wiejska w Zgierzynce	Mesh			1						1					
28	Świetlica terapeutyczna w Zgierzynce	Radiolinia			1	0,5								1		
<b>RAZEM</b>			<b>1</b>	<b>5</b>	<b>26</b>	<b>10</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>18</b>	<b>1</b>

---

**Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

\*Liczba 0,5 w odniesieniu do Radiolinii oznacza jedno z dwóch w komplecie (parze) urządzeń radioliniowych

Ponadto do wszystkich lokalizacji oprócz serwerowni GPD Wykonawca dostarczy Szafki Wiszące i zasilacze awaryjne UPS – typ B o poniższych parametrach.

Szafka Wisząca:

- a. Szyna Rack 19” 9U
- b. Głębokość 450mm
- c. Szafka wykonana w całości z blachy z drzwiami metalowymi lub szklanymi zamykanymi na zamek.

Zasilacz awaryjny UPS – typ B:

- a. Moc wyjściowa min. 300W.
- b. UPS musi zapewniać podtrzymanie bateryjne urządzeń o mocy 80W przez okres min. 30 minut.

W dalszej części rozdziału przedstawiono poglądowe opisy prac wymagane do wykonania w poszczególnych lokalizacjach.

## **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

### **Urząd Miasta i Gminy Lwówek wraz z USC**

Kabel światłowodowy wprowadzić do budynku i zakończyć na przełącznicy w Szafce 9U. Dokładne miejsce instalacji szafki zostanie ustalone przez Wykonawcę na etapie przygotowywania projektu. Lokalizację wyposażyć w odpowiedni przełącznik i za jego pomocą zestawić łączność z Przełącznikiem Szkieletowym. Zasilanie należy doprowadzić z najbliższego możliwego punktu a w szafce umieścić zasilacz awaryjny UPS - typ B.

Nadajnik Radiowy typ 1 należy posadzić na dachu budynku na dedykowanym maszcie wysokości pomiędzy 3-10m powyżej dachu (dokładna wysokość zostanie ustalona na etapie przygotowania projektu). Maszt należy podłączyć do instalacji odgromowej budynku, a jeżeli takowa nie istnieje lub jest niewystarczająca, należy wykonać dedykowaną instalację uziemiającą zgodnie ze sztuką. Nadajnik Radiowy typ 2 należy zainstalować na fasadzie budynku w miejscu wskazanym przez Zamawiającego. Instalację kablową do urządzeń radiowych należy prowadzić zgodnie z wytycznymi Zamawiającego, najkrótszą możliwą drogą. Okablowanie należy prowadzić zgodnie ze sztuką.

Sprzęt komputerowy należy zainstalować w miejscu wskazanym przez Zamawiającego ustalonym na etapie przygotowania projektu.

### **Miejsko-Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej w Lwówku**

Kabel światłowodowy wprowadzić do budynku i zakończyć na przełącznicy w Szafce 9U. Dokładne miejsce instalacji szafki zostanie ustalone przez Wykonawcę na etapie przygotowywania projektu. Lokalizację wyposażyć w odpowiedni przełącznik i za jego pomocą zestawić łączność z Przełącznikiem Szkieletowym. Zasilanie należy doprowadzić z najbliższego możliwego punktu a w szafce umieścić zasilacz awaryjny UPS - typ B.

Nadajniki Radiowe typ 2 należy zainstalować na fasadzie budynku w miejscu wskazanym przez Zamawiającego. Instalację kablową do urządzeń radiowych należy prowadzić zgodnie z wytycznymi Zamawiającego, najkrótszą możliwą drogą. Okablowanie należy prowadzić zgodnie ze sztuką.

Sprzęt komputerowy należy zainstalować w miejscu wskazanym przez Zamawiającego ustalonym na etapie przygotowania projektu.

### **Szkoła Podstawowa im. Emilii Sczanieckiej w Lwówku**

Kabel światłowodowy wprowadzić do budynku i zakończyć na przełącznicy w Szafce 9U. Ponieważ na szkołę składają się dwa budynki należy wykonać łącznik kablem światłowodowym min. 4J. Dokładne miejsce instalacji szafki zostanie ustalone przez Wykonawcę na etapie



## **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

przygotowywania projektu. Lokalizację wyposażyć w odpowiedni przełącznik i za jego pomocą zestawić łączność z Przełącznikiem Szkieletowym. Zasilanie należy doprowadzić z najbliższego możliwego punktu a w szafce umieścić zasilacz awaryjny UPS - typ B.

Nadajnik Radiowy typ 2 należy posadzić na dachu budynku na dedykowanym maszcie wysokości pomiędzy 5-10m powyżej dachu (dokładna wysokość zostanie ustalona na etapie przygotowania projektu). Maszt należy podłączyć do instalacji odgromowej budynku, a jeżeli takowa nie istnieje lub jest niewystarczająca, należy wykonać dedykowaną instalację uziemiającą zgodnie ze sztuką. Instalację kablową do urządzeń radiowych należy prowadzić zgodnie z wytycznymi Zamawiającego, najkrótszą możliwą drogą. Okablowanie należy prowadzić zgodnie ze sztuką.

Sprzęt komputerowy należy zainstalować w miejscu wskazanym przez Zamawiającego ustalonym na etapie przygotowania projektu.

### **Gimnazjum, im. Powstańców Wielkopolskich w Lwówku**

Kabel światłowodowy wprowadzić do budynku i zakończyć na przełącznicy w Szafce 9U. Dokładne miejsce instalacji szafki zostanie ustalone przez Wykonawcę na etapie przygotowywania projektu. Lokalizację wyposażyć w odpowiedni przełącznik i za jego pomocą zestawić łączność z Przełącznikiem Szkieletowym. Zasilanie należy doprowadzić z najbliższego możliwego punktu a w szafce umieścić zasilacz awaryjny UPS - typ B.

Nadajnik Radiowy typ 2 należy zainstalować na wysokości ok. 2m powyżej dachu budynku. Ponadto należy zainstalować Radiolinię i za jej pomocą zestawić łączność z Posadówkiem. Instalację kablową do urządzeń radiowych należy prowadzić zgodnie z wytycznymi Zamawiającego, najkrótszą możliwą drogą. Okablowanie należy prowadzić zgodnie ze sztuką.

Sprzęt komputerowy należy zainstalować w miejscu wskazanym przez Zamawiającego ustalonym na etapie przygotowania projektu.

### **Miejsko-Gminny Ośrodek Kultury we Lwówku oraz Biblioteka**

Kabel światłowodowy wprowadzić do budynku i zakończyć na przełącznicy w Szafce 9U. Dokładne miejsce instalacji szafki zostanie ustalone przez Wykonawcę na etapie przygotowywania projektu. Lokalizację wyposażyć w odpowiedni przełącznik i za jego pomocą zestawić łączność z Przełącznikiem Szkieletowym. Zasilanie należy doprowadzić z najbliższego możliwego punktu a w szafce umieścić zasilacz awaryjny UPS - typ B.

Nadajnik Radiowy typ 2 należy posadzić na dachu budynku na dedykowanym maszcie wysokości pomiędzy 5-10m powyżej dachu (dokładna wysokość zostanie ustalona na etapie przygotowania projektu). Maszt należy podłączyć do instalacji odgromowej budynku, a jeżeli

## **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

takowa nie istnieje lub jest niewystarczająca, należy wykonać dedykowaną instalację uziemiającą zgodnie ze sztuką. Instalację kablową do urządzeń radiowych należy prowadzić zgodnie z wytycznymi Zamawiającego, najkrótszą możliwą drogą. Okablowanie należy prowadzić zgodnie ze sztuką.

Sprzęt komputerowy należy zainstalować w miejscu wskazanym przez Zamawiającego ustalonym na etapie przygotowania projektu.

### **Przedszkole w Lwówku**

W niniejszej lokalizacji Wykonawca dostarczy, zainstaluje i uruchomi wszystkie urządzenia i elementy zgodnie z opisami i wykazami zawartymi w PFU.

Ponadto kabel światłowodowy należy wprowadzić do budynku i zakończyć na przełącznicy w Szafie 46U. Dokładne miejsce instalacji szafy zostanie wskazane przez Zamawiającego na etapie przygotowywania projektu.

Nadajnik Radiowy typ 1 należy posadzić na dachu budynku na dedykowanym maszcie wysokości 10m powyżej dachu. Maszt należy podłączyć do instalacji odgromowej budynku, a jeżeli takowa nie istnieje lub jest niewystarczająca, należy wykonać dedykowaną instalację uziemiającą zgodnie ze sztuką. Ponadto należy zainstalować dwie Radiolinie i za ich pomocą zestawić łączność z Grońskiem i Koninem. Instalację kablową do urządzeń radiowych należy prowadzić zgodnie z wytycznymi Zamawiającego, najkrótszą możliwą drogą. Okablowanie należy prowadzić zgodnie ze sztuką.

Sprzęt komputerowy należy zainstalować w miejscu wskazanym przez Zamawiającego ustalonym na etapie przygotowania projektu.

### **Szkoła Podstawowa w Zespole Szkoły i Przedszkola im. Jana Pawła II w Brodach**

Kabel światłowodowy wprowadzić do budynku i zakończyć na przełącznicy w Szafce 9U. Dokładne miejsce instalacji szafki zostanie ustalone przez Wykonawcę na etapie przygotowywania projektu. Lokalizację wyposażyć w odpowiedni przełącznik i za jego pomocą zestawić łączność z Przełącznikiem Szkieletowym. Zasilanie należy doprowadzić z najbliższego możliwego punktu a w szafce umieścić zasilacz awaryjny UPS - typ B.

Nadajnik Radiowy typ 2 należy posadzić na dachu budynku na dedykowanym maszcie wysokości pomiędzy 3-10m powyżej dachu (dokładna wysokość zostanie ustalona na etapie przygotowania projektu). Maszt należy podłączyć do instalacji odgromowej budynku, a jeżeli takowa nie istnieje lub jest niewystarczająca, należy wykonać dedykowaną instalację uziemiającą zgodnie ze sztuką. Ponadto należy zainstalować Radiolinię i za jej pomocą zestawić łączność z

## **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

Bródkami. Instalację kablową do urządzeń radiowych należy prowadzić zgodnie z wytycznymi Zamawiającego, najkrótszą możliwą drogą. Okablowanie należy prowadzić zgodnie ze sztuką.

Sprzęt komputerowy należy zainstalować w miejscu wskazanym przez Zamawiającego ustalonym na etapie przygotowania projektu.

### **Przedszkole w Zespole Szkoły i Przedszkola im. Jana Pawła II w Brodach**

Kabel światłowodowy wprowadzić do budynku i zakończyć na przełącznicy w Szafce 9U. Dokładne miejsce instalacji szafki zostanie ustalone przez Wykonawcę na etapie przygotowywania projektu. Lokalizację wyposażyć w odpowiedni Konwerter i za jego pomocą zestawić łączność z Przełącznikiem Szkieletowym. Zasilanie należy doprowadzić z najbliższego możliwego punktu a w szafce umieścić zasilacz awaryjny UPS - typ B.

Nadajnik Radiowy typ 2 należy zainstalować na wysokości ok. 2m powyżej dachu budynku. Instalację kablową do urządzeń radiowych należy prowadzić zgodnie z wytycznymi Zamawiającego, najkrótszą możliwą drogą. Okablowanie należy prowadzić zgodnie ze sztuką.

Sprzęt komputerowy należy zainstalować w miejscu wskazanym przez Zamawiającego ustalonym na etapie przygotowania projektu.

### **Świetlica wiejska w Bródkach**

W budynku należy zainstalować Szafkę 9U. Dokładne miejsce instalacji szafki zostanie ustalone przez Wykonawcę na etapie przygotowywania projektu. Lokalizację wyposażyć w odpowiedni przełącznik i za pomocą Radiolinii zestawić łączność z Brodami. Zasilanie należy doprowadzić z najbliższego możliwego punktu a w szafce umieścić zasilacz awaryjny UPS - typ B.

Nadajnik Radiowy typ 2 i Radiolinię należy posadowić na dachu budynku na dedykowanym maszcie wysokości pomiędzy 5-10m powyżej dachu (dokładna wysokość zostanie ustalona na etapie przygotowania projektu). Maszt należy podłączyć do instalacji odgromowej budynku, a jeżeli takowa nie istnieje lub jest niewystarczająca, należy wykonać dedykowaną instalację uziemiającą zgodnie ze sztuką. Instalację kablową do urządzeń radiowych należy prowadzić zgodnie z wytycznymi Zamawiającego, najkrótszą możliwą drogą. Okablowanie należy prowadzić zgodnie ze sztuką.

Sprzęt komputerowy należy zainstalować w miejscu wskazanym przez Zamawiającego ustalonym na etapie przygotowania projektu.

### **Szkoła Podstawowa im. Bronisława Malinowskiego w Chmielinku**

Kabel światłowodowy wprowadzić do budynku i zakończyć na przełącznicy w Szafce 9U. Dokładne miejsce instalacji szafki zostanie ustalone przez Wykonawcę na etapie przygotowywania

### **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

projektu. Lokalizację wyposażyć w odpowiedni przełącznik i za jego pomocą zestawić łączność z Przełącznikiem Szkieletowym. Zasilanie należy doprowadzić z najbliższego możliwego punktu a w szafce umieścić zasilacz awaryjny UPS - typ B.

Nadajnik Radiowy typ 1 należy posadzić na dachu budynku na dedykowanym maszcie wysokości pomiędzy 3-10m powyżej dachu (dokładna wysokość zostanie ustalona na etapie przygotowania projektu). Maszt należy podłączyć do instalacji odgromowej budynku, a jeżeli takowa nie istnieje lub jest niewystarczająca, należy wykonać dedykowaną instalację uziemiającą zgodnie ze sztuką. Instalację kablową do urządzeń radiowych należy prowadzić zgodnie z wytycznymi Zamawiającego, najkrótszą możliwą drogą. Okablowanie należy prowadzić zgodnie ze sztuką.

Sprzęt komputerowy należy zainstalować w miejscu wskazanym przez Zamawiającego ustalonym na etapie przygotowania projektu.

#### **Przedszkole KRYSTYNKA w Chmielinku**

Kabel światłowodowy wprowadzić do budynku i zakończyć na przełącznicy w Szafce 9U. Dokładne miejsce instalacji szafki zostanie ustalone przez Wykonawcę na etapie przygotowywania projektu. Lokalizację wyposażyć w odpowiedni Konwerter i za jego pomocą zestawić łączność z Przełącznikiem Szkieletowym. Zasilanie należy doprowadzić z najbliższego możliwego punktu a w szafce umieścić zasilacz awaryjny UPS - typ B.

Nadajnik Radiowy typ 2 należy zainstalować na wysokości ok. 2m powyżej dachu budynku. Instalację kablową do urządzeń radiowych należy prowadzić zgodnie z wytycznymi Zamawiającego, najkrótszą możliwą drogą. Okablowanie należy prowadzić zgodnie ze sztuką.

Sprzęt komputerowy należy zainstalować w miejscu wskazanym przez Zamawiającego ustalonym na etapie przygotowania projektu.

#### **Świetlica wiejska w Chmielinku**

Kabel światłowodowy wprowadzić do budynku i zakończyć na przełącznicy w Szafce 9U. Dokładne miejsce instalacji szafki zostanie ustalone przez Wykonawcę na etapie przygotowywania projektu. Lokalizację wyposażyć w odpowiedni Konwerter i za jego pomocą zestawić łączność z Przełącznikiem Szkieletowym. Zasilanie należy doprowadzić z najbliższego możliwego punktu a w szafce umieścić zasilacz awaryjny UPS - typ B.

Nadajnik Radiowy typ 2 należy zainstalować na wysokości ok. 2m powyżej dachu budynku. Instalację kablową do urządzeń radiowych należy prowadzić zgodnie z wytycznymi Zamawiającego, najkrótszą możliwą drogą. Okablowanie należy prowadzić zgodnie ze sztuką.

## **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

Sprzęt komputerowy należy zainstalować w miejscu wskazanym przez Zamawiającego ustalonym na etapie przygotowania projektu.

### **Szkoła Podstawowa w Grońsku**

Na terenie należącym do szkoły należy wybudować wieżę radiową wysokości min. 28m. Typ i rodzaj wieży dobierze Wykonawca na etapie przygotowywania projektu, jednakże Zamawiający nie dopuszcza konstrukcji stabilizowanej odciągami. Wieżę należy wybudować zgodnie ze sztuką i praktyką budowlaną. Wieża musi umożliwiać wejście na nią w celu instalacji bądź serwisu urządzeń, jak również zapewniać bezpieczeństwo użytkownika i zainstalowanych na niej urządzeń dla właściwej dla miejsca instalacji strefy wiatrowej. Wieżę należy uziemić. Wieża powinny być wyposażone w certyfikowany system zabezpieczenia przed upadkiem o długości spadku swobodnego nie większej niż 0.15m. U podstawy wieży należy zainstalować szafkę zewnętrzną zapewniającą odpowiednie warunki środowiskowe dla umieszczonych w niej urządzeń. W szafce zewnętrznej należy umieścić gigabitowy przełącznik przemysłowy warstwy drugiej, do którego podłączone zostaną urządzenia radiowe. Wieżę oraz budynek szkoły należy połączyć kablem światłowodowym min. 12J zakończony przełącznikami w szafkach. Zasilanie do wieży doprowadzić z budynku szkoły.

W budynku należy zainstalować Szafkę 9U. Dokładne miejsce instalacji szafki zostanie ustalone przez Wykonawcę na etapie przygotowywania projektu. Szafkę wyposażać w Przełącznik Agregacyjny i za pomocą dwóch Radiolinii zestawić łączność z Lwówkiem i Pawłówkiem. Za pomocą kabla światłowodowego połączyć Przełącznik Agregacyjny w szkole i przełącznik przemysłowy przy wieży. Zasilanie należy doprowadzić z najbliższego możliwego punktu a w szafce umieścić zasilacz awaryjny UPS - typ B.

Nadajnik Radiowy typ 1 i Radiolinie należy posadzić na szczycie wieży. Nadajnik Radiowy typ 2 należy zainstalować na ścianie budynku szkoły w miejscu wskazanym przez Zamawiającego. Instalację kablową do urządzeń radiowych należy prowadzić zgodnie z wytycznymi Zamawiającego, najkrótszą możliwą drogą. Okablowanie należy prowadzić zgodnie ze sztuką.

Sprzęt komputerowy należy zainstalować w miejscu wskazanym przez Zamawiającego ustalonym na etapie przygotowania projektu.

### **Świetlica wiejska w Józefowie**

Kabel światłowodowy wprowadzić do budynku i zakończyć na przełącznicy w Szafce 9U. Dokładne miejsce instalacji szafki zostanie ustalone przez Wykonawcę na etapie przygotowywania projektu. Lokalizację wyposażać w odpowiedni przełącznik i za jego pomocą zestawić łączność z



### **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

Przełącznikiem Szkieletowym. Zasilanie należy doprowadzić z najbliższego możliwego punktu a w szafce umieścić zasilacz awaryjny UPS - typ B.

Nadajnik Radiowy typ 2 należy posadowić na dachu budynku na dedykowanym maszcie wysokości pomiędzy 5-10m powyżej dachu (dokładna wysokość zostanie ustalona na etapie przygotowania projektu). Maszt należy podłączyć do instalacji odgromowej budynku, a jeżeli takowa nie istnieje lub jest niewystarczająca, należy wykonać dedykowaną instalację uziemiającą zgodnie ze sztuką. Instalację kablową do urządzeń radiowych należy prowadzić zgodnie z wytycznymi Zamawiającego, najkrótszą możliwą drogą. Okablowanie należy prowadzić zgodnie ze sztuką.

Sprzęt komputerowy należy zainstalować w miejscu wskazanym przez Zamawiającego ustalonym na etapie przygotowania projektu.

#### **Stacja uzdatniania wody w Józefowie**

Kabel światłowodowy wprowadzić do budynku i zakończyć na przełącznicy w Szafce 9U. Dokładne miejsce instalacji szafki zostanie ustalone przez Wykonawcę na etapie przygotowywania projektu. Lokalizację wyposażyć w odpowiedni przełącznik i za jego pomocą zestawić łączność z Przełącznikiem Szkieletowym. Zasilanie należy doprowadzić z najbliższego możliwego punktu a w szafce umieścić zasilacz awaryjny UPS - typ B.

Na zbiorniku wody należy zainstalować trzy Radiolinie i za ich pomocą zestawić łączność z Wymysłanką, Liniami i Pawłówkiem. Pomiedzy budynkiem stacji uzdatniania wody a zbiornikiem należy prowadzić kable UTP doziemne odpowiednio dla każdej Radiolinii.

#### **Świetlica wiejska w Komorowie**

Kabel światłowodowy wprowadzić do budynku i zakończyć na przełącznicy w Szafce 9U. Dokładne miejsce instalacji szafki zostanie ustalone przez Wykonawcę na etapie przygotowywania projektu. Lokalizację wyposażyć w odpowiedni przełącznik i za jego pomocą zestawić łączność z Przełącznikiem Szkieletowym. Zasilanie należy doprowadzić z najbliższego możliwego punktu a w szafce umieścić zasilacz awaryjny UPS - typ B.

Nadajnik Radiowy typ 2 należy zainstalować na wysokości ok. 3m powyżej dachu budynku. Instalację kablową do urządzeń radiowych należy prowadzić zgodnie z wytycznymi Zamawiającego, najkrótszą możliwą drogą. Okablowanie należy prowadzić zgodnie ze sztuką.

Sprzęt komputerowy należy zainstalować w miejscu wskazanym przez Zamawiającego ustalonym na etapie przygotowania projektu.



## **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

### **Przedszkole w Koninie**

W budynku należy zainstalować Szafkę 9U. Dokładne miejsce instalacji szafki zostanie ustalone przez Wykonawcę na etapie przygotowywania projektu. Lokalizację wyposażyć w odpowiedni przełącznik i za pomocą Radiolinii zestawić łączność z Lwówkiem. Zasilanie należy doprowadzić z najbliższego możliwego punktu a w szafce umieścić zasilacz awaryjny UPS - typ B.

Nadajnik Radiowy typ 2 i Radiolinię należy posadzić na dachu budynku na dedykowanym maszcie wysokości pomiędzy 5-10m powyżej dachu (dokładna wysokość zostanie ustalona na etapie przygotowania projektu). Maszt należy podłączyć do instalacji odgromowej budynku, a jeżeli takowa nie istnieje lub jest niewystarczająca, należy wykonać dedykowaną instalację uziemiającą zgodnie ze sztuką. Instalację kablową do urządzeń radiowych należy prowadzić zgodnie z wytycznymi Zamawiającego, najkrótszą możliwą drogą. Okablowanie należy prowadzić zgodnie ze sztuką.

Sprzęt komputerowy należy zainstalować w miejscu wskazanym przez Zamawiającego ustalonym na etapie przygotowania projektu.

### **Świetlica Wiejska w Liniach**

W budynku należy zainstalować Szafkę 9U. Dokładne miejsce instalacji szafki zostanie ustalone przez Wykonawcę na etapie przygotowywania projektu. Lokalizację wyposażyć w odpowiedni przełącznik i za pomocą dwóch Radiolinii zestawić łączność z Wymyślanką i Józefowem. Zasilanie należy doprowadzić z najbliższego możliwego punktu a w szafce umieścić zasilacz awaryjny UPS - typ B.

Nadajnik Radiowy typ 2 i Radiolinie należy posadzić na dachu budynku na dedykowanym maszcie wysokości pomiędzy 5-10m powyżej dachu (dokładna wysokość zostanie ustalona na etapie przygotowania projektu). Maszt należy podłączyć do instalacji odgromowej budynku, a jeżeli takowa nie istnieje lub jest niewystarczająca, należy wykonać dedykowaną instalację uziemiającą zgodnie ze sztuką. Instalację kablową do urządzeń radiowych należy prowadzić zgodnie z wytycznymi Zamawiającego, najkrótszą możliwą drogą. Okablowanie należy prowadzić zgodnie ze sztuką.

Sprzęt komputerowy należy zainstalować w miejscu wskazanym przez Zamawiającego ustalonym na etapie przygotowania projektu.

### **Szkoła Podstawowa w Zespole Szkoły Podstawowej i Przedszkola im. E. Sczanieckiej w Pakosławiu**

### **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

Kabel światłowodowy wprowadzić do budynku i zakończyć na przełącznicy w Szafce 9U. Dokładne miejsce instalacji szafki zostanie ustalone przez Wykonawcę na etapie przygotowywania projektu. Lokalizację wyposażyć w odpowiedni przełącznik i za jego pomocą zestawić łączność z Przełącznikiem Szkieletowym. Zasilanie należy doprowadzić z najbliższego możliwego punktu a w szafce umieścić zasilacz awaryjny UPS - typ B.

Nadajnik Radiowy typ 2 należy posadzić na dachu budynku na dedykowanym maszcie wysokości pomiędzy 3-10m powyżej dachu (dokładna wysokość zostanie ustalona na etapie przygotowania projektu). Maszt należy podłączyć do instalacji odgromowej budynku, a jeżeli takowa nie istnieje lub jest niewystarczająca, należy wykonać dedykowaną instalację uziemiającą zgodnie ze sztuką. Instalację kablową do urządzeń radiowych należy prowadzić zgodnie z wytycznymi Zamawiającego, najkrótszą możliwą drogą. Okablowanie należy prowadzić zgodnie ze sztuką.

Sprzęt komputerowy należy zainstalować w miejscu wskazanym przez Zamawiającego ustalonym na etapie przygotowania projektu.

#### **Świetlica Wiejska w Pawłówku**

W budynku należy zainstalować Szafkę 9U. Dokładne miejsce instalacji szafki zostanie ustalone przez Wykonawcę na etapie przygotowywania projektu. Lokalizację wyposażyć w odpowiedni przełącznik i za pomocą dwóch Radiolinii zestawić łączność z Józefowem i Grońskim. Zasilanie należy doprowadzić z najbliższego możliwego punktu a w szafce umieścić zasilacz awaryjny UPS - typ B.

Nadajnik Radiowy typ 2 i Radiolinie należy posadzić na dachu budynku na dedykowanym maszcie wysokości pomiędzy 5-10m powyżej dachu (dokładna wysokość zostanie ustalona na etapie przygotowania projektu). Maszt należy podłączyć do instalacji odgromowej budynku, a jeżeli takowa nie istnieje lub jest niewystarczająca, należy wykonać dedykowaną instalację uziemiającą zgodnie ze sztuką. Instalację kablową do urządzeń radiowych należy prowadzić zgodnie z wytycznymi Zamawiającego, najkrótszą możliwą drogą. Okablowanie należy prowadzić zgodnie ze sztuką.

Sprzęt komputerowy należy zainstalować w miejscu wskazanym przez Zamawiającego ustalonym na etapie przygotowania projektu.

#### **Szkoła Podstawowa w Zespole Szkoły Podstawowej i Przedszkola im. Powstańców Wielkopolskich w Posadowie**

Kabel światłowodowy wprowadzić do budynku i zakończyć na przełącznicy w Szafce 9U. Dokładne miejsce instalacji szafki zostanie ustalone przez Wykonawcę na etapie przygotowywania

## **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

projektu. Lokalizację wyposażyć w odpowiedni przełącznik i za jego pomocą zestawić łączność z Przełącznikiem Szkieletowym. Zasilanie należy doprowadzić z najbliższego możliwego punktu a w szafce umieścić zasilacz awaryjny UPS - typ B.

Nadajnik Radiowy typ 2 należy zainstalować na wysokości ok. 2m powyżej dachu budynku. Instalację kablową do urządzeń radiowych należy prowadzić zgodnie z wytycznymi Zamawiającego, najkrótszą możliwą drogą. Okablowanie należy prowadzić zgodnie ze sztuką.

Sprzęt komputerowy należy zainstalować w miejscu wskazanym przez Zamawiającego ustalonym na etapie przygotowania projektu.

### **OSP w Posadowie**

Kabel światłowodowy wprowadzić do budynku i zakończyć na przełącznicy w Szafce 9U. Dokładne miejsce instalacji szafki zostanie ustalone przez Wykonawcę na etapie przygotowywania projektu. Lokalizację wyposażyć w odpowiedni Konwerter i za jego pomocą zestawić łączność z Przełącznikiem Szkieletowym. Zasilanie należy doprowadzić z najbliższego możliwego punktu a w szafce umieścić zasilacz awaryjny UPS - typ B.

Nadajnik Radiowy typ 2 należy posadzić na dachu budynku na dedykowanym maszcie wysokości pomiędzy 3-10m powyżej dachu (dokładna wysokość zostanie ustalona na etapie przygotowania projektu). Maszt należy podłączyć do instalacji odgromowej budynku, a jeżeli takowa nie istnieje lub jest niewystarczająca, należy wykonać dedykowaną instalację uziemiającą zgodnie ze sztuką. Instalację kablową do urządzeń radiowych należy prowadzić zgodnie z wytycznymi Zamawiającego, najkrótszą możliwą drogą. Okablowanie należy prowadzić zgodnie ze sztuką.

### **Dom Wspólnotowy Barka w Posadówku**

W budynku Barki należy zainstalować Szafkę 9U. Dokładne miejsce instalacji szafki zostanie ustalone przez Wykonawcę na etapie przygotowywania projektu. Lokalizację wyposażyć w odpowiedni przełącznik i za pomocą dwóch Radiolinii zestawić łączność z Lwówkiem i Zgierzynką. Zasilanie należy doprowadzić z najbliższego możliwego punktu a w szafce umieścić zasilacz awaryjny UPS - typ B.

Nadajnik Radiowy typ 2 i Radiolinie należy posadzić na dachu sąsiedniego budynku (ok. 50m) na dedykowanym maszcie wysokości pomiędzy 3-10m powyżej dachu (dokładna wysokość zostanie ustalona na etapie przygotowania projektu). Maszt należy podłączyć do instalacji odgromowej budynku, a jeżeli takowa nie istnieje lub jest niewystarczająca, należy wykonać dedykowaną instalację uziemiającą zgodnie ze sztuką. Instalację kablową do urządzeń radiowych należy prowadzić zgodnie z wytycznymi Zamawiającego, najkrótszą możliwą drogą. Okablowanie

## **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

należy prowadzić zgodnie ze sztuką. Okablowanie UTP pomiędzy budynkami wykonać za pomocą kabla doziemnego.

Sprzęt komputerowy należy zainstalować w miejscu wskazanym przez Zamawiającego ustalonym na etapie przygotowania projektu.

### **Świetlica Wiejska w Wymyślanie**

W budynku należy zainstalować Szafkę 9U. Dokładne miejsce instalacji szafki zostanie ustalone przez Wykonawcę na etapie przygotowywania projektu. Lokalizację wyposażać w odpowiedni przełącznik i za pomocą dwóch Radiolinii zestawić łączność z Józefowem i Liniami. Zasilanie należy doprowadzić z najbliższego możliwego punktu a w szafce umieścić zasilacz awaryjny UPS - typ B.

Nadajnik Radiowy typ 2 i Radiolinie należy posadowić na dachu budynku na dedykowanym maszcie wysokości pomiędzy 3-10m powyżej dachu (dokładna wysokość zostanie ustalona na etapie przygotowania projektu). Maszt należy podłączyć do instalacji odgromowej budynku, a jeżeli takowa nie istnieje lub jest niewystarczająca, należy wykonać dedykowaną instalację uziemiającą zgodnie ze sztuką. Instalację kablową do urządzeń radiowych należy prowadzić zgodnie z wytycznymi Zamawiającego, najkrótszą możliwą drogą. Okablowanie należy prowadzić zgodnie ze sztuką.

Sprzęt komputerowy należy zainstalować w miejscu wskazanym przez Zamawiającego ustalonym na etapie przygotowania projektu.

### **Zespół Szkoły Podstawowej i Przedszkola im. Kornela Makuszyńskiego w Zębowie**

Kabel światłowodowy wprowadzić do budynku i zakończyć na przełącznicy w Szafce 9U. Dokładne miejsce instalacji szafki zostanie ustalone przez Wykonawcę na etapie przygotowywania projektu. Lokalizację wyposażać w odpowiedni przełącznik i za jego pomocą zestawić łączność z Przełącznikiem Szkieletowym. Zasilanie należy doprowadzić z najbliższego możliwego punktu a w szafce umieścić zasilacz awaryjny UPS - typ B.

Nadajnik Radiowy typ 1 należy posadowić na dachu budynku na dedykowanym maszcie wysokości pomiędzy 3-10m powyżej dachu (dokładna wysokość zostanie ustalona na etapie przygotowania projektu). Maszt należy podłączyć do instalacji odgromowej budynku, a jeżeli takowa nie istnieje lub jest niewystarczająca, należy wykonać dedykowaną instalację uziemiającą zgodnie ze sztuką. Nadajnik Radiowy typ 2 należy zainstalować na fasadzie budynku w miejscu wskazanym przez Zamawiającego. Instalację kablową do urządzeń radiowych należy prowadzić zgodnie z wytycznymi Zamawiającego, najkrótszą możliwą drogą. Okablowanie należy prowadzić zgodnie ze sztuką.

## **Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek**

---

Sprzęt komputerowy należy zainstalować w miejscu wskazanym przez Zamawiającego ustalonym na etapie przygotowania projektu.

### **Świetlica Wiejska w Zębowie**

Kabel światłowodowy wprowadzić do budynku i zakończyć na przełącznicy w Szafce 9U. Dokładne miejsce instalacji szafki zostanie ustalone przez Wykonawcę na etapie przygotowywania projektu. Lokalizację wyposażyć w odpowiedni Konwerter i za jego pomocą zestawić łączność z Przełącznikiem Szkieletowym. Zasilanie należy doprowadzić z najbliższego możliwego punktu a w szafce umieścić zasilacz awaryjny UPS - typ B.

Nadajnik Radiowy typ 2 należy posadowić na dachu budynku na dedykowanym maszcie wysokości pomiędzy 5-10m powyżej dachu (dokładna wysokość zostanie ustalona na etapie przygotowania projektu). Maszt należy podłączyć do instalacji odgromowej budynku, a jeżeli takowa nie istnieje lub jest niewystarczająca, należy wykonać dedykowaną instalację uziemiającą zgodnie ze sztuką. Instalację kablową do urządzeń radiowych należy prowadzić zgodnie z wytycznymi Zamawiającego, najkrótszą możliwą drogą. Okablowanie należy prowadzić zgodnie ze sztuką.

Sprzęt komputerowy należy zainstalować w miejscu wskazanym przez Zamawiającego ustalonym na etapie przygotowania projektu.

### **Świetlica Wiejska w Zgierzynce**

W budynku należy zainstalować Szafkę 9U. Dokładne miejsce instalacji szafki zostanie ustalone przez Wykonawcę na etapie przygotowywania projektu. Lokalizację wyposażyć w odpowiedni przełącznik i za pomocą Nadajnika Radiowego wykorzystując technologię Mesh zestawić łączność ze Świetlicą terapeutyczną w Zgierzynce. Zasilanie należy doprowadzić z najbliższego możliwego punktu a w szafce umieścić zasilacz awaryjny UPS - typ B.

Nadajnik Radiowy typ 2 należy zainstalować na wysokości ok. 2m powyżej dachu budynku. Instalację kablową do urządzeń radiowych należy prowadzić zgodnie z wytycznymi Zamawiającego, najkrótszą możliwą drogą. Okablowanie należy prowadzić zgodnie ze sztuką.

Sprzęt komputerowy należy zainstalować w miejscu wskazanym przez Zamawiającego ustalonym na etapie przygotowania projektu.

### **Świetlica Terapeutyczna w Zgierzynce**

W budynku należy zainstalować Szafkę 9U. Dokładne miejsce instalacji szafki zostanie ustalone przez Wykonawcę na etapie przygotowywania projektu. Za pomocą Radiolinii zestawić

### ***Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek***

---

łącność z Posadówkiem. Zasilanie należy doprowadzić z najbliższego możliwego punktu a w szafce umieścić zasilacz awaryjny UPS - typ B.

Nadajnik Radiowy typ 2 i Radiolinie należy posadowić na dachu budynku na dedykowanym maszcie wysokości pomiędzy 3-10m powyżej dachu (dokładna wysokość zostanie ustalona na etapie przygotowania projektu). Maszt należy podłączyć do instalacji odgromowej budynku, a jeżeli takowa nie istnieje lub jest niewystarczająca, należy wykonać dedykowaną instalację uziemiającą zgodnie ze sztuką. Instalację kablową do urządzeń radiowych należy prowadzić zgodnie z wytycznymi Zamawiającego, najkrótszą możliwą drogą. Okablowanie należy prowadzić zgodnie ze sztuką.

Sprzęt komputerowy należy zainstalować w miejscu wskazanym przez Zamawiającego ustalonym na etapie przygotowania projektu.



## **10. Informacje ogólne.**

Zamawiający zaleca aby przed złożeniem oferty Wykonawca dokonał wizji lokalnej w terenie i zapoznał się ze stanem faktycznym obszaru i obiektów objętych projektem w celu ujęcia w ofercie wszystkich wymaganych elementów, prac i kosztów. Nie dokonanie wizji lokalnej nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku założenia wszystkich kosztów niezbędnych do realizacji celu, także tych nie wskazanych bezpośrednio w SIWZ.

Całość dostarczonych urządzeń i elementów musi być fabrycznie nowa, nie używana i wyprodukowana nie wcześniej niż rok przed datą dostawy.

Zamawiający wymaga gwarancji na całość prac i dostaw 60 miesięcy od momentu odbioru końcowego.

Czasy napraw (lub wymiany na urządzenie o nie gorszych parametrach) uszkodzonych urządzeń i elementów Zamawiający ustala w sposób następujący:

- a. Urządzenia sieciowe tj. Przełączniki, Kontroler, Systemy Archiwizacji Połączeń i Zarządzania, Nadajniki Radiowe, Punkty Dostępowe, Radiolinie, UTM, Serwery i Konwertery – nie więcej niż 2 dni robocze od momentu zgłoszenia usterki (chyba, że zapisy szczegółowe PFU dotyczące danych urządzeń są bardziej rygorystyczne).
- b. Laptopy, Radiowe Stacje Klientek i sprzęt komputerowy dla jednostek Zamawiającego – nie więcej niż 30 dni kalendarzowych.
- c. Elementy pasywne (kable, złącza, maszty, studnie itp.) – nie więcej niż 5 dni roboczych.

Wszystkie dostarczone urządzenia sieciowe tj. Przełączniki, Kontroler, Systemy Archiwizacji Połączeń i Zarządzania, Nadajniki Radiowe, Punkty Dostępowe, Radiolinie, UTM i Serwery muszą posiadać wykupioną usługę wsparcia technicznego producenta zapewniającą dostęp do pomocy technicznej oraz do najnowszych wersji oprogramowania urządzeń w czasie obowiązywania gwarancji lub tożsamą usługę Wykonawcy.

W okresie trwania gwarancji Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzania konserwacji wszystkich zainstalowanych urządzeń zgodnie z zaleceniami wynikającymi z warunków gwarancji producentów tych urządzeń.

### ***Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w Gminie Lwówek***

---

W ramach niniejszego zadania Wykonawca przeszkoli wskazanego pracownika Zamawiającego z obsługi i utrzymania zainstalowanych urządzeń.

Zamawiający zastrzega sobie prawo współpracy z Wykonawcą na etapie konfiguracji urządzeń a w szczególności wskazania sposobu ich konfiguracji oraz dobór zastosowanych mechanizmów i funkcjonalności.

Po zakończeniu całości prac i przed zgłoszeniem do odbioru końcowego Wykonawca dostarczy pełną dokumentację powykonawczą zawierającą opis systemu, informacje o rozmieszczeniu urządzeń wraz z podaniem numerów katalogowych i numerów seryjnych oraz zawierającą wszystkie niezbędne pomiary.