

PROGRAM FUNKCJONALNO UŻYTKOWY

„Internet w twoim zasięgu - Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w gminie Turośń Kościelna w województwie podlaskim”

Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka
„Społeczeństwo informacyjne - zwiększenie innowacyjności gospodarki”

Program Funkcjonalno-Użytkowy

„Internet w twoim zasięgu - Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w gminie
Turośń Kościelna w województwie Podlaskim”

SPIS TREŚCI

I. Część opisowa.....	5
1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia.....	5
1.1 Główne parametry określające dostawy i zakres robót budowlanych	5
2. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia.....	8
3. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe.....	9
4. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe	9
4.1. Parametry techniczne dla sieci teleinformatycznej	10
4.2. Zakres budowy szkieletowej sieci światłowodowej.....	10
4.4. Topologia sieci teleinformatycznej	12
4.5. Główny węzeł dystrybucyjny i centrum zarządzania siecią.....	13
4.6. Radiowe stacje dostępne WLAN	15
4.7. Punkty dostępu i węzły w obrębie obiektów JUP	18
II. Szczegółowy opis wymagań Zamawiającego	21
1. Wymagania w zakresie wykonania oraz prowadzenia dokumentacji projektowej i powykonawczej	21
2. Wymagania szczegółowe dla użytych materiałów	23
2.1. Wymagania w zakresie parametrów technicznych infrastruktury światłowodowej ...	24
2.1.1 Kable optotelekomunikacyjne	24
2.1.2 Wymagania dla rur i kanalizacji teletechnicznej.....	25
2.2.3 Osprzęt światłowodowy	27
2.2.3.1 Mufy kablowe	27
2.2.3.2 Złącza i przełącznice optyczne.....	28
3. Wymagania w zakresie parametrów technicznych urządzeń i oprogramowania.....	29
3.1 Urządzenia GPON.....	29
3.2 Szafy 19”	32
3.3 Zasilanie rezerwowe UPS	33
3.4 Przełączniki sieciowe	34
3.5 Router brzegowy	36
3.6 Firewall i QoS	37
3.7. Serwer.....	39
3.8 Oprogramowanie do zarządzania i nadzoru	41

3.10 Stacja radiowa AP	42
3.11 Radiolinia PtP.....	43
3.13 Radiowy terminal abonencki.....	45
3.14 Alternatywne technologie przyłączenia beneficjentów.....	45
3.15 Zestaw PC i oprogramowanie dla BO	46
3.16 Zestaw PC i oprogramowanie do jednostek JUP	57
3.17 Drukarki sieciowe	67
3.17 Łącze zewnętrzne do Internetu.....	69
3.18 Portal informacyjny.....	70
4. Wymagania w zakresie przeprowadzenia szkoleń	71
4.1. Szkolenia dla BO.....	71
4.2. Szkolenia dla Administratora	75
5 Wymagania w zakresie usług i prac	75
5.1 Budowa sieci światłowodowej	75
5.1.1 Kanalizacja kablowa.....	75
5.1.2 Instalacja kabli światłowodowych	77
5.1.3 Wykonanie złączy światłowodowych	77
5.1.4 Wykonanie pomiarów światłowodowych	78
5.1.5 Wykonania przyłączy światłowodowych FTTx.....	79
5.2 Budowa radiowych stacji dostępowych	79
5.3 Wykonanie radiowych przyłączy abonenckich.....	80
5.4. Wykonanie przyłączy abonenckich typu GSM, SAT	81
5.5. Budowa głównego węzła dystrybucyjnego GWD i CZS.....	82
5.6. Zasilanie elementów sieci w energię i prace elektryczne.....	83
5.7. Gwarancje i obsługa serwisowa	83
6. Warunki wykonania i odbioru robót	85
6.1. Organizacja robót	85
6.2. Zabezpieczenie interesów osób trzecich	85
6.3. Ochrona środowiska	85
6.4. Warunki bezpieczeństwa prac	86
6.5. Materiały, wyroby budowlane.....	86
6.6. Sprzęt transport	86

6.7. Roboty tymczasowe i prace towarzyszące	87
6.8. Wykonanie i kontrola jakości robót	87
6.9. Odbiór przedmiotu zamówienia	88
III. CZĘŚĆ INFORMACYJNA.....	88
1. Oświadczenie zamawiającego	88
2. Przepisy ogólne i normy powiązane.....	89
1. Mapy i rysunki	94

I. Część opisowa

1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia

Celem zamówienia jest przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu wśród wytypowanej grupy mieszkańców gminy Turośń Kościelna poprzez zapewnienie im usługi i narzędzi umożliwiających dostęp do globalnej sieci Internet.

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie dokumentacji projektowej, budowa infrastruktury teleinformatycznej, wykonanie niezbędnych dostaw, przyłączenie do sieci Beneficjentów Ostatecznych oraz świadczenie usług na rzecz Zamawiającego. Zamówienie realizowane jest w ramach zadań projektu pn. „**Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu na terenie gminy Turośń Kościelna w województwie podlaskim**”, Beneficjentem projektu i inwestorem jest:

Gmina Turośń Kościelna

ul. Białostocka 5

18-106 Turośń Kościelna

woj. podlaskie

tel (085) 715-80-00 fax (085) 715-80-01

e-mail: sekretariat@turosskoscielna.pl

<http://www.turosskoscielna.pl/>

1.1 Główne parametry określające dostawy i zakres robót budowlanych

W zakresie zamówienia jest zaprojektowanie i budowa sieci szerokopasmowej łączącej miejscowości zlokalizowane na terenie Gminy Turośń Kościelna oraz budowa sieci dostępowej w technologii światłowodowej i radiowej. Zakres rzeczowy zamówienia obejmuje kompleksową realizację projektu – zaprojektowanie i budowę hybrydowej sieci teleinformatycznej łączącej 22 miejscowości gminne i 14 obiektów Jednostek Użyteczności Publicznej (JUP) z Głównym Węzłem Dystrybucyjnym (GWD), budowę dostępowych stacji

radiowych w technologii Wi-Fi 802.11a/n, dostawę sprzętu komputerowego i przeprowadzenie szkoleń dla Beneficjentów Ostatecznych (BO).

Główne parametry opisujące zakres zamówienia:

1. Wykonanie kompletnej dokumentacji projektowej wraz z uzyskaniem niezbędnych pozwoleń, dokumentów administracyjnych umożliwiających rozpoczęcie budowy zgodnie z wymogami prawa administracyjnego i budowlanego;
2. Wybudowanie szkieletu sieci w technologii kablowej doziemnej do poszczególnych węzłów zlokalizowanych w JUP wraz z niezbędnymi elementami rozdziału i zakończeń sieci światłowodowej (mufy, przełącznice, szafki, itd.) łączna długość tras światłowodowych szacowana jest na 30 km;
3. Zaprojektowanie i wykonanie głównego węzła dystrybucyjnego (GWD) wraz z centrum zarządzania siecią (CZS) w którym zlokalizowany zostanie styk z siecią zewnętrzną Internet;
4. Zaprojektowanie i uruchomienie połączeń radiowych punkt-punkt (PtP) w obrębie szkieletu sieci - minimum 7 zestawów radiolinii;
5. Zaprojektowanie i wybudowanie węzłów sieci bezprzewodowej typu punkt-wielopunkt w technologii Wi-Fi 802.11a/n, pełniącej rolę warstwy dostępowej dla beneficjentów ostatecznych projektu – 21 nadajników radiowych typu punkt-wielopunkt (PMP);
6. Uruchomienie i utrzymanie w okresie realizacji projektu, tj. do dnia 15.12.2015 r., połączenia z siecią Internet dla 14 JUP i 150 beneficjentów ostatecznych projektu;
7. Dostarczenie zestawów komputerowych, podłączenie ich do wybudowanej sieci i zapewnienie szerokopasmowego dostępu do Internetu dla wytypowanych 150 gospodarstw domowych należących do grupy docelowej i 14 jednostek podległych (60 zestawów PC i 14 drukarek sieciowych), w tym instalacja terminali abonenckich;
8. Przeprowadzenie szkoleń dla 150 beneficjentów ostatecznych projektu z zakresu obsługi komputera i korzystania z Internetu;

9. Stworzenie i utrzymanie portalu „www” na potrzeby komunikacji, wymiany informacji, udostępniania materiałów informacyjnych i szkoleniowych dla BO;

Poniższa tabela przedstawia zestawienie obiektów oraz szacunkowy zakres planowanych dostaw i usług.

Tab. 1 Zestawienie obiektów

Lp .	Miejscowość/Adres	Obiekt	Opis zakresu prac i dostaw / Uwagi
1	Turośń Kościelna ul. Białostocka 5	Urząd Gminy Turośń Kościelna	Adaptacja pomieszczenia, instalacja wraz z wyposażeniem centrum nadzoru i zarządzania siecią CZS oraz głównego węzła dystrybucyjnego GWD. Instalacja radiowej stacji dostępu do Internetu AP WiFi radiolinii PtP. Planowany punkt styku z dostawcą Internetu, instalacja routera brzegowego, zapory firewall itp.
2	Turośń Kościelna ul. Białostocka 4	Zespół Szkół w Turośni Kościelnej	Dostawa i instalacja zestawów komputerowych i drukarki sieciowej. Wykonanie przyłącza światłowodowego. Instalacja radiowej stacji dostępu do Internetu AP WiFi.
3	Turośń Kościelna ul. Lipowa 106	OSP w Turośni Kościelnej	Dostawa i instalacja zestawów komputerowych i drukarki sieciowej. Instalacja radiowej stacji dostępu do Internetu AP WiFi radiolinii PtP.
4	Turośń Dolna 20	Szkoła Podstawowa w Turośni Dolnej	Wykonanie przyłącza światłowodowego. Zaprojektowanie i zainstalowanie masztu antenowego o wys. do 12m na dachu budynku. Instalacja radiowej stacji dostępu do Internetu AP WiFi. Dostawa i instalacja zestawów komputerowych i drukarki sieciowej.
5	Turośń Dolna 47	Świetlica w Turośni Dolnej	Wykonanie przyłącza światłowodowego. Zaprojektowanie i zainstalowanie masztu antenowego o wys. do 6m na dachu budynku. Instalacja radiowej stacji dostępu do Internetu AP WiFi. Dostawa i instalacja zestawów komputerowych i drukarki sieciowej.
6	Baciuty 41	Świetlica wiejska Baciuty/ działka nr 439	Zaprojektowanie i zainstalowanie masztu antenowego wys. do 6m na dachu budynku. Instalacja radiowej stacji dostępu do Internetu AP WiFi. Wykonanie przyłącza światłowodowego. Dostawa i instalacja zestawów komputerowych i drukarki sieciowej.
7	Topilec 8	Świetlica wiejska w Topilcu/ działka nr 159	Zaprojektowanie i zainstalowanie słupa lub masztu antenowego wys. min 20m na działce. Instalacja radiowej stacji dostępu do Internetu AP WiFi. Dostawa i instalacja zestawów komputerowych i drukarki sieciowej.
8	Dobrowoda	budynek BO	Zaprojektowanie i zainstalowanie masztu antenowego wys. do 6m na dachu budynku. Instalacja radiowej stacji dostępu do Internetu AP WiFi.
9	Tołcze 6	Szkoła Podstawowa w Tołczach	Zaprojektowanie i zainstalowanie masztu antenowego o wys. min 16m na budynku. Instalacja radiowej stacji dostępu do Internetu AP WiFi i radiolinii PtP. Wykonanie przyłącza światłowodowego. Dostawa i instalacja zestawów komputerowych i drukarki sieciowej.

Program Funkcjonalno-Użytkowy

„Internet w twoim zasięgu - Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w gminie
Turośń Kościelna w województwie Podlaskim”

10	Niewodnica Kościelna ul. Kościelna 10	Niepubliczna Szkoła Podstawowa	Zaprojektowanie i zainstalowanie masztu antenowego o wys. do 16m na budynku. Instalacja radiowej stacji dostępu do Internetu AP WiFi. Wykonanie przyłącza światłowodowego. Dostawa i instalacja zestawów komputerowych i drukarki sieciowej.
11	Zalesiany 31	Świetlica wiejska w Zalesianach	Zaprojektowanie i zainstalowanie masztu antenowego o wys. do 16m na budynku. Instalacja radiowej stacji dostępu do Internetu AP WiFi. Wykonanie przyłącza światłowodowego. Dostawa i instalacja zestawów komputerowych i drukarki sieciowej.
12	Pomigacze 16	Świetlica wiejska w Pomigaczach	Zaprojektowanie i zainstalowanie masztu antenowego o wys. do 8m na dachu budynku. Instalacja radiowej stacji dostępu do Internetu AP WiFi. Wykonanie przyłącza światłowodowego. Dostawa i instalacja zestawów komputerowych i drukarki sieciowej.
13	Borowskie Michały 41	Ochotnicza Straż Pożarna w Borowskich Michałach	Zaprojektowanie i zainstalowanie masztu antenowego o wys. 16m na dachu budynku. Instalacja radiowej stacji dostępu do Internetu AP WiFi i radiolinii PtP. Wykonanie złącza i przyłącza światłowodowego. Dostawa i instalacja zestawów komputerowych i drukarki sieciowej.
14	Borowskie Cibory 39	Ochotnicza Straż Pożarna w Borowskich Ciborach	Zaprojektować i zainstalować maszt antenowy wys. do 16m na dachu budynku. Instalacja radiowej stacji dostępu do Internetu AP WiFi i radiolinii PtP. Dostawa i instalacja zestawów komputerowych i drukarki sieciowej.
15	Bojary	BO/ działka gminna	Zaprojektowanie i zainstalowanie masztu antenowego o wys. do 6m na dachu budynku lub maszt/słup antenowy. Instalacja radiowej stacji dostępu do Internetu AP WiFi i radiolinii PtP.
16	Dołki	BO	Zaprojektowanie i zainstalowanie masztu antenowego o wys. do 6m na dachu budynku lub maszt/słup antenowy. Instalacja radiowej stacji dostępu do Internetu AP WiFi i radiolinii PtP.
17	Chodory 3	Ochotnicza Straż Pożarna w Chodorach	Zaprojektowanie i zainstalowanie masztu antenowego o wys. min 8m na budynku. Instalacja radiowej stacji dostępu do Internetu AP WiFi i radiolinii PtP. Wykonanie przyłącza światłowodowego. Dostawa i instalacja zestawów komputerowych i drukarki sieciowej.
18	Czaczk Wielkie 14	Ochotnicza Straż Pożarna w Czaczkach Wielkich	Zaprojektowanie i zainstalowanie masztu antenowego o wys. do 6m na dachu budynku. Instalacja radiowej stacji dostępu do Internetu AP WiFi i radiolinii PtP. Dostawa i instalacja zestawów komputerowych i drukarki sieciowej.

2. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

Gmina Turośń Kościelna nie posiada obecnie infrastruktury teleinformatycznej, która obejmowała by swoim zasięgiem miejscowości wymienione w projekcie. Znaczna większość miejscowości gminnych nie ma również możliwości korzystania z usług szerokopasmowego dostępu do Internetu świadczonych przez operatorów zewnętrznych. Gmina Turośń Kościelna, położona w pobliżu aglomeracji miejskiej miasta Białystok, to w przeważającej mierze obszary o charakterze rolniczym i leśnym. Budowa sieci realizowana

Program Funkcjonalno-Użytkowy

„Internet w twoim zasięgu - Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w gminie
Turośń Kościelna w województwie Podlaskim”

będzie w terenie o niskim i średnim stopniu zurbanizowania. Trasy kanalizacji kablowej prowadzone powinny być w pasach dróg gminnych, powiatowych i traktów leśnych. Stacje radiowe powinny być lokowane w pierwszej kolejności na obiektach i terenach należących do Inwestora, jego jednostek podległych i osób trzecich (m.in. beneficjentów projektu).

Koncepcyjny przebieg linii światłowodowej, przedstawiono na mapach poglądowych i dołączono jako załącznik w części informacyjnej opracowania (rysunek nr 1). Wykonawca zobowiązany jest do zaprojektowania i uzgodnienia najbardziej optymalnego przebiegu sieci, zgodnie wskazanymi przez Inwestora wytycznymi, z zastrzeżeniem możliwych zmian i odstępstw uzgodnionych na etapie projektowym.

3. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

Celem projektu jest udostępnienie wybranym mieszkańcom (beneficjentom ostatecznym projektu - BO) szerokopasmowego dostępu do Internetu. Dostęp możliwy będzie bezpośrednio w siedzibach BO oraz wyznaczonych punktach publicznego dostępu, zlokalizowanych w jednostkach użyteczności publicznej JUP. Połączenia pomiędzy poszczególnymi JUP, a siecią Internet zrealizowane będą poprzez wykonaną infrastrukturę sieci szerokopasmowej, w szczególności za pomocą połączeń światłowodowych i jako uzupełnienie dedykowanymi radioliniami PtP. Dostęp do sieci dla beneficjentów ostatecznych projektu zrealizowany zostanie w technologii Wi-Fi 802.11a/n.

Wybudowana sieć powinna charakteryzować się wysokimi parametrami technicznymi, niezawodnością i skalowalnością, zarówno w czasie realizacji i trwałości projektu, jak również w okresie późniejszym. Sposób realizacji infrastruktury musi umożliwiać wykorzystanie jej po okresie realizacji projektu m. in. do realizacji zadań statutowych JST w zakresie szeroko pojętej teleinformatyki.

4. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe

4.1. Parametry techniczne dla sieci teleinformatycznej

Zamawiający wymaga, aby wykonana infrastruktura teleinformatyczna spełniała poniższe wymogi określone jako minimalne:

- a) zapewniała przepływność pomiędzy węzłami sieci szkieletowej min. 1 Gbps z dostępnością na poziomie minimum 99,95% w skali roku;
- b) zapewniała przepływność do sieci Internet:
 - co najmniej 10 Mbps w każdej JUP,
 - asymetrycznie, co najmniej 2 Mbps download i 512 Kbps upload u każdego beneficjenta ostatecznego projektu. Podane wyżej wartości muszą być spełnione na odcinku od użytkownika końcowego do routera brzegowego operatora, przy czym dopuszcza się stosowanie nadsubskrypcji pasma;
- c) zapewniała nadmiarowość włókien światłowodowych w szkielecie sieci na poziomie minimum 25%;
- d) gwarantowała podtrzymanie zasilania, w przypadku jego zaniku w sieci elektrycznej, przez okres co najmniej 60 minut w głównym punkcie dystrybucyjnym (zasilanie typu UPS on-line);
- e) zapewniała możliwość lokalnego i zdalnego zarządzania urządzeniami aktywnymi sieci, przepływnością, dostępem użytkowników;
- f) zapewniała bezpieczny styk z siecią Internet, z możliwością wykorzystania więcej niż jednego operatora.

4.2. Zakres budowy szkieletowej sieci światłowodowej

Pomiędzy poszczególnymi miejscowościami na terenie gminy Turośń Kościelna należy wybudować doziemnie linie światłowodowe. Szkieletowa sieć światłowodowa połączy 12 węzłów dostępowych sieci z głównym węzłem dystrybucyjnym (GWD) zlokalizowanym w budynku Urzędu Gminy Turośń Kościelna, przy ul. Białostockiej 5.

Zakres budowy sieci obejmuje:

- odcinki magistralne szkieletu sieci;

- przyłącza do budynków JUP;
- przyłącza do radiowych węzłów dostępowych AP;
- węzły przelotowe i rozdzielcze.

Wymaganą trasę prowadzenia kanalizacji, a także lokalizacji węzłów przedstawiono na mapach poglądowych stanowiących załącznik do PFU. W ramach prac projektowych należy przeanalizować alternatywne przebiegi oraz zaproponować najbardziej optymalne rozwiązanie. W przypadku braku zgód gestorów na budowę doziemnej kanalizacji kablowej dopuszcza się wykonanie jej w postaci napowietrznej. Zaplanować należy również miejsca posadowienia studni kablowych, zasobników i złączy kablowych. Przy znacznej zmianie przebiegu tras sieci szkieletowej należy uzyskać akceptację zamawiającego.

Do wskazanych obiektów JUP i stacji radiowych AP należy wybudować przyłącza kablowe wybudowane z najbliższego węzła sieci szkieletowej.

Do budowy sieci szkieletowej należy zastosować jednomodowe kable światłowodowe o ilości włókien dobranej do potrzeb danego odgałęzienia sieci z uwzględnieniem zakładanej rezerwy minimum 25%. Zakłada się iż do każdego węzła dostępowego należy doprowadzić minimum 6 włókien światłowodowych łączących JUP bezpośrednio z GWD. Kable szkieletowe oraz poszczególne przyłącza zakończyć należy na przełącznicach optycznych, z rozsyciem całego profilu kabla światłowodowego. W tabeli nr 2 przedstawiono szacowane długości poszczególnych relacji w sieci szkieletowej oraz rodzaj stosowanego kabla wraz z planowaną krotnością włókien. W punktach 9 – 12 poniższej tabeli nr 2 podano szacunkowe długości przyłączy o długości powyżej 100m.

Tab. 2 Zestawienie relacji światłowodowych

Lp	Węzeł A	Węzeł B	szacowana odległość	rodzaj kabla światłowodowego
1	GWD	Węzeł Pomigacze	3,5 km	Z-XOTKtsd 72J
2	Węzeł Pomigacze	Węzeł Zalesiany	2,4 km	Z-XOTKtsd 48J

3	Węzeł Zalesiany	Węzeł Niewodnica K.	2 km	Z-XOTKtsd 48J
4	Węzeł Niewodnica K.	Węzeł Tolcze	2,3km	Z-XOTKtsd 48J
5	Węzeł Gołcze	Węzeł Dobrowoda	3,9 km	Z-XOTKtsd 24J
6	Węzeł Dobrowoda	Węzeł Turośń Dolna	2,4 km	Z-XOTKtsd 24J
7	Węzeł Turośń Dolna	Węzeł Borowskie Michały	2,6 km	Z-XOTKtsd 24J
8	Węzeł Borowskie Michały	Węzeł Chodory	6,3 km	Z-XOTKtsd 12J
9	Węzeł Pomigacze	Przyłącze Pomigacze SW	0,65 km	Z-XOTKtsd 12J
10	Węzeł Niewodnica K.	Przyłącze Niewodnica K. SP	2,9 km	Z-XOTKtsd 12J
11	Węzeł Dobrowoda	Przyłącze Baciuty SP	1,3 km	Z-XOTKtsd 12J
12	Węzeł Turośń Dolna	Przyłącze Turośń D. SP	0,25 km	Z-XOTKtsd 12J

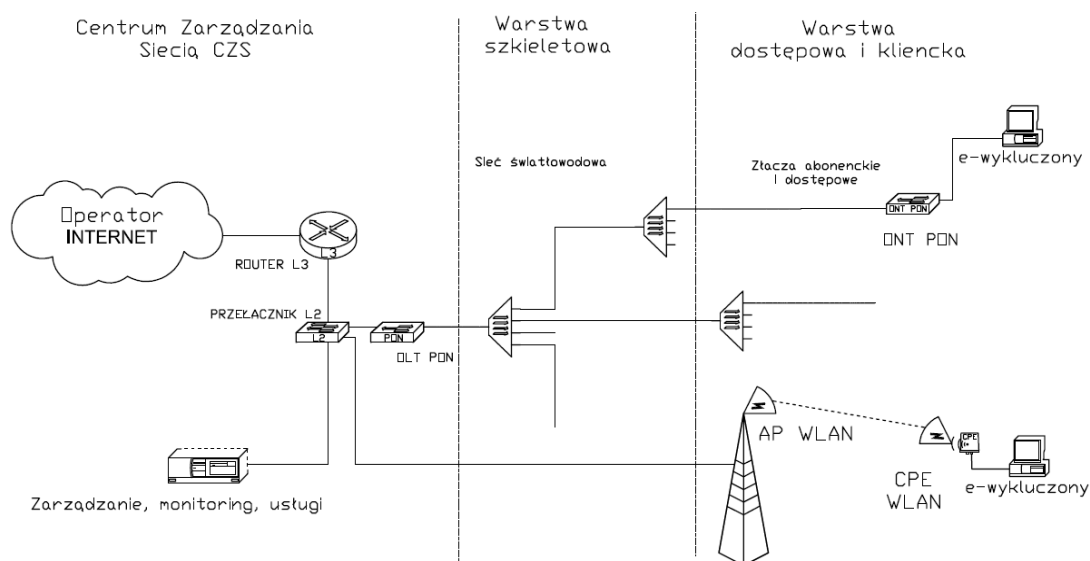
Wymagania w zakresie rodzaju zastosowanych materiałów światłowodowych i prowadzenia prac opisano w dalszej części opracowania.

4.4. Topologia sieci teleinformatycznej

Zamawiający wymaga zaprojektowania logicznej topologii sieci szkieletowej w postaci gwiazdy, złożonej z głównego węzła dystrybucyjnego (GWD) oraz 21 węzłów dostępowych. Do 14 węzłów przyłączone zostaną również obiekty użyteczności publicznej (JUP). W co najmniej 21 węzłach uruchomione zostaną lokalne stacje bazowe Wi-Fi, zapewniająca pokrycie zakładanego obszaru zasięgiem sieci radiowej i przyłączenie beneficjentów w obrębie wskazanej miejscowości. Każdy węzeł będzie posiadał logiczne połączenie z GWD w standardzie GPON, umożliwiające połączenie na poziomie prędkości minimalnej 1 Gbps, wykorzystujące najwyżej dwa włókna światłowodowe. Relacje

światłowodowe muszą zostać zestawione tak, aby każdy z węzłów łączył się bezpośrednio z przełącznicą w GWD. Transmisja w sieci szerokopasmowej będzie realizowana z wykorzystaniem technologii GPON i rodziny protokołów IP. Separację usług i rozdzielenie logiczne sieci należy wykonać na bazie sieci wirtualnych VLAN (IEEE 802.1q), przełączanych wyłącznie w węźle centralnym. W strukturze logicznej oddanej do użytku sieci szerokopasmowej w węźle GWD i każdym węźle dostępowym muszą być dostępne niezależne sieci wirtualne.

Logicznie sieć przedstawia dwuwarstwowy model hierarchiczny. Pierwszą warstwę stanowi światłowodowa sieć szkieletowa o dużej wydajności, która łączy ze sobą poszczególne miejscowości i punkty dystrybucyjne, drugą warstwę stanowią lokalne szafki światłowodowe i radiowe stacje AP (Wi-Fi), spełniając one rolę również węzłów dostępowych. Poglądowy schemat podziału sieci na warstwy logiczne przedstawiono na rysunku poniżej.



4.5. Główny węzeł dystrybucyjny i centrum zarządzania siecią

Główny węzeł dystrybucyjny (GWD) oraz Centrum Zarządzania Siecią (CZS) zlokalizowane zostaną w pomieszczeniu serwerowni znajdującej się w budynku UG Turośń Kościelna, ul. Białostocka 5 na pierwszej kondygnacji. Główny węzeł dystrybucyjny

(GWD) będzie pełnił rolę centralnego węzła dla światłowodowej sieci szkieletowej. Za pomocą tego punktu możliwe będzie zestawienie bezpośredniej relacji do każdego węzła w sieci szkieletowej. W zakresie wyposażenia GWD wchodzi centralne elementy światłowodowe i urządzenia dedykowane szkieletowej i dostępowej sieci światłowodowej GPON. Na CZS składają się natomiast urządzenia i oprogramowanie umożliwiające nadzór i konfigurację wszystkich elementów sieci oraz zarządzanie usługami. Jest to również główny punkt styku z zewnętrznym dostawcą usługi zasilający sieć za pomocą szerokopasmowego łącza i połączenia z globalnym z Internetem.

Na potrzeby zasilania GWD i CZS w energię elektryczną należy wybudować przyłączy energetyczne i wyposażać je w lokalną rozdzielnię elektryczną. Urządzenia należy zainstalować w dedykowanej szafie teleinformatycznej w standardzie 19". Pomieszczenie należy zaadaptować w niezbędnym zakresie, tj. zainstalować system wentylacji/klimatyzacji, wykonać koryta i drabiny kablowe oraz uzupełnić system bezpieczeństwa i kontroli dostępu.

Zakres dostarczanego wyposażenia i prac w GWD i CZS obejmuje:

- adaptacja pomieszczenia w niezbędnym zakresie;
- dostawę i instalację klimatyzatora;
- instalację centrali alarmowej, czujki ruchu dualnej PIR + mikrofalą, czujki dymu, czujnik zalania i czytnika kontroli dostępu (wejście do pomieszczenia);
- wykonanie systemu zasilania wraz z zasilaniem rezerwowym UPS;
- dostawa i instalacja szafy lub szaf teleinformatycznych 19" z krosownicą optyczną ODF;

W pomieszczeniu przeznaczonym na główny węzeł sieci i CZS należy zainstalować urządzenia umożliwiające zarządzanie elementami sieci i użytkownikami oraz dostarczenie usług i łącza szerokopasmowego od zewnętrznego operatora telekomunikacyjnego. W skład niezbędnego wyposażenia centrum zarządzania siecią wchodzi:

- wydajny router brzegowy umożliwiający przyłączenie łączy od zewnętrznych operatorów i dostawców usług telekomunikacyjnych;
- urządzenie i oprogramowanie umożliwiające zarządzania siecią i użytkownikami końcowymi;
- serwer i macierz dyskową na potrzeby obsługi sieci i zbierania logów użytkowników;
- urządzenie zabezpieczające sieć i użytkowników typu firewall, zapewniające politykę bezpieczeństwa i zarządzania pasmem QoS;
- urządzenia centralne systemu GPON z wyposażeniem obsługującym całą sieć FTTx;

Szczegółowe wymagania w zakresie zastosowanych urządzeń i materiałów przedstawiono w dalszej części opracowania.

4.6. Radiowe stacje dostępne WLAN

Lokalne stacje dostępne Wi-Fi i radiolinie będą stanowiły uzupełnienie sieci światłowodowej. Zlokalizowano je w poszczególnych miejscowościach gminnych objętych oddziaływaniem projektu. Miejscowości określone zostały na podstawie rozmieszczenia osób z grupy docelowej. Zestawienie stacji radiowych AP przedstawiono w tabeli nr 3. Stacje radiowe AP Wi-Fi należy lokalizować na wskazanym obiekcie, działce lub budynku będącym w gestii lub w użyczeniu wnioskodawcy, uwzględniając w pierwszej kolejności obiekty podlegające JST i wskazane w tabeli nr 3. Dopuszczone jest zlokalizowanie stacji radiowych na innych obiektach w tym prywatnych zabudowaniach BO po zawarciu umowy na korzystanie z obiektu na okres nie krótszy niż 5 lat. Wykonawca na etapie opracowania dokumentacji projektowej przedstawi te lokalizacje do akceptacji Zamawiającemu.

Przed instalacją masztu Wykonawca zobowiązany będzie do sporządzenia ekspertyzy i projektów oraz przeprowadzenia odpowiednich procedur administracyjnych celem

uzyskania stosownych pozwoleń przewidzianych prawem budowlanym. Instalacja masztów na obiektach nie posiadających ochrony odgromowej wymaga wykonania takiej instalacji w celu zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony instalowanych urządzeń i samego obiektu.

Urządzenia nadawczo-odbiorcze stacji AP powinny zostać zainstalowane na aluminiowych masztach rurowych o wysokości 3m ponad obrys budynku, lekkich aluminiowych konstrukcjach kratownicowych o wskazanej w tabeli nr 2 wysokości minimalnej, lub samonośnych konstrukcjach lokalizowanych bezpośrednio na gruncie. Przy projektowaniu konstrukcji należy wziąć pod uwagę ograniczenia wynikające z wymiarów i wytrzymałości budynków i ich elementów. Wysokość instalacji anten sektorowych należy dobrać na etapie planowania radiowego i powinna ona pozwalać na uzyskanie zakładanych parametrów radiowych w miejscu instalacji odbiornika radiowego u beneficjenta projektu niezależnie od warunków terenowych i atmosferycznych. W przypadku przyłączy realizowanych w postaci radiolinii PtP wysokość instalacji modułu odbiorczego radiolinii powinna zapewnić stabilność parametrów zakładanych dla szkieletu sieci. Wykonawca zaprojektuje i dostarczy taką ilość stacji radiowych AP (nie mniej niż 21), oraz dobierze wyposażenie każdej ze stacji w odpowiednią ilość sektorów radiowych, aby zapewnić łączność do wszystkich beneficjentów projektu przewidzianych do podłączenia drogą radiową. Ilość sektorów radiowych i wyposażenie każdego punktu dostępowego należy dobrać na etapie projektowania w zależności od ilości obsługiwanych beneficjentów i warunków terenowych. Do lokalnych komórek radiowych przyłączeni zostaną beneficjenci zlokalizowani w obrębie miejscowości, w której zlokalizowano stacje AP lub miejscowości sąsiedniej. Kryterium przyłączenia użytkownika do danego sektora i nadajnika radiowego jest stabilność i odpowiedni poziom parametrów radiowych sygnału. Jakość sygnału radiowego powinna zapewnić uzyskanie stabilnej przepływności do każdego użytkownika końcowego i szacuje się ją na poziomie 2 Mbit/s w dół sieci „download” i 512 Kbit/s w górę sieci „upload”.

Rekomendowaną technologią dla budowy stacji radiowych jest standard 802.11a/n wykorzystujący uwolnione pasmo radiowe w zakresie 5 GHz i mocy wypromieniowanej poniżej 1W. Umożliwia to budowę wydajnych komórek radiowych (o przepływności nawet

do 300Mbit/s na jeden sektor radiowy) i minimalizuje zjawisko zakłócenia przy współużytkowaniu sąsiednich kanałów radiowych.

Jako urządzenia klienckie zastosować należy zintegrowane z anteną zewnętrzne moduły radiowe klasy operatorskiej pracujące w paśmie 5GHz i technologii 802.11a/n. Ułatwi to wykonanie instalacji odbiorczych i zapewni łatwiejszą obsługę w przypadku awarii. W razie potrzeb w lokalu BO wykonać należy konstrukcję wsporczą na dachu lub elewacji budynku. Przykłady różnego sposobu instalacji przedstawiono w części rysunkowej opracowania na rys nr 7.

Tab. 3 Zestawienie i wyposażenie radiowych stacji AP

Lp	Nr AP	Obiekt	Szacowana wysokość umieszczenia anten	Wyposażenie radiowe
1	AP 1 (CZS)	Urząd Gminy Turośń Kościelna Ul. Białostocka 5	15 m	3 x 90° sektor AP; radiolinia
2	AP 2	Zespół Szkół w Turośni Kościelnej Ul. Białostocka 4	16 m	3 x 90° sektor AP
3	AP 3	OSP Turośń Kościelna Ul. Lipowa 106	9 m	2 x 90° sektor AP; radiolinia
4	AP 4	Szkoła Podstawowa w Turośni Dolnej Turośń Dolna 20	20 m	3 x 90° sektor AP
5	AP 5	Świetlica w Turośni Dolnej Turośń Dolna 47	12 m	3 x 90° sektor AP
6	AP 6	Świetlica wiejska Baciuty 41/ działka nr 439	10 m	2 x 90° sektor AP
7	AP 7	Świetlica wiejska Topilec 8/ działka nr 159	20 m	2 x 90° sektor AP; radiolinia
8	AP 8	budynek BO Dobrowoda	12 m	3 x 90° sektor AP
9	AP 9	Szkoła Podstawowa Tolcze 6	26 m	3 x 90° sektor AP; 2x radiolinia
10	AP 10	Szkoła Podstawowa w Niewodnicy Kościelnej ul. Kościelna 10	20 m	3 x 90° sektor AP

Program Funkcjonalno-Użytkowy

„Internet w twoim zasięgu - Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w gminie
Turośń Kościelna w województwie Podlaskim”

11	AP 11	Świetlica wiejska Zalesiany 31	20 m	2 x 90° sektor AP
12	AP 12	Świetlica wiejska Pomigacze 16	16 m	3 x 90° sektor AP
13	AP 13	OSP Borowskie Michały 41	22 m	3 x 90° sektor AP; radiolinia
14	AP 14	OSP Borowskie Cibory 39	22 m	3 x 90° sektor AP; radiolinia
15	AP 15	Bojary - budynek BO/ działka 950, 531/1, 531/2	16 m	3 x 90° sektor AP; radiolinia
16	AP 16	Dołki - BO/ działka 157	10 m	2 x 90° sektor AP; radiolinia
17	AP 17	OSP Chodory 3	16 m	3 x 90° sektor AP; 2x radiolinia
18	AP 18	OSP Czaczki Wielkie 14	8 m	2 x 90° sektor AP; radiolinia
19	AP 19	Niecki - budynek BO	8 m	2 x 90° sektor AP; radiolinia

Podane w tabeli parametry wysokości zawieszenia anten oraz ilości sektorów niezbędnych do pokrycia zasięgiem radiowym zakładanego terenu w poszczególnych miejscowościach są danymi szacunkowymi i minimalnymi. Na etapie projektowym należy przeprowadzić pomiary i badania radiowe, które będą uwzględniały lokalne warunki. Na ich podstawie dobrać należy wysokość instalacji anten i ilość komórek radiowych. Wystąpić może również konieczność wybudowania dodatkowych, pośrednich stacji AP umożliwiających uzupełnienie pokryciem radiowym obszarów, dla których jakość sygnału z podstawowych stacji AP jest niewystarczająca. Zamawiający szacuje, iż sumaryczna minimalna ilość stacji AP powinna wynosić 21. Dla uzupełniających stacji AP należy zachować wszystkie standardy i parametry przyjęte w projekcie opisane w niniejszej dokumentacji.

4.7. Punkty dostępu i węzły w obrębie obiektów JUP

Program Funkcjonalno-Użytkowy

„Internet w twoim zasięgu - Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w gminie
Turośń Kościelna w województwie Podlaskim”

W 14 jednostkach podległych JST (szkoły, świetlice i placówki kulturalne) nazwanych JUP (Jednostka Użyteczności Publicznej) do których planowane są dostawy zestawów komputerowych i drukarek sieciowych, należy zapewnić możliwość korzystania z Internetu stacjonarnie jako LAN i bezprzewodowo Wi-Fi. Na terenie tych placówek wydzielone zostaną stanowiska, które wyposażone zostaną w stacje komputerowe i drukarki sieciowe. W miarę lokalnych potrzeb pomieszczenia należy również zaadaptować tak, aby mogły spełniać zakładane funkcjonalności. Wytypowane na potrzeby projektu jednostki to:

Tab. 4 Zestawienie i zakres dostaw dla jednostek JUP

Lp	Nr JUP	Obiekt	Dostawa zestawów PC	Dostawa drukarki sieciowej	Uwagi.
1	JUP 1	Zespół Szkół w Turośni Kościelnej Ul. Białostocka 4	8 szt.	1 szt.	instalacja szafy teleinformatycznej, okablowanie LAN
2	JUP 2	Remiza OSP Turośń Kościelna Ul. Lipowa 106	4 szt.	1 szt.	instalacja szafy teleinformatycznej, okablowanie LAN
3	JUP 3	Szkoła Podstawowa w Turośni Dolnej Turośń Dolna 20	8 szt.	1 szt.	instalacja szafy teleinformatycznej, okablowanie LAN
4	JUP 4	Świetlica w Turośni Dolnej Turośń Dolna 47	5 szt.	1 szt.	instalacja szafy teleinformatycznej, okablowanie LAN
5	JUP 5	Świetlica wiejska Baciuty 41	5 szt.	1 szt.	instalacja szafy teleinformatycznej, okablowanie LAN
6	JUP 6	Świetlica wiejska Topilec 8	2 szt.	1 szt.	instalacja szafy teleinformatycznej, okablowanie LAN
7	JUP 7	Szkoła Podstawowa Tolcze Tolcze 6	8 szt.	1 szt.	instalacja szafy teleinformatycznej, okablowanie LAN
8	JUP 8	Szkoła Podstawowa w Niewodnicy Kościelnej ul. Kościelna 10	2 szt.	1 szt.	instalacja szafy teleinformatycznej, okablowanie LAN
9	JUP 9	Świetlica wiejska Zalesiany 31	2 szt.	1 szt.	instalacja szafy teleinformatycznej, okablowanie LAN

Program Funkcjonalno-Użytkowy

„Internet w twoim zasięgu - Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w gminie
Turośń Kościelna w województwie Podlaskim”

10	JUP 10	Świetlica wiejska Pomigacze 16	5 szt.	1 szt.	instalacja szafy teleinformatycznej, okablowanie LAN
11	JUP 11	Remiza OSP Borowskie Michały 41	2 szt.	1 szt.	instalacja szafy teleinformatycznej, okablowanie LAN
12	JUP 12	Remiza OSP Borowskie Cibory 39	3 szt.	1 szt.	instalacja szafy teleinformatycznej, okablowanie LAN
13	JUP 13	Remiza OSP Chodory 3	3 szt.	1 szt.	instalacja szafy teleinformatycznej, okablowanie LAN
14	JUP 14	OSP Czaczki Wielkie 14	3 szt.	1 szt.	instalacja szafy teleinformatycznej, okablowanie LAN

W obiektach JUP należy wykonać minimalny zakres dostaw i prac:

- szafka RACK 19", o wysokości i głębokości dostosowanej do oferowanych urządzeń;
- urządzenie ONT GPON wyposażone w minimum 1 port GPON, 4 porty 10/100/1000 Mbps i 1 port VOIP;
- przełącznik warstwy 3 wyposażony w minimum 10 interfejsów Ethernet 10/100BaseT;
- punkt dostępu bezprzewodowego WI-Fi 802.11bgn.
- zasilacz awaryjny klasy line-interactive o czasie podtrzymania 15 min dla urządzeń sieciowych;
- przełącznica światłowodowa 19" umożliwiającą zakończenie do 12 włókien światłowodu (złącze SC/APC simplex);
- panel krosowy Ethernet o minimalnych parametrach: kat. 5e, 12 pola w którym zakończone zostanie okablowanie sieci LAN (przyłącza komputerów i drukarki);
- lokalna rozdzielnia dystrybucji zasilania, ochrony przeciwprzepięciowej klasy I, II (B+C) oraz zabezpieczeń różnicowoprądowych i nadprądowych (min. dwa obwody elektryczne – zasilania szafki i zasilania sprzętu PC);

Program Funkcjonalno-Użytkowy

„Internet w twoim zasięgu - Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w gminie
Turośń Kościelna w województwie Podlaskim”

W każdym obiekcie JUP należy wykonać okablowanie strukturalne kat. 5e wraz z dedykowaną instalacją elektryczną. Liczba zainstalowanych punktów elektryczno-logicznych PEL powinna odpowiadać minimum liczbie dostarczonego sprzętu i wyposażenia do JUP.

II. Szczegółowy opis wymagań Zamawiającego

1. Wymagania w zakresie wykonania oraz prowadzenia dokumentacji projektowej i powykonawczej

Wykonawca wykona wszystkie wymagane projekty niezbędne do zrealizowania zadania. Dokumentacja musi być opracowana zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. W szczególności musi uwzględniać poniżej podane przepisy:

- ustawa - Prawo budowlane, Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej,
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych oraz opis przedmiotu zamówienia
- normy branżowe opisujące dobrą praktykę dla realizacji tego typu inwestycji np. ZN - 96TP S.A.
- normy i przepisy energetyczne PN-E-5100-1:1998 oraz N-SEP-E-003,
- ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. nr 80 poz. 717),
- Prawo Ochrony Środowiska Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r Dz. U. Nr 62/2001r z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. nr 38/2001 poz.455).

Dokumentacja musi posiadać wszystkie potrzebne uzgodnienia i decyzje administracyjne. W ramach prac projektowych do obowiązku Wykonawcy należy: opracowanie projektu wykonawczego, pozyskanie na rzecz Zamawiającego pozwoleń właścicieli terenów na dysponowanie nieruchomością na cele budowlane, opracowanie operatów wodno-prawnych, opracowanie projektu organizacji ruchu na czas budowy, pozyskanie na rzecz Zamawiającego uzgodnień branżowych, pozyskanie map do celów opiniodawczych i projektowych, opracowanie map do celów projektowych, dla nowoprojektowanych elementów infrastruktury telekomunikacyjnej, pozyskanie wypisów z rejestru gruntów dla koniecznych do wybudowania części projektowanej sieci, pokrycie opłat za uzgodnienia branżowe, opinie, ekspertyzy, pokrycie wszystkich innych kosztów związanych z opracowaniem projektu. Projekty opracowane muszą być przez personel inżyniersko-techniczny posiadający wymagane uprawnienia do projektowania w odpowiedniej specjalności oraz będący członkiem właściwej izby samorządu zawodowego zgodnie z Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane (Dz. U. 06.156.1118) lub spełniający warunki art.12a lub 12b w/w ustawy. Projekty muszą być opracowane w języku polskim. Do projektu budowlanego należy załączyć wymagane polskim prawem uzgodnienia i opinie, m. in.:

- opinię Zespołu Uzgadniania Dokumentacji Projektowej (ZUDP),
- stosowne opinie branżowe,
- uzgodnienie właściwego terytorialnie urzędu,
- uzgodnienia z instytucjami, np. PKP, RZGW itp. jeżeli będą niezbędne,
- inne uzgodnienia i opinie wynikające z przyjętych rozwiązań projektowych,
- prawo dysponowania gruntem na cele budowlane,

Po uzyskaniu wszelkich uzgodnień i decyzji Wykonawca przygotowuje dokumentację projektową, którą musi zaopiniować inspektor nadzoru inwestorskiego. Po uzyskaniu pozytywnej opinii inspektora nadzoru inwestorskiego Wykonawca przedstawi w dwóch egzemplarzach dokumentację projektową Zamawiającemu do ostatecznej akceptacji. W zależności od wybranego sposobu opracowania dokumentacji budowlanej wykonawcy

zobowiązany jest do uzyskania w imieniu zamawiającego prawomocnego pozwolenia na budowę lub zgłoszenia wykonywania robót budowlanych.

Po wykonaniu przedmiotu zamówienia należy wykonać i dostarczyć zamawiającemu dokumentację powykonawczą. Dokumentację powykonawczą należy sporządzić bezpośrednio po zakończeniu budowy w oparciu o dokonaną inwentaryzację oraz w uzgodnieniu z inspektorem nadzoru budowy. W szczególności dokumentacja powykonawcza powinna zawierać dokładne dane o przebiegu i usytuowaniu linii w rurociągach, typy kabli, dokładne dane dotyczące zainstalowanych elementów wyposażenia liniowego jak złącza, studnie i zasobniki.

Jako załącznik do dokumentacji powykonawczej zamawiającego muszą zostać dołączone:

- odpisy świadectwa homologacji (względnie powołanie się na numer świadectwa i datę wydania), wymagane przede wszystkim dla takich elementów jak kabel optotelekomunikacyjny, rury, zasobniki, szafy dystrybucyjne itp.,
- atesty dostawców na podstawowe materiały użyte do budowy,
- protokoły odbioru indywidualnego odcinków przebiegu linii, dla których niezbędny był odbiór indywidualny, jak przede wszystkim skrzyżowania z drogami i innymi przeszkodami w terenie jak również z uzbrojeniem podziemnym terenu,
- inwentaryzacja geodezyjna wybudowanej sieci doziemnej.
- wyniki pomiarów reflektometrycznych.
- wyniki pomiarów tłumienności linii światłowodowych.
- certyfikaty CE dla urządzeń systemu transmisji i sprzętu komputerowego,
- dokumentacja użytkownika w języku polskim lub angielskim.

Dokumentację powykonawczą należy przekazać zamawiającemu na dzień przeprowadzenia odbiorów końcowych.

2. Wymagania szczegółowe dla użytych materiałów

Przy realizacji przedmiotu zamówienia należy stosować materiały i urządzenia dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania. Powinny one odpowiadać co do jakości wymogom określonym w ustawie z dnia 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. Nr 92 poz. 881). Wszystkie użyte materiały i urządzenia powinny być fabrycznie nowe oraz odpowiadać normom i zaleceniom branżowym oraz posiadać znak CE.

2.1. Wymagania w zakresie parametrów technicznych infrastruktury światłowodowej

2.1.1 Kable optotelekomunikacyjne

Kable światłowodowe będą układane w rurociągu kablowym (kanalizacji teletechnicznej) doziemnej. Planowane jest instalowanie kabli światłowodowych w odcinkach fabrykacyjnych, nie krótszych niż 2 km. Łączenie odcinków powinno odbywać się w mufach kablowych oraz zakopywanych zasobnikach. Przy złączach należy pozostawić zapasy kabli, umożliwiające swobodne wyniesienie końców kabla na zewnątrz studni lub zasobnika złączowego i wykonanie złącza oraz pomiarów w samochodzie. Zapasy te powinny wynosić –co najmniej 15m z każdej strony złącza.

Wymagane jest stosowanie wyłącznie kabli światłowodowych jednomodowych. Z uwagi na wykorzystanie sieci optycznej na potrzeby technologii PON, która używa niejednorodnej długości fali optycznej kable powinny zawierać włókna światłowodowe jednomodowe w standardzie ITU-T G-652. Konstrukcja kabli powinna zapewniać rozkład włókien w ilości 6 i 12 na tubę w zależności od danego odgałęzienia sieci. Istotnym jest aby złącza przelotowe i rozgałęźne łączyły się takimi samymi ilościami włókien w tubie co eliminuje powstanie sytuacji przespawywania włókien pomiędzy różnymi tubami. Liczba tub i tym samym włókien w kablu powinna odpowiadać aktualnym zapotrzebowaniom pojemności sieci oraz powinna zachować 25% nadmiarowości bez wymiany kabli magistralnych.

Podstawowe parametry dla włókien optycznych stosowanych w kablach światłowodowych:

- włókna dla pasma 1310 nm i 1550 nm
- włókna jednomodowe ITU-T G-652
- średnica pola modu 9-10 μm
- średnica płaszczu 125 μm
- tłumienność jednostkowa dla 1310 nm $\leq 0,40\text{dB/km}$
- tłumienność jednostkowa dla 1550 nm $\leq 0,25\text{dB/km}$

W sieci planowane jest użycie kabli o różnych profilach w zależności od wymagań pojemności kabla na danym odcinku. W sieci dystrybucyjnej należy użyć optycznych kabli o profilach kolejno 72J, 48J, 24J do budowy przyłączy należy użyć kabli o krotności włókien 12J.

2.1.2 Wymagania dla rur i kanalizacji teletechnicznej

Kanalizację teletechniczną projektuje się w szkieletowej sieci światłowodowej i są to odcinki łączące węzły w poszczególnych miejscowościach.

Kanalizację w głównej mierze należy budować w pasach dróg powiatowych i gminnych. Powinna być ona wykonana w postaci rurociągów kablowych 2 x RHDPE układanych bezpośrednio w ziemi. Do budowy kanalizacji należy stosować rury RHDPE wzdłużnie ryflowane i pokryte warstwą poślizgową o średnicach 40 mm i współczynniku tarcia $\leq 0,1$. W miejscach technologicznie i eksploatacyjnie uzasadnionych należy wybudować studnie kablowe typ SK lub doziemne zasobniki kablowe. Zalecane studnie betonowe typu SKR przeznaczone są do budowy telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej pierwotnej 1-4 otworowej oraz kanalizacji teletechnicznej.

Studnie kablowe SK i zasobniki kablowe należy przewidzieć:

- w miejscach wykonania złącz kablowych;
- w miejscach lokalizacji zapasów kabli;

- przy skrzyżowaniach projektowanej sieci z drogami głównymi;
- w miejscach odgałęzień od ciągu głównego;
- w innych miejscach uzasadnionych technologicznie i wynikających z uzgodnień.

Dobór materiałów studni powinien gwarantować co najmniej 30-letnią trwałość studni i jej wyposażenia w przeciętnych warunkach eksploatacji. Usytuowanie w terenie lub w ciągu kanalizacji kablowej powinno być zgodne z postanowieniami normy ZN-96/TPS.A.-011 i uzgodnione przez ZUDP. Wprowadzenia rur w otwory ściany studni powinny być wykonane przy użyciu takich środków, jakie zostały określone w dokumentacji studni i/lub w instrukcji montażowej. Wysokość wjazdu powinna być dobrana tak, by przy wymaganej minimalnej grubości warstwy przykrycia studni i rur kanalizacji górna powierzchnia ramy wjazdu była na poziomie powierzchni gruntu. Pokrywy studni kablowych należy zabezpieczyć przed dostępem osób nieuprawnionych dodatkowymi zabezpieczeniami wyposażonymi w zamki systemowe.

Zamiennikami studni betonowych mogą być studnie kablowe z tworzywa HDPE typu SKPE zalecane do stosowania wszędzie tam, gdzie występują tereny z utrudnionym dostępem ciężkiego sprzętu do montażu studni betonowych, podmokłe, w centrum miejscowości gminnej oraz wszędzie tam gdzie zabudowa studni spowodowałaby spore utrudnienia w ruchu. W terenie nieurbanizowanym, w miejscach połączeń i rozgałęzień kabli światłowodowych dla odcinków ziemnych należy stosować doziemne zasobniki kablowe, umożliwiające zabezpieczenie i schowanie muf ze złączami oraz umiejscowienie zapasów kablowych. Zasobnik powinien być zagłębiony minimum na głębokości prowadzenia linii kablowej i zasypany. Wyposażyć go należy w elementy lokalizacyjne, a jego położenie nanieść na mapy powykonawcze inwentaryzacyjne.

Użyty zasobnik powinien charakteryzować się następującymi cechami:

- wykonany z poliestru;
- złożony z korpusu oraz pokrywy;

- pozwala na ułożenie do 50 metrów zapasu kabla światłowodowego o średnicy do 15 mm;
- płaskie narożniki dają możliwość wprowadzenia do korpusu zasobnika rur lub kabli o średnicy 32 i 40 mm

Kształty i wymiary oraz wykonanie studni kablowych i zasobników powinny uwzględniać wymagania dotyczące warunków instalowania współczesnych kabli telekomunikacyjnych, kabli optotelekomunikacyjnych (światłowodowych) i mikrokabli światłowodowych oraz muszą zapewnić wystarczająco dużo miejsca na posadowienie akcesoriów rozdzielczych i połączeniowych rur prefabrykowanych (typy Y, P, T, H). Studnie kablowe powinny spełniać wymagania normy ZN-02/TD. Wymagania te powinny zostać ujęte w zatwierdzonej dokumentacji technicznej (projekt budowlany, projekt wykonawczy).

2.2.3 Osprzęt światłowodowy

2.2.3.1 Mufy kablowe

Wszelkie złącza i rozgałęzienia na kablach optycznych w sieci szkieletowej należy wykonywać z użyciem dedykowanych muf światłowodowych. Mufy powinny posiadać odpowiednią ilość wyposażenia dostosowaną do profilu kabla i ilości złączy światłowodowych. Po zmontowaniu mufy należy uszczelnić wejścia kabli i pokrywę.

Podstawowa charakterystyka mufy kablowej:

- mufa kablowa do stosowania w kanalizacji kablowej doziemnej;
- pojemność: od 24 do 72 spawów w zależności od profilu kabla w sieci;
- minimalna ilość kaset: 6;
- ilość portów wlotowych: min 2 dla kabli $\phi = 10-20$ mm, 1 owalny dla kabli $\phi = 10-20$ mm;

- mechaniczny system zamykania: zapewniający możliwość wielokrotnego dostępu z uszczelką;
- szczelność: pneumatyczną i wodną złącza;
- stopień szczelności IP68;
- trwałość: co najmniej 30-letnią przy eksploatacji złącza w ziemi;
- wykonanie: tworzywo sztuczne.

2.2.3.2 Złącza i przełącznice optyczne

W centralnym punkcie dystrybucyjnym należy przewidzieć instalacje przełącznicy w formie stojaka ODF lub w formie przełącznic w standardzie 19". W szafie należy przewidzieć miejsce na pole komutacyjne i miejsce na ułożenie zapasu kabli i przewodów krosowych. Przełącznica optyczna powinna umożliwiać rozszycie kabli magistralnych minimum 96J. W celu łatwego dostępu do przestrzeni organizacyjnej powinna posiadać zdejmowane osłony boczne oraz przepusty do wprowadzenia kabli zarówno na dole jak i na górze szafy. Ponadto w szafie ODF należy zorganizować miejsce na instalację paneli 19" ze spliterami optycznymi i urządzeń aktywnych GPON. W przełącznicy głównej należy zachować standard złączy typu SC/APC oraz wyposażyć je w niezbędną ilość kabli krosowych.

W węzłach dystrybucyjnych sieci optycznej zlokalizowanych w jednostkach użyteczności publicznej (JUP), przełącznice zlokalizować należy w szafkach naściennych. Powinny to być przełącznice umożliwiające instalacje minimum 12 pól komutacyjnych. Przełącznice należy wyposażyć w tacki oraz elementy organizacji i osłony włókien.

Przy budowie sieci zarówno szkieletowej jak i dystrybucyjnej należy stosować jeden standard złączy optycznych. W znacznej mierze ułatwi to bieżącą obsługę sieci i przysłą modernizację. Proponuje się użycie jako standardu złączy światłowodowych jednomodowych typu SC/APC zarówno dla infrastruktury sieciowej jak i centralowej.

Wyjątkiem może być jedynie złącze w jednostce centralowej GPON i pozostałych urządzeniach sieciowych. W tym samym standardzie należy przewidzieć kable połączeniowe i krosowe (patchcordy i pigtaile) oraz adaptery optyczne.

Parametry które powinny spełniać połączenia rozłączne i złącza światłowodowe:

- standard SC/APC;
- średnia tłumienność złącza $\leq 0,2$ dB;
- złącza umożliwiające przynajmniej 1000 połączeń z maksymalnym wzrostem tłumienności 0,2 dB;
- refleksyjność złączy światłowodowych co najmniej 35 dB.

Połączenia światłowodowe stałe powinny zostać wykonane w procesie spawania, w którym włókna zostają zespolone poprzez stopienie. Nie dopuszcza się spoin klejonych. Złącze spawane należy zabezpieczyć za pomocą dedykowanej osłonki spawu. Sposób zmierzenia parametrów złącza podano w dalszej części dokumentacji.

Parametry którymi powinny charakteryzować się połączenia spawane :

- tłumienność złączy dla połączeń zgrzewanych powinna być mniejsza od 0,2 dB

3. Wymagania w zakresie parametrów technicznych urządzeń i oprogramowania

3.1 Urządzenia GPON

Głównym elementem sieci jest jednostka centralowa OLT (Optical Line Termination) umożliwiająca świadczenie usług w oparciu o infrastrukturę światłowodową FTTx. Na bieżące potrzeby sieci jednostkę centralną należy wyposażać w minimum 16 interfejsów optycznych. Umożliwi to przyłączenie zakładanych w projekcie jednostek

abonenckich ONT lokalizowanych w JUP, oraz zapewni przeskalowanie i łatwą rozbudowę sieci w przyszłości.

Urządzenie OLT powinno umożliwiać doposażenie w sumie w 24 optyczne porty. OLT powinno umożliwiać również obsługę interfejsów GPON które umożliwiają transmisję o przepływności 2,5Gbit/s do abonenta oraz 1,25Gbit/s od abonenta każdy. OLT wyposażone powinno być również w minimum dwa porty GbE optyczne (SFP) z możliwością łączenia jednostek OLT w stos lub jako „uplink” z przepustowością magistrali minimum 10Gbit.

System zarządzania urządzeniami GPON powinien umożliwiać zarządzanie zarówno elementami sieci, jednostkami klienckimi ONT jak i pełnić rolę menadżera usług dla abonentów. Ponadto powinno spełniać rolę narzędzia diagnostycznego sieci oraz systemu zarządzającego alarmami i zdarzeniami w sieci.

Podstawowe parametry którymi powinna charakteryzować się jednostka centralna OLT:

- Kompatybilność ze standardem ITU-T G.984 Gigabit-capable Passive Optical Network;
- Modułarna budowa, możliwość rozbudowy systemu przez dołożenie karty z interfejsami GPON SFP lub GE SFP.
- Półka wysokości 1U;
- Obsługa 2 kart GPON z minimum 8 portami GPON SFP na karcie (16 portów w półce);
- Obsługa 2 kart GE z minimum 12 portami GESFP na kartę (24 w półce);
- Wsparcie dla optyki GPON pracującej w klasie B+;
- Porty uplink 1 Gbit/s w standardzie SFP - minimum 8 na półkę;
- Porty uplink 10 Gbit/s w standardzie SFP+/XFP – minimum 2 na półkę;
- Dostępne 16 portów GPON w półce 1U lub 8 portów GPON i 16 portów SFP GbE;
- Instalacja w szafie 19”;
- Wymienny moduł wiatraka;

- Możliwość fizycznego i logicznego kaskadowania półek (minimalna przepustowość łącza kaskadującego 10 Gbit/s);
- Wbudowany w półkę graficzny system zarządzania pozwalający na podgląd alarmów oraz konfigurację systemu z poziomu przeglądarki internetowej bez dodatkowego serwera;
- Dostęp do systemu zarządzającego (interfejs Ethernet oraz serial) z przodu półki;
- Możliwość zabudowania kart typu GPON, Active Ethernet oraz VDLS2;
- Instalacja w szafie 19”;
- Redundantne zasilanie -48V DC i możliwość zainstalowania zasilaczy 230V AC;
- Praca w warunkach braku klimatyzacji /ogrzewania (-40° do +65° C);
- Możliwość łatwej migracji do wyższych przepustowości (10Gbit/s lub wyżej) bez konieczności wymiany działającego sprzętu (kompatybilność w dół);
- Dostęp do systemu zarządzającego z przodu półki (interfejs Ethernet oraz serial).

W celu zakończenia linii optycznej FTTx a tym samym zrealizowania usługi dostępu szerokopasmowego w punktach dystrybucyjnych JUP należy zastosować jednostki typu ONT (Optical Network Termination).

Terminale typu ONT które będą instalowane w 14 jednostkach użyteczności publicznej JUP powinny być podłączone bezpośrednio do OLT. Do każdego JUP wykorzystać należy jeden port optyczny w karcie liniowej OLT. Jednostki ONT muszą posiadać minimum 4 porty GE.

Urządzenia sieciowe ONT dedykowane do pracy w technologii FTTx powinny spełniać standardy Międzynarodowego Związku Telekomunikacyjnego ITU-T G.984.1~G.984.4 GPON (Gigabit Passive Optical Network). Muszą to być jednostki abonenckie ONT w pełni kompatybilne z oferowanymi urządzeniami OLT. Jednostka abonencka musi posiadać wbudowany przetwornik GPON B+ SC/APC z osłoną adaptera (Laser Lock). Urządzenia powinny być nowe oraz pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucyjnego producenta.

Podstawowe parametry które powinny charakteryzować jednostkę abonencką ONT:

- Interfejs optyczny zgodny z ITU-T G.984 z automatycznym wykrywaniem Active Ethernet P2P;
- Wbudowany filtr pozwalający na współpracę z systemami 10G PON;
- Minimum 4 ekranowane interfejsy ETH RJ-45 pracujące z prędkością 10/100/1000 Mbit/s z funkcją autonegocjacji;
- Wbudowana bramka VoIP z min. dwoma portami RJ-11 z obsługą standardu SIP oraz H.248;
- Wsparcie dla IEEE 802.1Q VLAN oraz 802.1ad QinQ;
- Obsługa przynajmniej 8 usług (VLAN) na każdym porcie ETH;
- Konfiguracja przepustowości dla każdej portu/VLANu (limitowanie pasma);
- Zasilanie ~230V, 50/60Hz, możliwość zasilania bateryjnego;
- Praca w temperaturze 0 °C do + 40 °C;

Urządzenie OLT i jednostki abonencki ONT muszą pochodzić od tego samego producenta.

3.2 Szafy 19"

Podstawowe wymagania stawiane szafom przeznaczonym na instalacje wyposażenia głównego węzła dystrybucyjnego GWD i centrum zarządzania siecią CZS to:

- wysokość użytkowa do 42U;
- głębokość minimum 800mm;
- szerokość minimum 600 mm;
- drzwi przednie szklane, tylne i boczne perforowane, zdejmowane, zamykane na klucz;
- 4 wentylatory zapewniające dodatkowy obieg powietrza;
- Dwie listwy zasilające minimum 6 gniazd.

3.3 Zasilanie rezerwowe UPS

Zasilacz UPS do podtrzymania pracy urządzeń w GPD i centrum zarządzania siecią CZS powinien posiadać minimum następujące parametry:

- Moc pozorna: min. 2200 VA;
- Technologia: Line-interactive;
- Zakresy napięcia wejściowego bez wykorzystywania baterii: 160V – 294V;
- Zakresy częstotliwości wejściowej (sieć 50Hz) bez wykorzystywania baterii: 47 do 70 Hz;
- Napięcie wyjściowe i częstotliwość: 230V (+6/–10)%, 50Hz (+/–) 0,1%;
- Kształt napięcia wyjściowego przy pracy bateryjnej – sinusoidalny;
- Czas podtrzymania z jednym dodatkowym modulem baterijnym dla obciążenia 70% obciążenia: min. 35 min;
- Czas podtrzymania z jednym dodatkowym modulem baterijnym przy obciążeniu 50%: min. 60 min;
- Typ obudowy: rack 19";
- Wysokość max. 2U przy instalacji w szafie rack 19";
- Złącze baterii zewnętrznych;
- Baterie wymieniane „na gorąco” bez konieczności zamykania podłączonych urządzeń;
- Porty komunikacji: RS232 (RJ45), USB;
- Wskaźniki sygnalizacji stanu pracy: praca normalna, praca z baterii, stan awaryjny;
- Wskaźnik słupkowy wskazujący % obciążenia i naładowania baterii akumulatorów;
- Parametry, bezpieczeństwo, EMC zgodne z normą IEC/EN 62040-3, IEC/EN 62040-1-1, IEC/EN 62040-2.

3.4 Przełączniki sieciowe

Do podłączenia urządzeń w centrum nadzoru oraz separacji poszczególnych segmentów w sieci należy zastosować przełącznik sieciowy o następujących właściwościach:

- min. 24 porty 10/100/1000 Mbps;
- min. 4 porty na moduły SFP (GBIC);
- Interfejsy USB i Ethernet do zarządzania
- Obsługiwane protokoły sieciowe IEEE 802.3 10BASE-T, IEEE 802.3u 100BASE-TX, IEEE 802.3ab 1000BASE-T, IEEE 802.3z 1000BASE-X, IEEE 802.3x full-duplex;
- Wydajność przełączania minimum 68Mpps dla pakietów 64-bajtowych.
- Urządzenie musi posiadać min. 512MB pamięci DRAM i 64MB pamięci flash
- Urządzenie musi obsługiwać minimum 16000 adresów MAC
- IEEE 802.1Q VLAN
- Zarządzanie VLAN, IEEE 802.1p (CoS);
- 4 kolejki sprzętowe na każdym porcie wyjściowym dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi. Implementacja algorytmu Shaped Round Robin lub podobnego dla obsługi tych kolejek;
- Port-based ACLs;
- IEEE 802.3ad Static or Dynamic (LACP);
- IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol;
- IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol;
- IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol;
- Obsługa z protokołami SNMP v1, v2c, v3, ;
- RFC 1213 MIB II;
- RFC 1643 Ethernet Interface MIB;
- RFC 1493 Bridge MIB;



- RFC 2131 DHCP client;
- RFC 1757 RMON
- IEEE 802.1x (RADIUS);
- IEEE 802.3az EEE;
- 802.1p class of service i DSCP
- TACACS+;
- Zabezpieczenie portu poprzez blokowanie adresu MAC;
- IGMP snooping v1, v2;
- ACL w oparciu o IP oraz MAC;
- Ochrona przed burzami broadcast, multicast oraz unicast;
- Możliwość ograniczania pasma dostępnego na danym porcie dla ruchu o danej klasie obsługi;
- NTP;
- IEEE 802.1ab LLDP;
- Konfiguracja poprzez interfejs CLI z poziomu portu konsoli;
- Zapis oraz odczyt konfiguracji. Plik konfiguracyjny urządzenia musi być możliwy do edycji w trybie off-line;
- Dostęp zabezpieczony hasłem;
- Instalacja w szafie 19";
- Zasilanie ~230V możliwość zastosowania redundantnego zasilacza (dopuszczalne rozwiązania zewnętrzne);

W obiektach użyteczności publicznej JUP należy zastosować przełączniki sieciowe warstwy trzeciej L3 o parametrach pozwalających na przyłączenie dostarczonych zestawów komputerowych o parametrach:

- Przełącznik L3,
- Minimum 10 interfejsów Ethernet 10/100BaseT;
- Minimum 1 interfejs 10/100/1000 Mbps;

- Minimum 1 interfejs Gigabit Ethernet SFP;
- Zintegrowany moduł radiowy 2,4GHz 802.11 b/g/n
- Maksymalny pobór mocy nie przekraczający 15W;
- Możliwość zasilania poprzez PoE (Power Over Ethernet);
- Zakres temperatury pracy minimum od -15 do +65 °C;
- Możliwość lokalnej i zdalnej aktualizacji oprogramowania;
- Zarządzanie za pomocą dedykowanego oprogramowania, przeglądarki internetowej oraz przy pomocy protokołów SMTP i Telnet;

3.5 Router brzegowy

Urządzeniem za pomocą którego przyłączone zostanie zewnętrzne łącze lub łącza szerokopasmowe zasilające sieć jest router brzegowy. Należy zastosować tu wydajny router sieciowy o wysokiej stabilności pracy i minimalnych funkcjonalnościach wymienionych poniżej:

- obudowa o wysokość 1U, do montażu w 19-calowym stelażu lub w szafie telekomunikacyjnym (standard EIA);
- procesor min. 4 rdzenie z częstotliwością pracy min. 1.2 GHz;
- min. 12 portów Ethernet 10/100/1000Mbit;
- min. 4 porty SFP;
- przepustowość min. 15Gbps dla samego routingu;
- wydajność min. 23000 kpps dla samego routingu;
- pamięć operacyjna Min. 4 GB;
- pamięć nieulotna Min. 1 GB;
- min. 1 port USB umożliwiający podłączenie modemu GSM;
- wsparcie dla VPN, poufność danych -IPSec oraz SSL VPN, sprzętowe wspomaganie szyfrowania;



- protokoły routingu IPv4i IPv6: statyczny, RIP v1/v2, OSPFv2, BGP v4, RIPv4, OSPFv3;
- wsparcie przez NAT obsługi protokołów H323, PPTP, sip, ftp, tftp;
- praca jako serwer PPPoE z wieloma klientami ;
- możliwość tworzenia interfejsów wirtualnych definiowanych jako VLANy w oparciu o standard 802.1Q.;
- firewall
 - zaporą ogniową klasy Stateful Inspection
 - wykrywanie ruchu P2P
 - Klasyfikacja ruchu wg źródłowego adresu MAC, źródłowego / docelowego adresu IP, źródłowego / docelowego portu i zakresu portów, protokołu IP, zawartości pakietu rozmiaru pakietu;
- QoS - ograniczenia prędkości i ustawienie priorytetów dla poszczególnych klasyfikacji ruchu;
- konfiguracja routera z poziomu przeglądarki internetowej oraz konsoli tekstowej (SSH);
- możliwość wykonywania automatycznej kopii konfiguracji i przechowania jej na routerze oraz przesłania przez FTP;
- logowanie komunikatów na zewnętrzny serwer Syslog;
- możliwość przechowywania wielu plików konfiguracyjnych, możliwość uploadu i downloadu pliku konfiguracyjnego w postaci tekstowej do stacji roboczej;
- bezpłatne aktualizacje przez cały okres posiadania sprzętu - dostępne na stronie producenta.

3.6 Firewall i QoS

W celu zapewnienia bezpieczeństwa sieci poprzez filtrowanie ruchu, wykrywanie nieautoryzowanego dostępu oraz zapewnienie wysokiej jakości usług należy zastosować wysoko wydajny Firewall z opcją QoS, o następujących parametrach minimalnych:

- obudowa o wysokości 1U, do montażu w 19-calowym stelażu lub w szafie telekomunikacyjnej (standard EIA);
- procesor Min. 4 rdzenie z częstotliwością pracy min. 1.2 GHz;
- min. 8 portów Ethernet 10/100/1000Mbit;
- min. 2 porty SFP umożliwiające pracę w standardzie 10 Gb/s (SFP+);
- przepustowość min. 27Gbps przy ramce 1518 B i 25 regułach filtrowania (pomiar wg RFC 2544);
- wydajność min. 2200 kpps przy ramce 1518b i 25 regułach filtrowania (pomiar wg RFC 2544);
- pamięć operacyjna Min. 8 GB;
- pamięć nieulotna Min. 1 GB;
- min. 1 port USB umożliwiający podłączenie modemu GSM;
- wsparcie dla VPN, poufność danych -IPSec oraz SSL VPN, sprzętowe wspomaganie szyfrowania;
- tryb pracy jako router/NAT oraz most/transparentny most;
- możliwość tworzenia interfejsów wirtualnych definiowanych jako VLANy w oparciu o standard 802.1Q. ;
- firewall
 - zaporą ogniową klasy Stateful Inspection
 - wykrywanie ruchu P2P
 - Modyfikacja Warstwy 7
 - Klasyfikacja ruchu wg źródłowego adresu MAC, źródłowego/docelowego adresu IP, źródłowego/docelowego portu i zakresu portów, protokołu IP, zawartości pakietu, rozmiaru pakietu
- QoS

- ograniczenie prędkości i ustawienie priorytetów wg: adresu IP źródłowego i docelowego protokołu oraz numeru portu, znacznika zapory sieciowej (firewall),
- obsługa popularnych algorytmów RED, SFQ, PCQ, CIR, MIR
- ograniczenia wielkości kolejek PFIFO i BFIFO;
- konfiguracja firewalla z poziomu przeglądarki internetowej oraz konsoli tekstowej (SSH);
- możliwość wykonywania automatycznej kopii konfiguracji i przechowania jej na Firewalu oraz przesłania przez FTP;
- logowanie komunikatów na zewnętrzny serwer Syslog;
- możliwość uploadu i downloadu pliku konfiguracyjnego w postaci tekstowej do stacji roboczej;
- bezpłatne aktualizacje przez cały okres posiadania sprzętu - dostępne na stronie producenta.

3.7. Serwer

Platformą sprzętowa na której zaimplementowane zostanie oprogramowanie do zarządzania i nadzoru powinien być wydajny serwer. Na dostarczonym serwerze należy zainstalować środowisko wirtualne na bazie systemu VMware lub równoważnego z licencją do obsługi min. 4 maszyn wirtualnych i z możliwością uruchomienia kolejnych maszyn wirtualnych bez zakupu dodatkowych licencji.

Dostarczone aplikacje do zarządzania siecią, ruchem sieciowymi i użytkownikami powinny być zainstalowane na oddzielnych maszynach wirtualnych, obejmujących:

- platformę SNMP i systemy do zarządzania urządzeniami GPON, radioliniami, WiFi pracujące na dostarczonym systemie MS Windows 2012 Server lub równoważnym,
- serwer na potrzeby syslog z możliwością uruchomienia serwera RADIUS pracujący na dostarczonym systemie operacyjnym Linux.

Serwer na potrzeby zarządzania powinien posiadać minimum następujące parametry:

- obudowa: Maksymalnie 4U RACK 19 cali (wraz ze wszystkimi elementami niezbędnymi do zamontowania serwera w oferowanej szafie);
- procesor: Architektura x86, 64-bit, minimum czterordzeniowy, osiągający w testach SPECint_rate_base2006 wynik nie gorszy niż 240 (dla testowego serwera w konfiguracji testowej z min. dwoma procesorami i nie mniejszą ilością rdzeni od wymaganej). Wyniki testu muszą być publikowane na stronie www.spec.org;
- liczba procesorów: Minimum 1. Możliwość rozbudowy o drugi procesor;
- pamięć operacyjna: Minimum 8 GB DDR, 24 sloty na pamięć;
- sloty rozszerzeń: Minimum 2 sloty PCI-Express Generacji 3, w tym jeden slot x16 (prędkość slotu – bus width) oraz minimum jedno gniazdo pełnej wysokości;
- 4 x dysk 500GB typu Hot Swap, SAS, możliwość rozbudowy do 8 dysków wewnątrz serwera;
- kontroler macierzowy SAS wyposażony w pamięć cache 512MB oraz podtrzymywanie zawartości pamięci typu flash (FBWC) lub równoważne, zapewniający obsługę 8 napędów dyskowych SAS oraz obsługujący poziomy RAID 0/1/1+0/5;
- karty sieciowe: Minimum 4 porty Ethernet 10/100/1000 Mb/s z funkcją Wake-On-LAN, RJ45;
- zintegrowana karta graficzna;
- porty: 1 x szeregowy, 7 x USB 2.0 (w tym jeden wewnętrzny), VGA, wewnętrzny slot na kartę SD lub port uSSD;
- zasilacz: Minimum 2 szt., typ Hot-plug, redundantne;
- chłodzenie: Zestaw wentylatorów redundantnych typu hot-plug;
- bezpieczeństwo: Zintegrowany z płytą główną moduł TPM;
- zarządzanie i obsługa techniczna: Serwer musi być wyposażony w kartę zdalnego zarządzania (konsoli) pozwalającą na: włączenie, wyłączenie i restart serwera, podgląd logów sprzętowych serwera i karty, przejście pełnej konsoli tekstowej

serwera niezależnie od jego stanu (także podczas startu, restartu OS). Możliwość przejęcia zdalnej konsoli graficznej i podłączania wirtualnych napędów CD/DVD/ISO i FDD. Rozwiązanie sprzętowe, niezależne od systemów operacyjnych, zintegrowane z płytą główną lub jako karta zainstalowana w gnieździe PCI;

3.8 Oprogramowanie do zarządzania i nadzoru

Dostarczony system lub oprogramowanie powinno tworzyć jednolitą platformę umożliwiającą zarządzanie elementami sieci, usługami w sieci oraz umożliwiać jej szybką diagnostykę. Oprogramowanie powinno spełniać minimalne wymagania i posiadać funkcjonalności opisane poniżej:

- możliwość zarządzania urządzeniami klienckimi i dostępowymi po przez: SSH, Telnet, http;
- skanowanie wszystkich urządzeń dostępnych w określonej przez użytkownika podsieci;
- możliwość wyświetlania takich informacji jak: adres IP, adres MAC karty sieciowej, zainstalowany system operacyjny, poziom sygnału zestawionych linków radiowych, napięcie zasilające, wykorzystanie procesora itp.;
- tworzenie map połączonych urządzeń przez użytkownika w formie graficznej;
- prosta i szybka metoda wykrycia awarii urządzeń w sieci;
- funkcja monitora sieci w czasie rzeczywistym;
- możliwość tworzenia wykresów obciążenia i wykorzystania łącza od dostawcy internetowego oraz poszczególnych połączeń urządzeń w sieci;
- możliwość zapisywania wyników monitoringu w określonych przedziałach czasowych;
- możliwość raportowania problemów z wykorzystaniem filtra umożliwiająca powiadomienie o wszystkich działaniach procesów, jedynie istotnych wiadomości lub ostrzeżeń o niewłaściwym działaniu komponentów połączenia.

3.10 Stacja radiowa AP

Radiowe stacje dostępne typu AP lokalizowane na obiektach wskazanych w tabeli nr 3 w poszczególnych miejscowościach gminnych (nazwane stacją AP) powinny spełniać następujące wymagania:

- platforma radiowa typu CPE zintegrowana z modułem radiowym 802.11 a/n
- pełne wsparcie dla wykorzystania technologii 2x2 MIMO i przepustowości do 300 Mbit/s;
- prędkość procesora: min. 600 MHz;
- funkcjonalności radiowe i sieciowe: klient PPPoE, DHCP serwer i klient, zaawansowany firewall, filtrowanie i markowanie pakietów, mechanizmy QoS, obsługa tunelowania PPTP, routing statyczny i dynamiczny, bridge;
- moc wypromieniowana min 30 dBm/1000mW;
- modulacje modułu radiowego: BPSK, QPSK, 16 QAM, 64QAM;
- prędkość transmisji modułu radiowego: do 300 Mbps;
- czułość modułu radiowego: co najmniej -95dBm (dla 802.11 a, 802.11n 5GHz);
- wbudowany port USB i slot na kartę SIM dla 3G;
- powinna posiadać przynajmniej 1 port Gigabit Ethernet (10/100/100 Mbps);
- wbudowana ochrona przed przepięciami ESD do 16 kV na wszystkich portach Ethernet i RF;
- zasilanie poprzez port PoE 12 – 30 V;
- pobór mocy do 15 W;
- pamięć RAM wbudowana: min. 128 MB;
- ochrona ESD: do 16 kV;

- punkt dostępowy przystosowany do pracy na zewnątrz w zakresie temperatur od -30°C do $+60^{\circ}\text{C}$;
- antena sektorowa dualna o zysku co najmniej 17 dBi i kącie promieniowania 90° , polaryzacja V i H (MIMO);
- antena z w pełni ekranowaną obudową, pozwalająca na montaż w jej wnętrzu urządzeń;
- praca w paśmie nielicencjonowanym w zakresie 4,900 – 6100 MHz;
- polaryzacja pozioma i pionowa z separacją większą niż 28 dBm pomiędzy złączami;
- kąt promieniowania w płaszczyźnie pionowej 9° , w płaszczyźnie poziomej 90° ;
- odporność na wiatr minimum 80 m/s;
- obudowa anteny powinna posiadać otwory z uszczelkami, pozwalające w łatwy sposób wyprowadzić dodatkowe interfejsy na zewnątrz, oraz dołączony ekranowany, wodoodporny dławik FTP Ethernet umożliwia łatwe i bezpieczne podłączenie portu LAN.

3.11 Radiolinia PtP

W przypadku przyłączenia jednostki JUP do sieci szkieletowej za pomocą połączenia radiowego punkt-punkt PtP należy zastosować wydajną radiolinie umożliwiającą osiągnięcie parametrów łącza na poziomie przepływności minimum 125 Mbit/s. Radiolinia powinna pracować w paśmie nielicencjonowanym 5,4 GHz.

Podstawowe cechy którymi powinna charakteryzować się radiolinia typu PtP:

- praca w paśmie nielicencjonowanym w zakresie 5470 – 5725 MHz;
- obsługiwane szerokości kanałów –5, 10, 20, MHz;
- schemat duplexacji typu TDD;



- dopasowanie automatycznie parametrów pracy łącza przy zmieniających się warunkach propagacyjnych. Dostępność roczna (projektowa) radiolinii na zaprojektowanym linku nie może być gorsza niż 99,95%;
- urządzenie musi posiadać funkcjonalność ustawienia stałych proporcji ruch w obu kierunkach (np. 50:50, 75:25, 80:20, itd.), przy czym wymagane są: jedna wartość symetryczna (50:50) i co najmniej dwie wartości asymetryczne;
- urządzenie musi być dostępne w 2 wersjach wykonania -z wbudowaną fabrycznie anteną panelową o zysku nie mniejszym niż 9 dB, oraz w wersji bez wbudowanej anteny pozwalającej na zastosowanie dwupolaryzacyjnej anteny zewnętrznej;
- zasięg wersji bez anteny zewnętrznej do 12 km;
- automatyczna regulacja mocy nadawania - Auto-TPC (Auto Transmit Power Control);
- obsługa standardu 802.1Q, oraz możliwość zarządzania urządzeniami na wydzielonym VLAN-ie;
- powinna być zapewniona implementacja szyfrowania algorytmem AES 128-bit;
- zasilanie w technologii PoE;
- Każdemu aktywnemu urządzeniu radiowemu towarzyszyć musi co najmniej jeden odgromnik Ethernetowy dedykowany przez producenta;
- zapewnienie połączenia w warstwie 2 modelu OSI o przepustowości nie mniejszej niż: 125 Mb/s (wartość zagregowana będąca sumą prędkości w obie strony uzyskiwana przez urządzenie w najwyższej obsługiwanej modulacji);
- wbudowany analizator widma;
- urządzenie musi posiadać wbudowaną funkcję wzajemnej synchronizacji czasowej nadawania i odbioru sterowanej sygnałem GPS;
- całkowita masa urządzenia w wersji z wbudowaną anteną nie może być większa niż 0,6kg;
- urządzenia fabrycznie przystosowane do pracy na zewnątrz (outdoor);

- minimalny zakres temperatur pracy od -40 do +60 st. C -prze pełnym obciążaniu urządzenia;
- maksymalny pobór mocy nie większy niż 20 Watt.
- zgodność z obowiązującymi normami w UE dla transmisji w paśmie nielicencjonowanym 5,4GHz tzn. musi posiadać certyfikat CE w wersji EN 301 893 V1.6.1 lub wyższej;

3.13 Radiowy terminal abonencki

Na potrzeby przyłączenia Beneficjentów radiowo do stacji dostępowych AP w miejscowościach gminnych należy użyć terminala abonenckiego który powinien wykazywać następujące parametry minimalne:

- antena zintegrowana o zysku co najmniej 16 dBi, dwupolaryzacyjna V i H;
- separacja pomiędzy polaryzacjami co najmniej 35 dB;
- praca w paśmie nielicencjonowanym 5 GHz ;
- dostępne interfejsy sieciowe: min. 1x 10/100 Mbit/s;
- moduł radiowy obsługujący standard 802.11 a/n 2x2 MIMO;
- zabezpieczenie ESD portu RF modułu radiowego do 10 kV;
- prędkość procesora: min. 600 MHz;
- pamięć RAM: min. 64 MB;
- moc Tx: co najmniej 25 dBm;
- zasilanie urządzenia po przez port PoE;
- pobór mocy do 8W;
- temperatura pracy od -30°C do +60°C.

3.14 Alternatywne technologie przyłączenia beneficjentów

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się przyłączenie ściśle określonej części beneficjentów ostatecznych projektu za pomocą technologii alternatywnej, to jest dostępu do Internetu z wykorzystaniem technologii GSM lub zestawów satelitarnych. Ten sposób realizacji usługi dostępu do Internetu można zastosować maksymalnie dla 10 % wszystkich instalacji klienckich, w sytuacji braku możliwości przyłączenia beneficjenta BO za pomocą technologii światłowodowej lub radiowej Wi-Fi.

Powinna to być dwukierunkowa transmisja zapewniająca uzyskanie wymaganych parametrów usługi jak dla pozostałych beneficjentów. Zestaw odbiorczy powinien posiadać moduł komunikacyjny z portem Ethernet RJ45 lub interfejs radiowy Wi-Fi.

Dostarczony zestaw powinien składać się z następujących elementów:

- modem/modem-router z zasilaczem;
- antena zewnętrzna z uchwytem mocującym;
- konwerter w przypadku technologii satelitarnego dostępu do Internetu;
- konstrukcję wsporczą do anteny zapewniającą stabilną pracę o wys. do 3m.

W przypadku zastosowania rozwiązań alternatywnych Wykonawca zobowiązany jest zapewnić 24-miesięczne utrzymanie łącza dla każdego zainstalowanego zestawu oraz objąć instalacje gwarancją. Limit transferu danych dla tego typu technologii określono na minimum 5 GB miesięcznie.

3.15 Zestaw PC i oprogramowanie dla BO

W ramach projektu należy dla wskazanych beneficjentów końcowych dostarczyć opisany poniżej zestaw komputerowy. Przeprowadzić należy również jego pierwsze uruchomienie i instalację. Komputer stacjonarny będzie wykorzystywany dla potrzeb aplikacji biurowych, aplikacji edukacyjnych, aplikacji obliczeniowych, aplikacji graficznych, dostępu do Internetu oraz poczty elektronicznej. Zestawy komputerowe

dostarczane do Beneficjentów Ostatecznych powinny posiadać minimum następujące parametry:

- Komputer stacjonarny typu All in One. W ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu oraz producenta
- Procesor osiągający w teście PassMark CPU Mark wynik min. 2540 punktów. Do oferty należy dołączyć wydruk ze strony: <http://www.cpubenchmark.net> potwierdzający spełnienie wymogów SIWZ
- Pamięć operacyjna: 1 x 4GB z możliwością rozbudowy do min 16GB, minimum jeden slot wolny na dalszą rozbudowę
- Dysk twardy min. 500 GB SATA III
- Karta graficzna zintegrowana z procesorem, ze wsparciem dla DirectX 11.1, OpenGL 4.0, OpenCL 1.2, pamięć grafiki współdzielona do 1,8GB z pamięcią RAM
- Karta dźwiękowa 24 bitowa 4-kanalowa zintegrowana z płytą główną; wbudowane dwa głośniki, wsparcie dla technologii DTS 3D. Głośniki stereo min 2,2 W każdy
- Obudowa typu All in One:
 - zintegrowany komputer w obudowie wraz z monitorem z matrycą antyodblaskową min 19,5” o parametrach:
 - rozdzielczość min 1600 x 900
 - kontrast typowy min 1000:1,
 - typowa jasność min 250 cd/m²
 - kąty widzenia pion/poziom: min 160/170 stopni (CR 10:1)
 - plamka max 0,272 mm
 - maksymalna suma wymiarów bez standu 89 cm, waga bez standu max 5,4 kg
 - możliwość pochylenia ekranu (tilt): kąty pochylenia w pionie min +10/+25 stopni



- posiadająca min. 1 zewnętrzną półkę 5,25” SLIM oraz min 1 wewnętrzną półkę 3,5” umożliwiającą zamontowanie 1 szt. dysku 3,5” lub 1 szt. 2,5” dysku (HDD/SSD/SED)
- zaprojektowana i wykonana przez producenta komputera opatrzona trwałym logo producenta
- wymagany jest wbudowany fabrycznie wizualno-dźwiękowy system diagnostyczny, służący do sygnalizowania i diagnozowania problemów z komputerem i jego komponentami, który musi sygnalizować co najmniej:
 - uszkodzenie płyty głównej,
 - problemy z procesorem,
 - uszkodzenie kontrolera Video,
 - uszkodzenia BIOS,
 - tryby pracy komputera: normalny (S0), uśpienia (S3), hibernacji/wyłączenia (S4/S5),
- obudowa musi umożliwiać zastosowanie zabezpieczenia fizycznego w postaci linki metalowej (złącze blokady Kensingtona)
- zasilacz zewnętrzny o mocy max 120W i sprawności min 89%, z aktywnym PFC

Oferowane modele komputerów muszą posiadać certyfikat Microsoft, potwierdzający poprawną współpracę oferowanych modeli komputerów z systemem operacyjnym Windows 7 oraz Windows 8.1 (załączyć wydruk ze strony Microsoft WHCL)

- Możliwość odczytania z BIOS:
 - modelu komputera, nazwy producenta.
 - wersji BIOS i daty jego wydania
 - modelu procesora, prędkości procesora



- informacji o ilości pamięci RAM wraz z informacją o jej prędkości i technologii wykonania a także o pojemności i obsadzeniu na poszczególnych slotach
 - informacji o dysku twardym: model, pojemność, wersja firmware, nr seryjny, wersja SMART
 - informacji o napędzie optycznym: model, wersja firmware, nr seryjny
 - wersji/ID płyty głównej
 - MAC adres zintegrowanej karty sieciowej
- BIOS:
 - Możliwość wyłączenia/włączenia: zintegrowanej karty sieciowej, kontrolera audio, wewnętrznych głośników, poszczególnych portów USB, poszczególnych slotów SATA, funkcji Multi-Processor oraz Hyperthreading, wirtualizacji, slotów PCIe, funkcji ładowania urządzeń przez port USB z poziomu BIOS bez uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych, podłączonych do niego, urządzeń zewnętrznych
 - Funkcja blokowania/odblokowania BOOT-owania stacji roboczej z dysku twardego, zewnętrznych urządzeń oraz sieci bez potrzeby uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych, podłączonych do niego, urządzeń zewnętrznych
 - Możliwość - bez potrzeby uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych, podłączonych do niego urządzeń zewnętrznych - ustawienia hasła na poziomie administratora
- Bezpieczeństwo:
 - BIOS musi posiadać możliwość:
 - skonfigurowania hasła „Power On” oraz ustawienia hasła dostępu do BIOSu (administratora) w sposób gwarantujący utrzymanie zapisanego hasła nawet w przypadku odłączenia wszystkich źródeł zasilania i podtrzymania BIOS



- możliwość ustawienia hasła na dysku (drive lock)
 - blokady/wyłączenia portów USB, karty sieciowej, karty audio
 - blokady/wyłączenia kart rozszerzeń/slotów PCIe
 - kontroli sekwencji boot-ącej
 - startu systemu z urządzenia USB
 - funkcja blokowania BOOT-owania stacji roboczej z zewnętrznych urządzeń
- Możliwość zapięcia linki typu Kensington
- Certyfikaty i standardy:
 - Certyfikat ISO 9001 dla producenta sprzętu (załączyć dokument potwierdzający spełnianie wymogu)
 - Deklaracja zgodności CE (załączyć do oferty)
 - Komputer musi spełniać wymogi normy Energy Star 5.0
 - Wymagany certyfikat lub wpis dotyczący oferowanego modelu komputera w internetowym katalogu <http://www.energystar.gov> – dopuszcza się wydruk ze strony internetowej lub załączenie oficjalnej dostępnej w Internecie ulotki producenta wraz z linkiem do niej zawierającej taką informację
- Ergonomia: Maksymalnie 25 dB z pozycji operatora w trybie Operating, pomiar zgodny z normą ISO 9296 / ISO 7779; wymaga się dostarczenia odpowiedniego certyfikatu lub deklaracji producenta
- Warunki gwarancji: 3-lata gwarancji producenta - świadczonej na miejscu u klienta z czasem reakcji serwisu Next Business Day. Firma serwisująca musi posiadać ISO 9001:2000 na świadczenie usług serwisowych oraz posiadać autoryzacje producenta komputera – dokumenty potwierdzające załączyć do oferty. Należy podać nr katalogowy gwarancji producenta lub załączyć oświadczenie, że oferowane komputery będą objęte wyżej opisaną gwarancją producenta i realizowane przez autoryzowany serwis producenta

- Wsparcie techniczne producenta:
 - Ogólnopolska, telefoniczna infolinia/linia techniczna producenta komputera, (ogólnopolski numer o zredukowanej odpłatności – w ofercie należy podać numer telefonu) dostępna w czasie obowiązywania gwarancji na sprzęt i umożliwiająca po podaniu numeru seryjnego urządzenia:
 - weryfikację konfiguracji fabrycznej wraz z wersją fabrycznie dostarczonego oprogramowania (system operacyjny, szczegółowa konfiguracja sprzętowa, CPU, HDD, pamięć)
 - czasu obowiązywania i typ udzielonej gwarancji
 - Możliwość aktualizacji i pobrania sterowników do oferowanego modelu komputera w najnowszych certyfikowanych wersjach przy użyciu dedykowanego darmowego oprogramowania producenta lub bezpośrednio z sieci Internet za pośrednictwem strony www producenta komputera po podaniu numeru seryjnego komputera lub modelu komputera
 - Możliwość weryfikacji czasu obowiązywania i reżimu gwarancji bezpośrednio z sieci Internet za pośrednictwem strony www producenta komputera
- Wymagania dodatkowe:
 - Wbudowane porty i złącza:
 - porty wideo: min. 1 szt. Display Port
 - min. 2 x USB 3.0 (w tym 1 szt. z opcją szybkiego ładowania) + 4 x USB 2.0 wyprowadzone na zewnątrz obudowy, wymagana ilość i rozmieszczenie (na zewnątrz obudowy komputera) portów USB nie może być osiągnięta w wyniku stosowania konwerterów, przejściówek, adapterów itp.
 - port sieciowy RJ-45,
 - porty audio: wyjście słuchawek, wejście mikrofonowe, wyjście liniowe stereo
 - serial port (RS-232)



- zintegrowany z obudową czytnik kart multimedialnych SD
 - kamera internetowa 1 Mpix o rozdzielczości max 1280 x 720 z dwoma mikrofonami zintegrowana w obudowie matrycy
- Karta sieciowa 10/100/1000 Ethernet RJ 45 (zintegrowana z płytą główną)
- Płyta główna , wyposażona w:
 - 2 złącza SODIMM z obsługą do 16GB pamięci RAM 1600MHz
 - sloty: 1 szt. mini PCIe dla WLAN,
- Klawiatura USB w układzie polski programisty
- Mysz optyczna USB z min dwoma klawiszami oraz rolką (scroll)
- Nagrywarka SATA DVD +/-RW SLIM SuperMulti – nie dopuszcza się rozwiązań typu SLOT-IN (szczelinowych)
- Zainstalowany system operacyjny umożliwiający w pełni korzystanie z usług internetowych, poczty i aplikacji multimedialnych. W szczególności zainstalowany system operacyjny klasy PC powinien posiadać wbudowane mechanizmy pozwalające na spełnienie poniższych wymagań bez użycia dodatkowych aplikacji:
 - dokonywanie aktualizacji i poprawek systemu przez Internet z możliwością wyboru instalowanych poprawek;
 - dokonywanie uaktualnień sterowników urządzeń przez Internet -witrynę producenta systemu;
 - darmowe aktualizacje przez Internet (niezbędne aktualizacje, poprawki, bez dodatkowych opłat);
 - aktualizacja internetowa zapewniona w języku polskim;
 - wbudowana zaporą internetowa (firewall), dla ochrony połączeń internetowych;
 - menu, komunikaty systemowe, odtwarzacz multimedialny w języku polskim;
 - wsparcie dla powszechnie używanych urządzeń peryferyjnych (urządzeń sieciowych, standardów USB, Plug & Play, Wi -Fi);
 - zabezpieczony hasłem hierarchiczny dostęp do systemu;



- zintegrowany z systemem moduł wyszukiwarki dostępny z określeniem rodzaju wyszukiwanych plików i dostępny z różnych poziomów plików;
 - obsługa Sun Java i .NET Framework 1.1 i 2.0 i 3.0 - możliwość uruchomienia aplikacji działających we wskazanych środowiskach;
 - obsługa JScript i VBScript - możliwość uruchomienia interpretera poleceń;
 - graficzne środowisko instalacji i konfiguracji;
 - możliwość przywracania plików systemowych;
 - funkcje multimedialne (np. odtwarzanie i nagrywanie DVD);
 - wbudowany system pomocy w języku polskim.
- Pakiet biurowy:
Wymagania odnośnie interfejsu użytkownika:
 - pełna polska wersja językowa interfejsu użytkownika
 - prostota i intuicyjność obsługi, pozwalająca na pracę osobom nieposiadającym umiejętności technicznych
 - możliwość zintegrowania uwierzytelniania użytkowników z usługą katalogową (Active Directory lub funkcjonalnie równoważną) – użytkownik raz zalogowany z poziomu systemu operacyjnego stacji roboczej ma być automatycznie rozpoznawany we wszystkich modułach oferowanego
 - rozwiązania bez potrzeby oddzielnego monitowania go o ponowne uwierzytelnienie się.
 - Oprogramowanie musi umożliwiać tworzenie i edycję dokumentów elektronicznych w ustalonym formacie, który spełnia następujące warunki:
 - posiada kompletny i publicznie dostępny opis formatu,
 - umożliwia wykorzystanie schematów XML.
 - Oprogramowanie musi umożliwiać dostosowanie dokumentów i szablonów do potrzeb instytucji oraz udostępniać narzędzia umożliwiające dystrybucję odpowiednich szablonów do właściwych odbiorców.

- W skład oprogramowania muszą wchodzić narzędzia programistyczne umożliwiające automatyzację pracy i wymianę danych pomiędzy dokumentami i aplikacjami (język makropoleceń, język skryptowy).
- Do aplikacji musi być dostępna pełna dokumentacja w języku polskim.
- Pakiet zintegrowanych aplikacji biurowych musi zawierać:
 - edytor tekstów
 - arkusz kalkulacyjny
 - narzędzie do przygotowywania i prowadzenia prezentacji.
- Edytor tekstów musi umożliwiać:
 - edycję i formatowanie tekstu w języku polskim wraz z obsługą języka polskiego w zakresie sprawdzania pisowni i poprawności gramatycznej oraz funkcjonalnością słownika wyrazów bliskoznacznych i autokorekty,
 - wstawianie oraz formatowanie tabel,
 - wstawianie oraz formatowanie obiektów graficznych,
 - wstawianie wykresów i tabel z arkusza kalkulacyjnego (wliczając tabele przestawne),
 - automatyczne numerowanie rozdziałów, punktów, akapitów, tabel i rysunków,
 - automatyczne tworzenie spisów treści,
 - formatowanie nagłówków i stopek stron,
 - sprawdzanie pisowni w języku polskim,
 - śledzenie zmian wprowadzonych przez użytkowników,
 - nagrywanie, tworzenie i edycję makr automatyzujących wykonywanie czynności,
 - określenie układu strony (pionowa/pozioma),
 - wydruk dokumentów,
 - wykonywanie korespondencji seryjnej bazując na danych adresowych pochodzących z arkusza kalkulacyjnego i z narzędzia do zarządzania informacją prywatną,



- pracę na dokumentach utworzonych przy pomocy Microsoft Word 2003 lub Microsoft Word 2007 i 2010 z zapewnieniem bezproblemowej konwersji wszystkich elementów i atrybutów dokumentu,
 - zabezpieczenie dokumentów hasłem przed odczytem oraz przed wprowadzaniem modyfikacji,
 - wymagana jest dostępność do oferowanego edytora tekstu bezpłatnych narzędzi umożliwiających wykorzystanie go, jako środowiska udostępniającego formularze bazujące na schematach XML z Centralnego Repozytorium Wzorów Dokumentów Elektronicznych, które po wypełnieniu umożliwiają zapisanie pliku XML w zgodzie z obowiązującym prawem.
- Arkusz kalkulacyjny musi umożliwiać:
 - tworzenie raportów tabelarycznych,
 - tworzenie wykresów liniowych (wraz linią trendu), słupkowych, kołowych,
 - tworzenie arkuszy kalkulacyjnych zawierających teksty, dane liczbowe oraz formuły przeprowadzające operacje matematyczne, logiczne, tekstowe, statystyczne oraz operacje na danych finansowych i na miarach czasu,
 - tworzenie raportów z zewnętrźnych źródeł danych (inne arkusze kalkulacyjne, bazy danych zgodne z ODBC, pliki tekstowe, pliki XML, webservice),
 - obsługę kostek OLAP oraz tworzenie i edycję kwerend bazodanowych i webowych. Narzędzia wspomagające analizę statystyczną i finansową, analizę wariantową i rozwiązywanie problemów optymalizacyjnych,
 - tworzenie raportów tabeli przestawnych umożliwiających dynamiczną zmianę wymiarów oraz wykresów bazujących na danych z tabeli przestawnych,
 - wyszukiwanie i zamianę danych,
 - wykonywanie analiz danych przy użyciu formatowania warunkowego,
 - nazywanie komórek arkusza i odwoływanie się w formułach po takiej nazwie,



- nagrywanie, tworzenie i edycję makr automatyzujących wykonywanie czynności,
 - formatowanie czasu, daty i wartości finansowych z polskim formatem,
 - zapis wielu arkuszy kalkulacyjnych w jednym pliku,
 - zachowanie pełnej zgodności z formatami plików utworzonych za pomocą oprogramowania Microsoft Excel 2003 oraz Microsoft Excel 2007 i 2010, z uwzględnieniem poprawnej realizacji użytych w nich funkcji specjalnych i makropoleceń,
 - zabezpieczenie dokumentów hasłem przed odczytem oraz przed wprowadzaniem modyfikacji.
- Narzędzie do przygotowywania i prowadzenia prezentacji musi umożliwiać:
 - przygotowywanie prezentacji multimedialnych, które będą:
 - prezentowane przy użyciu projektora multimedialnego,
 - drukowane w formacie umożliwiającym robienie notatek,
 - zapisane jako prezentacja tylko do odczytu,
 - nagrywanie narracji i dołączanie jej do prezentacji,
 - opatrywanie slajdów notatkami dla prezentera,
 - umieszczanie i formatowanie tekstów, obiektów graficznych, tabel, nagrań dźwiękowych i wideo,
 - umieszczanie tabel i wykresów pochodzących z arkusza kalkulacyjnego,
 - odświeżenie wykresu znajdującego się w prezentacji po zmianie danych w źródłowym arkuszu kalkulacyjnym,
 - możliwość tworzenia animacji obiektów i całych slajdów,
 - prowadzenie prezentacji w trybie prezentera, gdzie slajdy są widoczne na jednym monitorze lub projektorze, a na drugim widoczne są slajdy i notatki prezentera,
 - pełna zgodność z formatami plików utworzonych za pomocą oprogramowania MS PowerPoint 2003, MS PowerPoint 2007 i 2010.
 - Oprogramowanie antywirusowe:

- aktualizacje bazy zabezpieczeń na okres, co najmniej 3 lat
- ochrona przed różnymi rodzajami zagrożeń, w tym przed:
 - o Wirusami
 - o Phishingiem
 - o Trojanami
- ochrona przeglądania stron www, poczty internetowej.

3.16 Zestaw PC i oprogramowanie do jednostek JUP

Do jednostek podległych JST (szkoły, świetlice wiejskie) należy dostarczyć i zainstalować sprzęt komputerowy w ilościach podanych w tabeli nr 4. Komputer będzie wykorzystywany dla potrzeb aplikacji biurowych, aplikacji edukacyjnych, aplikacji obliczeniowych, aplikacji graficznych, dostępu do Internetu oraz poczty elektronicznej. Zestawy komputerowe dostarczane do JUP powinny posiadać minimum następujące parametry:

- Komputer stacjonarny typu All in One. W ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu oraz producenta
- Procesor osiągający w teście PassMark CPU Mark wynik min. 2540 punktów. Do oferty należy dołączyć wydruk ze strony: <http://www.cpubenchmark.net> potwierdzający spełnienie wymogów SIWZ
- Pamięć operacyjna: 1 x 2GB z możliwością rozbudowy do min 16GB, minimum jeden slot wolny na dalszą rozbudowę
- Dysk twardy min. 320 GB SATA III
- Karta graficzna zintegrowana z procesorem, ze wsparciem dla DirectX 11.1, OpenGL 4.0, OpenCL 1.2, pamięć grafiki współdzielona do 1,8GB z pamięcią RAM
- Karta dźwiękowa 24 bitowa 4-kanalowa zintegrowana z płytą główną; wbudowane dwa głośniki, wsparcie dla technologii DTS 3D. Głośniki stereo min 2,2 W każdy

- Obudowa typu All in One:
 - zintegrowany komputer w obudowie wraz z monitorem z matrycą antyodblaskową min 19,5” o parametrach:
 - rozdzielczość min 1600 x 900
 - kontrast typowy min 1000:1,
 - typowa jasność min 250 cd/m²
 - kąty widzenia pion/poziom: min 160/170 stopni (CR 10:1)
 - plamka max 0,272 mm
 - maksymalna suma wymiarów bez standu 89 cm, waga bez standu max 5,4 kg
 - możliwość pochylenia ekranu (tilt): kąty pochylenia w pionie min +10/+25 stopni
 - posiadająca min. 1 zewnętrzną półkę 5,25” SLIM oraz min 1 wewnętrzną półkę 3,5” umożliwiającą zamontowanie 1 szt. dysku 3,5” lub 1 szt. 2,5” dysku (HDD/SSD/SED)
 - zaprojektowana i wykonana przez producenta komputera opatrzona trwałym logo producenta
 - wymagany jest wbudowany fabrycznie wizualno-dźwiękowy system diagnostyczny, służący do sygnalizowania i diagnozowania problemów z komputerem i jego komponentami, który musi sygnalizować co najmniej:
 - uszkodzenie płyty głównej,
 - problemy z procesorem,
 - uszkodzenie kontrolera Video,
 - uszkodzenia BIOS,
 - tryby pracy komputera: normalny (S0), uśpienia (S3), hibernacji/wyłączenia (S4/S5),
 - obudowa musi umożliwiać zastosowanie zabezpieczenia fizycznego w postaci linki metalowej (złącze blokady Kensingtona)

- zasilacz zewnętrzny o mocy max 120W i sprawności min 89%, z aktywnym PFC

Oferowane modele komputerów muszą posiadać certyfikat Microsoft, potwierdzający poprawną współpracę oferowanych modeli komputerów z systemem operacyjnym Windows 7 oraz Windows 8.1 (załączyć wydruk ze strony Microsoft WHCL)

- Możliwość odczytania z BIOS:
 - modelu komputera, nazwy producenta.
 - wersji BIOS i daty jego wydania
 - modelu procesora, prędkości procesora
 - informacji o ilości pamięci RAM wraz z informacją o jej prędkości i technologii wykonania a także o pojemności i obsadzeniu na poszczególnych slotach
 - informacji o dysku twardym: model, pojemność, wersja firmware, nr seryjny, wersja SMART
 - informacji o napędzie optycznym: model, wersja firmware, nr seryjny
 - wersji/ID płyty głównej
 - MAC adres zintegrowanej karty sieciowej
- BIOS:
 - Możliwość wyłączenia/włączenia: zintegrowanej karty sieciowej, kontrolera audio, wewnętrznych głośników, poszczególnych portów USB, poszczególnych slotów SATA, funkcji Multi-Procesor oraz Hyperthreading, wirtualizacji, slotów PCIe, funkcji ładowania urządzeń przez port USB z poziomu BIOS bez uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych, podłączonych do niego, urządzeń zewnętrznych
 - Funkcja blokowania/odblokowania BOOT-owania stacji roboczej z dysku twardego, zewnętrznych urządzeń oraz sieci bez potrzeby uruchamiania



systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych, podłączonych do niego, urządzeń zewnętrznych

- Możliwość - bez potrzeby uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych, podłączonych do niego urządzeń zewnętrznych - ustawienia hasła na poziomie administratora
- Bezpieczeństwo:
 - BIOS musi posiadać możliwość:
 - skonfigurowania hasła „Power On” oraz ustawienia hasła dostępu do BIOSu (administratora) w sposób gwarantujący utrzymanie zapisanego hasła nawet w przypadku odłączenia wszystkich źródeł zasilania i podtrzymania BIOS
 - możliwość ustawienia hasła na dysku (drive lock)
 - blokady/wyłączenia portów USB, karty sieciowej, karty audio
 - blokady/wyłączenia kart rozszerzeń/slotów PCIe
 - kontroli sekwencji boot-ącej
 - startu systemu z urządzenia USB
 - funkcja blokowania BOOT-owania stacji roboczej z zewnętrznych urządzeń
 - Możliwość zapięcia linki typu Kensington
- Certyfikaty i standardy:
 - Certyfikat ISO 9001 dla producenta sprzętu (załączyć dokument potwierdzający spełnianie wymogu)
 - Deklaracja zgodności CE (załączyć do oferty)
 - Komputer musi spełniać wymogi normy Energy Star 5.0
 - Wymagany certyfikat lub wpis dotyczący oferowanego modelu komputera w internetowym katalogu <http://www.energystar.gov> – dopuszcza się wydruk ze strony internetowej lub załączenie oficjalnej dostępnej w

Interne ulotki producenta wraz z linkiem do niej zawierającej taką informację

- Ergonomia: Maksymalnie 25 dB z pozycji operatora w trybie Operating, pomiar zgodny z normą ISO 9296 / ISO 7779; wymaga się dostarczenia odpowiedniego certyfikatu lub deklaracji producenta
- Warunki gwarancji: 3-lata gwarancji producenta - świadczonej na miejscu u klienta z czasem reakcji serwisu Next Business Day. Firma serwisująca musi posiadać ISO 9001:2000 na świadczenie usług serwisowych oraz posiadać autoryzację producenta komputera – dokumenty potwierdzające załączyć do oferty. Należy podać nr katalogowy gwarancji producenta lub załączyć oświadczenie, że oferowane komputery będą objęte wyżej opisaną gwarancją producenta i realizowane przez autoryzowany serwis producenta
- Wsparcie techniczne producenta:
 - Ogólnopolska, telefoniczna infolinia/linia techniczna producenta komputera, (ogólnopolski numer o zredukowanej odpłatności – w ofercie należy podać numer telefonu) dostępna w czasie obowiązywania gwarancji na sprzęt i umożliwiająca po podaniu numeru seryjnego urządzenia:
 - weryfikację konfiguracji fabrycznej wraz z wersją fabrycznie dostarczonego oprogramowania (system operacyjny, szczegółowa konfiguracja sprzętowa, CPU, HDD, pamięć)
 - czasu obowiązywania i typ udzielonej gwarancji
 - Możliwość aktualizacji i pobrania sterowników do oferowanego modelu komputera w najnowszych certyfikowanych wersjach przy użyciu dedykowanego darmowego oprogramowania producenta lub bezpośrednio z sieci Internet za pośrednictwem strony www producenta komputera po podaniu numeru seryjnego komputera lub modelu komputera
 - Możliwość weryfikacji czasu obowiązywania i reżimu gwarancji bezpośrednio z sieci Internet za pośrednictwem strony www producenta komputera



- Wymagania dodatkowe:
 - Wbudowane porty i złącza:
 - porty video: min. 1 szt. Display Port
 - min. 2 x USB 3.0 (w tym 1 szt. z opcją szybkiego ładowania) + 4 x USB 2.0 wyprowadzone na zewnątrz obudowy, wymagana ilość i rozmieszczenie (na zewnątrz obudowy komputera) portów USB nie może być osiągnięta w wyniku stosowania konwerterów, przejściówek, adapterów itp.
 - port sieciowy RJ-45,
 - porty audio: wyjście słuchawek, wejście mikrofonowe, wyjście liniowe stereo
 - serial port (RS-232)
 - zintegrowany z obudową czytnik kart multimedialnych SD
 - kamera internetowa 1 Mpix o rozdzielczości max 1280 x 720 z dwoma mikrofonami zintegrowana w obudowie matrycy
 - Karta sieciowa 10/100/1000 Ethernet RJ 45 (zintegrowana z płytą główną)
 - Płyta główna , wyposażona w:
 - 2 złącza SODIMM z obsługą do 16GB pamięci RAM 1600MHz
 - sloty: 1 szt. mini PCIe dla WLAN,
 - Klawiatura USB w układzie polski programisty
 - Mysz optyczna USB z min dwoma klawiszami oraz rolką (scroll)
 - Nagrywarka SATA DVD +/-RW SLIM SuperMulti – nie dopuszcza się rozwiązań typu SLOT-IN (szczelinowych)
- Zainstalowany system operacyjny umożliwiający w pełni korzystanie z usług internetowych, poczty i aplikacji multimedialnych. W szczególności zainstalowany system operacyjny klasy PC powinien posiadać wbudowane mechanizmy pozwalające na spełnienie poniższych wymagań bez użycia dodatkowych aplikacji:



- dokonywanie aktualizacji i poprawek systemu przez Internet z możliwością wyboru instalowanych poprawek;
 - dokonywanie uaktualnień sterowników urządzeń przez Internet -witrynę producenta systemu;
 - darmowe aktualizacje przez Internet (niezbędne aktualizacje, poprawki, bez dodatkowych opłat);
 - aktualizacja internetowa zapewniona w języku polskim;
 - wbudowana zaporę internetową (firewall), dla ochrony połączeń internetowych;
 - menu, komunikaty systemowe, odtwarzacz multimedialny w języku polskim;
 - wsparcie dla powszechnie używanych urządzeń peryferyjnych (urządzeń sieciowych, standardów USB, Plug & Play, Wi-Fi);
 - zabezpieczony hasłem hierarchiczny dostęp do systemu;
 - zintegrowany z systemem moduł wyszukiwarki dostępny z określeniem rodzaju wyszukiwanych plików i dostępny z różnych poziomów plików;
 - obsługa Sun Java i .NET Framework 1.1 i 2.0 i 3.0 - możliwość uruchomienia aplikacji działających we wskazanych środowiskach;
 - obsługa JScript i VBScript - możliwość uruchomienia interpretera poleceń;
 - graficzne środowisko instalacji i konfiguracji;
 - możliwość przywracania plików systemowych;
 - funkcje multimedialne (np. odtwarzanie i nagrywanie DVD);
 - wbudowany system pomocy w języku polskim.
- **Pakiet biurowy:**
Wymagania odnośnie interfejsu użytkownika:
 - pełna polska wersja językowa interfejsu użytkownika
 - prostota i intuicyjność obsługi, pozwalająca na pracę osobom nieposiadającym umiejętności technicznych

- możliwość zintegrowania uwierzytelniania użytkowników z usługą katalogową (Active Directory lub funkcjonalnie równoważną) – użytkownik raz zalogowany z poziomu systemu operacyjnego stacji roboczej ma być automatycznie rozpoznawany we wszystkich modułach oferowanego
 - rozwiązania bez potrzeby oddzielnego monitowania go o ponowne uwierzytelnienie się.
- Oprogramowanie musi umożliwiać tworzenie i edycję dokumentów elektronicznych w ustalonym formacie, który spełnia następujące warunki:
 - posiada kompletny i publicznie dostępny opis formatu,
 - umożliwia wykorzystanie schematów XML.
- Oprogramowanie musi umożliwiać dostosowanie dokumentów i szablonów do potrzeb instytucji oraz udostępniać narzędzia umożliwiające dystrybucję odpowiednich szablonów do właściwych odbiorców.
- W skład oprogramowania muszą wchodzić narzędzia programistyczne umożliwiające automatyzację pracy i wymianę danych pomiędzy dokumentami i aplikacjami (język makropoleceń, język skryptowy).
- Do aplikacji musi być dostępna pełna dokumentacja w języku polskim.
- Pakiet zintegrowanych aplikacji biurowych musi zawierać:
 - edytor tekstów
 - arkusz kalkulacyjny
 - narzędzie do przygotowywania i prowadzenia prezentacji.
- Edytor tekstów musi umożliwiać:
 - edycję i formatowanie tekstu w języku polskim wraz z obsługą języka polskiego w zakresie sprawdzania pisowni i poprawności gramatycznej oraz funkcjonalnością słownika wyrazów bliskoznacznych i autokorekty,
 - wstawianie oraz formatowanie tabel,
 - wstawianie oraz formatowanie obiektów graficznych,



- wstawianie wykresów i tabel z arkusza kalkulacyjnego (wliczając tabele przestawne),
 - automatyczne numerowanie rozdziałów, punktów, akapitów, tabel i rysunków,
 - automatyczne tworzenie spisów treści,
 - formatowanie nagłówek i stopek stron,
 - sprawdzanie pisowni w języku polskim,
 - śledzenie zmian wprowadzonych przez użytkowników,
 - nagrywanie, tworzenie i edycję makr automatyzujących wykonywanie czynności,
 - określenie układu strony (pionowa/pozioma),
 - wydruk dokumentów,
 - wykonywanie korespondencji seryjnej bazując na danych adresowych pochodzących z arkusza kalkulacyjnego i z narzędzia do zarządzania informacją prywatną,
 - pracę na dokumentach utworzonych przy pomocy Microsoft Word 2003 lub Microsoft Word 2007 i 2010 z zapewnieniem bezproblemowej konwersji wszystkich elementów i atrybutów dokumentu,
 - zabezpieczenie dokumentów hasłem przed odczytem oraz przed wprowadzaniem modyfikacji,
 - wymagana jest dostępność do oferowanego edytora tekstu bezpłatnych narzędzi umożliwiających wykorzystanie go, jako środowiska udostępniającego formularze bazujące na schematach XML z Centralnego Repozytorium Wzorów Dokumentów Elektronicznych, które po wypełnieniu umożliwiają zapisanie pliku XML w zgodzie z obowiązującym prawem.
- Arkusz kalkulacyjny musi umożliwiać:
 - tworzenie raportów tabelarycznych,



- tworzenie wykresów liniowych (wraz linią trendu), słupkowych, kołowych,
 - tworzenie arkuszy kalkulacyjnych zawierających teksty, dane liczbowe oraz formuły przeprowadzające operacje matematyczne, logiczne, tekstowe, statystyczne oraz operacje na danych finansowych i na miarach czasu,
 - tworzenie raportów z zewnętrznych źródeł danych (inne arkusze kalkulacyjne, bazy danych zgodne z ODBC, pliki tekstowe, pliki XML, webservice),
 - obsługę kostek OLAP oraz tworzenie i edycję kwerend bazodanowych i webowych. Narzędzia wspomagające analizę statystyczną i finansową, analizę wariantową i rozwiązywanie problemów optymalizacyjnych,
 - tworzenie raportów tabeli przestawnych umożliwiających dynamiczną zmianę wymiarów oraz wykresów bazujących na danych z tabeli przestawnych,
 - wyszukiwanie i zamianę danych,
 - wykonywanie analiz danych przy użyciu formatowania warunkowego,
 - nazywanie komórek arkusza i odwoływanie się w formułach po takiej nazwie,
 - nagrywanie, tworzenie i edycję makr automatyzujących wykonywanie czynności,
 - formatowanie czasu, daty i wartości finansowych z polskim formatem,
 - zapis wielu arkuszy kalkulacyjnych w jednym pliku,
 - zachowanie pełnej zgodności z formatami plików utworzonych za pomocą oprogramowania Microsoft Excel 2003 oraz Microsoft Excel 2007 i 2010, z uwzględnieniem poprawnej realizacji użytych w nich funkcji specjalnych i makropoleceń,
 - zabezpieczenie dokumentów hasłem przed odczytem oraz przed wprowadzaniem modyfikacji.
- Narzędzie do przygotowywania i prowadzenia prezentacji musi umożliwiać:



- przygotowywanie prezentacji multimedialnych, które będą:
 - prezentowane przy użyciu projektora multimedialnego,
 - drukowane w formacie umożliwiającym robienie notatek,
 - zapisane jako prezentacja tylko do odczytu,
 - nagrywanie narracji i dołączanie jej do prezentacji,
 - opatrywanie slajdów notatkami dla prezentera,
 - umieszczanie i formatowanie tekstów, obiektów graficznych, tabel, nagrań dźwiękowych i wideo,
 - umieszczanie tabel i wykresów pochodzących z arkusza kalkulacyjnego,
 - odświeżenie wykresu znajdującego się w prezentacji po zmianie danych w źródłowym arkuszu kalkulacyjnym,
 - możliwość tworzenia animacji obiektów i całych slajdów,
 - prowadzenie prezentacji w trybie prezentera, gdzie slajdy są widoczne na jednym monitorze lub projektorze, a na drugim widoczne są slajdy i notatki prezentera,
 - pełna zgodność z formatami plików utworzonych za pomocą oprogramowania MS PowerPoint 2003, MS PowerPoint 2007 i 2010.
- Oprogramowanie antywirusowe:
 - aktualizacje bazy zabezpieczeń na okres, co najmniej 3 lat
 - ochrona przed różnymi rodzajami zagrożeń, w tym przed:
 - Wirusami
 - Phishingiem
 - Trojanami
 - ochrona przeglądania stron www, poczty internetowej.

3.17 Drukarki sieciowe

Drukarki laserowe monochromatyczne z dupleksem dostarczane do jednostek samorządu terytorialnego powinny spełniać minimalne parametry:

- Funkcja: drukowanie, skanowania w kolorze, kopiowanie, skanowanie sieciowe, faksowanie
- Technologia druku: laserowa monochromatyczna
- Procesor: 750 MHz
- Pamięć: 256MB
- Automatyczny dupleks drukowania: tak
- Szybkość druku na A4: 33 str./min.
- Szybkość druku dwustronnego na A4: 14 str./min.
- Czas wydruku pierwszej strony: 6.5 sek.
- Rozdzielczość druku: 1200 x 1200 dpi.
- Szybkość kopiowania na A4, mono: 33 kopii/min.
- Szybkość kopiowania dwustronnego na A4, mono: 17 kopii/min.
- Czas kopiowania pierwszej strony (mono): 6.5 sek.
- Szybkość skanowania jednostronnego na A4, mono: 42 str./min.
- Szybkość skanowania jednostronnego na A4, kolor: 19 str./min.
- Rozdzielczość skanowania: 1200 x 1200 (mono), 600 x 600 (kolor)
- Skanowanie z podajnika automatycznego: jednostronne
- Szybkość transmisji faksu: < 3 sek./str.
- Standardowa pojemność podajników: 300 arkuszy
- Standardowa pojemność odbiornika: 150 arkuszy
- Obsługiwane rozmiary nośników: Koperta 10, Koperta 7 3/4, Koperta 9, A4, A5, Koperta DL, Executive, Folio, JIS-B5, Legal, Letter, Statement, Universal, Oficio, A6
- Obsługiwane rodzaje nośników: Karton, Koperty, Etykiety papierowe, Zwykły papier, Folie przezroczyste

- Języki druku: Emulacja PCL 5e, Emulacja PCL 6, Emulacja PostScript 3, Microsoft XPS (XML Paper Specification), AirPrint™
- Interfejsy standardowe: USB 2.0 zgodny ze specyfikacją Hi-Speed (Typ B), Ethernet 10/100
- Obsługiwane systemy operacyjne Microsoft Windows: Microsoft Windows XP, Microsoft Windows Server 2003, Microsoft Windows XP x64, Microsoft Windows Server 2003 x64, Microsoft Windows Vista, Microsoft Windows Vista x64, Microsoft Windows Server 2008, Microsoft Windows Server 2008 x64, Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 7 x64, Microsoft Windows Server 2008 R2, Microsoft Windows 8, Microsoft Windows 8 x64, Microsoft Windows Server 2012, Microsoft Windows 8.1, Microsoft Windows 8.1 x64, Microsoft Windows Server 2012 R2, Microsoft Windows RT, Microsoft Windows RT 8.1
- Certyfikaty: CE.

3.17 Łącze zewnętrzne do Internetu

W ramach projektu należy przewidzieć dostarczenie łącza szerokopasmowego dostępu do Internetu umożliwiającego uzyskanie zakładanych parametrów usług w 10 jednostkach JUP oraz u 150 beneficjentów ostatecznych. Parametry te określa się na co najmniej 10 Mbps w każdym JUP oraz asymetrycznie, co najmniej 2 Mbps download i 512 Kbps upload u każdego BO.

Dopuszcza się przyjęcie nadsubskrypcji (overbookingu) zapotrzebowania na pasmo na poziomie maksymalnym 1:10. Przewidzieć należy również możliwość zasilenia sieci w przyszłości z minimum jednego węzła SSPW (Sieć Szerokopasmowa Polski Wschodniej), które są projektowane w miejscowościach Turośń Kościelna, Baciuty i Niewodnica Kościelna, w bliskim sąsiedztwie węzłów sieci gminnej.

Wymagania ogólna w zakresie punktu styku z Internetem:

Program Funkcjonalno-Użytkowy

„Internet w twoim zasięgu - Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w gminie
Turośń Kościelna w województwie Podlaskim”

- możliwość obsługi prędkości dostępowej minimum 2x1 Gbps symetrycznie standardzie Ethernet;
- techniczna możliwość podłączenia przynajmniej 2 operatorów w protokole BGP oraz obsługi co najmniej 255 publicznych adresów IP;
- dostępność mechanizmów filtrowania w warstwie 2, 3, 4, priorytyzacji i kolejowania ruchu przychodzącego i wychodzącego;
- monitorowanie parametrów sieci – dostępności urządzeń, obciążenia, statystyk w systemie ciągłym z możliwością powiadomienia administratora.

3.18 Portal informacyjny

W ramach zadania należy wykonać portal informacyjny projektu. Portal należy umieścić na wewnętrznym serwerze dostarczonym do CZS. Treść portalu powinna być dostępna poprzez przekierowanie z głównej strony Gminy.

Wymagania szczegółowe dla portalu:

- portal powinien być oparty na aplikacji klasy CMS (ang. Content Management System), pozwalającej na edycję treści portalu w trybie WYSIWYG;
- portal powinien posiadać co najmniej następujące elementy funkcjonalne:
 - Obsługa aktualności w postaci listy aktualności z możliwością przejścia do jej pełnej treści.
 - Obsługa artykułów.
 - Możliwość dodawania do każdej strony plików (załączników) do pobrania przez internautów. Każdy plik powinien być możliwy do udostępnienia na wielu stronach;
 - Możliwość umieszczania w treści stron elementów graficznych, takich jak zdjęcia, banery itp.;

- Portal musi umożliwić korzystanie z treści osobom niewidomym i słabowidzącym poprzez możliwość zmiany wielkości czcionki;
- Obsługa wielu użytkowników redakcyjnych;
- Obsługa wielu szablonów stron;
- aplikacja CMS musi być w całości dostępna w języku polskim;
- uruchomienie portalu na serwerze dostarczonym do CZS, wskazanego w punkcie 3.7;
- dostarczenie wszystkich niezbędnych licencji, koniecznych do wdrożenia aplikacji klasy CMS oraz portalu, w tym licencji na serwer bazy danych;
- opracowanie, w uzgodnieniu z Zamawiającym, projektu graficznego portalu. Projekt musi zawierać elementy wizualizacji wymagane przez instytucję finansującą;
- przekazanie Zamawiającemu pełnych autorskich praw majątkowych do projektu graficznego portalu oraz ponosi koszty ewentualnych płatnych elementów graficznych wykorzystanych do jego opracowania.

4. Wymagania w zakresie przeprowadzenia szkoleń

4.1. Szkolenia dla BO

W ramach realizacji zamówienia należy przeszkolić 150 Beneficjentów Ostatecznych z podstaw obsługi komputera i korzystania z Internetu, zgodnie z poniższymi wytycznymi:

- szkolenia należy prowadzić w grupach max. 10 osobowych, z użyciem sprzętu komputerowego z zainstalowanym oprogramowaniem niezbędnym do przeprowadzenia szkoleń – każdy uczestnik powinien mieć do dyspozycji 1 zestaw komputerowy);
- zakres szkoleń powinien dotyczyć systemu operacyjnego i pakietu biurowego zainstalowanego na komputerach dostarczonych do Beneficjentów Ostatecznych;



- wykonawca zapewni aktywne podłączenie do Internetu wszystkich zestawów komputerowych, umożliwiające przeprowadzenie szkolenia;
- wybór narzędzi przeprowadzenia szkoleń należy do Wykonawcy;
- każdy uczestnik powinien otrzymać komplet materiałów szkoleniowych w wersji papierowej oraz na nośniku elektronicznym (CD-ROM/DVD-ROM lub dysk flash);
- wykonawca opracuje harmonogram prowadzenia szkoleń i uzgodni go z zamawiającym min. 2 tygodnie przed datą rozpoczęcia szkoleń;
- wszystkie materiały szkoleniowe (papierowe oraz elektroniczne) w tym długopisy, notatniki, powinny być oznaczone zgodnie z kryteriami i wzorcami określonymi w „Przewodniku w zakresie promocji projektów finansowanych w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka, 2007-2013 dla beneficjentów i instytucji zaangażowanych we wdrażanie Programu” opracowanym przez Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, dostępnym na stronie internetowej Władzy Wdrażającej Programy Europejskie;
- wykonawca zobowiązany do prowadzenia list obecności na szkoleniach, list odbioru materiałów szkoleniowych oraz list odebranych certyfikatów/zaświadczeń, które po zakończeniu szkoleń zostaną przekazane zamawiającemu.;
- wykonawca zobowiązany jest do wystawienia i przekazania uczestnikom certyfikatu/zaświadczenia o ukończeniu szkolenia – treść dokumentu zostanie uzgodniona z zamawiającym;
- wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia cateringu na każdy dzień szkolenia, w postaci: zimnych napoi (woda, napoje owocowe), gorących napoi (kawa, herbata) oraz ciastek kruchych w ilości dostosowanej do czasu szkolenia w każdym dniu szkolenia.

Zamawiający informuje, że dysponuje pomieszczeniami przystosowanymi do prowadzenia szkoleń we wskazanych miejscowościach/obiektach, które w ramach niniejszego projektu zostaną wyposażone w sprzęt komputerowy i udostępni je wykonawcy na czas szkoleń.

Program szkoleń każdego Beneficjenta Ostatecznego powinien obejmować min. 16 godzin lekcyjnych i obejmować bloki tematyczne z zakresu:

- 1) podstaw budowy i obsługi komputera,
- 2) edytora tekstu,
- 3) arkusza kalkulacyjnego,
- 4) prezentacji multimedialnych,
- 5) korzystania z Internetu.

Ad. 1) Zakres modułu „Podstawy budowy i obsługi komputera”:

- podstawy budowy komputera
- praca z systemem operacyjnym
- przystosowanie komputera do pracy (ustawienia rozdzielczości ekranu, dźwięków itp.)
- praca na plikach, folderach
- oprogramowanie przydatne w życiu codziennym

Ad. 2) Zakres modułu „Edytor tekstu”:

- wykorzystanie myszy i klawiatury
- zapisywanie i wczytywanie dokumentów tekstowych
- redagowanie dokumentu
- formatowanie tekstu
- praca z tabelami
- grafika w edytorze tekstu
- ustawienia wydruku
- drukowanie dokumentu

Ad. 3) Zakres modułu „Arkusz kalkulacyjny”:

- charakterystyka arkusza kalkulacyjnego i jego podstawowe funkcje

- praca z danymi- ich wprowadzanie i usuwanie
- formuły i funkcje
- sortowanie i formatowanie danych
- tworzenie wykresów
- ustawienia arkusza do wydruku, drukowanie arkusza

Ad. 4) Zakres modułu „Prezentacje multimedialne”:

- podstawowe zasady tworzenia i planowania prezentacji komputerowej
- podstawowe funkcje programu do tworzenia prezentacji multimedialnych
- schemat działania i sposoby zapisu prezentacji
- tworzenie, przenoszenie i kopiowanie slajdów, szablony slajdów, formatowanie slajdu
- przejścia między slajdami, animacje dla elementów slajdu, określanie kolejności animacji elementów slajdu
- przygotowanie pokazu

Ad. 5) Zakres modułu „Korzystanie z Internetu”:

- zasady korzystania z Internetu
- obsługa przeglądarki internetowej
- wyszukiwanie danych w Internecie
- popularne serwisy internetowe (portale społecznościowe, sklepy internetowe, porównywarki cen)
- komunikatory internetowe – gadu-gadu, skype
- komunikacja z urzędem (deklaracje PIT, ePUAP)
- poczta elektroniczna (założenie skrzynki pocztowej, konfiguracja, wysyłanie odbieranie e-maili)
- zagrożenia płynące z Internetu i sposoby ochrony przed nimi
- zasady korzystania z oprogramowania antywirusowego.

4.2. Szkolenia dla Administratora

W ramach realizacji zadania należy również przewidzieć przeprowadzenie szkolenie dla kadry oddelegowanej przez Zamawiającego do obsługi sieci w szczególności administratora systemu w zakresie opisanym poniżej:

- topologii fizycznej światłowodowej sieci szerokopasmowej;
- topologii i budowy węzłów sieci FTTx;
- architektury i struktury logicznej sieci, GWD i CZS;
- obsługi i podstawowej konfiguracji oraz zarządzaniu urządzeniami sieciowymi;
- konfiguracji elementów sieci optycznej, weryfikacja parametrów optycznych sieci, diagnostyka, konfiguracja usług;
- konfiguracji i weryfikacji parametrów urządzeń radiowych stacji dostępowych AP, radiolinii i stacji klienckich;
- konfiguracji oprogramowania do nadzoru i zarządzania usługami w sieci;
- konfiguracji routera brzegowego punktu styku sieci z dostawcą Internetu.

5 Wymagania w zakresie usług i prac

5.1 Budowa sieci światłowodowej

5.1.1 Kanalizacja kablowa

Trasa kanalizacji kablowej sieci szkieletowej powinna przebiegać zgodnie z postanowieniem Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 25 października 2006 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie wzdłuż dróg publicznych, wodnych, kanałów oraz w pobliżu lotnisk i w miejscowościach, a także ustalania warunków, jakim te linie powinny odpowiadać. Wytyczne zawarte w tym rozporządzeniu określają głębokość układania rurociągów kablowych w ziemi oraz zasady prowadzenia rurociągów kablowych na

odcinkach zbliżeń i skrzyżowań z różnymi elementami uzbrojenia terenu. Odgałęzienia i złącza kabli optycznych należy wykonać z zastosowaniem osłon złączowych (odpowiednich muf) w zasobnikach doziemnych lub studniach z pozostawieniem odpowiedniego zapasu kabla światłowodowego.

Układanie kanalizacji odbywać się powinno poprzez bezpośrednie układanie odcinków rur w ziemi w przygotowanym wykopie lub metodami mechanicznymi bez wykopowymi. Rury powinny być układane na głębokości nie mniejszej niż 0,8m od powierzchni gruntu. Po ułożeniu rur, lecz przed zasypaniem rowu, powinna być wykonana powykonawcza inwentaryzacja geodezyjna. W procesie zasypywania rowów kablowych powinny być w nich ułożone na odpowiedniej głębokości: taśma ostrzegawcza, taśma lokalizacyjna lub taśma i przewody lokalizacyjne. Masy ziemne, które powstaną na etapie realizacji prac ziemnych zostaną rozplanowane zgodnie ze stanem pierwotnym zachowując stałą niweletę terenu. Powinno się unikać wycinki drzew i krzewów. Jeżeli okaże się do jednak konieczne, wykonawca jest zobowiązany do uzyskania wymaganych prawem pozwoleń. Przejścia kanalizacji pod drogami lokalnymi nieutwardzonymi i traktami leśnymi można wykonać metodą układania w wykopie lub metodą bez odkrywkową należy jednak zwrócić uwagę na utwardzenie nawierzchni i przywrócenie jej do stanu pierwotnego. W przypadku przejścia kanalizacji przez drogi utwardzone przejście pod drogą należy wykonać przepust metoda pneumatyczną i zastosować dodatkowo wzmocnione rury osłonowe.

Typowe wykonanie prac ziemnych powinno przebiegać następująco:

- wykonać wykop;
- wyrównać i oczyścić jego dno z kamieni i innych przedmiotów;
- ułożyć rury HDPE wraz z taśmą lokalizacyjną;
- przysypać rurociąg piaskiem lub przesianą warstwą ziemi grubości ok.10 cm;
- wykop zasypać ziemią do głębokości 0,5 m;
- ułożyć taśmę ostrzegawczą;
- wykop zasypać całkowicie;

- uporządkować teren łącznie z odtworzeniem chodników i trawników;
- w trakcie zasypywania wykopu należy ziemię zagęszczać warstwami.

5.1.2 Instalacja kabli światłowodowych

Instalacja kabli światłowodowych powinna przebiegać zgodnie z przeznaczeniem i zastosowaniem kabla, z zachowaniem parametrów mechanicznych (maksymalny naciąg instalacyjny kabla, promień gięcia, temperatura układania itd.) określonymi przez producenta kabla w dokumentacji technicznej. Ponadto przy prowadzeniu prac instalacyjno-montażowych należy stosować się do poniższych zaleceń. Kable optotelekomunikacyjne nie powinny być układane przy temperaturze powietrza poniżej -5°C oraz przy zachowaniu promienia wyginania kabla nie mniejszego od 20 jego średnic. W sposób ciągły należy kontrolować siły naciągu oraz stosować urządzenia zabezpieczające przed uszkodzeniem kabla. Dla kabli zaciąganych do kanalizacji kablowych zaleca się stosowanie pneumatycznych metod zaciągania kabli światłowodowych.

Przy wprowadzeniu kabli do budynków przejście kabli przez ścianę należy zabezpieczyć mechanicznie i dodatkowo uszczelnić. W obiektach należy również przewidzieć minimum 20 metrowe zapasy technologiczne kabli i umieścić je na skrzynkowych stelażach zapasu. Kable należy oznakować na całej trasie opisując relacje i zajętość włókien.

5.1.3 Wykonanie złączy światłowodowych

Złącze spajane powinno umożliwiać stałe połączenie światłowodów z sąsiednich odcinków instalacyjnych kabli światłowodowych wchodzących w skład linii optotelekomunikacyjnej, z zachowaniem jak najlepszej jednorodności linii, trwałości połączeń i niezmienności ich parametrów w długim okresie czasu (około 30 lat). Połączenia należy wykonać jako termiczne spawane (nie dopuszcza się wykonania złączy klejonych).

Połączenia światłowodów jednomodowych w złączu powinny być tak wykonane, aby tłumienność wnoszona przez spoinę nie przekroczyła wartości 0,2 dB. Tłumienność spoin powinna być określona jako wartość średnia z pomiarów reflektometrycznych w obu kierunkach transmisji (z uwzględnieniem znaków).

5.1.4 Wykonanie pomiarów światłowodowych

Należy wykonać pomiary dla wszystkich relacji i złączy optycznych. Pomiary należy wykonać dla długości fali 1310 nm, oraz 1550 nm. Do gniazda abonenckiego lub wtyczki SC/APC należy podłączyć patchcord lub kabel światłowodowy o długości umożliwiającej prawidłowy pomiar tłumienia złącza. Pomiary należy wykonać dla impulsu pomiarowego o szerokości nie większej niż 30 ns.

Pomiarem opcjonalnym jest pomiar reflektancji, czyli tłumienności odbicia wstecznego złączy spajanych, która nie powinna być mniejsza niż 60 dB. Wymagania powinny być spełnione dla fal o długości 1310 nm i 1550 nm. Pomiar może być wykonany reflektometrem posiadającym opcję pomiarową dla oszacowania reflektancji, albo też odrębnym zestawem przyrządów do pomiaru reflektancji. Wyniki pomiarów tłumienności powinny zostać dołączone do dokumentacji powykonawczej. W części abonenckiej pomiary należy wykonać od punktów dostępowych (ostatni splitter) w kierunku abonenta.

W przypadku kabla w części dystrybucyjnej należy wykonać pomiary:

- OTDR obejmuje następujące parametry linii:
 - długość optycznej linii,
 - tłumienie linii,
 - charakterystyka linii,
 - lokalizację i pomiar tłumienia zdarzeń z uwzględnieniem niejednorodności tłumienności,
 - pomiar tłumienia odbiciowego,
 - pomiar reflektancji złączy optycznych

- Pomiary transmisyjne
- Pomiary OTDR i transmisyjne należy przeprowadzić dla każdego toru optycznego w obu kierunkach transmisji dla długości fal 1310nm i 1550nm.

5.1.5 Wykonania przyłączy światłowodowych FTTx

Przyłącza światłowodowe wykonać należy w technologii doziemnej lub napowietrznej. Przyłączem jest linia kablowa od przełącznicy w pomieszczeniu JUP do węzła sieci szkieletowej. Kabel światłowodowy wewnątrz budynku prowadzić należy w korytach kablowych lub peszlu ochronnym. Wejścia do budynków należy uszczelnić i zabezpieczyć przed przedostawaniem się wilgoci. Przyłącze powinno spełniać normy i wymagania stawiane pozostałym elementom sieci światłowodowej. Przebieg przyłącza oraz punkt zakończenia go przełącznicą optyczną należy każdorazowo uzgodnić z właścicielem lub zarządcą obiektu.

5.2 Budowa radiowych stacji dostępowych

Przy budowie bezprzewodowych punktów dostępu do Internetu należy uwzględnić wytyczne minimalne w zakresie sposobu wykonania instalacji oraz podłączenia zasilania i zapewnienia ochrony odgromowej instalowanych masztów i urządzeń zgodnie z tabelą nr 2. Wszystkie kable sygnałowe Ethernet oraz sygnałowe/zasilające typu PoE z urządzeń radiowych (radiolinie i urządzenia AP WiFi) należy doprowadzić do szafki teletechnicznej. W każdym nadajniku radiowym należy zainstalować co najmniej 1 rezerwowy kabel Ethernet (niezależnie od kabli wykorzystanych do podłączenia sygnałowego i zasilania typu PoE), kabel ten powinien być zakończony w szafce teletechnicznej. Niedopuszczalne jest wykonanie połączeń sygnałowych Ethernet bezpośrednio pomiędzy urządzeniami radiowymi zainstalowanymi na masztach. Niedopuszczalne jest stosowanie

wspólnych linii zasilających do kilku urządzeń radiowych i wykonanie dodatkowych przełączeń linii zasilających bezpośrednio na masztach.

W przypadku wymogu zaprojektowania i zainstalowania na dachach budynków masztów antenowych o wysokości powyżej 3m, należy zastosować typowe aluminiowe maszty kratownicowe o przekroju trójkątnym i boku ok. 45 cm.

W przypadku wymogu zaprojektowania i budowy masztów antenowych słupowych, należy zastosować typowe telekomunikacyjne maszty słupowe stalowe lub wirobetonowe. Samodzielne konstrukcje antenowe należy zabezpieczyć przed dostępem osób nieupoważnionych. Zastosowany system włazowy i sposób ograniczenia dostępu (np. ogrodzenie podstawy masztu, kolczatki itp.), powinien uniemożliwiać wejście na maszt osobom nieupoważnionym.

Należy zapewnić ochronę odgromową budowanych masztów oraz instalowanych na masztach urządzeń radiowych.

5.3 Wykonanie radiowych przyłączy abonenckich

Instalacja i konfiguracja urządzeń u beneficjenta ostatecznego wykonana powinna być przez wykwalifikowanych instalatorów. W zakresie instalacji abonenckich urządzeń odbiorczych przyjęto założenia, że zostaną one zainstalowane na konstrukcjach wsporczych rurowych o długości nieprzekraczającej 3m każda, umiejscowionych na dachach budynków beneficjentów projektu.

Dobór miejsca instalacji radiowych odbiorników abonenckich powinien odbyć się tak, aby sygnał radiowy do stacji AP był możliwie najlepszy. Ma to zapobiec znacznemu spadkowi jakości transmisji radiowej przy pogarszających się warunkach pogodowych.

Przewody sygnałowe powinny być starannie położone, a w miejscach newralgicznych zabezpieczone przed ewentualnym przetarciem lub uszkodzeniem. Jako przewodu sygnałowego należy użyć przewodu UTP kat. 5e, dopuszczonego do zastosowania

na zewnątrz. Sposób instalacji zestawu odbiorczego oraz ułożenie przewodów należy uzgodnić z właścicielem obiektu.

Wykonana instalacja radiowych przyłączy abonenckich powinna być skonfigurowana i gotowa do odbioru sygnału internetowego. Przykładowy schemat instalacji u beneficjenta został przedstawiony na rysunku nr 7.

Przekazanie wykonanej instalacji

Wykonanie instalacji radiowych przyłączy abonenckich powinno być zwieńczone protokołem zdawczo-odbiorczym podpisanym przez wykonawcę, beneficjenta oraz zamawiającego, w trzech egzemplarzach (po jednym dla każdej ze stron). Zawierać on powinien następujące elementy:

- model oraz numer seryjny zamontowanego urządzenia radiowego;
- uzyskany poziom sygnału ze stacją bazową AP;
- adres przeprowadzonej instalacji;
- czytelny podpis akceptacji wykonanej instalacji przez beneficjenta;
- czytelny podpis instalatora sprzętu;
- podpis zamawiającego.

5.4. Wykonanie przyłączy abonenckich typu GSM, SAT

W ramach uzupełnienia, w uzasadnionych przypadkach dopuszcza się przyłączenie części beneficjentów projektu za pomocą technologii alternatywnej GSM lub satelitarnych. Dobór miejsca instalacji anten zewnętrznych, w przypadku technologii alternatywnych, powinien odbyć się tak, aby sygnał był jak najlepszy i zapewniał stabilność parametrów usługi bez względu na warunki atmosferyczne.

Zestaw odbiorczy, zarówno GSM jak i SAT, składa się z anteny oraz modemu wewnętrznego. Antenę należy instalować na stabilnym uchwycie lub konstrukcji o wysokości do 3m. Przewody sygnałowe powinny być starannie ułożone oraz zabezpieczone

przed ruchem i ewentualnym przetarciem lub uszkodzeniem. Wewnątrz budynków przewód antenowy powinien być ułożony w korytach maskujących. Sposób instalacji zestawu odbiorczego z anteną zewnętrzną należy każdorazowo uzgodnić z właścicielem obiektu.

5.5. Budowa głównego węzła dystrybucyjnego GWD i CZS

Główny węzeł dystrybucyjny (GWD) i Centrum Zarządzania Siecią (CZS) zlokalizowane zostaną we wskazanym pomieszczeniu znajdującym się na pierwszej kondygnacji budynku Urzędu Gminy Turośń Kościelna. Plan obiektu z zaznaczonym pomieszczeniem i proponowanym rozmieszczeniem elementów sieci pokazano w części informacyjnej rysunek nr 3 i rysunek nr 4. Pomieszczenie należy zaadaptować na potrzeby GWD i CZS. Zainstalować należy szafy teleinformatyczne 19”, oraz wykonać koryta i drabiny kablowe niezbędne do prowadzenia kabli energetycznych i światłowodowych. W szafach teleinformatycznych 19” należy zainstalować dostarczone przełącznice i elementy światłowodowe GWD i urządzenia CZS.

Do pomieszczenia należy wprowadzić doziemnie kable światłowodowe sieci szkieletowej i kable dystrybucyjne sieci dostępowej. Na ścianie należy zainstalować skrzynki zapasów kablowych i zostawić niezbędny zapas technologiczny dla poszczególnych kabli minimum 20m. Miejsca wprowadzenia kabli do budynku należy zabezpieczyć hermetycznie i mechanicznie.

Do GWD należy przewidzieć również wybudowanie łącznika w postaci dwuotworowej kanalizacji pomiędzy studnią projektowanego węzła dystrybucyjnego SSPW a budynkiem GWD.

Należy przyjąć standard opisów dla wszystkich elementów sieci i kabli połączeniowych. Dla kabli i zakończeń światłowodowych należy opisać relacje kablowe oraz oznakować złącza.

5.6. Zasilanie elementów sieci w energię i prace elektryczne

W pomieszczeniu CZS należy przewidzieć konieczność modernizacji instalacji zasilającej oraz dostosowanie jej do potrzeb centralnego węzła sieci i urządzeń serwerowych CZS. Przyłącze zasilające WLZ należy poprowadzić od rozdzielni głównej budynku znajdującej się na klatce schodowej. W pomieszczeniu serwerowni zainstalować należy naścienną rozdzielnię elektryczną. Należy ją wyposażać w moduły ochrony przeciwprzepięciowej klasy I,II (B+C) oraz zabezpieczeń różnicowoprądowych i nadprądowych. Wydzielić należy minimum dwa obwody elektryczne, jeden do zasilania urządzeń CZS poprzez zasilacz rezerwowy UPS i drugi dla pozostałych elementów nie wymagających podtrzymania zasilania.

Schemat elektryczny instalacji energetycznej przedstawiono na rysunku nr 5 na końcu opracowania. Wszystkie urządzenia aktywne oraz elementy szaf teleinformatycznych należy połączyć z szyną uziomową wewnątrz szafy, a tą z kolei z instalacją uziomową budynku. W przypadku stwierdzenia niedostatecznych parametrów uziemienia tj. powyżej 10ohm należy je wykonać wyprowadzając na zewnątrz budynku w postaci szpil uziomowych lub uziomu poziomego.

5.7. Gwarancje i obsługa serwisowa

Gwarancja jakości na elementy sieci (usługi, sprzęt, materiały) zastosowane przy realizacji przedmiotu umowy wynosi min. 36 miesięcy. Bieg terminu gwarancji rozpoczyna się w dniu następnym, licząc od daty podpisania protokołów częściowych przedmiotu umowy lub daty odbioru końcowego, jeżeli nie stwierdzono wad.

Gwarancją objęte są dostarczone urządzenia, oprogramowanie, materiały oraz usługi montażowe zrealizowane zgodnie z zakresem umowy. W przypadku konieczności naprawy lub wymiany elementów sieci (sprzętu, materiałów) zastosowanych przy realizacji przedmiotu umowy, koszty dostarczenia tych elementów z miejsca instalacji do punktu

serwisowego oraz z punktu serwisowego do miejsca instalacji ponosi Wykonawca. W przypadku napraw elementów sieci trwających powyżej 48 h należy zapewnić elementy zastępcze umożliwiające funkcjonowanie sieci i głównych funkcjonalności.

Wykonawca zobowiązany jest również do świadczenia usług serwisowych przez okres 36 m-cy na wszelkie roboty wykonane w ramach przedmiotu umowy licząc od daty odbioru końcowego poszczególnych etapów prac.

Dodatkowe warunki dotyczące przedmiotu zamówienia i okresy gwarancyjne:

- na sprzęt komputerowy PC i oprogramowanie – gwarancja producenta 36 miesięcy liczona od daty przekazania Zamawiającemu przedmiotu zamówienia;
- na sprzęt informatyczny dostarczony do GWD i CZS oraz oprogramowanie do zarządzania siecią – gwarancja producenta 36 miesięcy liczona od daty przekazania Zamawiającemu przedmiotu zamówienia;
- na infrastrukturę sieciową i instalacje kablowe – gwarancja wykonawcy 36 miesięcy liczona od daty podpisania protokołu końcowego;
- na infrastrukturę radiową sieci (stacje radiowe AP, radiolinie) – gwarancja wykonawcy 36 miesięcy liczona od daty podpisania protokołu końcowego;

Sprzęt dostarczony w ramach realizacji umowy będzie posiadał świadczenia gwarancyjne oparte na gwarancji świadczonej przez producenta sprzętu. Sprzęt dostarczony w ramach realizacji umowy będzie sprzętem fabrycznie nowym, nie stosowanym wcześniej w innych projektach. Dostarczony sprzęt powinien być również nie starszy niż 12 miesięcy. Zakres gwarancji nie obejmuje uszkodzeń mechanicznych przedmiotu gwarancji oraz uszkodzeń powstałych w wyniku eksploatacji niezgodnie z przeznaczeniem i warunkach, które nie odpowiadają warunkom określonym w dokumentacji producenta a powstałych z winy użytkownika.

Wykonawca w ramach realizacji przedmiotu zamówienia zobowiązany jest do przeprowadzenia pełnego przeglądu technicznego i konserwacji wszystkich elementów sieci przed przeprowadzeniem odbioru końcowego.

6. Warunki wykonania i odbioru robót

Wykonawca zapewni wykonanie przedmiotu Zamówienia zgodnie ze sztuką i dokumentacją projektową, obowiązującymi normami i przepisami oraz przez wykwalifikowanych pracowników. Wykonawca zapewni osoby niezbędne do realizacji projektu posiadające stosowne uprawnienia wynikające z przepisów prawa budowlanego i telekomunikacyjnego.

6.1. Organizacja robót

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

Wykonawcy we własnym zakresie zapewni niezbędne zaplecze do realizacji zamówienia. W przypadku realizacji prac na drogach publicznych Wykonawca zapewni warunki bezpieczeństwa ruchu drogowego zgodnie z opracowanym i uzgodnionym przez Wykonawcę planem organizacji ruchu.

6.2. Zabezpieczenie interesów osób trzecich

W trakcie realizacji zamówienia Wykonawca w sposób należyty zabezpieczy interesy osób trzecich. W przypadku naruszenia interesów osób trzecich w trakcie wykonywania przedmiotu zamówienia Wykonawca zabezpieczy je zgodnie prawem cywilnym.

6.3. Ochrona środowiska

1. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150 t.j. z późn. zm.);

2. Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. z 2008 r. Nr 199, poz.1227 z późn. zm.);
3. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. z 2009 r. Nr 151, poz. 1220 t.j.);
4. Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. Nr 213, poz. 1397).

6.4. Warunki bezpieczeństwa prac

W trakcie realizacji robót budowlanych oraz prac instalacyjnych i montażowych Wykonawca zapewni bezpieczeństwo pracowników i zabezpieczy teren przed dostępem osób trzecich. Podczas realizacji robót Wykonawca ma obowiązek przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

6.5. Materiały, wyroby budowlane

Wykonawca zapewni stosowanie materiałów i wyrobów budowlanych, w odpowiedniej dla zamówienia ilości. Wyroby budowlane, stosowane w trakcie wykonywania robót budowlanych, muszą spełniać wymagania polskich przepisów, a Wykonawca będzie posiadał dokumenty potwierdzające, że zostały one wprowadzone do obrotu, zgodnie z regulacjami ustawy o wyrobach budowlanych i posiadają wymagane parametry. Zamawiający przewiduje bieżącą kontrolę materiałów i wyrobów budowlanych.

6.6. Sprzęt transport

Wykonawca zapewni odpowiedni sprzęt oraz potrzebne środki transportu do realizacji zamówienia w swoim zakresie.

6.7. Roboty tymczasowe i prace towarzyszące

Wykonawca przeprowadzi wszelkie roboty tymczasowe, niezbędne do wykonania robót podstawowych, w tym wytyczenia geodezyjne i inwentaryzacje powykonawcze oraz wykonanie przyłącza energetycznego na czas budowy, a także prace towarzyszące potrzebne do realizacji zadania.

6.8. Wykonanie i kontrola jakości robót

Wykonawca zapewni wykonanie przedmiotu zamówienia zgodnie ze sztuką i dokumentacją projektową, obowiązującymi normami i przepisami oraz przez wykwalifikowanych wykonawców i pracowników.

Sprawdzeniu i kontroli zamawiającego będą w podlegały w szczególności:

- rozwiązania projektowe zawarte w dokumentacji projektowej i projekty wykonawcze
- przed przystąpieniem wykonawcy do wykonania robót budowlanych oraz prac instalacyjnych i montażowych – w aspekcie ich zgodności z programem funkcjonalno-użytkowym oraz warunkami umowy zawartej z wykonawcą,
- stosowane gotowe wyroby budowlane, w odniesieniu do dokumentów potwierdzających ich dopuszczenie do obrotu oraz zgodności parametrów z danymi zawartymi w projektach wykonawczych i w specyfikacjach technicznych,
- jakość i sposób wykonania robót budowlanych w aspekcie zgodności wykonania z projektami budowlanymi i specyfikacjami technicznymi,

- zastosowane materiały oraz urządzenia aktywne (radiowe i sieciowe) w aspekcie zgodności parametrów z wymaganymi w programie funkcjonalno-użytkowym oraz projektem technicznym i specyfikacjami technicznymi.

Dla potrzeb zapewnienia współpracy z Wykonawcą i prowadzenia kontroli wykonywanych robót budowlanych oraz dokonywania odbiorów Zamawiający przewiduje ustanowienie osób upoważnionych do zarządzania realizacją oraz ewentualnie inspektora nadzoru inwestorskiego w zakresie wynikającym z ustawy Prawo budowlane.

6.9. Odbiór przedmiotu zamówienia

W ramach realizacji przedmiotu zamówienia możliwe są do przeprowadzenia odbiory częściowe wykonania poszczególnych zakresów zamówienia oraz odbiór końcowy.

Wykonawca zawiadamia Zamawiającego o gotowości do odbioru częściowego z jednoczesnym przekazaniem Zamawiającemu kompletu dokumentacji i materiałów podlegających odbiorowi.

Przekazana dokumentacja powykonawcza powinna między innymi zawierać:

- inwentaryzacje wykonawcze geodezyjne budowy masztu stacji bazowej i masztów słupowych;
- protokoły z pomiarów i sprawdzenia wykonanych instalacji odgromowych i elektrycznych;
- certyfikaty, dopuszczenia i atesty zainstalowanych urządzeń i materiałów.

III. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

1. Oświadczenie zamawiającego

Zamawiający oświadcza, iż posiada prawo do dysponowania nieruchomościami na cele budowlane w przypadku nieruchomości wskazanych w tabeli nr 1 jako obiekty JUP. Na terenie gminy Turośń Kościelna przedmiotowa inwestycja realizowana będzie na działkach

stanowiących własność Zamawiającego (drogi gminne) oraz w drogach powiatowych. W przypadku publicznych punktów dostępu o Internetu zlokalizowanych na obiektach i gruntach nie będących własnością Zamawiającego, Wykonawca w imieniu Zamawiającego pozyska zgody właścicieli na wykonanie robót budowlanych i instalację urządzeń.

Wykonawca na rzecz Zamawiającego przeprowadzi procedury i uzyska:

- a) Decyzję lokalizacji celu publicznego na budowę masztów antenowych na działkach Zamawiającego w miejscowości Topilec, Baciuty, Bojary o ile będą konieczne.
- b) Decyzję Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Białymstoku potwierdzającą, że: projekt nie uwzględnia przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, dla których, zgodnie z rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz. U. Nr 257, poz. 2573, z późn. zm.), wymagane jest lub może być wymagane sporządzenie raportu o oddziaływaniu na środowisko.

Pozostałe dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów oraz inne uzgodnienia Wykonawca powinien uzyskać na etapie realizacji projektu, w fazie projektowej.

2. Przepisy ogólne i normy powiązane

- **Przepisy ogólne**

1. Ustawa z dnia 7 maja 2010r. o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych (Dz. U. nr 106 poz. 675)

- **Ochrona środowiska**

Program Funkcjonalno-Użytkowy

„Internet w twoim zasięgu - Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w gminie
Turośń Kościelna w województwie Podlaskim”

1. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150 t.j. z późn. zm.);
2. Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. z 2008 r. Nr 199, poz. 1227 z późn. zm.);
3. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. z 2009 r. Nr 151, poz. 1220 t.j.);
4. Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. Nr 213, poz. 1397).

- **Prace budowlane, projektowe i geodezyjne**

5. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r Prawo Budowlane z późniejszymi zmianami, (Dz.U. z 2010 nr 243 poz. 1623) zwana dalej Prawem Budowlanym.
6. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo Wodne (Dz. U. nr 239 poz. 2019 z 2005r.).
7. Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. nr 80 poz. 717).
8. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. 1989 Nr 30 poz. 163).
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.03.120.1133) z późniejszymi zmianami.
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września.2004 w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych, wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. nr 202 poz.2072 z późniejszymi zmianami).
11. Rozporządzenie Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006r. r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. 06.83.578).
12. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. nr 38/2001 poz.455).

Program Funkcjonalno-Użytkowy

„Internet w twoim zasięgu - Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w gminie
Turośń Kościelna w województwie Podlaskim”

13. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21.02.1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie. (Dz. U. nr 25, poz. 133).
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47 poz.401).
15. Ustawa z dnia 15 grudnia 2000 roku o samorządach architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów.(Dz. U. 2001 nr.5 poz. 42 z 24 stycznia 2001
16. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U.nr129/97 poz.844 (Dz. U. nr 91/2002 poz.811).
17. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. nr 121 poz.1137).
18. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. nr 147/2002 poz.1229 oraz z dnia 27 lutego 2003 Dz. U. nr 52 poz.452 z późniejszymi zmianami
19. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. nr 121 poz.1138 z dnia 11 lipca 2003 roku).
20. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. (Dz. U. 2003 nr 120 poz.1126).
21. Ustawa z dnia 17.05.1989 Prawo geodezyjne i kartograficzne z późniejszymi zmianami.
22. Ustawa z dnia 27.04.2001 Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2001 nr 62 poz. 627 z późniejszymi zmianami).
23. Ustawa z dnia 21.03.1985 o drogach publicznych (Dz. U.2004 nr 204 poz. 2086 z późniejszymi zmianami).
24. Instrukcja techniczna 0-1 Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych, GUGiK.
25. Instrukcja techniczna 0-3 Ogólne zasady kompletowania prac geodezyjnych, GUGiK.
26. Instrukcja techniczna G-2 Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK.

27. Instrukcja techniczna Kg. Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK.
28. Instrukcja techniczna Kg. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK.
29. Instrukcja techniczna G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK.

- **Prace instalacyjne i roboty elektryczne**

1. PN – 61/E-01002 – Przewody elektryczne. Nazwa i określenia.
2. PN-76/E-05125 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
3. PN – 55/ E – 05021 – Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli.
4. PN-92/E-05009 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
5. PN-IEC 60364 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
6. PN/E-05003 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
7. PN-IEC 439-1 Rozdzielnice.
8. AMD1:1996 + AMD2:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
9. IDT IEC 1140:1992 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.
10. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 8 października 1990 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia energetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej Dz.U. Nr 81/1990.
11. PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych.
12. PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
13. PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
14. PN-IEC 60364-4-47:1999 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa.
15. PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
16. PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
17. PN-IEC 60364-7-707:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych.

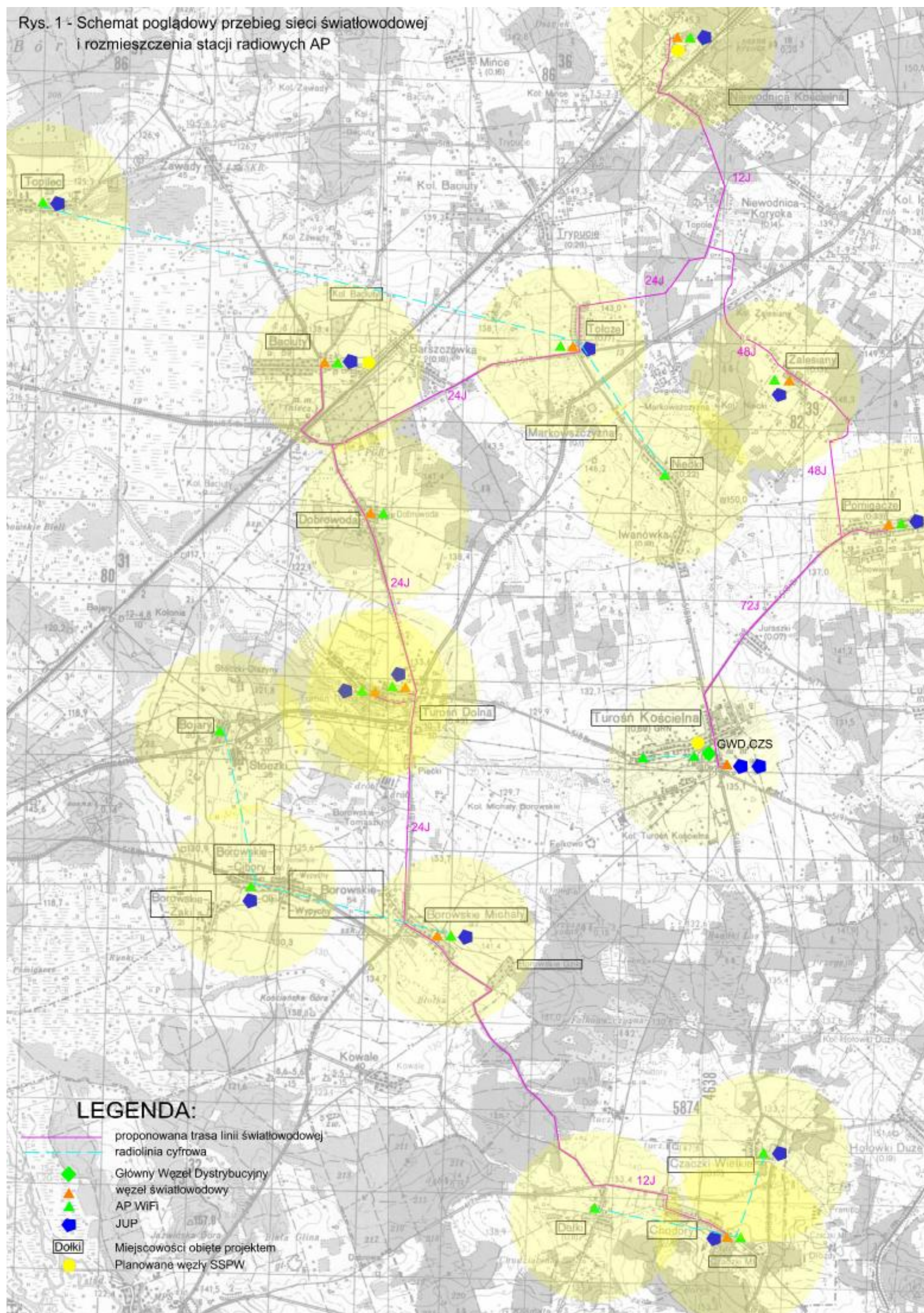
18. PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
19. PN-E-05033:1994 Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Przewodowanie.
20. PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
21. PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.
22. PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.
23. PN-HD 60364-5-51:2006 (U) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia wspólne.
24. PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
25. PN-IEC 60364-7-706:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi
26. EN 60529: 2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).

1. Mapy i rysunki

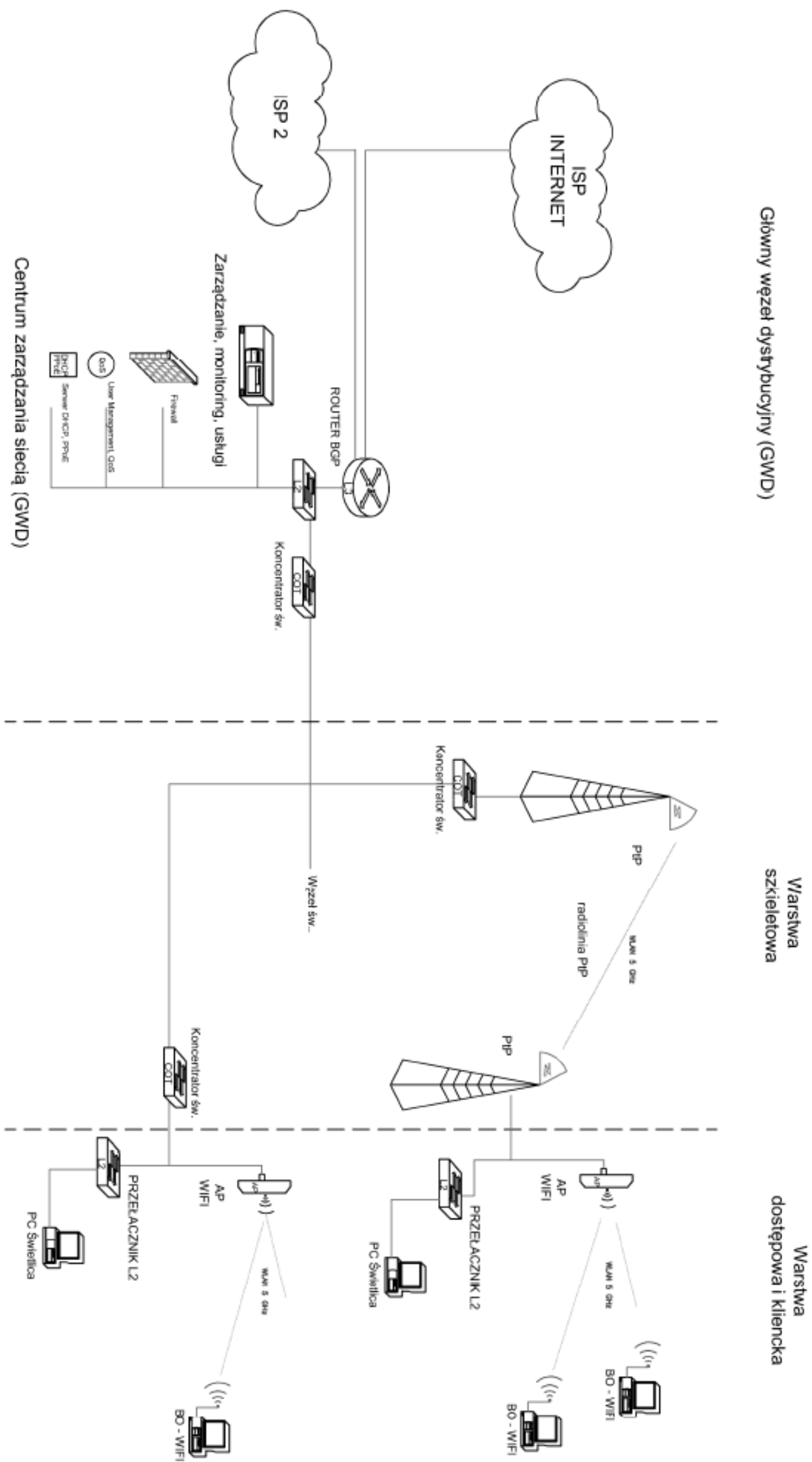
Tabela nr 2: Spis rysunków i załączników:

Lp.	Nr rysunku	Tytuł rysunku
1	Rysunek nr 1	Poglądowa mapa przebiegu sieci.
2	Rysunek nr 2	Topologia i logiczny schemat sieci
3	Rysunek nr 3	Pomieszczenie GWD i CZS
4	Rysunek nr 4	Lokalizacja CZS w budynku UG
5	Rysunek nr 5	Schemat elektryczny dla GWD i CZS
6	Rysunek nr 6	Przykładowy schemat połączeń stacji AP w JUP
7	Rysunek nr 7	Przykład instalacja zestawu radiowego
8	Rysunek nr 8	Lokalizacja AP 1 budynek UG Turośń Kościelna
9	Rysunek nr 9	Lokalizacja AP 2 Zespół Szkół Turośń Kościelna
10	Rysunek nr 10	Lokalizacja AP 3 OSP Turośń Kościelna
11	Rysunek nr 11	Lokalizacja AP 4 Szkoła Podstawowa Turośń Dolna
12	Rysunek nr 12	Lokalizacja AP 5 Świetlica Turośń Dolna
13	Rysunek nr 13	Lokalizacja AP 6 Świetlica Baciuty
14	Rysunek nr 14	Lokalizacja AP 7 Świetlica Topilec
15	Rysunek nr 15	Lokalizacja AP 9 Tołcze
16	Rysunek nr 16	Lokalizacja AP 10 Szkoła Podstawowa Niewodnica K.
17	Rysunek nr 17	Lokalizacja AP 11 Świetlica Zalesiany
18	Rysunek nr 18	Lokalizacja AP 12 Świetlica Pomigacze
19	Rysunek nr 19	Lokalizacja AP 13 Świetlica Borowskie Michały
20	Rysunek nr 20	Lokalizacja AP 14 Świetlica Borowskie Cibory
21	Rysunek nr 21	Lokalizacja AP 17 Świetlica Chodory
22	Rysunek nr 22	Lokalizacja AP 18 Świetlica Czaczk Wielkie

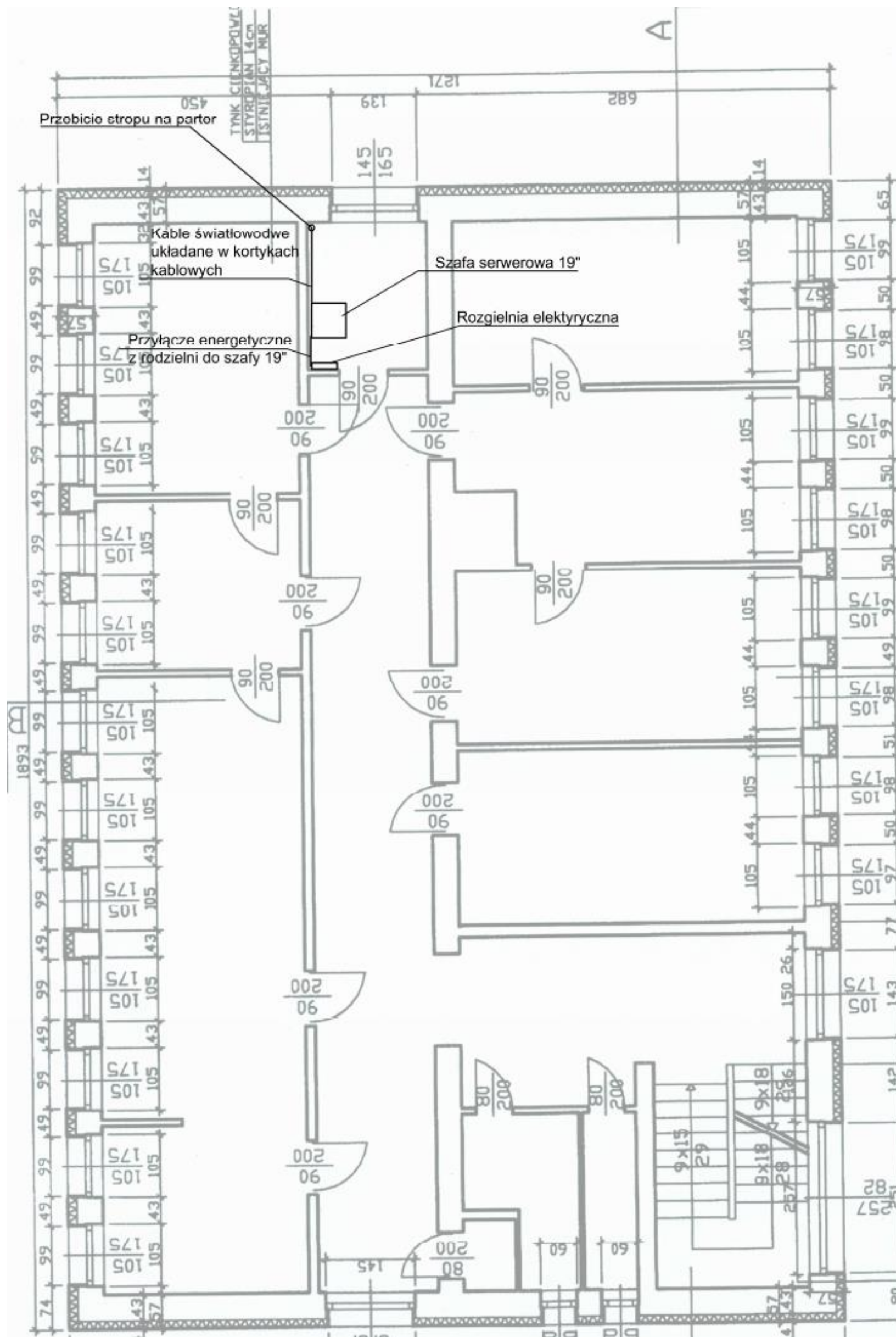
Rys. 1 - Schemat poglądowy przebiegu sieci światłowodowej i rozmieszczenia stacji radiowych AP



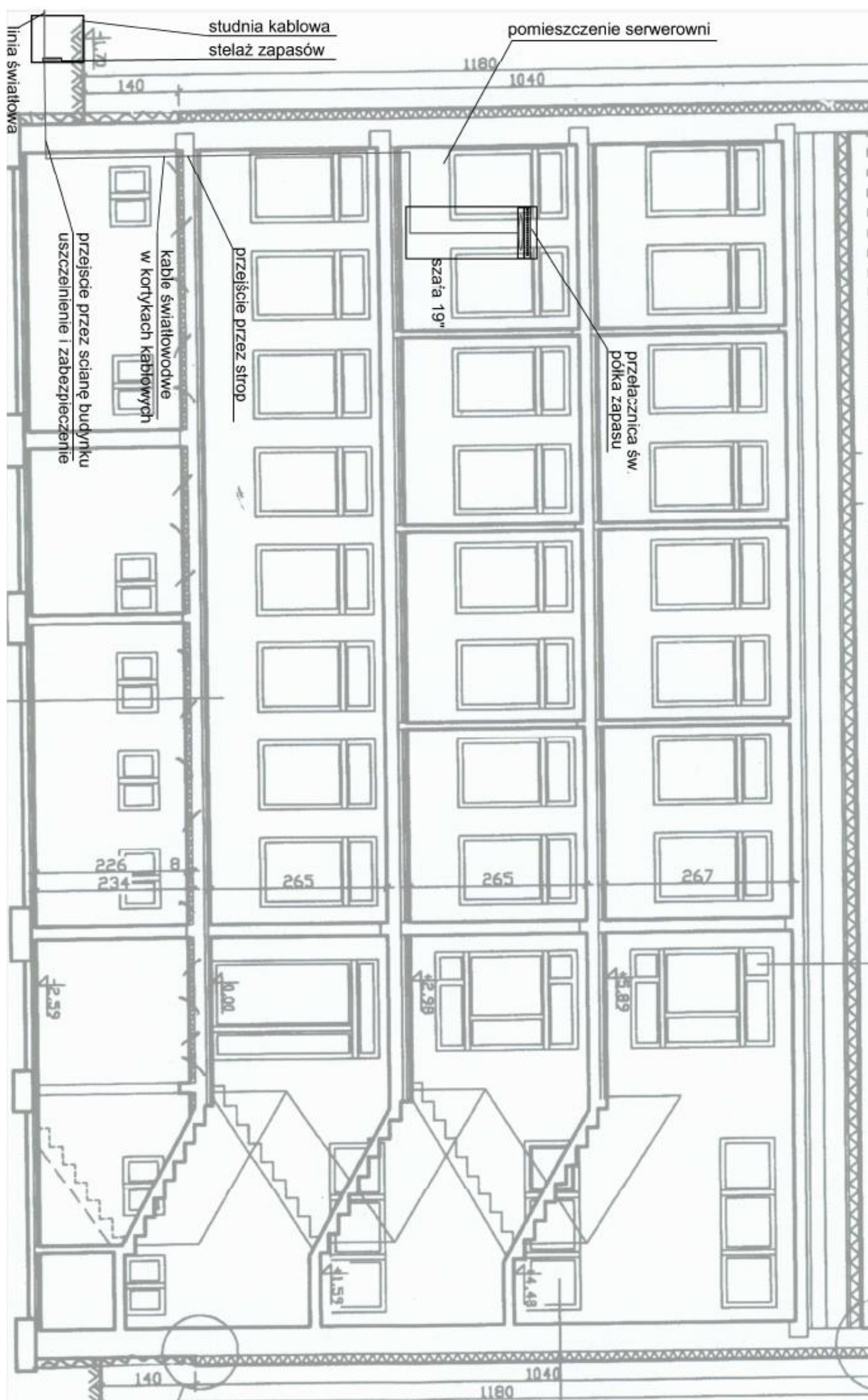
Rys. nr 1. Poglądowa mapa sieci.



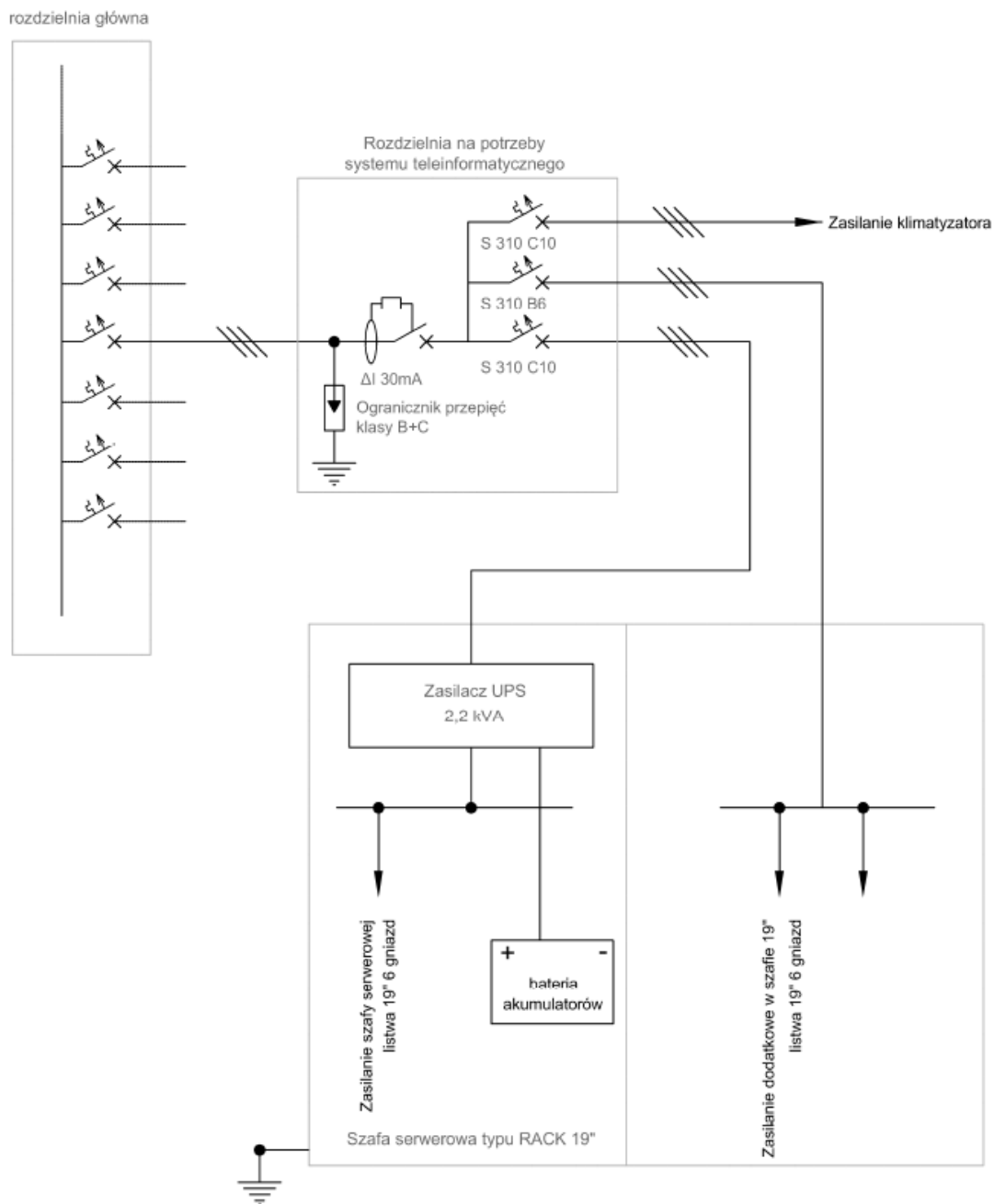
Rys. nr 2. Topologia i logiczny schemat sieci.



Rys. nr 3. Pomieszczenie GWD i CZS



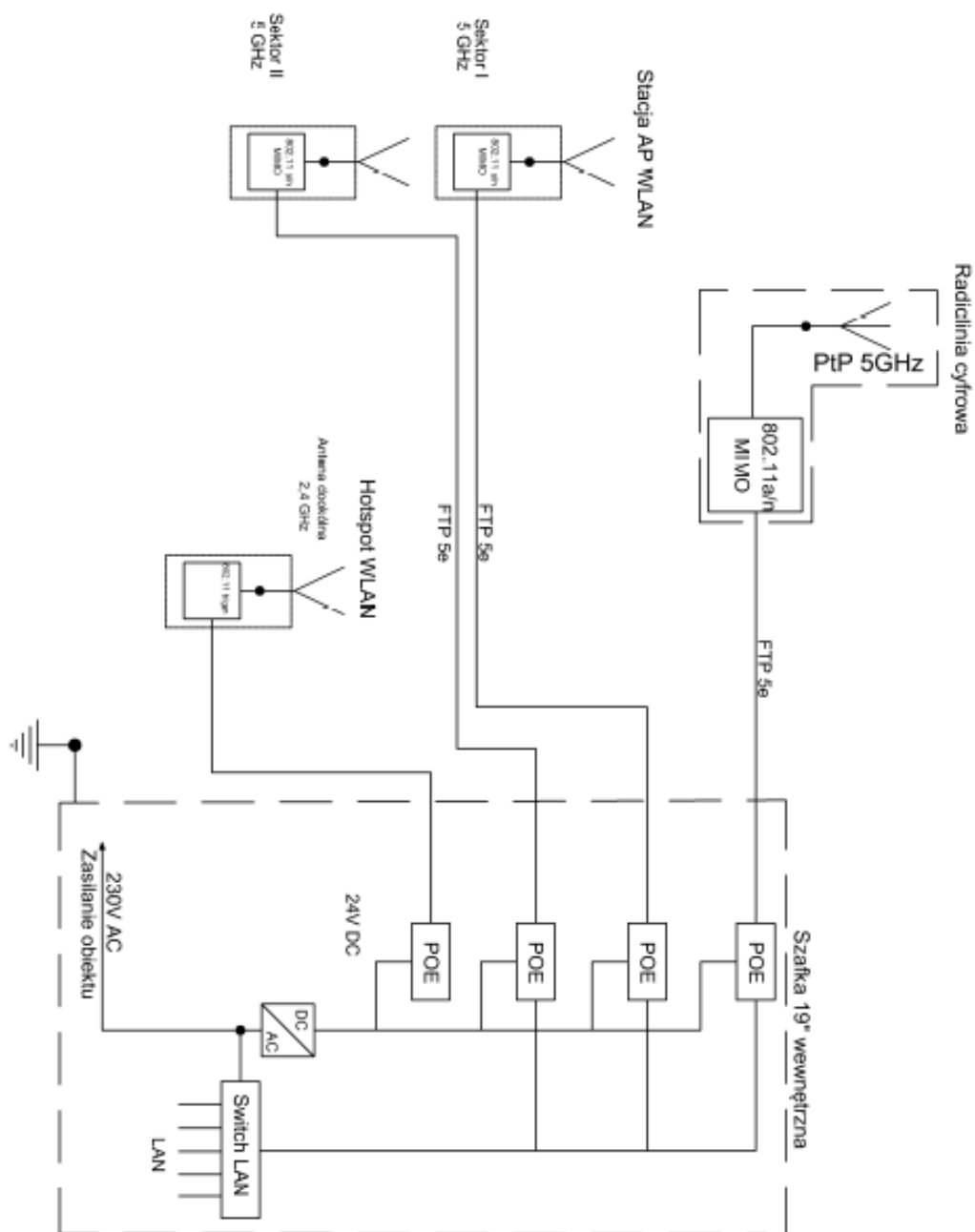
Rys. nr 4. Lokalizacja CZS w budynku UG



Rys. nr 5. Schemat elektryczny dla GWD i CZS

Program Funkcjonalno-Użytkowy

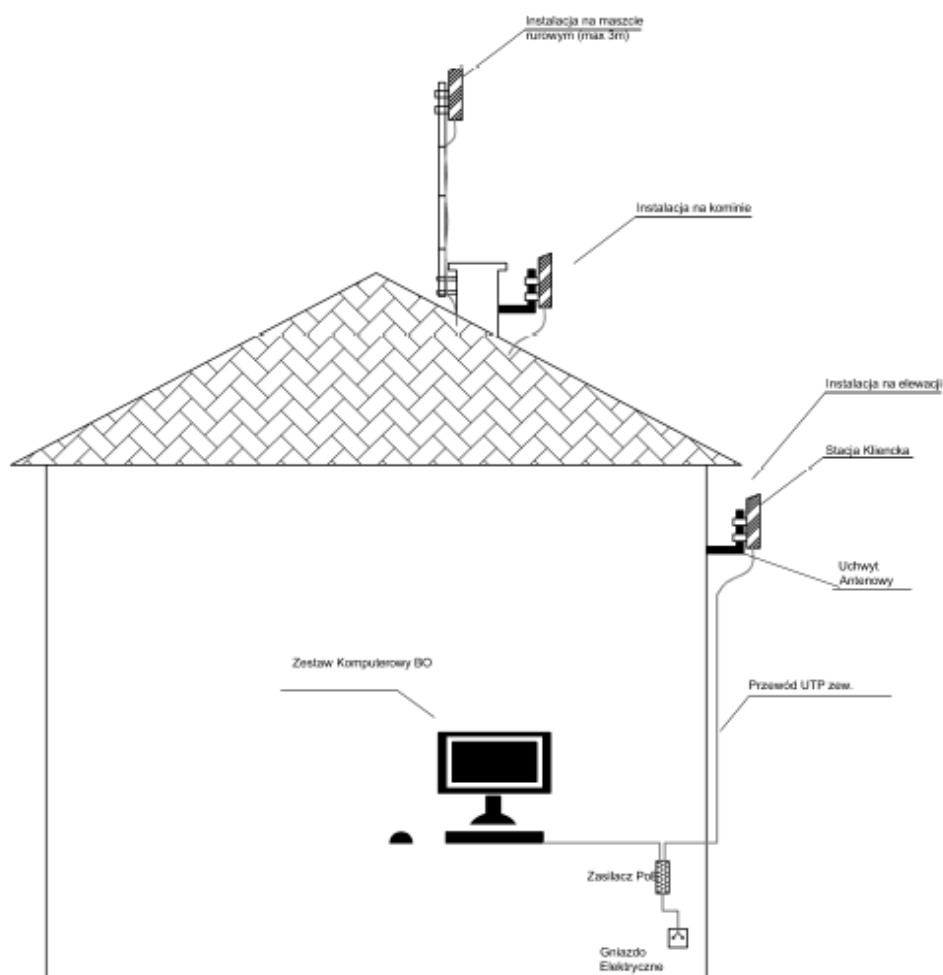
„Internet w twoim zasięgu - Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w gminie
Turośń Kościelna w województwie Podlaskim”



Rys. nr 6. Przykładowy schemat połączeń stacji AP w JUP

Program Funkcjonalno-Użytkowy

„Internet w twoim zasięgu - Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w gminie
Turośń Kościelna w województwie Podlaskim”



Rys. nr 7. Przykład instalacja zestawu radiowego

Program Funkcjonalno-Użytkowy

„Internet w twoim zasięgu - Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w gminie
Turośl Kościelna w województwie Podlaskim”



Rys. nr 8. Lokalizacja AP 1 budynek UG Turośń Kościelna



Rys. nr 9. Lokalizacja AP 2 Zespół Szkół Turośń Kościelna

Program Funkcjonalno-Użytkowy

„Internet w twoim zasięgu - Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w gminie Turośń Kościelna w województwie Podlaskim”



Rys. nr 10. Lokalizacja AP 3 OSP Turośń Kościelna



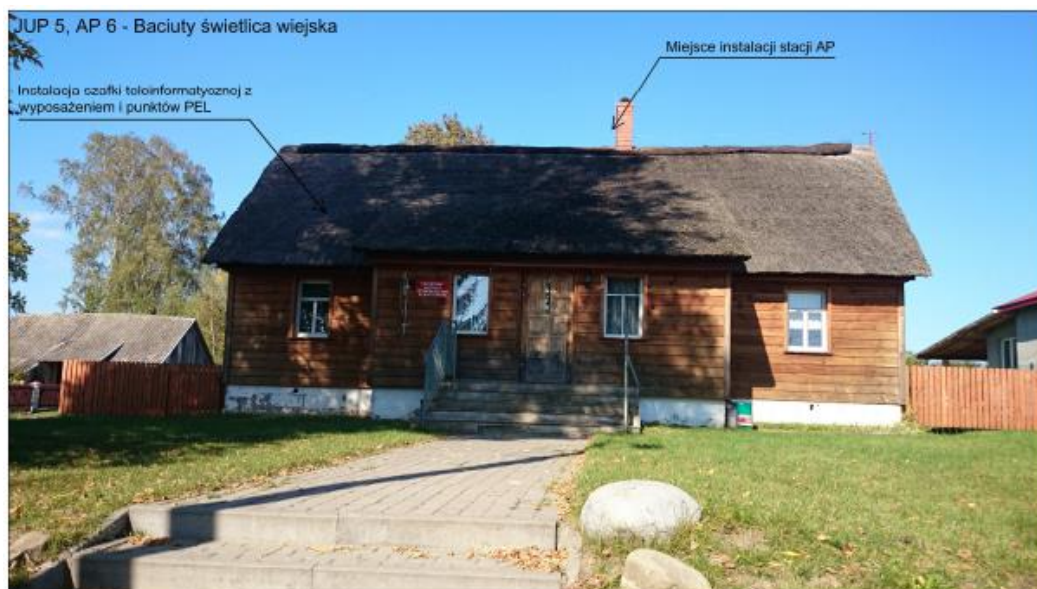
Rys. nr 11. Lokalizacja AP 4 Szkoła Podstawowa Turośń Dolna

Program Funkcjonalno-Użytkowy

„Internet w twoim zasięgu - Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w gminie
Turośń Kościelna w województwie Podlaskim”



Rys. nr 12. Lokalizacja AP 5 Świetlica Turośl Dolna



Rys. nr 13. Lokalizacja AP 6 Świetlica Baciuty

Program Funkcjonalno-Użytkowy

„Internet w twoim zasięgu - Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w gminie
Turośl Kościelna w województwie Podlaskim”



Rys. nr 14. Lokalizacja AP 7 Świetlica Topilec



Rys. nr 15. Lokalizacja AP 9 Tolcze

Program Funkcjonalno-Użytkowy

„Internet w twoim zasięgu - Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w gminie
Turośń Kościelna w województwie Podlaskim”



Rys. nr 16. Lokalizacja AP 10 Szkoła Podstawowa Niewodnica K.



Rys. nr 17. Lokalizacja AP 11 Świetlica Zalesiany

Program Funkcjonalno-Użytkowy

„Internet w twoim zasięgu - Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w gminie
Turośń Kościelna w województwie Podlaskim”



Rys. nr 18. Lokalizacja AP 12 Świetlica Pomigacze



Rys. nr 19. Lokalizacja AP 13 Świetlica Borowskie Michały

Program Funkcjonalno-Użytkowy

„Internet w twoim zasięgu - Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w gminie
Turośń Kościelna w województwie Podlaskim”



Rys. nr 20. Lokalizacja AP 14 Świetlica Borowskie Cibory



Rys. nr 21. Lokalizacja AP 17 Świetlica Chodory

Program Funkcjonalno-Użytkowy

„Internet w twoim zasięgu - Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu w gminie
Turośń Kościelna w województwie Podlaskim”



Rys. nr 22. Lokalizacja AP 18 Świetlica Czaczki Wielkie