



PROGRAM FUNKCJONALNO UŻYTKOWY

Zaprojektowanie i wybudowanie infrastruktury sieciowej na cele realizacji projektu „Internet szansą rozwoju mieszkańców Gminy Gródek”, dostawa sprzętu komputerowego i oprogramowania oraz przeprowadzenie szkoleń i świadczenie usług w ramach przedmiotowego projektu

WARSZAWA 2014
INFORS Sp. z o.o.

„Dotacje na Innowacje” „Inwestujemy w Waszą przyszłość”
Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka

SPIS TREŚCI

I. Część opisowa.....	5
1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia.....	5
1.1 Główne parametry i zakres robót budowlanych.....	5
2. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia.....	7
3. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe.....	8
4. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe	9
4.1. Parametry techniczne dla sieci teleinformatycznej	9
4.2. Zakres budowy szkieletowej sieci światłowodowej.....	10
4.3. Budowa światłowodowej sieci dostępowej FTTH.....	10
4.4. Topologia logiczna sieci teleinformatycznej.....	11
4.5. Główny punkt dystrybucyjny i centrum zarządzania siecią.....	13
4.6. Lokalne stacje dostępne WLAN.....	14
4.7. Punkty dostępu i węzły w obrębie obiektów JUP	16
II. Szczegółowy opis wymagań Zamawiającego	17
1. Wymagania co do wykonania oraz prowadzenia dokumentacji projektowej i powykonawczej.....	17
2. Wymagania szczegółowe dla użytych materiałów.....	20
2.1. Wymagania w zakresie parametrów technicznych infrastruktury światłowodowej ...	20
2.1.1 Kable optotelekomunikacyjne	20
2.1.2 Wymagania dla rur i kanalizacji teletechnicznej.....	23
2.2.3 Osprzęt światłowodowy	25
2.2.3.1 Mufy kablowe	25
2.2.3.2 Złącza i przełącznice optyczne.....	25
2.2.3.3 Optyczne szafki dostępne	27
3. Wymagania w zakresie parametrów technicznych urządzeń i oprogramowania.....	30
3.1 Urządzenia GPON.....	30
3.2 Szafy 19”	36
3.3 Zasilanie rezerwowe UPS	37
3.4 Przełącznik sieciowy	38
3.5 Router brzegowy	39
3.6 Firewall i QoS	41
3.7. Serwer.....	43

3.8 Oprogramowanie do zarządzania i nadzoru	45
3.9 Stacja radiowa AP „typ 1”	45
3.10 Stacja radiowa AP „typ 2”	46
3.11 Radiolinia	48
3.12 Radiowy terminal abonencki „typ 1”	48
3.13 Radiowy terminal abonencki „typ 2”	49
3.14 Alternatywne technologie przyłączenia beneficjentów	50
3.15 Zestaw PC i oprogramowanie dla BO	51
3.16 Drukarki sieciowe	63
3.17 Łącze zewnętrzne do Internetu	64
3.18 Portal informacyjny	65
4. Wymagania w zakresie przeprowadzenia szkoleń	66
4.1. Szkolenia dla BO	66
4.2. Szkolenia dla Administratora	70
5 Wymagania w zakresie usług i prac	77
5.1 Budowa sieci światłowodowej	77
5.1.1 Kanalizacja kablowa	77
5.1.2 Instalacja kabli światłowodowych	78
5.1.3 Budowa napowietrznych linii światłowodowych	79
5.1.4 Wykonanie złączy światłowodowych	80
5.1.5 Wykonanie pomiarów światłowodowych	80
5.1.6 Wykonania przyłączy abonenckich FTTH	81
5.2 Budowa radiowych stacji dostępowych	82
5.3 Wykonania radiowych przyłączy abonenckich	83
5.4. Wykonanie przyłączy abonenckich typu GSM, SAT	85
5.5. Budowa głównego węzła dystrybucyjnego GPD i CZS	85
5.6. Zasilanie elementów sieci w energię i prace elektryczne	86
5.7. Gwarancje i obsługa serwisowa	86
6. Warunki wykonania i odbioru robót	88
6.1. Organizacja robót	88
6.2. Zabezpieczenie interesów osób trzecich	88
6.3. Ochrona środowiska	89
6.4. Warunki bezpieczeństwa prac	89

6.5. Materiały, wyroby budowlane.....	89
6.6. Sprzęt transport	90
6.7. Roboty tymczasowe i prace towarzyszące	90
6.8. Wykonanie i kontrola jakości robót	90
6.9. Odbiór przedmiotu zamówienia	91
II. CZĘŚĆ INFORMACYJNA	91
1. Oświadczenie zamawiającego	92
2. Przepisy ogólne i normy powiązane	93
3. Mapy i rysunki	96

I. Część opisowa

1. Opis ogólny przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie i budowa sieci szerokopasmowej łączącej 9 miejscowości zlokalizowanych na terenie Gminy Gródek oraz budowa sieci dostępowej w technologii światłowodowej FTTH i radiowej w technologii Wi-Fi 802.11a/n. Wybudowana sieć przeznaczona jest na potrzeby realizacji projektu pn. **„Internet szansą rozwoju mieszkańców Gminy Gródek”** współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka w ramach Osi Priorytetowej 8 „Społeczeństwo informacyjne – zwiększenie innowacyjności gospodarki” w ramach działania 8.3. „Przeciwdziałanie wykluczeniu cyfrowemu – eInclusion”.

Beneficjentem projektu i inwestorem jest:

Gmina Gródek
16-040 Gródek
ul. A. i G. Chodkiewiczów 2
woj. podlaskie
tel (85) 718 06 64 fax (85) 718 06 84
e-mail: sekretariat@grodek.pl
www.grodek.pl

1.1 Główne parametry i zakres robót budowlanych

Zakres rzeczowy zamówienia obejmuje kompleksową realizację projektu – zaprojektowanie i budowę sieci światłowodowej łączącej 9 miejscowości gminnych i 5 jednostek użyteczności publicznej (JUP) z głównym węzłem dystrybucyjnym (GWD), budowę dostępowych stacji radiowych w technologii Wi-Fi 802.11a/n, dostawę sprzętu komputerowego dla Beneficjentów Ostatecznych (BO) i przeprowadzenie szkoleń.

„Dotacje na Innowacje” „Inwestujemy w Waszą przyszłość”
Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka

W szczególności, zakres prac obejmuje:

1. Wykonanie kompletnej dokumentacji projektowej wraz z uzyskaniem niezbędnych pozwoleń, dokumentów administracyjnych umożliwiających rozpoczęcie budowy zgodnie z wymogami prawa – łączna długość tras światłowodowych szacowana jest na minimum 30 km;
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.);
3. Zaprojektowanie i wykonanie głównego węzła dystrybucyjnego (GWD) i centrum zarządzania siecią (CZS) w którym zlokalizowany zostanie styk z siecią Internet;
4. Zaprojektowanie i wdrożenie sieciowej warstwy pasywnej niezbędnej do utworzenia systemu transmisji danych w standardzie FTTH GPON;
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;
6. Uruchomienie i utrzymanie w okresie realizacji projektu, tj. do dnia 30.11.2015 r., połączenia z siecią Internet dla 5 JUP i 250 beneficjentów ostatecznych projektu;
7. Dostarczenie zestawów komputerowych, podłączenie do wybudowanej sieci i zapewnienie szerokopasmowego dostępu do Internetu dla wytypowanych 250 gospodarstw domowych należących do grupy docelowej i 5 jednostek podległych (34 zestawy PC i 5 drukarek sieciowych), w tym instalacja terminali abonenckich Wi-Fi;
8. Przeprowadzenie szkoleń dla 250 beneficjentów ostatecznych projektu z zakresu obsługi komputera i korzystania z Internetu oraz przeprowadzenie szkolenia dla administratora systemu;
9. Stworzenie i utrzymanie portalu www na potrzeby komunikacji, wymiany informacji, udostępniania materiałów informacyjnych i szkoleniowych dla BO;

2. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

Gmina Gródek 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 szerokopasmowych dostarczanych przez operatorów zewnętrznych. Teren Gminy Gródek to w przeważającej mierze obszary leśne (ok. 60%) oraz wiejskie o charakterze rolniczym. Budowa sieci realizowana będzie w terenie o niskim i średnim stopniu zurbanizowania. Trasy kanalizacji kablowej prowadzone powinny być w pasach dróg gminnych, powiatowych i traktów leśnych, a ich przebieg na etapie opracowywania dokumentacji i wykonania uzgadniany z Zamawiającym. Stacje radiowe powinny być lokowane kolejno na obiektach i terenach należących do Inwestora, jego jednostek podległych i osób trzecich (m.in. beneficjentów projektu i wspólnot mieszkaniowych).

Poniższa tabela przedstawia zestawienie obiektów oraz zakres planowanych inwestycji i dostaw.

Tabela.1. Zestawienie obiektów

Lp.	Miejscowość /Adres	Obiekt	Nr ewid. działki	Opis zakresu prac i dostaw / Uwagi
1	Bielewicz	Świetlica wiejska lub Hydrofornia	323/202/3	Zaprojektować i zainstalować maszt antenowy wys. około 8m na dachu budynku. Instalacja radiowej stacji dostępu do Internetu AP WiFi typ II. Instalacja radiolinii.
2	Gródek	Gminne Centrum Kultury	1940	Zaprojektować i zainstalować maszt antenowy wys. do 3m na dachu budynku. Instalacja radiowej stacji dostępu do Internetu AP WiFi typ I. Dostawa i instalacja zestawów komputerowych i drukarki sieciowej. Wykonanie przyłącza światłowodowego.
3	Gródek	Urząd Gminy	1939	Adaptacja pomieszczenia, instalacja wyposażenia centrum nadzoru i zarządzania siecią CZS oraz głównego punktu dystrybucyjnego GPD. Planowany punkt styku z dostawcą Internetu, instalacja routera brzegowego, (instalacja radiolinii do dostawcy usługi).
4	Gródek	Zespół Szkół Gródek	286/2	Zaprojektować i zainstalować maszt antenowy wys. do 6m na dachu budynku. Instalacja radiowej stacji dostępu do Internetu AP WiFi typ I. Wykonanie złącza i przyłącza światłowodowego. Dostawa i instalacja zestawów komputerowych i drukarki sieciowej.
5	Gródek	Remiza OSP	2044	Zaprojektować i zainstalować maszt antenowy wys. do 3m na dachu budynku. Instalacja radiowej stacji dostępu do Internetu AP WiFi typ I. Wykonanie złącza i przyłącza światłowodowego.
6	Kołodno	Budynek mieszkalny Rolniczej Spółdzielni Produkcyjnej		Zaprojektować i zainstalować maszt antenowy wys. do 8m na dachu budynku. Instalacja radiowej stacji dostępu do Internetu AP WiFi typ II. Wykonanie przyłącza światłowodowego.
7	Mieleszki	Świetlica wiejska		Zaprojektować i zainstalować maszt antenowy wys. do 8m na dachu budynku lub słup antenowy wys. około 16m. Instalacja radiowej stacji dostępu do Internetu AP WiFi typ II. Wykonanie przyłącza światłowodowego. Dostawa i instalacja

„Dotacje na Innowacje” „Inwestujemy w Waszą przyszłość”
Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka

				zestawów komputerowych i drukarki sieciowej.
8	Pieszczaniki	Budynek prywatny		Zaprojektować i zainstalować maszt antenowy wys. do 3m na dachu budynku. Instalacja radiowej stacji dostępu do Internetu AP WiFi typ II. Wykonania przyłącza światłowodowego.
9	Podozierany	Budynek remizy OSP	126/8	Zaprojektować i zainstalować maszt antenowy wys. około 8m na dachu budynku. Instalacja radiowej stacji dostępu do Internetu AP WiFi typ II. Wykonania przyłącza światłowodowego.
10	Słuczanka	Świetlica wiejska	37/2	Zaprojektować i zainstalować maszt antenowy wys. do 8m na dachu budynku lub słup antenowy wys. około 16m. Instalacja radiowej stacji dostępu do Internetu AP WiFi typ II. Dostawa i instalacja zestawów komputerowych i drukarki sieciowej. Instalacja radiolinii do stacji AP Waliły Dwór.
11	Waliły-Dwór	Budynek mieszkalny wspólnoty mieszkaniowej	791	Zaprojektować i zainstalować maszt antenowy wys. do 3m na dachu budynku. Instalacja radiowej stacji dostępu do Internetu AP WiFi typ II. Instalacja radiolinii. Wykonania przyłącza światłowodowego.
12	Waliły-Stacja	Budynek prywatny lub maszt radiowy ALP		Zaprojektować i zainstalować maszt antenowy wys. do 3m na dachu budynku. Instalacja radiowej stacji dostępu do Internetu AP WiFi typ I. Wykonania przyłącza światłowodowego.
13	Wiejki	Budynek byłej szkoły	180/2	Zaprojektować i zainstalować maszt antenowy wys. około 8m na dachu budynku. Instalacja radiowej stacji dostępu do Internetu AP WiFi typ II.
14	Załuki	Budynek remizy OSP	247	Zaprojektować i zainstalować maszt antenowy wys. około 8m na dachu budynku. Instalacja radiowej stacji dostępu do Internetu AP WiFi typ II. Wykonania złącza i przyłącza światłowodowego. Dostawa i instalacja zestawów komputerowych i drukarki sieciowej.
15	Zubry	Budynek mieszkalny Rolniczej Spółdzielni Produkcyjnej	1123/6	Zaprojektować i zainstalować maszt antenowy wys. do 3m na dachu budynku. Instalacja radiowej stacji dostępu do Internetu AP WiFi typ II. Wykonania przyłącza światłowodowego.

Koncepcyjny przebieg tras linii światłowodowej, przedstawiono na mapach poglądowych i dołączono jako załącznik w części informacyjnej opracowania. Wykonawca zobowiązany będzie do zaprojektowania i uzgodnienia przebiegu sieci, zgodnie z wskazanymi przez Inwestora trasami, 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. Dostęp do

sieci dla beneficjentów ostatecznych zrealizowany zostanie w technologii światłowodowej FTTH i bezprzewodowej 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 okresie późniejszym. Sposób realizacji infrastruktury musi umożliwiać wykorzystanie jej po okresie realizacji projektu m. in. do realizacji zadań statutowych JST w zakresie szeroko pojętej łączności cyfrowej.

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 min. 1 Gbps z dostępnością na poziomie minimum 99% w skali roku;
- b) zapewniała przepływność do sieci Internet:
 - co najmniej 20 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 czas 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

Szkieletowa sieć światłowodowa połączy 12 węzłów i 5 JUP z głównym węzłem dystrybucyjnym (GWD) zlokalizowanym w Urzędzie Gminy Gródek i siecią Internet.

Zakres budowy sieci obejmuje:

- a) odcinki magistralne szkieletu sieci;
- b) przyłącza do poszczególnych JUP;
- c) przyłącza do radiowych węzłów dostępowych AP;

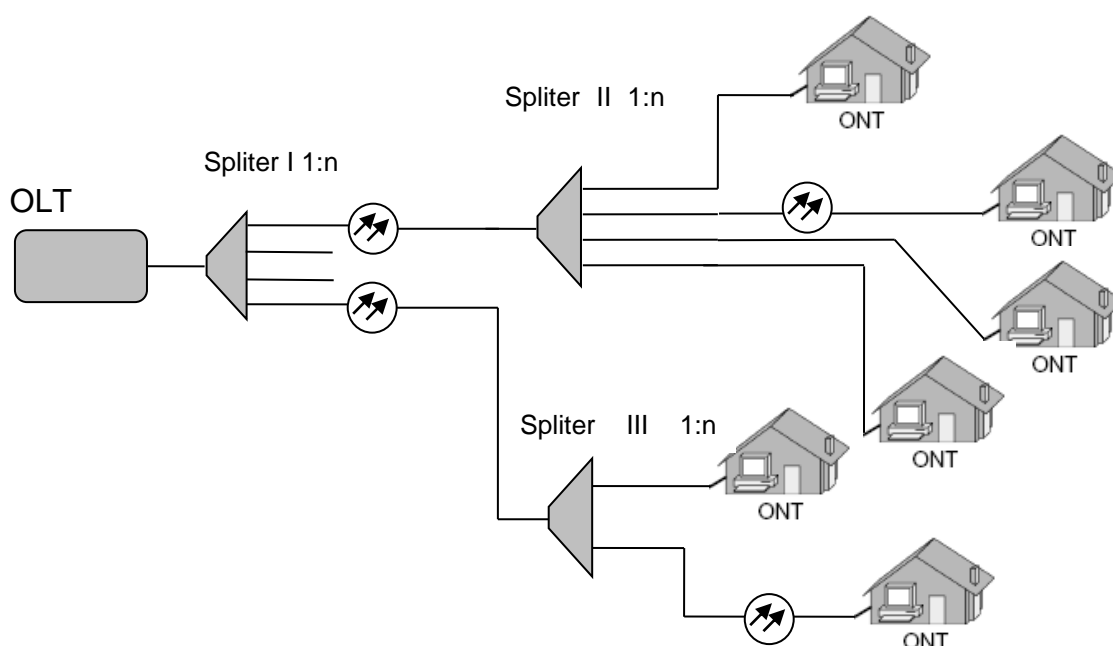
Wymaganą trasę prowadzenia kanalizacji a także lokalizacje węzłów przedstawiono na mapach poglądowych stanowiących załącznik do PFU. W ramach prac projektowych należy przeanalizować alternatywne przebiegi oraz lokalizację szafek dostępowych, studni, zasobników i zapasów kablowych. W przypadku zmian przebiegu tras należy każdorazowo uzyskać akceptację Zamawiającego.

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

4.3. Budowa światłowodowej sieci dostępowej FTTH

W obrębie miejscowości gminnej Gródek i zurbanizowanych terenach przyległych miejscowości Zarzeczany i Waliły-Stacja sieć dostępową należy wykonać w technologii FTTH z urządzeniami GPON. Technologia ta zapewni odpowiednią pojemność sieci i niezawodność w obrębie najbardziej zurbanizowanego terenu gminy gdzie zlokalizowana jest największa grupa beneficjentów projektu. W obszarze objętym siecią FTTH to jest miejscowości Gródek, Waliły-Stacja i Zarzeczany należy przyłączyć minimum 100 beneficjentów ostatecznych projektu. Zapewnienie zakładanych parametrów sieci i przeskalowanie ich w przyszłości w przypadku dostępu radiowego wymagało by budowy

znacznej ilości stacji radiowych i nie gwarantowałyby wzajemnego niezakłócania się. Centralnym elementem światłowodowej sieci dostępowej FTTH jest główny punkt dystrybucyjny (GPD) z przełącznicą światłowodową i jednostką OLT PON, które zostaną zlokalizowane w Centrum Zarządzania Siecią (CZS). Przy pomocy pasywnych sprzęgaczy optycznych i szafek dostępowych włókna zostaną rozdzielone do zakładanej krotności. Pasywny podział optyczny typu PON umożliwia przydział jednego portu optycznego nawet do 128 końcowych użytkowników. Infrastrukturę światłowodową FTTH prowadzić należy doziemnie lub z wykorzystaniem słupów. Światłowodowe przyłącza abonenckie wykonać należy również jako doziemne lub podwieszone linie światłowodowe. Urządzeniem klienckim jest jednostka ONT z minimum dwoma portami Ethernet. Poglądowy schemat sieci FTTH przedstawiono na rysunku poniżej.

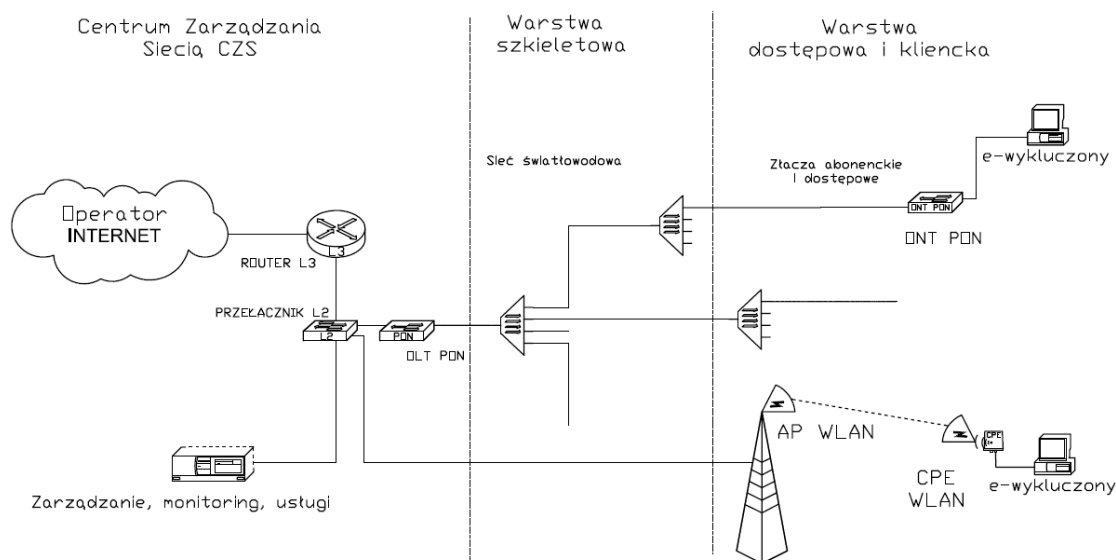


Rys. nr 1. Poglądowy schemat sieci dostępowej FTTH.

4.4. Topologia logiczna sieci teleinformatycznej

Zamawiający wymaga zaprojektowania logicznej topologii sieci szkieletowej w postaci gwiazdy, złożonej z głównego punktu dystrybucyjnego (GPD) oraz 12 węzłów dostępowych. Do 5 węzłów przyłączone zostaną również obiekty użyteczności publicznej (JUP). W co najmniej 12 węzłach uruchomione zostaną lokalne stacje bazowe Wi-Fi, zapewniające pokrycie otaczającego obszaru zasięgiem sieci radiowej i przyłączenie beneficjentów w obrębie danej miejscowości. Każdy węzeł będzie posiadał logiczne połączenie z GPD w standardzie GPON, umożliwiające połączenie na poziomie prędkości nawet do 2,5Gbps, wykorzystujące najwyżej dwa włókna światłowodowe. Relacje światłowodowe muszą zostać zestawione tak, aby każdy z węzłów łączył się bezpośrednio z przełącznicą w GPD minimum dwoma włóknami optycznymi. Transmisja w sieci szerokopasmowej odbywać się będzie z wykorzystaniem rodziny protokołów IP oraz GPON. 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 GPD 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 (FTTH) i radiowe stacje (Wi-Fi) jako spełniające rolę węzłów dostępowych. Poglądowy schemat podziału sieci na warstwy logiczne przedstawiono na rysunku poniżej.



Rys. nr 2. Warstwowy schemat sieci

4.5. Główny punkt dystrybucyjny i centrum zarządzania siecią

Główny punkt dystrybucyjny (GPD) i Centrum Zarządzania Siecią (CZS) zlokalizowane zostaną w pomieszczeniu znajdującym się w budynku UG Gródek. Pełniły będą rolę głównego węzła dystrybucyjnego i punktu styku z Internetem oraz centrum zarządzania siecią. W zakres wyposażenia GPD 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. Do pomieszczenia należy wybudować przyłączy energetyczne WLZ i wyposażać je w lokalną rozdzielnię elektryczną. Urządzenia należy zainstalować w dedykowanych szafach teleinformatycznych w standardzie 19". Pomieszczenie należy zaadaptować w niezbędnym zakresie, tj. zainstalować klimatyzator umożliwiający osuszanie powietrza, zainstalować systemy zabezpieczeń i kontroli dostępu, wykonać koryta i drabiny kablowe. Należy wymienić stolarkę okienną i drzwiową. Drzwi o wymiarach dopasowanych do istniejącej wnęki, stalowe o odporności ogniowej EI 30.

Zakres dostarczanego wyposażenia i prac w GPD i CZS obejmuje:

- adaptację pomieszczenia w niezbędnym zakresie, w tym wykonanie koryt i drabin kablowych;
- instalację klimatyzatora;
- instalację centrali alarmowej, czujki dualnej PIR + mikrofalą, czujki dymu, czujnika zalania i czytnika kontroli dostępu (wejście do pomieszczenia);
- wykonanie systemu zasilania wraz z zasilaniem rezerwowym UPS;
- dostawę i instalację 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 usługi i łącza szerokopasmowego od zewnętrznego operatora telekomunikacyjnego. W skład niezbędnego wyposażenia centrum zarządzania siecią wchodzi:

- wydajny router umożliwiający przyłączenie łącza od zewnętrznego operatora;
- urządzenie i oprogramowanie umożliwiające zarządzanie siecią i użytkownikami końcowymi;
- serwer z macierzą dyskową do obsługi sieci i zbierania logów użytkowników;
- urządzenia zabezpieczające sieć i użytkowników typu firewall, oraz zapewniające politykę bezpieczeństwa i zarządzanie pasmem QoS;
- urządzenia centralne systemu GPON z wyposażeniem obsługującym całą sieć FTTH.

4.6. Lokalne stacje dostępne WLAN

Lokalne stacje dostępne Wi-Fi będą stanowiły uzupełnienie sieci światłowodowej. Zlokalizowano je w niewielkich miejscowościach o rozproszonej zabudowie i niewielkiej liczbie beneficjentów końcowych projektu. Miejscowości te zostały przedstawione w tabeli

nr 1. Stacje radiowe AP Wi-Fi należy zaprojektować na wskazanym budynku będącym w gestii lub w użyczeniu wnioskodawcy uwzględniając w pierwszej kolejności obiekty podlegające Inwestorowi i wskazane w tabeli nr 1. Dopuszczone jest zlokalizowanie stacji radiowych na innych obiektach w tym prywatnych zabudowaniach, po zawarciu umowy na korzystanie z obiektu w czasie trwałości projektu (minimum 5 lat od zakończenia trwania umowy z wykonawcą). Wykonawca na etapie opracowania dokumentacji projektowej przedstawi wytypowane 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 wymagała będzie wykonania uziemienia konstrukcji zewnętrznym zwodem o średnicy nie mniejszej niż 8mm i rezystancji $< 10 \text{ ohm}$.

Urządzenia nadawczo-odbiorcze stacji AP powinny zostać zainstalowane na masztach rurowych o wysokości ponad obrys budynku do 3m lub aluminiowych masztach kratownicowych o maksymalnej wysokości ograniczonej wymiarami i wytrzymałością konstrukcji budynku. Wysokość instalacji anten sektorowych powinna pozwalać na uzyskanie zakładanych parametrów radiowych w miejscu instalacji odbiornika radiowego u beneficjenta projektu niezależnie od warunków atmosferycznych i terenowych. Wykonawca zaprojektuje i dostarczy taką ilość stacji radiowych AP (nie mniej niż 12) 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 mieszkający w obrębie tych miejscowości lub miejscowości sąsiednich. Kryterium przyłączenia użytkownika do danego sektora i nadajnika radiowego jest stabilność i odpowiedni poziom parametrów radiowych. Jakość sygnału radiowego powinna zapewnić uzyskanie minimum przepływności do każdego użytkownika końcowego i szacuje się ją na poziomie 2 Mbit/s w dół sieci („download”) i 512 Kbit/s w górę („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 tych samych kanałów radiowych.

Z powodu zróżnicowania obszarowego i zagęszczenia ilości odbiorczych stacji BO należy zastosować dwa typy dostępowych stacji radiowych AP. Pierwszy typ stacji zwany dalej „typ I” stosowany jest w obrębie zurbanizowanego terenu miejscowości Gródek, i przyległych miejscowościach Waliły-Stacja i Zarzeczany. System radiowy jest tu uzupełnieniem dostępu światłowodowego FTTH. Ilość stacji radiowych „typu I” w tym obszarze szacuje się na minimum 3 a liczbę odbiorników klienckich na minimum 70.

W pozostałych miejscowościach należy zastosować drugi typ stacji radiowych „typ II”. Podstawową różnicą obu typów nadajników radiowych jest ich pojemność radiowa i możliwość pracy w warunkach braku widoczności radiowej tzw. NLOS.

Jako urządzenia klienckie zastosowane zostaną zintegrowane zewnętrzne moduły radiowe 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. Radiowe zestawy klienckie należy odpowiednio dostosować do typu współpracującej z nią stacji AP.

4.7. Punkty dostępu i węzły w obrębie JUP

W obrębie 5 JUP (szkoły, świetlice i placówki kulturalne), 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 aby mogły spełniać zakładaną funkcjonalność. Wytypowane obiekty to:

- 1) Budynek Szkoły Podstawowej w Załukach;

- 2) Zespół Szkół w Gródku;
- 3) Gminne Centrum Kultury Gródek;
- 4) Świetlica wiejska w Słuczance;
- 5) Świetlica wiejska w Mieleszkach.

W obiektach tych należy wykonać minimalny zakres dostaw i prac:

- instalacja naściennej szafki RACK 19" o wysokości i głębokości dostosowanej do oferowanych urządzeń;
- urządzenie aktywne z przełącznikiem warstwy 2, wyposażone w co najmniej dwa porty GPON i minimum 12 porty 10/100/1000 Mbps,;
- zasilacz awaryjny klasy line-interactive o czasie podtrzymania 15 min dla urządzeń sieciowych;
- przełącznica światłowodowa 19" umożliwiającą zakończenie 12 włókien światłowodu (złącze SC/APC simplex);
- panel krosowy Ethernet kat. 6, w którym zakończone zostanie okablowanie sieci LAN (przyłącza komputerów i drukarki);
- 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);

W każdej 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 co do 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 oraz „Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej w PGE Dystrybucja Sp. z o.o.;
- 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 w szczególności 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

inżynieryjno-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 spełniają 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, jeżeli będą niezbędne,
- inne uzgodnienia i opinie wynikające z przyjętych rozwiązań projektowych,
- prawo do dysponowania gruntem na cele budowlane.

Na każdym etapie przygotowywania dokumentacji projektowej musi być ona uzgadniania z Zamawiającym, w szczególności w zakresie przebiegu tras sieci.

Po uzyskaniu wszelkich wymaganych uzgodnień i decyzji Wykonawca przygotowuje dokumentację projektową w czterech egzemplarzach i przekazuje ją Zamawiającemu.

W zależności od wybranego sposobu opracowania dokumentacji budowlanej wykonawca 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 itp.

Jako załącznik do dokumentacji powykonawczej w szczególności 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,
- 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 najpóźniej 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) lub w mikrokanalizacji doziemnej. Planowane jest, iż kable światłowodowe

instalowane będą 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.

Dodatkowo w połowie odcinka fabrykacyjnego należy pozostawić zapasy kabli umożliwiające wykonanie dodatkowego złącza w przypadku przebudowy lub naprawy kabla. Zapasy te o długości co najmniej 30m powinny być ułożone w zasobniku lub studni kablowej. 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 lub 4 i 8 włókien 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 umożliwiać 25% nadmiarowość bez wymiany kabli magistralnych.

Częściowo do budowy doziemnej infrastruktury dostępowej abonenckiej FTTH mogą być używane specjalne kable w powłokach umożliwiających bezpośrednie zakopanie kabli w ziemi.

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 $\leq 0,25\text{dB/km}$

Dopuszcza się wybudowanie fragmentów sieci dostępowej abonenckiej doziemnie jak i napowietrznie na podbudowie słupowej. Mogą to być nowobudowane słupy telekomunikacyjne lub istniejące linie energetyczne niskiego napięcia. Na odcinkach sieci na których zaprojektowane będzie podwieszenie kabli na słupach należy użyć optotelekomunikacyjnych kabli zewnętrznych samonośnych o wzmocnionej konstrukcji. Kabel wyposażony powinien być w nośny element wytrzymałościowy oraz powinien charakteryzować się wytrzymałością na naprężenia robocze powyżej 3,5KN co umożliwia podwieszenie kabla na przęsle o długości do 100m. Przekracza to znacznie maksymalną odległość pomiędzy słupami jaką zaobserwowano w sieci energetycznej na terenie miejscowości objętych projektem.

Powinny to być również kable z włóknami jednomodowymi umieszczone w luźnej tubie wypełnionej żelem hydrofobowym.

Podstawowe minimalne wymagania dla tego typu kabla to:

- w pełni dielektryczny
- temperatura pracy -40°C do $+50^{\circ}\text{C}$
- temperatura instalacji -10°C do $+50^{\circ}\text{C}$
- obliczeniowe naprężenie robocze powyżej 3,5 kN.
- średnica zewnętrzna kabla do 15mm
- masa do 140 kg/km

Do podwieszeń światłowodowych kabli telekomunikacyjnych na słupach sieci energetycznej należy zastosować dedykowany osprzęt do mocowania kabli z elementem nośnym. Osprzęt tego typu powinien być przetestowany na działanie sił zrywających mogących wystąpić przy długich przęsłach pomiędzy słupami. Przy doborze aparatury należy wziąć pod uwagę wytyczne i zalecenia co do miejsca i sposobu instalacji uzgodnić z właścicielem i zarządcą sieci tj. PGE Dystrybucja Białystok Sp. z o.o.

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 48J i 24J a jako kable abonenckie i rozdzielcze 12J, 8J, 4J, 2J.

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.

W znacznej mierze kanalizację należy budować w pasach dróg powiatowych i gminnych oraz leśnych pasach przeciw-pożarowych. Kanalizację teletechniczną wykonać należy w postaci rurociągów kablowych RHDPE układanych bezpośrednio w ziemi. Do budowy kanalizacji należy stosować rury RHDPE wzdłużnie ryflowane i pokryte warstwą poślizgową o średnicach 32 lub 40 mm i współczynniku tarcia $\leq 0,1$. W miejscach technologicznie i eksploatacyjnie uzasadnionych należy wybudować studnie kablone typ SK lub doziemne zasobniki kablone. Zalecane studnie betonowe typu SKR przeznaczone są do budowy telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej pierwotnej od 1-4 otworowej oraz kanalizacji teletechnicznej.

Studnie kablone SK i zasobniki kablone 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 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 atestowane.

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 niezurbanizowanym 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;
- składa się 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 powinno 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 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 jaką powinna spełniać mufa kablowa to:

- przeznaczona do stosowania w kanalizacji kablowej;
- pojemność: od 24 do 96 spawów w zależności od profilu kabla w sieci;
- minimalna ilość kaset: 6 ;
- ilość portów wlotowych: min 2 dla kabli $f_i = 10-20$ mm, 1 owalny dla kabli $f_i = 10-20$ mm;
- mechaniczny system zamykania zapewniający możliwość wielokrotnego dostępu z uszczelką;
- szczelność pneumatyczną i wodną złącza;
- stopień szczelności IP 68;
- trwałość co najmniej 30-letnią przy eksploatacji złącza w ziemi;
- wykonana z tworzywa sztucznego.

2.2.3.2 Złącza i przełącznice optyczne

W centralnym punkcie dystrybucyjnym należy przewidzieć instalacje przełącznicy w formie stojaka ODF lub w formie dedykowanej szafy z półkami modułów kasetowych lub przełącznicami 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 2x48J oraz lokalnych kabli abonenckich przynajmniej 4x24J. 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 splitterami optycznymi i urządzeń aktywnych GPON. Umieszczenie wszystkich elementów w jednej szafie ODF znacznie ułatwi przełączenia i prowadzenie kabli pomiędzy polem komutacyjnym sieci magistralnej a splitterami i kartami GPON. W przełącznicy głównej należy zachować standard złączy typu SC/APC oraz wyposażać 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 wyposażać w tacki spawów 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 przyszłą 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 OLT PON i pozostałych urządzeniach sieciowych. W tym samym standardzie należy przewidzieć kable połączeniowe i krosowe (patchcordsy i pigtaile) oraz adaptory optyczne.

Parametry które powinny spełniać połączenia rozłączne i złącza światłowodowe:

- standard SC/APC;
- średnia tłumienność złącza powinna wynosić $\leq 0,2$ dB;
- złącza powinny umożliwić przynajmniej 1000 połączeń z maksymalnym wzrostem tłumienności 0,2 dB;

„Dotacje na Innowacje” „Inwestujemy w Waszą przyszłość”
Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju
Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka

- refleksyjność złączy światłowodowych powinna wynosić co najmniej 35 dB.

Połączenia światłowodowe stałe wykonane powinny być 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 pomiaru parametrów złącza podano w dalszej części dokumentacji.

Parametry które powinny spełniać połączenia spawane :

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

W lokalach beneficjenta projektu należy stosować gniazda abonenckie umożliwiające wpięcie jednostki klienckiej ONT. Gniazdko te powinny spełniać wymagania:

- przeznaczone do montażu naściennego;
- pokrywa gniazda zamykana zatrzaskowo lub skręcana przy użyciu śruby;
- adaptery zabezpieczone klapką chroniącą przed szkodliwym promieniowaniem laserowym;
- możliwość wykonania do dwóch spawów termicznych;
- możliwość zastosowania adapterów typu SC/APC simplex lub SC/APC duplex;
- konstrukcja gniazda zapewnia bezpieczny promień gięcia światłowodu.

2.2.3.3 Optyczne szafki dostępne

W miejscu zaprojektowania ulicznych szafek dostępowych od których poprowadzone zostaną doziemne przyłącza abonenckie dla sieci dostępowej FTTH zainstalować należy zewnętrzne szafki lub słupki telekomunikacyjne z odpowiednim wyposażeniem. Powinny to być hermetyczne szafki przeznaczone do instalacji elementów sieci optycznej. Szafki muszą umożliwiać wprowadzenie kabli dystrybucyjnych i wprowadzenie doziemnych przyłączy abonenckich. Szafka powinna zawierać miejsce na instalację sprzęgaczy optycznych. Powinna zawierać drzwi zamykane na klucz oraz musi zapewniać łatwy dostęp do pól

spawanych i organizatorów kablowych. Należy je również wyposażać w odpowiednią ilość elementów organizacji i ochrony włókien optycznych.

Podstawowe parametry jakie powinna spełniać szafka dostępowa to:

- naścienna lub wolnostojąca
- wykonana z tworzywa sztucznego
- wyposażona w zamek zabezpieczony przed warunkami zewnętrznymi
- pojemność do 96 spawów i 8 kaset
- klasa szczelności min IP44
- możliwość wprowadzenia do 8 kabli
- możliwość instalacji minimum 2 splitterów

Jako uzupełniające abonenckie szafki dostępne mogą być użyte odpowiednio mniejsze szafki kablowe pośrednie. Złącza te powinno umożliwić przyłączenie zaplanowanych kabli abonenckich i złączy rozdzielczych. W szafkach tego typu nie ma pól krosowych, a jedynie tacki spawów, elementy mocowania i organizacji kabli. Złącza tego typu można umieścić również na budynkach wielorodzinnych.

W przypadku infrastruktury napowietrznej należy użyć szafki o wskazanych wyżej parametrach, dedykowane do instalacji napowietrznych i podwieszeń na słupach energetycznych.

W budynkach wielorodzinnych należy zaprojektować szafki dostępne lokalizowane w piwnicach budynku lub na klatkach schodowych. Od szafek poprowadzone zostaną światłowodowe przyłącza abonenckie do mieszkań beneficjentów. Szafki powinny umożliwiać wprowadzenie kabli abonenckich w ilości wskazanej w projekcie oraz zakończenie doziemnego przyłącza z węzła sieci dystrybucyjnej. Powinny to być szafki przeznaczone do instalacji elementów sieci optycznej. Wielkość szafki należy dopasować do ilości przyłączy abonenckich a miejsce jej instalacji uzgodnić na etapie projektowym z właścicielem lub zarządcą budynku. Szafka powinna zawierać miejsce na instalacje

odpowiedniej liczby sprzęgaczy optycznych, oraz pole krosowe zakończone adapterami SC w liczbie umożliwiającej zakończenie kabla przyłącza do węzła sieci dystrybucyjnej. Szafka powinna zawierać drzwi zamykane na klucz oraz musi zapewniać łatwy dostęp do pól spawanych, złączy optycznych i organizatorów kablowych. Należy je również wyposażać w odpowiednią ilość elementów organizacji i ochrony włókien optycznych.

Podstawowe parametry jakie powinna spełniać szafka dostępowa to:

- szafka naścienna
- wykonana z tworzywa sztucznego
- wyposażona w zamknięcie z dedykowanym kluczem
- pojemność do 24 spawów i 4 kaset
- możliwość wprowadzenia 12 kabli abonenckich
- możliwość instalacji minimum 2 splitterów
- masa do 10kg

2.2.4 Sprzęgacze optyczne

Jako element pasywnego podziału sygnału optycznego w sieci FTTH należy użyć sprzęgaczy optycznych (spliterów), które zapewnią rozdział i dostarczenie sygnału optycznego do urządzeń abonenckich ONT. Cechą charakterystyczną splitera jako elementu sieciowego jest jego pasywność polegająca na tym, że nie wymaga on do pracy zewnętrznego źródła zasilania. W zależności od liczby podziału i ilości zakończeń optycznych należy przewidzieć instalację splitterów wykonanych w postaci niewielkich złączy rurkowych, w obudowach typu „box” lub w postaci 19” paneli. W obrębie sieci FTTH zakłada się wykorzystanie kaskadowego połączenia splitterów z pierwszym stopniem podziału w obrębie głównego węzła dystrybucyjnego (GWD). Zastosowane tu splitery powinny być wykonane jako półki 19” i zainstalowane w optycznej szafie ODF. W celu zachowania jednolitości, umożliwienia przełączania relacji optycznych, łatwej wymiany i rozbudowy sieci sprzęgacze należy wyposażać w złącza rozłączne typu SC/APC.

3. Wymagania w zakresie parametrów technicznych urządzeń i oprogramowania

3.1 Urządzenia GPON

Głównym elementem sieci PON jest jednostka centralowa OLT (Optical Line Termination) umożliwiająca świadczenie usług w oparciu o infrastrukturę światłowodową FTTH. Na bieżące potrzeby sieci PON jednostkę centralną należy wyposażać w minimum 5 interfejsów optycznych GPON. Umożliwi to teoretyczne zasilanie 640 jednostek abonenckich ONT, co z zapasem pokrywa obecne zapotrzebowanie. Jednostka centralna PON powinna umożliwiać łatwą rozbudowę o kolejne interfejsy GPON.

Urządzenie powinno umożliwiać wyposażenie w 8 portów GPON o przepływności 2,5Gbit/s do abonenta oraz 1,25Gbit/s od abonenta. OLT wyposażony powinien być również w minimum dwa porty GbE elektryczne (RJ-45) i dwa porty GbE optyczne (SFP). Powinna również istnieć możliwość łączenia jednostek OLT w stos z przepustowością magistrali 10Gbit.

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

Podstawowe parametry które powinna spełniać jednostka centralna OLT to:

- OLT w architekturze non-blocking z możliwością przełączania na warstwie drugiej i trzeciej w modelu ISO/OSI;
- Wysokość urządzenia nie więcej niż 1U mieszcząca się w szafie 19”;
- Maksymalny pobór mocy nie przekraczający 70W;
- Przepustowość przełączania co najmniej 96Gbps;
- Wydajność przełączania co najmniej 71Mpps;
- 8 portów GPON (ITU G.984.4 co najmniej) na moduł SFP GPON OLT B+ lub C+ o przepustowości 2.488Gbps/1.244Gbps;
- 8 portów COMBO: 8x10/100/1000Base-T oraz 8xGigabit SFP;

„Dotacje na Innowacje” „Inwestujemy w Waszą przyszłość”
Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka

- 2 porty 10Gbit na potrzeby stackowania;
- Niezależny port do zarządzania RJ45 10/100Base-T (wydzielony z ruchu sieciowego);
- Port konsolowy RS232 typu RJ45;
- Możliwości instalacji do dwóch zasilaczy AC (230V) lub DC (-48V). Zasilacze typu hot-plug;
- Co najmniej 32 tysięcy adresów MAC;
- Co najmniej 8 tysięcy wpisów L3;
- Obsługa podziału 1:128 per port OLT;
- Zarządzanie przez CLI (telnet, ssh), snmp (należy dostarczyć MIB-y), WWW
- Wymagania co do funkcjonalności GPON (ITU G.984.4):
 - Automatyczne wykrywanie uszkodzonych ONT (które nie nadają w przydzielonym przez algorytm DBA czasie) i wyłączenie ich z sieci;
 - Wykrywanie pętli na urządzeniach ONT poprzez stosowanie pakietów Loopback z OLT. Automatyczne blokowanie ONT z pętlą L2 na zdefiniowanych przez administratora czas;
 - Wykrywanie przerwania kabla magistralnego podłączającego co najmniej splitter 1:2 poprzez wysłanie SNMP trap;
 - Pomiar odległości ONT od OLT;
 - Inactive timer – osobny zegar odmierzający czas nie aktywności ONT w sieci PON;
 - RADIUS – możliwość autoryzacji oraz konfiguracji do ONT z poziomu serwera RADIUS (vlan-y, numer telefonu, konfiguracja sip-a, adresacji IP);
 - Rejestracje ONT i przydzielanie zasobów na podstawie Serial numeru ONT lub RegistrationID;
 - Automatyczna aktualizacja oprogramowania w ONT w przypadku wykrycia starszej wersji;
 - Zarządzanie ONT na podstawie predefiniowanych profili (zestawów konfiguracji) zawierających min: konfiguracje portów np. vlanów (w tym dual-tagging), stanu,

- prędkości, priorytetu 802.1p, ilości aktywnych adresów MAC, wielkości ramki Ethernetowej, generowania statystyk i konfiguracji portów FXS jeżeli występują
- Przydzielanie konfiguracji (profilu) na podstawie modelu ONU;
 - Wszystkie porty GPON powinny wspierać FEC (Forward Error Correction) w obu kierunkach (włączany/wyłączany w zależności od portu i kierunku);
 - Link GPON-owy powinien wspierać możliwość definiowania ruchu na zasadzie SLA (gwarantowany oraz maksymalny 'Best effort') dla portów UNI lub usług w kierunku upstream;
 - Urządzenie OLT powinno mieć możliwość ograniczania dla każdej z końcówek listy grup multicastowych, które są dostępne a także liczby aktywnych kanałów w tym możliwość włączenia lub wyłączenia igmp snoopingu lub igmp proxy;
 - Pomiar mocy sygnału za pomocą RSSI transmitowanego oraz odbieranego przez ONU/ONT, a także powiadamianie w przypadku kiedy moc odbierana przez ONU jest zbyt mała lub za duża (overload);
 - OLT powinien mieć możliwość provisioningu ONT bez udziału specjalnego systemu zarządzania;
 - Urządzenie ONT może się zarejestrować do sieci i automatycznie pobrać profil domyślny bez uprzedniej konfiguracji jej serial numeru na urządzeniu OLT;
 - OLT powinno wykrywać statusy portów VoIP takie jak: podniesiona słuchawka, telefon w trakcie rozmowy, odłączona słuchawka;
 - Wykrywanie pętli po stronie portów UNI na ONT na zasadzie adresów źródłowych (nie STP/RSTP);
 - Wsparcie dla ramki 2K na linku PON;
 - Wsparcie dla ONT innych producentów.
- Obsługa standardów sieciowych:
 - Protokoły routingu: iBGPv4, OSPFv2, RIP v1 oraz v2;
 - Protokoły routingu multicastu: PIM-SM, PIM-SSM;
 - IEEE 802.1Q w tym obsługa 4094 aktywnych VLAN-ów oraz Vlan stacking;
 - QoS oraz obsługa trzech typów kolejek: SP, WRR, DRR;
 - Ingress and egress Rate-limiting ;

- Wsparcie dla IGMP Snooping v1, v2, v3;
- IGMP Proxy, Filtering, Throttling and Static Join;
- IGMP Snooping Immediate Leave oraz Explicit Host Tracking;
- Wsparcie dla SNMP v1, v2, v3, RMON oraz Syslog;
- Wsparcie dla STP, RSTP oraz MSTP z Root Guard;
- Wsparcie dla Link Aggregation oraz LACP;
- RADIUS oraz TACAS+;
- Link Layer Discovery Protocol (LLDP);
- Operation, Administration and Maintenance (OAM);
- Filtrowanie pakietów NetBIOS;
- Filtrowanie pakietów DHCP oraz wsparcie dla opcji DHCP Option 82;
- Jumbo Frames 9K;
- Virtual Router Redundancy Protocol;
- Multicast Vlan Registrator;
- Możliwość zdalnej aktualizacji oprogramowania na podpiętych ONU/ONT; ONT; wyposażone w dwie kości Flash;
- Możliwość zdalnego blokowania ONU/ONT;
- Pomiar mocy sygnału odbieranego przez ONU/ONT;
- Dwie pamięci flash na dwa systemy operacyjne na OLT;
- Temperatura pracy od -20 do 60 stopni Celsjusza.

W celu zakończenia linii optycznej FTTH a tym samym zrealizowania usługi dostępu szerokopasmowego u końcowego beneficjenta należy zastosować indywidualne jednostki typu ONT (Optical Network Termination). Są to niewielkich rozmiarów urządzenia instalowane bezpośrednio w lokalu abonenta i przyłączone do sieci za pomocą światłowodowego przyłącza abonenckiego. Jednostka powinna umożliwić przyłączenie domowej infrastruktury teleinformatycznej bez stosowania dodatkowych urządzeń. Powinna posiadać przynajmniej dwa porty Ethernet typu RJ-45, punkt dostępowy Wi-Fi i ewentualne porty dla usług dodatkowych typu VoIP. Jednostka kliencka ONT powinna umożliwiać montaż naścienny i zapewniać ochronę mechaniczną przyłącza optycznego. Instalować ją

należy w pobliżu gniazda przyłącza abonenckiego i podłączyć za pomocą patchcordu. Domowe urządzenia korzystające z sieci Ethernet lub lokalną sieć można podłączyć bezpośrednio do portów Ethernet ONT lub za pomocą wbudowanego routera Wi-Fi.

W sieci będą występowały dwa typy urządzeń ONT. ONT „typ 1” opisane powyżej instalowane u BO oraz ONT „typ 2” które będą instalowane w 5 jednostkach użyteczności publicznej JUP. Urządzenia ONT „typ 2” muszą mieć możliwość podłączenia większej liczby komputerów, powinny mieć wbudowany przełącznik sieciowy z minimum 12 portami.

Urządzenia sieciowe ONT dedykowane do pracy w technologii FTTH (światłowód do domu) powinny spełniać standardy Międzynarodowego Związku Telekomunikacyjnego ITU-T G.984.1~G.984.4 GPON (Gigabit Passive Optical Network). Muszą to być jednostki abonenckie GPON ONT, kompatybilne z oferowanymi urządzeniami OLT (Optical Line Terminal). 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 powinna spełniać jednostka abonencka ONT „typ 1” to:

- 4 porty 10/100/1000 Base-T;
- 2 porty FXS (POTS);
- WiFi 2x2 (300Mb/s) dla 802.11n;
- 2 zewnętrzne anteny minimum 5dB;
- Możliwość wgrania do 2 wersji oprogramowania na ONT (1 aktywna, 1 standby);
- Możliwość sprawdzenia odległości między OLT oraz poziomu sygnału 1490nm odbieranego przez ONT;
- Możliwość sprawdzenia jakie grupy multicastowe są oglądane oraz przez jakie urządzenia STB oraz w jakim czasie;
- Podgląd statusu portów (prędkość, tryb negocjacji, włączony/wyłączony administracyjnie/z braku podłączonego urządzenia);

- Podgląd aktywnych adresów MAC na ONT oraz na poszczególnych portach na ONT;
- Wsparcie dla powiadamiania o błędach zdefiniowanych w G.984.3;
- Możliwość podglądnięcia czasu pracy urządzenia od ostatniego restartu;
- Możliwość sprawdzenia z jaką mocą nadają urządzenia ONT w kierunku OLT;
- Możliwość sprawdzenia obciążenia procesora na ONT;
- Możliwość sprawdzenia statusu bramki VoIP (wynegocjowany kodek, status portu);
- Wsparcie dla funkcji Routera oraz PPPoE;
- Możliwość określenia MTU dla portów LAN oraz WAN;
- Wsparcie dla usługi Telnet przy debugowaniu pakietów (tcpdump);
- Wsparcie dla IGMP Snooping v1/v2/v3;
- Wsparcie dla dwóch interfejsów IP;
- Możliwość dowolnej konfiguracji portów LAN (tryb NAT lub Bridge);
- Wsparcie dla 12 aktywnych VLAN-ów;
- Wsparcie Q-in-Q;
- Zasilanie AC 100~230V;
- Możliwość montażu na ścianie;
- Diody informujące o wynegocjowanej prędkości na portach LAN;
- Diody informujące o statusie funkcji WPS;
- Diody informujące o statusie funkcji VoIP oraz statusie portów POTS;
- Wsparcie dla 1K adresów MAC;
- 8 kolejek per port;
- Minimum 128 MB SDRAM;
- Minimum 128 MB NAND Flash;
- Złącze SC/APC.

Podstawowe parametry które powinien spełniać jednostka abonencka ONT „typ 2” to:

- 12 porty 10/100/1000Base-T (RJ45);
- 1 port GPON (SC/APC);

„Dotacje na Innowacje” „Inwestujemy w Waszą przyszłość”
Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju
Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka

- wsparcie dla IPv6/IPv4;
- obsługa ruchu multicastowego;
- IGMP Snooping v1/v2/v3;
- Multicast VLAN Registration (MVR);
- Port Mirroring;
- Link Agregation;
- Spanning-Tree Protocol (STP);
- RADIUS, TACACS+ Authentication;
- Access Control List (ACL);
- DHCP Filtrowanie, MAC Filtrowanie;
- Storm Control (Broadcast, Multicast, DLF);
- DHCP Server;
- DHCP Option 82;
- QoS (limitowanie pasma dla każdego portu, 4 kolejki per port);
- Zasilanie 100-240VAC, 50/60Hz;
- 802.1p, IPSec/VPN, IGMPv2;
- Praca w temperaturze od 0 °C do + 40 °C;
- Zasilanie poprzez zasilacz ~230V.

3.2 Szafy 19"

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

- wysokość użytkowa 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;

„Dotacje na Innowacje” „Inwestujemy w Waszą przyszłość”
Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka

- Listwa zasilająca na 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 modułem bateryjnym dla obciążenia 70% obciążenia: min. 35 min;
- Czas podtrzymania z jednym dodatkowym modułem bateryjnym 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 bezpieczeństwa: EMC zgodne z normą IEC/EN 62040-3, IEC/EN 62040-1-1, IEC/EN 62040-2.

3.4 Przełącznik sieciowy

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

- min. 24 porty 10/100/1000 Mbps;
- min. 4 porty na moduły SFP (GBIC);
- min. 2 porty do tworzenia stosu;
- automatyczne wykrywanie typu okablowania oraz automatyczna negocjacja prędkości połączenia;
- Auto Uplink™ na wszystkich portach;
- 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;
- Nieblokująca architektura;
- Przekazywanie ramek: Store-and-forward, opóźnienie max. 20 μs;
- Przepustowość powyżej 56 Gbps;
- Bufor pamięci min. 2,0 MB;
- Tworzenie stosu z min. 5 przełączników, przepustowość magistrali stosu min. 10 Gbps. Zarządzanie stosu z jednego adresu IP. Połączenie stosu w pierścień z opcją utrzymania stosu i konfiguracji w przypadku awarii pojedynczego przełącznika;
- IEEE 802.1Q VLAN (128 groups, Static);
- Zarządzanie VLAN, IEEE 802.1p (CoS);
- 4 kolejki sprzętowe;
- Port-based QoS;
- 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;
- IEEE 802.1x (RADIUS);
- RADIUS accounting;
- Layer 3 (DSCP) Quality of Service (QoS);
- TACACS+;
- Zabezpieczenie portu poprzez blokowanie adresu MAC;
- TCP/UDP-based priority mapping;
- IGMP snooping v1, v2, v3;
- ACL w oparciu o IP oraz MAC;
- Ochrona przed burzami broadcast, multicast oraz unicast;
- Ograniczanie pasma na wejściu oraz wyjściu portu;
- STNP;
- RMON group 1, 2, 3, 9;
- Port mirroring – wiele do jednego;
- IEEE 802.3ab LLDP;
- LLDP-MED.;
- Test okablowania;
- Konfiguracja poprzez web;
- Zapis oraz odczyt konfiguracji;
- Dostęp zabezpieczony hasłem;
- Instalacja w szafie 19";
- Zasilanie ~230V;

3.5 Router brzegowy

„Dotacje na Innowacje” „Inwestujemy w Waszą przyszłość”
Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju
Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka

Jako urządzenie za pomocą którego przyłączone zostanie zewnętrzne łącze szerokopasmowe należy zastosować wydajny ruter sieciowy o wysokiej stabilności pracy i minimalnych funkcjonalnościach:

- 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. 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, RIPng, 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

„Dotacje na Innowacje” „Inwestujemy w Waszą przyszłość”
Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka

- zawartości pakietu
- rozmiaru pakietu;
- QoS - ograniczenie prędkości i ustawienie priorytetów dla poszczególnych klasyfikacji ruchu;
- Konfiguracja routera z poziomu przeglądarki internetowej oraz konsol 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 na przełączniku, możliwość uploadu i downloadu pliku konfiguracyjnego w postaci tekstowej do stacji roboczej;
- Bezpłatne aktualizacje 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.

- 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);

„Dotacje na Innowacje” „Inwestujemy w Waszą przyszłość”
Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka

- 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 dostępne na stronie producenta;

3.7. 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 sieciowym 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.

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
 - o 1 x szeregowy
 - o 7 x USB 2.0 (w tym jeden wewnętrzny).
 - o VGA
 - o 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, przejęcie 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

Oprogramowanie to 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 umożliwiający powiadomienie o wszystkich działaniach procesów, jedynie istotnych wiadomości lub ostrzeżenia o niewłaściwym działaniu komponentów połączenia.

3.9 Stacja radiowa AP „typ 1”

Radiowe stacje dostępowe umieszczone na obiektach wskazanych w tabeli nr 1 znajdujące się w miejscowościach Gródek, Zarzeczano i Waliły-Stacja nazwane stacją „typu 1” powinny spełniać następujące wymagania:

- Antena sektorowa o zysku co najmniej 17 dBi i kącie 90°, polaryzacja V i H (MIMO);

„Dotacje na Innowacje” „Inwestujemy w Waszą przyszłość”
Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju
Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka

- Budowa jednostki: nie dopuszcza się budowy zintegrowanej anteny i modułu radiowego;
- Praca w paśmie nielicencjonowanym w zakresie 5470 – 5875 MHz;
- Szerokość kanału o wartości 5 MHz, 10 MHz, 20 MHz;
- Czułość radia dla szerokości kanału 20 MHz co najmniej -84 dBm;
- Co najmniej jeden interfejs sieciowy 10/100/1000BaseT z auto negocjacją i pracą w trybie half/full duplex;
- Standard radiowy 2x2 MIMO OFDM;
- Obsługiwane modulacje QPSK-SISO, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256 QAM;
- Obsługa automatycznego żądania powtórzenia ARQ;
- Obsługa VLAN 802.1 ad, 802.1Q oraz 802.1p;
- Obsługa protokołów IPv4, TCP, UDP, IP, ICMP, Telnet, SNMP, http, FTP;
- Zarządzanie: http, Telnet, FTP, SNMP v2c;
- Możliwość pracy co najmniej 210 stacji klienckich na jednym sektorze;
- Opóźnienia nie przekraczające 5 ms;
- Praca w scenariuszu LOS, nLOS, NLOS;
- Obsługa szyfrowania co najmniej AES 128-bit;
- Możliwość synchronizacji GPS;
- Zasilanie po przez PoE z zakresu 20V-32V;
- Pobór mocy do 15W;
- Zakres pracy w temperaturze od -40°C do +55°C;
- Praca w środowisku IP67;
- Wytrzymałość na wiatr do 190 km/h;

3.10 Stacja radiowa AP „typ 2”

Radiowe stacje dostępne lokalizowane na obiektach wskazanych w tabeli nr 1 w pozostałych miejscowościach gminnych nazwane stacją AP „typu 2” powinny spełniać następujące parametry:

- Antena sektorowa o zysku co najmniej 15 dBi i kącie promieniowania 120°, polaryzacja V i H (MIMO);
- Praca w paśmie nielicencjonowanym w zakresie 5500 – 5700 MHz;
- Budowa modułowa, tj. płyta bazowa, wymienne moduły radiowe, anteny zewnętrzne (niezintegrowane);
- Płyta bazowa wyposażona w min. 3 gniazda mPCI dostosowane do obsługi modułów radiowych pracujących w standardzie 802.11 a/b/g/n;
- Dostępne interfejsy: min. 3x Ethernet 10/100/1000 Mbit/s, co najmniej jeden interfejs obsługujący funkcję PoE;
- Zdolność obsługi ruchu powyżej 50.000 pps;
- Prędkość procesora: min. 680 MHz;
- Pamięć RAM wbudowana: min. 128 MB;
- Ochrona ESD: do 16 kV;
- Posiadane standardy radiowe: IEEE 802.11 a/b/g/n, protokół CSMA/CA, Wireless Access Point;
- 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;
- Zasilanie urządzenia w technologii PoE;
- Punkt dostępowy przystosowany do pracy na zewnątrz (dopuszcza się instalację urządzeń w dedykowanych obudowach);
- Praca w zakresie temperatur od -30°C do +60°C;
- Moduł radiowy: interfejs mPCI, wyjście antenowe typu uFl lub MMCX, praca w standardzie 802.11 a/b/g/n, moc wyjściowa do 23 dBm;
- 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).

3.11 Radiolinia

W przypadku przyłączenia jednostki JUP do sieci szkieletowej za pomocą połączenia radiowego należy zastosować wydajną radiolinię umożliwiającą osiągnięcie parametrów łącza na poziomie minimum 100 Mbit/s. Podstawowe parametry które powinna spełniać radiolinia typu PtP:

- Antena dwupolaryzacyjna V i H MIMO o zysku min. 23 dBi ;
- Kąt promieniowania anteny w płaszczyźnie pionowej oraz poziomej max. 8,5°;
- Antena o średnicy nie większej niż 360 mm;
- Złącza anteny 2xN/żeńskie;
- Separacja między złączami > 50 dB;
- Współczynnik VSWR < 1,5;
- Praca w paśmie nielicencjonowanym w zakresie 5500 – 5700 MHz;
- Płyta bazowa wyposażona w zintegrowany moduł radiowy lub kartę radiową dołączaną przez port mPCI;
- Dostępny interfejs: min. 1x 10/100/1000 Mbit/s z funkcją PoE;
- Prędkość procesora: min. 600 MHz;
- Pamięć RAM wbudowana: min. 32 MB ;
- Moduł radiowy obsługujący standard 802.11 a/n 2x2 MIMO;
- Zasilanie urządzenia poprzez port PoE;
- Pobór mocy do 13 W;
- Temperatura pracy od -30°C do +60°C.

3.12 Radiowy terminal abonencki „typ 1”

Terminal abonencki „typu 1”, za pomocą którego zostaną przyłączeni Beneficjenci do stacji dostępowych w miejscowościach Gródek, Zarzeczany i Waliły-Stacja powinien spełniać następujące wymagania:

- Antena zintegrowana o zysku co najmniej 9 dB o polaryzacji H i V;
- Praca w paśmie nielicencjonowanym w zakresie 5470 – 5875 MHz;
- Szerokość kanału o wartości 5 MHz, 10 MHz, 20 MHz;
- Czułość radia dla szerokości kanału 20 MHz co najmniej -87 dBm;
- Jeden interfejs sieciowy 10/100BaseT z auto negocjacją i pracą w trybie half/full duplex;
- Standard radiowy 2x2 MIMO OFDM;
- Obsługiwane modulacje QPSK-SISO, QPSK, 16QAM, 64QAM, 256 QAM;
- Obsługa automatycznego żądania powtórzenia ARQ;
- Obsługa VLAN 802.1 ad, 802.1Q oraz 802.1p;
- Obsługa protokołów: IPv4, TCP, UDP, IP, ICMP, Telnet, SNMP, http, FTP;
- Zarządzanie: http, Telnet, FTP, SNMP v2c;
- Opóźnienia nie przekraczające 5 ms;
- Praca w scenariuszu LOS, nLOS, NLOS;
- Obsługa szyfrowania co najmniej AES 128-bit;
- Możliwość synchronizacji GPS;
- Zasilanie po przez PoE z zakresu 20V-32V;
- Pobór mocy do 12 W;
- Zakres pracy w temperaturze od -40°C do +55°C;
- Szczelność IP55;
- Wytrzymałość na wiatr do 190 km/h

3.13 Radiowy terminal abonencki „typ 2”

Terminal abonencki „typu 2”, za pomocą którego zostaną przyłączeni Beneficjenci do stacji dostępowych w pozostałych miejscowościach powinien spełniać następujące wymagania:

- 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 10kV;
- Prędkość procesora: min. 600 MHz;
- Pamięć RAM: min. 64 MB;
- Moc Tx: co najmniej 25 dBm;
- Zasilanie urządzenia poprzez port PoE;
- Pobór mocy do 8 W;
- Temperatura pracy od -30°C do +60°C.

3.14 Alternatywne technologie przyłączenia beneficjentów

W uzasadnionych przypadkach, po akceptacji Zamawiającego, dopuszcza się przyłączenie ściśle określonej części beneficjentów projektu za pomocą technologii alternatywnej to jest dostępu typu GSM lub zestawów satelitarnych. Ten sposób realizacji usługi dostępu do Internetu można zastosować maksymalnie dla 2 % wszystkich instalacji klienckich, w sytuacji braku możliwości przyłączenia beneficjenta BO za pomocą technologii światłowodowej FTTH lub radiowej Wi-Fi „typu 1” lub „typu 2”.

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;

„Dotacje na Innowacje” „Inwestujemy w Waszą przyszłość”
Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju
Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka

- 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 instalację gwarancją. Limit transferu danych dla tego typu technologii określono na minimum 5 GB miesięcznie.

3.15 Zestawy komputerowe, drukarki i oprogramowanie

W ramach projektu należy dostarczyć zestawy komputerowe o parametrach opisanych poniżej do 250 gospodarstw domowych BO (250 zestawów komputerowych) oraz 5 JUP (34 zestawy komputerowe oraz 5 drukarek), rozlokowanych na terenie Gminy Gródek. Szczegółowa lista adresów zostanie przekazana Wykonawcy po podpisaniu Umowy realizacyjnej. Wraz z dostarczeniem zestawu komputerowego należy przeprowadzić również jego instalację i pierwsze uruchomienie. Komputer stacjonarny będzie wykorzystywany dla potrzeb aplikacji biurowych, aplikacji edukacyjnych, aplikacji obliczeniowych, aplikacji graficznych, dostępu do Internetu oraz poczty elektronicznej. Zestawy komputerowe powinny posiadać minimum następujące parametry:

1. Jednostka centralna:

- Osiągający w teście PassMark CPU Mark wynik min. 3184 punktów. Do oferty należy dołączyć wydruk ze strony: <http://www.cpubenchmark.net> potwierdzający spełnienie wymogów SIWZ
- Zainstalowane co najmniej 4GB z możliwością rozbudowy do min.16 GB pamięci RAM
- Dysk twardy o pojemności min. 500 GB
- Karta graficzna zintegrowana z płytą główną, ze wsparciem dla DirectX 11.1, OpenGL 4.0, Open CL 1.2 oraz dla rozdzielczości 2560x1600@60Hz osiągająca w

teście Average G3D Mark wynik na poziomie 345 punktów. Do oferty należy dołączyć wydruk ze strony: <http://www.videocardbenchmark.net> potwierdzający spełnienie wymogów SIWZ

- Karta dźwiękowa zintegrowana z płytą główną oraz ze wsparciem dla technologii DTS; wbudowany głośnik
- Obudowa typu MicroTower z możliwością pracy w pozycji pionowej i poziomej, o maksymalnej sumie wymiarów 95 cm posiadająca min.: 2 zewnętrzne półki 5,25" dla napędów o pełnej wysokości, 1 zewnętrzna półka 3,5" oraz min 2 wewnętrzne półki 3,5" dla dysków twardych. Zaprojektowana i wykonana przez producenta komputera opatrzona trwałym logo producenta, metalowa. Obudowa musi umożliwiać instalację drugiego dysku twardego. Z przodu obudowy wymagany jest wbudowany fabrycznie wizualny system diagnostyczny, służący do sygnalizowania i diagnozowania problemów z komputerem i jego komponentami, który musi sygnalizować co najmniej:
 - awarie procesora lub pamięci podręcznej procesora
 - uszkodzenie lub brak pamięci RAM,
 - uszkodzenie płyty głównej
 - uszkodzenie zasilacza
 - uszkodzenie kontrolera Video

Obudowa musi umożliwiać zastosowanie zabezpieczenia fizycznego w postaci linki metalowej (złącze blokady Kensingtona) oraz kłódki (oczko na kłódkę).

Zasilacz o mocy max. 300W i sprawności min 82% przy 100% obciążeniu i 85% przy 50% obciążeniu.

- Możliwość odczytania z BIOS: wersji BIOS, 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, informacji o MAC adresie karty sieciowej.

- Możliwość wyłączenia/włączenia: zintegrowanej karty sieciowej, kontrolera audio, poszczególnych portów USB, poszczególnych slotów SATA, wewnętrznego głośnika, funkcji Turbo Mode 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.
- Wbudowana w płytę główną technologia umożliwiająca zdalną aktualizację ustawień BIOS, bez potrzeby uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych, podłączonych do niego urządzeń zewnętrznych.
- Bezpieczeństwo:
 1. 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, COM, karty sieciowej, karty audio,
 - blokady/wyłączenia kart rozszerzeń/slotów PCI,
 - kontroli sekwencji boot-ącej,
 - startu systemu z urządzenia USB,
 - funkcja blokowania BOOT-owania stacji roboczej z zewnętrznych urządzeń.
 2. Możliwość zapięcia linki typu Kensington i kłódki do dedykowanego oczka w obudowie komputera
- Certyfikaty i standardy:

- Certyfikat ISO9001 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.eu-energystar.org> lub <http://www.energystar.gov> – dopuszcza się wydruk ze strony internetowej,
 - Komputer musi spełniać wymogi normy EPEAT na poziomie min GOLD dla Polski. Wymagany certyfikat lub wpis dotyczący oferowanego modelu komputera w internetowym katalogu <http://www.epeat.net> – wymaga się wydruku ze strony internetowej.
- Ergonomia: Maksymalnie 27 dB z pozycji operatora w trybie IDLE oraz maksymalnie 28 dla trybu Operating, pomiar zgodny z normą ISO 9296 / ISO 7779; wymaga się dostarczenia odpowiedniego certyfikatu lub deklaracji producenta.
 - Wsparcie techniczne producenta na podstawie ogólnopolskiej, telefonicznej infolinii/linii technicznej producenta komputera 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. VGA i 1 szt. DVI-D, min. 9 x USB w tym min 8 szt. wyprowadzonych na zewnątrz obudowy: 4 porty USB z przodu w tym min 2 szt. USB 3.0, 4 porty USB z tyłu, port sieciowy RJ-45, porty audio: wyjście; słuchawek i wejście mikrofonowe – zarówno z przodu jak i z tyłu obudowy, serial port (RS-232) z możliwością rozbudowy do 2 szt. portów RS-232 (nie dopuszcza się złącz RS-232 podłączanych do wolnych slotów PCI lub PCI express), 2 szt. PS/2, Wymagana ilość i rozmieszczenie (na zewnątrz obudowy komputera) w/w portów nie może być osiągnięta w wyniku stosowania konwerterów, przejściówek itp..
 - Karta sieciowa 10/100/1000 Ethernet RJ 45 (zintegrowana) z obsługą PXE, WoL, ASF 2.0, ACPI
 - Płyta główna z chipsetem min H81, wyposażona w: 2 złącza DIMM z obsługą do 6GB pamięci RAM 1600MHz, sloty: 1 szt. PCIe x16 Gen 3.0, 3 szt. PCIe x1, 4 złącza SATA w tym min 1 szt. SATA III
 - Klawiatura USB w układzie polski programisty
 - Mysz optyczna USB z min dwoma klawiszami oraz rolką (scroll)
 - Nagrywarka SATA DVD +/-RW
- 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:
 - a) 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 monitorowania go o ponowne uwierzytelnienie się.
 - b) 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.
- c) Oprogramowanie musi umożliwiać dostosowanie dokumentów i szablonów do potrzeb instytucji oraz udostępniać narzędzia umożliwiające dystrybucję odpowiednich szablonów do właściwych odbiorców.
- d) W skład oprogramowania muszą wchodzić narzędzia programistyczne umożliwiające automatyzację pracy i wymianę danych pomiędzy dokumentami i aplikacjami (język makropoleceń, język skryptowy).
- e) Do aplikacji musi być dostępna pełna dokumentacja w języku polskim.
- f) 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 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
- Oprogramowanie do monitorowania zdalnego komputerów BO

Usługa obejmuje następujące funkcjonalności:

- a) inwentaryzacja zasobów sprzętowych;
- b) zdalne zarządzanie komputerami BO;
- c) natychmiastowe lub zgodne z ustalonym harmonogramem automatyczne informowanie użytkowników o politykach bezpieczeństwa w formie wysyłanych okresowo i automatycznie wiadomości tekstowych wraz z uzyskaniem informacji o historii ich odczytania przez użytkowników oraz raportowaniem wiadomości wysłanych i przeczytanych;
- d) natychmiastowe lub zgodne z ustalonym harmonogramem wykonywanie zdalnie poleceń administracyjnych, zdalnego zarządzania zainstalowanym oprogramowaniem oraz wykonywanie zdalnie konserwacji dysku;
- e) gromadzenie informacji o pozycji urządzenia w oparciu o adresy IP;
- f) automatyczne powiadamianie o istotnej zmianie położenia komputera BO (w oparciu o adresy IP, sieć bezprzewodową WiFi);
- g) automatyczne powiadamianie o braku aktywności przez zadany okres, zmianie parametrów technicznych urządzenia (wyjęcie/wymiana/modyfikacja), zainstalowaniu przez użytkownika oprogramowania/aktualizacji;

h) uzyskiwanie alertów i powiadomień przychodzące na wskazany adres poczty elektronicznej i/lub do panelu administracyjnego usługi;

i) generowanie raportów w czasie rzeczywistym.

Usługa obejmuje instalację oprogramowania – tzw. klienta (wykonaną w sposób manualny lub seryjny) na komputerze BO oraz zapewnienie dostępu do panelu administracyjnego za pośrednictwem przeglądarki internetowej.

Inwentaryzacja oprogramowania i licencji:

- a) Nazwa aplikacji,
- b) Wersja aplikacji,
- c) Producent aplikacji,
- d) Data instalacji,
- e) Lokalizacja instalacji,
- f) Katalog główny,
- g) Szacowany rozmiar instalacji,
- h) Język aplikacji,
- i) Informację czy aplikacja jest antywirusem,
- j) Informację czy aplikacja jest poprawką,
- k) Polecenie odinstalowujące aplikację,
- l) Możliwość automatycznej identyfikacji aplikacji poprzez wykorzystanie publicznej bazy rozpoznawanych aplikacji, aktualizowanej przynajmniej raz na miesiąc,
- m) Automatyczna aktualizacja bazy rozpoznanych aplikacji,
- n) Automatyczne rozpoznawanie licencji komercyjnych,
- o) Automatyczne rozpoznawanie i uwzględnianie licencji typu freeware,
- p) Automatyczne rozpoznawanie licencji typu OEM,
- q) Automatyczne wskazywanie oprogramowania antywirusowego,

Zdalne zarządzanie komputerami BO

- a) Wyłączenie komputera, Restart komputera, aktywne połączenia sieciowe, Czyszczenie buforu DSN, diagnostyka sieci (ping, tracert, pathping), wymuszenie

aktualizacja zasad grup (gpupdate), włączanie/wyłączanie windows update, sprawdzenie czy są aktualizacje, zarządzanie usługami: zatrzymaj, uruchom ponownie, uruchom,

- b) usuwanie plików tymczasowych, konserwacji dysku,
- c) Odinstalowywania oprogramowania,
- d) Wysłania pliku na urządzenie,
- e) Możliwość wykonywania zadań w trybie natychmiastowym lub zgodnie z harmonogramem,
- f) Potwierdzanie wykonania zadania hasłem administracyjnym,
- Kontrola nad usługą następuje w pełnym zakresie z poziomu panelu administracyjnego,
- Usługa ani żaden dostarczany komponent nie zawiera kodu typu „adware” (w szczególności w BIOS) ani też nie modyfikuje systemu operacyjnego i/lub BIOSu.
- Usługa zapewnia mailowe centrum wsparcia obsługi klienta,
- Usługa świadczona w układzie 24/7/365 przez okres min. 5 lat z bezpłatnym dostępem do panelu administracyjnego.

Wraz z dostarczeniem oprogramowania (w szczególności systemu operacyjnego) do zestawów komputerowych przeznaczonych do użytkowania Beneficjentom Ostatecznym należy dostarczyć licencje praw najmu (jeśli dotyczy) umożliwiające użyczenie sprzętu osobom/podmiotom trzecim w celach niekomercyjnych oraz ewentualną zmianę podmiotu, na rzecz którego następować będzie użyczenie sprzętu komputerowego

2. Monitor

- Typ monitora: LCD z aktywną matrycą TFT typu TN, matowa, podświetlenie LED
- Przekątna: 21,5”, 16:9
- Rozdzielczość: 1920 x 1080

„Dotacje na Innowacje” „Inwestujemy w Waszą przyszłość”
Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka

- Kontrast, jasność: 1000:1, 250 cd/m²
- Czas reakcji matrycy: max. 5ms
- Plamka: 0,248 mm
- Kąty widzenia: min. 170° w poziomie, 160° w pionie
- Odświeżanie: Poziome: 24-94kHz, Pionowe: 50-76Hz
- Złącza: VGA, DVI z obsługą HDCP
- Funcje: OSD wyświetlane na ekranie, automatyczne ustawienia, regulacja nachylenia ekranu w zakresie -5/+25 stopni, zasilacz zintegrowany
- Certyfikaty:
 - a) Certyfikat ISO9001 dla producenta sprzętu (załączyć dokument potwierdzający spełnianie wymogu),
 - b) Deklaracja zgodności CE (załączyć do oferty),
 - c) Monitor musi spełniać wymogi normy Energy Star 5.0. Wymagany certyfikat lub wpis dotyczący oferowanego modelu komputera w internetowym katalogu <http://www.eu-energystar.org> lub <http://www.energystar.gov> – dopuszcza się wydruk ze strony internetowej,
 - d) Monitor musi spełniać wymogi normy EPEAT na poziomie min GOLD dla Polski. Wymagany certyfikat lub wpis dotyczący oferowanego modelu komputera w internetowym katalogu <http://www.epeat.net> – wymaga się wydruku ze strony internetowej,
 - e) Monitor musi posiadać certyfikat TCO (załączyć do oferty).
- Pobór mocy: maksymalnie 28W, typowo 22W

3.16 Drukarki sieciowe

Drukarki laserowe monochromatyczne z dupleksem dostarczane do jednostek samorządu terytorialnego – 5 szt. powinny spełniać minimalne parametry:

- Szybkość druku na A4: 38 str/min.

„Dotacje na Innowacje” „Inwestujemy w Waszą przyszłość”
Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka

- Szybkość druku dwustronnego na A4: 16 str/min.
- Rozdzielczość druku: 1200 x 1200 dpi
- Procesor: 750 MHz
- Pamięć: 256MB
- Czas wydruku pierwszej strony: 6.5 sek
- Automatyczny duplex: tak
- 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 przeźroczyste
- 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), Gigabit Ethernet (10/100/1000)
- Sprzęt powinien obsługiwać system operacyjny dostarczony wraz z zestawem komputerowym,
- Certyfikaty: Energy Star, CE

3.17 Łącze zewnętrzne do Internetu

W ramach projektu należy dostarczyć łącze szerokopasmowego dostępu do Internetu umożliwiające uzyskanie zakładanych parametrów usług w 5 JUP oraz u 250 beneficjentów ostatecznych. Parametry te określa się na co najmniej 20 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 zasilania sieci w

„Dotacje na Innowacje” „Inwestujemy w Waszą przyszłość”
Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju
Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka

przyszłości z węzła SSPW, który jest projektowany obok budynku UG w postaci zewnętrznej szafy dostępowej.

Wymagania ogólne w zakresie punktu styku z Internetem:

- możliwość obsługi prędkości dostępowej minimum 2x1 Gbps symetrycznie standardzie Ethernet;
- techniczna możliwość podłączenia przynajmniej 2 operatorów w protokole BGP oraz obsługi co najmniej 256 publicznych adresów IP;
- dostępność mechanizmów filtrowania w warstwie 2, 3, 4, priorytetyzacji 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;
- Wykonawca jest zobowiązany do uruchomienia portalu na serwerze dostarczonym do CZS, wskazanego w punkcie 3.7;
- Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia wszystkich niezbędnych licencji, koniecznych do wdrożenia aplikacji klasy CMS oraz portalu, w tym licencji na serwer bazy danych;
- W ramach przygotowania portalu Wykonawca opracuje, w uzgodnieniu z Zamawiającym, projekt graficzny portalu. Projekt musi zawierać w szczególności elementy wizualizacji wymagane przez instytucję finansującą;
- Wykonawca jest zobowiązany do przekazania 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 250 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, pakietu biurowego zainstalowanego na komputerach dostarczonych do Beneficjentów Ostatecznych i korzystania z Internetu;
- 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 (w tym papierowe oraz elektroniczne) 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 (nie mniej niż 15 dkg/osoba).

Miejsce realizacji szkoleń: Gródek (Zespół Szkół w Gródku), Załuki (Szkoła Podstawowa) – zamawiający informuje, że dysponuje pomieszczeniami przystosowanymi do prowadzenia szkoleń we wskazanych miejscowościach/obiektach. Do przeprowadzenia szkoleń mogą zostać wykorzystane komputery dostarczone przez wykonawcę do JUP w ramach Projektu.

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

„Dotacje na Innowacje” „Inwestujemy w Waszą przyszłość”
Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju
Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka

- 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 szkolenia 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 FTTH;
- architektury i struktury logicznej sieci, GWD i CZS;
- obsługi i podstawowej konfiguracji oraz zarządzaniu urządzeniami sieciowymi;
- konfiguracji elementów sieci optycznej GPON, weryfikacja parametrów stacji ONT, 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.

Na potrzeby zarządzania elementami sieci i usługami należy dostarczyć przenośny zestaw komputerowy i oprogramowanie. Powinien to być komputer przenośny typu notebook z ekranem 15,6" o rozdzielczości: FHD (1920x1080) w technologii LED przeciwoodblaskowy. Będzie wykorzystywany dla potrzeb aplikacji biurowych, aplikacji edukacyjnych, aplikacji obliczeniowych, dostępu do Internetu oraz poczty elektronicznej, jako lokalna baza danych, stacja programistyczna. Zestaw komputerowy dostarczony do administratora powinien posiadać minimum następujące parametry:

- Procesor osiągający w teście PassMark CPU Mark wynik min. 4500 punktów.
Wynik dostępny na stronie : <http://www.passmark.com/products/pt.htm>,
- Zainstalowane co najmniej 8GB z możliwością rozbudowy do min.16 GB pamięci RAM,
- Dysk twardy o pojemności min. 1 TB,
- Karta graficzna zintegrowana w procesorze z możliwością dynamicznego przydzielenia pamięci systemowej, ze sprzętowym wsparciem dla DirectX 11, Shader 5.0, osiągająca w teście Average G3D Mark wynik na poziomie min.: 650 punktów.
- Nagrywarka DVDRW zainstalowana w kieszeni modułowej,
- Multimedia: Karta dźwiękowa zintegrowana z płytą główną, zgodna z High Definition, wbudowane głośniki stereo, Kamera internetowa o rozdzielczości min. 1280x720 pixels trwale zainstalowana w obudowie matrycy,
- Bateria i zasilanie: Min. 6-cell, Zasilacz o mocy min. 65W,
- Wymiary: Szerokość: max 380 mm, Wysokość: max 34 mm, Głębokość: max 251 mm,
- Obudowa notebooka metalowa, wzmocniona
- Sprzętowe wsparcie technologii wirtualizacji procesorów, pamięci i urządzeń I/O realizowane łącznie w procesorze, chipsecie płyty głównej oraz w BIOS systemu (możliwość włączenia/wyłączenia sprzętowego wsparcia wirtualizacji dla poszczególnych komponentów systemu).
- BIOS zgodny ze specyfikacją UEFI
 - Możliwość, bez uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych, podłączonych do niego urządzeń zewnętrznych odczytania z BIOS informacji o:
 - wersji BIOS,
 - nr seryjnego komputera wraz z datą jego wyprodukowania,
 - ilości i sposobu obłożenia slotów pamięciami RAM,

- typie procesora wraz z informacją o ilości rdzeni, wielkości pamięci cache L2 i L3,
 - pojemności zainstalowanego dysku twardego,
 - rodzaju napędu optycznego,
 - MAC adresie zintegrowanej karty sieciowej,
 - zainstalowanej grafice,
 - typie panelu LCD wraz z informacją o jego natywnej rozdzielczości,
 - kontrolerze audio,
- Funkcja blokowania/odblokowania BOOT-owania stacji roboczej z zewnętrznych urządzeń,
 - Funkcja blokowania/odblokowania BOOT-owania stacji roboczej z USB,
 - Możliwość, bez uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych, podłączonych do niego urządzeń zewnętrznych, ustawienia hasła na poziomie systemu, administratora oraz dysku twardego oraz możliwość ustawienia następujących zależności pomiędzy nimi: brak możliwości zmiany hasła pozwalającego na uruchomienie systemu bez podania hasła administratora.
 - Musi posiadać możliwość ustawienia zależności pomiędzy hasłem administratora a hasłem systemowym tak, aby nie było możliwe wprowadzenie zmian w BIOS wyłącznie po podaniu hasła systemowego. Funkcja ta ma wymuszać podanie hasła administratora przy próbie zmiany ustawień BIOS w sytuacji, gdy zostało podane hasło systemowe.
 - Możliwość wyłączenia/włączenia: zintegrowanej karty sieciowej, portów USB, napędu optycznego, czytnika kart multimedialnych, mikrofonu, kamery, systemu ochrony dysku przed upadkiem, Intel TurboBoost, ASF 2.0, pracy wielordzeniowej procesora, modułów: WWAN, WLAN i Bluetooth z poziomu BIOS, bez uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych, podłączonych do niego, urządzeń zewnętrznych,
 - Możliwość włączenia/wyłączenia szybkiego ładowania baterii,

- Możliwość włączenia/wyłączenia funkcjonalności Wake On LAN/WLAN – zdalne uruchomienie komputera za pośrednictwem sieci LAN i WLAN – min. trzy opcje do wyboru: tylko LAN, tylko WLAN, LAN oraz WLAN,
- Możliwość włączenia/wyłączenia hasła dla dysku twardego,
- Możliwość włączenia / wyłączenia wbudowanego podświetlenia klawiatury,
- Możliwość ustawienia natężenia podświetlenia klawiatury w jednej z czterech dostępnych opcji,
- Możliwość ustawienia jasności matrycy podczas pracy, oddzielnie dla baterii i dla zasilacza,
- Możliwość odczytania poziomu naładowania baterii, oraz informacji o podłączonym zasilaczu,
- Możliwość przypisania w BIOS numeru nadawanego przez Administratora/Użytkownika oraz możliwość weryfikacji tego numeru w oprogramowaniu diagnostyczno-zarządzającym producenta komputera,
- Certyfikaty
 - Certyfikat ISO9001:2000 dla producenta sprzętu (należy załączyć do oferty)
 - Certyfikat ISO 14001 dla producenta sprzętu (należy załączyć do oferty)
 - Deklaracja zgodności CE (załączyć do oferty)
 - Certyfikat EnergyStar (załączyć do oferty).
- Bezpieczeństwo
 - Zintegrowany z płytą główną dedykowany układ sprzętowy służący do tworzenia i zarządzania wygenerowanymi przez komputer kluczami szyfrowania. Zabezpieczenie to musi posiadać możliwość szyfrowania poufnych dokumentów przechowywanych na dysku twardym przy użyciu klucza sprzętowego,
 - Weryfikacja wygenerowanych przez komputer kluczy szyfrowania musi odbywać się w dedykowanym chipsecie na płycie głównej,
 - Czujnik spadania zintegrowany z płytą główną działający nawet przy wyłączonym notebooku oraz konstrukcja absorbująca wstrząsy,

- Obudowa komputera spełniająca standardy MIL-STD-810G, poddana testom w zakresie minimum :
 - Altitude Storage/Air Transport (Method 500.5 I)
 - Altitude Operation/Air Carriage (Method 500.5 II)
 - High Temperature Storage & Transition (Method 501.5 I)
 - High Temperature Operational (Method 501.5 II)
 - Low Temperature (Exaggerated) (Method 502.5 I)
 - Low Temperature (Method 502.5 II)
 - Thermal Shock (Method 503.5-3 C)
 - Humidity Aggravated Cycle (Method 507.5 II)
 - Sand and Dust Blowing Dust (Method 510.5 I)
 - Shock Material to be Packaged (Method 516.5 II)
 - Shock Crash Hazard (Method 516.5 V)
 - Shock Functional Shock (Method 516.6 I)
 - Shock Bench Handling (Method 516.6 VI)
 - Vibration Operational (Method 514.6 I Cat 4)
 - Vibration Non-Operational (Method 514.6 I Cat 24)
 - IEC IP5x Dust Ingress Protection (IEC605291)
 - Keyboard Spill Test
- Czytnik linii papilarnych
- Złącze typu Kensington Lock
- Wbudowane porty i złącza
 - 1x 15-pin VGA,
 - 1x 19-pin HDMI,
 - 1x RJ-45 (10/100/1000),
 - 4x USB 3.0,
 - czytnik kart multimedialny wspierający karty SD 4.0,
 - modułowa kieszeń umożliwiająca montaż dodatkowego HDD lub dodatkowych portów USB beznarzędziowo,

„Dotacje na Innowacje” „Inwestujemy w Waszą przyszłość”
Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka

- współdzielone złącze słuchawkowe stereo i złącze mikrofonowe tzw. Combo,
 - Klawiatura z wydzieloną klawiaturą numeryczną, wbudowane podświetlenie z możliwością manualnej regulacji, (układ US -QWERTY),
 - Dedykowany port umożliwiający podłączenie dedykowanej stacji dokującej [nie dopuszcza się stosowania rozwiązania tzw. replikator portów podłączany przez port USB],
 - port zasilania,
 - moduł bluetooth 4.0,
 - touchpad z strefą przewijania w pionie, poziomie wraz z obsługą gestów,
 - Zintegrowana w postaci wewnętrznego modułu mini-PCI Express karta sieci WLAN obsługująca łącznie standardy IEEE 802.11 a/b/g/n
- 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 zapora 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.
- Dedykowana stacja dokująca wyposażona w porty: 1 x RS232, 2 x PS/2, 2 x audio (wejście i wyjście), 6 x USB (3 x USB 2.0, 1 x eSata, 2 x USB 3.0), 2 x DisplayPort, 1 x d-sub, 2 x DVI-D, 1 x RJ45, 1 x LPT,
 - Klawiatura przewodowa USB,
 - Mysz optyczna przewodowa USB ze scrolllem o rozdzielczości 1000dpi,
 - Monitor LCD z aktywną matrycą TFT IPS, matowa, podświetlenie LED, przekątna 23,5”, 16:9, rozdzielczość 1920 x 1080, kontrast statyczny 1000:1, jasność 250 cd/m², czas reakcji matrycy maksymalnie 8ms, plamka 0,275mm, złącza: D-Sub, DVI z obsługa HDCP, Display Port, 3 x USB 3.0, funkcje: możliwość pochylenia panela, regulacja wysokości monitora, obrotowa podstawa monitora, panel obrotowy, montaż na ścianie, możliwość zabezpieczenia typu Kensington.

Zestaw komputerowy należy dostarczyć wraz z określonym poniżej oprogramowaniem, oraz konfiguracją wstępną umożliwiającą rozpoczęcie pracy związanej z zarządzaniem, diagnostyką i obsługą sieci.

- a) Zainstalowany system operacyjny powinien spełniać wymagania opisane w punkcie 3.15 oprogramowanie zestawów komputerowych BO,
- b) Zainstalowany pakiet biurowy powinien spełniać wymagania opisane w punkcie 3.15 oprogramowanie zestawów komputerowych BO,

- c) 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
- d) Oprogramowanie do zarządzania elementami sieci opisane w punkcie 3.8
- e) Oprogramowanie do bezpośredniego zarządzania i urządzeniami sieciowymi dla GPON oraz radiowymi „typ 1” i „typ 2”.

5 Wymagania w zakresie usług i prac

5.1 Budowa sieci światłowodowej

5.1.1 Kanalizacja kablowa

Trasa kanalizacji kablowych 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 ustalanie warunków, jakim te linie powinny odpowiadać. Wytyczne zawarte w tym rozporządzeniu określają głębokości 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 ostrzegawczo 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 to 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 metodą 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 mikrokanalizacji lub HDPE wraz z taśmą;
- przysypać rurociąg piaskiem lub przesianą warstwą ziemi grubości ok.10 cm;
- wykop zasypać ziemią do głębokości 0,5 m;
- ułożyć taśmę ostrzegawczo – lokalizacyjną;
- 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.), określanych przez

„Dotacje na Innowacje” „Inwestujemy w Waszą przyszłość”
Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju
Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka

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 średnicy. 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 20m zapasy technologiczne kabli i umieścić je na skrzynkowych stelażach zapasu. Kable należy oznakować na całej trasie opisując relacje i zajętość włókien.

5.1.3 Budowa napowietrznych linii światłowodowych

Dla napowietrznych fragmentów sieci dostępowej prace prowadzone na obiektach sieci energetycznej niskiego napięcia należy przeprowadzić zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz Instrukcją Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej w PGE Dystrybucja Sp. z o.o. Wszelkie działania na obiektach energetycznych należy uzgodnić oraz uzyskać zezwolenie na ich prowadzenie od jednostki PGE Dystrybucja Białystok. Prace na liniach napowietrznych wykonywane powinny być przez pracowników przeszkolonych z odpowiednią grupą kwalifikacyjną i wykonywać je należy zgodnie z PN-E-5100-1:1998 oraz N-SEP-E-003. Należy również kategorycznie przestrzegać zasad organizacji bezpiecznej pracy na urządzeniach elektroenergetycznych lub w ich pobliżu zgodnie z instrukcją wydaną przez Zakład Energetyczny Białystok.

Zasady przygotowania, dopuszczenia i prowadzenia prac na urządzeniach elektroenergetycznych PGE Dystrybucja Białystok Sp. z o.o. zostały zawarte w:

- Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej (IRiESD)
- Instrukcji Organizacji Bezpiecznej Pracy Przy Urządzeniach i Instalacjach Elektroenergetycznych (IOBPPUiIE)

„Dotacje na Innowacje” „Inwestujemy w Waszą przyszłość”
Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju
Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka

- Szczegółowej Instrukcji Prowadzenia Ruchu Sieci Elektroenergetycznej
- Taryfie Operatora Systemu Dystrybucyjnego Elektroenergetycznego w zakresie opłat za dopuszczenia do prac na urządzeniach elektroenergetycznych.

Powyższe instrukcje i materiały dostępne są na stronach www.dystrybucja.zeb.com.pl lub w odpowiednich zakładach PGE.

Zgodnie z wytycznymi zarządcy sieci energetycznej podwieszane fragmenty sieci światłowodowej mogą być umieszczone na słupach nN niskiego napięcia o izolowanej linii kablowej. Zamawiający prowadzi rozmowy określające zakres wykorzystania infrastruktury słupowej PGE Białystok w obszarze miejscowości Gródek, Zarzeczano i Waliły Stacja oraz warunki co do wykorzystania podbudowy słupowej na potrzeby budowy przedmiotowej sieci dostępowej.

5.1.4 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 spoiny powinna być określona jako wartość średnia z pomiarów reflektometrycznych w obu kierunkach transmisji (z uwzględnieniem znaków).

5.1.5 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 tłumienność 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.

5.1.6 Wykonania przyłączy abonenckich FTTH

Abonenckie przyłącza światłowodowe wykonać należy w technologii doziemnej lub napowietrznej. Przyłączem abonenckim jest linia kablowa od gniazdka w lokalu BO do szafki dostępowej lub pośredniej szafki abonenckiej. Przyłącze abonenckie powinno spełniać normy i wymagania stawiane pozostałym elementom sieci światłowodowej.

„Dotacje na Innowacje” „Inwestujemy w Waszą przyszłość”
Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju
Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka

Przebieg przyłącza oraz punkt zakończenia go gniazdem abonenckim należy każdorazowo uzgodnić z właścicielem obiektu lub zarządcą. Gniazdo abonenckie należy zainstalować trwale na ścianie za pomocą kołków montażowych. Połączenie pomiędzy gniazdem a jednostką kliencką ONT wykonać należy patchcordem światłowodowym o wzmocnionej powłoce ochronnej i umożliwiającej zwiększony promień gięcia.

Przyłącza abonenckie FTTH w budynkach wielorodzinnych wykonać należy w postaci kabli łatwego dostępu, mikrorur i mikrokabli lub dedykowanych kabli światłowodowych o wzmocnionej konstrukcji. W przypadku zastosowania zespolonych kabli abonenckich powinny to być kable o wzmocnionej powłoce i konstrukcji umożliwiające układanie bezpośrednio w tynku lub naściennie. Kabel ten posiada również zwiększony promień gięcia co ułatwia jego prowadzenie w szachtach i korytach kablowych. W przypadku kabla łatwego dostępu prowadzić należy go w pionach kablowych i wprowadzić do szafki kablowej w piwnicy. Na ostatnim piętrze budynku zostawić należy zapas technologiczny o długości minimum 10m. Do wyprowadzenia włókien na poszczególnych klatkach schodowych stosować dedykowane trójniki i rozdzielacze. Włókno należy prowadzić w mikrorurce i zakończyć gniazdem optycznym w lokalu beneficjenta. W obu przypadkach kable należy prowadzić w dedykowanych szachtach technologicznych, zabezpieczyć przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Na ścianach klatek schodowych prowadzić w korytach, rurkach lub w brzdach zgodnie z uzgodnieniami z zarządcą budynku. Przyjąć należy również system znakowania i opisywania poszczególnych elementów sieci umożliwiający identyfikację poszczególnych przyłączy abonenckich.

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 4. Wszystkie kable sygnałowe Ethernet oraz sygnałowe/zasilające typu PoE z urządzeń radiowych (terminale klienckie WiMAX, urządzenia WiFi bezprzewodowych punktów

dostępu do Internetu) należy doprowadzić do szafek teletechnicznych. Wszystkie przełączenia sygnałowe Ethernet i podłączenia urządzeń do zasilania należy wykonać w szafkach teletechnicznych.

Z każdego urządzenia WiFi bezprzewodowego punktu dostępu do Internetu należy zainstalować co najmniej 1 rezerwowy kabel Ethernet (niezależnie od kabli wykorzystanych do podłączenia sygnałowego i zasilania typu PoE). Kabel ten powinien być podłączony do portu Ethernet urządzenia WiFi i 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. 30-40 cm.

W przypadku wymogu zaprojektowania i budowy masztów antenowych słupowych należy zastosować typowe maszty słupowe stalowe o przekroju wielokątnym. Zastosowany system włączowy i sposób ograniczenia dostępu (np. ogrodzenie podstawy masztu), powinien uniemożliwiać wejście na maszt osobom nieupoważnionym. Szczegółowe rozwiązanie w tym zakresie Wykonawca przedstawić powinien w dokumentacji projektowej.

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

5.3 Wykonania radiowych przyłączy abonenckich

Instalacja i konfiguracja urządzeń u abonenta wykonana powinna być przez wykwalifikowanych instalatorów, posiadających udokumentowane kwalifikacje zawodowe w zakresie instalacji urządzeń radiowych. 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 końcowych.

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

Przewody sygnałowe powinny być starannie położone w sposób optymalny a w miejscach newralgicznych zabezpieczone przed ewentualnym przetarciem lub uszkodzeniem. Wewnątrz budynków powinien być położony w miarę możliwości tak aby jak najmniej był widoczny. Jako przewód sygnałowy należy użyć co najmniej przewodu UTP kat. 5e dopuszczonego do zastosowania na zewnątrz. Sposób instalacji zestawu odbiorczego oraz ułożenie przewodów należy każdorazowo 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 6.

Przekazanie wykonanej instalacji

Wykonanie instalacji radiowych przyłączy abonenckich powinno być zwieńczone trójstronnym protokołem zdawczo-odbiorczym, podpisanym w trzech egzemplarzach (wykonawca, beneficjent, zamawiający). Zawierać on powinien następujące elementy:

- Model oraz numer seryjny zamontowanego urządzenia radiowego;
- Uzyskany poziom sygnału ze stacją bazową AP;
- Adres przeprowadzonej instalacji;
- Wykonany w trzech egzemplarzach po jednym dla stron (wykonawca, beneficjent i zamawiający);
- Czytelny podpisem akceptacji wykonanej instalacji przez beneficjenta;
- Czytelny podpis instalatora sprzętu.

5.4. Wykonanie przyłączy abonenckich typu GSM, SAT

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

Główny punkt dystrybucyjny (GPD) i Centrum Zarządzania Siecią (CZS) zlokalizowane zostaną we wskazanym pomieszczeniu znajdującym się w przyziemiu budynku UG Gródek. Plan obiektu z zaznaczonym pomieszczeniem i proponowanym rozmieszczeniem elementów sieci pokazano w części informacyjnej Rysunku nr 4. Pomieszczenie należy zaadaptować na potrzeby GPD i CZS. Zainstalować należy szafy teleinformatyczne 19 oraz wykonać koryta i drabiny kablowe niezbędne do prowadzenia kabli energetycznych i światłowodowych. W pomieszczeniu należy wykonać system ochrony elektronicznej i kontroli dostępu w postaci centrali alarmowej z czujkami dualnymi PIR + mikrofala, czujkami dymu i czytnika kontroli dostępu wejścia do pomieszczenia. W szafach teleinformatycznych 19” należy zainstalować dostarczone przełącznice i elementy światłowodowe GPD i urządzenia CZS.

Do pomieszczenia należy wprowadzić doziemnie kable światłowodowe sieci szkieletowej i kable dystrybucyjne sieci dostępowej FTTH. 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.

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 elektryczną i prace elektryczne

W pomieszczeniu GWD 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,

„Dotacje na Innowacje” „Inwestujemy w Waszą przyszłość”
Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju
Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka

się w dniu następnym, licząc od daty podpisania protokołów odbioru częściowych przedmiotu umowy lub daty protokołu 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 typ I i typ II, 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.

Wykonawca 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 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. Rozporządzenie 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

„Dotacje na Innowacje” „Inwestujemy w Waszą przyszłość”
Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju
Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka

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 podlegały w szczególności:

- rozwiązania projektowe zawarte w dokumentacji projektowej i projektach wykonawczych
- 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 przedmiotu 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.

II. 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 Gródek przedmiotowa inwestycja realizowana będzie głównie na działkach stanowiących własność Zamawiającego (drogi gminne) oraz w drogach powiatowych i gruntach Lasów Państwowych. W przypadku publicznych punktów dostępu do 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 Słuczanka i Mieleszki o ile będą konieczne.
- b) Decyzję Regionalny Dyrektor 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**

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. Rozporządzenie 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).
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.

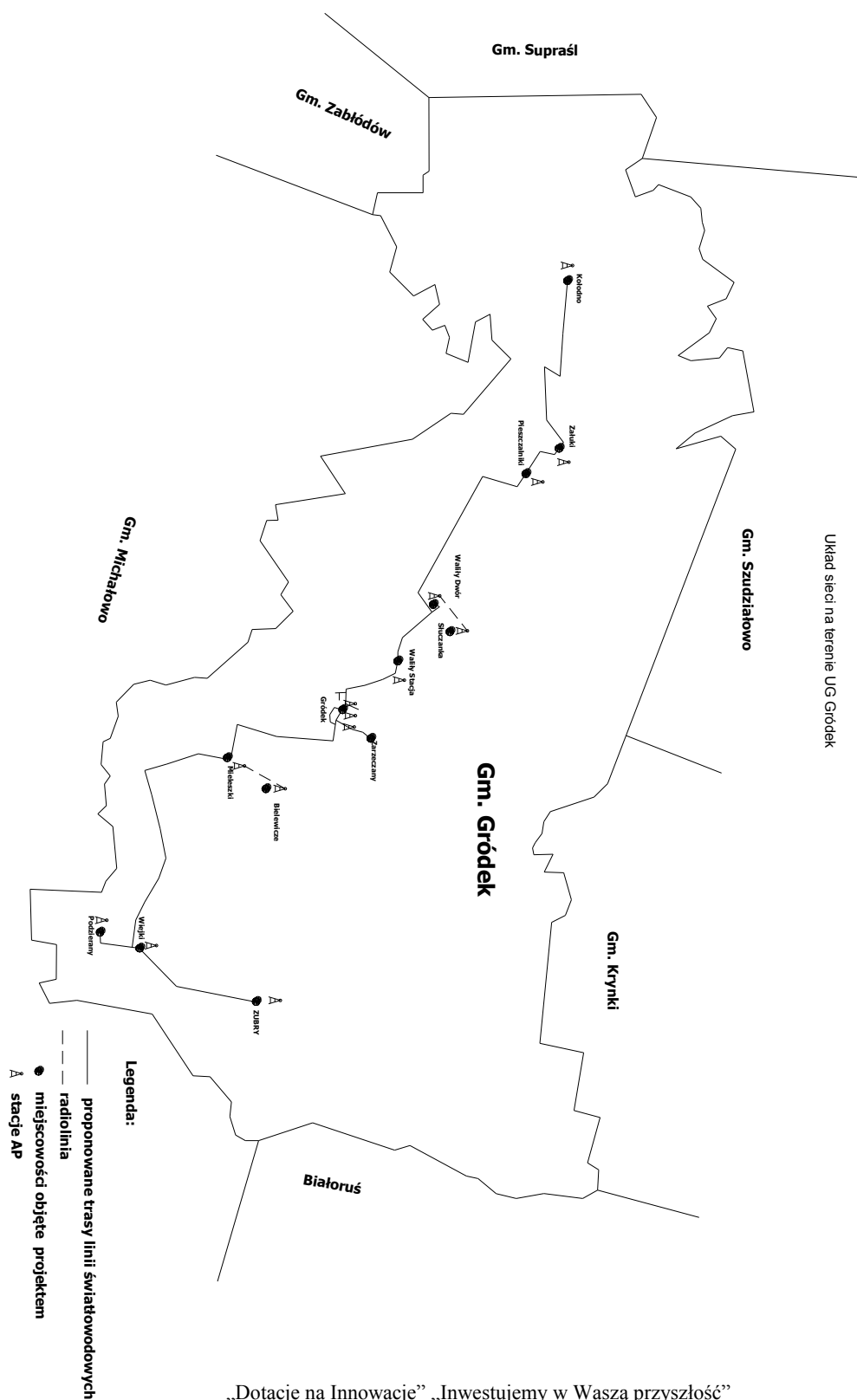
16. PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
17. PN-IEC 60364-7-707:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych.
18. PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
19. PN-E-05033:1994 Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
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).

3. Mapy i rysunki

Tabela nr 2: Spis rysunków i załączników:

Lp.	2. Nr rysunku	3. Tytuł rysunku
1	Tabela nr 1	Zestawienie obiektów

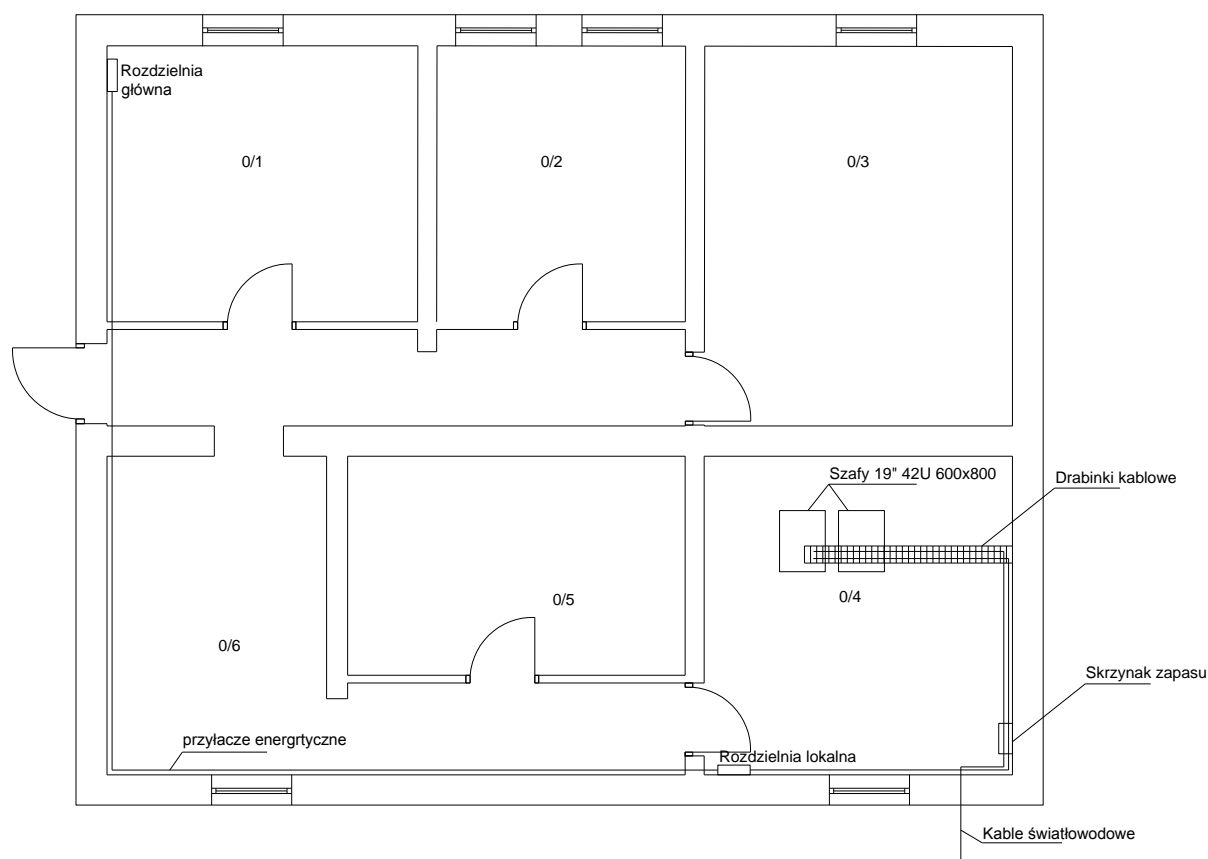
2	Rysunek nr 1	Poglądowy schemat sieci dostępowej FTTH.
3	Rysunek nr 2	Topologia i warstwowy schemat sieci
4	Rysunek nr 3	Poglądowa mapa przebiegu sieci
5	Rysunek nr 4	Pomieszczenie GWD i CZS
6	Rysunek nr 5	Schemat elektryczny dla GWD i CZS
7	Rysunek nr 6	Instalacja zestawu radiowego u BO



„Dotacje na Innowacje” „Inwestujemy w Waszą przyszłość”
Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka



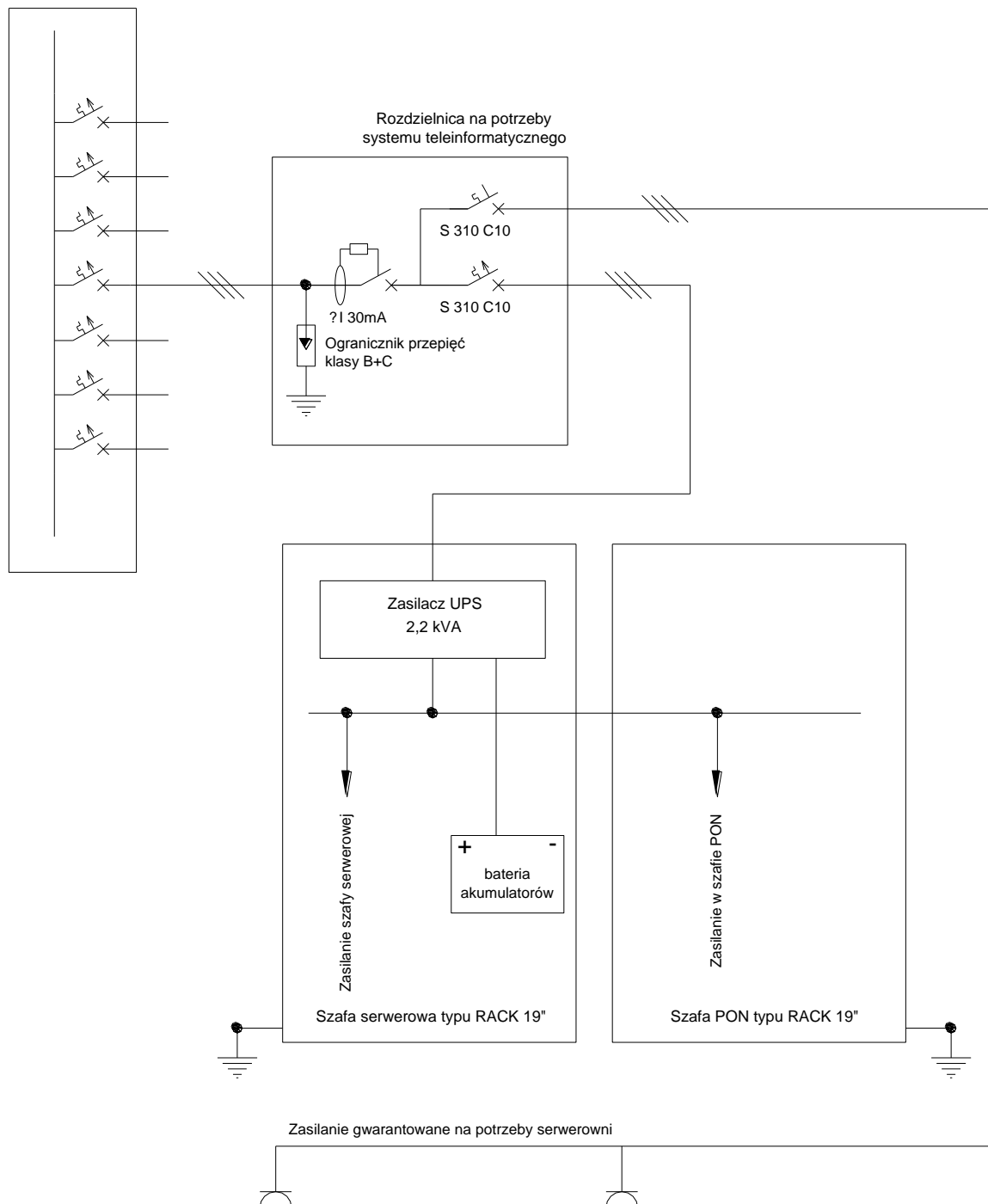
Rys. nr 3. Poglądowa mapa przebiegu sieci



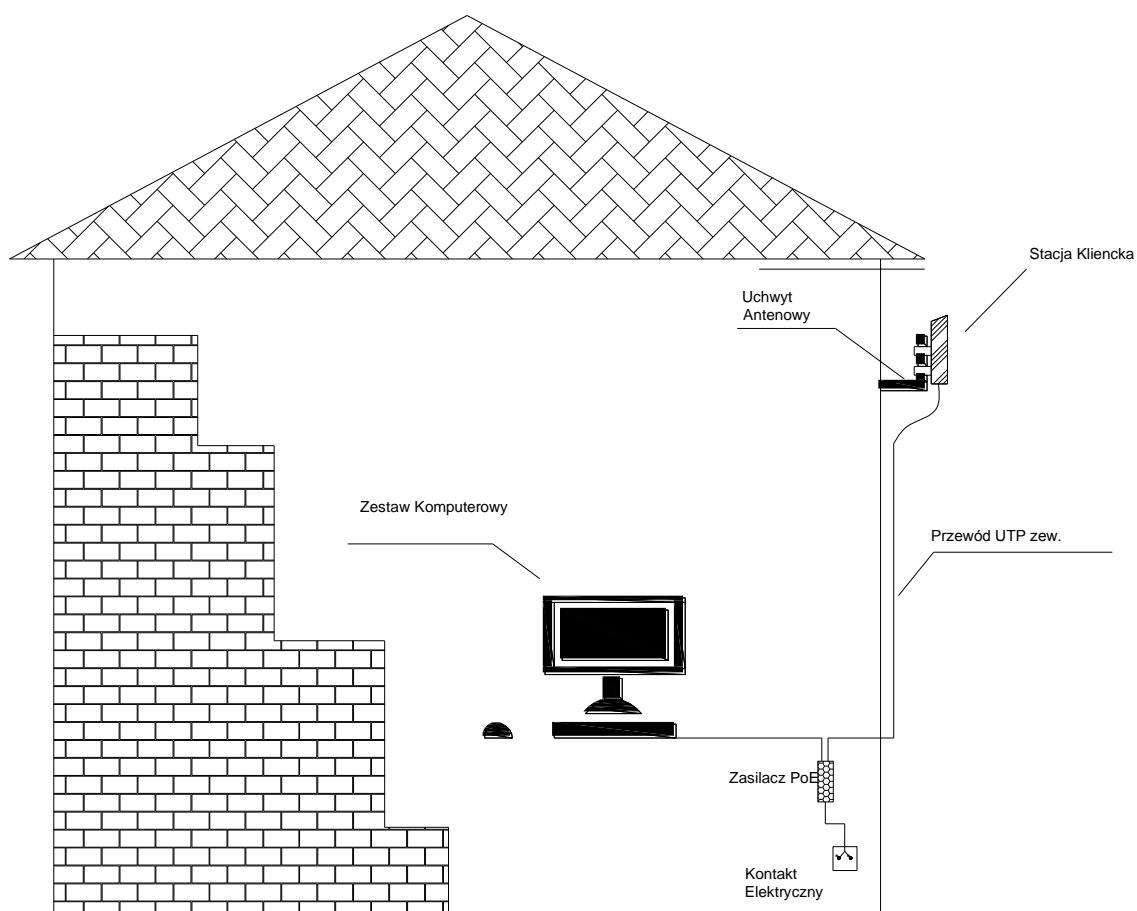
Rys. nr 4. Pomieszczenie GWD i CZS



istn. rozdzielnia główna
UG Gródek



Rys. nr 5. Schemat elektryczny dla GWD i CZS



Rys. nr 6. Instalacja zestawu radiowego u BO.