



**ROZWÓJ
POLSKI WSCHODNIEJ**
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



WOJEWÓDZTWO
ŚWIĘTOKRZYSKIE

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



URZĄD MARSZAŁKOWSKI WOJEWÓDZTWA ŚWIĘTOKRZYSKIEGO W KIELCACH
al. IX Wieków Kielc 3, 25-516 Kielce; tel. (041) 342-15-49, 342-15-76, fax. (041) 344-52-65

Program funkcjonalno-użytkowy

dla zamówienia pn.:

„Zaprojektowanie i wykonanie pasywnej infrastruktury sieci szerokopasmowej w ramach projektu
„Sieć szerokopasmowa Polski Wschodniej – województwo świętokrzyskie”

Maj 2012

Spis zawartości Programu funkcjonalno-użytkowego

INFORMACJE PODSTAWOWE	6
1.1 Nazwa zamówienia	6
1.2 Obszar, którego dotyczy przedsięwzięcie opisywane przez Program Funkcjonalno – Użytkowy	6
1.3 Określenie przedsięwzięcia – nazwa i kody ze Wspólnego Słownika Zamówień .	6
1.4 Nazwa Zamawiającego i adres	8
1.5 Imiona i nazwiska osób opracowujących Program Funkcjonalno – Użytkowy	8
2 CZĘŚĆ OPISOWA	9
2.1 Definicje.....	9
2.2 Opis ogólny przedmiotu zamówienia	11
2.2.1 Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu	16
2.2.2 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia	17
2.2.3 Inżynier kontraktu, współpraca z Zamawiającym	20
2.3 Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe	25
2.4 Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe – zakres rzeczowy inwestycji z wyszczególnieniem obszarów inwestycyjnych	28
2.5 Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia.	30
2.5.1 Przygotowanie inwestycji	30
2.5.1.1 Wyznaczenie tras dla kanalizacji kablowej oraz wyznaczenie szczegółowej lokalizacji węzłów.....	30
2.5.1.2 Pozyskanie w imieniu Zamawiającego decyzji o lokalizacji regionalnej sieci szerokopasmowej	32
2.5.1.3 Pozyskanie w imieniu Zamawiającego praw do nieruchomości.....	32
2.5.2 Projektowanie sieci szerokopasmowej	33
2.5.3 Wymagania dla materiałów i elementów sieci.....	36
2.5.3.1 Rury rurociągu kablowego z osprzętem	36
2.5.3.2 Studnie kablowe	37
2.5.3.3 Zasobniki złączowe kabli światłowodowych	38
2.5.3.4 Kanalizacja kablowa.....	39
2.5.3.5 Kable optotelekomunikacyjne	39
2.5.3.6 Osprzęt światłowodowy	40
2.5.3.7 Wymagania dotyczące zewnętrznych szaf kablowych dla węzłów sieci dystrybucyjnej	42
2.5.3.8 Wymagania dotyczące lokalizacji i wyposażenia węzłów sieci szkieletowej.....	43
2.5.3.9 Sieć napowietrzna	46
Wymagania szczegółowe dotyczące kabli światłowodowych napowietrznych ..	48
Charakterystyka kabla napowietrznego, parametry konstrukcyjne i eksploatacyjne.....	48
2.5.3.10 Mikrokanalizacja.....	49
2.5.3.11 Alternatywne rozwiązania technologiczne	58

2.5.4	Wymagania dla wykonania.....	60
2.5.4.1	Budowa kanalizacji teletechnicznej	60
2.5.4.2	Układanie kabli	67
2.5.4.3	Wymagania transmisyjne	69
2.5.4.4	Badania i pomiary linii optotelekomunikacyjnych	69
2.5.4.5	Zasady bezpieczeństwa pracy przy montażu i badaniach linii optotelekomunikacyjnych.....	72
2.5.4.6	Transport.....	73
2.5.4.7	Sprzęt.	73
2.5.5	Odbiory.....	73
2.5.5.1	Ogólne zasady odbioru wykonanych prac.	73
2.5.5.2	Odbiór Dokumentacji Projektowej	74
2.5.5.3	Odbiór Relacji szkieletowych i dystrybucyjnych sieci SSPW (odbiór częściowy)	74
2.5.5.4	Odbiór dokumentacji powykonawczej (odbiór końcowy)	76
2.5.5.5	Odbiór ostateczny.....	78
2.5.5.6	Odbiór pogwarancyjny	78
2.5.6	Promocja projektu	78
3	CZĘŚĆ INFORMACYJNA.....	80
3.1	Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów	80
3.1.1	Uzgodnienie lokalizacji węzłów	80
3.1.2	Regionalna Sieć Szerokopasmowa	80
3.2	Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego	80
3.3	Inne posiadane informacje, dokumenty i informacje niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych	84
3.3.1	Mapy lokalizujące projekt	84
3.3.2	Wyniki badań gruntowo-wodnych na terenie budowy dla potrzeb posadowienia obiektów	84
3.3.3	Zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków	88
3.3.4	Inwentaryzacja zieleni, wycinka drzew i krzewów.	88
3.3.5	Dane dotyczące zanieczyszczeń atmosfery do analizy ochrony powietrza oraz posiadane raporty, opinie lub ekspertyzy z zakresu ochrony środowiska	88

Załączniki do PFU:

1. Załącznik 1 – Podział inwestycji na obszary inwestycyjne
2. Załącznik 2.1 – Rurociągi kablowe: szkieletowy i dystrybucyjny – obszar inwestycyjny 1
3. Załącznik 2.2 – Rurociągi kablowe: szkieletowy i dystrybucyjny – obszar inwestycyjny 2
4. Załącznik 2.3 – Rurociągi kablowe: szkieletowy i dystrybucyjny – obszar inwestycyjny 3
5. Załącznik 2.4 – Rurociągi kablowe: szkieletowy i dystrybucyjny – obszar inwestycyjny 4

6. Załącznik 3.1 – Kable światłowodowe szkieletowe - obszar inwestycyjny 1
7. Załącznik 3.2 – Kable światłowodowe szkieletowe - obszar inwestycyjny 2
8. Załącznik 3.3 – Kable światłowodowe szkieletowe - obszar inwestycyjny 3
9. Załącznik 3.4 – Kable światłowodowe szkieletowe - obszar inwestycyjny 4
10. Załącznik 4.1 – Kable światłowodowe dystrybucyjne - obszar inwestycyjny 1
11. Załącznik 4.2 – Kable światłowodowe dystrybucyjne - obszar inwestycyjny 2
12. Załącznik 4.3 – Kable światłowodowe dystrybucyjne - obszar inwestycyjny 3
13. Załącznik 4.4 – Kable światłowodowe dystrybucyjne - obszar inwestycyjny 4
14. Załącznik 5.1 – Schemat optyczny kabli szkieletowych i dystrybucyjnych - obszar inwestycyjny 1
15. Załącznik 5.2 – Schemat optyczny kabli szkieletowych i dystrybucyjnych - obszar inwestycyjny 2
16. Załącznik 5.3 – Schemat optyczny kabli szkieletowych i dystrybucyjnych - obszar inwestycyjny 3
17. Załącznik 5.4 – Schemat optyczny kabli szkieletowych i dystrybucyjnych - obszar inwestycyjny 4
18. Załącznik 6 – Zestawienie węzłów szkieletowych i dystrybucyjnych – całe województwo
19. Załącznik 7.1 – Zestawienie węzłów szkieletowych i dystrybucyjnych – obszar inwestycyjny nr 1
20. Załącznik 7.2 – Zestawienie węzłów szkieletowych i dystrybucyjnych – obszar inwestycyjny nr 2
21. Załącznik 7.3 – Zestawienie węzłów szkieletowych i dystrybucyjnych – obszar inwestycyjny nr 3
22. Załącznik 7.4 – Zestawienie węzłów szkieletowych i dystrybucyjnych – obszar inwestycyjny nr 4
23. Załącznik 8 – Wynik konsultacji z zarządcami dróg w zakresie wykorzystania pasa drogowego
24. Załącznik 9 – Wynik konsultacji z zarządcami Parków Narodowych i obszarów NATURA 2000
25. Załącznik 10 – kopia Deklaracji organu odpowiedzialnego za monitorowanie Obszarów Natura 2000 wraz z poglądową mapą sporządzoną na tle mapy topograficznej w skali 1:100 000 obrazująca usytuowanie sieci względem obszarów NATURA 2000 oraz dróg.
26. Załącznik 11 – Wyniki konsultacji w zakresie udostępnienia nieruchomości w celu lokalizacji węzłów sieci.
27. Załącznik 12 – Istotne postanowienia umowy dzierżawy kanalizacji kablowej na zasadach IRU.
28. Załącznik 13 – Istotne postanowienia umowy z art. 33 uowruist.

Informacje podstawowe

1.1 Nazwa zamówienia

Zaprojektowanie i wykonanie pasywnej infrastruktury sieci szerokopasmowej w ramach projektu „Sieć szerokopasmowa Polski Wschodniej – województwo świętokrzyskie”.

Projekt numer POPW.02.01.00-26-046/10 współfinansowany jest z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Rozwój Polski Wschodniej.

1.2 Obszar, którego dotyczy przedsięwzięcie opisywane przez Program Funkcjonalno – Użytkowy

Obszar województwa świętokrzyskiego.

1.3 Określenie przedsięwzięcia – nazwa i kody ze Wspólnego Słownika Zamówień

Grupa robót	Klasa robót	Kategoria robót	Kody CPV
452 - roboty budowlane	4521 - Roboty budowlane w zakresie budynków	45213 - Roboty budowlane w zakresie budowy domów handlowych, magazynów i obiektów budowlanych	45213316-1 Roboty związane z przejściami
	4523 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii telekomunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu		45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych
		45231 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych	45231100-6 Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów
			45231110-9 Roboty budowlane w zakresie kładzenia rurociągów

Grupa robót	Klasa robót	Kategoria robót	Kody CPV
			45231600-1 Roboty budowlane w zakresie budowy linii komunikacyjnych
		45232 - Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli	45232300-5 Roboty budowlane i pomocnicze w zakresie linii telefonicznych i ciągów komunikacyjnych
			45232000-2 Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli
			45232332-8 Telekomunikacyjne roboty dodatkowe
			45232320-1 Kablowe linie nadawcze
453 - roboty instalacyjne w budynkach			45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
	4531 - roboty instalacyjne elektryczne		45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne
		45311 - Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych	45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
			45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
			45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
		45312 - Instalowanie systemów alarmowych i anten	45312000-7 Instalowanie systemów alarmowych i anten
			45312100-8 Instalowanie przeciwpożarowych systemów alarmowych
			45312200-9 Instalowanie przeciwwłamaniowych systemów alarmowych
		45314 - instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych	45314000-1 Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych
			45314310-7 Układanie kabli

Grupa robót	Klasa robót	Kategoria robót	Kody CPV
		45315 - Instalowanie urządzeń elektrycznego ogrzewania i innego sprzętu elektrycznego w budynkach	45315600-4 Instalacje niskiego napięcia
454 - Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych			45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
712 - usługi architektoniczne i podobne	7124 - Usługi architektoniczne, inżynierskie i planowania	71242 - przygotowanie przedsięwzięcia i projektu, oszacowanie kosztów	71242000-6 Przygotowanie przedsięwzięcia i projektu, oszacowanie kosztów

1.4 Nazwa Zamawiającego i adres

Województwo Świętokrzyskie – Urząd Marszałkowski Województwa Świętokrzyskiego

Aleja IX Wieków Kielc 3

25-516 Kielce

NIP: 9591506120

REGON: 291009337

1.5 Imiona i nazwiska osób opracowujących Program Funkcjonalno – Użytkowy

Dokument oryginalny opracowali:

Marek Baczyński,

Krzysztof Sobota,

Jacek Taraska,

Jacek Ziebur,

Tomasz Popławski.

Zmiany wprowadził:

Krzysztof Kowalczyk

2 Część opisowa

2.1 Definicje

- 1) **Wykonawca:** Podmiot, którego zadaniem jest zaprojektowanie i wykonanie sieci szerokopasmowej zgodnie z wymaganiami określonymi przez Zamawiającego, który został wybrany do realizacji zamówienia publicznego.
- 2) **Inżynier Kontraktu:** Podmiot odpowiedzialny za zarządzanie i nadzór Kontraktami na zaprojektowanie i wykonanie sieci.
- 3) **Kierownik Inżyniera Kontraktu:** pracownik Inżyniera Kontraktu pełniący rolę kierownika zespołu realizującego zadania Inżyniera Kontraktu;
- 4) **Kierownik Projektu:** osoba wyznaczona przez Zamawiającego, która jest pierwszym przedstawicielem Zamawiającego w kontaktach z Wykonawcą i jest odpowiedzialna za nadzorowanie i zarządzanie w imieniu Zamawiającego. Kierownik Projektu jest uprawniony do składania i przyjmowania oświadczeń woli w imieniu Zamawiającego wyłącznie w przypadkach wyraźnie wskazanych w Kontrakcie.
- 5) **Operator Infrastruktury:** podmiot wybrany przez Zamawiającego, któremu zostanie wydzierżawiona wybudowana w ramach projektu „Sieć Szerokopasmowa Polski Wschodniej – województwo świętokrzyskie” infrastruktura i który będzie świadczył telekomunikacyjne usługi hurtowe.
- 6) **Kontrakt/ Kontrakty:** umowy podpisane z Wykonawcami sieci.
- 7) **Dokumenty Wykonawcy:** są to dokumenty, do których opracowania w ramach Kontraktu zobowiązany jest Wykonawca, w szczególności: Projekt budowlany, Projekt wykonawczy, Dokumentacja powykonawcza, Dokumentacja inwentaryzacyjna, mapy, rysunki, dokumenty o charakterze technicznym i prawnym wymienione w Programie funkcjonalno-użytkowym oraz inne dokumenty niezbędne dla wykonania przedmiotu zamówienia, dostarczane przez Wykonawcę według Kontraktu,
- 8) **Polecenie:** jakiegokolwiek pisemne, ustne lub przekazane za pomocą poczty elektronicznej lub faksem oświadczenie, zawiadomienie, zatwierdzenie lub decyzja wydana przez Inżyniera Kontraktu lub Zamawiającego Wykonawcy a dotycząca realizacji Kontraktu,
- 9) **Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych,** zwane dalej Warunkami Wykonania: część materiałowo - techniczna i technologiczna opisu wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia, wchodząca w skład programu funkcjonalno-użytkowego, odpowiadająca zawartości specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r, w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno - użytkowego.
- 10) **Prawo budowlane:** Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2010. Nr 243 poz. 1623 z późn. zm.)

- 11) **uowruist** - ustawa z dn. 7 maja 2010r. o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych (Dz. U. nr 106, poz. 675 z późn. zm.)
- 12) **Kanalizacja kablowa** - zespół podziemnych rur, studni kablowych lub zasobników wraz z osprzętem, służący do prowadzenia zewnętrznych kabli telekomunikacyjnych.
- 13) **Węzeł liniowy sieci SSPW** – miejsce (studnia kablowa), w którym następuje rozgałęzienie kabla światłowodowego.
- 14) **Węzeł końcowy sieci SSPW** – miejsce (szafa zewnętrzna lub pomieszczenie w budynku), w którym są zakończone kable światłowodowe.
- 15) **Węzeł techniczny sieci SSPW** - miejsce (studnia kablowa lub zasobnik), przez które przechodzi kabel światłowodowy i które nie jest węzłem liniowym lub końcowym sieci SSPW.
- 16) **Węzeł dystrybucyjny** – węzeł końcowy sieci SSPW pełniący funkcję dystrybucji ruchu do odbiorców hurtowych,
- 17) **Węzeł szkieletowy** – węzeł końcowy sieci SSPW pełniący funkcję agregacji ruchu z węzłów dystrybucyjnych,
- 18) **Pasywna sieć SSPW** – sieć telekomunikacyjna składająca się z Kanalizacji kablowej zabudowanej kablami światłowodowymi, oraz Węzłów zapewniająca co najmniej połączenia optyczne dla **Węzłów końcowych** według schematów logicznych stanowiących załączniki numer 5.1 do 5.4 do PFU oraz połączenie wszystkich Węzłów za pośrednictwem 4-otworowej kanalizacji kablowej¹.
- 19) **Przęsło sieci SSPW** – odcinek Pasywnej sieci SSPW pomiędzy sąsiadującymi:
 - a. dwoma Węzłami liniowymi lub
 - b. dwoma Węzłami końcowymi lub
 - c. Węzłem liniowym i Węzłem końcowym.
- 20) **Relacja szkieletowa sieci SSPW** – część Pasywnej sieci SSPW obejmująca dwa Węzły szkieletowe bezpośrednio połączone za pośrednictwem 48-włóknowego kabla światłowodowego zabudowanego w kanalizacji kablowej¹.
- 21) **Relacja dystrybucyjna sieci SSPW** – część Pasywnej sieci SSPW obejmująca Węzeł dystrybucyjny i połączone z nim dwa Węzły szkieletowe, każdy za pośrednictwem 6 włókien kabla światłowodowego zabudowanego w kanalizacji kablowej¹.
- 22) **Normy Zakładowe** – normy udostępnione do wykorzystania przez Urząd Miejski Wrocławia, opublikowane na stronie :
http://bip.um.wroc.pl/wps/portal/bip?rs=t&WCM_GLOBAL_CONTEXT=/bip_pl/bip/umw/urząd/normy&articleType=1&sitePath=/bip_pl/bip/umw/urząd/normy;

¹ w wyjątkowych przypadkach, określonych w PFU, dopuszcza się realizację fragmentów pasywnej sieci SSPW za pośrednictwem 2-otworowej kanalizacji kablowej lub na podbudowie słupowej.

- 23) **Dzierżawa na zasadach IRU** – wyłączne, nieograniczone i nieodwołalne prawo do wykorzystania kanalizacji teletechnicznej, za które wydzierżawiający pobiera z góry jednorazową opłatę za cały okres, na który zawierana jest umowa dzierżawy.

2.2 Opis ogólny przedmiotu zamówienia

Projekt „Sieć szerokopasmowa Polski Wschodniej – województwo świętokrzyskie”, zwany dalej Projektem, obejmuje realizację 4 komponentów:

- a. zaprojektowanie i wykonanie pasywnej infrastruktury sieci szerokopasmowej składającej się ze 135 węzłów dystrybucyjnych, 8 węzłów szkieletowych oraz około 1423 km traktów światłowodowych,
- b. zaprojektowanie i wykonanie warstwy aktywnej sieci obejmujące projekt, dostawę i uruchomienie sieciowych urządzeń telekomunikacyjnych,
- c. wybór Operatora Infrastruktury,
- d. przeszkolenie grupy osób zagrożonych „wykluczeniem cyfrowym”.

Niniejsze zamówienie dotyczy komponentu wyszczególnionego w **podpunkcie a.** i dotyczy zaprojektowania i wybudowania infrastruktury obejmującej elementy pasywne, które są niezbędne do działania szerokopasmowej sieci internetowej (takie jak np.: kanalizacja teletechniczna, studnie, przewody, światłowody, osprzęt światłowodowy czy węzły telekomunikacyjne z przyłączami energetycznymi). Przedsięwzięcie zostało podzielone na 4 obszary inwestycyjne. Zaprojektowanie i budowa każdego obszaru inwestycyjnego stanowi odrębne zadanie w ramach niniejszego zamówienia.

Podstawowym celem zamówienia jest zaprojektowanie i wybudowanie nowej infrastruktury zgodnie z wymaganiami określonymi w niniejszym dokumencie. Wykonawca, przy realizacji niniejszej inwestycji, może również wykorzystać istniejącą infrastrukturę zgodnie z warunkami i wymaganiami określonymi w rozdziałach 2.2.2. oraz 2.5.3.11.

Zakres prac przewidzianych do wykonania w ramach poszczególnych etapów Zamówienia obejmuje w szczególności:

A. Przygotowanie inwestycji

1. wyznaczenie tras dla rurociągów kablowych oraz wyznaczenie szczegółowej lokalizacji węzłów według danych wyjściowych do projektowania, to jest:
 - i. logicznych połączeń światłowodowych między węzłami projektowanej sieci według schematów optycznych stanowiących Załączniki 5.1, 5.2, 5.3 i 5.4 do niniejszego dokumentu.
 - ii. danych adresowych nieruchomości, znajdujących się w gestii administracji publicznej, na których zaplanowano usytuowanie węzłów dystrybucyjnych

i szkieletowych, znajdujących się w Załącznikach nr 7.1, 7.2, 7.3, 7.4 do niniejszego dokumentu.

2. pozyskanie w imieniu Zamawiającego decyzji o lokalizacji regionalnej sieci szerokopasmowej w oparciu o przepisy ustawy z dn. 7 maja 2010 r. o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych (Dz. U. nr 106, poz. 675 z późn. zm.) w tym wykonanie lub uzyskanie, w oparciu o wyżej wymienione przepisy, wniosku oraz wszystkich wymaganych prawem oświadczeń, uzgodnień, opinii.
3. pozyskanie w imieniu Zamawiającego praw do nieruchomości, w tym:
 - i. w przypadku lokalizacji sieci w pasach dróg – zgodnie z ustawą o drogach publicznych na podstawie art.33 ust.4 uowruist,
 - ii. w przypadku przejścia sieci przez grunty wodne – zgodnie z ustawą z dn. 18 lipca 2001r. – Prawo wodne na podstawie art. 55 uowruist,
 - iii. w przypadku lokalizacji sieci na innych nieruchomościach - zgodnie z art. 33 ust.3 uowruist przy spełnieniu warunków określonych przez Zamawiającego oraz zgodnie z istotnymi postanowieniami umowy stanowiącymi załącznik nr 13 do PFU;
 - iv. w przypadku wykorzystania istniejącej kanalizacji teletechnicznej – przy spełnieniu warunków określonych przez Zamawiającego oraz zgodnie z istotnymi postanowieniami umowy stanowiącymi załącznik nr 12 do PFU.

B. Zaprojektowanie i pozyskanie zezwoleń na realizację inwestycji

1. opracowanie projektów budowlanych, w szczególności pozyskanie lub opracowanie map do celów projektowych, wykonanie inwentaryzacji zieleni, opracowanie planu gospodarki zielenią;
2. pozyskanie w imieniu Zamawiającego pozwoleń na budowę w oparciu o przepisy ustawy z dn. 7 maja 2010 r. o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych (Dz. U. nr 106, poz. 675 z późn. zm.) w tym wykonanie lub uzyskanie, w oparciu o te przepisy, wszystkich wymaganych prawem dokumentów, oświadczeń, uzgodnień, opinii;
3. w przypadku wykorzystania istniejącej infrastruktury teletechnicznej do realizacji inwestycji:
 - i. opracowanie wszelkich dokumentów wymaganych przez właściciela przedmiotowej infrastruktury;
 - ii. pozyskanie w imieniu Zamawiającego zezwolenia na realizację inwestycji według przepisów ustawy z dn. 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane w tym wykonanie lub uzyskanie, w oparciu o te przepisy, wszystkich wymaganych prawem dokumentów, oświadczeń, uzgodnień, opinii;
4. uzyskanie w imieniu Zamawiającego warunków na wykonanie przyłączy energetycznych do węzłów sieci, wykonanie wymaganych projektów technicznych przyłączy, uzyskanie w imieniu Zamawiającego zezwolenia na budowę przyłączy energetycznych;

5. opracowanie projektów wykonawczych.

C. Wykonanie robót

1. Prace towarzyszące – w szczególności wycinka drzew, krzewów, nasadzenia, wytyczenie geodezyjne, inwentaryzacja geodezyjna.
2. Prace ziemne – według projektu budowlanego, w szczególności: rozbiórka nawierzchni, wykopy, zasyпка, zagęszczenie gruntu, odtworzenie nawierzchni, odtworzenie terenów zielonych, przeciski/przewierty.
3. Roboty tymczasowe – w szczególności wyгородzenia i zabezpieczenia terenów robót.
4. Dostawa i montaż kanalizacji teletechnicznej wraz z osprzętem.
5. Przeprowadzenie wszelkich prac związanych z usunięciem lub zabezpieczeniem kolizji budowanych rurociągów kablowych z infrastrukturą (podziemną i naziemną) innych operatorów lub gestorów sieci.
6. Dostawa kabli światłowodowych wraz z osprzętem, zabudowanie rurociągów kablami światłowodowymi i zakończenie kabli na przełącznicach w węzłach;
7. Adaptacje pomieszczeń na potrzeby węzłów szkieletowych, doprowadzenie zasilania i wykonanie uziemienia, dostawa i montaż agregatu prądotwórczego, dostawa i montaż systemu klimatyzacji i wyposażenia węzła.
8. Dostawa i montaż szaf węzłów dystrybucyjnych wraz z wyposażeniem, doprowadzenie zasilania i wykonanie uziemienia.
9. Naprawa szkód powstałych w trakcie budowy sieci SSPW.

D. Odbiory i rozliczenie

1. Odbiory częściowe Relacji szkieletowych i dystrybucyjnych sieci SSPW (sukcesywnie w miarę postępu prac):
 - i. Odbiór prac projektowych po uzyskaniu prawomocnego zezwolenia na budowę danej Relacji szkieletowej lub dystrybucyjnej,
 - ii. Odbiór robót budowlanych dla Relacji szkieletowej lub dystrybucyjnej po uzyskaniu zezwolenia na użytkowanie (t.j. zawiadomieniu właściwego organu nadzoru budowlanego o zakończeniu budowy na podstawie art. 54 ustawy Prawo Budowlane jeżeli organ ten, w terminie 21 dni od dnia doręczenia zawiadomienia, nie zgłosi sprzeciwu w drodze decyzji, albo uzyskania pozwolenia na użytkowanie obiektu na podstawie art. 55 ustawy Prawo Budowlane) obejmujący w szczególności:
 - a. weryfikację pomiarów szczelności rurociągów dla wszystkich przesł wchodzących w skład danej Relacji,
 - b. weryfikację pomiarów transmisyjnych i reflektometrycznych danej Relacji,

- c. sprawdzenie wykonania Węzłów danej Relacji, w tym przyłącza energetyczne, uziemienia, wyposażenie,
 - d. odbiór inwentaryzacyjnej powykonawczej danej Relacji.
- 2. Odbiór końcowy – przeprowadzany będzie dla każdego obszaru inwestycyjnego nie wcześniej niż po wykonaniu odbiorów częściowych wszystkich Relacji należących do tego obszaru. Odbiorowi końcowemu podlegać będzie w szczególności dokumentacja powykonawcza dla wszystkich Relacji wchodzących w skład obszaru inwestycyjnego.
- 3. Odbiór ostateczny – obejmuje odbiór prac wykonanych w okresie zgłaszania wad. W okresie tym Operator Infrastruktury wykona testy sieci w szczególności sprawdzeniu podlegać będą pasywna infrastruktura światłowodowa oraz instalacje elektryczne oraz zainstalowane urządzenia klimatyzacyjne i agregaty prądotwórcze – w przypadku wykrycia wad Wykonawca jest zobowiązany do niezwłocznego ich usunięcia.
- 4. Odbiór pogwarancyjny – Wykonawca na własny koszt wykona pomiary sprawdzające tłumienności dwóch włókien światłowodowych wskazanych przez Zamawiającego w każdej z Relacji. W przypadku wzrostu tłumienności w stosunku do danych z dokumentacji powykonawczej o więcej niż 1 dBm Wykonawca wykona szczegółowe pomiary reflektometryczne dla wszystkich włókien danej Relacji celem sprawdzenia parametrów spoin i kabla i usunie wykryte wady.

Wykonawca zobowiązany jest do kompleksowej realizacji przedmiotu zamówienia (tzw. realizacja „pod klucz”) w ramach zaoferowanej ceny ryczałtowej.

Ryczałtowe wynagrodzenie umowne za wykonanie przedmiotu zamówienia obejmuje w szczególności koszty:

- 1. pozyskania w imieniu Zamawiającego decyzji o lokalizacji sieci, pozwoleń na budowę lub zgłoszeń bez sprzeciwu właściwego organu oraz zezwolenia na użytkowanie (t.j. zawiadomieniu właściwego organu nadzoru budowlanego o zakończeniu budowy na podstawie art. 54 ustawy Prawo Budowlane jeżeli organ ten, w terminie 21 dni od dnia doręczenia zawiadomienia, nie zgłosi sprzeciwu w drodze decyzji, albo uzyskania zezwolenia na użytkowanie obiektu na podstawie art. 55 ustawy Prawo Budowlane),
- 2. zakupu istniejącej kanalizacji teletechnicznej wykorzystanej do realizacji sieci;
- 3. dzierżawy na zasadach IRU istniejącej kanalizacji teletechnicznej wykorzystanej do realizacji sieci;
- 4. dzierżawy/najmu istniejącej infrastruktury wykorzystanej do realizacji sieci wraz z kosztami wykonania dokumentacji wymaganej przepisami prawa oraz warunkami określonymi przez wydzierżawiającego, kosztami uzyskania wymaganych zezwoleń i uzgodnień oraz opłatami okresowymi za korzystanie z infrastruktury do daty odbioru częściowego Relacji;
- 5. opłat wynikających z umowy zawartej z art. 33 uowruist;
- 6. wykonania dokumentacji projektowej, nadzoru autorskiego, wykonania robót, wykonania dokumentacji powykonawczej;

7. prac geodezyjnych – w tym pozyskania i sporządzenia map do celów projektowych, wytyczenia i inwentaryzacji powykonawczej;
8. pozyskania wypisów z rejestru gruntów, wyrysów z ewidencji gruntów, uzgodnień i zezwoleń, opłat administracyjnych, opłat skarbowych itp.;
9. przyłączenia węzłów do sieci energetycznej;
10. jednorazowych odszkodowań dla właścicieli gruntów za powstałe utrudnienia w użytkowaniu nieruchomości, za ewentualne zniszczenia w uprawach rolnych, leśnych, ciągów drenarskich oraz istniejącego zagospodarowania i uzbrojenia terenu;
11. związane z usunięciem lub zabezpieczeniem kolizji budowanych rurociągów kablowych z infrastrukturą (podziemną i naziemną) innych operatorów lub gestorów sieci w tym opłaty za nadzór operatorski;
12. sporządzenia projektów organizacji ruchu;
13. opłat za zajęcie pasa drogowego i umieszczenie urządzeń w pasie drogowym do daty odbioru częściowego Relacji;
14. wykonania i utrzymania wygradzenia strefy bezpieczeństwa robót, jeżeli zajdzie taka potrzeba wynikająca z konieczności zapewnienia bezpieczeństwa osób trzecich, zapewnienia warunków bezpieczeństwa i higieny pracy;
15. wycinki drzew i odtworzenia terenów zielonych, a także realizacji zobowiązań zawartych w warunkach udzielenia pozwolenia na budowę lub innych decyzjach administracyjnych dotyczących przedmiotowej inwestycji;
16. usunięcia i zagospodarowania ewentualnych odpadów;
17. naprawienia i doprowadzenia do stanu poprzedniego w wypadku zniszczenia lub uszkodzenia wybudowanej infrastruktury, które miało miejsce w toku realizacji prac;
18. oznaczenia terenu budowy w trakcie realizacji inwestycji, wykonania i instalacji tablic informacyjnych zgodnie z Prawem Budowlanym oraz wymaganiami Programu Operacyjnego Rozwój Polski Wschodniej;
19. innych prac koniecznych dla uzyskania sieci szerokopasmowej spełniającej wymagania niniejszego PFU.

Wynagrodzenie Wykonawcy nie obejmuje:

1. odszkodowań dla właścicieli gruntów z tytułu obniżenia wartości gruntu w związku z ułożeniem w nieruchomości rurociągu telekomunikacyjnego, o ile nastąpiło faktyczne obniżenie wartości gruntu w związku z jej zajęciem;
2. opłaty za zwiększenie mocy przyłączeniowej (jeśli będzie wymagane) dla węzłów szkieletowych sieci;
3. wykonania następujących połączeń:
 - a. Węzeł szkieletowy Kielce – Węzeł Sieci Krajowej,
 - b. Węzeł szkieletowy Ostrowiec Świętokrzyski – Węzeł Sieci Krajowej,
 - c. Węzeł szkieletowy Sandomierz – punkt styku z regionalną siecią szerokopasmową województwa lubelskiego,
 - d. Węzeł szkieletowy Staszów – punkt styku z regionalną siecią szerokopasmową województwa podkarpackiego
4. Kosztów dzierżawy/najmu/użytkowania nieruchomości, na/w których zostaną zlokalizowane węzły szkieletowe i dystrybucyjne.

2.2.1 Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu

Inwestycja została podzielona na 4 obszary inwestycyjne przedstawione w Załączniku 1 do PFU. Szczegółowy zakres rzeczowy dla każdego obszaru inwestycyjnego oraz wymagania Zamawiającego do przedmiotu zamówienia przedstawione zostały w rozdziale 2.5. Zakres inwestycji zawierający m.in. szacunkowe długości planowanych do wybudowania odcinków sieci przedstawiony został w załącznikach:

- 29. Załącznik 2.1 – Rurociągi kablowe: szkieletowy i dystrybucyjny – obszar inwestycyjny 1
- 30. Załącznik 2.2 – Rurociągi kablowe: szkieletowy i dystrybucyjny – obszar inwestycyjny 2
- 31. Załącznik 2.3 – Rurociągi kablowe: szkieletowy i dystrybucyjny – obszar inwestycyjny 3
- 32. Załącznik 2.4 – Rurociągi kablowe: szkieletowy i dystrybucyjny – obszar inwestycyjny 4
- 33. Załącznik 3.1 – Kable światłowodowe szkieletowe - obszar inwestycyjny 1
- 34. Załącznik 3.2 – Kable światłowodowe szkieletowe - obszar inwestycyjny 2
- 35. Załącznik 3.3 – Kable światłowodowe szkieletowe - obszar inwestycyjny 3
- 36. Załącznik 3.4 – Kable światłowodowe szkieletowe - obszar inwestycyjny 4
- 37. Załącznik 4.1 – Kable światłowodowe dystrybucyjne - obszar inwestycyjny 1
- 38. Załącznik 4.2 – Kable światłowodowe dystrybucyjne - obszar inwestycyjny 2
- 39. Załącznik 4.3 – Kable światłowodowe dystrybucyjne - obszar inwestycyjny 3
- 40. Załącznik 4.4 – Kable światłowodowe dystrybucyjne - obszar inwestycyjny 4
- 41. Załącznik 5.1 – Schemat optyczny kabli szkieletowych i dystrybucyjnych - obszar inwestycyjny 1
- 42. Załącznik 5.2 – Schemat optyczny kabli szkieletowych i dystrybucyjnych - obszar inwestycyjny 2
- 43. Załącznik 5.3 – Schemat optyczny kabli szkieletowych i dystrybucyjnych - obszar inwestycyjny 3
- 44. Załącznik 5.4 – Schemat optyczny kabli szkieletowych i dystrybucyjnych - obszar inwestycyjny 4
- 45. Załącznik 6 – Tabela 1 Zestawienie węzłów szkieletowych i dystrybucyjnych – całe województwo
- 46. Załącznik 7.1 – Tabela 2.1 Zestawienie węzłów szkieletowych i dystrybucyjnych – obszar inwestycyjny nr 1
- 47. Załącznik 7.2 – Tabela 2.2 Zestawienie węzłów szkieletowych i dystrybucyjnych – obszar inwestycyjny nr 2
- 48. Załącznik 7.3 – Tabela 2.3 Zestawienie węzłów szkieletowych i dystrybucyjnych – obszar inwestycyjny nr 3
- 49. Załącznik 7.4 – Tabela 2.4 Zestawienie węzłów szkieletowych i dystrybucyjnych – obszar inwestycyjny nr 4
- 50. Załącznik 10 – Poglądowa mapa na tle mapy topograficznej w skali 1:100 000 obrazująca usytuowanie sieci względem obszarów NATURA 2000 oraz dróg.

Najważniejsze parametry charakterystyczne szacunkowo określające wielkość całej inwestycji:

- Szacunkowa łączna długość kanalizacji: 1 422,6 km, w tym:
 - Sieć szkieletowa: 511,5 km
 - Sieć dystrybucyjna i inne połączenia: 911,1 km
- Ilość węzłów szkieletu sieci: 8
- Ilość punktów dystrybucyjnych: 135

Długości poszczególnych odcinków oraz całej sieci należy traktować szacunkowo, przedstawione liczby mogą się zmienić na etapie projektowania sieci.

2.2.2 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

Wykonawca zobowiązuje się do realizacji zamówienia zgodnie z poniższymi uwarunkowaniami:

1. Połączenia logiczne Węzłów szkieletowych i dystrybucyjnych sieci SSPW mają być wykonane zgodnie ze schematami optycznymi stanowiącymi Załączniki numer 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 do PFU. Długości poszczególnych odcinków sieci, wyszczególnione na schematach optycznych, są szacunkowe i mogą ulec zmianie w wyniku realizacji zamówienia.
2. Węzły dystrybucyjne i szkieletowe powinny być usytuowane na nieruchomościach będących w gestii administracji publicznej, których dane adresowe znajdują się w Załącznikach nr 7.1, 7.2, 7.3, 7.4 do niniejszego dokumentu. Wykonawca uzgodni szczegółową lokalizację węzłów z właścicielami nieruchomości.
3. Dla obszarów inwestycyjnych numer 1 i 2 lokalizacja Węzła Sieci Krajowej, do którego ma zostać wybudowane przyłącze do Węzła szkieletowego sieci SSPW, zostanie wskazana Wykonawcy niniejszego zamówienia po wyborze przez Zamawiającego Operatora Infrastruktury, nie później niż do 31.01.2014 roku.
4. Zmiany lokalizacji węzłów sieci mogą jedynie być spowodowane wystąpieniem wyjątkowych okoliczności, np. brakiem możliwości uzyskania prawa do dysponowania nieruchomością, brakiem możliwości uzyskania warunków technicznych przyłączenia do sieci energetycznej i każdorazowo wymagają uzgodnienia z Zamawiającym oraz uzyskania jego pisemnej akceptacji, zgodnie z pkt. 2.5.1.1. PFU
5. Wykonanie sieci w punktach styku pomiędzy obszarami inwestycyjnymi:
 - a. Punkty styku pomiędzy obszarami inwestycyjnymi znajdują się w węzłach szkieletowych; przynależność danego węzła szkieletowego do obszaru inwestycyjnego określona jest w Załącznikach 7.1 do 7.4 do PFU;
 - b. Wykonawca realizujący Zamówienie na danym obszarze inwestycyjnym w pierwszej kolejności zaprojektuje i wybuduje węzły szkieletowe przynależne do tego obszaru inwestycyjnego, łącznie ze studnią kablową (przybudynkową) i kanalizacją kablową

umożliwiająca wprowadzenie kabli światłowodowych do pomieszczenia danego węzła szkieletowego.

- c. Wykonawca Relacji sieci SSPW, które kończą się w węźle szkieletowym nie należącym do danego obszaru inwestycyjnego, doprowadzi kanalizację kablową do studni kablowej (przybudynkowej) przedmiotowego węzła szkieletowego, wprowadzi i zakończy kable na przełącznicy światłowodowej tego węzła oraz wykona pomiary dla Relacji szkieletowych i dystrybucyjnych sieci SSPW, za wykonanie których jest odpowiedzialny.
 - d. Wykonawcy realizujący sąsiadujące obszary inwestycyjne obowiązani są do dokonywania uzgodnień w zakresie zaprojektowania i budowy punktu styku za pośrednictwem Inżyniera Kontraktu. W przypadku kwestii spornych Inżynier Kontraktu będzie miał zdanie decydujące.
6. Przebieg sieci wskazany przez Zamawiającego w załącznikach 1, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 10 ma charakter informacyjny. Nie stanowi zobowiązania ze strony Wykonawcy ani Zamawiającego, stanowi jedynie punkt wyjścia do projektowania trasy sieci przez Wykonawcę.
 7. Kanalizację kablową sieci SSPW należy lokalizować w pasach drogowych (t.j. w obszarach pasa drogowego lub w obszarach w liniach rozgraniczających teren inwestycji drogowej). Umieszczenie Kanalizacji kablowej sieci SSPW w innej lokalizacji możliwe jest jedynie za zgodą Zamawiającego pod warunkiem udokumentowania przez Wykonawcę braku możliwości zlokalizowania jej w pasach drogowych (np. negatywnego wyniku uzgodnień lokalizacji regionalnej sieci szerokopasmowej z właściwym zarządcą drogi, o których mowa w art.51, ust.3, pkt.2 uowruist).
 8. Podczas opracowywania koncepcji realizacji projektu SSPW w województwie świętokrzyskim przeprowadzono konsultacje w zakresie możliwości lokalizacji sieci z:
 - Urzędem Marszałkowskim,
 - Starostwami Powiatowymi,
 - Gminami,
 - zarządcami dróg,
 - zarządcami parków narodowych i krajobrazowych.

Szczegółowe wyniki konsultacji znajdują się w załącznikach:

- Załącznik 8 - Wynik konsultacji w zakresie: wykorzystania pasa drogowego do budowy sieci SSPW, podwieszenia rurociągu kablowego na istniejących mostach i wiaduktach wzdłuż dróg oraz przeciwwskazań wynikających z istniejących planów zagospodarowania przestrzennego,
- Załącznik 9 - Wyniki konsultacji z zarządcami parków narodowych i krajobrazowych oraz wyniki konsultacji w zakresie obszarów Natura 2000.
- Załącznik 11 – Wyniki konsultacji w zakresie udostępnienia nieruchomości w celu lokalizacji węzłów sieci.

Informacje zawarte w wyżej wymienionych załącznikach mają charakter deklaracyjny i nie są wiążące dla żadnej ze stron. Mogą jedynie stanowić wskazówkę na etapie projektowania co do możliwości oraz uwarunkowań lokalizacji sieci.

9. Uwarunkowania wynikające z Decyzji Komisji Europejskiej notyfikującej pomoc publiczną, której treść dostępna jest na stronie www.e-swietokrzyskie.pl/sspw w szczególności dotyczące:
 - a. możliwości wykorzystania do budowy sieci istniejącej infrastruktury (np. kanalizacji teletechnicznej itp.) pod warunkiem, gdy:
 - i. ograniczy to kwotę pomocy - t.j. w przypadku gdy koszt realizacji sieci z wykorzystaniem istniejącej infrastruktury jest mniejszy niż koszt bez jej wykorzystania,
 - ii. uniknie się jej nieekonomicznego powielania,
 - iii. nie doprowadzi to do działania na korzyść istniejących już operatorów, w szczególności w przypadkach, kiedy osoby trzecie nie mają dostępu do takiej infrastruktury lub środków koniecznych do konkurowania z istniejącą.
 - b. zasad warunkowego dostępu do sieci SSPW – w tym konieczności lokalizacji węzłów dystrybucyjnych w miejscowościach zaklasyfikowanych do kategorii „biały” lub „szary problematyczny” (zgodnie z danymi zawartymi w Tabeli nr 2, str. 9,10 Decyzji KE oraz Załącznikiem numer 1 do Studium Wykonalności p.t. „Klasyfikacja miejscowości województwa zgodnie z kryterium „tradycyjnych” usług szerokopasmowych oraz usług NGAs.” – dokumenty dostępne są na stronie www.e-swietokrzyskie.pl/sspw/do-pobrania/ odpowiednio w zakładkach: „Notyfikacja pomocy publicznej” oraz „Studium Wykonalności (wersja aktualna – lipiec 2011)).
10. Wykorzystanie istniejącej infrastruktury możliwe jest według warunków określonych w pkt. 2.5.3.11
11. Według ustawy 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.) oraz Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2010 r., nr 213, poz. 1397) inwestycja będąca przedmiotem niniejszego zamówienia nie podlega obowiązkowi przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko.
12. Wykonawca uwzględni uwarunkowania wynikające z art. 54 ust.8 uowruist: „w przypadku gdy lokalizacja regionalnej sieci szerokopasmowej wymaga przejścia przez tereny dróg publicznych, linii kolejowych lub grunty pokryte wodami płynącymi, inwestor jest uprawniony do nieodpłatnego zajęcia tego terenu na czas realizacji tej inwestycji”.
13. Wykonawca uwzględni uwarunkowania wynikające z zaświadczenia organu odpowiedzialnego za monitorowanie obszarów sieci NATURA 2000 stanowiącego załącznik nr 10 do PFU, w szczególności dotyczące:

- a. lokalizowania w pasach drogowych odcinków sieci przechodzących w bezpośrednim sąsiedztwie lub przecinających obszary NATURA 2000,
 - b. minimalizacji oddziaływania na etapie budowy stosując odpowiednie technologie wykonania np. umieszczanie rurociągów telekomunikacyjnych w wykopach wąskoprzestrzennych, przeciski/przewierty sterowane, wykorzystywanie istniejących konstrukcji (mosty, kładki, itp.).
14. Poglądowa mapa zawierająca wskazanie lokalizacji sieci względem obszarów NATURA 2000 stanowi załącznik nr 10 do PFU. Zaleca się by fragmenty kanalizacji kablowej przechodzące w bezpośrednim sąsiedztwie lub przecinające obszary NATURA 2000 były lokalizowane w pasach drogowych według tej mapy. Jeśli taka lokalizacja nie będzie możliwa - tzn. jeśli wystąpią udokumentowane przeszkody natury formalno-prawnej, w szczególności mogące spowodować opóźnienie skutkujące niedotrzymaniem przez Wykonawcę terminu odbioru końcowego, dopuszcza się wykonanie fragmentu pasywnej sieci SSPW, przechodzącego w bezpośrednim sąsiedztwie lub przecinającego obszary NATURA 2000, w technologii podwieszania kabli światłowodowych na istniejących słupach elektroenergetycznych stosując się do wymagań określonych w pkt. 2.5.3.9. PFU.

2.2.3 Inżynier kontraktu, współpraca z Zamawiającym

Do zarządzania i nadzorowania Kontraktu powołany zostanie Inżynier Kontraktu. Wykonawca ma obowiązek współpracować przy realizacji projektu z Inżynierem Kontraktu w zakresie uprawnień jakich Zamawiający udzielił Inżynierowi Kontraktu.

Inżynier Kontraktu jest uprawniony do wykonywania wszelkich czynności mających na celu zapewnienie prawidłowej realizacji prac przez Wykonawców, z którymi zawarto Kontrakty. W szczególności zadania Inżyniera Kontraktu obejmują wykonywanie następujących zadań w niżej wskazanych zakresach:

A. Prawo budowlane

1. prowadzenie nadzoru inwestorskiego nad wszystkimi robotami budowlanymi objętymi Kontraktami w pełnym zakresie obowiązków wynikających z przepisów Prawa budowlanego,
2. wykonywanie zadań inwestora zgodnie z art. 18 Prawa Budowlanego,

B. Dokumenty Wykonawcy - Inżynier Kontraktu będzie dokonywał na bieżąco, w miarę postępu prac projektowych, przeglądów oraz pisemnej akceptacji Dokumentów sporządzanych przez Wykonawców zgodnie z wymaganiami określonymi w Programie Funkcjonalno – Użytkowym i obowiązującymi przepisami prawa, a w szczególności:

1. zweryfikuje przygotowane przez Wykonawców sieci dokumenty niezbędne do uzyskania decyzji lokalizacyjnej pod względem ich zgodności z wymaganiami zawartymi w Warunkach wykonania oraz obowiązującymi przepisami prawa;

2. zaopiniuje i przedstawi Zamawiającemu wnioski z rekomendacją wprowadzenia lub odrzucenia zmian zgłaszanych przez Wykonawców sieci, w szczególności:

- i. zweryfikuje przesłanki wprowadzenia zmiany, w tym czy mieszczą się w zakresie dopuszczonym w Programie Funkcjonalno-Użytkowym,
- ii. wyliczy lub zweryfikuje koszty wprowadzenia zmiany na etapie inwestycyjnym i operacyjnym i porówna je ze stanem bez wprowadzenia zmiany,
- iii. oszacuje jak zmiana wpłynie na termin realizacji inwestycji,
- iv. zweryfikuje rozwiązania zawarte w Projekcie budowlanym i Projekcie wykonawczym pod względem ich zgodności z wymaganiami zawartymi w Programie Funkcjonalno – Użytkowym oraz przepisami prawa,
- v. zweryfikuje przygotowane przez Wykonawców sieci dokumenty niezbędne do zgłoszenia robót lub uzyskania pozwolenia na budowę pod względem ich zgodności z wymaganiami zawartymi w Programie Funkcjonalno – Użytkowym oraz obowiązującymi przepisami prawa;
- vi. przez cały czas realizacji Kontraktów będzie dokonywać weryfikacji pozostałych Dokumentów Wykonawcy związanych z realizacją Kontraktu co do zgodności z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej i wymaganiami zawartymi w Programie Funkcjonalno-Użytkowym;
- vii. będzie monitorował postęp prac Wykonawcy w zakresie sporządzania Dokumentów Wykonawcy, w tym sprawdzał zaawansowanie prac w stosunku do harmonogramu Kontraktu oraz dokonywał inspekcji w celu sprawdzenia jakości opracowanych Dokumentów;
- viii. dokona odbiorów Dokumentów Wykonawcy.

3. będzie wydawał Wykonawcom polecenia wprowadzenia zmiany.

C. Wykonywanie robót budowlanych

1. Inżynier Kontraktu jest uprawniony do:

- i. kontrolowania terenu budowy oraz wszelkich miejsc gdzie materiały i urządzenia będą pozyskiwane, wytwarzane, montowane, składowane lub przygotowywane do wbudowania;
- ii. uczestnictwa w przekazaniu przez Zamawiającego Wykonawcom terenu budowy;
- iii. kontrolowania przestrzegania przez Wykonawców sieci zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz zgodności z zasadami Bezpieczeństwa Ruchu Drogowego sposobu prowadzenia robót pod ruchem i utrzymania porządku na terenie budowy;

- iv. kontrolowania zgodności oznakowania robót z zatwierdzonym projektem tymczasowej organizacji ruchu;
- v. kontrolowania oznakowania robót zgodnie z wymaganiami PO RPW;
- vi. podejmowania decyzji o wstrzymaniu części lub całości robót w sytuacjach określonych w danym Kontrakcie po pisemnym uzgodnieniu z Zamawiającym;
- vii. wyrażania zgody na wykonywanie robót budowlanych poza normalnymi godzinami pracy;
- viii. wnioskowania o usunięcie z terenu budowy każdej osoby zatrudnionej przez Wykonawców sieci, która zachowuje się niewłaściwie lub jest niekompetentna lub niedbała w swojej pracy;
- ix. nadzorowania realizacji elementów robót na obszarach objętych ochroną środowiska, współpraca z lokalnymi organizacjami ekologicznymi;
- x. sprawowania specjalistycznego nadzoru geotechnicznego na obiektach budowlanych tego wymagających.

2. Inżynier Kontraktu będzie decydować o:

- i. dopuszczeniu do pracy sprzętu i środków transportu Wykonawców;
- ii. wstrzymaniu robót prowadzonych w sposób zagrażający bezpieczeństwu lub niezgodnie z wymaganiami danego Kontraktu;
- iii. sposobie zabezpieczenia wykopalisk odkrytych na terenie budowy.
- iv. dopuszczeniu materiałów, prefabrykatów i wszystkich elementów i urządzeń przewidzianych do wbudowania i wykorzystania przy realizacji robót;
- v. zatwierdzaniu receptur i technologii proponowanych przez Wykonawców sieci;

3. Inżynier Kontraktu będzie:

- i. dokonywać odbiorów jakościowych materiałów przeznaczonych do wbudowania zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach Wykonania;
- ii. kontrolować sposób składowania i przechowywania materiałów;
- iii. nadzorować badania materiałów i robót wykonywanych przez Wykonawców sieci.

D. Wykonywanie zadań w okresie zgłaszania wad:

- 1. Operator Infrastruktury będzie zgłaszał wady sieci do Inżyniera Kontraktu.
- 2. Inżynier Kontraktu będzie występował do Wykonawcy z wnioskiem o usunięcie wady.
- 3. Inżynier Kontraktu pełni nadzór nad Wykonawcą w celu zapewnienia terminowego usunięcia wad.

E. Koordynacja:

1. Inżynier Kontraktu będzie koordynować prace projektowe Wykonawców, w szczególności w zakresie:
 - i. dotyczącym realizacji sieci w punktach styku obszarów inwestycyjnych,
 - ii. dotyczącym realizacji sieci w punktach styku z sieciami sąsiednich województw.
 - iii. wykorzystania istniejącej infrastruktury.
 2. Inżynier Kontraktu na podstawie zatwierdzonych harmonogramów, będzie odpowiednio do postępu robót, koordynować:
 - i. sposób prowadzenia robót na granicy obszarów inwestycyjnych i w punktach styku z sąsiednimi województwami pod względem organizacyjnym, czasowym i technicznym;
 - ii. kolejność i miejsce prac w zakresie dotyczącym węzłów w przypadku konieczności wspólnych działań poszczególnych Wykonawców sieci.
 - iii. instalację urządzeń aktywnych w węzłach sieci przez dostawcę infrastruktury aktywnej z pracami prowadzonymi przez Wykonawców sieci.
 3. Inżynier Kontraktu będzie koordynował sukcesywne przekazywanie wybudowanej sieci Operatorowi Infrastruktury.
 4. Inżynier Kontraktu jest obowiązany do udzielania Wykonawcom sieci wszelkich dostępnych informacji i wyjaśnień dotyczących Kontraktów.
- F. Monitoring, kontrola i nadzór - Inżynier Kontraktu jest uprawniony do:
1. prowadzenia regularnych inspekcji w celu sprawdzenia jakości prac projektowych i wykonywanych robót oraz wbudowywanych materiałów, zgodnie z Warunkami Wykonania oraz najlepszą praktyką inżynierską;
 2. monitorowania postępu prac dotyczących projektowania i wykonania robót poprzez sprawdzenie ich rzeczywistego zaawansowania i zgodności realizacji z obowiązującym przy realizacji danego Kontraktu harmonogramem;
 3. wyrażania zgody na wykonywanie prac projektowych i robót budowlanych poza normalnymi godzinami pracy.
 4. organizowania oraz przewodniczenia comiesięcznym naradom dotyczącym postępu robót (Rad Budowy), w których udział biorą przedstawiciele wszystkich zaangażowanych w realizację danego Kontraktu stron (Wykonawca, Kierownik Inżyniera Kontraktu, Kierownik Projektu oraz inni oficjalni obserwatorzy) oraz sporządzania protokołów z tych narad i przekazywania ich Zamawiającemu i Wykonawcy sieci w terminie 2 dni od dnia narady;
 5. organizowania i przewodniczenia cotygodniowym naradom koordynacyjnym na budowie z udziałem co najmniej personelu Inżyniera Kontraktu i Wykonawcy, sporządzenia

protokołów i przekazania w terminie 2 dni od dnia narady Zamawiającemu i Wykonawcy;

6. sprawdzania i formułowania zaleceń dotyczących poprawności i autentyczności wszelkich certyfikatów, polis ubezpieczeniowych, gwarancji wykonania, ubezpieczenia od odpowiedzialności cywilnej, tytułów własności sprzętu itp.;
7. sprawdzenia wykonanych robót i powiadomienie Wykonawcy sieci o wykrytych wadach oraz określenia zakresu koniecznych do wykonania robót poprawkowych.

G. Odbiory:

1. Inżynier Kontraktu uprawniony jest do wykonywania czynności odbiorowych w ramach Kontraktów, w szczególności:
 - i. dokonywania odbiorów prac projektowych i robót łącznie ze sprawdzeniem poprawności ich wykonania zgodnie z wymaganiami określonymi w Programie Funkcjonalno-Użytkowym;
 - ii. odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu;
 - iii. przygotowania do odbioru częściowego, końcowego i ostatecznego robót, sprawdzenia kompletności i prawidłowości przedłożonych przez Wykonawcę sieci dokumentów wymaganych do odbioru oraz uczestnictwo w odbiorze robót;
 - iv. zlecenie przeprowadzenia niezbędnych badań i pomiarów lub ekspertyz przez niezależnego Inspektora, w przypadku zgłoszenia takiego wniosku przez Wykonawcę sieci w związku z odmową dokonania odbioru robót. W sytuacji, gdy wynik badań lub pomiarów lub wnioski płynące z ekspertyzy potwierdzą słuszność stanowiska Inżyniera Kontraktu, koszty z tym związane obciążają Wykonawcę zgłaszającego wniosek, w przeciwnym wypadku – koszty obciążają Inżyniera Kontraktu;
 - v. sprawdzania rozliczeń okresowych składanych przez Wykonawców sieci, szacowanie zaawansowania rzeczowego i wartościowego wykonanych Kontraktów oraz sporządzanie częściowych protokołów odbioru i przedstawiania ich do zatwierdzenia Zamawiającemu;
 - vi. do wyegzekwowania od Wykonawców przygotowanie Operatu Kolaudacyjnego (Odbiorowego) wraz z jego sprawdzeniem i dostarczenia przez Wykonawców wszelkich dokumentów niezbędnych do użytkowania obiektu w zakresie zgodnym z Prawem Budowlanym, a także sprawdzenia i potwierdzenia gotowości obiektu do dokonania przez Zamawiającego komisyjnego odbioru końcowego wraz z przygotowaniem wszelkich niezbędnych dokumentów.
2. Inżynier Kontraktu po odbiorze końcowym poszczególnych Kontraktów uprawniony jest do:
 - i. finalizacji zadań wynikających z obowiązków na etapie budowy;
 - ii. nadzoru nad pracami projektowymi i robotami niezbędnymi do usunięcia wad;

- iii. poświadczenia usunięcia przez Wykonawców sieci wad;
- iv. wspierania Zamawiającego w negocjacjach dotyczących nierozstrzygniętych roszczeń i sporów;
- v. dokonania rozliczenia Kontraktów po zakończeniu robót;
- vi. sprawdzenia i potwierdzenia gotowości obiektu do dokonania przez Zamawiającego komisyjnego odbioru ostatecznego wraz z przygotowaniem wszelkich niezbędnych dokumentów;
- vii. dostarczenia Zamawiającemu wszelkich raportów, akt, certyfikatów przygotowanych przez Wykonawców po zakończeniu robót;
- viii. współpracy z Operatorem Infrastruktury w zakresie sukcesywnego przekazywania sieci oraz w zakresie koordynacji usuwania usterek w okresie zgłaszania wad;
- ix. wystawienie protokołu odbioru ostatecznego.

H. Wnioski i akceptacje - Inżynier Kontraktu będzie wnioskować o:

1. zlecenie usunięcia wad stronie trzeciej w przypadku, gdy Wykonawcy sieci nie usuną ich w wyznaczonym terminie;
2. zmianę terminu wykonania robót w danym Kontrakcie, kiedy zmiana taka nie wynika z winy czy zaniedbań Wykonawców sieci;
3. udzielenie zamówień dodatkowych lub uzupełniających niezbędnych do prawidłowej realizacji zamówienia podstawowego, zgodnie z ustawą Prawo zamówień publicznych, w szczególności z art. 67 ust. 1 pkt. 5 i 6 ustawy;
4. wydanie polecenia przyspieszenia lub opóźnienia tempa robót, po uprzednim uzgodnieniu z Zamawiającym;
5. akceptację propozycji Wykonawców sieci odnośnie zmiany Kierownictwa Wykonawców sieci (jeśli możliwość taka była zawarta w Kontrakcie);
6. Inżynier Kontraktu będzie akceptować:
 - i. przedstawiony przez Wykonawców sieci Program Zapewnienia Jakości, oraz po uprzednim uzyskaniu zgody Zamawiającego - Harmonogram rzeczowo-finansowy;
 - ii. sprzęt i urządzenia pomiarowe Wykonawców sieci oraz ich propozycje odnośnie zmiany sprzętu lub urządzeń.

2.3 Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

Sieć będąca przedmiotem niniejszego zamówienia (będąca w rozumieniu uowirst regionalną siecią szerokopasmową) ma zostać wybudowana jako hierarchiczna sieć światłowodowa składająca się z dwóch warstw:

- Sieci szkieletowej,
- Sieci dystrybucyjnej.

Jako medium transmisyjne dla całej sieci należy zastosować światłowód jednomodowy.
Podstawowe właściwości funkcjonalno-użytkowe sieci określają schematy optyczne zawarte w Załącznikach 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 do niniejszego PFU.

Sieć szkieletowa zbudowana ma być z 8 węzłów szkieletowych połączonych w topologii pierścienia z łączem skrótnym (Załącznik nr 3.1 do 3.4). Warstwa szkieletowa sieci składa się z:

- pomieszczeń węzłów szkieletowych wraz z instalacjami i urządzeniami niezbędnymi do zapewnienia bezpiecznej i nieprzerwanej pracy urządzeń aktywnych sieci szkieletowej,
- kanalizacji kablowej (uwaga: dla wszystkich odcinków sieci zakłada się budowę rurociągu kablowego z 4 rur RHDPE 40/3,7rp – dla odcinków współbieżnych sieci dystrybucyjnej i szkieletowej należy wykorzystać dwie rury do prowadzenia kabli światłowodowych: jedną dla kabla 48J łączącego węzły szkieletowe i drugą dla kabla dystrybucyjnego),
- kabli światłowodowych jednomodowych o pojemności 48 włókien pomiędzy węzłami,
- pasywnego osprzętu światłowodowego.

Sieć szkieletowa ma pełnić następujące funkcje:

- połączenie pomiędzy węzłami szkieletowymi,
- połączenie z sieciami krajowymi i międzynarodowymi poprzez punkty styku,
- połączenie z regionalnymi sieciami szerokopasmowymi województwa podkarpackiego i lubelskiego,
- transport ruchu w szkielecie sieci,
- agregacja ruchu z sieci dystrybucyjnej.

Sieć dystrybucyjna zbudowana będzie ze 135 węzłów dystrybucyjnych połączonych w topologii drzewa z odpowiednimi węzłami szkieletowymi (Załącznik 4.1 do 4.4). Warstwa dystrybucyjna sieci składa się z:

- węzłów dystrybucyjnych zlokalizowanych w zewnętrznych szafach telekomunikacyjnych wraz z instalacjami niezbędnymi do zapewnienia bezpiecznej i nieprzerwanej pracy urządzeń aktywnych,
- kanalizacji kablowej (rurociąg kablowy z 4 rur RHDPE 40/3,7rp),
- kabli światłowodowych jednomodowych – do każdego węzła dystrybucyjnego ma zostać doprowadzonych 12 włókien (każdy węzeł dystrybucyjny musi być połączony z dwoma węzłami szkieletowymi za pomocą 6 włókien - szczegółowy sposób rozszycia włókien zawierają Załączniki 5.1 do 5.4),
- pasywnego osprzętu światłowodowego.

Sieć dystrybucyjna ma pełnić następujące funkcje:

- połączenie pomiędzy węzłami dystrybucyjnymi i węzłami szkieletowymi,
- transport ruchu w warstwie dystrybucyjnej sieci,
- agregacja ruchu z sieci dostępowych.

Sieć będzie służyła świadczeniu następujących usług hurtowych:

1. Dzierżawa infrastruktury pasywnej sieci:

- dzierżawa kanalizacji teletechnicznej;
- dzierżawa ciemnych włókien światłowodowych.

2. Usługi transmisyjne wykorzystujące platformę IP:

- usługa dostępu do Internetu;
- usługa łączy dzierżawionych oraz wirtualnych sieci prywatnych;
- usługa głosowa (świadczona w technologii VoIP);
- usługi multimedialne, obejmujące:
 - Web TV,
 - IPTV (w standardzie zwykłym oraz wysokiej rozdzielczości (HD)),
 - wideo na zamówienie (VoD),
- usługi sterowania, zarządzania i kontroli urządzeń, działające automatycznie bez bezpośredniego udziału użytkownika (M2M – „maszyna do maszyny”) (ang. Machine to Machine), także różnego rodzaju monitoring;
- oraz aplikacje i inne usługi o wartości dodanej (ang. VAS – Value Added Services) o różnej specyfice, które będą się pojawiać w przyszłości w miarę rozwoju rynku.

Elementy sieci oraz instalacje powinny zapewniać trwałość i funkcjonalność sieci przez okres 30 lat. Zaprojektowana sieć kanalizacji kablowej powinna umożliwiać instalacje i deinstalacje kabli światłowodowych z rurociągów przez cały okres eksploatacji.

2.4 Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe – zakres rzeczowy inwestycji z wyszczególnieniem obszarów inwestycyjnych

1. Obszar inwestycyjny nr 1²

Lp.	Opis prac	Szacunkowa ilość
1.	Budowa kanalizacji kablowej (rurociąg kablowy z 4 rur RHDPE 40/3,7rp ze studniami kablowymi i zasobnikami złączowymi) – sieć szkieletowa	99,9 km
2.	Budowa kanalizacji kablowej (rurociąg kablowy z 4 rur RHDPE 40/3,7rp ze studniami kablowymi i zasobnikami złączowymi) – sieć dystrybucyjna	220,2 km
3.	Budowa kabla światłowodowego 48J w rurociągu kablowym – sieć szkieletowa	99,9 km
4.	Budowa kabla światłowodowego 12J w rurociągu kablowym – sieć dystrybucyjna	91,5
5.	Budowa kabla światłowodowego 24J w rurociągu kablowym – sieć dystrybucyjna	34,6 km
6.	Budowa kabla światłowodowego 36J w rurociągu kablowym – sieć dystrybucyjna	24,3 km
7.	Budowa kabla światłowodowego 48J w rurociągu kablowym – sieć dystrybucyjna	20,5 km
8.	Budowa kabla światłowodowego 60J w rurociągu kablowym – sieć dystrybucyjna	51,2 km
9.	Budowa kabla światłowodowego 72J w rurociągu kablowym – sieć dystrybucyjna	22,3 km
10.	Budowa kabla światłowodowego 84J w rurociągu kablowym – sieć dystrybucyjna	12,1 km
11.	Budowa kabla światłowodowego 132J w rurociągu kablowym – sieć dystrybucyjna	63,6 km
12.	Budowa węzłów szkieletowych	2 węzły
13.	Budowa węzłów dystrybucyjnych	31 węzłów

2. Obszar inwestycyjny nr 2³

Lp.	Opis prac	Szacunkowa ilość
1.	Budowa kanalizacji kablowej (rurociąg kablowy z 4 rur RHDPE 40/3,7rp ze studniami kablowymi i zasobnikami złączowymi) – sieć szkieletowa	129,8 km
2.	Budowa kanalizacji kablowej (rurociąg kablowy z 4 rur RHDPE 40/3,7rp ze studniami kablowymi i zasobnikami złączowymi) – sieć dystrybucyjna	230,3 km
3.	Budowa kabla światłowodowego 48J w rurociągu kablowym – sieć szkieletowa	129,8 km
4.	Budowa kabla światłowodowego 12J w rurociągu kablowym – sieć dystrybucyjna	89,3

² W tabeli podane długości trasowe kanalizacji i kabla bez uwzględniania zapasów i falowania kabla.

³ W tabeli podane długości trasowe kanalizacji i kabla bez uwzględniania zapasów i falowania kabla.

Lp.	Opis prac	Szacunkowa ilość
5.	Budowa kabla światłowodowego 24J w rurociągu kablowym – sieć dystrybucyjna	53,4 km
6.	Budowa kabla światłowodowego 36J w rurociągu kablowym – sieć dystrybucyjna	13,1 km
7.	Budowa kabla światłowodowego 48J w rurociągu kablowym – sieć dystrybucyjna	19,4 km
8.	Budowa kabla światłowodowego 60J w rurociągu kablowym – sieć dystrybucyjna	12,4 km
9.	Budowa kabla światłowodowego 72J w rurociągu kablowym – sieć dystrybucyjna	21,8 km
10.	Budowa kabla światłowodowego 84J w rurociągu kablowym – sieć dystrybucyjna	20,9 km
11.	Budowa kabla światłowodowego 96J w rurociągu kablowym – sieć dystrybucyjna	77,4 km
12.	Budowa kabla światłowodowego 132J w rurociągu kablowym – sieć dystrybucyjna	52,4 km
13.	Budowa węzłów szkieletowych	2 węzły
14.	Budowa węzłów dystrybucyjnych	37 węzłów

3. Obszar inwestycyjny nr 3⁴

Lp.	Opis prac	Szacunkowa ilość
1.	Budowa kanalizacji kablowej (rurociąg kablowy z 4 rur RHDPE 40/3,7rp ze studniami kablowymi i zasobnikami złączowymi) – sieć szkieletowa	97,3 km
2.	Budowa kanalizacji kablowej (rurociąg kablowy z 4 rur RHDPE 40/3,7rp ze studniami kablowymi i zasobnikami złączowymi) – sieć dystrybucyjna	159,8 km
3.	Budowa kabla światłowodowego 48J w rurociągu kablowym – sieć szkieletowa	97,3 km
4.	Budowa kabla światłowodowego 12J w rurociągu kablowym – sieć dystrybucyjna	79,1 km
5.	Budowa kabla światłowodowego 24J w rurociągu kablowym – sieć dystrybucyjna	38,3 km
6.	Budowa kabla światłowodowego 36J w rurociągu kablowym – sieć dystrybucyjna	13,1 km
7.	Budowa kabla światłowodowego 48J w rurociągu kablowym – sieć dystrybucyjna	18,0 km
8.	Budowa kabla światłowodowego 60J w rurociągu kablowym – sieć dystrybucyjna	11,3 km
9.	Budowa kabla światłowodowego 72J w rurociągu kablowym – sieć dystrybucyjna	50,0 km
10.	Budowa kabla światłowodowego 84J w rurociągu kablowym – sieć dystrybucyjna	47,3 km
11.	Budowa węzłów szkieletowych	2 węzły
12.	Budowa węzłów dystrybucyjnych	25 węzłów

4. Obszar inwestycyjny nr 4⁵

⁴ W tabeli podane długości trasowe kanalizacji i kabla bez uwzględniania zapasów i falowania kabla.

Lp.	Opis prac	Szacunkowa ilość
1.	Budowa kanalizacji kablowej (rurociąg kablowy z 4 rur RHDPE 40/3,7rp ze studniami kablowymi i zasobnikami złączowymi) – sieć szkieletowa	184,5 km
2.	Budowa kanalizacji kablowej (rurociąg kablowy z 4 rur RHDPE 40/3,7rp ze studniami kablowymi i zasobnikami złączowymi) – sieć dystrybucyjna	291,8 km
3.	Budowa kabla światłowodowego 48J w rurociągu kablowym – sieć szkieletowa	184,5 km
4.	Budowa kabla światłowodowego 12J w rurociągu kablowym – sieć dystrybucyjna	155,3 km
5.	Budowa kabla światłowodowego 24J w rurociągu kablowym – sieć dystrybucyjna	40,6 km
6.	Budowa kabla światłowodowego 36J w rurociągu kablowym – sieć dystrybucyjna	83,9 km
7.	Budowa kabla światłowodowego 48J w rurociągu kablowym – sieć dystrybucyjna	30,0 km
8.	Budowa kabla światłowodowego 60J w rurociągu kablowym – sieć dystrybucyjna	15,5 km
9.	Budowa kabla światłowodowego 72J w rurociągu kablowym – sieć dystrybucyjna	6,8 km
10.	Budowa kabla światłowodowego 84J w rurociągu kablowym – sieć dystrybucyjna	6,1 km
11.	Budowa kabla światłowodowego 96J w rurociągu kablowym – sieć dystrybucyjna	51,6 km
12.	Budowa kabla światłowodowego 120J w rurociągu kablowym – sieć dystrybucyjna	86,5 km
13.	Budowa węzłów szkieletowych	2 węzły
14.	Budowa węzłów dystrybucyjnych	42 węzły

2.5 Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia.

2.5.1 Przygotowanie inwestycji

2.5.1.1 Wyznaczenie tras dla kanalizacji kablowej oraz wyznaczenie szczegółowej lokalizacji węzłów.

Wykonawca odpowiada za wyznaczenie tras kanalizacji kablowej. Wyznaczone trasy kanalizacji kablowej muszą umożliwić realizację połączeń światłowodowych między węzłami sieci według schematów optycznych stanowiących Załączniki 5.1, 5.2, 5.3 i 5.4 do niniejszego dokumentu.

Węzły dystrybucyjne i szkieletowe powinny zostać usytuowane na nieruchomościach będących w gestii administracji publicznej. Dane adresowe tych nieruchomości znajdują się w Załącznikach nr 7.1, 7.2, 7.3, 7.4 do niniejszego dokumentu. Lokalizacje planowanej infrastruktury pasywnej w ramach lokalizacji węzłowych Wykonawca uzgodni z administratorami

⁵ W tabeli podane długości trasowe kanalizacji i kabla bez uwzględniania zapasów i falowania kabla.

budynków i terenu, celem uzyskania oświadczenia potwierdzającego możliwość lokalizacji węzła. Z chwilą uzyskania stosownego oświadczenia Wykonawca zobowiązany jest przekazać jego kopię Zamawiającemu celem przygotowania i zawarcia przez Zamawiającego stosownych umów stanowiących tytuł do wykorzystania nieruchomości na cele budowlane. **Koszty dzierżawy/najmu/użytkowania nieruchomości na których zlokalizowane zostaną węzły nie wchodzą w cenę oferty.**

Zmiany lokalizacji węzłów sieci mogą jedynie być spowodowane wystąpieniem wyjątkowych okoliczności, np. brakiem możliwości uzyskania prawa do dysponowania nieruchomością. Zmiana lokalizacji węzła w stosunku do planowanej lokalizacji jest możliwa wyłącznie po uzgodnieniu z Zamawiającym i uzyskaniu jego pisemnej akceptacji, przy zachowaniu łącznie następujących warunków:

- uzyskanie zgody na lokalizację węzła od Jednostki Samorządowej w innej lokalizacji niż zaplanowana według Załącznika 7.1, 7.2, 7.3, 7.4;
- lokalizacja miejscowości na liście miejscowości, w których możliwa jest lokalizacja węzłów SSPW (według punktu 2.2.2 ppkt.9 lit.b niniejszego PFU);
- przesłanka funkcjonalna – zapewnienie niezmienionej funkcjonalności sieci i węzła po zmianie lokalizacji węzła. Zapewnienie pełnej funkcjonalności sieci opisanej w niniejszym PFU.

Kanalizację kablową należy lokalizować w pasach dróg z zastrzeżeniem punktu 2.2.2 ppkt. 7, w pierwszej kolejności w pasach dróg będących w zarządzie Świętokrzyskiego Zarządu Dróg Wojewódzkich.

Wyznaczanie trasy rurociągów kablowych należy optymalizować tak, by sumaryczna ich długość w danym obszarze inwestycyjnym była jak najmniejsza.

Po wyznaczeniu tras Wykonawca opracuje i przedstawi do weryfikacji i zatwierdzenia Inżynierowi Kontraktu:

1. Wektorową mapę w formacie *.shp zawierającą warstwę z wyznaczonymi trasami sieci oraz warstwę z lokalizacjami Węzłów szkieletowych, dystrybucyjnych i liniowych (lub w innym formacie wektorowym pod warunkiem uzyskania wcześniejszej akceptacji Zamawiającego);
2. Zaktualizowany Harmonogram Rzeczowo – Finansowy;
3. Program zapewnienia jakości, w którym musi zostać przedstawiony zamierzony sposób wykonania prac projektowych i robót budowlanych oraz zasoby techniczne, kadrowe i organizacyjne Wykonawcy gwarantujące wykonanie projektu i robót zgodnie z wymaganiami Zamawiającego. Program zapewnienia jakości powinien co najmniej zawierać:
 - a. Plan organizacji wykonania robót,
 - b. Plan organizacji ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,

c. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

2.5.1.2 Pozyskanie w imieniu Zamawiającego decyzji o lokalizacji regionalnej sieci szerokopasmowej

Wykonawca opracuje wnioski o uzyskanie decyzji lokalizującej regionalną sieć szerokopasmową wraz z wszystkimi wymaganymi załącznikami (w tym mapami, wypisami z rejestru gruntów, oświadczeniami, uzgodnieniami, opiniami) w oparciu o przepisy uowruist.

Zaleca się by Wnioski były opracowane oddzielnie dla każdego Przęsła sieci SSPW.

Przed złożeniem wniosków do właściwego organu Wykonawca sukcesywnie będzie doręczał przedmiotową dokumentację Inżynierowi Kontraktu w celu jej weryfikacji.

Wykonawca uwzględni i naniesie ewentualne poprawki lub korekty zgłoszone przez Inżyniera Kontraktu.

Wnioskodawca złoży wniosek do właściwego organu po uzyskaniu pisemnej akceptacji Inżyniera Kontraktu.

Koszty opracowania, złożenia oraz wydania wniosku o wydanie decyzji o lokalizacji regionalnej sieci szerokopasmowej należy uwzględnić w cenie oferty.

2.5.1.3 Pozyskanie w imieniu Zamawiającego praw do nieruchomości

Pozyskanie w imieniu Zamawiającego praw do nieruchomości obejmuje w szczególności:

- W przypadku lokalizacji sieci w pasach dróg – zgodnie z ustawą o drogach publicznych na podstawie art.33 ust. 4 uowruist
 - a) Wykonawca działając w imieniu i na rzecz Zamawiającego uzyska od właściwych zarządców dróg wymagane prawem zezwolenia i decyzje;
 - b) Wykonawca działając w imieniu i na rzecz Zamawiającego zawrze pisemne porozumienia z zarządcą drogi uzgadniające zakres, warunki i termin zajęcia terenu na czas realizacji inwestycji, zgodnie z art. 54 ust 9 uowruist
 - c) Wykonawca poniesie opłaty za umieszczenie urządzeń w pasie drogowym do dnia odbioru częściowego Relacji.
- W przypadku przejścia sieci przez grunty wodne – zgodnie z ustawą Prawo wodne na podstawie art. 55 uowruist,
 - a) Wykonawca działając w imieniu i na rzecz Zamawiającego uzyska od właściwych zarządców wymagane prawem zezwolenia i decyzje;
 - b) Wykonawca działając w imieniu i na rzecz Zamawiającego zawrze pisemne porozumienia z odpowiednimi organami, o których mowa w art. 11 ust 1 ustawy Prawo wodne, uzgadniające zakres, warunki i termin zajęcia terenu na czas realizacji inwestycji, zgodnie z art. 54 ust 9 uowruist;
 - c) Wykonawca poniesie opłaty za umieszczenie urządzeń na gruntach wodnych do dnia odbioru częściowego Relacji.

- W przypadku lokalizacji sieci na innych nieruchomościach - zgodnie z art. 33 ust. 3 uowruist:
 - a) Wykonawca działając w imieniu i interesie Zamawiającego przeprowadzi negocjacje warunków umowy, o której mowa w art. 33 ust. 3 uowruist, określającej warunki korzystania z nieruchomości. Istotne postanowienia umowy stanowią Załącznik numer 13 do PFU.
 - b) Po wydaniu rozporządzenia, o którym mowa w art.55 ust 5 uowruist w przypadku przejścia przez nieruchomości będące własnością Skarbu Państwa lub jednostek sektora finansów publicznych, które są zajmowane lub administrowane przez jednostkę sektora finansów przedmiotem rokowań ani umowy nie będą warunki finansowe korzystania z nieruchomości, której opłaty te dotyczą,
 - c) Wykonawca po wynegocjowaniu warunków umowy, o której mowa w art. 33 ust 3 uowruist, przedstawia ją do akceptacji Zamawiającemu. Po uzyskaniu pisemnego potwierdzenia warunków Wykonawca zawiera umowę w imieniu i na rzecz Zamawiającego. Koszty ponoszenia opłat obciążają Wykonawcę do dnia odbioru częściowego Relacji.
 - d) W przypadku gdy w terminie określonym w art. 33 ust.3 uowruist umowa nie zostanie zawarta, Wykonawca w imieniu Zamawiającego może działać w oparciu o przepis z art. 33 ust.7 uowruist lub zaproponować inną lokalizację przedmiotowego fragmentu Pasywnej sieci SSPW.
 - e) Zamawiający poniesie koszty jednorazowego odszkodowania z tytułu obniżenia wartości gruntu w związku z ułożeniem w nieruchomości Pasywnej sieci SSPW, o ile nastąpiło faktyczne obniżenie wartości gruntów w związku z jej zajęciem na budowę. Koszty te nie wchodzą w cenę oferty.
 - f) Wykonawca poniesie koszty jednorazowego odszkodowania w związku z wykorzystaniem nieruchomości na budowę pasywnej sieci sspw, w szczególności odszkodowania za ewentualne straty w uprawach rolnych lub sadowniczych powstałe na skutek prowadzenia prac ziemnych, montażowych i transportowych przy budowie, z tytułu czasowej niemożności korzystania z części nieruchomości, itp. Koszty te należy uwzględnić w cenie oferty.
- W przypadku wykorzystania istniejącej kanalizacji Wykonawca ponosi koszt jej zakupu lub 30-letniej dzierżawy na zasadach IRU.

2.5.2 Projektowanie sieci szerokopasmowej

Do zadań Wykonawcy w zakresie zaprojektowania sieci należy przygotowanie i opracowanie kompletnej dokumentacji projektowej zgodnie z wymaganiami ustawy Prawo Budowlane oraz uowruist. Dokumentacja ta musi umożliwić budowę:

- kanalizacji kablowej,
- kabli światłowodowych,
- węzłów sieci.

w zależności od przyjętego wariantu technologicznego na danej relacji sieci SSPW, zgodnie z obowiązującym Prawem Budowlanym i Normami. Dokumentacja projektowa w skład której wchodzi: Projekt Budowlany i Projekt Wykonawczy musi być wykonana zgodnie z normą zakładową nr **ZN-UMWR-004.V002.**, przy czym:

- jako nazwę inwestora należy umieścić: Województwo Świętokrzyskie,
- jako tytuł projektu należy umieścić: „Sieć szerokopasmowa Polski Wschodniej – województwo świętokrzyskie”,
- Projekt Wykonawczy nie zawiera wydruku przedmiarów.

Dokumentacja projektowa musi posiadać wszystkie wymagane prawem uzgodnienia i decyzje administracyjne. Dokumentacja projektowa powinna zostać dostarczona w formie papierowej i elektronicznej.

W ramach prac projektowych do obowiązku Wykonawcy należy w szczególności:

- inwentaryzacja istniejących pomieszczeń, którymi dysponują JST w miejscach planowanych węzłów szkieletowych,
- uzgodnienie i zaprojektowanie przebiegu tras kablowych oraz lokalizacji wewnętrznych szaf kablowych i zewnętrznych agregatów prądotwórczych oraz zaprojektowanie instalacji elektrycznej dla węzłów szkieletowych,
- uzgodnienie i zaprojektowanie lokalizacji zewnętrznych szaf kablowych dla węzłów dystrybucyjnych wraz z przyłączeniem do sieci energetycznej,
- opracowanie map do celów projektowych,
- opracowanie Projektów Budowlanych,
- opracowanie Projektów Wykonawczych,
- przeprowadzenie uzgodnień branżowych, uzyskanie opinii, postanowień i decyzji administracyjnych umożliwiających rozpoczęcie robót budowlanych,
- opracowanie mapy cyfrowej wektorowej z zakresem projektu zawierającej następujące warstwy (format plików *.shp lub w innym formacie wektorowym zaakceptowanym przez Zamawiającego):
 - projektowaną kanalizację kablową,
 - projektowane kable światłowodowe,
 - lokalizacje Węzłów szkieletowych, dystrybucyjnych, liniowych i technicznych,
 - mapę wektorową w zakresie i obszarze aktualizowanym do celów projektowych (ulice, budynki, infrastruktura sieciowa, działki wraz z numeracją).

Przy projektowaniu należy uwzględnić koordynację projektu i harmonogramu prac z ziemnymi pracami i inwestycjami prowadzonymi przez inne służby infrastrukturalne (inne inwestycje liniowe). W miarę możliwości należy unikać projektowania w zbliżeniach do linii kolejowych i tramwajowych, rurociągów i linii elektroenergetycznych. Zalecane natomiast jest projektowanie tras kanalizacji

kablowej w pasach drogowych z wykorzystaniem drogowych obiektów inżynierskich, a w szczególności:

- w trawniku ulicy,
- w pasie rozdzielającym drogi dwujezdniowe,
- w pasie drogowym, poza koroną drogi,
- w chodniku ulicy,
- na mostach, wiaduktach, w tunelach.

Trasy kanalizacji kablowej powinny przebiegać zgodnie z postanowieniami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie.

Wytyczne zawarte w tym rozporządzeniu określają również zasady prowadzenia kanalizacji kablowej na odcinkach zbliżeń i skrzyżowań z różnymi elementami uzbrojenia terenu.

Kanalizacja kablowa powinna być ułożona równolegle do osi ulicy lub linii zabudowy. Należy unikać prowadzenia odcinków kanalizacji pod jezdniami, z wyjątkiem skrzyżowań. Przebieg na krótkich odcinkach pod jezdnią dopuszcza się dla uniknięcia kolizji z elementami uzbrojenia podziemnego, w celu ominięcia przeszkód naziemnych lub w celu minimalizacji albo likwidacji wpływu na środowisko.

Na terenach osiedli mieszkaniowych budowanych systemem blokowym, poza liniami rozgraniczającymi ciągi kanalizacji kablowej powinny przebiegać równolegle do budynków, a na odcinkach między blokami - równolegle do ulic wewnątrzosiedlowych lub chodników dla pieszych. Dopuszcza się skośne układanie kanalizacji dla zachowania równoległości w stosunku do ciągów innych urządzeń podziemnych.

Kanalizację kablową należy wykonać jako rurociąg kablowy z 4 rur RHDPE 40/3,7rp układanych równolegle, bezpośrednio w ziemi. Rury na całej długości rurociągu kablowego nie powinny w żadnym miejscu krzyżować się lub zamieniać miejscami z rurami sąsiednimi. Na rurociągu należy zamontować studnie kablowe według wymagań określonych w pkt. 2.5.3.2. PFU. Poza terenami zabudowy⁶ dopuszcza się zastąpienie studni kablowych zasobnikami łączowymi.

Na terenach zabudowy studnie kablowe lokalizować w odległości co ok. 400 m, a na terenach o małej gęstości⁷ zabudowy studnie kablowe względnie zasobniki łączowe lokalizować w odległości co ok. 800 m, natomiast poza terenami zabudowy zasobniki łączowe należy instalować w odległościach uwzględniających długości fabrykacyjne kabli.

Wszelkie złącza na kablach światłowodowych należy wykonywać w studniach kablowych, zasobnikach łączowych, szafach kablowych lub w pomieszczeniach węzłów szkieletowych.

W studniach kablowych należy również wykonywać odgałęzienia rurociągów kablowych.

⁶ Teren zabudowy - definicja w rozumieniu rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430 z późn. zm.).

⁷ Przyjęto definicję: obszar o małej gęstości zabudowy to obszar w którym wzdłuż trasy kanalizacji kablowej na odcinku 400m występuje poniżej 4 zabudowań licząc w pasie 80m od trasy kanalizacji.

Przed budynkami węzłów szkieletowych oraz przed szafami kablowymi węzłów dystrybucyjnych, do których mają być wprowadzone kable światłowodowe, rurociąg kablowy powinien być zakończony w studni kablowej i uszczelniony. Wprowadzenie kanalizacji do budynków węzłów szkieletowych oraz szaf kablowych węzłów dystrybucyjnych wykonać 4 rurami RHDPE 40/3,7rp uszczelnionymi na końcach.

Elementy sieci oraz instalacje powinny zapewniać trwałość i funkcjonalność sieci przez okres 30 lat. Zaprojektowana sieć kanalizacji kablowej powinna umożliwiać instalacje i deinstalacje kabli światłowodowych z rurociągów przez cały okres eksploatacji. Dla zapewnienia długotrwałej sprawności i funkcjonalności rurociągi kablowe powinny być szczelne w każdym punkcie, niedostępne dla zanieczyszczeń stałych i płynnych zarówno w czasie budowy, jak i eksploatacji. Dotyczy to zarówno ciągów zajętych przez kable, jak i ciągów pustych.

Zaleca się stosowanie studni betonowych typu SKR-2 spełniające wymagania normy **ZN-WIMUMWR-05**. Kształty i wymiary oraz wykonanie studni kablowych powinny zapewniać wystarczająco dużo miejsca na instalację zapasów kabla, elementów rozdzielczych i połączeniowych oraz umożliwiać wykorzystanie studni przelotowo, narożnie, odgałęźnie.

Jeżeli na etapie projektowania okaże się, że odległość optyczna węzła dystrybucyjnego od węzła szkieletowego jest większa niż 80 km przy projektowaniu należy uwzględnić możliwość lokalizacji urządzeń regeneracyjnych w węźle leżącym najbliżej środka przedmiotowej Relacji. Dla węzła pełniącego funkcję regeneracji sygnału studnię ze złączem rozgałęźnym należy zaprojektować możliwie blisko niego t.j. - max. 100m. Budowa węzłów regeneracyjnych i wykonanie dodatkowych połączeń kablowych między złączem rozgałęźnym a węzłem nie wchodzi w zakres niniejszego zamówienia.

W przypadku wykorzystania istniejącej infrastruktury Wykonawca zobowiązany jest do opracowania projektu technicznego (budowlanego – jeśli będzie wymagany) zawierającego mapę zasadniczą z usytuowaniem wykorzystanej infrastruktury, sposób dołączenia się do istniejącej infrastruktury, sposób i warunki techniczne zabudowania kanalizacji rurami RHDPE lub rurami mikrokanalizacji oraz instalacji dodatkowych studni, sposób i warunki techniczne zabudowania otworów kanalizacji kablami światłowodowymi. Wykonawca przy opracowywaniu projektu uwzględni wymagania właściciela infrastruktury.

2.5.3 Wymagania dla materiałów i elementów sieci.

Elementy pasywne użyte do budowy sieci powinny spełniać wymagania normy zakładowej ZN-WIMUMWR-05.

2.5.3.1 Rury rurociągu kablowego z osprzętem

Rury polietylenowe, oznaczone w niniejszej specyfikacji symbolem RHDPE 40/3,7rp, służące do budowy rurociągów kablowych dla telekomunikacyjnych kabli światłowodowych powinny być wykonane z polietylenu dużej gęstości (HDPE), z warstwą poślizgową, o gęstości nie mniejszej niż 0,943 g/cm³ i o współczynniku płynięcia (MFR) od 0,3 do 1,3 g/10 min. oraz powinny posiadać średnicę zewnętrzną 40 mm i grubości ścianek: 3,7 mm. Rury powinny być fabrycznie nowe, bez uszkodzeń powłoki i przebarwień.

Rury polietylenowe powinny mieć wewnętrzną powierzchnię rowkowaną, tj. pokrytą drobnymi, wzdłużnymi rowkami. Rury powinny posiadać wysoką klasę odporności na ściskanie wynoszącą minimum 750N wyznaczonej w próbie odporności na ściskanie, o której mowa w pkt 10.2 normy PN-EN 50086-1 2001 "Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne".

Rury rurociągu kablowego RHDPE powinny spełniać wymagania norm:

- PN-EN 50086-1:2001 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 50086-1:2001:2001/AC Dotyczy PN-EN 50086-1:2001 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów Część1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 50086-2-4:2002/Ap1:2003 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-4:Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi.
- ZN – WIMUMWR-05.

Krawędzie otworów na końcach łączonych rur powinny być sfazowane.

Rury powinny być koloru czarnego z barwnymi wyróżnikami o szerokości ok. 5 mm.

Dla rurociągu 4 rurowego wyróżniki powinny mieć następujące kolory: niebieski, czerwony, zielony, biały.

Rury powinny być cechowane zgodnie z normą ZN – WIMUMWR-05 – cecha powinna zawierać nazwę Województwo Świętokrzyskie lub inny znak uzgodniony z Zamawiającym.

Rury powinny być dostarczane na plac budowy na bębnach lub w zwojach z uszczelnionymi końcówkami. Przy dłuższym okresie składowania rury powinny być osłanianie przed światłem słonecznym.

Złączki i uszczelki rur muszą spełniać wymagania normy ZN – WIMUMWR-05.

2.5.3.2 Studnie kablowe

Należy zastosować prefabrykowane studnie kablowe rozdzielcze do kanalizacji 2-otworowej, składane typu SKR-2 spełniające wymagania normy ZN-WIMUMWR-05 oraz BN-85/8984-01. Studnie kablowe należy wyposażyć w ramy, pokrywy ciężkie i wietrzniki. Studnie powinny być fabrycznie nowe, bez uszkodzeń. Powyższy typ studni należy traktować jako optymalny dla studni zastosowanych w projekcie. W przypadku konieczności zastosowania innych studni (większych lub mniejszych wynikających z warunków terenowych, potrzeb technologicznych) powinno to zostać ujęte w zatwierdzonej dokumentacji technicznej (projekt budowlany, projekt wykonawczy). Lista odstępstw od planowanej studni typu SKR-2 musi uzyskać akceptację Inżyniera Projektu i Zamawiającego.

Wymagania odnośnie sposobu budowy lub montażu studni (studnie składane z elementów) dla studni kablowych betonowych powinny zostać ujęte w zatwierdzonej dokumentacji projektowej (projekt budowlany, projekt wykonawczy).

Zastosowanie odpowiedniego przykrycia studni zależy od miejsca posadowienia i przewidzianego obciążenia zewnętrznego. Pokrywy studni powinny charakteryzować się wytrzymałością na obciążenia wyznaczone w próbie obciążenia zgodnie z pkt. 8.1—3 normy PN-EN 124:2000 „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, kontrola jakości”.

Projektant dobierając włązy do studni powinien również uwzględnić inne kryteria takie jak:

- wymagana przepisami wentylacja studni (poprzez wietrzniki),
- zabezpieczenia studni przed niepowołanym dostępem (dodatkowa pokrywa wewnętrzna),
- wymagania estetyczne dla pokrywy studni.

Wymagania estetyczne dla pokryw studni posadowionych w miejscach wybrukowanych, o zabytkowym lub reprezentacyjnym charakterze powinny być uzgadniane z Inżynierem Kontraktu lub Zamawiającym. W szczególnych przypadkach wymagane będzie zastosowanie pokryw brukowanych, z płytek chodnikowych lub wg zaleceń Właściciela lub Zarządcy nieruchomości.

2.5.3.3 Zasobniki złączowe kabli światłowodowych

Zasobniki światłowodowe służące do zabezpieczania osłon złączowych (muf) kabli światłowodowych i gromadzenia zapasów kabli powinny być fabrycznie nowe, bez uszkodzeń. Instalowane są jako elementy składowe rurociągów kablowych łącznie z budową rurociągu lub po zaciągnięciu kabli. Zasobniki złączowe muszą spełniać wymagania normy ZN-WIMUMWR-05. Zasobnik złączowy powinien być zasypany warstwą ziemi o grubości, co najmniej 0,7 m i przykryty folią polietylenową. Zasobniki powinny być odporne na zamulanie lub wodoszczelne. W celu lokalizacji zasypanego zasobnika należy zaprojektować i zastosować znacznik magnetyczny (marker), układany w zasobniku lub nad nim.

Zasobniki złączowe powinny być dostosowane do ułożenia ich bezpośrednio w ziemi na poziomie posadowienia rurociągu kablowego tak, aby na powierzchni terenu możliwa była uprawa gleby nawet przy użyciu ciężkiego rolniczego sprzętu zmechanizowanego (nacisk około 10T). Należy je lokalizować w miarę możliwości w miejscach łatwo dostępnych, nie narażonych na zalewanie, podmywanie lub osuwanie się gruntu, co najmniej 5 m od brzegów dużych rowów i kanałów ściekowych.

Rurociągi doprowadzone do zasobników, a także ułożone w nich kable nie mogą być narażone na zgniatanie w razie przypadkowych ruchów zasobnika w ziemi. Wprowadzenie rurociągu do zasobnika powinno być uszczelnione.

Zaleca się projektowanie zasobników złączowych z tworzyw sztucznych o odpowiedniej wytrzymałości mechanicznej oraz odpornych na szkodliwe oddziaływanie środowiska. Materiał, z którego wykonany ma być taki zasobnik, to polietylen średniej gęstości (MDPE) w barwie czarnej o następujących parametrach minimalnych: ciężar właściwy – nie mniejszy niż 940 kg/m³, współczynnik płynięcia MFR 3,2 – 9,0 g/10 min. Wielkość zasobnika musi gwarantować:

- swobodne ułożenie 1 lub 2 muf złączowych kabla światłowodowego oraz do 50 m zapasów technologicznych kabla, bez nadmiernego jego wyginania, w sposób umożliwiający częściowe, bezpieczne rozwinięcie tych zapasów w razie awaryjnego wyciągnięcia kabla na trasie.

- swobodne ułożenie zapasów technologicznych kabla na środku odcinka między złączowego w sposób umożliwiający bezpieczne rozwinięcie tych zapasów w razie awaryjnego wyciągnięcia kabla na trasie.
- swobodne zaciąganie 3 dodatkowych kabli światłowodowych w razie awarii lub rozbudowy linii optotelekomunikacyjnej.

2.5.3.4 Kanalizacja kablowa

Kanalizację kablową należy wykonać jako rurociąg kablowy doziemny z 4 rur typu RHDPE 40/3,7rp oraz studni kablowych. Poza terenami zabudowy dopuszcza się zastąpienie studni kablowych zasobnikami złączowymi.

2.5.3.5 Kable optotelekomunikacyjne

Do budowy linii światłowodowych w kanalizacji standardowej kablowej należy stosować całkowicie dielektryczne kable kanałowe w powłoce PE o konstrukcji wielotubowej z luźną tubą wypełnioną żelazem hydrofobowym i ośrodkiem suchym bez włókien szklanych lub podobne kable z włóknami wzmacniającymi i tam gdzie wymagają tego warunki, osłoną antygryzoniową. Odcinki kabli przewidziane do wprowadzenia do budynków powinny mieć powłokę uniepalną, bezhalogenową.

Minimalny naciąg instalacyjny kabla kanałowego powinien wynosić 1200 N. Średnica kabla nie powinna przekraczać 20 mm.

Tuby kabla muszą zawierać włókna światłowodowe jednomodowe standardu ITU-TG.652D (niwelujące efekt podwyższonej tłumienności w obszarze absorpcji jonowej OH- tzw. Zero Water Peak). Z uwagi na wykorzystanie technik zwielokrotnienia falowego DWDM w celach ewentualnej rozbudowy włókna jednomodowe typu ITU-T G.652D powinny być projektowane w całej strukturze sieci, również w warstwach dostępowych.

Tłumienność włókna dla fali 1310 nm nie może przekraczać 0,40 dB/km.

Tłumienność włókna dla fali 1550 nm nie może przekraczać 0,25 dB/km.

Dyspersja polaryzacyjna nie może przekraczać 0,2ps/km 1/2

Kolory włókien winny być zgodne z IEC 304.

Konstrukcja kabli powinna zapewniać rozkład włókien w standardzie 12 włókien na tubę.

Długość odcinka fabrykacyjnego kabla powinna wynosić 4200 metrów.

Kable zamówione i dostarczone powinny być fabrycznie nowe, bez uszkodzeń powłoki i przebarwień.

Instalacja kabli światłowodowych powinna przebiegać zgodnie z zastosowaniem kabla, z zachowaniem parametrów mechanicznych (maksymalny naciąg instalacyjny kabla, promień gięcia, temperatura układania itd.) określonymi przez producenta kabla w dokumentacji technicznej. Metoda instalacji kabli powinna być zgodna z zaleceniami producenta i typem kabla.

Kable światłowodowe szkieletowe mają być zainstalowane w rurach z wyróżnikiem koloru czerwonego, kable dystrybucyjne należy instalować w rurach z wyróżnikiem koloru niebieskiego.

Identyfikacje kabli powinny umożliwić trwałe napisy znacznikowe na kablu wykonywane w sposób zapewniające trwałe oznaczenie, co około 1 mb. Napis na kablu powinien zawierać oznaczenie producenta kabla, typ kabla, liczbę włókien i ich rodzaj, rok produkcji, długość bieżącą, oraz dane właściciela : Województwo Świętokrzyskie lub inny znak po akceptacji zamawiającego.

Dla każdego dostarczonego bębna powinna być dostarczona dokumentacja określająca:

- typ kabla, liczbę i rodzaj włókien, producenta włókien,
- długość fabrykacyjną kabla,
- pomiary tłumienności jednostkowej dla dwóch lub trzech okien transmisyjnych,
- współczynnik wydłużenia optycznego,
- parametry mechaniczne kabla,
- profil kabla z kodem kolorowym tub i włókien w tubach wg IEC60304.

Końce kabla powinny być zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci i tak zamocowane na bębnie, aby były dostępne do badań własności transmisyjnych. Kable powinny być pakowane, przechowywane i transportowane wg PN-70/E-79100; odcinki fabrykacyjne kabla powinny być nawinięte na bębny wykonane z metalu lub z innych materiałów o nie gorszych własnościach, nie ulegających odkształceniom pod działaniem czynników zewnętrznych jak wilgoć, wahania temperatury itp.

Tolerancja dostawy odcinków fabrykacyjnych kabli nie powinna przekraczać +5% zamawianej długości kabla. W czasie przechowywania kable powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi i uderzeniami oraz przed środkami szkodliwie oddziałującymi na kable, a także przed promieniowaniem słonecznym oraz opadami atmosferycznymi.

2.5.3.6 Osprzęt światłowodowy

Wtyki i adaptery światłowodowe

Kable światłowodowe w węzłach sieci muszą zostać zakończone połączeniami światłowodowymi (pigtailami) jednego typu (E2000/APC), w ramach całego projektu. Złącza (2 połączenia + adapter) muszą zapewnić parametry:

- Dla kabli sieci szkieletowej należy zastosować wtyki zgodne z wymaganiami IEC61753-1 Grade B , adaptery muszą zapewnić tłumienność nie gorszą niż 0,25 dB, oraz straty odbiciowe nie większe niż -70 dB zgodnie z normami: PN-EN 61300-3-4:2003, PN-EN 61300-3-6:2004.
- Dla kabli sieci dystrybucyjnej należy zastosować wtyki zgodne z wymaganiami IEC61753-1 Grade C, adaptery muszą zapewnić tłumienność nie gorszą niż 0,4 dB, oraz straty odbiciowe nie większe niż -60 dB zgodnie z normami: PN-EN 61300-3-4:2003, PN-EN 61300-3-6:2004.

Złącza światłowodowe powinny posiadać obudowę koloru zielonego (dla adapterów jednomodowych) oraz spełniać powyższe wymagania transmisyjne.

Adaptery powinny być wyposażone we wbudowaną klapkę zabezpieczającą przed przypadkowym promieniowaniem laserowym lub być zabezpieczane nakładkami z klapką.

Oslony złączowe

Oslony złączowe muszą spełniać wymagania normy ZN – WIMUMWR-05. Odcinki instalacyjne kabli powinny być tak ułożone, aby złącza kabli światłowodowych były zlokalizowane w miarę możliwości w miejscach łatwo dostępnych, nie narażonych na zalewanie, podmywanie lub osuwanie się gruntu. Oslony złączowe kabli światłowodowych powinny być umieszczane w studniach kablowych lub w zasobnikach kablowych.

Oslona złączowa powinna umożliwiać:

- montaż złącza 2 do 6 kabli o średnicy od 6 do 25 mm, wprowadzanych z jednej strony, przez uszczelnione porty okrągłe,
- montaż złącza odgałęźnego bez przecinania części światłowodów przez uszczelniony port owalny,
- możliwość rozbudowy pojemności mufy poprzez dodanie kaset światłowodowych do ochrony spawów kabli pigtail z włóknami kabla zakańczanego w przełącznicy,
- możliwość wykonania zapasu tub z włóknami kabla światłowodowego,
- szczelność pneumatyczną i wodną złącza,
- trwałość, co najmniej 30-letnią przy eksploatacji złącza w zasobniku złączowym lub studni kablowej,
- odporność na zgniecenie, uderzenie, rozciąganie, zginanie, skręcanie i drgania,
- łatwe otwarcie i ponowne zamknięcie złącza,
- uproszczone czasowe zamknięcie i uszczelnienie złącza.

Przełącznice światłowodowe

Przełącznica światłowodowa powinna umożliwiać zakończenie różnych rodzajów linii optotelekomunikacyjnych, niezależnie od ich przeznaczenia i rodzaju światłowodów. Przełącznica światłowodowa jest przeznaczona do przyłączenia i odłączenia traktów światłowodowych od urządzeń stacyjnych oraz do dogodnego wykonania przełączeń torów światłowodowych między polami jednej przełącznicy. Dopuszczalne jest zastosowanie przełącznic o wymiarach 1U, 2U, 3U. Minimalna pojemność przełącznicy 24 pola. Zainstalowane przełącznice muszą zapewnić odpowiednią liczbę pól do instalowanych włókien światłowodowych zgodnie ze schematem optycznym oraz 12 pól rezerwy.

Konstrukcja przełącznicy światłowodowej powinna umożliwiać zainstalowanie jej w szafach dystrybucyjnych i w węzłach szkieletu sieci. Konstrukcja przełącznicy powinna być lekka, wykonana z materiałów metalowych (aluminium, stal) w ochronnych pokryciach antykorozyjnych. Powinna zapewniać sprawne i niezawodne jej użytkowanie przez okres 30 lat.

Przełącznica światłowodowa powinna być wykonana w postaci półek w standardzie 19", w których powinno znajdować się pole złączek światłowodowych, pole zapasów włókien lub tub dla kabla stacyjnego i liniowego, miejsce na kasety spawów światłowodowych.

Dostęp do pola złączek powinien być łatwy. Liczba złączek powinna odpowiadać liczbie doprowadzonych włókien światłowodowych.

Opisy kabli światłowodowych na ODF:

- każdy panel musi posiadać opis, np.: Panel 1 i numer kabla światłowodowego,
- każda złączka na panel musi posiadać kolejny numer.

2.5.3.7 Wymagania dotyczące zewnętrznych szaf kablowych dla węzłów sieci dystrybucyjnej

Lokalizacja – szafa kablowa powinna zostać zainstalowana w miejscu, które nie będzie ograniczać ruchu ulicznego oraz zapewni do niej łatwy dostęp. Szafy kablowe należy ustawiać przy studniach szafkowych mających wielkość dopasowaną do szaf.

Jeśli nie napisano inaczej szafy muszą spełniać wymagania normy ZN – WIMUMWR-05 – Część trzecia, Szafy kablowe zewnętrzne.

Szafa kablowa powinna być wykonana z metalu odpornego na korozję. Szafa powinna zapewniać szczelność przed dostawaniem się wilgoci do wnętrza szafy na poziomie minimum IP54. Dla konstrukcji szkieletowej i wsporczej wymagane aluminium.

Wszystkie materiały powinny gwarantować, co najmniej 30-letnią trwałość elementów, z uwzględnieniem szkodliwego wpływu środowiska, jak: wilgotność, zmiany temperatury, atmosfera z dwutlenkiem siarki (SO₂) i siarkowodorem (H₂S), promieniowanie słoneczne, zagrożenie ogniowe. Szafy powinny mieć konstrukcję dwupłaszczową z wypełnieniem termoizolującym i umożliwiać instalację urządzeń aktywnych.

Szafy powinny posiadać:

- korpus z blach modułowych o podwójnej ściance z blachy stalowej, ocynk ogniowy min. 1.25mm malowanej proszkowo, wyposażony w drzwi z zamkiem trójpunktowym z układem ryglowo-zasuwowym oraz wkładkami patentowymi z trzema kompletami kluczy każda,
- wymiary minimalne: szerokość 1950 mm, głębokość 710mm,
- wysokość min. 35U,
- aluminiową konstrukcję wsporczą, elementy do mocowania osłon złączowych i ewentualnie innych elementów przewidzianych do umieszczenia w szafie,
- profile montażowe w standardzie 19",
- uchwyty do montażu szafy za pomocą dźwigu,
- urządzenia do mocowania i uszczelniania wprowadzanych kabli,
- listwę zaciskową lub zacisk do uziemiania,
- cokół umożliwiający pewny montaż na wylewanym fundamencie betonowym lub możliwość montażu szafy na fundamencie prefabrykowanym,
- listwy zasilające 19" – 6 gniazd z bolcem + wyłącznik podświetlany,
- części składowe - wg normy szczegółowej ZN – WIMUMWR-05 – Część trzecia, Szafy kablowe zewnętrzne.

Dodatkowe wymagania dla funkcjonalności szaf zewnętrznych wynikające z charakteru projektu:

- Modularność rozumiana jako możliwość rozbudowy szafy bez konieczności wymiany instalacji poprzez zastosowanie demontowalnego dachu, ściągnięcie modułowej ścianki bocznej i dołożenie kolejnej szafy obok istniejącej wraz z wymianą dachu na większy.

- Uniwersalność montażu wyposażenia – realizowana przez odpowiednią budowę profili i ramy szafy pozwalających na pełną konfigurowalność powierzchni montażowych i bezskokowe przesuwanie profili 19" lub 21" w prawo lub lewo bez demontażu urządzeń zamontowanych na profilu pionowym. Profile montażowe muszą mieć możliwość regulacji głębokości płaszczyzny montażowej.
- Multioperatorskość - wyposażenie komory urządzeń systemowych szafy oraz komory przełącznicowej w drzwi dwu - częściowe tak by rozdzielić dostęp do komór szafy dla części Województwa i części dostępnej dla operatorów zewnętrznych. Komora przełącznicowa powinna mieć wysokość 35U i umożliwiać montaż półek przełącznic w standardzie 19".

Dla szaf kablowych węzłów sieci dystrybucyjnej wymagane jest wykonanie przyłącza energetycznego 3 – fazowego o mocy 10 kW oraz gniazda do przyłączenia agregatu prądotwórczego.

Wykonawca wystąpi w imieniu Zamawiającego do właściwego terenowo dostawcy energii elektrycznej o wydanie warunków technicznych określających miejsca poboru energii elektrycznej, sporządzi projekt instalacji elektrycznej z niezbędnymi zabezpieczeniami oraz licznikiem umożliwiającym rozliczanie energii pobranej przez urządzenia w szafie. Przyłącza elektryczne należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi.

Dodatkowe wymagania dla funkcjonalności szaf zewnętrznych:

- konstrukcja szafy musi umożliwiać montaż systemu sygnalizacji i alarmu pożaru,
- konstrukcja szafy musi umożliwiać montaż systemu sygnalizacji włamania i napadu z modułem kontroli dostępu,.

Powyższe dwa systemy nie są przedmiotem niniejszego zamówienia.

W miarę dostępności miejsca posadowienia, szafy kablowe powinny być też objęte zewnętrznym nadzorem kamer monitoringu wizyjnego (np. miasta).

Szafy należy wyposażać w układ ocieplania, jak i chłodzenia w celu zapewnienia wewnątrz odpowiednich warunków temperaturowych. – zgodnie z normami PN-ETSI EN 300 019-1-4, PN-ETSI EN 300 019-1-3. Elementy grzewcze i chłodzące należy dobrać indywidualnie, na podstawie obliczeń mocy planowanej do pobrania przez urządzenia (zgodnie z przyjętym wymaganiem dotyczącym mocy przyłącza elektrycznego) oraz warunków atmosferycznych.

2.5.3.8 Wymagania dotyczące lokalizacji i wyposażenia węzłów sieci szkieletowej

Pomieszczenia węzłów sieci szkieletowej należy zlokalizować w budynkach wskazanych przez Zamawiającego.

Dla potrzeb węzłów sieci szkieletowej należy wybrać pomieszczenie o powierzchni około 25 m². Lokalizacja najbardziej wskazana to niepodpiwniczony parter. W przypadku lokalizacji węzła na wyższych kondygnacjach lub na podpiwniczonym parterze należy sprawdzić wytrzymałość stropu, która powinna być nie mniejsza niż 4 kN/m². Pomieszczenie nie powinno znajdować się w piwnicy, gdyż byłoby narażone na niebezpieczeństwo zalania. W pomieszczeniu węzła nie powinny przebiegać instalacje wod. – kan. i co.

Pomieszczenia węzłów sieci szkieletowej należy wyposażać w instalacje i systemy:

- instalację elektryczną,
- system klimatyzacji,
- szafę 19" umożliwiającą instalację urządzeń sieci szkieletowej i dystrybucyjnej,
- wydzieloną szafę 19" na potrzeby operatorów obcych,
- podłogę techniczną wraz z systemem organizacji i prowadzenia kabli,
- uziemienie.

Dodatkowe wymagania dla funkcjonalności węzłów szkieletowych:

- węzeł musi umożliwiać montaż systemu sygnalizacji i alarmu pożaru,
- węzeł musi umożliwiać montaż systemu sygnalizacji włamania i napadu z modułem kontroli dostępu.

Powyższe dwa systemy nie są przedmiotem niniejszego zamówienia.

Adaptacje budowlane

W pomieszczeniach węzłów należy wykonać adaptacje budowlane. Zakres adaptacji obejmuje wszystkie niezbędne prace wymagane do dostosowania pomieszczenia do standardu wymaganego dla węzłów szkieletowych, w tym:

- drzwi o wymiarach 90/200 stalowe, o zwiększonej odporności na włamania i odporności ogniowej EI 30,
- okna PCV szczelne,
- zabezpieczenie szyb w oknach folią antywłamaniową z funkcją gwarancji izolacyjności przeciwsłonecznej i termicznej,
- malowanie ścian i sufitów,
- wykonanie wylewki samopoziomującej na posadzce.

Podłoga techniczna

We wszystkich lokalizacjach węzłów szkieletowych wykonać podłogę techniczną.

Podłoga winna być wykonana z modułów 600 mm x 600 mm układanych na stelażu opierającym się na podłodze rzeczywistej.

Panel podłogi technicznej winien być wykonany z materiału niepalnego lub trudnopalnego. Podłoga techniczna powinna zapewniać:

- rozprowadzenie okablowania energetycznego,
- rozprowadzenie okablowania światłowodowego i LAN,
- rozprowadzenie instalacji klimatyzacji,
- dostarczenie chłodnego powietrza do wlotów wentylacyjnych szaf,
- rozprowadzenie szyn ekwipotencjalnych.

Podłoga techniczna powinna posiadać następujące parametry:

- nośność nie mniej niż 15 kN/m²,

- wytrzymałość punktowa 4 kN,
- odporność ogniowa REI 30,
- wysokość nad powierzchnią podłogi rzeczywistej: 40 cm,
- konstrukcja stelaża winna mieć postać słupków połączonych kratownicą,
- szyna ekwipotencjalna: rezystancja pomiędzy poszczególnymi punktami nie powinna przekraczać 0,1 oma.

Instalacje elektryczne

Dla potrzeb zasilania każdego węzła szkieletowego należy wykonać wydzieloną instalację 3 fazową z istniejącego układu pomiarowego obiektu. Napięcie zasilania 230/400V. Układ sieciowy TN-S z oddzielną żyłą ochronną PE. Przewód PE uziemić, oporność uziemienia nie może przekraczać 30 omów.

Zasilanie odbywać się będzie poprzez kontrolny układ pomiarowy (sublicznik) i zostanie doprowadzone do tablicy bezpiecznikowej węzła szkieletowego TEW. Tablica służyć będzie dla podłączenia urządzeń podtrzymujących zasilanie (np. UPS, siłownia) o mocy 16 kVA, dwóch zestawów klimatyzatorów, oraz instalacji oświetlenia i gniazd porządkowych wewnątrz pomieszczenia. Zastosować rozłącznik główny 100 A.

Z tablicy T.OG wyprowadzić obwody do zasilania urządzeń sieciowych. Obwody zakończyć w szafach teleinformatycznych. Dla każdej szafy przewidzieć po 4 obwody zabezpieczone bezpiecznikiem 16 A i 4 obwody zabezpieczone bezpiecznikiem 32 A.

Do szaf teleinformatycznych doprowadzić uziemienie od najbliższej szyny uziemień.

Dla każdego z obwodów należy wykonać osobne zabezpieczenie różnicowo - prądowe i nadmiarowe.

Moc zainstalowanych urządzeń określa się na 20 kW. Wykonawca winien zweryfikować dostępność energii w budynku. W przypadku gdy istniejąca moc przyłączeniowa nie jest wystarczająca, Wykonawca opracuje wniosek do właściwego terenowo dostawcy energii elektrycznej o wydanie warunków technicznych o zwiększenie mocy przyłączeniowej dla obiektu.

Dla każdego węzła szkieletowego wybudować zewnętrzny stacjonarny agregat prądotwórczy z funkcją automatycznego włączania w przypadku wystąpienia awarii zasilania z zawodowej sieci energetycznej. Agregat prądotwórczy ma być wyposażony w zbiornik paliwa umożliwiający zasilanie serwerowni przez czas 12 godzin przy pełnym obciążeniu, moc znamionowa agregatu dobrana do mocy planowanej dla urządzeń (zgodnie z przyjętym wymaganiem dotyczącym mocy przyłącza elektrycznego). Dodatkowe parametry: stabilność napięcia (tolerancja 3%) i częstotliwości (1%) wytwarzanego prądu zmiennego. Moc akustyczna nie gorsza niż 92dB spełniający wymagania dyrektywy 2005/88/WE dla urządzeń pracujących na zewnątrz.

Instalacje klimatyzacji

Dla potrzeb klimatyzacji zamontować 2 zestawy klimatyzatorów (druga jednostka dla zapewnienia redundancji). Moc urządzeń wyliczyć dla wskazanych przez Zamawiającego lokalizacji węzłów szkieletowych. Przewidziano zamontowanie zestawów klimatyzacyjnych typu Split, składających się z kanałowej jednostki wewnętrznej oraz jednostki zewnętrznej zamontowanej na

ścianie zewnętrznej budynku. Jednostki połączyć przewodami instalacji chłodniczej wykonanej z rur miedzianych, o połączeniach lutowanych, które po próbie szczelności zaizolować otulinami z kauczuku syntetycznego. Od tac ociekowych pod chłodnicami jednostek wewnętrznych odprowadzić skropliny do kanalizacji sanitarnej.

Wyposażenie węzłów szkieletowych w szafy teleinformatyczne

We wszystkich lokalizacjach węzłów szkieletowych zainstalować po 2 szafy teleinformatyczne 19" 45 U o wymiarach min. : wysokość: 210 cm, szerokość: 80 cm, głębokość: 100 cm. Jedna z szaf będzie służyła do zakończenia kabli światłowodowych i montażu urządzeń aktywnych. Druga szafa będzie wykorzystana na potrzeby operatorów obcych.

Każda z szaf winna mieć następujące wyposażenie podstawowe:

- szafa stojąca 19", wysokość min. 45 U, tylne drzwi metalowe, boczne drzwi metalowe, przednie drzwi szklane zamykane na klucz, ilość pionowych belek nośnych: 6,
- listwa uziemiająca,
- zespół wentylatorów dachowych z termostatem,
- listwa zasilająca 19" (6 gniazd z bolcem) – 3 szt.,
- półka 19" głębokość 35 cm – 2 szt.,
- półka 19" głębokość 65 cm – 1 szt.,
- prowadnica kabli 1 U z uchwytami kablowymi.

Modelowe usytuowanie urządzeń w węźle

Poprawna lokalizacja w węźle szkieletowym szaf 19" jest istotna z punktu widzenia bezpieczeństwa i komfortu pracy urządzeń w niej zainstalowanych oraz obsługi. Tylne ściany szafy powinny być ustawione w odległości co najmniej 90 cm od ściany, natomiast boczne pokrywy nie bliżej niż 150 cm (dla przejścia głównego) i nie bliżej niż 90 cm (dla przejścia pomocniczego). Drzwi frontowe muszą otwierać się w kierunku najbardziej oddalonej ściany w pomieszczeniu.

2.5.3.9 Sieć napowietrzna

Realizacja fragmentów Pasywnej sieci SSPW w technologii podwieszania kabli na słupach elektroenergetycznych możliwa jest jedynie przy spełnieniu warunku określonego w pkt. 2.2.2 ppkt.14 niniejszego PFU.

Zakłada się zastosowanie sieci niskiego napięcia, wykorzystywanej jako sieć dystrybucyjna zasilająca końcowych odbiorców energii i instalacja oświetlenia dróg. Nie przewiduje się wykorzystania sieci wysokiego i średniego napięcia.

W przypadku podbudowy energetycznej wykonanej w postaci linii naziemnych na słupach, do budowy infrastruktury sieci teleinformatycznej zastosować samonośne kable światłowodowe tzw. kable ADSS z dielektrycznym elementem nośnym.

Przy wykorzystaniu istniejącej podbudowy słupowej należy stosować następujące podstawowe zasady zawieszania kabli samonośnych:

- wysokość zawieszenia kabla wzdłuż ulic i dróg powinna być taka, aby przy największym zwisie normalnym odległość pionowa od powierzchni ziemi do najniższego punktu kabla nie była mniejsza niż:
 - 4,5 m dla linii biegnących wzdłuż ulic i dróg publicznych, przez pola i przy zjazdach na pola uprawne,
 - 5,0 m przy skrzyżowaniach z ulicami, drogami.

Kabel nie powinien ocierać ani uderzać o słup, jak też o elementy instalacyjne i inne linie kablowe.

- kabel ani złącza kabla nie powinny przenosić żadnych sił rozciągających,
- złącza należy instalować wyłącznie przy słupach.

Technologię budowy przedmiotowych kabli światłowodowych na podbudowie słupowej energetycznej n.n. opisują normy PN-E-05100-1 i PN-E-05100-2 Elektroenergetyczne linie napowietrzne projektowanie i budowa,

Urządzenia aktywne, złącza, rozdzielacze (splitery) powinny być montowane w przeznaczonych do instalacji zewnętrznej obudowach zawieszanych na słupach podbudowy.

Zakłada się budowę kabla światłowodowego podwieszanego na słupach istniejącej linii energetycznej niskiego napięcia.

Kabel typu ADSS to samonośny dielektryczny kabel optotelekomunikacyjny. Jego cechą charakterystyczną jest brak elementów metalowych, co nie pozwala na powstanie zakłóceń ze strony linii energetycznej oraz nie posiada jakiegokolwiek szkodliwego oddziaływania na środowisko.

Wraz z kablami ADSS niezbędne będzie zainstalowanie dedykowanego osprzętu do zawieszania kabli oraz słupowych stelaży zapasu kabla i osłon złączowych hermetycznych (minimum IP54). Zastosowane zawiesia powinny zostać dobrane dokładnie do średnicy kabla i gwarantować brak możliwości wypięcia się kabla z zawiesia. Zalecany typem zawiesi są zawiesia odciągowe klinowe montowane do słupa na hakach słupowych lub uchwytach uniwersalnych po 2 na słup. Na krótkich przęsłach i odcinkach prostoliniowych (jeśli odchyłka trasy nie jest większa niż 10st) dopuszcza się montowanie zawiesi przelotowych o ile punkty kotwienia kabla nie przekraczają naciągu maksymalnego (przęsła) kabla ADSS.

Z uwagi na wymagania gestora podbudowy słupowej na każdym słupie powinna znaleźć się przewieszka kablowa lub tabliczka z informacją o właścicielu kabla OTK.

Przejścia z kanalizacji doziemnej na linię napowietrzną zaleca się wykonywać z najbliższej studni kablowej typu SKR-2 kończącej odcinek ziemny w postaci rurociągu 2xSV50 odpornym na UV doprowadzonym na słup. Rura z kablem powinna zostać wyprowadzona na słup aż do wysokości 2.5m a przestrzeń między rurą a kablem dokładnie zaizolowana. Rura niewykorzystana powinna zostać zaślepią.

Dokładna liczba potrzebnych zawiesi kotwiących, przelotowych oraz uchwytów montażowych (i ich rodzaju) jest do obliczenia przez Wykonawcę na podstawie stwierdzonej podczas wizji lokalnej liczby słupów i ich typów. Podczas wizji lokalnej Wykonawca sprawdzi również stan podbudowy w celu określenia słupów wymagających wymiany podczas instalacji z uwagi na ich zły stan techniczny. Wymiana słupów odbędzie się na koszt Wykonawcy w uzgodnieniu z służbami technicznymi gestorów podbudowy.

Zadaniem Wykonawcy będzie uzgodnienie i pozyskanie zgody właściciela zabudowy słupowej na montaż osprzętu i kabli, w szczególności należy się liczyć z wykonaniem projektów obciążeń mechanicznych linii i słupów NN.

Wymagania szczegółowe dotyczące kabli światłowodowych napowietrznych

Kabel ADSS (ang. All-Dielectric Self Supporting) to kabel optotelekomunikacyjny samonośny, uniwersalny, przeznaczony do instalacji napowietrznych i rozwieszania na krótkich przesłach do 80m. Jego charakterystyczną cechą jest brak elementów metalicznych, co nie pozwala na powstawanie zakłóceń ze strony linii energetycznej. Centralny element kabla jest dielektryczny, włókna aramidowe gwarantują elastyczność kabla i umożliwiają instalację na długich przewieszeniach. Zastosowano w nim konstrukcję blokującą wnikanie wody (WB). Posiadają powłokę antypoślizgową w celu poprawy współpracy z uchwytyami oraz polietylenowy (PE) płaszcz zewnętrzny, są odporne na promienie UV, a zwarta konstrukcja zwiększa wytrzymałość na wiatr i oblodzenie.

Dzięki zastosowaniu dielektrycznego centralnego elementu wytrzymałościowego oraz wzmocnienia z włókien aramidowych na ośrodku kabla i/lub między powłokami, opcjonalnie spojenego z powłokami klejem termotopliwym, kable ADSS są odporne na działanie naprężeń wzdłużnych i poprzecznych.

Charakterystyka kabla napowietrznego, parametry konstrukcyjne i eksploatacyjne

Konstrukcja kabla:

- centralny element wytrzymałościowy: dielektryczny pręt FRP w powłoce z polietylenu lub bez powłoki,
- tuba: kilka luźnych tub z PBT ze światłowodami wypełniona żelam hydrofobowym,
- włókno optyczne: jednomodowe (J) G-652D,
- wkładka: polietylenowa,
- środek kabla: tuby lub tuby i wkładki skręcone wokół centralnego elementu wytrzymałościowego; ośrodek składa się z 6, 8, lub 12 elementów,
- uszczelnienie ośrodka: suche,
- nitki: 2 nitki do rozrywania powłoki,
- wzmocnienie: włókna aramidowe mogą być ułożone na ośrodku kabla, i/lub między powłokami,
- powłoka zewnętrzna: polietylenowa, czarna, odporna na UV,
- Waga kabla 12-72J do 83 kg/km,
- Średnica kabli 12-72J do 10.0mm.

Minimalny promień zginania:

- jednokrotnego 15 x średnica zewnętrzna kabla,
- wielokrotnego 20 x średnica zewnętrzna kabla.

Naprężenie minimalne 4kN, przeszło deklarowane 80m dla warunków NESC Heavy, zwis 2%.

Dopuszczalna siła rozciągająca podczas instalacji kabli ADSS: 15% siły zrywającej

Zakres temperatur:

- instalacji: $-10^{\circ}\text{C} \div +50^{\circ}\text{C}$,
- transportu i przechowywania: $-20^{\circ}\text{C} \div +70^{\circ}\text{C}$,
- pracy: $-40^{\circ}\text{C} \div +70^{\circ}\text{C}$.

2.5.3.10 Mikrokanalizacja

Definicja

Mikrokanalizacja jest rodzajem wielootworowej kanalizacji teletechnicznej o zmniejszonych średnicach podstawowych rur (otworów) przeznaczonych do instalacji mikrokabli światłowodowych. Podstawowym elementem systemu jest mikrorurka (mikrotuba) wykonana z HDPE będąca odpowiednikiem funkcjonalnym rur wtórnych typu RHDPE w kanalizacji standardowej. Do mikrorurki wdmuchiwane są specjalne mikrokable światłowodowe o materiale powłoki i średnicach dobranych do średnicy mikrorurki.

Wymagania funkcjonalne

Mikrokanalizacja powinna zapewniać:

- łatwość wdmuchiwania mikrokabli światłowodowych na odcinkach do 2 km,
- ochronę sieci kablowej przed zagrożeniami mechanicznymi, chemicznymi i innymi, w tym przed uszkodzeniami mechanicznymi z powodu złego oznakowania (budowana bezpośrednio w ziemi),
- szybką rozbudowę równoległą i szeregową sieci światłowodowej bez wykonywania robót ziemnych,
- wykonywanie odgałęzień mikrokanalizacji w studniach kablowych, szafach zewnętrznych, pomieszczeniach technicznych,
- wodoszczelność na poziomie mikrorurek i mułoszczelność na poziomie rur z mikrorurkami, tzn. zabezpieczenie mikrokanalizacji przed przenikaniem wody do wnętrza mikrorurek i wnikaniem mułu i zanieczyszczeń stałych do wnętrza prefabrykowanych rur mikrokanalizacji niezależnie czy są one puste czy wypełnione mikrorurkami,
- szczelność i wytrzymałość pneumatyczną mikrokanalizacji w każdym punkcie,
- rozróżnialność mikrorur na całej trasie,
- trwałość i funkcjonalność przez okres co najmniej 30 lat.

Do budowy mikrokanalizacji można wykorzystywać istniejącą infrastrukturę kanalizacji teletechnicznej.

Mikrokanalizację należy projektować i budować w sposób zapewniający jej trwałość i funkcjonalność, co można osiągnąć przez właściwą jakość budowy i zastosowanie odpowiednich materiałów o parametrach równoważnych do określonych w niniejszych wytycznych i Normach Zakładowych.

Wymagania szczegółowe dla mikrorurek

Mikrorurki są funkcjonalnym odpowiednikiem rur wtórnych kanalizacji i służą do instalacji mikrokabli światłowodowych metodami pneumatycznymi. Z punktu widzenia funkcjonalności stanowią najważniejszy element budowanej kanalizacji teletechnicznej, dlatego też krytyczna jest ich jakość i zgodność z wymaganiami Zamawiającego.

W szczególności mikrorurki o standardowej grubości ścianki używane w prefabrykowanych rurach doziemnych, wtórnych oraz wszystkich innych miejscach sieci regionalnej powinny spełniać poniższe wymagania ogólne:

Mikrorurki powinny być wykonane z pierwotnego polietylenu wysokiej gęstości, klasyfikowanego (PE80) z rowkowanymi ściankami wewnętrznymi z fabrycznie koekstrudowaną (stałą) warstwą poślizgową.

Rowkowanie warstwy wewnętrznej powinno być wielokrotne, ilość i wielkość rowków powinna zapewniać odpowiednie parametry poślizgu także dla kabli mniejszych od standardowo zalecanych do wdmuchiwania w daną średnicę mikrorurki.

Mikrorurki, w których przewiduje się wykorzystanie mikrokabli do 2mm (np. typu wiązki włókien EFPU) powinny posiadać wewnętrzną powłokę antyelektrostatyczną.

Średnice zewnętrzne mikrorurek powinny zapewniać dostępność w ramach jednego systemu całego typoszerogu rozmiarów: 15/12mm, 12/10mm, 10/8mm, 7/5.5mm, 5/3.8mm, 4/3mm.

Mikrorurki powinny zapewniać wytrzymałość pneumatyczną minimum 12 bar stale jak i podczas całego cyklu wdmuchiwania mikrokabli światłowodowych.

Mikrorurki powinny mieć zewnętrzną powierzchnię gładką i wolną od nieregularności.

Promień gięcia mikrorurek nie powinien być mniejszy od 15 średnic zewnętrznych, dokładne dane należy stosować za danymi określonymi w kartach katalogowych producenta.

Końce mikrorurek dostarczanych fabrycznie lub powstałe w skutek przecięcia przez instalatora powinny być wygładzone i prostopadłe do osi rur, do obcinania zaleca się używania specjalnych nożyków i gilotynek.

Wszystkie mikrorurki powinny umożliwiać jednoznaczną identyfikację i rozróżnialność poprzez spełnienie następujących wymagań:

Mikrorurki powinny posiadać trwałe oznaczenia kolorystyczne celem jednoznacznego określenia traktu kablowego na całej trasie, na etapie projektowania i eksploatacji, a ilość dostępnych kolorów powinna wynosić min. 4.

Zabarwienie mikrorurki o standardowej grubości ścianki powinno być jednorodne na całym obwodzie i wykonane w sposób półprzezroczysty pozwalający na stwierdzenie obecności kabla w mikrorurce.

W przypadku potrzeby zastosowania większej ilości identyfikatorów dopuszcza się wykorzystanie dodatkowych napisów identyfikacyjnych w znacznikach długości mikrorurek. Napisy identyfikacyjne będą również wykorzystywane do oznaczenia mikrorurek w powłokach niepalnych, które z natury procesu produkcyjnego są koloru białego.

Wymagany jest nadruk znaczników identyfikujących producenta oraz właściciela sieci (Województwo Świętokrzyskie) co min 3m. na każdej mikrorurce. Dodatkowe oznaczenia identyfikujące (np. numer mikrorurki) należy umieszczać po tych znacznikach.

Zalecana konstrukcja mikrorurki ze standardową ścianką

Zalecaną mikrorurką do budowy ciągów z mikrokablami do 144 włókien zalecana jest mikrorurka o średnicy 12/10 mm. Mikrorurki powinny posiadać wewnętrzną warstwę rowkowaną, z koekstrudowaną, stałą warstwą poślizgową - o parametrach minimalnych jak w poniższej tabelce. Z uwagi na lepsze parametry wdmuchiwania na dłuższych odcinkach zalecana jest zastosowanie warstwy poślizgowej w wersji antyelektrostatycznej, przystosowanej do współpracy z lubrykantami przeznaczonymi do wdmuchiwania mikrokabli.

Mikrorurki muszą być wykonywane z granulatów pierwotnych i charakteryzować się odpowiednimi parametrami geometrycznymi i mechanicznymi. Ważniejsze wymagania dla mikrorury przedstawiono w poniższej tabeli.

Charakterystyka	Jedn.	Wielkość nominalna	Tolerancja lub wymaganie	Norma
Owalność	%	5	≤ 5	
Wytrzymałość na ściskanie	N	300		PN EN 50086-2-4
Minimalny promień gięcia	mm	100	≥ 100	
Klasyfikacja ciśnieniowa	bar	12 19	PE80 24/20 °C	ISO TR9080 PN EN 921
Wytrzymałość na ciśnienie hydrauliczne	MPa	20MPa / 20 °C 6,3MPa / 20 °C 4,6MPa / 80 °C 4,0MPa / 80 °C	≥ 1h ≥ 24h ≥ 165h ≥ 1000h	PN EN 921
Współczynnik tarcia	-	0.1	≤ 0.1	
Maks. naciąg instalacyjny	N	450	≥ 400	
Wydłużenie przy zerwaniu	%	500	≥ 350	ISO 527 pkt 3

Wymagania dodatkowe dla mikrorurek wzmacnianych

Mikrorurki wzmocnione używane do bezpośredniego układania pojedynczych mikrorurek w kanalizacji pierwotnej lub bezpośrednio w ziemi powinny spełniać dodatkowe wymagania:

Należy stosować mikrorurki o zwiększonej grubości ścianek i klasie odporności na ściskanie wyższej niż 1000N.

Średnice zewnętrzne i wewnętrzne mikrorurek wzmacnianych powinny zapewniać zgodność z typoszeregiem mikrorurek standardowych oraz powinny umożliwiać wykorzystanie typowych złączy redukcyjnych mikrorurek.

Dostępny do wykorzystania typoszeręg powinien zapewniać wykorzystanie następujących wykonań mikrorurek wzmacnianych: 14/10mm, 12/8mm, 10/5.5mm, 8/3.8mm, 7/3mm.

Zalecaną mikrorurką do budowy ciągów z mikrokablami do 72 włókien jest mikrorurka o średnicy 12/8mm, dla budowy ciągów z mikrokablami do 144 włókien zalecana jest mikrorurka o średnicy 14/10 mm. z wewnętrzną warstwą rowkowaną, z koekstrudowaną, stałą warstwą poślizgową.

Mikrorurki tego typu powinny spełniać parametry minimalne jak w poniższej tabeli:

Charakterystyka	Jedn.	Wielkość nominalna	Tolerancja lub wymagania	Norma
Owalność	%	5	≤ 5	
Wytrzymałość na ściskanie	N	1750		PN EN 50086-2-4
Wytrzymałość na uderzenie	J	9 / -25°C 7 / +50°C	≥ 7	IEC 60794-1-2
Minimalny promień gięcia	mm	120	≥ 120	
Klasyfikacja ciśnieniowa	bar	24	PE80	ISO TR9080
Wytrzymałość na ciśnienie hydrauliczne	MPa	20MPa / 20 °C 6,3MPa / 20 °C 4,6MPa / 80 °C 4,0MPa / 80 °C	$\geq 1h$ $\geq 24h$ $\geq 165h$ $\geq 1000h$	PN EN 921
Współczynnik tarcia	-	0.1	≤ 0.1	
Maks. naciąg instalacyjny	N	1000	≥ 900	
Wydłużenie przy zerwaniu	%	≥ 100	≥ 350	ISO 527 pkt 3

Elementy i akcesoria połączeniowe mikrorurek – wymagania ogólne

Wszystkie elementy połączeniowe powinny być dopasowane średnicami do łączonych elementów oraz oferować dobrą zgodność z typoszeregiem rur prefabrykowanych a także odporność mechaniczną i pneumatyczną adekwatną do sposobu użytkowania i eksploatacji. Oprócz osłony mechanicznej zadaniem elementów złącznych jest także zapewnienie wodoszczelności i wnikania zanieczyszczeń do toru kablowego (na poziomie mikrorurek), a w wybranych miejscach (np. w elementach doziemnych) także do obudów liniowych w celu ułatwienia późniejszego montażu lub rekonfiguracji połączeń.

Wymagania dla złączek i zatyczek mikrorurek

Połączenia mikrorurek należy wykonywać za pomocą wodoszczelnych, rozłącznych **złączek mikrorurek** prostych i redukcyjnych, końce niewykorzystanych mikrorurek należy zaślepiać rozłącznymi **zatyczkami** dobranych średnicami do średnicy mikrorurki oraz pod kątem zastosowania.

Elementy te powinny być wykonane z trwale formowanych tworzyw sztucznych z mechanizmem zatraskowym mikrorurki w postaci pojedynczego, metalowego pierścienia kotwiącego dostosowanego do współpracy z mikrorurkami wykonanymi z polietylenu wysokiej gęstości. Z uwagi na niską siłę trzymywania nie dopuszcza się zastosowania złączek z pierścieniami do mikrorurek wykonanych z polietylenu średniej lub niskiej gęstości. W złączkach rozłącznych mechanizm ten po zwolnieniu

blokadę musi zapewniać możliwość beznarzędziowego oswobodzenia mikrorurki bez jej uszkodzenia. Działanie mechanizmu musi gwarantować możliwość wielokrotnego kotwienia mikrorurki w złączu.

W przypadku połączeń z mikrorurkami doziemnymi realizowanymi w obudowach liniowych i studniach kablowych należy wykorzystywać złączki proste i redukcyjne wzmocnione nierozłączne wyposażone w podwójny, metalowy pierścień kotwiący. W przypadku połączeń pojedynczych mikrorurek doziemnych realizowanych bezpośrednio w gruncie dopuszcza się łączenie mikrorur za pomocą specjalizowanych złączek prostych doziemnych także wyposażonych w podwójny, metalowy pierścień kotwiący o bardzo dużej sile trzymania bez możliwości rozłączenia połączenia bez zniszczenia mikrorurki.

Wszystkie złączki, zakończenia, złączki uszczelniające i inne elementy służące do wykonywania połączeń mikrorur powinny zapewniać wytrzymałość pneumatyczną większą niż 12 bar oraz wodoszczelność lub wodoszczelność i gazoszczelność (w specjalnych wykonaniach).

Złączki i zatyczki do mikrorur powinny spełniać następujące parametry:

Wytrzymałość na ciśnienie - 12bar powyżej 2h,

Wytrzymałość na uderzenie przy temp.- 20st.C - powyżej 1J,

Wytrzymałość połączenia na rozciąganie: >130N (proste), >60N (redukcyjne), >200N (wzmocnione), >500N (doziemne).

Wymagany jest również pewny i beznarzędziowy sposób montażu na mikrorurce, pewność montażu powinna być dodatkowo zabezpieczana klipsami montowanymi na mechanizmie odblokowującym złączki (2szt) lub zatyczki (1szt), które powinny być dostarczane w komplecie ze elementem. Wymagane jest, aby elementy te były przezroczyste dla kontroli występowania mikro kabla w mikrorurce.

Wymagania dotyczące mikrokabli światłowodowych

Wymagania ogólne dotyczące kabli stosowanych w mikrokanalizacji zawiera norma PN EN 60794-5 precyzująca parametry techniczne takie jak: max. naprężenie instalacyjne kabla, max. siłę zgniatającą, odporność na wnikanie wody i inne parametry mechaniczne kabli. W mikrokanalizacji zalecane są mikrokable o parametrach zgodnych z wymienioną normą oraz spełniające dodatkowe, następujące wymagania:

Powłoki mikrokabli powinny być wykonane z polietylenu zapewniającego w kontakcie z mikrorurkami niski współczynnik tarcia o wartości $\leq 0,1$.

Mikrokable powinny być dostosowane do instalacji w mikrokanalizacji metodą pneumatyczną strumieniową.

Wszystkie mikrokable powinny być całkowicie dielektryczne.

Średnice zewnętrzne mikrokabli powinny być dobrane do średnic wewnętrznych mikrorurek (MT), i powinny zapewniać (przy zastosowaniu w odpowiedniej mikrorurce) oczekiwane projektowe zasięgi wdmuchiwanie oraz współczynnik wypełnienia (fill factor) < 60%.

Aby zminimalizować ilość punktów wdmuchiwania (studni kablowych i zasobników) na trasach międzymiastowych i ułatwić prace instalacyjne - mikrokable zastosowane w sieci RSS powinny w szczególności zapewniać zasięgi wdmuchiwania odpowiadające maksymalnym zawartym w poniższej tabeli:

Średnica mikrorurki	Max. średnica kabla	Max. Ilość włókien w kablu	Zasięg wdmuchiwania
10/8mm	5.6 mm (wielotuba)	72	1500 mb
	6.0 mm (wielotuba)	72	800 mb
	6.6 mm (wielotuba)	96	650 mb
12/10mm	6,6mm (wielotuba)	96	1500 mb
	7,2mm (wielotuba)	96	
	8,6mm (wielotuba)	144	

Przy projektowaniu tras kablowych wymagających zasięgów wdmuchiwania przekraczających podane wyżej projektowe zasięgi wdmuchiwania należy przewidzieć zastosowanie mikrokabli z powłokami z poliamidu (nylonu) w celu poprawy współczynnika tarcia oraz wdmuchiwanie strumieniowe wsparte przez ciągłą lubrykację mikrokabla.

Producent systemu mikrokanalizacji powinien zapewnić dostawy kabli z rodzajem powłoki dopasowanym do wymagań wynikających z projektu (polietylen, poliamid, niepalniona LSOH).

W systemach mikrokanalizacji dopuszcza się zastosowanie mikrokabli światłowodowych w postaci: mikrokabli o średnicach 5.6-8.1mm w konstrukcji **wielotubowej** 6-12 tub po 6 lub 12 włókien, w której włókna umieszczone są w luźnych tubach z żelem i rozmieszczone wokół centralnego elementu dielektrycznego.

Nie zaleca się projektowania mikrokabli wielotubowych, wykorzystujących wiązki włókien EFPU skręconych wokół ośrodka kabla. Nie zaleca się również wykorzystania mikrokabli wykorzystujących włókna taśmowe.

Konstrukcja mikrokabli wielotubowych powinna zapewniać rozplątanie włókien w standardzie 6 lub 12 włókien na tubę.

Kodowanie kolorystyczne włókien i sekwencji tub kabla powinno być zgodne z normą IEC 60304.

Z uwagi na wysokie oczekiwania Zamawiającego odnośnie jakości i kompatybilności systemu mikrokanalizacji oraz regionalny charakter budowanej sieci telekomunikacyjnej charakteryzujące się wieloma relacjami międzymiastowymi o długich odcinkach między studniami – wymagane jest przedstawienie dokumentacji wykazującej zgodność zastosowanych mikrokabli z normą PN EN 60794-5 w zakresie badań zasięgów wdmuchiwania wykonywanych przez dowolne laboratorium zewnętrzne zgodnie z Anekssem E normy PN-EN 60794-5 (IEC60794-5).

Zastosowanym włóknem powinno być włókno jednomodowe 9/125 z usuniętym pikiem wodnym standardu ITU-T.G652D.

Wymagania szczegółowe dla podstawowego mikrokabla zdefiniować można następująco:

Centralny element wzmacniający CSM: pręt z klejonego włókna szklanego,

Tuby światłowodowe: materiał termoplastyczny, zawierają do 12 włókien, wypełnione ośrodkiem pochłaniającym wodę,

Wypełniacze: zamiast tub, w razie potrzeby,

Rozmieszczenie: tuby wraz z wypełniaczami rozłożone wokół CSM,

Zabezpieczenie przeciw penetracji wzdłużnej wody: ośrodek suchy z włóknami pęczniejącymi,

Nitka do rozrywania powłoki,

Powłoka zewnętrzna PE z specjalną warstwą poślizgową o wsp. tarcia poniżej 0,1 lub LSOH dla kabli budynkowych,

Średnica max. 5.6mm,

Dostępne liczby włókien: 12,24,36,48,60,72

Konstrukcja: wielotuba maks. 6 tub po maks. 12 włókien.

Pozostałe wymagania:

W celu uzyskania jak najlepszych zasięgów wdmuchiwania do mikrorurek o średnicy wewnętrznej 8mm grubość powłoki zewnętrznej mikrokabla powinna wynosić min.0,5mm, a nominalna średnica zewnętrzna nie może przekraczać 5.6mm zapewniając współczynnik wypełnienia (fill factor) zdecydowanie mniejszy niż 60% i wadze kabla do 27 kg/km.

Powłoki zewnętrzne mikrokabla powinny być wykonane z czarnego PE o współczynniku tarcia <0.1.

Wymagany zasięg projektowy wdmuchiwania mikrokabla powinien wynosić minimum 1500m, co powinno zostać udokumentowane raportem z badań na zgodność z Aneks E normy PN-EN 60794-5:2007 Kable światłowodowe - Część 5: Kable światłowodowe - Specyfikacja grupowa mikrokanalizacji kablowej dla instalacji metodą wdmuchiwania.

Mikrokable stosowane dla tras kablowych wymagających zasięgów wdmuchiwania przekraczających podane wyżej projektowe zasięgi wdmuchiwania powinny być dostarczone z powłokami z poliamidu (nylonu) w celu poprawy współczynnika tarcia.

Maksymalny dopuszczalny promień gięcia kabla podczas instalacji ma wynosić 120mm (20 x średnica zewnętrzna kabla), a w trakcie eksploatacji może wynosić maksymalnie 90mm (15 x średnica zewnętrzna).

Minimalny naciąg instalacyjny (wg IEC 60794-1-2-E1) ma wynosić 750N, a wytrzymałość na obciążenia w trakcie eksploatacji czyli naciąg statyczny (wg IEC 60794-1-2-E1) ma wynosić 500N.

Wytrzymałość mechaniczna na zginięcie (wg IEC 60794-1-2-E3) – min.700N na odcinku 100mm.

Oczekiwany zakres temperaturowy podczas:

instalacji mikrokabla -10oC do +60oC,

eksploatacji od -40oC do +70oC,

przechowywania i transportu od -40oC do +70oC.

Parametry włókien światłowodowych powinny być nie gorsze niż przedstawione w pkt 2.4.2.5.

Kodowanie barwne tub kabla i powłoki lakierniczej włókien w tubie powinien być zgodny z normą IEC 60304, tj w szczególności kolejność tub i włókien powinna być następująca:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Red	Green	Blue	White	Violet	Orange	Grey	Yellow	Brown	Pink	Black	Agua

Na mikrokablu przeznaczonym do sieci oprócz normalnych identyfikatorów i znaczników długości musi znajdować się nazwa właściciela lub inny według wskazań Zamawiającego, Mikrokabel powinien być dostosowany do wdmuchiwania metodą strumieniową z zastosowaniem środków poślizgowych lub bez.

W uzasadnionych przypadkach, powodowanych koniecznością zapewnienia większej niż 72 liczby włókien istnieje możliwość zaprojektowania kabla wielotubowego o liczbie włókien wynoszącej 96 i nominalnej średnicy zewnętrznej maks.6.6 mm lub 144 włókna i nominalnej średnicy zewnętrznej 8,6 mm.

Wymagania szczegółowe dla opcjonalnego mikrokabla:

Centralny element wzmacniający CSM: pręt z klejonego włókna szklanego,

Tuby światłowodowe: materiał termoplastyczny, zawierają do 12 włókien, wypełnione ośrodkiem pochłaniającym wodę,

Wypełniacze: zamiast tub, w razie potrzeby,

Rozmieszczenie: tuby wraz z wypełniaczami rozłożone wokół CSM,

Zabezpieczenie przeciw penetracji wzdłużnej wody: ośrodek suchy z włóknami pęczniejącymi,

Nitka do rozrywania powłoki,

Powłoka zewnętrzna: HDPE z specjalną warstwą poślizgową,

Średnica max. 6.6mm lub 8,6 mm,

Dostępne liczby włókien:84, 96, 108, 120, 132, 144,

Konstrukcja: wielotuba 12 włókien na tubę.

Pozostałe wymagania:

W celu uzyskania jak najlepszych zasięgów wdmuchiwania do mikrorurek o średnicy wewnętrznej 10mm grubość powłoki zewnętrznej mikrokabla powinna wynosić min.0,35mm.

Powłoki zewnętrzne mikrokabla powinny być wykonane z czarnego PE o współczynniku tarcia <0.1 .

Wymagany zasięg projektowy wdmuchiwania mikrokabla magistralnego do mikrorurki powinien zostać udokumentowane raportem z badań na zgodność z Aneks E normy PN-EN 60794-5:2007 Kable światłowodowe - Część 5: Kable światłowodowe - Specyfikacja grupowa mikrokanalizacji kablowej dla instalacji metodą wdmuchiwania.

Mikrokable stosowane dla tras kablowych wymagających zasięgów wdmuchiwania przekraczających podane wyżej projektowe zasięgi wdmuchiwania powinny być dostarczone z powłokami z poliamidu (nylonu) w celu poprawy współczynnika tarcia.

Maksymalny dopuszczalny promień gięcia kabla podczas instalacji ma wynosić 175mm (20 x średnica zewnętrzna kabla), a w trakcie eksploatacji może wynosić maksymalnie 130mm (15 x średnica zewnętrzna).

Minimalny naciąg instalacyjny (wg IEC 60794-1-2-E1) ma wynosić 1200N, a wytrzymałość na obciążenia w trakcie eksploatacji czyli naciąg statyczny (wg IEC 60794-1-2-E1) ma wynosić 750N.

Wytrzymałość mechaniczna na zgniatanie (wg IEC 60794-1-2-E3) – min.1000N na odcinku 100mm.

Oczekiwany zakres temperaturowy podczas:

instalacji mikrokabla -10oC do +60oC,

eksploatacji od -40oC do +70oC,

przechowywania i transportu od -40oC do +70oC.

Parametry włókien światłowodowych powinny być nie gorsze niż przedstawione w pkt 2.4.2.5.

Kodowanie barwne tub kabla i powłoki lakierniczej włókien w tubie powinien być zgodny z normą IEC 60304, tj w szczególności kolejność tub i włókien powinna być następująca:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Red	Green	Blue	White	Violet	Orange	Grey	Yellow	Brown	Pink	Black	Agua

Na mikrokablu oprócz normalnych identyfikatorów i znaczników długości musi znajdować się nazwa właściciela lub inny według wskazań Zamawiającego,

Mikrokabel powinien być dostosowany do wdmuchiwania metodą strumieniową z zastosowaniem środków poślizgowych lub bez.

2.5.3.11 Alternatywne rozwiązania technologiczne

Zamawiający dopuszcza zastosowanie rozwiązań alternatywnych w stosunku do modelu bazowego, przez który rozumie się wybudowanie Pasywnej sieci SSPW na warunkach określonych w PFU.

Rozwiązania alternatywne obejmują możliwość wykorzystania istniejącej infrastruktury teletechnicznej. W wyniku wprowadzenia rozwiązania alternatywnego muszą zostać zachowane podstawowe wymagania funkcjonalno-użytkowe wybudowanej sieci, do których należą:

- zapewnienie technologii światłowodowej;
- zapewnienie rozptyłu i ilości włókien zgodnie z załącznikami 5.1, 5.2, 5.3, 5.4. do PFU;
- zapewnienie instalacji węzłów telekomunikacyjnych w miejscowościach przedstawionych w Załączniku 6 do PFU;

Wykorzystanie istniejącej infrastruktury teletechnicznej możliwe jest:

1. dla Relacji szkieletowych w zakresie:

- a. nabycia prawa własności dla 4-otworowej kanalizacji kablowej z rur RHDPE 40/3,7rp lub pierwotnej kanalizacji teletechnicznej umożliwiającej instalację 4-otworowej kanalizacji wtórnej z rur RHDPE 40/3,7rp, (**rozwiązanie alternatywne A**)
- b. 30-letniej dzierżawy na zasadach IRU 4-otworowej kanalizacji kablowej z rur RHDPE 40/3,7rp lub pierwotnej kanalizacji teletechnicznej umożliwiającej instalację 4-otworowej kanalizacji wtórnej z rur RHDPE 40/3,7rp, (**rozwiązanie alternatywne B**)

2. dla Relacji dystrybucyjnych w zakresie jak w pkt.1 oraz:

- a. nabycia prawa własności dla 1-otworowej kanalizacji kablowej z rury RHDPE 40/3,7rp umożliwiającej instalację 4-otworowej mikrokanalizacji (min. 4 x 12/10mm.), (**rozwiązanie alternatywne C**)
- b. 30-letniej dzierżawy na zasadach IRU 1-otworowej kanalizacji kablowej z rury RHDPE 40/3,7rp umożliwiającej instalację 4-otworowej mikrokanalizacji (min. 4 x 12/10mm.). (**rozwiązanie alternatywne D**)

pod warunkiem spełnienia następujących wymagań:

- w przypadku nabycia - infrastruktura nie jest starsza niż 5 lat (licząc od daty podpisania umowy z Wykonawcą niniejszego zamówienia) i jest w pełni sprawna technicznie, w przypadku dzierżawy na zasadach IRU - infrastruktura jest w pełni sprawna technicznie,
- nie dopuszcza się współdzielenia studni kablowych wchodzących w skład nabytej/wydzierżawionej kanalizacji teletechnicznej (Wykonawca jest zobowiązany do

instalacji wzdłuż nabytej/wydzierżawionej kanalizacji teletechnicznej oddzielnych studni kablowych pełniących funkcję węzłów technicznych lub liniowych sieci SSPW),

- wykorzystanie istniejącej kanalizacji teletechnicznej zmniejszy koszt wykonania przedmiotu zamówienia,

Wykorzystanie wariantu alternatywnego jest dopuszczalne na całej długości sieci.

W celu zastosowania wariantu alternatywnego Wykonawca przedstawi Zamawiającemu:

- przebieg sieci dla danej Relacji z zaznaczeniem lokalizacji zastosowania wariantu alternatywnego, jego rodzaju oraz długości trasowej wykorzystanej kanalizacji teletechnicznej i długości trasowej całej Relacji;
- określenie czy wariant polega na nabyciu własności czy na dzierżawie na zasadach IRU;
- w przypadku dzierżawy – wynegocjowane warunki umowy z dzierżawcą zgodne z warunkami określonymi przez Zamawiającego;

W przypadku zastosowania Rozwiązania alternatywnego wynagrodzenie należne za wykonanie prac projektowych oraz robót budowlanych danej Relacji (wykonanie kompletnej Relacji) zostanie obliczone zgodnie ze wzorem:

$$\mathbf{CRA = G \times CR + 0,9 \times Z \times CR}$$

gdzie:

CRA - stanowi wynagrodzenie częściowe należne za wykonanie prac projektowych oraz robót budowlanych danej Relacji (wykonanie kompletnej Relacji) z zastosowaniem rozwiązania alternatywnego;

G - stanowi iloraz: sumy długości wybudowanej sieci w danej Relacji (tj. wykonanej bez zastosowania rozwiązania alternatywnego) oraz długości sieci wykonanej z zastosowaniem „Rozwiązania alternatywnego A” podzielonej przez długość całkowitą sieci w danej Relacji (tj. zarówno wybudowanej, jak i wykonanej z zastosowaniem każdego Rozwiązania alternatywnego);

Z – stanowi iloraz: długości sieci wykonanej w danej Relacji z zastosowaniem „Rozwiązania alternatywnego B” lub „Rozwiązania alternatywnego C” lub „Rozwiązania alternatywnego D” podzielonej przez długość całkowitą sieci w danej Relacji (tj. zarówno wybudowanej, jak i wykonanej z zastosowaniem każdego Rozwiązania alternatywnego)

CR - stanowi wartość Relacji zgodnie z Dodatkiem nr 2A, 2B, 2C, 2D do SIWZ (formularz cenowy), stanowiącym załącznik nr 2 do Umowy.

Zamawiający zgłasza uwagi lub akceptuje możliwość zastosowania wariantu alternatywnego w formie pisemnej.

W przypadku pozyskania kanalizacji w formie dzierżawy na zasadach IRU wykonawca zawiera umowę dzierżawy w imieniu i na rzecz Zamawiającego działając na podstawie udzielonego

pełnomocnictwa. **Zamawiający udzieli pełnomocnictwa do zawarcia umowy wraz z akceptacją przedstawionego rozwiązania.**

W przypadku pozyskania kanalizacji w wariantie alternatywnym Wykonawca obowiązany jest do wykonania wszelkich pozostałych prac służących otrzymaniu Pasywnej sieci SSPW (w szczególności w zakresie wprowadzenia kanalizacji wtórnej, mikrokanalizacji, kabli światłowodowych, mikrokabli światłowodowych, itp. zgodnie z wymogami określonymi w PFU).

W przypadku akceptacji przez Zamawiające wariantu alternatywnego Wykonawca odpowiada i ponosi koszty uzyskania niezbędnych zezwoleń i decyzji wynikających z przepisów prawa powszechnie obowiązującego, w tym Prawa budowlanego (np. zgłoszenia w miejsce decyzji o pozwoleniu na budowę) oraz wykonanie dokumentów wymaganych przez właściciela nabywanej/dzierżawionej infrastruktury teletechnicznej.

2.5.4 Wymagania dla wykonania.

2.5.4.1 Budowa kanalizacji teletechnicznej

Układanie rurociągu kablowego w ziemi

Odcinki rur polietylenowych RHDPE 40/3,7rp dostarczane na bębnach powinno się układać bezpośrednio w ziemi ręcznie, w uprzednio przygotowanym rowie wąskoprzestrzennym albo metodami bezwykopowymi. Wybór technologii układania uzależniony jest od rodzaju gruntu, ukształtowania terenu, uzbrojenia go w inne urządzenia podziemne i nadziemne, od występowania fauny i flory chronionej oraz pozostałych wymogów związanych z ochroną środowiska.

Rury rurociągu kablowego winny być układane na głębokości 1,0 m +/- 5cm od powierzchni wykopu. Stosowanie zmniejszonych głębokości wykopu musi być uwarunkowane trudnymi warunkami terenowymi (np. grunty skaliste). Umieszczając rury na głębokości mniejszej niż 0,6 m należy projektować zastosowanie dodatkowej rury ochronnej lub innych metod zabezpieczających rurociąg kablowy przez uszkodzeniem mechanicznym.

Dno wykopu - przed ułożeniem rurociągu kablowego - musi być wolne od kamieni, gruzu i innych zanieczyszczeń. Na tak przygotowane dno należy nasypać warstwę piasku o grubości 10 cm.

Po ułożeniu rurociągu należy go zasypać 10 cm warstwą piasku.

Dalej wykopy zasypywać warstwami po 20 cm, z ubijaniem każdej warstwy.

W pasach drogowych grunt powinien być zagęszczony zgodnie z wymaganiami zarządcy drogi – wymagania w tym zakresie należy opisać w Dokumentacji projektowej.

Zasypanie rowów kablowych może być wykonane spycharkami lub ręcznie. Po ułożeniu rur, lecz przed zasypaniem rowu, powinna być wykonana powykonawcza inwentaryzacja geodezyjna.

W rowie kablowym powinny być ułożone na odpowiedniej głębokości:

- taśma ostrzegawcza - lokalizacyjna z polietylenu, w kolorze pomarańczowym, z wytłoczonym napisem: „UWAGA! KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY” (bezpośrednio nad rurociągiem kablowym),
- taśma ostrzegawcza z polietylenu, w kolorze pomarańczowym, z wytłoczonym napisem: „UWAGA! KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY” (na połowie głębokości wykopu).

Zaleca się, aby rurociągi posiadały sfałowanie w poziomie o wielkości od 0,2% do 0,3% w gruntach o twardym podłożu i 2% w gruntach bagnistych i na terenach zalewowych.

W okresie letnim, gdy temperatura w ziemi na głębokości 1 m jest znacznie niższa niż temperatura rur polietylenowych, zasypianie rurociągu winno odbywać się dwuetapowo: najpierw warstwą podsypki, a po upływie 24 godzin, po ochłodzeniu się rur rurociągu, winno nastąpić ostateczne zasypianie rurociągu.

Powinno się unikać wycinki drzew i krzewów. Jeżeli okaże się to jednak konieczne, wykonawca jest zobowiązany do uzyskania wymaganych prawem pozwoleń, oraz zrealizowania nasadzeń w liczbie co najmniej równej liczbie wyciętych drzew i krzewów. Wszystkie pozostałe drzewa nie przeznaczone do wycinki, znajdujące się w obrębie projektowanych tras należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Łączenie rur w rurociągach kablowych

Łączenie rur w rurociągach kablowych powinno być wykonane przy użyciu złączek rurowych skręcanych. Połączenia powinny zapewnić szczelność rurociągu, a także powinny być odporne na podwyższone ciśnienia powietrza przy zaciąganiu kabli światłowodowych metodami pneumatycznymi. Złącza powinny spełniać warunek szczelności jak dla zmontowanego ciągu rurowego i posiadać wytrzymałość podwyższonego ciśnienia (1 Mpa). W razie budowy ciągu wielorurowego należy przeprowadzić badanie szczelności dla wszystkich ciągów. Miejsce złączek należy zaznaczyć w dokumentacji powykonawczej.

Wprowadzanie rurociągu kablowego do budynków i zewnętrznych szaf kablowych.

Przed budynkami i szafami, do których mają być wprowadzone kable światłowodowe, rurociąg kablowy należy zakończyć w studni kablowej stacyjnej i uszczelnić. Elementami wprowadzeń kanalizacji do budynków obiektów telekomunikacyjnych są studnia przybudynkowa i kanalizacja wprowadzeniowa, łącząca studnię z budynkiem.

Wprowadzaną do budynku kanalizację należy ułożyć ze spadkiem nie mniejszym od 0,5 % w kierunku studni kablowych. Rury kanalizacji należy zakończyć w gardle wykonanym w ścianie budynku.

Otwory kanalizacji oraz obudowę rur należy uszczelnić od strony budynku oraz studni przybudynkowej.

Wprowadzenie rurociągów do budynków użyteczności publicznej należy wykonywać w sposób gwarantujący gazoszczelność wprowadzenia. Dla kabli światłowodowych można wykonać to z zastosowaniem przerwy gazowej o długości co najmniej 1 m. Dopuszcza się wprowadzanie kanalizacji kablowej do większych obiektów (węzły szkieletowe), pod warunkiem wykonania uszczelnienia wodnego i gazowego wprowadzeń w sposób wskazany w projekcie technicznym wykonawczym gwarantującym bezpieczny i pewny sposób uszczelnienia.

Uszczelnienia powinny być realizowane poprzez zastosowanie dedykowanych przepustów kablowych zapewniających trwałe, zarówno wodo- jak i gazoszczelne wprowadzenie kabli do budynków. Powinny gwarantować co najmniej:

- Zabezpieczenie wnętrza budynku przed skutkami ewentualnego zawilgocenia i zalewania wodą piwnic budynków wskutek podciekania wód gruntowych lub przedostawania się do gruntu wód opadowych.

- Ochrony przed przedostawaniem się do piwnic budynków gazu wskutek potencjalnego rozszczelnienia instalacji gazowej na zewnątrz budynku.
- Zabezpieczenia przed przedostawaniem się do wnętrza budynków substancji ropopochodnych i innych substancji agresywnych, potencjalnie niebezpiecznych dla instalacji wewnątrz budynku.

Wprowadzenie rur do budynku węzła szkieletowego powinno być oddzielne dla każdego kierunku sieci szkieletowej.

Przebieg przez mosty, tunele i wiadukty

Budowa rurociągu kablowego przez mosty, tunele i wiadukty powinna zostać zrealizowana z zachowaniem zabezpieczeń zawartych w poniższej tabeli:

Rodzaj obiektu	Usytuowanie	Zabezpieczenie specjalne	Zabezpieczenie szczególne
Most	W istniejącym ciągu przeznaczonym dla kabli, umocowanie do konstrukcji mostu lub w inny – wg uzgodnienia	Rury trudno zapalne lub rury zbliżeniowe trudno zapalne	Rury przepustowe trudno zapalne, dodatkowe osłony, np. korytka metalowe
Tunel	W istniejącym kanale kablowym, pod chodnikiem, na ścianie tunelu, w kanałach przepustowych, lub w inny sposób - wg uzgodnienia	Rury trudno zapalne lub rury zbliżeniowe trudno zapalne	Rury przepustowe trudno zapalne, dodatkowe osłony, np. korytka metalowe
Wiadukt	W istniejącym kanale kablowym, pod chodnikiem, na konstrukcji wiaduktu, lub w inny sposób - wg uzgodnienia	Rury trudno zapalne lub rury zbliżeniowe trudno zapalne	Rury przepustowe trudno zapalne, dodatkowe osłony metalowe

Źródło: Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie

Przebieg przez ciekł wodne

Skrzyżowanie z ciekami wodnymi powinno zostać wykonane zgodnie z następującymi zasadami:

- Rurociąg kablowy powinien być tak usytuowany, aby nie powodował przeszkód w żegludze oraz utrzymaniu śródlądowych wód powierzchniowych.
- Warunki budowy kanalizacji kablowej na skrzyżowaniach z śródlądowymi wodami powierzchniowymi:
 - Skrzyżowanie w dogodnym i bezpiecznym dla rurociągu kablowego miejscu, pod kątem 90% do osi podłużnej ciek, z dopuszczalnym odchyleniem 15%.
 - Lokalizację skrzyżowania uzgadnia się z organami wykonującymi prawa właścicielskie w stosunku do wód publicznych stanowiących własność Skarbu Państwa.
 - Oznaczenie skrzyżowania znakami o zakazie kotwiczenia lub wleczenia kotwicy, dobrze widocznymi ze środka toru wodnego, ustawionymi na każdym brzegu w odległości nie większej niż 50 m od rurociągu kablowego w górę i w dół drogi wodnej.

- Przejście rurociągu kablowego pod śródlądową wodą powierzchniową o szerokości lustra wody nie większej niż 5 m może być wykonane metodą bagrowania, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego po wykonaniu przejścia.
- Przejście rurociągu kablowego pod śródlądową wodą powierzchniową o szerokości lustra wody powyżej 5 m należy wykonywać pod dnem z zastosowaniem technologii nie powodującej naruszenia koryta.
- Przejście rurociągu kablowego pod śródlądową wodą powierzchniową o szerokości lustra większej niż 25 m powinien być wykonany na głębokości co najmniej 5 m, licząc od najniższej położonego punktu dna oczyszczonego.
- Przejście rurociągu kablowego pod śródlądową wodą powierzchniową (kanałem) o szerokości lustra mniejszej niż 25 m powinien być wykonany przy zachowaniu głębokości ułożenia co najmniej 0,8 m odmierzaną prostopadle do powierzchni stoku i dna. Odległość osi przepustu od mostu nie powinna być mniejsza niż 20 m - przy szerokości lustra wody powyżej 10 m – i 10 m - przy szerokości do 10 m.

Przejście rurociągu kablowego pod ciekim wodnym zabezpieczyć rurą przepustową.

Skrzyżowania i zbliżenia z uzbrojeniem terenu

Skrzyżowania i zbliżenia rurociągów kablowych z jezdniami ulic i dróg

Przejście rurociągu kablowego pod jezdniami ulicy lub pod drogą publiczną powinno być wykonane w rurach grubościennych polietylenowych.

Odległość pionowa między rurami ochronnymi a górną powierzchnią drogi powinna być uzgodniona z zarządcą drogi. Odległość pionowa (podstawowa) między górną częścią rury ochronnej ułożonej poniżej rowu odwadniającego a jego dnem powinna wynosić 0,8 m.

Rury ochronne powinny być ułożone poziomo na całej szerokości drogi lub jezdni ulicy i co najmniej po 0,5 m poza krawędzie korony drogi lub krawężniki jezdni ulicy.

Przy jednakowych poziomach nawierzchni drogi z terenem lub przy niewielkiej ich różnicy zaleca się układanie rury ochronnej nieprzerwanie w jednym ciągu pod koroną drogi i przyległymi do drogi rowami odwadniającymi i co najmniej po 0,5 m poza ich górną krawędź.

W przypadku równoległego usytuowania trasy linii kablowej w pasie drogowym, odległość rurociągu kablowego powinna wynosić co najmniej:

- 0,5 m od zewnętrznej krawędzi rowu odwadniającego lub linii przecięcia nasypu z terenem,
- 0,5 m na zewnątrz od krawędzi nawierzchni jezdni, jeżeli istnieje konieczność usytuowania kabla w koronie drogi,
- 0,5 m od krawędzi jezdni, w chodniku lub pasie zieleni.

Skrzyżowania i zbliżenia rurociągów kablowych z rurociągami

Przy skrzyżowaniu rurociągu kablowego z rurociągiem podziemnym należy układać rurociąg kablowy nad rurociągiem. Dopuszcza się układanie rurociągu kablowego pod rurociągiem, jeżeli górna tworząca rurociągu nie umożliwia ułożenia kabla na wymaganej głębokości przy zachowaniu odległości między kablem a rurociągiem.

Wzajemne skrzyżowanie lub zbliżenie rurociągu kablowego z urządzeniami do przesyłania płynów lub gazów powinno być tak wykonane aby nie dopuścić do:

- przedostania się do rurociągu kablowego płynów i gazów palnych, wybuchowych, trujących i aktywnych chemicznie oraz innych płynów powodujących zawilgocenie lub uszkodzenie kabla,
- podwyższenia temperatury kabla o więcej niż 5°C,
- uszkodzeń mechanicznych kabla przy pracach konserwacyjnych i budowlanych na rurociągach.

Zbliżenia rurociągów kablowych do gazociągów o nadciśnieniu nominalnym do 400 kPa

W razie zbliżenia rurociągów kablowych do gazociągów o nadciśnieniu do 400 kPa powinny być zachowane odległości podstawowe pomiędzy nimi nie mniejsze niż: 1,0 m.

Określone wyżej odległości podstawowe mogą być zmniejszone o 50% (nie mniej jednak niż do 0,5 m) przy zastosowaniu na gazociągu rury ochronnej. Odległości podstawowe i zmniejszone powinny być mierzone od zewnętrznej ścianki gazociągu lub rury ochronnej do skrajni rur rurociągu kablowego.

W przypadku braku możliwości założenia na istniejącym gazociągu rury ochronnej, dla zbliżeń nie przekraczających 10 m długości dopuszcza się możliwość zastosowania betonowej ścianki oddzielającej gazociąg od rurociągu kablowego.

Zbliżenia rurociągów kablowych do gazociągów o nadciśnieniu wyższym od 400 kPa

W razie zbliżenia rurociągów kablowych do gazociągów o nadciśnieniu wyższym od 400 kPa zbliżenie wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez właściciela gazociągu.

Zbliżenia rurociągów kablowych do innych rurociągów

W razie zbliżenia rurociągów kablowych do innych rurociągów i urządzeń podziemnych do przesyłania płynów powinny być zachowane następujące odległości podstawowe pomiędzy nimi:

- od wodociągu magistralnego: 1,0 m,
- od wodociągu rozdzielczego: 0,5 m,
- od ciepłociągu parowego: 2,0 m,
- od ciepłociągu wodnego: 1,0 m,
- od kanalizacji ściekowej i opadowej: 1,0 m,
- od ropociągu lub rurociągu dla innych płynów technicznych: 8,0 m.

Określone wyżej odległości podstawowe mogą być zmniejszone do połowy, pod warunkiem zastosowania zabezpieczeń specjalnych na rurociągu kablowym, a poniżej połowy pod warunkiem zastosowania zabezpieczeń szczególnych. Odległości zmniejszone nie mogą być mniejsze niż 25% odległości podstawowej.

Zabezpieczenie specjalne rurociągu kablowego polega na umieszczeniu go w rurze ochronnej.

Zabezpieczenie szczególne rurociągu kablowego polega na oddzieleniu go od innego rurociągu ścianą oddzielającą.

Skrzyżowania rurociągów kablowych z gazociągami

Skrzyżowania rurociągów kablowych z gazociągami należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-91/M-34501:

- Skrzyżowania rurociągów kablowych mających połączenia z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt należy wykonać stosując na gazociągach rury ochronne. Odległość pionowa zewnętrznej ścianki rury ochronnej od rurociągu kablowego powinna wynosić co najmniej 0,15 m. Końce rury ochronnej powinny być wyprowadzone od osi skrzyżowania, mierząc prostopadłe do rurociągu kablowego, na odległość co najmniej 1,0 m dla gazociągu o nadciśnieniu roboczym do 400 kPa i 10,0 m dla gazociągu o nadciśnieniu roboczym powyżej 400 kPa. Końce rury ochronnej powinny być uszczelnione.
- W przypadku braku możliwości zamontowania rury ochronnej na istniejącym gazociągu przy skrzyżowaniu z rurociągiem kablowym dopuszcza się zastosowanie rury ochronnej na rurociągu kablowym.
- Gazociąg powinien znajdować się nad rurociągiem kablowym.
- Kąt skrzyżowania rurociągu kablowego z gazociągiem nie powinien być mniejszy niż:
 - 60° dla gazociągów ułożonych w rurach ochronnych,
 - 15° dla gazociągów bez rur ochronnych.

Skrzyżowania rurociągów kablowych z innymi rurociągami

Skrzyżowania rurociągów kablowych z rurociągami i urządzeniami do przesyłania płynów lub gazów powinny być zachowane następujące odległości pionowe pomiędzy nimi:

- od wodociągu magistralnego: 0,25 m,
- od wodociągu rozdzielczego: 0,15 m,
- od obudowy ciepłociągu: 0,50 m,
- od ropociągu lub rurociągu dla innych płynów technicznych: 0,50 m,
- od kanalizacji ściekowej i opadowej: 0,30 m.

Długość rury ochronnej powinna przekraczać o 2 m obrys innego rurociągu z każdej strony.

Skrzyżowania powinny być wykonane prostopadłe z dopuszczalnym odchyleniem o 10° dla kanalizacji ściekowej i 35° dla pozostałych urządzeń.

Dopuszcza się ułożenie rurociągu kablowego pod innym rurociągiem, jeżeli głębokość posadowienia innego rurociągu uniemożliwia zachowanie odległości normatywnych.

Zbliżenia i skrzyżowania rurociągów kablowych z pozostałymi urządzeniami uzbrojenia terenowego

Skrzyżowania kanalizacji kablowej z pozostałymi urządzeniami podziemnymi powinny być wykonane prostopadłe do ich przebiegów z odchyleniem o 10° dla kanalizacji ściekowej i 35° dla pozostałych urządzeń.

Kanalizacja kablowa powinna być ułożona nad tymi urządzeniami. Dopuszcza się ułożenie kanalizacji kablowej pod urządzeniami w przypadku konieczności ułożenia kanalizacji na większej

głębokości, bądź gdy górna powierzchnia urządzenia jest ułożona w ziemi na głębokości mniejszej niż 0,5 m.

Rodzaj urządzenia podziemnego	Odległości podstawowe w [m]	
	przy skrzyżowaniach	przy zbliżeniach
Kabel telekomunikacyjny ziemny	0,1 ¹⁾	0,1
Linia kablowa energetyczna w osłonie ochronnej	0,5	0,5
Linia kablowa energetyczna bez osłony	0,5 ¹⁾	0,5
Przewody kanalizacyjne	0,3	1,0
Budynki i ogrodzenia	---	0,5
Podbudowa linii telekomunikacyjnej	---	2,0
Konstrukcja wsporcza linii elektroenergetycznej napowietrznej lub trakcyjnej o napięciu do 1 kV	---	0,8
Konstrukcja wsporcza linii elektroenergetycznej napowietrznej lub trakcyjnej o napięciu powyżej 1 kV pracującej w układzie z izolowanym punktem zerowym lub linii skompensowanych - mających konstrukcje wsporcze drewniane, nieuziemiene	---	0,8
Konstrukcja wsporcza linii elektroenergetycznej napowietrznej lub trakcyjnej o napięciu powyżej 1 kV pracującej w układzie z izolowanym punktem zerowym lub linii skompensowanych - mających konstrukcje wsporcze uziemione	---	5,0
Konstrukcja wsporcza linii elektroenergetycznej napowietrznej lub trakcyjnej o napięciu powyżej 1 kV pracującej w układzie z bezpośrednio uziemionym punktem zerowym – niezależnie od rodzaju konstrukcji wsporczej	---	50,0
1) W przypadku skrzyżowania się rurociągu kablowego z istniejącym kablem, rurociąg kablowy powinien być ułożony poniżej kabla.		

Odległość podstawowa może zostać zmniejszona o nie więcej niż 50% pod warunkiem zastosowania na kanalizacji teletechnicznej zabezpieczeń specjalnych i o nie więcej niż 75% pod warunkiem zastosowania zabezpieczeń szczególnych.

Ochrona linii kablowych w rurociągach kablowych

Dla zabezpieczenia kabla układanego w rurociągu kablowym w miejscach szczególnie narażonych na uszkodzenia, zastosować rurowe obiekty ochronne.

Na rurociągach, bezpośrednio nad rurociągiem należy ułożyć taśmę ostrzegawczo-lokalizacyjną w kolorze pomarańczowym z napisem „UWAGA! KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY”. Metalowe elementy taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjnej należy zakończyć w studniach kablowych i zasobnikach puszkami hermetycznymi lub słupkami oznaczeniowo – pomiarowymi SOP. Pomiędzy sąsiednimi wyprowadzeniami należy zapewnić ciągłość galwaniczną elementów metalowych taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjnej.

Na wszystkich rurociągach, w połowie głębokości ułożenia rurociągu ułożyć taśmę ostrzegawczą w kolorze pomarańczowym. Na taśmie powinien być wytłoczony napis „UWAGA! KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY”.

Trasę rurociągu oznaczyć słupkami oznaczeniowymi SO oraz znacznikami magnetycznymi (markerami) w miejscach zmiany kierunku budowy rurociągu, na skrzyżowaniach z drogami i ciekami, przy studniach kablowych i zasobnikach.

We wszystkich studniach kablowych i zasobnikach na rurach z projektowanym kablem umieścić przywieszki z nazwą właściciela i numerem eksploatacyjnym kabla, w studniach przez które kable OTK przechodzą bez złączy umieścić na rurach kanalizacji wtórnej opaskę ostrzegawczą z napisem: „UWAGA! KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY”.

2.5.4.2 Układanie kabli

Zaciąganie kabli do rurociągów kablowych

Zaciągane do kanalizacji kable optotelekomunikacyjne nie mogą być poddawane nadmiernym siłom rozciągającym i zagięciom. Promień gięcia kabli nie powinien być mniejszy niż 20 średnic zewnętrznych kabla. Jednak jeśli na kabel działa jednocześnie siła rozciągająca, dopuszczalny promień gięcia nie może być mniejszy niż 24 średnice zewnętrzne kabla.

Zaciąganie kabli optotelekomunikacyjnych przeprowadza się:

- Za pomocą dużego strumienia powietrza, do szczelnego rurociągu podawany jest kabel i jest on "niesiony" w rurociągu dużym strumieniem powietrza (rzędu 5-8 m³/min.), w punktach pośrednich można zastosować wspomaganie procesu zaciągania.
- Za pomocą sprężonego powietrza z użyciem elastycznego tłoczka, do którego mocuje się zaciągany kabel; pod działaniem powietrza tłoczek zaciąga kabel do rurociągu; tu stosuje się wszystkie możliwe zabiegi zmniejszające tarcie kabla w rurach.
- Za pomocą specjalnych wciągarek mechanicznych ze stałą kontrolą siły naciągu z zastosowaniem płynów poślizgowych i rolowania w miejscach zmian kierunku trasy.
- Ręcznie, ale tylko w wyjątkowych przypadkach, gdyż nie można zapewnić równomiernego ciągnięcia kabla; mogą wystąpić szarpnięcia z siłą niebezpieczną dla kabla; również tu stosuje się wszystkie zabiegi łagodzące tarcie i zginanie kabla.

Preferuje się zaciąganie kabli metodą strumieniową. Jest ona najbardziej efektywna przy zaciąganiu długich odcinków kabli. Zapewnia ona największe bezpieczeństwo dla kabla światłowodowego i dużą szybkość robót.

Nie wolno dopuścić do wystąpienia skokowej siły ciągu w trakcie zaciągania.

Dopuszczalna siła, z jaką można zaciągać kabel powinna być określona dla każdego typu kabla. Siła ta, przy zaciąganiu mechanicznym, nie powinna przekraczać wartości równej ciężarowi 1 km zaciąganego kabla.

Orientacyjnie można przyjąć, że wartość ta nie powinna być większa niż 100 kG (tj. ok. 1000 N) przy zaciąganiu mechanicznym, a 30 kG (ok. 300 N) przy konieczności zaciągania ręcznego.

Układanie kabli w studniach kablowych

W studniach kablowych, w których nie wykonuje się złączy, należy zachować ciągłość rur polietylenowych rurociągu kablowego, a tam gdzie były przecięte, łączyć je dopiero po zaciągnięciu do nich kabli. Łączenie rur powinno być szczelne.

W studniach kablowych rury rurociągu kablowego wraz z zainstalowanymi w nimi kablami powinny być wygięte łagodnymi łukami i przymocowane do ścian studni, a tam gdzie jest to niemożliwe do sufitu studni, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami przy różnych pracach w studni.

Zapasy kabli

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 co około 800 m, w miejscach skąd wdmuchiwało się powietrze do rur polietylenowych, 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.

Dla odcinków instalacyjnych poniżej 800 m dopuszcza się zrezygnowanie z dodatkowego zapasu w środku odcinka, jednak dla takich przypadków zaleca się zwiększenie zapasów kabli przy złączach.

Zapasy kabli w studni należy zwinąć w pętle, umieścić na stelażu oraz starannie zabezpieczyć przed uszkodzeniami i umieścić wraz ze złączem w takim miejscu i w taki sposób, aby możliwe było łatwe ponowne ich wyjęcie ze studni na zewnątrz. Stelaż z zapasem kabla wraz ze złączem należy umieścić pionowo na ścianie studni.

Montaż kabli

Łączenie i odgałęzianie kabli w liniach budowanych w kanalizacji kablowej i w rurociągach kablowych należy wykonywać w studniach kablowych. Kable powinny być łączone w osłonach złączowych z tworzyw sztucznych. Przy każdym złączu należy pozostawić zapasy włókien światłowodowych, umieszczone w kasetach, o długości po ok. 2 m po obu stronach połączenia, jako rezerwy na wypadek konieczności naprawy połączenia.

Światłowody powinny być łączone przez spawanie, zgodnie z numeracją wg barwnego kodu identyfikacji włókien. Należy zwrócić uwagę na to, aby proces spawania przebiegał w atmosferze suchego powietrza.

Każde złącze kabla OTK powinno być zaopatrzone w woreczek ze świeżo wysuszonym barwionym żelazem krzemionkowym, pochłaniającym wilgoć, gromadzącą się w osłonie złączowej podczas montażu i wieloletniej eksploatacji linii.

2.5.4.3 Wymagania transmisyjne

Tłumienność torów światłowodowych

Wszystkie tory światłowodowe jednomodowe powinny mieć zmierzoną tłumienność dla fal 1310 nm i 1550 nm, a następnie wyliczoną tłumienność jednostkową.

Tłumienność jednostkowa każdego toru światłowodowego (bez połączeń) nie powinna przekraczać wartości maksymalnych, przepisanych w uzgodnionych warunkach technicznych dla kabli danej klasy, wybranej przez projektanta.

Tłumienność każdego toru światłowodowego (włókien wraz z ich połączeniami) nie powinna przekraczać wartości sumy tłumienności wszystkich odcinków światłowodów, powiększonej o tłumienność połączeń (stałych i rozłącznych).

Tłumienność złączy

Tłumienność spoin złączy musi spełniać warunek, że ich średnia tłumienność dla całego odcinka nie może przekraczać wartości: 0,15 dB/złącze (dla odcinków posiadających nie więcej niż 10 złączy) oraz 0,08 dB (dla odcinków posiadających ponad 10 złączy).

Dla połączeń spajanych dopuszcza się maksymalną bezwzględną wartość tłumienności spoin 0,3 dB, jeśli 3 próby spajania nie pozwoliły na uzyskanie wartości 0,15 dB, przy czym uzyskiwane wyższe wartości były prawie jednakowe.

Dla złączy rozłączalnych wartość maksymalna tłumienności może wynosić 0,5 dB, przy czym średnia wartość tej tłumienności nie powinna przekraczać 0,3 dB.

Tłumienność odbiciowa złączy światłowodowych (reflektancji) nie powinna być mniejsza niż 35 dB.

2.5.4.4 Badania i pomiary linii optotelekomunikacyjnych

Badania przed pracami instalacyjnymi

Przed przystąpieniem do prac instalacyjnych i montażowych na linii kablowej, wszystkie odcinki fabrykacyjne kabli należy poddać szczegółowym oględzinom zewnętrznym w celu wykrycia uszkodzeń, które mogły powstać podczas transportu lub przeładunku bębnow.

Należy sprawdzić prawidłowość zabezpieczenia końców kabli przed zawilgoceniem i zabezpieczenia przed uszkodzeniami samych kabli na bębnach, zwracając uwagę także na ewentualne wygięcia kabla na zbyt małym promieniu. W przypadkach wątpliwych, to znaczy jeśli istnieje podejrzenie o niewłaściwym obchodzeniu się z kablem przed dostarczeniem go na plac budowy, konieczne jest wykonanie pomiarów takich, jak przy odbiorze kabli od producenta.

Na tym etapie prac konieczne jest ustalenie kolejności instalowania poszczególnych odcinków kabli, dla zachowania zgodności z projektem, zarówno co do typów kabli przeznaczonych na

odpowiednie odcinki w linii, jak i co do długości odcinków instalowanych. Konieczne jest więc dokonanie alokacji odcinków fabrykacyjnych, a w razie potrzeby sprawdzenie ich długości i konstrukcji, w celu stwierdzenia zgodności z projektem.

Badania i pomiary w trakcie budowy

W trakcie budowy i montażu linii powinny być wykonywane poniżej podane pomiary:

- Pomiary reflektometrem przy długości fali 1550 nm, po ułożeniu kabli a przed połączeniem światłowodów należy wykonać na wszystkich torach (wszystkich światłowodach), z jednej strony każdego odcinka instalacyjnego; pomiary mają na celu stwierdzenie ciągłości światłowodów.
- Po wykonaniu połączeń światłowodów należy wykonać pomiary reflektometryczne z obydwóch stron odcinka zmontowanego dla fal 1310 i 1550 w celu stwierdzenia poprawności wykonanych połączeń. Dopiero po pozytywnym wyniku tych pomiarów dla wszystkich włókien światłowodowych w kablu można przystąpić do ostatecznego zamknięcia mufy złączowej.
- Po całkowitym zmontowaniu odcinka, na kablu należy wykonać na wszystkich włóknach pomiary reflektometryczne z obu stron odcinka dla fal 1310 nm i 1550 nm pomiędzy przełącznikami światłowodowymi. Należy zlokalizować ewentualne wadliwe połączenia, a po ich poprawieniu należy nowe charakterystyki reflektometryczne zarejestrować na płytach CD/DVD i załączyć do dokumentacji powykonawczej. Stanowią one wzorcowe charakterystyki linii – należy je opatrzyć opisem, zawierającym nazwę Relacji i numer włókna, rodzaj i numer przyrządu, którym wykonano pomiar. Pomiary reflektometryczne na zmontowanej linii powinny umożliwiać określenie:
 - całkowitej długości optycznej linii,
 - całkowitej tłumienności linii,
 - tłumienności jednostkowej całej linii i jej odcinków składowych,
 - tłumienności spoin,
 - strat odbiciowych (Return Loss)

Pomiary wykonywane przy odbiorze Relacji

Na zmontowanym odcinku linii optotelekomunikacyjnej (Relacji szkieletowej lub dystrybucyjnej sieci SSPW) należy wykonać następujące pomiary:

- pomiary właściwości transmisyjnych torów optycznych metodą reflektometryczną,
- pomiary tłumienności wynikowej torów metodą transmisyjną.

Dla każdego włókna światłowodowego na odcinku linii kablowej należy pomierzyć tłumienność pomiędzy dwiema skrajnymi przełącznikami światłowodowymi. Pomiar powinien być wykonany dla obu pasm optycznych tj. 1310 nm i 1550 nm w obydwu kierunkach transmisji. Celem tego pomiaru jest sprawdzenie łącznej tłumienności kabla wraz ze złączami rozłączalnymi.

Zestaw pomiarowy powinien zawierać stabilizowane źródło światła na fale 1310 ± 20 nm i 1550 ± 20 nm przy szerokości spektralnej (FWHM) < 10 nm.

Badania wykonywane przy odbiorze Relacji

Badania Relacji polegają na sprawdzeniu przez służby techniczne wykonawcy i Inżyniera Kontraktu zgodności jej wykonania z wymaganiami zawartymi w PFU i projekcie, łącznie ze wszystkimi zmianami oraz dodatkowymi uzgodnieniami. Protokoły badań technicznych wraz z innymi dokumentami stwierdzającymi zgodność wykonania Relacji z wymaganiami są niezbędne do zgłoszenia Relacji do odbioru częściowego.

Tryb przeprowadzania odbiorów wynika z przepisów prawa budowlanego oraz postanowień Umowy.

Oględziny

Należy sprawdzić, czy elementy składowe linii optotelekomunikacyjnych odpowiadają tym wymaganiom, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu. Dopuszcza się wykonywanie wykopów kontrolnych.

Przy oględzinach zaleca się postępować wg następujących zasad:

- Dokonać starannego przeglądu jakości i wykonania elementów składowych, przy czym należy zwrócić uwagę na jakość montażu, sposób dopasowania elementów, sztywność konstrukcji, uszczelnienia.
- Sprawdzić zabezpieczenie przed samoodkręceniem połączeń gwintowych oraz zabezpieczenie przed korozją elementów z powłokami galwanicznymi i malarskimi,
- Sprawdzić ułożenie linii w ziemi, studniach kablowych itp.
- Sprawdzić zgodność wykonania z projektem oraz czytelność napisów i oznaczeń rozpoznawczych i informacyjnych, jak również stan i estetykę wykonania elementów i części składowych.
- Sprawdzić zgodność wykonania i wyposażenia z dokumentacją powykonawczą.

Sprawdzenie wymiarów

W celu sprawdzenia zgodności z projektem należy sprawdzić:

- wymiary gabarytowe elementów lub części składowych linii optotelekomunikacyjnych,
- rozmieszczenie ciągów kablowych na konstrukcjach wsporczych i innych,
- pomiary poprzeczne i wzdłużne trasy do punktów pomiarowych.

Pomiary należy wykonać przymiarami liniowymi. Odchyłki wymiarowe można uznać za dopuszczalne, jeżeli umożliwiają montaż części składowych i nie będą miały wpływu na prawidłową eksploatację linii optotelekomunikacyjnej.

Sprawdzenie materiałów

Sprawdzenie materiałów użytych do budowy linii optotelekomunikacyjnej polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm lub aprobat technicznych – w szczególności czy materiały spełniają wymagania norm wyspecyfikowane w ZN-WIMUMWR-05. Jakość materiałów

powinna być poświadczona atestem lub innym dokumentem ich dostawców. Dla kabli światłowodowych i osprzętu użytego do budowy linii optotelekomunikacyjnej powinny być przedstawione aktualnie ważne certyfikaty zgodności lub deklaracje zgodności.

Sprawdzenie poprawności doboru kabli i osprzętu

Sprawdzenie polega na porównaniu zastosowanych kabli i osprzętu z warunkami podanymi w PFU.

Sprawdzenie długości i tłumienności odcinków linii światłowodowej

Sprawdzenie polega na porównaniu tłumienności torów każdego odcinka linii światłowodowej wg PFU oraz dokumentacji projektowej (projektu wykonawczego) z wynikami pomiarów wykonanych przez Wykonawcę.

Ocena wyników badań

Przedstawioną do badań linię optotelekomunikacyjną należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami, jeżeli badania dały wynik pozytywny. Składniki, które w wyniku badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być poprawione lub wymienione i ponownie zgłoszone do odbioru.

2.5.4.5 Zasady bezpieczeństwa pracy przy montażu i badaniach linii optotelekomunikacyjnych.

Środki bezpieczeństwa pracy w styczności ze światłowodami

Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach prowadzonych ze światłowodami, których ułamane lub odcinane końce są bardzo ostre i łatwo mogą się wbijać w skórę ludzką, a więc są niebezpieczne dla pracowników, zwłaszcza dla oczu, ust, delikatnych miejsc skóry twarzy itp. Krótkie odcinki kabli i światłowodów powinny być starannie zbierane i składane do specjalnych pojemników, a następnie likwidowane w taki sposób, aby nie były bezpośrednio dostępne dla osób nieświadomych ich szkodliwości. Monterzy i technicy powinni być ostrzeżeni o niebezpieczeństwach prac z włóknami światłowodowymi i pouczeni o sposobie obchodzenia się z nimi.

Środki bezpieczeństwa przy badaniach kabli i urządzeń optotelekomunikacyjnych

Stosowane przyrządy do pomiarów parametrów transmisyjnych kabli, linii i urządzeń teletransmisyjnych oraz same urządzenia wyposażone są prawie zawsze w lasery, będące źródłem promieniowania optycznego o dużej mocy. Jest ono szczególnie niebezpieczne dla oczu, nie wolno więc pod żadnym pozorem wystawiać oczu na działanie tych promieni. Nie wolno "zaglądać" w końcówki światłowodów emitujące promieniowanie laserowe, aby np. sprawdzić czy laser już działa albo czy koniec światłowodu lub pólzłączki jest czysty.

Końcówki przewodów, gniazda na urządzeniach i przyrządach pomiarowych lub pólzłączki, na wyjściu których może być emitowane promieniowanie ze źródeł laserowych powinno być opatrzone znakiem ostrzegawczym i napisem:

"UWAGA ! NIEWIDZIALNE PROMIENIOWANIE LASEROWE"

Szczegółowe przepisy bezpieczeństwa pracy z laserami jakie należy przestrzegać podane w normie PN-91/T-06700, a zwłaszcza w rozdziale III "Wytyczne dla użytkownika".

2.5.4.6 Transport

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania środków transportu właściwych do rodzaju przewożonych materiałów. Materiały powinny być transportowane zgodnie z zaleceniami producenta w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Środki transportu używane na budowie powinny być sprawne technicznie i powinny posiadać ważne badania techniczne. Wszystkie środki kołowe powinny spełniać wymagania wymagające z przepisów o ruchu drogowym obowiązującym w Polsce.

2.5.4.7 Sprzęt.

Sprzęt stosowany przez wykonawcę powinien być sprawny technicznie, zapewnić odpowiednią jakość wykonywanych prac, gwarantować bezpieczeństwo obsługujących go osób oraz bezpieczeństwo na budowie, a w przypadku, gdy to jest wymagane powinien posiadać aktualne badania techniczne dopuszczające go do użytku.

2.5.5 Odbiory.

Odbiorom będą podlegały:

- Dokumentacja projektowa,
- Relacje szkieletowe i dystrybucyjne,
- Dokumentacja inwentaryzacyjna i powykonawcza.

2.5.5.1 Ogólne zasady odbioru wykonanych prac.

Odbiory będzie przeprowadzała Komisja, której będzie przewodniczył przedstawiciel Zamawiającego. W składzie komisji będą także przedstawiciele Inżyniera Kontraktu w szczególności pełniący funkcję Inspektora Nadzoru. Odbiór odbędzie się przy udziale Wykonawcy lub osoby przez niego upoważnionej. Wykonawca zabezpieczy niezbędny sprzęt i personel do przeprowadzenia odbioru. Zakres odbiorów określają stosowne normy oraz wytyczne przedstawione w niniejszym dokumencie oraz Umowie. Wykonawca będzie zobowiązany do informowania Inżyniera Kontraktu o zakończonych etapach prac, a w szczególności o pracach zanikowych lub ulegających zakryciu, poprzez zgłoszenie ich do odbioru. Odbiory będą dokonywane na podstawie Protokołów Odbioru dostarczonych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera Kontraktu. Protokoły te będą zawierały sposób przeprowadzenia odbioru, a w szczególności zakres wymaganych testów i prób odbiorczych, których pozytywny wynik jest warunkiem koniecznym dokonania odbioru (akceptacji) wykonanych prac. W przypadku negatywnego wyniku jednego z testów uznanego za istotny z punktu

widzenia danego etapu zadania, odbiór nie może być dokonany, a Wykonawca jest zobowiązany do usunięcia usterki i ponownego zgłoszenia do odbioru danego etapu prac. Przeprowadzenie prób i badań stanowiących podstawę odbiorów robót należy do zadań Wykonawcy. Z przeprowadzonych prób i badań należy sporządzać protokoły.

2.5.5.2 Odbiór Dokumentacji Projektowej

Warunkiem odbioru Dokumentacji Projektowej dla danej Relacji sieci SSPW jest uzyskanie przez Wykonawcę ostatecznego pozwolenia na realizację przedmiotowej części inwestycji (a w przypadku braku konieczności uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę, dokonanie zgłoszenia co do którego właściwy organ nie wniósł sprzeciwu). Dokumentacja musi zostać opracowana zgodnie z wymaganiami normy ZN-UMWR-004.V002 i zawierać Projekt Budowlany, Projekt Wykonawczy oraz wszelkie niezbędne uzgodnienia oraz decyzje administracyjne zgodne z Prawem Budowlanym dla infrastruktury telekomunikacyjnej. Kompletna Dokumentacja projektowa musi być doręczona Inżynierowi Kontraktu. W szczególności Projekt Budowlany musi m.in. spełniać warunki wynikające z Prawa Budowlanego oraz uwzględniać wymagania według Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.

Projekt Wykonawczy musi być sporządzony na podstawie Projektu Budowlanego, powinien być jego uszczegółowieniem w takim stopniu aby na jego podstawie można było prawidłowo wykonać przedmiot robót (odcinek sieci SSPW). Powinien zawierać rysunki, schematy i inne dokumenty wyszczególnione w normie ZN-UMWR-004.V002. Wszelkie zmiany trasy, lokalizacji węzłów oraz technologii wykonania muszą być uzgadniane z Zamawiającym na piśmie przed naniesieniem ich do projektu.

Inżynier Kontraktu działający w imieniu Zamawiającego oceni jakość zaproponowanych w projekcie rozwiązań technicznych, ich zgodność z przyjętymi przez Zamawiającego założeniami technicznymi oraz kompletność dostarczonej Dokumentacji Projektowej. Po zakończeniu procedury odbioru Wykonawca może przystąpić do dalszej realizacji harmonogramu prac .

2.5.5.3 Odbiór Relacji szkieletowych i dystrybucyjnych sieci SSPW (odbiór częściowy)

Warunkiem przeprowadzenia Odbioru Częściowego jest dokonanie zawiadomienia właściwego organu nadzoru budowlanego o zakończeniu budowy na podstawie art. 54 Prawa Budowlanego i brak sprzeciwu tego organu w terminie 21 dni od dnia doręczenia zawiadomienia (a w przypadku obowiązku uzyskania decyzji o pozwoleniu na użytkowanie, ostateczna decyzja o pozwoleniu na użytkowanie) dla danej Relacji.

Przed odbiorem Relacji Wykonawca sukcesywnie, w miarę postępu prac będzie zgłaszać do odbioru Inżynierowi Kontraktu poszczególne odcinki kanalizacji kablowej, w szczególności prace ulegające zakryciu. Odbiory kanalizacji kablowej należy zgłaszać przed zainstalowaniem kabli. Podczas odbioru w kanalizacji nie mogą być zainstalowane żadne kable sieci optycznej. Zamawiający dokona odbioru wybudowanej kanalizacji teletechnicznej po przedstawieniu przez Wykonawcę wszystkich odbiorów przez inne podmioty związane z procesem budowlanym np. odbiór odbudowanych chodników, odbiór

odbudowanej zieleni, potwierdzone nadzory branżowe itp. Wykonawca dokona sprawdzenia drożności i szczelności wszystkich odcinków kanalizacji teletechnicznej w obecności Inżyniera Kontraktu. Wykonawca w obecności Inżyniera Kontraktu napompuje każdy odcinek kanalizacji powietrzem do ciśnienia 100 kpa. Po 24 godzinach zostanie zmierzony spadek ciśnienia. Nie może być większy niż 10 %. Jest to jeden z warunków odbioru wykonanej kanalizacji. Inżynier Kontraktu sprawdzi jakość wykonania prac i zgodność z dokumentacją. Po tym odbiorze Wykonawca może przystępować do zaciągania kabli. Odebranie przez Inżyniera Kontraktu wszystkich odcinków kanalizacji teletechnicznej wchodzącej w skład danej Relacji jest warunkiem koniecznym do przeprowadzenia Odbioru Częściowego Relacji. Przed przystąpieniem do odbioru Relacji Wykonawca dostarczy kopie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej dla prac, które tego wymagają jedną w wersji papierowej i jedną w wersji elektronicznej oraz Dokumentację Powykonawczą w jednym egzemplarzu roboczym w celu zweryfikowania jej ze stanem rzeczywistym, usunięcia błędów, naniesienia ewentualnych rozbieżności i uzupełnień.

Przedstawiona Dokumentacja Powykonawcza musi pozwalać na ocenę i odbiór wykonanych prac, i zawierać co najmniej:

- dokumentację budowy, w szczególności: dziennik budowy, projekty budowlane dla danej Relacji z naniesionymi wszystkimi zmianami, które miały miejsce podczas budowy, potwierdzone przez projektanta, kierownika budowy i inspektora nadzoru oraz projekty zamienne (jeśli były wymagane);
- projekty wykonawcze Relacji z naniesionymi wszystkimi zmianami, które miały miejsce podczas budowy,
- dokumenty wymagane przez właściwego dla danego terenu dystrybutora energii elektrycznej w celu przyłączenia węzła do sieci energetycznej, w szczególności warunki techniczne, szkice lub projekty przyłącza (jeśli były wymagane), dokumenty odbiorowe, oryginały umów oraz warunki techniczne zwiększenia mocy przyłączeniowej dla węzłów szkieletowych (jeśli dotyczy);
- dokumenty wymagane przez właściwego dla danego terenu dystrybutora energii elektrycznej w celu przyłączenia agregatu prądotwórczego do sieci energetycznej dla węzłów szkieletowych oraz szkice, projekty, wyniki badań i pomiarów, dokumenty odbiorowe instalacji elektrycznej w węzłach szkieletowych;
- protokoły odbioru kanalizacji kablowej dla Przęseł wchodzących w skład Relacji wraz z wynikami pomiarów szczelności rurociągów,
- wyniki pomiarów reflektometrycznych w drugim i w trzecim oknie transmisyjnym.
- wyniki pomiarów tłumienności linii światłowodowych.

Zamawiający w trakcie odbioru przy udziale Wykonawcy dokona oględzin ułożonego kabla w kanalizacji teletechnicznej, sprawdzi jakość wykonanych robót i zgodność z projektem. Zweryfikuje infrastrukturę węzłów szkieletowych i dystrybucyjnych stanowiących zakończenie danej Relacji. Dokona wizji lokalnych w budynkach. Sprawdzi wyposażenie węzłów szkieletowych i/lub zewnętrznych szaf dystrybucyjnych. Wykonawca na życzenie Inżyniera Kontraktu dokona pomiarów kontrolnych przy

pomocy reflektometru wybranych odcinków światłowodu. Inżynier Kontraktu porówna wyniki pomiarów z wynikami umieszczonymi w Dokumentacji Powykonawczej. Dodatkowo Zamawiający może wykonać własne pomiary wszystkich odcinków światłowodów w celu sprawdzenia jakości połączeń oraz pomiarów Wykonawcy. Zostaną sprawdzone także pozostałe instalacje wykonane w ramach zadania na zgodność z projektem i obowiązującymi normami. W Dokumentacji Powykonawczej powinny znaleźć się stosowane pomiary wymagane przy tego typu instalacjach wykonane przez osoby uprawnione.

Przyłącza elektryczne do węzłów będą podlegały odbiorom zgodnie z warunkami technicznymi uzyskanymi od dostawcy energii. Instalacje elektryczne wewnętrzne zostaną odebrane po przedstawieniu Dokumentacji Powykonawczej zawierającej komplet badań i pomiarów.

Podpisanie Protokołu Odbioru Częściowego przez Zamawiającego i Wykonawcę jest jednoznaczne z przekazaniem wykonanej infrastruktury Zamawiającemu, który przyjmuje ją do użytkowania.

2.5.5.4 Odbiór dokumentacji powykonawczej (odbiór końcowy)

Warunkiem przeprowadzenia Odbioru Końcowego jest wykonanie Odbiorów Częściowych dla wszystkich Relacji wchodzących w skład danego obszaru inwestycyjnego.

Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia kompletnej aktualnej Dokumentacji Powykonawczej dla wykonanej sieci SSWP na danym obszarze inwestycyjnym, aczkolwiek Zamawiający wymaga, aby Dokumentacja Powykonawcza dla poszczególnych Relacji zrealizowanych we wcześniejszych etapach dostarczana była w terminie Odbioru Częściowego danej Relacji, w zakresie pozwalającym na ocenę i odbiór prac nim objętych.

Do Odbioru Końcowego Przedmiotu Kontraktu musi zostać dostarczony komplet Dokumentacji Powykonawczej (5 egzemplarzy w wersji papierowej oraz jeden w wersji elektronicznej) oraz pełna aktualna geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza dla prac, które tego wymagają w ilości 5 egzemplarzy dokumentacji w wersji papierowej oraz jednego w wersji elektronicznej.

Format dokumentacji musi być jednolity i zestandaryzowany umożliwiający identyfikację każdego etapu prac.

Dokumentacja Powykonawcza musi zawierać:

- Stronę tytułową.
- Spis treści.
- Część opisową.
- Legendę.
- projekty budowlane dla danej Relacji z naniesionymi wszystkimi zmianami, które miały miejsce podczas budowy, potwierdzone przez projektanta, kierownika budowy i inspektora nadzoru oraz projekty zamienne (jeśli były wymagane);
- projekty wykonawcze z naniesionymi wszystkimi zmianami, które miały miejsce podczas budowy potwierdzone przez projektanta, kierownika budowy i inspektora nadzoru;

- dokumenty wymagane przez właściwego dla danego terenu dystrybutora energii elektrycznej w celu przyłączenia węzła do sieci energetycznej, w szczególności warunki techniczne, szkice lub projekty przyłącza (jeśli były wymagane), dokumenty odbiorowe, oryginały umów oraz warunki techniczne zwiększenia mocy przyłączeniowej dla węzłów szkieletowych (jeśli dotyczy);
- dokumenty wymagane przez właściwego dla danego terenu dystrybutora energii elektrycznej w celu przyłączenia agregatu prądotwórczego do sieci energetycznej dla węzłów szkieletowych oraz szkice, projekty, wyniki badań i pomiarów, dokumenty odbiorowe instalacji elektrycznej w węzłach szkieletowych;
- Schematy przedstawiający przebieg i sposób prowadzenia kabla w budynkach.
- Opis i zagospodarowanie przełącznic światłowodowych.
- Wyniki pomiarów reflektometrycznych w drugim i w trzecim oknie transmisyjnym.
- Wyniki pomiarów tłumienności linii światłowodowych.
- Kopię przywieszki identyfikacyjnej.
- Dokumentację przebiegów sieci światłowodowej w postaci mapy cyfrowej wektorowej z zakresem projektu zawierającej następujące warstwy (format plików *.shp lub w innym formacie wektorowym zaakceptowanym przez Zamawiającego):
 - kanalizację kablową,
 - kable światłowodowe,
 - lokalizacje węzłów, studni kablowych i zasobników,

Dokumentacja musi być aktualna, to znaczy zawierać wszystkie wniesione na etapie budowy zmiany do projektu, który to projekt przyjmie formę projektu powykonawczego.

Dostarczenie kompletnej i jednolitej Dokumentacji Powykonawczej musi nastąpić w terminie określonym w Harmonogramie rzeczowo-finansowym, jednak nie później niż w momencie dokonania zgłoszenia gotowości do Odbioru Końcowego.

Dokumentacja Powykonawcza musi również zawierać wszystkie Protokoły Odbiorów Częściowych, protokoły testów urządzeń i systemów, które zostały wcześniej uruchomione, wdrożone lub odebrane, karty gwarancyjne, instrukcje eksploatacyjne a także certyfikaty lub deklaracje zgodności z normami lub aprobatami technicznymi, świadectwa homologacji zastosowanych materiałów i urządzeń, protokoły oraz dokumenty formalne wymagane przez Prawo Budowlane, takie jak: dziennik budowy, oświadczenie kierownika budowy, protokoły odbiorów pasów drogowych, protokoły odbiorów branżowych itd.

Ocenie podlegać będzie kompletność i aktualność dokumentacji, odwzorowanie rzeczywiście wykonanych prac oraz ostatecznego kształtu danej instalacji lub systemu.

Wykonanie oraz odbiór obszaru inwestycyjnego musi zostać potwierdzone podpisaniem Protokołu Odbioru Końcowego, w formie dostarczonej przez Zamawiającego, na którym zostanie zaakceptowana całość wykonanych prac pod kątem zakresu, jakości i terminowości.

2.5.5.5 Odbiór ostateczny

Obejmuje odbiór prac wykonanych w okresie zgłaszania wad. W okresie tym Operator Infrastruktury wykona testy sieci w szczególności sprawdzeniu podlegać będą pasywna infrastruktura światłowodowa oraz instalacje elektryczne oraz zainstalowane urządzenia klimatyzacyjne i agregaty prądotwórcze – w przypadku wykrycia wad Wykonawca jest zobowiązany do niezwłocznego ich usunięcia.

2.5.5.6 Odbiór pogwarancyjny

Nie wcześniej niż na miesiąc przed wygaśnięciem rękojmi/gwarancji, w uzgodnionym z Zamawiającym terminie, Wykonawca na własny koszt wykona pomiary sprawdzające włókien światłowodowych wskazanych przez Zamawiającego dla każdej z Relacji. Wykonane zostaną pomiary reflektometryczne z obu stron Relacji dla fal 1310 nm i 1550 nm pomiędzy przełącznicami światłowodowymi. Wykonawca sprawdzi czy tłumienności włókien i spoin nie przekraczają wartości określonych w pkt. 2.5.4.3 PFU. Jeśli parametry te są przekroczone Wykonawca usunie wadę tak by w/w parametry były zachowane oraz wykona sprawdzające pomiary reflektometryczne dla wszystkich włókien Relacji i usunie ewentualne wady. Po naprawie powtórnie wykona pomiary reflektometryczne. Wszystkie wykonane charakterystyki reflektometryczne należy zarejestrować na płytach CD/DVD i załączyć do protokołu odbioru pogwarancyjnego. Należy je opatrzyć opisem, zawierającym nazwę Relacji i numer włókna, rodzaj i numer przyrządu, którym wykonano pomiar, wynik pomiaru (negatywny/pozytywny). Pomiary reflektometryczne powinny umożliwiać określenie:

- całkowitej długości optycznej linii,
- całkowitej tłumienności linii,
- tłumienności jednostkowej całej linii i jej odcinków składowych,
- tłumienności spoin,
- strat odbiciowych (Return Loss).

2.5.6 Promocja projektu

Wykonawca zobowiązany jest do oznakowania inwestycji.

Obowiązek informowania o współfinansowaniu projektów ze środków unijnych wynika z Rozporządzenia Rady (WE) nr 1083/2006 z dnia 11 lipca 2006, a także Rozporządzenia Komisji (WE) nr 1828/2006 z dnia 8 grudnia 2006.

Szczegółowe wytyczne odnośnie narzędzi służących informacji i promocji inwestycji realizowanych w ramach *Programu Operacyjnego Rozwój Polski Wschodniej 2007-2013* znajdują się w podręczniku *Zasady Promocji Projektów w ramach Programu Operacyjnego Rozwój Polski Wschodniej 2007-2013*.

Wykonawca w trakcie trwania budowy sieci musi stosować odpowiednie oznaczenia w postaci ustawienia tablic informacyjnych oraz oznaczenia szaf węzłowych plakietkami informacyjnymi. Wzór i forma oznaczeń muszą spełniać wymogi wskazane w ww. dokumentach w momencie realizacji inwestycji. Koszty oznaczeń ponosi Wykonawca i musi je uwzględnić w swojej ofercie.

Aktualna wersja podręcznika opisującego wymagania dla oznakowania projektu znajduje się na stronie internetowej Programu Operacyjnego Polska Wschodnia:

<http://www.polskawschodnia.gov.pl>

3 Część informacyjna

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

3.1.1 Uzgodnienie lokalizacji węzłów

W oparciu o konsultacje przeprowadzone z właścicielami terenów w niniejszym dokumencie zostały przedstawione lokalizacje węzłów uzgodnione z właścicielami terenów (działki, budynki należące do Jednostek Administracji Publicznej). Wykonawca uściśli je poprzez wskazanie szczegółowych lokalizacji na wybranych działkach, we wskazanych budynkach. Lokalizacje planowanej infrastruktury pasywnej Wykonawca uzgodni z administratorami budynku lub gruntu. W ramach uzgodnienia zostaną określone warunki techniczne jakie spełniać musi dane pomieszczenie lub lokalizacja. Dla lokalizacji wymagających przebudowy, rozbudowy, nadbudowie, rozbiórki lub remontu w zakresie architektury, konstrukcji, instalacji i urządzeń technologicznych zostanie sporządzona inwentaryzacja architektoniczna.

3.1.2 Regionalna Sieć Szerokopasmowa

Planowana inwestycja jest zgodna z uowruist oraz rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. 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 2005 r. Nr 75, poz. 664, z 2010 r. Nr 72, poz. 464 oraz z 2011 r. Nr 42, poz. 217) z późn. zm.

3.2 Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego

W ramach niniejszego projektu należy zachowywać następującą kolejność stosowania wytycznych, norm, rozporządzeń i zarządzeń wymienionych w niniejszej dokumentacji:

- 1) Wytyczne przedstawione w Programie Funkcjonalno-Użytkowym;
- 2) W zakresie elementów nie wyspecyfikowanych w PFU należy wykonać prace lub stosować materiały zgodnie z załączoną listą norm i rozporządzeń.

Przepisy prawne:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane.
- Ustawa z dnia 7 maja 2010 r. o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych.
- Ustawa z dnia 10 maja 2007 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw.
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych.

- Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne.
- Ustawa z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym.
- Ustawa z dnia 24 czerwca 1994 r. o własności lokali.
- Ustawa z dnia 12 stycznia 1991 r. o podatkach i opłatach lokalnych.
- Ustawa z dnia 20 grudnia 1996 r. o gospodarce komunalnej.
- Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami.
- Ustawa z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie powiatowym.
- Ustawa z dnia 5 czerwca 1998 r. o samorządzie województwa.
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska.
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym.
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych.
- Ustawa z dnia 16 lipca 2004 r. Prawo telekomunikacyjne.
- 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.

Zestawienie norm i zarządzeń:

- PN-73/E-04160/71 Przewody elektryczne. Metody badań. Pomiar symetrii oporności.
- PN-73/E-04160/72 Przewody elektryczne. Metody badań. Próby napięciowe.
- PN-73/E-04160/81 Przewody elektryczne. Metody badań. Pomiary parametrów falowych.
- PN-73/E-04160/83 Przewody elektryczne. Metody badań. Pomiary oporności sprzężeniowej.
- PN-73/E-04160/85 Przewody elektryczne. Metody badań. Pomiary tłumienności przesłuchowych.
- PN-E-01200:1992 Symbole graficzne stosowane w schematach.
- PN-91/M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- PN-79/H-74244 "Rury stalowe ze szwem przewodowe".
- PN-91/T-06700 "Bezpieczeństwo przy promieniowaniu emitowanym przez urządzenia laserowe. Klasyfikacja sprzętu. Wymagania i wytyczne dla użytkownika".
- PN-70/E-79100 "Pakowanie, przechowywanie i transport".
- PN-EN 50086-2-4:2002/Ap1:2003 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi.
- PN-B-19501:1997 Prefabrykaty z betonu – Prefabrykaty żelbetowe dla telekomunikacji.
- PN-EN 61300-3-4:2003 "Światłowodowe złącza i elementy bierne -- Podstawowe procedury badań i pomiarów -- Część 3-4: Badania i pomiary -- Tłumienność".

- PN-EN 61300-3-6:2004 "Światłowodowe złącza i elementy bierne -- Podstawowe procedury badań i pomiarów -- Część 3-6: Badania i pomiary -- Tłumienność odbiciowa".
- PN-EN 124:2000 "Zwieńczenie wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, kontrola jakości".
- PN-EN 500861:2001 "Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne".
- BN-73/8984-05 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i badania.
- BN-74/8984-29 Telekomunikacyjna sieć państwowa. Łąca telegraficzne 50-bodowe. Ogólne wymagania i badania.
- BN-74/3233-17 Telekomunikacyjne linie kablowe międzymiastowe. Słupki oznaczeniowo-pomiarowe.
- BN-74/3233-19 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wsporniki kablowe z tworzyw sztucznych.
- BN-76/8984-16 - Telekomunikacyjne linie przewodowe. Skrzyżowania z liniami kolejowymi.
- BN-80/8939-17 Przeprowadzanie rurociągów i kabli pod torami kolejowymi. Wymagania i badania.
- BN-76/9371-03/00 Uziemienia urządzeń telekomunikacji przewodowej i bezprzewodowej. Ogólne wymagania i badania.
- BN-79/8984-28 Sieci telekomunikacyjne użytku publicznego. Łąca telefoniczne krajowe.
- BN-82/3233-25 Kanalizacja kablowa. Tablica orientacyjna do oznaczenia studni kablowych.
- BN-89/8984-18 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Ogólne wymagania i badania.
- BN-84/9378-35 Telekomunikacyjne linie kablowe międzymiastowe. Głowice. Listwy oznaczeniowe.
- ITU-T.G652D – charakterystyka kabli światłowodowych jednomodowych.
- IEC 60794-1-2-E1 – maksymalna stała siła naciągu.
- IEC 60794-1-2-E3 – odporność mechaniczna.
- IEC 60304 - Standardowe oznaczenia kabli i przewodów dla izolacji dla niskich częstotliwości.
- IEC61753-1– wydajność kabli jednomodowych.
- PN-EN 50086-1 2001 "Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne".
- PN-EN 50086-1:2001 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 50086-1:2001:2001/AC Dotyczy PN-EN 50086-1:2001 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów Część1: Wymagania ogólne.
- BN-85/8984-01 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.
- PN EN 60794-5 - Kable światłowodowe -- Część 5: Kable światłowodowe -- Specyfikacja grupowa mikrokanalizacji kablowej dla instalacji metodą wdmuchiwania.
- PN-E-05100-1 i PN-E-05100-2 Elektroenergetyczne linie napowietrzne projektowanie i budowa.

- PN-ETSI EN 300 019-1-4 „Badania środowiskowe dla sprzętu telekomunikacyjnego”.
- ZN_UMWR-001.V002 – norma zakładowa Urzędu Miejskiego Wrocławia p.n. „Wymagania techniczne na linii MSRK dla kabli światłowodowych - normy i definicje sieci MSRK”;
- ZN_UMWR-002.V002 – norma zakładowa Urzędu Miejskiego Wrocławia p.n. „Wymagania techniczne na linii MSRK dla kabli światłowodowych - projektowanie sieci MSRK”;
- ZN_UMWR-003.V002 – norma zakładowa Urzędu Miejskiego Wrocławia p.n. „Wymagania techniczne na linii MSRK dla kabli światłowodowych - budowa sieci MSRK”;
- ZN_UMWR-004.V002 – norma zakładowa Urzędu Miejskiego Wrocławia p.n. „Wymagania techniczne na linii MSRK dla kabli światłowodowych - format i zawartość dokumentacji projektowej sieci MSRK”;
- ZN_UMWR-005.V002 – norma zakładowa Urzędu Miejskiego Wrocławia p.n. „Elementy pasywne Miejskiej Sieci Rurociągów Kablowych”;
- ZN-WIMUMWR-01 – norma zakładowa Urzędu Miejskiego Wrocławia p.n. „Miejskie Teletechniczne Kanały Kablowe (MTKK) dla Miasta Wrocławia - Normy powołane, definicje i klasyfikacje”;
- ZN-WIMUMWR-02 – norma zakładowa Urzędu Miejskiego Wrocławia p.n. „Miejskie Teletechniczne Kanały Kablowe (MTKK) dla Miasta Wrocławia - Zasady projektowania”;
- ZN-WIMUMWR-03 – norma zakładowa Urzędu Miejskiego Wrocławia p.n. „Miejskie Teletechniczne Kanały Kablowe (MTKK) dla Miasta Wrocławia - Zasady budowy”;
- ZN-WIMUMWR-04 – norma zakładowa Urzędu Miejskiego Wrocławia p.n. „Miejskie Teletechniczne Kanały Kablowe (MTKK) dla Miasta Wrocławia - Zasady eksploatacji i utrzymania”;
- ZN-WIMUMWR-05 – norma zakładowa Urzędu Miejskiego Wrocławia p.n. „Miejskie Teletechniczne Kanały Kablowe (MTKK) dla Miasta Wrocławia - Elementy pasywne sieci MTKK”;

Równoważność norm.

Zgodnie z art. 30 ust 4 ustawy Prawo zamówień publicznych, zamawiający wskazuje, że w przypadku gdy w opisie przedmiotu zamówienia wskazane zostały normy, aprobaty techniczne lub systemy odniesienia zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne opisywanym.

W przypadku, gdy na etapie realizacji Umowy wykonawca będzie stosował rozwiązania równoważne do wskazanych w normach, aprobatach technicznych lub systemach odniesienia będzie obowiązany wykazać, że oferowane rozwiązania spełniają wymagania Zamawiającego. Wykonawca obowiązany jest przed zastosowaniem rozwiązania równoważnego złożyć informację do Inżyniera kontraktu umożliwiającą ocenę równoważności rozwiązania.

3.3 Inne posiadane informacje, dokumenty i informacje niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych

3.3.1 Mapy lokalizujące projekt

W załącznikach do PFU przedstawione zostały planowane relacje oraz lokalizacje węzłów. Szczegółowy spis załączników przedstawiony w rozdziale 2.2.1.

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

Wykonawca na etapie projektu budowlanego i wykonawczego musi wykonać wszelkie niezbędne prawem uzgodnienia i decyzje, w tym badania gruntowo-wodne. Poniżej przedstawione zostały wymagania Zamawiającego w zakresie zbliżeń i skrzyżowań z terenami wodnymi.

Zbliżenia z terenami wodnymi

Linie telekomunikacyjne umieszczane wzdłuż kanałów oraz dróg wodnych powinny zostać zlokalizowane w odległości takiej, która zapewni, że linie przy najwyższym stanie wód nie zostaną podmyte.

Dopuszczone jest ułożenie kabla na terenach bagnistych i zalewowych pod warunkiem, że zostanie umieszczony w opancerzeniach z drutu stalowego oraz w osłonie z mas termoplastycznych. Linie takie należy lokalizować poza terenem zalewowym, a w miejscach występowania wysokich brzegów w odległości co najmniej 10 m od górnego stałego brzegu.

Skrzyżowania z terenami wodnymi

Skrzyżowania podziemnych linii telekomunikacyjnych z rzekami, kanałami i rowami melioracyjnymi mogą zostać wykonane dopiero po wcześniejszym uzgodnieniu z zarządem dróg wodnych i melioracji wodnych oraz po uzyskaniu odpowiednich zezwoleń. W zależności od lokalnych warunków terenowych oraz poziomu akceptowalnych kosztów przejścia przez przeszkodę wodną, mogą zostać wykonane sposobem bagrowniczym (tzn. przy użyciu koparek i urządzeń pływających) lub metodą przewiertu sterowanego pod dnem cieków.

Skrzyżowania z rzekami i kanałami żeglownymi, spławnymi o dowolnej szerokości oraz z niespławnymi o szerokości lustra wody większej niż 25 m przy średnim stanie wody

Skrzyżowanie podziemnych linii telekomunikacyjnych z rzekami i kanałami żeglownymi spławnymi o dowolnej szerokości i nieżeglownymi o szerokości lustra wody powyżej 25 m przy średnim stanie wody, należy wykonać przez ułożenie kabla w wzmocnionym opancerzeniu bezpośrednio na dnie rzeki, na jednej, w miarę możliwości, rzędnej oraz na głębokości liczonej od najniższego punktu względem dnia wynoszącej, w zależności od rodzaju gruntów na dnie, od 1,0 do 1,7 m w korycie kanału żeglownego oraz od 1,0 do 2,2 m w korycie rzeki. Na gruncie zwięzłym nie ulegającym erozji dennej można ułożyć kabel na mniejszej głębokości.

Skrzyżowanie należy wykonać na kablu w opancerzeniu z drutów stalowych, ułożonym na całej szerokości rzeki, kanału lub jeziora, jak i na terenach przybrzeżnych ograniczonych wałami ochronnymi lub linią zalewu średniej wielkości wody. Zalecane jest również, aby kabel znajdujący się na całej szerokości koryta rzeki lub kanału był jednolitym odcinkiem fabrykacyjnym.

Skrzyżowanie powinno zostać zlokalizowane w miejscu gwarantującym trwałość użytego kabla. Należy je wykonać pod kątem 90° (z dopuszczeniem odchylenia 15°) do osi podłużnej cieku.

Zaleca się wykonywać skrzyżowania w odległości co najmniej 100 m oraz poniżej mostu, zakrętu rzeki lub ostrogi rzecznej.

Linie kablową dalekosiężną na skrzyżowaniu powinno układać się rokadowo przez lustro wody oraz tereny zalewowe dwoma kablami rokadowymi. Odległość między tymi dwoma kablami powinna wynosić przynajmniej 50m.

Jako kabli rokadowych powinno się używać kabli o identycznym profilu jak te użyte w budowanej linii kablowej. W poszczególnych kablach rokadowych wykorzystuje się po 50% wiązek z linii kablowej, które przełączane są w rozgałęźnych rokadowych złączach na obydwu brzegach przeszkody wodnej. W razie gdy jeden z kabli rokadowych zostanie uszkodzony, można przełączyć całą linię kablową na drugi sprawny kabel.

Minimalna głębokość ułożenia kabla na dnie rzeki, jeziora lub kanału (liczona od najniższego punktu dnia) powinna wynosić:

- 2,0 m w dnie koryta rzeki w gruntach sypkich ulegających erozji dennej,
- 1,5 m w dnie koryta kanałów żeglownych i jezior w gruntach sypkich i ulegających erozji dennej,
- 1,0 m w dnie koryta rzek, kanałów w gruntach zwięzłych nie ulegających erozji dennej.

Kable należy układać na dnie obiektów (jezior i zalewach) o głębokości powyżej 8 m.

Głębokość ułożenia kabla przy przejściach trasy linii kablowej przez strome brzegi terenów wodnych nie może być mniejsza niż 0,8 m i większa niż 1,5 m.

Dopuszczalne falowanie poziome kabla ułożonego w rowie kablowym wykonanym w dnie rzeki, jeziora lub kanału wynosi 2% w gruntach zwięzłych oraz 5% w gruntach sypkich.

Na obu brzegach powinien znaleźć się zapas kabli o długości co najmniej 2% długości odcinka ułożonego w wodzie oraz dodatkowo po 5 m na stronę brzegową.

Podziemne skrzyżowania linii telekomunikacyjnych z drogą wodną należy oznaczyć wyraźnie trwałymi znakami ostrzegawczymi widocznymi ze środka toru wodnego. Znaki o zakazie kotwiczenia należy ustawić co najmniej po dwa na każdy brzeg rzeki lub kanału w odległości maksymalnie 50 m od kabla w górę i dół rzeki. Powinny one również odpowiadać wymaganiom Zarządzenia Ministra Żeglugi z dnia 1 lutego 1967 r. w sprawie uprawiania żeglugi i spływu na śródlądowych drogach wodnych (Mon. Pol. Nr 14 z 7.03.1967 r.).

Brzegi rzek, kanałów i jezior, które zostaną podczas układania kabli naruszone, wykonawca powinien zabezpieczyć wg wymagań służb eksploatacyjnych gospodarki wodnej.

Skrzyżowania z rzekami i kanałami nieżeglownymi i niespławnymi o szerokości lustra wody mniejszej niż 25 m przy średnim stanie wody

Podziemne skrzyżowania linii telekomunikacyjnych z rzekami i kanałami niespławnymi o szerokości lustra wody poniżej 25 m przy średnim stanie wody, z terenami bagnistymi i zalewowymi

o szerokości nie większej niż 20 m oraz skrzyżowania z nie zamulonymi strumieniami, rowami melioracyjnymi i odwadniającymi, powinny być wykonane opancerzonymi kablami ułożonymi w ochronnych rurach na dnie rzeki lub rowu na głębokości przynajmniej 0,5 m od najniższej położonego oczyszczonego punktu dna rowu lub rzeki.

Długość rur ochronnych należy ustalić tak, by ich zakończenia znajdowały się co najmniej 1 m na brzegach rzeki lub rowu. Należy ułożyć zapasową rurę awaryjną obok rury przeznaczonej dla budowy linii. Rury ochronne należy uszczelnić oraz zabezpieczyć przed uszkodzeniami zewnętrznymi jak i korozją. Jako rury ochronne, można zastosować rury stalowe lub rury z innego materiału o nie gorszych własnościach wytrzymałościowych (np. grubościennne z PCW lub innych materiałów termoplastycznych wg ZN_UMWR-002.V002).

Przy trasach przejścia linii kablowej przez strome brzegi terenów wodnych, należy zachować ułożenie kabla na głębokości nie większej niż 1,5 m oraz nie mniejszej niż 0,8 m, licząc prostopadłe od powierzchni skarpy. W przypadku gdy głębokości te nie mogą zostać dotrzymane, należy zastosować rury ochronne i kable ułożyć na stoku rzeki na głębokości co najmniej 0,6 m.

Przy przekraczaniu kablem rowów melioracyjnych o szerokości dna do 1 m dopuszcza się dla ochrony kabla stosowanie zabezpieczeń z płyt betonowych.

Po obu stronach skrzyżowania powinny być ułożone zapasy kabla o długości:

- 3 m w wypadku szerokości lustra wody powyżej 10 m,
- 1 m w wypadku lustra wody do 10 m.

Nie dotyczy to kabli światłowodowych układanych w rurociągach kablowych.

Kabel znajdujący się na brzegach rzeki należy umocować i zabezpieczyć przed odstonięciem przez wody powodziowe.

Skrzyżowanie powinno być wykonane w dogodnym miejscu, bezpiecznym dla trwałości kabla, pod kątem 90° do osi cieku z dopuszczalnym odchyleniem 15°.

Odległość osi skrzyżowania od mostu nie powinna być mniejsza niż:

- 20 m przy szerokości lustra wody powyżej 10 m,
- 10 m przy szerokości lustra wody do 10 m.

Kable ułożone na całej szerokości koryta rzeki lub kanału powinny stanowić jednolity odcinek fabrykacyjny. Zezwala się na ułożenie kabla na skrzyżowaniu bez rur ochronnych, jednak w opancerzeniu z taśm lub drutów stalowych z ochronnymi osłonami termoplastycznymi na całej szerokości rzeki i kanału oraz na terenach zalewowych na obydwu brzegach. Minimalna głębokości ułożenia kabla, w tym wypadku na dnie koryta rzeki lub kanału liczona od najniższego punktu dna, powinna wynosić co najmniej 1 m.

W szczególnych wypadkach dopuszczone jest wykonanie skrzyżowania z przeszkodami wodnymi niespławnymi w inny sposób, np. poprzez konstrukcje wsporczą umożliwiającą ułożenie kabla nad taflą wody.

Należy zabezpieczyć brzegi naruszone w czasie układania kabli wg wymagań służb eksploatacyjnych gospodarki wodnej.

Skrzyżowania podziemnych linii telekomunikacyjnych z kabli światłowodowych z terenami wodnymi

Szerokość przejścia

Szerokość przejścia należy przyjmować jako szerokość lustra wody w zbiorniku lub rzece przy średnim stanie wody.

Przy rowach melioracyjnych szerokość należy liczyć między brzegami rowu.

Należy stosować jeden rodzaj kabla zarówno na przejście przez przeszkodę wodną jak i dla terenów zalewowych, między wałami przeciwpowodziowymi.

Rodzaje kabli na przejściach

Wytrzymałość wzdłużna kabli układanych na przejściach przez rzeki i cieki wodne powinna być taka, by była możliwość ułożenia ich na całej szerokości przejścia w jednym odcinku fabrykacyjnym, bez narażania na niedopuszczalne naprężenia włókien światłowodowych zawartych w kablu. Kable należy zabezpieczyć powłoką wzmocnioną włóknami aramidowymi lub szklanymi. W rurociągu kablowym mogą być stosowane znormalizowane kable kanałowe (krótkie przejścia, dogodny teren).

Na przejściach przez przeszkody wodne powinno (w miarę możliwości) pokonywać się jednym odcinkiem fabrykacyjnym kabla i jednym odcinkiem rury polietylenowej w rurociągu.

Sposoby wykonywania przejść

Podziemne linie optotelekomunikacyjne na skrzyżowaniach z rzekami, kanałami i rowami melioracyjnymi powinny być układane w rurociągach kablowych.

Skrzyżowania rurociągów kablowych z rzekami, kanałami i rowami melioracyjnymi należy wykonywać po uprzednim uzgodnieniu ich z zarządami dróg wodnych i melioracji wodnych oraz uzyskaniu odpowiednich zezwoleń wodnoprawnych. W zależności od lokalnych warunków terenowych i rachunku ekonomicznego, mogą być wykonane sposobem bagrowniczym, tzn. przy użyciu koparek i urządzeń pływających, lub metodą przewiertu sterowanego pod dnem cieków.

Przejścia przez przeszkody wodne należy wykonywać rurą polietylenową (HDPE) grubościenną wg 2.4.

Dopuszczone jest stosowanie rur stalowych wg PN-79/H-74244 w przypadkach, gdy wymaga tego użytkownik cieków lub gdy wynika to ze stosowanej technologii budowy przepustu.

Wyboru rodzaju rozwiązania przejścia należy dokonać w projekcie technicznym, po szczegółowym rozeznaniu warunków terenowych i uzgodnieniu z właściwymi terenowo służbami gospodarki wodnej.

Rokady rzeczne

Należy dążyć do tego by przynajmniej jedna gałąź rokady rzecznej wybudowana została na moście, w rurociągu kablowym z rur trudnopalnych, spowodowane jest to znacznym kosztem budowy przejść rzecznych.

Przy wykorzystaniu przejść przez przeszkodę wodną na głębokości 5 m pod dnem (np. metodą przewiertu sterowanego), dopuszcza się przekroczenie rzeki jednym kablem, bez rokady, w rurach ochronnych przepustowych.

Jeżeli szerokość lustra wodny ma co najmniej 25m, to przejścia przez rzeki i kanały żeglowne, spławne należy wykonać dwoma równorzędnymi kablami, rokadowo.

3.3.3 Zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków

Zamawiający nie dysponuje zaleceniami konserwatorów zabytków. W trakcie projektowania należy zwrócić uwagę na istniejące przestrzenie, obiekty i miejsca o charakterze zabytkowym: krajobrazy kulturowe, aleje, układy urbanistyczne, układy ruralistyczne i zespoły budowlane, dzieła architektury i budownictwa, dzieła budownictwa obronnego, obiekty techniki, cmentarze, parki, ogrody i inne formy zaprojektowanej zieleni, miejsca upamiętniające wydarzenia historyczne bądź działalność wybitnych osobistości lub instytucji.

W przypadku braku możliwości uniknięcia kolizji z tymi przestrzeniami, obiektami i miejscami należy zwrócić się do właściwego miejscowo wojewódzkiego lub miejskiego (bądź wydziału urzędu gminy) konserwatora zabytków, celem uzyskania zgody na przebieg sieci oraz na proponowaną lub możliwą do zastosowania technologię prac.

3.3.4 Inwentaryzacja zieleni, wycinka drzew i krzewów.

Wykonawca na etapie projektu budowlanego i wykonawczego musi wykonać wszelkie niezbędne prawem uzgodnienia i decyzje w tym w zakresie inwentaryzacji zieleni jeżeli wymagane jest to przepisami odrębnymi.

W ramach dokumentacji projektowej Wykonawca wykona, jeśli będą wymagane przepisami prawa, niezbędne opracowania i dokumentacje inwentaryzujące stan zieleni na terenie objętym robotami. Wycinka zostanie wykonana, przez Wykonawcę na podstawie uzyskanego pozwolenia na budowę (według uowruist).

Na etapie przygotowania Dokumentacji Technicznej Projektant powinien stosować dostępne rozwiązania technologiczne oraz rozważać alternatywne sposoby prowadzenia instalacji, które umożliwią zminimalizowanie ilości koniecznych wycinek.

Wszelkie materiały pozyskane w ramach wycinki drzew są własnością jednostki wskazanej w pozwoleniu na prowadzenie wycinki. W innych przypadkach pozostają własnością zlecającego budowę odcinka *SSPW*, który w porozumieniu z Inżynierem Kontraktu podejmuje ostateczną decyzję o formie ich zagospodarowania. Koszt zagospodarowania wraz z kosztami towarzyszącymi (np. załadunek, transport, rozładunek itp.) ponosi Wykonawca.

Wszelkie prace z zakresu unieszkodliwiania odpadów winny odbywać się po uzyskaniu wymaganych prawem zezwoleń, zatwierdzeniu przez Zamawiającego i akceptacji Inżyniera Kontraktu.

Wykonawca w pełni odpowiada za zachowanie nienaruszonego stanu wszystkich zinwentaryzowanych drzew i nasadzeń (przewidzianych do pozostawienia). Wszelkie uwagi i odstępstwa stanu rzeczywistego od zinwentaryzowanego na etapie projektowania ma prawo i obowiązek zgłaszać Inżynierowi Kontraktu przed rozpoczęciem Robót.

W przypadku uszkodzenia lub zniszczenia krzewów przewidzianych do pozostawienia, Wykonawca jest zobowiązany do ich odtworzenia. Bezprawna wycinka drzew objęta będzie karą administracyjną, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

3.3.5 Dane dotyczące zanieczyszczeń atmosfery do analizy ochrony

powietrza oraz posiadane raporty, opinie lub ekspertyzy z zakresu ochrony środowiska

W załączniku 9 - Wyniki konsultacji z zarządcami parków narodowych i krajobrazowych, przedstawione zostały informacje z wyników konsultacji zakresu projektu z Zarządcami parków narodowych i krajobrazowych oraz wyniki konsultacji w zakresie obszarów Natura 2000.

Inwestycja polegająca na budowie sieci szerokopasmowej wraz z węzłami w zaproponowanej technologii nie należy ani do I ani do II grupy z rozporządzenia 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. z 2004 r., Nr 257, poz. 2573 z późn. zm.) oraz nie została wymieniona w załącznikach Dyrektywy Rady z dnia 27 czerwca 1985 r. w sprawie oceny skutków wywieranych przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne na środowisko naturalne (85/337/EWG).