Biuro Projektowo - Consultingowe

"PROEKO" S.C.

71-173 Szczecin, ul. Wita Stwosza 3, tel. 91 487 68 88, tel./fax 91 487 30 16

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

Nr zlec. : P-181/2014

Inwestor : *Zakład Wodociągów i Kanalizacji sp. z o.o.*
ul. Maksymiliana Golisza 10
71 - 682 Szczecin

Nazwa inwestycji :
Budowa kanalizacji sanitarnej na oś. Wielgowo - Sławociesze w Szczecinie

Adres inwestycji :
oś. Wielgowo - Sławociesze w Szczecinie

Obiekt :
Linia kablowa światłowodowa monitoringu ZWiK - ETAP 4

Branża :
branża telekomunikacyjna - część opisowo-rysunkowa

	Tytuł , imię i nazwisko	*Nr uprawnień*	*Podpis*
Projektował branża telekom.	*inż. Józef Kurkiewicz*	*0001/96/U*	
Sprawdził branża telekom.	*mgr inż. Rene Bertin*	*ZAP/0168/POOT/06*	

TOM 8

Szczecin, październik 2015r.
Egzemplarz Nr 1

e-mail : proeko.biuro@wp.pl

REGON: 810050732
NIP: 852-050-65-66

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Obowiązujące normy
4. Projekty związane
5. Rurociąg kablowy teletechniczny
6. Studnie kablowe teletechniczne
7. Kabel światłowodowy i inne elementy do budowy linii kablowej
8. Wykorzystanie włókien światłowodowych
9. Obliczenie tłumienności torów blilansu mocy oraz wypadkowego pasma przenoszenia
10. Badania i pomiary linii optotelekomunikacyjnej
11. Uwagi końcowe

II. ZAŁĄCZNIKI

1. Warunki ogólne i techniczne przyłączenia do sieci teletechnicznej znak WME/KS/006099/15 z dnia 18.03.2015r. wydane przez ZWiK sp. z o.o. w Szczecinie
2. Uzgodnienie projektu budowy linii światłowodowych dla przepompowni ścieków dla osiedla Wielgowo-Sławociesze znak RIR/KL/016494/15 z dnia 30.07.2015r. wydane przez ZWiK sp. z o.o. w Szczecinie
3. Zestawienie obliczeń bilansu mocy i pasma przenoszenia linii kablowej światłowodowej na terenie osiedla Wielgowo-Sławociesze
4. Wykaz obiektów kablowych zabezpieczeń kabla światłowodowego ETAP 4
5. Zestawienie materiałów podstawowych do budowy sieci światłowodowej ETAP 4

III. RYSUNKI

Rys. nr 1.1 Etap 4	Projekt zagospodarowania terenu	1:500
Rys. nr 1.2 Etap 4	Projekt zagospodarowania terenu	1:500
Rys. nr 1.3 Etap 4	Projekt zagospodarowania terenu	1:500
Rys. nr 1.4 Etap 4	Projekt zagospodarowania terenu	1:500
Rys. nr 2 Etap 4	Schemat kabli światłowodowych na oś. Wielgowo-Sławociesze	
Rys. nr 3 Etap 4	Schemat linii kablowej światłowodowej pomiędzy projektowanymi pompowniami P2 i P4 na oś. Sławociesze i oś. Wielgowo	
Rys. nr 4 Etap 4	Zakończenie kabli światłowodowych na przełącznicach ODF w szafie sterującej pompowni P4 przy ul. Tczewskiej	
Rys. nr 5 Etap 4	Schemat połączeń kabla światłowodowego w szafie sterującej dla pompowni P4	
Rys. nr 6 Etap 4	Schemat studni kablowej SKR 2	

I. OPIS TECHNICZNY
Projekt budowlano-wykonawczy
Budowa kanalizacji sanitarnej oś. Wielgowo-Sławociesze w Szczecinie

Linie kablowe światłowodowe monitoringu ZWiK - ETAP 4

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy budowy linii kablowej światłowodowej dla potrzeb sterowania pompownią ścieków sanitarnych P4 na osiedlu Wielgowo w Szczecinie.

2. Podstawa opracowania

- umowa z Inwestorem Nr P-181/2014
- mapa geodezyjna
- rozwiązania projektowe branży sanitarnej
- warunki techniczne ZWiK
- obowiązujące normy i przepisy

3. Obowiązujące normy

Na etapie projektowania i wykonawstwa linii kablowej światłowodowej należy korzystać z obowiązujących przepisów i norm zakładowych TP S.A. :

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie
- „Warunki Ogólne i Techniczne przyłączenia do sieci teletechnicznej" - opracowane przez ZWiK Sp. z o.o. w Szczecinie z dnia 18 marca 2015 r.
- Normy:

- ZN-96/TPSA-002. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-96/TPSA-004. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-96/TPSA-005. Kable optotelekomunikacyjne jednomodowe dalekosiężne. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-006. Linie optotelekomunikacyjne. Złącza spajane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-007. Linie optotelekomunikacyjne. Złączki światłowodowe i kable stacyjne. Wymagania i badania.

- ZN-96/TPSA-008. Osłony złączowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-009. Przełącznice światłowodowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-013. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-017. Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-018. Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-020. Złączki rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-021. Uszczelki końców rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-023. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-025. Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-026. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-041. Zabezpieczone pokrywy studni kablowych, dodatkowe (wewnętrzne). Wymagania i badania.
- BN-80/8939-17. Przeprowadzenie rurociągów i kabli pod torami kolejowymi.

4. Projekty związane

Z niniejszym projektem budowy linii kablowych światłowodowych związany jest projekt budowlany kanalizacji sanitarnej osiedla Wielgowo – Sławociesze.

5. Rurociąg kablowy teletechniczny

Dla potrzeb linii kablowej światłowodowej należy ułożyć rurociąg kablowy z rur RHDPE 40/3,7 zgodnie z normą ZN-96/TPSA-017.

a) od studni kablowej Tz148 (z kierunku pompownia P2) do pompowni P4 rurę HDPE 40/3,7 - 1410m

Budowę rurociągu kablowego wykonać wraz z budową rurociągu studnia Tz148 - P4. Głębokość ułożenia rurociągu kablowego – 1m.

Rury RHDPE wprowadzić do projektowanych studni kablowych teletechnicznych. Przyjmuje się odcinki instalacyjne rurociągu o długości 250m. Do łączenia rur należy użyć złączek skrętnych typu ZRs 40 zgodnych z normą ZN-96/TPSA-020. Razem z rurociągiem kablowym należy ułożyć taśmę ostrzegawczo-lokalizacyjną koloru pomarańczowego z napisem „Uwaga Kabel Światłowodowy" z taśmą stalową w środku. Koniec taśmy należy wprowadzić do projektowanych studni kablowych teletechnicznych i zakończyć przewodem DxD 2,5 mm^2 w puszkach hermetycznych przymocowanych do ściany studni kablowych.

Po zmontowaniu odcinka rurociągu kablowego należy wykonać próbę ciśnieniową szczelności rurociągu zgodnie z normą ZN-96/TPSA-013. Po wykonaniu pozytywnej próby na danym odcinku należy spisać protokół z udziałem: wykonawcy, inspektora nadzoru oraz inwestora. Należy sprawdzić ciągłość taśmy stalowej w taśmie ostrzegawczo-lokalizacyjnej na całej trasie rurociągu kablowego.

Skrzyżowania z drogami publicznymi i innymi obiektami.

Skrzyżowania rurociągu kablowego z torami PKP i drogami publicznymi oraz lokalnymi należy wykonać z zastosowaniem rur ochronnych grubościennych HDPE 125/7,1 i HDPE 110/6,3 zgodnie z normą ZN-96/TPSA-004 oraz normą BN-80/8939-17.Rury ochronne należy ułożyć metodą poziomego wiercenia, oraz metodą wykopu otwartego. Metodę układania rur ochronnych na poszczególnych odcinkach podana jest w wykazie obiektów kablowych załącznik 4. Skrzyżowania z torami PKP i drogami publicznymi wykonać z dwóch rur. W jednej ułożyć rurociąg kablowy i taśmę lokalizacyjną, druga rura stanowić będzie rezerwę. Skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego (kable energetyczne, telekom, rury wodociągowe, kanalizacyjne i deszczowe) należy również wykonać w rurze osłonowej HDPE 110/6,3.

6. Studnie kablowe teletechniczne

Na trasie rurociągu kablowego projektuje się studnie kablowe celem umieszczenia w nich zapasów kabla światłowodowego na stelażach kablowych SZ-2 50m zapasu) oraz złączy kablowych (2szt w istniejącej studni numer 18).

Należy stosować studnie SKR2 według normy ZN-96/TPSA-023. Rama włazu i pokrywa studni winna być taka jak dla studni magistralnej – pokrywa jednoczęściowa. Należy zastosować dodatkową pokrywę zabezpieczającą właz do studni zgodnie z normą ZN-96/TPSA-041.

W widocznym miejscu w studni umieścić tabliczkę znamionową, na której powinny być trwale wykonane napisy zawierające :

- nazwę właściciela studni
- Nr. Studni
- rok zainstalowania
- nazwę producenta lub wykonawcy.

Dane do tabliczki znamionowej poda przyszły użytkownik linii światłowodowej.

Lokalizację studni i przebieg światłowodu pokazano na mapie w skali 1:500 Rys. Nr. 1.1 - 1.5

7. Kabel światłowodowy i inne elementy do budowy linii kablowej

Na podstawie obliczeń tłumienności oraz szerokości pasma przenoszenia do budowy linii kablowej należy zastosować kabel światłowodowy jednomodowy z włóknami światłowodowymi optymalizowanymi dla fali 1310 nm wg normy ZN-96/TPSA-005 o 12 i 6 włóknach. Typ zastosowanego kabla Z-XOTKtsd 12J

Projektowany kabel należy wciągnąć do rurociągu kablowego metodą pneumatyczną. Zapasy kabla ułożyć w studniach kablowych na stelażu kabla SZ-2 (do 50m).
W miejscach przejścia kabla pod drogami i innymi przeszkodami terenowymi oraz w miejscach złączek rur HDPE 40/3,7 ustawić słupki oznaczeniowe i ponumerować trwale z logo właściciela.
Słupki te również nanieść na mapę geodezyjną powykonawczą, które umożliwią lokalizację linii w terenie podczas eksploatacji linii.

Oznaczenia kabli

We wszystkich studniach kablowych oraz w szafach sterujących należy umieścić opaski ostrzegawcze w kolorze żółtym z napisem „Uwaga kabel światłowodowy" oraz przewieszkę identyfikacyjną kabla, na której winno być napisane typ właściciel kabla (ZWiK Szczecin) oraz Nr. kabla i relacja (dane do przewieszki identyfikacyjnej poda przyszły właściciel kabla).

Zakończenie kabli

Projektowane odcinki kabla między przepompowniami należy zakończyć na przełącznicach światłowodowych ODF (ang. optical distribution frame) – przełącznica przemysłowa ODF-DIN. W przełącznicach tych wykonać spajanie włókien liniowych z pigtaliami zakończonymi półzłączkami SC. Omawiane przełącznice zainstalować w szafie elektrycznej sterującej pompowni P4.
W szafie należy również zainstalować konwerter światłowód/Ethernet umożliwiający zamianę sygnału optycznego na sygnał przewodzony kablem miedzianym i w odwrotnym kierunku. Urządzenie powinno odbierać i wysyłać sygnał optyczny o długości fali 1310 nm.
Konwerter przemysłowy JET-NET-3008 F-S. Switch Ethernetowy 6xRJ45 + 2SC – 1szt na szafę sterowniczą. Szafę należy wyposażyć w 12 paczkordów ze złączkami SC. Rozmieszczenie przełącznic ODF i konwertera pokazano na rysunkach numer 4.

8. Wykorzystanie włókien światłowodowych

W projektowanym kablu wszystkie włókna należy wprowadzić na przełącznicę światłowodową ODF w szafie sterowniczej. Kabel zostanie wykorzystany do transmisji danych z urządzeń przepompowni do oczyszczali Zdroje, oraz danych o stanie urządzeń kontrolowanych z oczyszczalni Zdroje.
W tym celu należy zainstalować w szafie konwerter przemieniający sygnał optyczny światłowodu na sygnał elektryczny Ethernet i odwrotnie – sygnały elektryczne na sygnał optyczny światłowodu.
Konwerter przemysłowy typ JET-NET-3008 F-S. Switch Ethernetowy 6xRJ45 + 2SC – 1szt na szafę sterowniczą. W kablu Dunikowo – Kijewo od przepompowani Wielgowo – Sławociesze P2 do Kijewa P2 Paśnikowa włókna numer 1 – 6 zostaną wykorzystane dla potrzeb Dunikowa, natomiast numer 7 – 12 przewidziane są dla potrzeb osiedla Wielgowo – Sławociesze. Zgodnie z rysunkiem numer 6

9. Obliczenie tłumienności torów blilansu mocy oraz wypadkowego pasma przenoszenia

Do obliczeń przyjęto następujące parametry graniczne światłowodów:

1. Światłowody optymalizowane dla fali 1310 nm

   Dyspresja chromatyczna światłowodów w kablu nie powinna przekraczać :

   - 3,5 ps/nm km dla fal 1285 nm<l<1330 nm
   - 6 ps/nm km dla fal 1270 nm<l<1340 nm
   - 20 ps/nm km dla fal 1525 nm<l<1575 nm

   Długość fali zerowej dyspresji powinna wynosić:

   - 1300 nm<l_o<1324 nm

   Tłumienność jednostkowa światłowodu powinna wynosić:

   - a_k < 0,40 dB/km dla fali 1310 nm
   - a_k < 0,25 dB/km dla fali 1550 nm

2. Światłowody z przesuniętą dyspresją dla fali 1550 nm.

   Maksymalny współczynnik dyspresji chromatycznej powinien wynosić :

   - max IDI < 2,7 ps/nm km dla fal 1525 nm<l<1575 nm
   - max IDI < 25 ps/nm km dla fal 1285 nm<l<1330 nm

   Długość fali dla zerowej dyspresji powinna wynosić :

   - 1535 nm < lo < 1575 nm

   Tłumienność jednostkowa światłowodu powinna wynosić :

   - a_k < 0,40 dB/km dla fali 1310 nm
   - a_k < 0,25 dB/km dla fali 1550 nm

3. Tłumienność złącza rozłączalnego przyjmuje się – 0,5 dB
4. Tłumienność złącza spajanego – 0,15 dB
5. Rezerwa na starzenie się włókien, połączeń stałych i złączek powinna wynosić 6-10% długości kabla tj. $0,1xł_{kabla}[dB] = 0,1(a_k x l)$ [dB]

I Tłumienność toru światłowodowego można wyrazić wzorem :

$$A_1=2a_{pr} + a_{s1} + a_{s2} + 2a_z + a_k x\, l + a_w n + a_r + a_s \text{ (dB)}$$

$$a_r= 0,1\ (a_{pr} x\, n_1 + a_z x\, n_2 + a_w x\, n) \text{ (dB)}$$

$$a_s=0,1\ (a_k x\, l) \text{ (dB)}$$

gdzie:

A_1 –tłumienność całkowita linii po 25 latach eksploatacji

a_{pr} – tłumienność półzłączek przy nadajniku i odbiorniku 0,5dB

a_{s1} i a_{s2} – tłumienność kabli stacyjnych 2x0,05 dB 0,1dB

a_z – tłumienność złączy rozłącznych na ODF 0,5dB

a_w – tłumienność jednego złącza spajanego 0,15dB

a_k– tłumienność jednostkowa toru światłowodowego

$a_k < 0,40$ dB/km dla fali 1310 nm

$a_k < 0,25$ dB/km dla fali 1550 nm

n – ilość złączy spajanych

n_1 – ilość półzłączek przy nadajniku i odbiorniku

n_2 – ilość złączy rozłącznych na ODF

a_r – tłumienność dodatkowych złączy i wstawek kablowych powstających przy usuwaniu uszkodzeń kabli

a_s – rezerwa tłumienności na starzenie się włókien, połączeń stałych i złączek

l – długość optyczna linii

II Wypadkowe pasmo przenoszenia

$$B = \frac{0,44}{\Delta\lambda \cdot D \cdot l_{opt} \cdot 10^{-6}} \text{ [MHz]}$$

gdzie:

B [MHz] – 3 dB optyczne pasmo przenoszenia światłowodu,

$\Delta\lambda$ [nm] – połówkowa szerokość widma źródła światła (FWHM)

D [ps/nm km] – współczynnik dyspersji chromatycznej

l_{opt}[km] – długość optyczna linii

Wyniki obliczeń zestawiono w tabelach – zał. nr 2.

10. Badania i pomiary linii optotelekomunikacyjnej

W trakcie budowy i montażu linii należy wykonać pomiary kabli zgodnie z normą zakładową ZN 96/TPSA-002.Wykonać pomiary końcowe odcinków kabla między przepompowniami oraz całego kabla od P4 osiedle Wielgowo – Sławociesze do P2 Paśnikowa :

a) pomiary reflektometryczne,

b) pomiary tłumienności kabla metodą transmisyjną.

11. Uwagi końcowe

Prace objęte niniejszym projektem należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami z zachowaniem przepisów BHP oraz przepisów przy pracach w obrębie dróg i ulic. Trasa kabla podlega wytyczeniu przez jednostkę wykonawstwa geodezyjnego na podstawie współrzędnych załączonych w niniejszym projekcie.

ZAKŁAD WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI
Spółka z o.o. w Szczecinie
71-682 Szczecin, ul. Golisza 10
WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY
71-682 Szczecin, ul. Golisza 10

Szczecin, dn. 18 marca 2015 r.

Warunki Ogólne i Techniczne przyłączenia do sieci teletechnicznej

Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Szczecinie
ul. M. Golisza 10, 71-682 Szczecin
Wydział Mechaniczno-Energetyczny
fax: +48 91 422-12-58

Nr dok. WME/KS/006099/15 **sprawa 016294/15/01011/B0030**

WARUNKI OGÓLNE I TECHNICZNE
PRZYŁĄCZENIA DO SIECI TELETECHNICZNEJ

dla obiektu: kanalizacja sanitarna osiedla Wielgowo-Sławociesze

W odpowiedzi na wniosek nr P-181/11/2015 Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Szczecinie określa następujące warunki techniczne i ogólne przyłączenia do sieci teletechnicznej, zwane dalej Warunkami, w związku z włączeniem przepompowni ścieków P2 (dz. nr 10 obręb nr 4105), P3 (dz. nr 23 obręb nr 4100) oraz P4 (dz. nr 6 obręb nr 4098) zlokalizowanych na osiedlu Wielgowo-Sławocieszew do systemu monitoringu ZWiK Sp. z o.o., zwanym dalej Inwestycją.

1. Do sieci teletechnicznej

1.1. linia światłowodowa Wielgowo-Zdroje
studnia kablowa SKR18

2. Wymagania w zakresie projektowania, prowadzenia robót i materiałów

2.1. wykaz dokumentów zawierających wytyczne do projektowania i realizacji:
NORMY ZAKŁADOWE TP S.A.

ZN-96/TP S.A. - 002	Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
ZN-96/TP S.A. - 004	Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A. - 005	Kable optotelekomunikacyjne jednomodowe dalekosiężne. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A. - 007	Linie optotelekomunikacyjne. Złączki światłowodowe i kable stacyjne. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A. - 013	Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A. - 017	Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A. - 018	Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A. - 020	Złączki rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A. - 021	Uszczelki końców rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A. - 023	Studnie kablowe. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A. - 025	Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A. - 041	Zabezpieczone pokrywy studni kablowych, dodatkowe (wewnętrzne). Wymagania i badania.

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

3. Pozostałe warunki projektowania i realizacji Inwestycji

W celu realizacji funkcji transmisji danych z nowo budowanych przepompowni do systemu monitoringu Zakładu Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Szczecinie należy stworzyć system transmisji oparty na łączach światłowodach pomiędzy przepompowniami a Oczyszczalnią Ścieków ZDROJE, w której znajduje się stanowisko monitorowania przepompowni dla prawobrzeżnej części Szczecina.

3.1. Na potrzeby Inwestycji ZWiK Sp. z o.o. udostępnia studnię kablową SKR18 zlokalizowaną w okolicy skrzyżowania ul. Samopomocy Chłopskiej z ul. Kapliczną oraz sześć włókien światłowodowych w linii światłowodowej Wielgowo-Zdroje na odcinku od studni SKR18 do przepompowni ścieków przy ul. Paśnikowej.

3.2. W celu realizacji Inwestycji należy wybudować linie kablowe światłowodowe od nowo budowanych przepompowni ścieków P3 i P4 do nowo budowanej przepompowni ścieków P2 oraz włączyć przepompownię ścieków P2 w ciąg istniejącej linii światłowodowej Wielgowo-Zdroje.

a) Wybudować wzdłuż budowanych rurociągów sieci sanitarnej dwa rurociągi kablowe RHDPE40/3,7 relacji przepompownia P3 - przepompownia P2 oraz relacji przepompownia P4 - przepompownia P2.

b) Wybudować rurociąg kablowy 2×RHDPE40/3,7 relacji przepompownia P2 studnia SKR18.

c) Wprowadzić ciągi rurowe do studni SKR18 poprzez nawiercenie otworów w ścianach studni. Po wprowadzeniu rur otwory uszczelnić elastyczną zaprawą cementową wodoszczelną, a następnie zaizolować od zewnątrz, zakończenie rurociągu w studni uszczelnić.

d) Zaciągnąć metodą pneumatyczną kable światłowodowe do rurociągów kablowych relacji przepompownia P3 - przepompownia P2 oraz przepompownia P4 - przepompownia P2 i wprowadzić do szaf sterowniczych.

e) W studni SKR18 dokonać rozcięcia istniejącego światłowodu i pozostawioną tam rezerwę światłowodu zaciągnąć metodą pneumatyczna do obydwu ciągów rurowych rurociągu 2×RHDPE40/3,7 i dalej do szafy sterowniczej przepompowni P2.

f) W przełącznicy światłowodowej szafy sterowniczej przepompowni P2 dokonać łączenia włókien światłowodowych w sposób zapewniający transmisję danych na sześciu włóknach pomiędzy przepompownią ścieków Wielgowo PG-1 a przepompownią ścieków przy ul. Paśnikowej oraz na pozostałych sześciu włóknach transmisję danych z nowo budowanych przepompowni do przepompowni ścieków przy ul. Paśnikowej.

g) Doposażyć istniejącą szafę sterowniczą przepompowni ścieków przy ul. Paśnikowej i dokonać agregacji sygnałów z kierunku Wielgowa, tak by przesył danych w kierunku Oczyszczalni Ścieków ZDROJE odbywał się po jednaj parze włókien światłowodowych.

h) Rozbudować oprogramowanie stanowiska monitoringu przepompowni ścieków w Oczyszczalni Ścieków ZDROJE.

3.3. Razem z rurociągami kablowymi ułożyć taśmę ostrzegawczo-lokalizacyjną koloru pomarańczowego z napisem „Uwaga kabel światłowodowy" i z taśmą stalową w środku.

3.4. Zapasy kabli światłowodowych pozostawić nawinięte na stelażach w studniach, mufy i stelaże przymocować trwale do ścian studni.

3.5. W udostępnionej studni oraz nowo budowanych studniach i szafach zamocować na liniach światłowodowych zawieszki identyfikacyjne z oznaczeniem kabla, nazwą Inwestora i kierunkiem transmisji.

3.6. W układach Aparatury Kontrolno-Pomiarowej i Automatyki oraz transmisji danych zastosować rozwiązania zgodne z Platformą Systemową firmy Wonderware, a w szczególności architekturą automatyki przemysłowej i informatyki ArchestrA, aplikacjami klienckimi InTouch i aplikacjami analityczno-raportującymi ActiveFactory. W celu zapewnienia zgodności z systemem ZWiK Sp. z o.o. w Szczecinie oprogramowanie sterowników programowalnych przepompowni wymaga uzgodnienia z wykonawcą oprogramowania systemu monitorowania przepompowni w Oczyszczalni Ścieków ZDROJE, tj.: MERCOMP Szczecin Sp. z o.o., ul. Rapackiego 14, 71-575 Szczecin, tel.: +91 423-34-03, fax: +91 424-03-31.

3.7. Koszty rozbudowy oprogramowania stanowiska monitorowania przepompowni w Oczyszczalni Ścieków ZDROJE ponosi Inwestor.

3.8. Projekt wykonawczy wymaga uzgodnienia z Wydziałem Mechaniczno-Energetycznym. Osobą odpowiedzialną jest Starszy Inspektor ds. Energetyki Krzysztof Smyczak, tel.: +48 91 460-33-92, fax: +48 91 422-12-58, e-mail: k.smyczak@zwikszczecin.pl .

3.9. O rozpoczęciu i zakończeniu prac należy powiadomić Wydział Mechaniczno-Energetyczny w formie pisemnej lub faksem, z wyprzedzeniem co najmniej 3 dni roboczych.

3.10. Nieuzgodniona ingerencja w istniejącą infrastrukturę teletechniczną ZWiK Sp. z o.o. jest niedozwolona.

3.11. Uszkodzenia infrastruktury światłowodowej ZWiK Sp. z o.o. należy zgłaszać bezzwłocznie do Wydziału Mechaniczno-Energetycznego tel.: +48 91 460-33-92, fax: +48 91 422-12-58 lub Wydziału Gospodarki Sanitarnej rejon III. tel.: +48 91 481-14-77, fax: +48 91 481-14-78, kierownik WGS rej. III Piotr Złomka, tel.: +48 609 02-71-81, e-mail: p.zlomka@zwikszczecin.pl.

3.12. Uszkodzenia udostępnionej infrastruktury teletechnicznej ZWiK Sp. z o.o. powstałe w trakcie prowadzonych robót będą naprawione na wyłączny koszt wykonawcy robót.

3.13. Zakończone roboty należy zgłosić do przeglądu technicznego. Przegląd powinien się odbyć w obecności pracownika Wydziału Mechaniczno-Energetycznego. Do przeglądu należy przedłożyć dokumentację powykonawczą zgłaszanej Inwestycji, a w tym następujące dokumenty:
   a) zaktualizowana inwentaryzacja geodezyjna:
      - wykaz współrzędnych punktów geodezyjnych,
      - szkice polowe,
      - mapa powykonawcza;
   b) dokumentacja pomiarowa sieci światłowodowej:
      - opis wykonania zakończeń kabli światłowodowych,
      - instalacja muf przelotowych,
      - rezerwy światłowodu,
      - pomiary reflektometryczne i tłumienności metodą transmisyjną,
      - schemat rozpływu włókien linii światłowodowych;
   c) opis techniczny robót;
   d) opis znaczników linii światłowodowych;
   e) zaświadczenie z dokonania prób szczelności rurociągów;
   f) protokoły zagęszczenia gruntu w strefie posadowienia;
   g) pomiary rezystancji oraz sprawdzenia ciągłości żył taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjnej;
   h) wersja elektroniczna przedłożonej dokumentacji.

3.14. Przegląd techniczny końcowy funkcjonowania monitoringu przyłączanych przepompowni nastąpi po uruchomieniu i pozytywnie zakończonym przeglądzie technicznym wszystkich przyłączanych przepompowni.

3.15. Każdorazowe odstępstwo od warunków technicznych i uzgodnionej dokumentacji projektowej wymaga ponownego uzgodnienia w ZWiK Sp. z o.o.

3.16. Koszt całości robót ponosi Inwestor.

4. W przypadku nie przystąpienia do realizacji robót na wskazanej infrastrukturze Warunki niniejsze tracą ważność po upływie 3 lat od ich wystawienia.

5. W pozostałych kwestiach nie uregulowanych wydanymi warunkami zastosowanie mają przepisy ogólnie obowiązujące.

1. wystawił:

Wydział Mechaniczno-Energetyczny
St. Inspektor ds. Energetyki
K.M. Smyczak
inż. Krzysztof Smyczak
18.03.2015
data, podpis, pieczęć

3. zatwierdził:

Członek Zarządu
Dyrektor
ds. Inwestycji i Rozwoju
data, podpis, pieczęć
mgr inż. Stanisław Jankowski

2. akceptował:

Kierownik Wydziału
Mechaniczno-Energetycznego
mgr inż. Mariusz Patyk
data, podpis, pieczęć

4. otrzymał do wiadomości i wykonania:

.....
data, podpis, pieczęć

INFRASTRUKTURA I ŚRODOWISKO
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

ZWiK Szczecin

UNIA EUROPEJSKA
FUNDUSZ SPÓJNOŚCI

Biuro Projektowo-Consultingowe
„PROEKO" S.C.
ul. Wita Stwosza 3
71-173 Szczecin

Szczecin, 30-07-2015 r.

Nr dok. RIR/KI./016491/15 Sprawa 042311/15/01011/ B0030

Wasz znak: P-181/45/2015

Dotyczy: uzgodnienia projektu budowy linii światłowodowych dla przepompowni ścieków dla osiedla Wielgowo-Sławociesze

Wydział Mechaniczno-Energetyczny Zakładu Wodociągów i Kanalizacji Spółka z o.o. uzgadnia projekt budowlano-wykonawczy na budowę linii światłowodowych dla przepompowni ścieków dla osiedla Wielgowo-Sławociesze i nie wnosi zastrzeżeń do projektu.

Z poważaniem

Członek Zarządu
Dyrektor
ds. Inwestycji i Rozwoju
mgr inż. Stanisław Jankowski

Załącznik nr 3

Zestawienie obliczeń bilansu mocy i pasma przenoszenia linii kablowej światłowodowej Wielgowo - Sławociesze

1. **Odcinek P2 – P3 l=0,570km**

a) obliczenie bilansu mocy

	Dla 1310 nm				Dla 1550 nm			
Nazwa	Symbol	Ilość	Tłum. Jed.	Tłumienie	Symbol	Ilość	Tłum. Jed.	Tłumienie
półzł. przy nad. i odb.	a_{pr}	2	0,5	1,000	a_{pr}	2	0,5	1,000
kable stacyjne	$a_{s1} + a_{s2}$	2	0,05	0,100	$a_{s1} + a_{s2}$	2	0,05	0,100
tłum. zł. rozłącznych	a_z	2	0,5	1,000	a_z	2	0,5	1,000
tłum. złączek spajanych	a_w	2	0,15	0,300	a_w	2	0,15	0,300
tłum. kabla światłowodowego	a_{k1310}	0,570	0,4	0,228	a_{k1550}	0,570	0,25	0,142
rez. na dodatkowe złącza	a_r	10%	2,3	0,23	a_r	10%	2,3	0,23
rez. na starzenie się włókien	a_s	10%	0,32	0,032	a_s	10%	0,2	0,02
				2,86 dB				2,77 dB

b) obliczenia pasma przenoszenia

dla D=3,5 ps/nm km i $\Delta\lambda$=1 nm	B=	220330	MHz
dla D=6 ps/nm km i $\Delta\lambda$=1 nm	B=	128655	MHz
dla D=20 ps/nm km i $\Delta\lambda$=1 nm	B=	38596	MHz

2. **Odcinek P2 – P4 l=2,650km**

a) obliczenie bilansu mocy

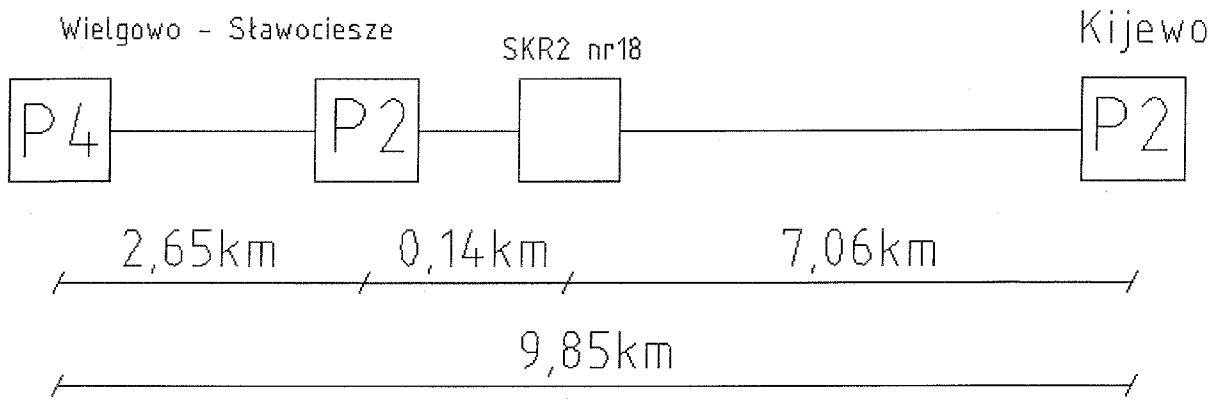
	Dla 1310 nm				Dla 1550 nm			
Nazwa	Symbol	Ilość	Tłum. Jed.	Tłumienie	Symbol	Ilość	Tłum. Jed.	Tłumienie
półzł. przy nad. i odb.	a_{pr}	2	0,5	1,000	a_{pr}	2	0,5	1,000
kable stacyjne	$a_{s1} + a_{s2}$	2	0,05	0,100	$a_{s1} + a_{s2}$	2	0,05	0,100
tłum. zł. rozłącznych	a_z	2	0,5	1,000	a_z	2	0,5	1,000
tłum. złączek spajanych	a_w	2	0,15	0,300	a_w	2	0,15	0,300
tłum. kabla światłowodowego	a_{k1310}	2,650	0,4	1,06	a_{k1550}	2,650	0,25	0,662
rez. na dodatkowe złącza	a_r	10%	2,3	0,23	a_r	10%	2,3	0,23

rez. na starzenie się włókien	a_s	10%	0,48	0,002	a_s	10%	0,30	0,001
				3,72 dB				3,31 dB

b) obliczenia pasma przenoszenia

dla D=3,5 ps/nm km i $\Delta\lambda$=1 nm	B=	47429	MHz
dla D=6 ps/nm km i $\Delta\lambda$=1 nm	B=	27673	MHz
dla D=20 ps/nm km i $\Delta\lambda$=1 nm	B=	8302	MHz

3. Tłumienność całego kabla odcinek P4 os. Wielgowo – Sławociesze – P2 Paśnikowa Kijewo l=9,85km



a) obliczenie bilansu mocy

	Dla 1310 nm				Dla 1550 nm			
Nazwa	Symbol	Ilość	Tłum. Jed.	Tłumienie	Symbol	Ilość	Tłum. Jed.	Tłumienie
półzł. przy nad. i odb.	a_{pr}	2	0,5	1,000	a_{pr}	2	0,5	1,000
kable stacyjne	$a_{s1} + a_{s2}$	6	0,05	0,300	$a_{s1} + a_{s2}$	6	0,05	0,300
tłum. zł. rozłącznych	a_z	10	0,5	5,000	a_z	10	0,5	5,000
tłum. złączek spajanych	a_w	12	0,15	1,800	a_w	12	0,15	1,800
tłum. kabla światłowodowego	a_{k1310}	9,85	0,4	3,94	a_{k1550}	9,85	0,25	2,46
rez. na dodatkowe złącza	a_r	10%	7,8	0,78	a_r	10%	0,78	0,78
rez. na starzenie się włókien	a_s	10%	3,58	0,358	a_s	10%	2,23	0,223
				13,178 dB				11,563 dB

b) obliczenie pasma przenoszenia

dla D=3,5 ps/nm km i $\Delta\lambda$=1 nm	B=	12764	MHz
dla D=6 ps/nm km i $\Delta\lambda$=1 nm	B=	7745	MHz
dla D=20 ps/nm km i $\Delta\lambda$=1 nm	B=	2234	MHz

Załącznik 4

Wykaz obiektów kablowych zabezpieczeń kabla światłowodowego pod jezdniami i innymi przeszkodami terenowymi w związku z budową sieci kanalizacyjnej sanitarnej osiedla Wielgowo – Sławociesze

ETAP 4

I odcinek Studnia SKR2 Tz148 - Pompownia P4

1.	Tz164a – Tz160b	Pod przepustem melioracyjnym	Przekop otwarty	4,0	
2	Tz179 – Tz179a	Przepust melioracyjny w ul. Tatarakowej	Przekop otwarty	5,0	
3.	Tz181 – Tz184	Przejście pod ul. Tatarakową	Przekop otwarty	12,0	
	Razem			21	38,0

Załącznik Nr 5

Zestawienie materiałów podstawowych do budowy sieci światłowodowej ZWiK na osiedlu Wielgowo – Sławociesze ETAP 4

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość ETAP 4
1.	Studnie kablowe SKR2	szt	2
2.	Rura RHDPE 40/3,7	m	1410
3.	Rura HDPE 110/6,3	m	
4.	Rura HDPE 125/7,1	m	
5.	Kabel X-OTKtds 6J	m	
6.	Kabel X-OTKtds 12J	m	2710
7.	Zwijak zapasu kabli SZ-2	szt	2
8.	Mufa kablowa złącza FOSC 400/B4	szt	
9.	Przełącznica ODF produkcji DLL złączki SC	szt	2
10.	Konwerter przemysłowy Jet-NET-3008 F-S 6xRJ45 + 2SC	szt	1
11.	Rura Peszla 25	m	10
12.	Sznur połączeniowy światłowodowy – patchcord ze złączką SC 2,5m	szt	4