



## **SPIS ZAWARTOŚCI**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. OPIS TECHNICZNY .....</b>                                   | <b>3</b>  |
| <b>2. CZĘŚĆ TECHNICZNA.....</b>                                   | <b>5</b>  |
| <b>3. ZESTAWIENIE ODCINKÓW ŚWIATŁOWODU.....</b>                   | <b>9</b>  |
| <b>4. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW .....</b>               | <b>9</b>  |
| <b>5. KOPIA UPRAWNIEŃ PROJEKTANTA.....</b>                        | <b>11</b> |
| <b>6. ZAŚWIADCZENIE O PRZYNALEŻNOŚCI PROJEKTANTA DO PIIB.....</b> | <b>13</b> |
| <b>7. RYSUNKI TECHNICZNE .....</b>                                | <b>14</b> |

## 1. Opis techniczny

### 1.1. DANE OGÓLNE

Temat projektu Budowa kanalizacji kablowej teletechnicznej od infrastruktury światłowodowej zlokalizowanej w okolicach Zakładu Agnella przy ul. Gen. Wł. Andersa w Białymstoku do Stacji Uzdatniania Wody Jurowce przy ul. 1000-lecia P.P. oraz kabli światłowodowych

Branża: INSTALACJE TELEKOMUNIKACYJNE

ADRES: Inwestycja liniowa w miejscowości Białystok (ul. Gen. Wł. Andersa – 1000-lecia Państwa Polskiego)

Nr ew. działek:      obręb 12 – dz. 79/13; 79/12; 79/11; 79/1; 79/10; 79/15; 79/8; 79/7; 79/6; 79/5; 79/4; 79/3; 14/8  
                             obręb 13 – dz. 103/1; 56; 52/1; 49/1; 48/1; 47/1; 46/1; 45/1; 44/1; 43/1; 42; 16/1; 2/1; 1/4; 1/6; 1/3  
                             obręb 02 – dz. 1718/1; 1717; 1714/17; 1715

Inwestor:            Wodociągi Białostockie Sp. z o.o.  
                             15-404 Białystok ul. Młynowa 52/1

BIURO PROJEKTOWE: PPJT TOPOLSKI  
                             16-001 KLEOSIN ul. Tuwima 17 tel. 604-508-256  
                             ppjt@interia.pl

PROJEKTANT:       mgr inż. Paweł Krasowski  
                             nr uprawnień proj. PDL/0053/PWOT/17

### 1.2. Podstawa opracowania projektu

Podstawą opracowania projektu są:

- zlecenie Inwestora,
- wizja lokalna
- mapy zasadnicze w skali 1:500,

### 1.3. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowy kanalizacji telekomunikacyjnej, kabla światłowodowego oraz nowej przełącznicy światłowodowej w serwerowni WOBI JUROWCE.

Długość projektowanej kanalizacji (rurociągu kablowego) wynosi 1529m.

UWAGA - prace ziemne wykonywać na podstawie map zasadniczych ujętych w części projektu budowlanego - materiały do zgłoszenia robót budowlanych.

### 1.4. Projektu powiązane

Projekt wykonawczy jest powiązany z projektami budowlanymi zawierającymi materiały do zgłoszenia robót budowlanych

Odcinki oznaczone w materiale do zgłoszenia robót T1-T2; T3-T3' zostały złożone do Podlaskiego Urzędu Wojewódzkiego w zakresie pasa drogi krajowej.

Odcinki oznaczone w materiale do zgłoszenia robót T2-T3 zostały złożone do Podlaskiego Urzędu Wojewódzkiego w zakresie terenu kolejowego.

Odcinki oznaczone w materiale do zgłoszenia robót T3'-T4 zostały złożone do Urzędu Miejskiego w Białymstoku.

#### 1.5. Zakres rzeczowy robót

| Lp. |  | ilość    |
|-----|--|----------|
| 1.  | Budowa rurociągu kablowego 4xRHDPE 40x3,7              | 1529 [m] |
| 2.  | Budowa kanalizacji wtórnej 1xRHDPE 32/2,9              | 64 [m]   |
| 3.  | Budowa kabla światłowodowego 48J w rurociągu           | 1529 [m] |
| 4.  | Budowa kabla światłowodowego 48J w kanalizacji wtórnej | 64 [m]   |
| 5.  | Budowa kabla światłowodowego 48J w budynku             | 50 [m]   |
| 6.  | Montaż przełącznicy 48J                                | 1 [kpl]  |

## 2. Część techniczna

### 2.1. Wybór profilu kabla

Do budowy nowego połączenia światłowodowego przyjęto kabel zewnętrzny z powłoką polietylenową, optotelekomunikacyjny tubowy z suchym uszczelnieniem ośrodka, całkowicie dielektryczny. Kabel 6 elementowy z 12 włóknami w tubie Z-XOTKtsd 48J

### 2.2. Budowa rurociągu kablowego

Kanalizację teletechniczną należy wybudować za pomocą rurociągu kablowego składającego się z czterech rur RHDPE 40/3,7 w kolorze czarnym o wewnętrznej powierzchni wzdłużnie rowkowanej z warstwą poślizgową. Rury RHDPE układane równolegle w rurociągu kablowym na całej jego długości nie powinny w żadnym miejscu krzyżować się lub zamieniać z rurami sąsiednimi. Zastosować rury z paskami wyróżniającymi o różnych kolorach umożliwiające identyfikację poszczególnych torów. Zastosować jednakowe wyróżniki kolorowe na całej długości poszczególniej rury wchodzącej w skład kanalizacji kablowej.

Rury powinny spełniać wymagania normy ZN-96/TPSA-013 „Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.” Głębokość układania rurociągów kablowych kanalizacji teletechnicznej w ziemi mierzona od dolnej powierzchni rury ułożonej na dnie wykopu lub warstwie podsypki powinna wynosić min. 1,0m. Przed ułożeniem rur dno rowu kablowego powinno być oczyszczone z kamieni i innych przedmiotów oraz starannie wyrównane. Rurociągi kablowe układane w rowach powinny być zasypywane najpierw warstwą piasku lub miątkiej ziemi o grubości min 10cm nad powierzchnią rur. Na dnie wykopu wspólnie z rurami 4xRHDPE 40/3,7 ułożyć należy kabel miedziany XzTKMXpw 2x2x0,6 umożliwiający lokalizację kanalizacji kablowej w terenie. W połowie wykopu, na całej długości kanalizacji teletechnicznej należy układać taśmę ostrzegawczą w kolorze pomarańczowym z napisem „UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY”.

Łączenie rur RHDPE 40/3,7 powinno być wykonane przy użyciu fabrycznych złączy skręcanych. Połączenia rur powinny zapewniać szczelność rur, a także powinny być odporne na działanie podwyższonego ciśnienia powietrza przy zaciąganiu kabli światłowodowych metodami pneumatycznymi. Złącza powinny spełniać warunki szczelności jak dla zmontowanego ciągu rurowego i wykazywać wytrzymałość na działanie podwyższonego ciśnienia powietrza (1 MPa) stosowanego przy metodach pneumatycznego zaciągania kabli. Miejsce lokalizacji złącza prostego rury powinno zostać wskazane w dokumentacji powykonawczej. Dla rurociągów wielorurowych należy przeprowadzić badanie szczelności dla wszystkich ciągów

Wszelkie zmiany kierunku przebiegu projektowanych rur RHDPE 40/3,7 należy wykonać możliwie łagodnymi łukami.

Na skrzyżowaniach oraz przy zbliżeniach z przeszkodami terenowymi oraz instalacjami uzbrojenia podziemnego rury 4xHDPE 40/3,7 należy zabezpieczyć układając je w dodatkowych rurach osłonowych typu HDPE 125/7,1. Przy zastosowaniu rur osłonowych na rurociągach kablowych należy zastosować uszczelnienie po obu stronach rury osłonowej zapobiegające przed przedostawaniem się do wnętrza rur zanieczyszczeń stałych i płynnych.

Przy skrzyżowaniach z istniejącą siecią gazową rury osłonowe zainstalowane na projektowanych rurach 4xHDPE 40/3,7 należy wyprowadzić min 2.0m poza krawędź gazociągu oraz uszczelnić po obu stronach fabrycznymi uszczelnieniami zapewniającymi gazoszczelność Uszczelniacze powinny być przeznaczone do określonej ilości rur RHDPE 40/3,7 oraz określonej średnicy wewnętrznej rury osłonowej. Projektowaną infrastrukturę umieścić w minimalnej odległości pionowej 0,5m od krawędzi gazociągu stalowego oraz 0,3m od krawędzi gazociągu PE, dodatkowo miejsca skrzyżowań z siecią gazową należy oznaczyć taśmą ostrzegawczą.

Do budowy kanalizacji teletechnicznej zastosować zasobniki kablowe oraz studnie teletechniczne typu SK-2 np. Prima Bud.

Projektowana kanalizacja pozwoli na wybudowanie nowych kabli telekomunikacyjnych światłowodowych przeznaczonych na potrzeby przesyłu sygnałów teletechnicznych.

Budowę projektowanych urządzeń liniowych pod drogami oraz w miejscach wjazdów na posesje wykonać bezwykopowo za pomocą przecisków lub przewiertów horyzontalnych.

Do budynków projektowaną kanalizację należy przyłączać zapewniając gazoszczelność wprowadzenia. Otwory kanalizacji oraz obudowę rur należy uszczelnić od strony budynku oraz od strony studni przybudynkowej. Wprowadzana do budynku rura kanalizacji kablowej powinna być ułożona ze spadkiem w kierunku studni telekomunikacyjnej.

Projektowaną trasę kanalizacji pokazano na podkładzie geodezyjnym w skali 1: 500 kolorem pomarańczowym.

Ze względu na możliwość wystąpienia niezainwentaryzowanych urządzeń podziemnych prace na całej długości projektowanej linii kablowej należy wykonać ręcznie. Wykonanie wykopów metodami mechanicznymi możliwe jedynie po sprawdzeniu występowania nieujawnionej infrastruktury za pomocą specjalistycznych urządzeń lub za pomocą wykopu kontrolnego..

Uwaga przed rozpoczęciem robót budowlanych należy sprawdzić czy nie zostały wykonane sieci uzbrojenia terenu nie uwidocznione na załączonych mapach z projektem zagospodarowania terenu o których nie było wiadomo na dzień opracowania projektu.

Rury HDPE 40/3,7 powinny być układane przy temperaturze powietrza powyżej 5°C. W razie konieczności prowadzenia robót przy niższej temperaturze należy zapewnić prawidłowe podgrzewanie rur. Po ułożeniu rur oraz przed ich zasypaniem należy wykonać inwentaryzację geodezyjną oraz zgłosić wybudowany etap do odbioru przedstawicielowi Inwestora. W okresie letnim zasypywanie rowu należy prowadzić dwuetapowo z powodu występowania różnicy temperatur na dnie rowu oraz na placu budowy. Po umieszczeniu podsypki należy odczekać 24 godziny w celu wyrównania się temperatur następnie można przystąpić do zasypywania rowu. Urobek powstały po zasypaniu rowów powinien być wywieziony w wyznaczone miejsce. Wybudowane odcinki rurociągu należy sprawdzić pod względem szczelności.

Uszczelnienia końców rur RHDPE 40/3,7 z kablem światłowodowym w studni kablowej oraz przy montowanych zapasach należy wykonać za pomocą fabrycznych uszczelnaczy np. Fibre Optic SIMPLEX Jackmoon.

### 2.3. Budowa kanalizacji wtórnej

W istniejącej kanalizacji pierwotnej należy wybudować 1-otworową kanalizację wtórną z rur RHDPE 32/2,9 z warstwą poślizgową łączonych w studniach z pomocą złączek skręcanych w sposób zapewniający szczelność połączeń. W studniach rury kanalizacji wtórnej powinny być wygięte łagodnym łukiem i przymocowane do ścian np. za pomocą uchwytów UP-G-1 Niczuk. Na rurach kanalizacji wtórnej w studniach należy zamocować tabliczki identyfikacyjne.

Kanalizacja wtórna powinna być szczelna na całej długości. Po ułożeniu i zmontowaniu rur kanalizacji wtórnej należy wykonać badania jej szczelności. Uszczelnienia końców rur RHDPE 32/2,9 z kablem światłowodowym w budynkach oraz w studniach w których wybudowano zapasy należy wykonać za pomocą fabrycznych uszczelnaczy np. Fibre Optic SIMPLEX Jackmoon.

## 2.4. Wciąganie i montaż światłowodu

Kabel światłowodowy należy wdmuchiwać do projektowanego rurociągu metodą pneumatyczną za pomocą urządzenia do wdmuchiwania kabli światłowodowych. Wprowadzany kabel nie może być poddany nadmiernym siłom rozciągającym i zgięciom o zbyt małym promieniu. Dopuszczalny promień gięcia jest określony przez producenta kabla.

Zapas kabla w studniach kablowych należy nawijać na stelaże zapasu np. typu SZ-2, które należy trwale przymocować do ścianki studni. Należy wykonać po 50m zapasu kabla we wskazanych studniach. Należy zadbać, aby końce zapasów były w „ósemkę” aby przy poderwaniu kabla na trasie mogły się swobodnie rozwinąć i zostać wciągnięte do rurociągu, chroniąc w ten sposób kabel przed zerwaniem.

Dodatkowo przewidziano montaż muf światłowodowych do wykonania złączy przelotowych na projektowanym kablu 48J. Przy mufach należy pozostawić zapas kabla po 15m po obu stronach każdego złącza przelotowego.

## 2.5. Wprowadzenie kabla do budynku

Kabel światłowodowy należy wprowadzić do budynku WOBI Jurowce wykorzystując istniejące wejście kanalizacji kablowej. Do budynków projektowaną kanalizację należy przyłączać zapewniając gazoszczelność wprowadzenia. Otwory kanalizacji oraz obudowę rur należy uszczelnić od strony budynku oraz od strony studni przybudynkowej. Wprowadzana do budynku rura kanalizacji kablowej powinna być ułożona ze spadkiem w kierunku studni telekomunikacyjnej. Rurę kanalizacji pierwotnej z wprowadzonym światłowodem (w kanalizacji wtórnej) uszczelnić z dwóch stron za pomocą uszczelniaczy np. TDUX-100 i spinek TDUX-CL.

W budynku kabel światłowodowy należy prowadzić w wężu trudnopalnym oraz zakończyć w istniejącej szafie teletechnicznej. Końce rury, przez którą przechodzić będzie kabel w powłoce polietylenowej powinny być uszczelnione materiałem niepalnym i zabezpieczone przed wciekaniem do wnętrza rury palącego się polietylenu. Odcinek montażowy kabla liniowego należy zakończyć na panelu przełącznicy 48J/2U z adapterami E2000/APC. Istniejącą szafę 19” w której należy zamontować projektowaną przełącznicę należy dostosować do montażu nowych urządzeń, istniejące urządzenia teletechniczne obniżyć w celu utworzenia rezerwy pod projektowaną przełącznicę zgodnie z załączonym rysunkiem.

W pomieszczeniu serwerowni WOBI Jurowce wykonać skrzynkę zapasu kabla światłowodowego (20m).

## 2.1. Pomiary kabla światłowodowego

Przed przystąpieniem do prac instalacyjnych, przy odbiorze kabla należy wykonać jego oględziny, tj.:

- Sprawdzić prawidłowość zabezpieczenia końców kabla,
- Sprawdzić zabezpieczenie kabla na bębnie przed uszkodzeniami,
- Sprawdzić długość odcinka fabrykacyjnego, przeprowadzić kontrolne pomiary reflektometryczne włókien światłowodowych

Powyższe badania mają na celu wykrycie ewentualnych uszkodzeń powstałych podczas transportu oraz sprawdzenie zgodności towaru z zamówieniem

Po wykonaniu połączeń światłowodowych należy wykonać pomiary reflektometryczne z obydwu stron zmontowanego odcinka dla fali 1310 nm i 1550 nm, w celu stwierdzenia poprawności wykonanych połączeń.

Po całkowitym zmontowaniu odcinków kabla światłowodowego należy wykonać

pomiary reflektometryczne montażowe oraz końcowe, dla uzyskania wykresów reflektometrycznych, należy wykonać na wszystkich włóknach pomiary reflektometryczne dla fali 1310 nm i 1550 nm. Dodatkowo należy wykonać pomiary tłumienności optycznej linii światłowodowej metodą transmisyjną.

Wybudowany rurociąg RHDPE 40/3,7 należy skalibrować oraz sprawdzić jego drożność, następnie należy przeprowadzić próby szczelności.

## 2.2. Uwagi końcowe budowy linii światłowodowej

- Przy wykonywaniu prac związanych z budową urządzeń teletechnicznych należy przestrzegać przepisów BHP oraz przepisów bezpieczeństwa w ruchu kołowym na ulicach i drogach publicznych.
- Projektowane prace należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami telekomunikacyjnymi zakładowymi TPSA, OPL.
- Wszystkie naruszone nawierzchnie doprowadzić do stanu pierwotnego
- Po zakończeniu robót należy dokonać ich komisyjnego odbioru, przedstawiając komisji aktualną dokumentację powykonawczą oraz wyniki pomiarów kabla
- Istniejące przegrody ogniowe w kablowniach odtworzyć przy użyciu pianki ognioodpornej HILTI

Opracował:

Paweł Krasowski

nr. Upr. PDL/0053/PWOT/17

upr. bud. do projektowania i kierowania robotami bud.

W spec. Instalacyjnej w zakresie sieci, instal. i urz.

telekomunikacyjnych



### 3. Zestawienie odcinków światłowodu

| L.p. | Odcinek montażowy od złącza       | typ kabla | Dodatek na [m]                          |                                     |                                       | Długość                |              |               |                |
|------|-----------------------------------|-----------|---|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|--------------|---------------|----------------|
| L.p. |                                   |           | Zapas w studniach i zasobnikach<br>szt. | Zapas technologiczny i na falowanie | dodatek na wyłożenie w studniach<br>m | Wprow. do budynku<br>m | trasowa<br>m | optyczna<br>m | montażowa<br>m |
| 1    | OTK 48J WOBI 2018.1 ZR1-ZP1       | 1         | 165                                     | 29                                  | 4                                     | 0                      | 965          | 1167          | 1171           |
| 2    | OTK 48J WOBI 2018.1 ZP1-Pietrasze | 1         | 185                                     | 19                                  | 22                                    | 50                     | 628          | 908           | 912            |
|      | <b>RAZEM</b>                      |           | <b>350</b>                              | <b>48</b>                           | <b>26</b>                             | <b>50</b>              | <b>1593</b>  | <b>2075</b>   | <b>2083</b>    |

1 - Z-XOTKtsd 48J

### 4. Zestawienie podstawowych materiałów

| L.p. | Materiał   | Jedn. | Ilość | uwagi |
|------|--|-------|-------|-------|
| 1    | kabel światłowodowy Z-XOTKtsd 48J kanałowy   | m     | 2083  |       |
| 2    | kabel sygnalizacyjny XzTKMXpw 2x2x0,6  | m     | 1529  |       |
| 3    | Oslona złączy optotelekomunikacyjnych FIST-GCO2-BD6-NN Raychem kompletna z zespołami kaset, uszczelnieniami kabli w portach, zestawem do mocowania elementu wytrzymałościowego, zestawem do mocowania osłony | kpl   | 2     |       |
| 4    | przełącznica 48J - PS-19/48 2U montowana do istn szafy tele-technicznej (E2000-APC)  | kpl   | 1     |       |
| 5    | Łącznik centrujący - gniazdo przepustowe E2000/APC   | szt   | 48    |       |
| 6    | Pigtail E-2000/APC 0,9mm - 2,5m  | szt   | 48    |       |
| 7    | Patchcord E-2000/APC 5,0m  | szt   | 6     |       |
| 8    | Oslonka spawu światłowodu SMOUV 1120-02 Raychem  | szt   | 114   |       |
| 9    | rura RHDPE Ø40/3,7 z warstwą poślizgową - wyróżnik czerwony  | m     | 1605  |       |
| 10   | rura RHDPE Ø40/3,7 z warstwą poślizgową - wyróżnik zielony   | m     | 1605  |       |
| 11   | rura RHDPE Ø40/3,7 z warstwą poślizgową - wyróżnik pomarańczowy  | m     | 1605  |       |
| 12   | rura RHDPE Ø40/3,7 z warstwą poślizgową - wyróżnik niebieski   | m     | 1605  |       |
| 13   | złączka skręcana do rur opto r fi40  | szt   | 28    |       |
| 14   | rura RHDPE Ø32/3,7 z warstwą poślizgową  | m     | 64    |       |
| 15   | złączka skręcana do rur opto r fi32  | szt   | 1     |       |
| 16   | Taśma, ostrzegawcza, nadruk "UWAGA KABEL ŚWIATŁOWODOWY", szerokość 10cm  |       | 1529  |       |
| 17   | wąż trudnopalny OPTO Ø32   | m     | 50    |       |
| 18   | Uchwyt do rur Ø32 (UP-Z-1" lub UP-G-1" firmy Niczuk)   | szt   | 50    |       |

| L.p. | Materiał  | Jedn. | Ilość      | uwagi |
|------|---|-------|------------|-------|
| 19   | Uszczelnienie gazowe rur 4xØ40 do rury 125/7,1            | szt   | 8          |       |
| 20   | Uszczelnienie FO Simplex Jackmoon do rur Ø40              |       | 104        |       |
| 21   | Uszczelnienie FO Simplex Jackmoon do rur Ø32              |       | 6          |       |
| 22   | Uszczelnienie TDUX-100                                    |       | 2          |       |
| 23   | Spinka TDUX-CL  |       | 2          |       |
| 24   | Studnia kablowa SK-2 kompletna                            | kpl   | 12         |       |
| 25   | skrzynka zapasów kabla światłowodowego SZ-4 550x550x100mm | szt   | 1          |       |
| 26   | Stelaż zapasu kabla do studni                             | szt   | 7          |       |
| 27   | Rura A110PS (niebieska) - do kabli nN-0,4kV               | m     | 24         |       |
| 28   | Rura A160PS (czerwona) - do kabli SN-15kV                 | m     | 10         |       |
| 29   | Rura HDPE 125/7,1   | m     | 497        |       |
| 30   | Pianka ognioodporna HILTI                                 |       | wg potrzeb |       |

## 7. RYSUNKI TECHNICZNE

|      |     |  |
|------|-----|--|
| Rys. | T00 | MAPA POGLĄDOWA                             |
| Rys. | T01 | Mapa z infrastrukturą teletechniczną       |
| Rys. | T02 | Rzut pomieszczenie serwerowni WOBI JUROWCE |
| Rys. | T03 | SCHEMAT OPTYCZNY                           |
| Rys. | T04 | Schemat wyprostowany                       |
| Rys. | T05 | Widok istn szafy 19" WOBI JUROWCE          |
| Rys. | T06 | Profil kabla światłowodowego Z-XOTKtsd 48J |