

## **Spis treści:**

### **1. Część ogólna**

- 1.1. Przedmiot opracowania.
- 1.2. Podstawa opracowania.
- 1.3. Cel inwestycji.
- 1.4. Zakres rzeczowy.
- 1.5. Normy i przepisy.
- 1.6. Termin realizacji.
- 1.7. Inwestor.
- 1.8. Wykonawca robót.
- 1.9. Załączniki.

### **2. Część techniczna**

- 2.1. Stan istniejący.
- 2.2. Stan projektowany.
  - 2.2.1. Przebudowa kabla światłowodowego (rozwiązanie tymczasowe)
  - 2.2.2. Przebudowa rurociągu kablowego.
  - 2.2.3. Przebudowa kabla światłowodowego.
- 2.3. Pomiary kabla światłowodowego.

### **3. Uwagi końcowe**

### **4. Tabele**

- 4.1. Tabela 1. Zestawienie odcinków rur do budowy rurociągu kablowego.
- 4.2. Tabela 2. Zestawienie obiektów.
- 4.3. Tabela 3. Zestawienie materiałów podstawowych.

### **5. Rysunki**

- 5.1. Przebieg trasowy infrastruktury teleinformatycznej ZWiK Rys. 1.
- 5.2. Schemat przebudowy infrastruktury teleinformatycznej ZWiK. Rys. 2.
- 5.3. Schemat optyczny rozptyłu włókien kabla światłowodowego (stan istniejący). Rys. 3.
- 5.4. Schemat optyczny rozptyłu włókien kabla światłowodowego (stan projektowany). Rys. 4.

# 1. Część ogólna

## 1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest przebudowa infrastruktury teleinformatycznej ZWiK w Szczecinie, wynikająca z kolizji trasy nowo projektowanego Szczecińskiego Szybkiego Tramwaju z istniejącym rurociągiem i kablem światłowodowym.

## 1.2. Podstawa opracowania

- umowa nr C.R.UM 42/2004 zawarta pomiędzy Gminą Miasto Szczecin a BPBK S.A. Gdańsk,
- decyzja o lokalizacji inwestycji celu publicznego,
- wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego,
- aktualny wtórnik podkładu geodezyjnego w skali 1:500,
- projekt zagospodarowania terenu,
- warunki techniczne ZWiK nr TME/KS//013398/10 z dnia 21.05.2010 r.,
- inwentaryzacja stanu istniejącego dla potrzeb projektowych,
- dane zebrane przez projektanta w terenie,
- obowiązujące normy i przepisy.

## 1.3. Cel inwestycji

Celem inwestycji jest usunięcie kolizji i odtworzenie stanu istniejącej infrastruktury teleinformatycznej ZWiK.

## 1.4. Zakres rzeczowy

Ogólny zakres rzeczowy niniejszego opracowania obejmuje:

- |                                                               |           |
|---------------------------------------------------------------|-----------|
| • budowa rurociągu kablowego z 1 rury HDPE 40/3,7mm           | 0,102 km, |
| • wycofanie i zaciągnięcie istniejącego kabla światłowodowego | 0,270 km. |

## 1.5. Normy i przepisy

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie. (Dz. U. z 2005 Nr 219 poz. 1864).

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. - 006 Linie optotelekomunikacyjne. Złącza spajane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.

ZN-96/TP S.A. - 008 Linie optotelekomunikacyjne. Osłony złączowe. 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. - 022 Przywieszka identyfikacyjna. Wymagania i badania.

ZN-96/TP S.A. - 023 Studnie kablowe. Wymagania i badania.

## **1.6. Termin realizacji**

Termin realizacji zostanie ustalony przez Inwestora.

## **1.7. Inwestor**

GMINA Miasta Szczecin w Szczecinie.

## **1.8. Wykonawca robót**

Decyzję o wyborze wykonawcy podejmuje Inwestor.

## **1.9. Załączniki**

1. Warunki techniczne ZWiK nr TME/KS//013398/10 z dnia 21.05.2010 r.
2. Uzgodnienie ZWiK nr TME/KS//023398/10 z dnia 13.09.2010 r.



ZAKŁAD WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI Spółka z o.o. w Szczecinie

ul. Maksymiliana Golisza 10, 71-682 Szczecin

centrala telefon: 091 422 12 61; sekretariat telefon: 091 422 06 39, 422 54 64; fax: 091 422 12 58

NIP: 851-26-24-854

REGON 811931430

*Załącznik 1*

**INBUD s.c. Biuro Projektów**  
**D.Skuza, Zb.Woźniak**  
ul. Dąbrowskiego 1A  
70-100 Szczecin

Szczecin, 21-05-2010r.

Nr dok. TME/KS//013398/10    Sprawa 023112/10/00881/ BOK25025

Wasz znak: P-547/2009/18

**Warunki techniczne przebudowy infrastruktury teleinformatycznej  
na ul. Batalionów Chłopskich, w rejonie skrzyżowania z ul. Jaśminową  
w ramach projektu budowy Szybkiego Tramwaju**

1. Rozpoczęcie robót na infrastrukturze ZWiK i czas trwania robót uzgodnić z Wydziałem Mechaniczno-Energetycznym ZWiK, ul. Szczawiowa 9-14, Szczecin, tel.: 091 489-88-45, fax: 091 489-88-22.
2. Prace na infrastrukturze teleinformatycznej ZWiK prowadzić na odcinku pomiędzy studnią kablową SKR-1 zlokalizowaną przy skrzyżowaniu ulic ul. Bagienna i ul. Struga, w pobliżu przystanku autobusowego, a studnią kablową SKR-2 zlokalizowaną przy skrzyżowaniu ulic ul. Batalionów Chłopskich i ul. Jaśminowa, w pobliżu bloku mieszkalnego. Pomiędzy wskazanymi studniami nie ma innych obiektów zapewniających dostęp do kabla światłowodowego. Dokumentacja odcinka dostępna w Wydziale Mechaniczno-Energetycznym ZWiK.
3. Roboty ziemne w obrębie kabla światłowodowego prowadzić z najwyższą ostrożnością, tak by nie przeciąć i nie uszkodzić kabla. Wynikające z uszkodzenia kabla koszty napraw wraz z pomiarami sprawdzającymi i koszty skutków przestoju urządzeń ZWiK ponosi Inwestor.
4. Uszkodzenia światłowodu w trakcie prac zgłaszać bezzwłocznie do Wydziału Mechaniczno-Energetycznego ZWiK, tel.: 091 489-88-45 lub Oczyszczalni Ścieków „Zdroje”, telefon dyżurny, czynny całą dobę: 0723 19-08-26.
5. O ile to możliwe, przełożenie kabla światłowodowego wykonać bez przerywania ciągłości kabla. W przypadku gdy okaże się to niezbędne rozłączyć mufę światłowodową w studni SKR-2 i wykorzystać znajdujący się tam zapas światłowodu. Termin i okres wyłączenia kabla światłowodowego z eksploatacji w celu rozłączenia należy uzgodnić z wyprzedzeniem z Wydziałem Mechaniczno-Energetycznym ZWiK. Okres robót na rozłączonym kablu światłowodowym ograniczyć do niezbędnego minimum. Kosztami wynikającymi z wyłączenia kabla światłowodowego z eksploatacji zostanie obciążony Inwestor.

Zarząd

Prezes Zarządu - Dyrektor Generalny mgr Olgierd Geblewicz

Członek Zarządu - Dyrektor Ekonomiczno-Finansowy mgr Mieczysław Żywotko

Członek Zarządu - Dyrektor Techniczny inż. Ryszard Wójcik

Członek Zarządu - Dyrektor ds. Inwestycji Współfinansowanych z Funduszu Spójności mgr inż. Elżbieta Ostatek

Członek Zarządu - Pełnomocnik ds. Realizacji Projektu Funduszu Spójności (PRP) mgr inż. Stanisław Jankowski

Zakład Wodociągów i Kanalizacji Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością, wpisana w KRS pod nr 0000063704 w Sądzie Rejonowym w Szczecinie, XVII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego  
Kod JPK 2017 618 600 01

BPBK SA Gdańsk - Umowa nr C.R. UM 42/2004 Budowa Szczecińskiego Szybkiego Tramwaju – Etap Ib  
**PROJEKT WYKONAWCZY**

6. Metodę przełożenia kabla światłowodowego uzgodnić na etapie projektowania z Wydziałem Mechaniczno-Energetycznym ZWiK. Osoba odpowiedzialna: Krzysztof Smyczak, tel. 091 489-88-45.
7. Na całej długości odkrytej w trakcie robót linii światłowodowej odtworzyć kanalizację teletechniczną i taśmę ostrzegawczo-lokalizacyjną. Zabezpieczyć zbliżenia i skrzyżowania z innymi instalacjami rurą osłonową dwudzielną Ø 110 mm o długości przekraczającej szerokość skrzyżowania o co najmniej 2 metry po każdej stronie.
8. W obrębie skrzyżowania z torami tramwajowymi przenieść kabel światłowodowy na kładkę technologiczną. Na odcinku ułożonym na kładce zabezpieczyć instalację dodatkowo przed wpływami atmosferycznymi i dewastacją.
9. Po wykonaniu robót wykonać pomiary reflektometryczne i tłumienności metodą transmisyjną. Wyniki pomiarów i zaktualizowaną inwentaryzację geodezyjną w zakresie prac na przekładanym kablu światłowodowym przekazać do ZWiK wraz z dokumentacją powykonawczą przebudowanego odcinka.
10. Koszt całości robót pokrywa Inwestor.

CZŁONEK ZARZĄDU  
DYREKTOR TECHNICZNY

*inż. Ryszard Wójcik*



ZAKŁAD WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI Spółka z o.o. w Szczecinie

ul. Maksymiliana Golisza 10, 71-682 Szczecin

centrala telefon: 091 422 12 61; sekretariat telefon: 091 422 06 39, 422 54 64; fax: 091 422 12 58

NIP: 851-26-24-854

REGON: 811931430

*Załącznik 2*

**INBUD s.c. Biuro Projektów**  
**D. Skuza, Zb. Woźniak**  
ul. Dąbrowskiego 1A  
70-100 Szczecin

**Szczecin, 13-09-2010r.**

**Nr dok. TME/KS//023398/10    Sprawa 041768/10/00881/ BOK25025**

**Dotyczy:** projektu przebudowy istniejącej infrastruktury teleinformatycznej ZWiK

Zakładu Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Szczecinie nie wnosi uwag do przedstawionego „Projektu przebudowy istniejącej infrastruktury teleinformatycznej ZWiK” w ramach przedsięwzięcia „Budowa Szczecińskiego Szybkiego Tramwaju”.

z poważaniem

DYREKTOR DS. ROZWOJU  
PROKURANT

*mgr inż. Tadeusz Dawid*

Zespół:

Przewodniczący Zarządu - Dyrektor Generalny mgr Olgierd Gólski

Członek Zarządu - Dyrektor Ekonomiczno-Finansowy mgr Mieczysław Żywotko

Członek Zarządu - Dyrektor Techniczny inż. Ryszard Wójcik

Członek Zarządu - Dyrektor ds. Inwestycji Współfinansowanych z Funduszu Spółności mgr inż. Elżbieta Ostasik

Członek Zarządu - Pełnomocnik ds. Realizacji Projektu Funduszu Spółności (PRP) mgr inż. Stanisław Jankowski



## **2. Część techniczna**

### **2.1. Stan istniejący**

W chwili obecnej w obszarze inwestycji istnieje kolidująca z projektowanym Szczecińskim Szybkim Tramwajem infrastruktura teleinformatyczna ZWiK, składająca się z rurociągu HDPE 40, w którym biegnie kabel światłowodowy Z-XOTKtsd 12J oraz studnia SKR-2.

### **2.2. Stan projektowany**

Przebudowa wykonywana będzie na czynnej sieci, dlatego całokształt prac związanych z przebudową należy wykonać w następującej kolejności:

- tymczasowa przebudowa kabla światłowodowego na czas budowy kładki technologicznej,
- likwidacja niepotrzebnych odcinków rurociągu,
- docelowa przebudowa rurociągu kablowego,
- docelowa przebudowa kabla światłowodowego.

#### **2.2.1. Przebudowa kabla światłowodowego (rozwiązanie tymczasowe)**

W związku z koniecznością budowy kładki technologicznej nad Szybkim Tramwajem w ul. Gryfińskiej projektuje się dwuetapową przebudowę infrastruktury teleinformatycznej ZWiK. W pierwszym etapie (rozwiązanie tymczasowe na czas budowy kładki technologicznej) projektuje się przeniesienie kabla światłowodowego na 3 nowe słupy drewniane 6m oszczudlone. W niniejszym opracowaniu przewidziano materiały niezbędne do przeniesienia kabla światłowodowego na słupy, natomiast optymalną lokalizację słupów należy ustalić na etapie budowy.

Po posadowieniu słupów kablowych (wyposażonych w haki wieszakowe, osłony pionu GPC 60x60, uchwyty odciągowe PA 06-200 firmy MALICO dla linki nośnej, do której przymocowana zostanie przy pomocy opasek mocujących rura osłonowa VA 32 z kablem światłowodowym) należy otworzyć istniejącą osłonę łączową w istniejącej studni Tz1, przeciąć kabel światłowodowy przy złączu i wycofać go do punktu Tz7. Kabel wycofywać ostrożnie, kontrolując siłę ciągnięcia, aby nie dopuścić do pęknięcia włókien. Wyciągany kabel wypętląć lub nawijać w sposób uniemożliwiający załamanie.

Kabel należy niezwłocznie wprowadzić do nowej rury VA32, którą następnie należy wprowadzić na słupy kablowe, przymocować opaskami do linki nośnej, zejść do ziemi ze słupa kablowego do studni Tz1. Istniejącą rurę HDPE 40/3,7 z projektowaną rurą VA 32 połączyć przy pomocy złączki redukcyjnej ZRs 40/32. Po wprowadzeniu kabla do otwartej istniejącej osłony złączowej FOOSC 400 w studni Tz1 należy rozpocząć montaż i spawanie złącza światłowodowego ZP.

Należy zwrócić szczególną uwagę na rozszycie włókien, tak aby przy spawaniu uniknąć przeplotu. W celu poprawnego odwzorowania torów transmisyjnych w trakcie prac spawania światłowodów należy dokonywać identyfikacji włókien z przełącznic optycznych. Po zespawaniu włókien transmisję uruchamiać na bieżąco.

Po wykonaniu złącza światłowodowego zamknąć osłonę złączową, a nadmiar kabla umieścić na istniejących stelażach zapasów w studni Tz1.

### **2.2.2. Przebudowa rurociągu kablowego**

W drugim etapie - po wybudowaniu kładki technologicznej - na odcinku od przebudowywanej studni Tz1 typu SKR-2 do punktu Tz7 wybudować nowy rurociąg, wyniesiony poza obszar kolizji na kładkę technologiczną, zgodnie z rysunkiem 1.

Rurociąg ułożony zostanie bezpośrednio w ziemi na głębokości minimum 1m, a w połowie głębokości wykopu należy ułożyć nad rurociągiem taśmę ostrzegawczą z wkładką metalową dla celów lokalizacyjnych. Rurociąg kablowy należy zabezpieczyć na kładce technologicznej i w miejscach skrzyżowania rurociągu z drogą i elementami uzbrojenia podziemnego rurą ochronną PCW 100/5 lub DVK 110/8, zgodnie z tabelą 2.

Zmontowane odcinki rurociągów należy poddać próbie ciśnieniowej (nadciśnienie 100kPa przez 24h; spadek nie powinien przekroczyć 10 kPa), mającej na celu zbadanie szczelności rurociągów. Podczas próby rurociąg powinien spełnić wymagania określone w normie ZN-96/TP S.A.-013. Próba ciśnieniowa rurociągów kablowych musi być potwierdzona protokołem. Końcówki rur HDPE należy uszczelnić zarówno w trakcie budowy jak i eksploatacji, aby uniemożliwić przedostanie się zanieczyszczeń stałych, płynnych i gazowych. Zestawienie odcinków rur zawiera tabela 1.



Przebudowywaną studnię typu SKR-2 należy wyposażyć w zabezpieczenia typu PIOCH z zamkiem ABLOY oraz w pokrywę z ramą ciężką, ze względu na usytuowanie studni na terenie budowy narażonym na najeżdżanie ciężkiego sprzętu. W przypadku braku możliwości zastosowania studni prefabrykowanych, należy je wymurować.

### **2.2.3 Przebudowa kabla światłowodowego**

Przebudowa powinna odbywać się etapowo:

#### ETAP I – Prace przygotowawcze:

Po zakończeniu prac związanych z budową i badaniem szczelności rurociągu kablowego należy otworzyć osłonę złączową w studni Tz1.

#### ETAP II – Zasadnicze przełączanie kabli:

Istniejący kabel światłowodowy należy przeciąć w studni kablowej Tz1 wycofać z rury VA 32 do punktu Tz7 (przy wycofywaniu kabla postępować analogicznie jak przy rozwiązaniu tymczasowym). Wycofany kabel wprowadzić do projektowanego rurociągu HDPE 40/3,7 od punktu Tz7 do studni Tz1. Po wprowadzeniu kabla do studni należy niezwłocznie rozpocząć montaż i spawanie złącza światłowodowego ZP.

Należy zwrócić szczególną uwagę na rozszycie włókien, tak aby przy spawaniu uniknąć przeplotu. W celu poprawnego odwzorowania torów transmisyjnych w trakcie prac spawania światłowodów należy dokonywać identyfikacji włókien z przełącznic optycznych. Po zespawaniu włókien transmisję uruchamiać na bieżąco.

Po wykonaniu złącza światłowodowego zamknąć istniejącą osłonę złączową, a nadmiar kabla umieścić na istniejących stelażach zapasów w studni Tz1.

Schemat przebiegu kabla światłowodowego przedstawiono na rys. 2 a schemat optyczny na rys. 3 i 4.

Niepotrzebne słupy kablowe z osprzętem należy zdemontować.

### **2.3. Pomiary kabla światłowodowego**

Po zmontowaniu odcinków światłowodowych (tymczasowym i docelowym) należy wykonać na wszystkich włóknach pomiary reflektometryczne dla fal 1310 nm i 1550

nm, z obydwu stron – między przełącznikami. Spojenia nie spełniające wymogów poprawić.

Dodatkowo należy wykonać pomiary tłumienności linii metodą transmisyjną w obu kierunkach oraz pomiary refleksyjności złączy rozłącznych.

Protokół z wynikami pomiarów należy opracować i dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

### 3. Uwagi końcowe

Wszystkie prace objęte niniejszym projektem należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, wymaganiami zawartymi w załącznikach i uwagami instytucji uzgadniających projekt oraz z zachowaniem obowiązujących zasad BHP.

Rozpoczęcie robót i czas ich trwania uzgodnić z Wydziałem Mechaniczno-Energetycznym ZWiK ul. Szczawiowa 9-14, Szczecin, tel. 091 489-88-45.

Całość prac należy wykonać przy maksymalnym ograniczeniu przerw w nadawaniu sygnału. Wszelkie uzasadnione zmiany w stosunku do projektu na etapie wykonawstwa należy uzgodnić z autorem projektu, inspektorem nadzoru inwestorskiego i przedstawicielem z ramienia ZWiK, a po uzgodnieniu nanieść na odpowiednich rysunkach.

## **4. Tabele**

4.1. Tabela 1. Zestawienie odcinków rur do budowy rurociągu kablowego.

4.2. Tabela 2. Zestawienie obiektów.

4.3. Tabela 3. Zestawienie materiałów podstawowych

Tabela 1  
Zestawienie odcinków rur do budowy rurociągu kablowego

| L.p. | Odcinek od studni<br>do studni | Rodzaj rury  | Ilość rur | Długość<br>trasowa [m] | Zapas na<br>wyłożenie<br>[m] | Łączna<br>długość<br>[m] |
|------|--------------------------------|--------------|-----------|------------------------|------------------------------|--------------------------|
| 1    | Tz1 - Tz7                      | RHDPE 40/3,7 | 1         | 98,0                   | 4,0                          | 102,0                    |

**Tabela 2**  
**Zestawienie obiektów ochronnych**

| Nr obiektu    | Nazwa obiektu | Technologia wykonania | Rodzaj i długość rur [m] |             | Nr arkusza | Uwagi                 |
|---------------|---------------|-----------------------|--------------------------|-------------|------------|-----------------------|
|               |               |                       | PCW 100/5                | DVK 110/8   |            |                       |
| 1             | w+ks          | wykop otwarty         | 6,0                      |             | 1          |                       |
| 2             | droga+g+w     | wykop otwarty         |                          | 20,0        | 1          | ul. Jaśminowa         |
| 3             | SST           | ułożenie na kładce    |                          | 3x24,0      | 1          | kładka technologiczna |
| 4             | w+g           | wykop otwarty         | 6,0                      |             | 1          |                       |
| 5             | ks            | wykop otwarty         | 5,0                      |             | 1          |                       |
| 6             | w+g           | wykop otwarty         | 4,0                      |             | 1          |                       |
| <b>Razem:</b> |               |                       | <b>21,0</b>              | <b>92,0</b> |            |                       |



Tabela 3  
Zestawienie materiałów podstawowych

| Lp.                          | Wyszczególnienie                              | Jednostka | Ilość | Uwagi |
|------------------------------|-----------------------------------------------|-----------|-------|-------|
| 1.                           | 2.                                            | 3.        | 4.    | 5.    |
| <b>Studnie:</b>              |                                               |           |       |       |
| 1                            | Studnia SKR-2 z pokrywą "Pioch" i ramą ciężką | szt.      | 1     |       |
| <b>Rury:</b>                 |                                               |           |       |       |
| 2                            | VA 32                                         | m         | 130,0 |       |
| 3                            | PCW 100/5                                     | m         | 21,0  |       |
| 4                            | DVK 110/8                                     | m         | 92,0  |       |
| 5                            | RHDPE 40/3,7                                  | m         | 102,0 |       |
| <b>Osprzęt światłowodowy</b> |                                               |           |       |       |
| 6                            | Oślonki spawów SMOUV                          | szt.      | 24    |       |
| 7                            | Złączka skręcana Zrs 32 mm                    | szt.      | 1     |       |
| 8                            | Złączka skręcana Zrs 40/32 mm                 | szt.      | 1     |       |
| 9                            | Złączka skręcana Zrs 40 mm                    | szt.      | 1     |       |
| <b>Osprzęt</b>               |                                               |           |       |       |
| 10                           | Taśma ostrzegawcza z wkładką metalową         | m         | 102,0 |       |
| 11                           | Słup drewniany oszczudlony 6m                 | szt.      | 3     |       |
| 12                           | Uchwyt odciągowy PA-06-200                    | szt.      | 4     |       |
| 13                           | Ośłona pionu GPC60x60                         | szt.      | 2     |       |
| 14                           | Hak wieszakowy                                | szt.      | 4     |       |
| 15                           | Linka nośna stalowa 6mm                       | m         | 110,0 |       |
| 16                           | Opaski mocujące                               | szt.      | 110   |       |

## 5. Rysunki

- 5.1. Przebieg trasowy infrastruktury teleinformatycznej ZWiK Rys. 1.
- 5.2. Schemat przebudowy infrastruktury teleinformatycznej ZWiK. Rys. 2.
- 5.3. Schemat optyczny rozpływu włókien kabla światłowodowego (stan istniejący). Rys. 3.
- 5.4. Schemat optyczny rozpływu włókien kabla światłowodowego (stan projektowany).  
Rys. 4.