

ОБЕКТ: " Оптична мрежа за окабеляване на сгради (ФТТВ) -  
гр.Пловдив, ж.к. Христо Смирненски "

ЧАСТ: *Технологична*

### Обяснителна записка

Проекта включва изтегляне на нови HDPE тръби  $\phi 32$  по съществуваща тръбна мрежа на БТК АД. Инвеститора е направил предварително проучване за техническата възможност за използване на наличната мрежа.

В проектната разработка се предвижда развитие на оптичната мрежа в съществуващи шкафни райони. Всеки оптичен кабел ще се изтегли в защитна HDPE тръба  $\phi 32$ . Трасетата започват от същ. оптични шкафове / ОКШ / , които ще се ремонтират частично или изцяло.

#### I. Изтегляне на нови ОК по същ. канална мрежа:

- За района обхващащ карето между бул." Пещерско шосе", ул." Явор", ул." Звезда", ул."Момина сълза", ул." Вечерница", ул." Звезда" и ул." Белица" предвижда се изтеглянето на оптични кабели, както следва :
  - в северно направление - се предвижда изграждане на нова канална мрежа и се изтегля ОК.
  - в източно направление – ОК, който се предвижда да се развие по тротоарите на ул." Звезда", в междублоковото пространство в посока юг , както и по тротоара в посока север до бул." Пещерско шосе" и по южния тротоар на бул." Пещерско шосе". Тук се предвижда 3бр. кабелни захранвания на сгради по съществуващи въвеждания.
  - в южно направление – ОК ,който ще се развие по тротоарите на ул." Звезда" и зад блоковете на ул." Белица" . Тук се предвижда ббр. кабелни захранвания на сгради по съществуващи въвеждания.
- За района обхващащ карето между ул." Белица", ул." Юндола", ул. „ Момина сълза", ул." Вечерница", ул." Звезда" и бул." Пещерско шосе" , предвижда се изтегляне на оптични кабели, както следва :
  - в южно направление – ОК ще се изтегли до шахта №IV-2004 – 7м, от която кабел ОК ще се изтегли в южно направление и ще се развие по тротоарите на ул." Орфей" и ул. „Юндола" . ОК ще се развие зад блоковете на ул." Дивна", по тротоара на ул." Дивна" и зад блоковете на ул." Белица". Тук се предвижда 1бр. захранване на сграда по съществуващо въвеждане.
  - в източно направление – ОК ще се развие по тротоара на ул." Орфей", ул." Дивна", ул." Чемпир" и зад блоковете на ул." Юндола" , тук не се предвижда захранване на сграда по съществуващи въвеждания.

Тук в направление запад се предвижда да се изгради ново захранване с ОК .

- За района обхващащ карето между ул." Звезда", ул." Ранни лист", зад Детски ясли №25, СОУ „ Св. Св. Кирил и Методий", ул." Юндола" и ул." София" предвижда се изтеглянето на оптични кабели, които са за изтегляне по съществуващи въвеждания до сгради. Другите оптични кабели ще се развият както следва :
  - в южно направление - два кабела ще се изтеглят 12м до шахта №IV-1034 като от тук първия ОК ще се развие в западно направление по тротоарите на ул."Вечерница" и ул." Авлига" , а втория ОК се предвижда да се развие в посока юг по тротоарите на ул." Солунска" и между блоковете до тротоара на ул." Ручей". Тук се предвиждат ббр. кабелни захранвания на блокове по съществуващи въвеждания.
- За района обхващащ карето между бул." Пещерско шосе", ул." Царевец", ул."Ружа" и ул." Явор" предвижда се изтеглянето на два на брой оптични кабели в западно направление – ОК, които ще се развие по тротоарите на ул." Равница". В направление север – ОК , който се предвижда да се развие по тротоарите на ул." Равница" и бул." Пещерско шосе" . Тук не се предвиждат кабелни захранвания на блокове и сгради по съществуващи въвеждания.
- За района обхващащ карето между ул." Ружа", ул." Царевец", ул." София" и ул." Юндола" , предвижда се изтеглянето на три на брой оптични кабели, както следва :



- в южно направление – 2бр. ОК. Единият ОК се предвижда да се развие по нова канална мрежа. Другият ОК ще се развие по тротоарите на ул.” Дрян”. Тук се предвиждат 1бр.захранване на сграда по съществуващо въвеждане.
- в северно направление – ОК който се предвижда да се развие по тротоара на ул.” Солунска”. Тук ОК се предвижда и развитие и по новоизградена канална мрежа.
- За района обхващащ карето между бул.” Хаджи Димитър”, ул.” Лерин”, ул.” Силистра”, ул.” Атон”, ул.” Йордан Гавазов”, бул.” Пещерско шосе” и ул.” Царевец”, предвижда се изтеглянето на два на брой оптични кабела, един ОК за развитие в нова канална мрежа. Другият ОК ще се изтегли в северно направление като се развива по тротоара на ул.” Царевец”. Тук не се предвиждат захранвания на сгради по съществуващи въвеждания..
- За района обхващащ карето между бул.” Пещерско шосе”, ул.” Генерал Колев”, ул.” Силистра”, ул.” Баучер”, ул., Иван Стефанов Гешев” ул.” Атон”, ул.” Йордан Гавазов” и ул.” Лерин”, предвижда се изтеглянето на три на брой оптични кабела, както следва :
  - в северно направление - ОК 48FO, който се предвижда да се изтегли и да се развие по тротоарите на ул.” Баучер”, ул.” Петър Чернев” и ул.” Йордан Гавазов”. Тук се предвиждат 3бр. захранвания на сгради по съществуващи въвеждания.
  - в южно направление - ОК 48FO, който се предвижда да се изтегли и да се развие по тротоарите на ул.” Баучер”, ул.” Белмекен” и ул.” Иван Стефанов Гешев”. Тук се предвиждат 3бр. захранвания на сгради по съществуващи въвеждания.
  - в източно направление - ОК 24FO, който се предвижда да се изтегли и да се развие зад блоковете на ул.” Силистра”. Тук не се предвиждат захранвания на сгради по съществуващи въвеждания.
- За района обхващащ карето между ул.” Баучер”, ул.”Ген. Колев”, бул.” Пещерско шосе” и бул.” Копривщица” предвижда се изтеглянето на два на брой оптични кабела, както следва:
  - в западно направление - ОК 12 FO, който се предвижда да се развие междублоковите пространства на ул.” Генерал Колев” и ул.” Силистра”. Тук не се предвиждат захранване на сграда по съществуващо въвеждане.
  - в северно направление - ОК 96 FO, който се предвижда да се изтегли и развие по тротоарите на ул.” Генерал Колев” и бул.” Пещерско шосе”. Тук не се предвиждат кабелни захранвания на сгради по съществуващи въвеждания.
- За района обхващащ карето между ул.”Иван Стефанов Гешев”, бул.” Копривщица”, ж.п. линията и ул.” Лерин”, предвижда се изтеглянето на четири на брой оптични кабела, два от които са ОК 4FO за захранване на сгради по съществуваща и нова мрежа. Другите два оптични кабела ще се развият както следва :
  - в източно направление - ОК 96 FO които се предвижда да се развие по тротоарите на бул.”Хаджи Димитър”, ул.” Русе”, ул.” Димитър Страшимиров” и ул.”Генерал Колев”. Тук се предвижда 1бр. кабелно захранване на сграда по съществуващо въвеждане.
  - в южно направление – ОК 48 FO, който ще се изтегли 105м в посока юг до шахта №IV-1115, от която развитието му ще продължи по нова канална мрежа по ул.” София”. Тук не се предвиждат кабелни захранвания на сгради по съществуващи въвеждания.

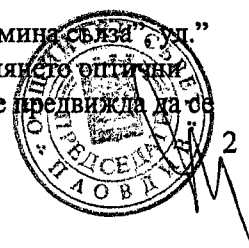
## II. Изтегляне на нови ОК по новоизградена канална мрежа:

Настоящия проект касае изграждането на хибридна мрежа в кв. Хр. Смирнемски на гр. Пловдив. Новите трасета с капацитет 4броя HDPE тръби ф40, по тях ще се изградят нови шахти от тип ШКС02.

- За района обхващащ карето между бул.” Пещерско шосе”, ул.” Явор”, ул.” Звезда”, ул.”Момина сълза”, ул.” Вечерница”, ул.” Звезда” и ул.” Белица” предвижда се изтеглянето на оптични кабела- ОК 48FO, ОК 96FO и ОК 24FO. Новата мрежа която се предвижда да се изгради тук започва от съществуваща шахта с №IV-1045 и ново трасе по тротоарите на ул.” Орфей”, ул.” Звезда” и зад блоковете на ул.” Орфей” и ул.” Белица”.

По новото трасе се предвижда да се изградят нови шахти тип ШКС 02. В този шкафен район се предвижда да се изградят 19бр. нови въвеждания към сгради.

- За района обхващащ карето между ул.” Белица”, ул.” Юндола”, ул. „ Момина сълза”, ул.” Вечерница”, ул.” Звезда” и бул.” Пещерско шосе”, се предвижда изтеглянето оптични кабела - ОК 96FO, ОК 24 FO, ОК 48FO и ОК 4FO. Новата мрежа която се предвижда да се



изгради тук започва от съществуваща шахта №IV-2504 , новото трасе ще се развие зад блоковете на ул." Чемшир".

По новото трасе се предвижда да се изградят нови шахти тип ШКС 02. В този шкафен район се предвижда да се изградят 34бр. нови въвеждания към сгради.

- За района обхващащ карето между ул." Звезда", ул." Ранни лист", зад Детски ясли №25, СОУ „ Св. Св. Кирил и Методий", ул." Юндола" и ул." София" се предвижда изтеглянето оптични кабели –ОК 12FO, ОК 4FO, ОК 96 FO и ОК 48FO. Новата мрежа, която се предвижда да се изгради тук започва от съществуваща шахта №IV-1034, новото трасе ще се развие по тротоарите на ул." Сеновец" и ул." Звезда" и зад блоковото пространство на ул." Момина сълза". Друго ново трасе започва от съществуваща шахта №IV-1036 и продължава по тротоара на ул." Момина сълза". От съществуваща шахта №IV-1030' също се предвижда развитие на нова мрежа по тротоарите на ул." Солунска" и зад блоковете на ул." Юндола". Нова оптична мрежа ще се изгради и от съществуваща шахта №IV-1030" към тротоара на ул." Ручей".

По новото трасе се предвижда да се изградят нови шахти тип ШКС 02. В този шкафен район се предвижда да се изградят 28бр. нови въвеждания към сгради.

- За района обхващащ карето между бул." Пещерско шосе", ул." Царевец", ул." Ружа" и ул." Явор" предвижда се изтеглянето на оптични кабели – ОК 6FO, ОК 24FO, ОК 12FO и ОК 96FO. Новата мрежа, която се предвижда да се изгради тук започва от съществуваща шахта №IV-1711 и новото трасе ще се развие по тротоарите на ул." Явор" и ул." Звезда". Друго ново трасе ще се изгради от съществуваща шахта №IV-1709' в северна посока. От съществуваща шахта №IV-1708 също се предвижда развитие на нова мрежа по тротоарите на ул." Бряст" и зад блоковете на ул." Равнища".

По новото трасе се предвижда да се изградят нови шахти тип ШКС 02. В този шкафен район се предвижда да се изградят 23бр. нови въвеждания към сгради.

- За района обхващащ карето между ул." Ружа", ул." Царевец", ул." София" и ул." Юндола", предвижда се изтеглянето на оптични кабели - ОК 6FO, ОК 12FO, ОК 24FO и ОК 96FO. Новата мрежа, която се предвижда да се изгради тук започва от съществуваща шахта №IV-1025, новото трасе в северна посока ще се развие по тротоарите на ул." Ружа" и ул." Хвойна". Предвижда се и трасе в южна посока по тротоарите на ул." Солунска", ул." Юндола" и ул." Росен". От съществуваща шахта №IV-1301 също се предвижда развитие на нова мрежа зад блоковете на ул." Солунска" и ул." Царевец" и по тротоарите на ул." Дрян".

По новото трасе се предвижда да се изградят нови шахти тип ШКС 02. В този шкафен район се предвижда да се изградят 25бр. нови въвеждания към сгради.

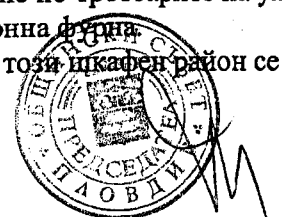
- За района обхваща карето между бул." Хаджи Димитър", ул." Лерин", ул." Силистра", ул." Атон", ул." Йордан Гавазов", бул." Пещерско шосе" и ул." Царевец", предвижда се изтеглянето на оптични кабели –ОК 48FO, ОК 12FO и ОК 6FO . Новата мрежа, която се предвижда да се изгради тук започва от съществуваща шахта №IV-1019, от която новото трасе ще се развие по тротоарите на ул." Васил Барakov", ул." Атон", ул." Иван Стефанов Гешев" и ул." Драма". От съществуваща шахта №IV-1018 също се предвижда развитие на нова мрежа по тротоарите на ул." Силистра" и ул." Атон".

По новото трасе се предвижда да се изградят нови шахти тип ШКС 02. В този шкафен район се предвижда да се изградят 15бр. нови въвеждания към сгради .

- За района обхващащ карето между бул." Пещерско шосе", ул." Генерал Колев", ул." Силистра", ул." Баучер", ул., Иван Стефанов Гешев" ул." Атон", ул." Йордан Гавазов" и ул." Лерин", предвижда се изтеглянето на оптични кабели - .ОК 48FO, ОК 24FO, ОК 12FO и ОК 6FO . Тук не се предвижда изграждане на нова канална мрежа, а само нови кабелни захранвания към сгради с 2бр. HDPE тръби ф32 – 15броя и 1брой нова оптична шахта тип ШКС 02- пред шкафа.

- За района обхващащ карето между ул." Баучер", ул." Ген. Колев", бул." Пещерско шосе" и бул." Копривщица" предвижда се изтеглянето на оптични кабели - ОК 12 FO и ОК 96 FO, ОК 24FO, ОК 48FO. Новата мрежа, която се предвижда да се изгради тук започва от съществуваща шахта №IV-1103, от която новото трасе ще се развие по тротоарите на ул." Пепелаша", ул." Копривките" и в района на блоковете на Гарнизонна зона.

По новото трасе се предвижда да се изградят нови шахти тип ШКС 02. В този шкафен район се предвижда да се изградят 24бр. нови въвеждания към сгради .



- За района обхващащ карето между ул. "Иван Стефанов Гешев", бул. "Копривщица", ж.п. линията и ул. "Лерин", предвижда се изтеглянето на оптични кабели – ОК 4FO, ОК 96 FO, ОК 48 FO, ОК 12FO и ОК 6FO. Новата мрежа, която се предвижда да се изгради тук започва от съществуваща шахта №IV-1108, от която новото трасе ще се развие по тротоарите на ул. "Димитър Страшимиров", ул. "Козница", ул. "Баучер", ул. "Иван Стефанов Гешев" и ул. "Русе". Друго ново трасе ще се развие от съществуваща шахта №IV-1115 по тротоарите на ул. "София", ул. "Багра", ул. "Атон" и бул. "Хаджи Димитър". От съществуваща шахта №IV-1106 също се предвижда развитие на нова мрежа по тротоара на ул. "Димитър Страшимиров" и зад блоковете на бул. "Копривщица". Друга нова мрежа ще се изгради от съществуваща шахта №IV-1104 по тротоарите на ул. "Генерал Колев" и зад блоковете в този район.

По новото трасе се предвижда да се изградят нови шахти тип ШКС 02. В този шкафен район се предвижда да се изградят 31бр. нови въвеждания към сгради.

Предвижда се съществуващи оптични шкафове на БТК да се ремонтират частично или цялостно.

### III. Технически изисквания

#### 1. Изкопни работи.

Пресичанията на различните подземни съоръжения да се извършват чрез ръчно прокопаване. Ръчно да се прокопава и при опасно сближение с други кабели.

Останалите изкопни работи могат да се извършват механизирани, чрез багер с кофа, каналокопател и други, съобразени с широчината на изкопа и конкретната ситуация по приложените извадки от подземния кадастър. При механизирани изкопни работи да се работи с повишено внимание за избягване аварии с неотразени на плановите подземни съоръжения или разминаването им в конкретната ситуация с отразеното на плана.

Изкопите в тротоари и зелени площи трябва да са с широчина 0,40 метра и дълбочина 0,70 – 0,80 метра, като дъното на изкопа трябва да се подравни, да се отстранят едрите камъни и да се застеле с 10 сантиметра мека пръст или пясък. Изкопите при пресичане на улици трябва да са с широчина 0,40 метра и дълбочина 1,10 метра, като важат същите изисквания за почистване на дъното и постилане с мека пръст.

Промените в посоките на трасето и денивелациите трябва да бъдат плавни и равномерни – заход минимум 5 м за отклонение до 1 м.

#### 2. Полагане на защитни тръби.

Преди да започне полагането дъното на изкопа се почиства, като се подравнява с пясък или мека част от изкопания материал. Тръбите са единични с диаметър на отвора 40 мм. HDPE тръбите се доставят навити на рула или кабелни барабани. Тръбите се полагат възможно най-прави, като се избягват усуквания и резки вертикални или хоризонтални огъвания. Тръбите се оформят в пакет, като двете тръби са успоредни. Така оформения тръбен пакет се превързва напречно през 7-10 метра с PVC лента преди полагането им в изкопа. Краищата на тръбите да се запечатват с тапи тип „свободна тръба“ преди полагането им с цел предотвратяване проникването на земна маса или други замърсители в тях. Свързването на тръбите да става след перпендикулярно срязване и нахлузване на пластмасова съединителна муфа.

HDPE тръбите трябва да отговарят на следните технически изисквания:

- HDPE тръби с PN 10 bar и Ø40 мм по DIN 8074/75;
- Изработени от полиетилен с висока плътност PE 80 – MRS 8;
- 50% от тръбите ф40 да бъдат оцветени изцяло в черно (резервна тръба);
- 50% от тръбите ф40 да бъдат оцветени в черно с цветни (жълти) надлъжни ивици;
- Външен диаметър с  $40 \pm 0,4$  мм с точност до 1 мм;
- Дебелина на стената  $3,7 \pm 0,4$  мм с точност до 0,05 мм;
- Гладка външна повърхност;
- Оребрена вътрешна повърхност, с височина на ребрата  $h=0,15 \div 0,30$  mm;

PVC защитните тръби трябва да отговарят на следните технически изисквания:

- PVC тръби с гладка външна и вътрешна стена, произведени чрез екструзия на PVC-U по ISO-1043-I;
- Равномерно сиво или черно оцветяване;
- Външен диаметър 110мм с отклонение  $\pm 0,5$ мм и дебелина на стената 2,2мм;
- Дължина на муфата минимум 91мм;



- Дължина на тръбите  $6100 \pm 50$  мм;
- Плътност на изходния материал  $1.39 \div 1.48 \text{ g/cm}^3$ ;

HDPE тръбите ще се муфират с пластмасови съединители, състоящи се от тяло, в което влизат двата края на съединяваните тръби и към което се завиват две черупки. Уплътняването се извършва с помощта на гумени пръстени. Отрязването на HDPE тръбите и подготовката за свързването им да става с комплект специализирани инструменти..

Обратното засипване на изкопа да се прави веднага след полагане на тръбите до дълбочина  $0,2 \div 0,3$  метра. Предупредителната сигнална лента с надпис "Внимание! Оптичен Кабел!" с широчина до 200 мм и дебелина 0,2 мм да се полага на  $0,4 \div 0,5$  м от горния ръб на изкопа. Лентата трябва да е трайно маркирана с черни букви и да не се усуква при полагане. Сигналната лента се полага в урбанизираните територии само по изискване на Възложителя.

### 3. Шахти.

По трасето шахтите служат за предпазване на муфите и кабелните резерви за тях от механични увреждания, влага и др. Размерите им са дадени в част „Конструкции“ и трябва да гарантират минимален допустим радиус на огъване на кабела – 150 мм. Шахтите трябва да се полагат върху пясъчна основа с дебелина 10 см, а рамката с капака ще бъде на нивото на тротоара. Тръбите да се фиксират в шахтите и уплътнят с варо-циментен разтвор към стените. Отрязването на тръбите да е на минимум 20 см от стената на шахтата. Тръбите преминават през технологичните шахти без прекъсване или съединени с допълнително парче тръба и пластмасови съединители.

Всички технологични шахти в проекта са тип ШКС 03 – плътни бетонови тухли с три капака. Подробни количествени сметки и чертежи ще се приложат в част "Конструктивна".

Резервът на ОК се формира на стената на ШКС 03 около метални конзоли или по дъното на шахтата. Ако остане повече от предвидения резерв от ОК и няма място за него в дадена шахта, то той може да се изтегли и формира с превързване в съседни технологични шахти.

От вътрешната страна шахтите ще бъдат измазани с варо-циментен разтвор. Всички открити метални части в шахтите да бъдат защитени срещу корозия. Основата за хидроизолацията трябва да бъде достатъчно гладка и суха.

Предвиден е бетон В20 или В15 за допълнителна защита на кабела. Шахтите да бъдат зарити (в неурбанизираните територии) на 40 см под нивото на терена.

### 4. Оптичен кабел.

Кабелните барабани да се местят, търкалят и изтеглят в означената със стрелка посока, като се използват кабелни ремаркета, крикове за барабани, лебедки и ролки. При изтеглянето на кабела трябва да се следят следните параметри: посока на въртене, брой на изтеглящите операции за всяка кабелна дължина, очакван коефициент на триене, максимално очаквана сила на опън, скорост на изтегляне. Изтеглянето да се извършва от специализиран екип.

В шахтите ШКС 03, предвидени за монтиране на разклонителни оптични муфи да се оставят кабелни резерви от минимум 15 метра от двете страни.

Кабела се изстрелва с въздушен компресор с минимална мощност 10 бара и капацитет 3 м за минута.

За допълнителна защита от удар смачкване и нараняване, кабела се полага в сградите по скари в гофрирана негорима PVC тръба или в оковани PVC кабелни канали.

Допустимия минимален статичен радиус на огъване на кабела е 15 пъти диаметъра, а минималния динамичен радиус е 20 пъти диаметъра на кабела.

Допустимата температура, при която може да се полага оптичния кабел в изкоп е в диапазона от  $-10$  до  $+50^\circ\text{C}$ . При доставка на оптичния кабел фирмата производител трябва да предостави данни за допустимата сила на опън, която трябва да е в диапазона 1000-3000 N.

Температурата на съхранение и транспортиране на ОК е в диапазона от  $-25$  до  $+70^\circ\text{C}$ .

При полагане на оптичния кабел по метод за изтегляне на ОК в защитна HDPE тръба чрез директно вдихване на кабела, трябва да се спазват следните технически изисквания:

- Допустимото тягово усилие да не надвишава 400 N за вътрешно полагане и 1500 N за външно полагане;
- Диаметърът на кабела да е в границите  $10 \div 20$  мм;
- Радиусът на огъване при полагане да е минимум  $25 \div 30$  сантиметра;
- Масата на кабела да е  $80 \div 200$  кг/ км;
- Диаметърът на оформения и привързан резерв да е не по-малък от 70 сантиметра;



Необходимата техника за осъществяването на този метод са: „Cable Jet”, компресор и колесар. Защитната HDPE тръба се свързва със съединители от шахта до шахта и се осигурява непрекъснатата дължина на тръбата. Изтеглянето се извършва със специализирана техника и „Cable Jet”, като защитната HDPE тръба се свързва с допълнително парче тръба към „Cable Jet”. Края на оптичния кабел, чийто барабан се поставя на колесар или станок за развиване, преминава през „Cable Jet” като в зависимост от диаметъра на му се регулира устройството. Чрез компресор се подава сгъстен въздух с налягане 10 atm.

Изтеглянето на кабела да се извърши с „Cable Jet” с работно налягане 10 bar, като се изтегля цялата предвидена между две шахти дължина.

Външната обвивка на кабела е обработена срещу увреждане от гризачи и насекоми.

#### **5. Оптични муфи.**

Свързването на влакната на оптичния кабел да се извършва по метода на електродъгова заварка с подгриване на двата края на съединяваните оптични влакна (сплайсване). Във всяка муфа да се оставя резервно влакно с дължина около 1,50 метра, за нуждите на бъдещи ремонтни работи. Динамичния диаметър на огъване на оптичните влакна в муфата да е не по-малък от 100 пъти диаметъра на оптичното влакно с първично покритие - 250µm по стандартите на ITU-T. За статичния диаметър на огъване на влакната могат да се приложат същите изисквания, тъй като получените минимални радиуси на огъване са сравнително малки (25 mm) и лесно се спазват. Да се спазват каналите за полагане на резерв от оптично влакно в спайс-касетите на муфите като се внимава за правилното и прегледното им подреждане.

Сплайсването се извършва с подходящи уреди, изпълняващи всички необходими 4 операции автоматично. Допустимото затихване на мястото на заварката трябва да е максимум 0,08 dB по показание на уреда за сплайсване, тествано при дължина на вълната на лазера в диапазоните около 1300 nm и 1550 nm. Местата на заварките да се защитят от механични въздействия с термофитен маншон с метален носещ елемент.

След свързването оптичния кабел се уплътнява към корпуса на муфата с термофитен маншон, приложен в окомплектовката на муфата.

Оптични муфи в обекта са съединителни и разклонителни, влакната се свързват директно едно срещу друго. За избягване на кръстосвания при подготовката на кабела за сплайсване и почистването на външната обвивка тубите да се номерират, като се броят от червената туба в посока по часовниковата стрелка ако сечението е снето по посока на нарастването на метража на кабела. В противен случай (погледът към сечението е насочен в посока намаляване на метрите на кабела) броенето започва от червената туба в посока обратна на часовниковата стрелка.

За оптични муфи се препоръчва да се използват муфи тип Raychem Тусо FOSC B4-24-3-NNN. Комплектовката на муфата включва:

- Основа (FOSC B4) с 4 броя кръгли отвори за въвеждане на кабел и един овален
- Капак за затваряне на муфата, цилиндричен
- Скоба с гумен уплътнител за затваряне на капака към основата
- Термофитен маншон за херметизиране на кабелите за кръгли отвори (FOSC Acc Cable seal-1-NT) – 2 бр. или за овалния отвор със термофитен клипс с лепило (FOSC Acc Cable seal-1-NT) – 1 бр.
- Касета за оптични заварки (FOSC B Tray)
- Термофитни маншони с метален носещ елемент за защита на оптичните заварки (SMOUV 1120-02 или SMOUV 1120-01)

#### **6. Измервания и предавателни протоколи на изградените оптични линии.**

- Заводски измервания – предоставят се от фирмата доставчик на ОК;
- Измервания по време на строителството – контролни измервания на ОК и други пасивни елементи по линията – съединители в крайните устройства. Измерва се общо затихване на влакната и се проследяват за преплитания или прекъсвания по дължината на линията.
- Приемни измервания на монтираната оптична линия – осъществяват се от сертифицирана Лаборатория или Орган за Контрол в чийто обхват на действие са включени измерванията на оптични кабели.

Максимално допустимата стойност на затихване по оптичната линия от край до край се определя по формулата:



$A_{\max} = \alpha L + a_s N + a_c n$ ,  $d\beta$ , където  $\alpha$  е коефициент на затихване на оптичните влакна

в  $d\beta/\text{км}$  (точните стойности се вземат от заводските спецификации на производителя на ОК, придружаващи барабаните). Допустимите стойности според препоръките G651÷G655 на Международния Съюз по Телекомуникации (ITU-T) са:

за  $\lambda=1310 \text{ nm}$   $\alpha \leq 0,4 \text{ dB}$   
за  $\lambda=1550 \text{ nm}$   $\alpha \leq 0,25 \text{ dB}$

- $L$  – дължина на оптичната линия в км;
- $N$  – брой на оптичните заварки;
- $a_s$  – максимално средно затихване от една заварка,  $a_s < 0,15 \text{ dB}$  в една посока;
- $n$  – брой на оптичните съединители по дължина на линията;
- $a_c$  – максималното внесено затихване от един оптичен съединител,  $a_c < 0,5 \text{ dB}$ ;

Внесеното затихване от заварките по абсолютна стойност трябва да не надвишава  $0,1 \text{ dB}$  при осредняване за една заварка в двете посоки на измерване или  $0,15 \text{ dB}$  при измерване само в едната посока;

След приключване на монтажните работи да се представят протоколи от крайните измервания за всеки участък, както следва:

- Протокол за общото затихване на готов оптичен кабелен участък за двете дължини на вълната  $\lambda=1310 \text{ nm}$  и  $\lambda=1550 \text{ nm}$ , осреднено за двете посоки на измерване, като максимално допустимата разлика е  $1 \text{ dB}$ , съгласно изискванията на Възложителя;
- Протокол за внесено затихване от заварките и оптичните съединители – по преценка на Възложителя. Измерва се за двете дължини на вълната  $\lambda=1310 \text{ nm}$  и  $\lambda=1550 \text{ nm}$  в двете посоки и се осредняват показанията за внесеното затихване на всяка заварка;

#### IV. Използвана литература

- БДС 3636 – 81 – шахти за съобщителни канални мрежи;
- БДС 2870 – 72;
- Инструкция за строителство на оптични кабелни линии – БТК-НИИС – 2004 г.;
- DIN 8074/75;
- Стандарт 60793 на IEC; нов БДС EN 60793 1-1, БДС EN 60793 1-2, ..., БДС EN 60793 1-30
- Стандарт 61754 на IEC; нов БДС EN 61754-1, БДС EN 61754-2, ..., БДС EN 61754-7
- Стандарт 60874 на IEC; нов БДС EN 61874-1, БДС EN 61874-2, ..., БДС EN 61874-19
- Норми за проектиране на стоманени конструкции – 1986 г.;
- Закон за Устройство на Територията;
- Наредба №4 / 21.05.2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти;
- Наредба №2 за противопожарни строително технически норми – 1994 г.;
- Правилник по безопасност на труда при изпълнение на СМР;
- Наредба №4 / 2004 г. за проектиране, изграждане и експлоатация на електрически уредби в сгради;
- Наредба №8- за мълниезащита на сгради, външни съоръжения и пространства – 2004 г.
- Наредба № 8 от 28.07.1999 г. за правила и норми за разполагане на технически проводни и съоръжения в населени места.
- Наредба №17 от 03.06.2005г. за правилата за изграждане на кабелни далекосъобщителни мрежи и съоръженията към тях.

