

ЧАСТ : *Технологична*

Обяснителна записка

I. Описание

Проектната разработка съдържа: изграждането на оптична мрежа на БТК АД за окабеляване на сгради в район Младежки хълм на гр. Пловдив, обхващащ карето между бул. "Марица-юг", бул. "Руски", бул. " Христо Ботев" и ул. Царевец.

В проекта се 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 и 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.

За изграждането на оптичните захранвания на абонати освен съществуващата канална мрежа на БТК АД се предвижда и на места / както е означено на чертежите/ да се изгради нова мрежа с капацитет 3бр. HDPE тръби $\phi 32$ и нови кабелни шахти тип ШКС 02.

Въвежданията до всеки адрес се предвижда да се изградят с по 1бр. HDPE тръба $\phi 32$.

II. 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 механизирано, чрез багер с кофа, каналкопател и други, съобразени с широчината на изкопа и конкретната ситуация по приложените извадки от подземния кадастър. При механизираните изкопни работи да се работи с повишено внимание за избягване аварии с неотразени на плановете 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 $\phi 40$ мм по DIN 8074/75;
- Изработени от полиетилен с висока плътност PE 80 – MRS 8;
- 50% от тръбите $\phi 40$ да бъдат оцветени изцяло в черно (резервна тръба);



- 50% от тръбите $\phi 40$ 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 ± 0.4 мм с точност до 0,05 мм;
- Гладка външна повърхност;
- Оребрена вътрешна повърхност, с височина на ребрата $h=0,15 \pm 0,30$ 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 ± 0.5 мм и дебелина на стената 2.2мм;
- Дължина на муфата минимум 91мм;
- Дължина на тръбите 6100 ± 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 ширина 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.

Всички технологични шахти в проекта са тип ШКС 02 – плътни бетонови тухли с два капака. По преценка на проектанта могат да се поставят и по малки шахти – тип ШКС 01 , там където терена (тротоара) не позволява поставянето на по-голяма такава .Подробни количествени сметки и чертежи ще се приложат в част "Конструктивна".

Резервът на ОК се формира на стената на шахтата 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 B20 или B15 за допълнителна защита на кабела.

4. Оптичен кабел.

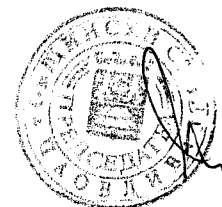
Кабелните барабани да се местят, търкалят и изтеглят в означената със стрелка посока, като се използват кабелни ремаркета, крикове за барабани, лебедки и ролки. При изтеглянето на кабела трябва да се следят следните параметри: посока на въртене, брой на изтеглящите операции за всяка кабелна дължина,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

В шахтите, 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°C. При доставка на оптичния кабел фирмата производител трябва да предостави данни за допустимата сила на опън, която трябва да е в диапазона 1000÷3000N.

Температурата на съхранение и транспортиране на ОК е в диапазона от -25 до +70°C.

При полагане на оптичния кабел по метод за изтегляне на ОК в защитна HDPE тръба чрез директно вдухване 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÷20мм;
- Радиусът на огъване при полагане да е минимум 25÷30 сантиметра;
- Масата на кабела да е 80÷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 мм) и лесно се спазват. Да се спазват каналите за полагане на резерв от оптично влакно в сплайс-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 Tyco 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 чиито обхват на действие са включени измерванията на оптични кабели.

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 $\lambda=1310$ nm и $\lambda=1550$ nm, осреднено за двете посоки на измерване, като максимално допустимата разлика е 1 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 $\lambda=1310$ nm и $\lambda=1550$ nm в двете посоки и се осредняват показанията за внесеното затихване на всяка заварка;

III. 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 № Из-1971/29.10.2009г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар
- Правилник по безопасност на труда при изпълнение на СМР;
- Наредба №1/27.05.2010г. за проектиране, изграждане и поддържане на електрически уредби за ниско напрежение в сгради;
- Наредба №4/22.12.2010г. за мълниезащита на сгради, външни съоръжения и открити пространства
- Наредба №8/28.07.1999г. за правила и норми за разполагане на технически проводни и съоръжения в населени места.
- Наредба №35/30.11.2012г. за правилата и нормите за проектиране, изграждане и въвеждане в експлоатация на кабелни електронни съобщителни мрежи и прилежащата им инфраструктура.

КАМАРА НА ИНЖЕНЕРИТЕ В ИНВЕСТИЦИОННОТО ПРОЕКТИРАНЕ	
 ЕАСТ	Регистрационен № 02681 инж. ЗДРАВКО ТОДОРОВ АНГЕЛОВ Проектант: / инж. Здр. Ангелов / (подпис)
	ПЪЛНА ПРОЕКТАНТСКА ОТГОВОРНОСТ

