



شرکت ملی گاز ایران

مدیریت پژوهش و فناوری

امور تدوین استانداردها

IGS

Iranian Gas Standards

دستورالعمل

دستورالعمل اجرای کابل فیبرنوری در مسیر خطوط لوله گاز

Optical Fiber Cable Laying along the Gas Pipelines



تاریخ: ۱۳۹۰/۸/۸

شماره: ک/دب/۰۳۱۱/۰-۱۵۸۸۹



شرکت ملی گاز ایران



دفتر مدیر عامل



ابلاغ مصوبه هیأت مدیره



مدیر محترم پژوهش و فناوری و رئیس شورای استاندارد

باسلام،

به استحضار می‌رساند در جلسه ۱۴۶۱ مورخ ۱۳۹۰/۵/۲۳ هیأت مدیره، نامه شماره ۶۱۲۳۵/۰۰۰/۹۵ مورخ ۹۰/۵/۵ آن مدیریت در مورد تصویب نهایی استانداردها تحت عناوین ذیل مطرح و مورد تصویب قرار گرفت:

- | | |
|--------------------------------|--|
| IGS-M-PL-010
(Part 1,2,3,4) | ۱- الحاقی مربوط به استانداردهای شیرهای توپکی
کلاس ۱۵۰ تا ۸۰۰ (data sheet) |
| IGS-O-TP-002 | ۲- آزمایش الکتریکی پوشش لوله های فولادی شبکه
و خطوط تغذیه گازرسانی |
| IGS-C-IT003(0) | ۳- دستورالعمل اجرای کابل فیبر نوری در مسیر
خطوط لوله گاز |

این مصوبه در حکم مصوبه مجمع عمومی شرکتهای تابعه محسوب و برای کلیه شرکتهای تابعه لازم الاجراء می باشد.

ناصر آبگون

دبیر هیأت مدیره

رونوشت: مدیرعامل محترم شرکت ملی گاز ایران و قائم مقام رئیس هیأت مدیره

اعضای محترم هیأت مدیره

مشاور محترم مدیرعامل

مدیر محترم توسعه منابع انسانی

سرپرست محترم امور حسابداری داخلی

سرپرست محترم امور سازمان و بهبود روشها

رئیس محترم امور حقوقی

رئیس محترم امور مجامع



دستورالعمل اجرای کابل فیبر نوری در مسیر خطوط لوله گاز

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۳	مقدمه
۳	الف - اجرای کابل فیبر نوری به صورت مشترک با کانال خط لوله گاز
۳	الف - ۱- محل اجرای کانال فیبر نوری
۳	الف - ۲- مشخصات کابل فیبر نوری
۴	الف - ۳- نقشه های اجرایی طرح
۴	الف - ۴- نحوه اجرای کابل فیبر نوری
۵	الف - ۵- اجرای کابل فیبر نوری در مسیر و بستر آبروها ، کانال ها و رودخانه های فصلی و دائمی
۶	الف - ۶- عبور از مقاطع و زیر جاری ها اصلی و فرعی
۷	الف - ۷- قرقره های کابل فیبر نوری
۸	الف - ۸- نوار اخطار
۸	الف - ۹- تیرک شناسایی
۹	الف - ۹- ۱- ساختمان تیرک
۹	الف - ۹- ۲- رنگ آمیزی و علائم ثبت شده بر روی تیرک
۱۰	الف - ۹- ۳- نحوه نصب تیرک
۱۱	الف - ۱۰- ورود به ایستگاهها
۱۱	الف - ۱۱- حوضچه ها
۱۱	الف - ۱۱- ۱- حوضچه مفصل
۱۲	الف - ۱۱- ۲- حوضچه درجاساز
۱۳	الف - ۱۲- ورود و خروج کابل فیبر نوری به حوضچه ها
۱۳	الف - ۱۳- نقشه ازبیلت
۱۷	الف - ۱۴- بهداشت ، ایمنی و محیط زیست (HSE)
۱۸	الف - ۱۵- ملاحظات
۱۸	ب - اجرای کابل فیبر نوری به صورت مجزا با کانال خط لوله گاز
۱۹	ب - ۱- محل اجرای کانال فیبر نوری
۲۰	ب - ۲- مشخصات کابل فیبر نوری
۲۰	ب - ۳- مشخصات کانال کابل فیبر نوری
۲۱	ب - ۳- ۱- ابعاد کانال کابل فیبر نوری با توجه به نوع زمین
۲۲	ب - ۴- نقشه های اجرایی طرح
۲۲	ب - ۵- نحوه اجرای کابل فیبر نوری
۲۴	ب - ۵- ۱- زمین های نرم یا معمولی و سخت یا دژ
۲۴	ب - ۵- ۲- زمین های سنگی و صخره ای
۲۵	ب - ۵- ۳- اجرای کابل فیبر نوری در مسیر و بستر آبروها ، کانال ها و رودخانه های فصلی و

دائمی

- ۲۵ ب-۴-۵- عبور از مقاطع و زیر جاده های اصلی و فرعی
- ۲۵ ب-۵-۵- تقاطع با لوله های گاز
- ۲۶ ب-۶- قرقره های کابل فیبر نوری
- ۲۷ ب-۷- نوار اخطار
- ۲۸ ب-۸- گرده ماهی
- ۲۸ ب-۹- تیرک شناسایی
- ۲۹ ب-۲-۹- رنگ آمیزی و علائم ثبت شده بر روی تیرک
- ۳۰ ب-۳-۹- نحوه نصب تیرک
- ۳۱ ب-۱۰- ورود به ایستگاهها
- ۳۱ ب-۱۱- حوضچه ها
- ۳۲ ب-۱-۱۱- حوضچه مفصل
- ۳۲ ب-۲-۱۱- حوضچه های درجا ساز
- ۳۳ ب-۱۲- ورود و خروج کابل فیبر نوری به حوضچه ها
- ۳۳ ب-۱۳- نقشه ازبیلت
- ۳۷ ب-۱۴- بهداشت ایمنی و محیط زیست (HSE)
- ۳۸ ب-۱۵- ملاحظات

مقدمه :

با توجه به اهمیت اجرای کابل فیبر نوری در کنار خطوط لوله انتقال گاز این دستورالعمل تهیه شده است که در آن دستور هیات محترم مدیره مبنی بر اجرای کابل فیبر نوری در کانال مشترک به خاطر صرفه اقتصادی لحاظ شده است .

لازم به ذکر است در مواردی که خط لوله گاز احداث شده است کابل فیبر نوری در کانال مجزا اجرا می شود .

این دستورالعمل شامل دو قسمت الف و ب بوده که در آن نحوه اجرای کابل فیبر نوری به صورت مجزا و مشترک با کانال خط لوله گاز و همچنین در زمین های نرم، سنگی و صخره ای، عبور از جاده ها، رودخانه ها، آبروها و زمین های باتلاقی بیان شده است

الف) اجرای کابل فیبر نوری به صورت مشترک با کانال خط لوله گاز

همانطور که در مقدمه ذکر شد در زمانی که خط لوله و کابل فیبر نوری همزمان اجرا می گردد کابل فیبر نوری باید در کانال خط لوله گاز اجرا گردد.

الف - ۱ - محل اجرای کانل فیبر نوری

کابل فیبر نوری در ساعت ۲ یا ۱۰ در سمت باند غیر فعال و همتراز با خط لوله و با فاصله ۱۰ سانتی متری از دیواره کانال اجرا می شود ابتدا در زیر کابل ۱۰ سانتیمتر ماسه بادی یا خاک سرنندی بسیار نرم می ریزیم سپس کابل را قرار داده و روی آن را تا ۲۰ سانتی متر ماسه بادی یا خاک سرنندی بسیار نرم ریخته سپس نوار اخطار را قرار داده و نهایتاً کانال با خاک معمولی با سنگهای با قطر کمتر از ۸ سانتیمتر پر می شود

الف - ۲ - مشخصات کابل فیبر نوری :

مشخصات فنی کابل فیبرنوری باید مطابق با استاندارد شرکت ملی گاز ایران و مشخصات فنی خرید ارائه شده توسط کارفرما باشد و پیمانکار موظف است قبل از اجرا از مشخصات فنی کابل فیبر نوری مورد استفاده اطلاعات لازم و کافی بدست آورده، سپس در حضور مهندس ناظر قرقه های کابل را از

نظر ظاهری بررسی کرده و تاییده های دستورالعمل های تست و آزمایش را مورد مطالعه قرار داده و از تطابق آن با استاندارد و مشخصات فنی اطمینان حاصل نماید و قبل و پس از اجرا آزمایش های لازم (حداقل پیوستگی و تضعیف) روی کابل انجام گیرد.

الف-۳- نقشه های اجرایی طرح

طراح باید نقشه های اجرایی طرح مسیر کابل فیبر نوری را با توجه به موارد مطرح شده در این دستورالعمل تهیه نماید. پیمانکار موظف است براساس طرح ارائه شده، عملیات اجرایی را به انجام برساند. نکته قابل توجه اینکه، طرح اجرایی کابل نوری با رعایت طرح اجرایی لوله گاز و بازدید از محل تهیه شده و لذا در صورت نیاز به تغییرات در اجرای طرح ضروری است پیمانکار اجرایی کابل نوری، با رعایت موارد فنی اعلام شده در این دستورالعمل و نظر ناظر فنی کارفرما و کسب مجوزهای لازم، عملیات اجرایی را به انجام رسانده و تغییرات را در نقشه های ازبیلت منظور نماید.

الف-۴- نحوه اجرای کابل فیبر نوری

رعایت نکات زیر در هنگام عملیات کابل کشی ضروری است:

- توجه کامل به نقشه های طرح اجرایی، با در نظر گرفتن معارضین موجود در مسیر
- بررسی و اخذ مجوزهای صادره توسط سازمانها، ارگانها و نهادهای ذیربط
- رعایت حداقل شعاع خمش کابل فیبر نوری (۲۰ برابر قطر خارجی کابل) در پیچ ها و خمش ها
- توجه اکید به حداکثر نیروی کشش مجاز کابل نوری
- توجه به محل مفصل های کابل نوری
- توجه به نقاط تست آب و قرار دادن حدود ۱۵ متر دستپیچ در این نقاط
- توجه به محل حوضچه ها و نوع آنها
- بررسی و تامین ماشین آلات مورد نیاز کابل کشی
- تشخیص نوع تار و حداکثر تضعیف مجاز در طول موج 1310 nm و 1550nm
- بررسی طول کابل نوری پیچیده شده روی قرقره ها و انتخاب مناسب آنها با توجه به مسافت
- بررسی و پیش بینی مشکلات و موانع اجرایی مسیر حداقل هر بیست کیلومتر

- طول کابل اضافی پس از عملیات مفصل بندی در هر حوضچه (مقدار دستیچ کابل)
- اهمیت دادن به تذکرات ناظر فنی
- بررسی ظاهری کابل نوری و قرقره های کابل قبل از اجرا
- پرهیز از برخورد های سلیقه ای و خارج از طرح تا حد امکان
- در صورت ضرورت ایجاد تغییرات در طرح اجرایی ، این تغییرات حتماً بایستی با هماهنگی ناظر فنی و کسب مجوز لازم از کارفرما صورت پذیرد.
- لوله گالوانیزه بایستی از نوع بدون درز و گالوانیزه گرم (ترجیحاً نوع سنگین) باشد بطوریکه سطح داخلی لوله و لبه های آن بدون برجستگی و یا تیزی باشد تا به لوله ¹HDPE صدمه وارد نگردد.^۲
- برای اتصال لوله ها بایستی حتماً از بوشن استفاده گردد و از جوش دادن لوله ها به یکدیگر خودداری گردد و روی آن نیز با استفاده از نوارهای عایق کاملاً پوشانیده شود.
- پس از عبور لوله HDPE از داخل لوله گالوانیزه دو طرف لوله بایستی بوسیله تویی های مناسب بگونه ای آب بندی گردد که هیچگونه راه نفوذی برای مواد خارجی از قبیل خاک، آب ، گل و لای و حیوانات موذی به داخل لوله وجود نداشته باشد.
- در صورتیکه در زمان اجرا به هر دلیلی انجام کار نیمه کاره باقی بماند بایستی دو طرف لوله به ترتیبی که به آن اشاره شد آب بندی گردد.

الف-۵- اجرای کابل فیبر نوری در مسیر و بستر آبروها، کانال ها و رودخانه های فصلی و دائمی:

- چنانچه کابل فیبر نوری از مسیر و یا بستر رودخانه های فصلی و دائمی و آبروهای فصلی (مسیل ها) عبور نماید در طول دهنه آبرو بعلاوه حداقل ۵ متر از هر طرف، کابل درون لوله HDPE و پوشش لوله گالوانیزه ، جهت محافظت در مقابل آب بردگی در کانال خط لوله گاز

¹High Density Poly Ethylene

^۲ در این دستورالعمل لوله HDPE باید با نمره ۴۰ و لوله گالوانیزه مطابق استاندارد DIN-2440 با قطر ۲.۵ اینچ و وزن ۶.۹۳ Kg/m می باشد.

- اجرا می گردد. دهانه لوله ها در دو طرف باید آب بندی شود تا از ورود خاک و آب بداخل آن جلوگیری شود. محل اجرای کابل فیبرنوری متناسب با شرایط خط لوله انتخاب می گردد.
- در مسیر رودخانه ها و آبرو های دائمی که لوله گاز داخل پوشش بتنی مسلح^۱ اجرا می گردد، کابل فیبر نوری هم داخل بتن و در موقعیت ساعت ۳ یا ۹، در سمت باند غیر فعال اجرا می گردد. (شکل پیوست ۳)
- در مناطقی که از وزنه های مهار کننده Set on weight استفاده می شود لوله HDPE شامل کابل فیبر نوری توسط تسمه های ضد زنگ عریض بگونه ای که به عایق لوله صدمه ای وارد نگردد به لوله اصلی گاز در موقعیت ساعت ۵ یا ۷، در سمت باند غیر فعال، مهار می گردد. (شکل پیوست ۴)
- در مناطقی که از وزنه های مهار کننده Bolt on weight استفاده می شود حفره متناسب با قطر لوله HDPE در موقعیت ساعت ۱۰ یا ۲، در سمت باند غیر فعال ایجاد و لوله HDPE شامل کابل فیبر نوری از داخل آن عبور داده می شود. (پیوست شماره ۵)
- در مناطقی که از ورق های ژئوتکستایل برای حذف نیروی شناوری خط لوله استفاده شده است، کابل فیبر نوری درون لوله HDPE و با پوشش گالوانیزه در موقعیت ساعت ۵ یا ۷ در سمت جاده دسترسی غیر فعال و زیر ورق ژئوتکستایل^۲ اجرا می گردد.

الف-۶- عبور از مقاطع و زیر جاده های اصلی و فرعی:

چنانچه در اینگونه موارد لوله گاز داخل غلاف محافظ^۳ اجراء می شود لازم است در زمان اجرا فلنج های مناسب در موقعیت ساعت ۲ یا ۱۰ در سمت باند غیر فعال به خارج غلاف محافظ جوش داده شده و لوله HDPE و غلاف لوله گالوانیزه جهت عبور کابل فیبر نوری از داخل لوله ها، از درون فلنج ها عبور داده شود. (شکل پیوست شماره ۶)

¹ C.C.W.

² Geotextile

³ casing

الف - ۷ - قرقره های کابل فیبر نوری

- قرقره های چوبی یا فلزی که کابل فیبر نوری با طول ۴ km بدور آن پیچیده شده است، بایستی با استفاده از وسایل مناسب از قبیل کامیون و یا یونیماک به محل اجرا حمل و توسط جرثقیل و یا لیفتراک پیاده گردد.
- پیمانکار بایستی قبل از کابل کشی با حضور ناظر فنی، ابتدا وضع ظاهری قرقره ها را از نظر آسیب دیدگی بررسی نموده و در صورت لزوم نسبت به تست آنها قبل از کابل کشی اقدام نماید.
- در صورتیکه ادامه قسمتی از عملیات کابل کشی بدلائل مختلف به تعویق افتد، کابل بایستی روی قرقره و جهت اجتناب از آسیب دیدگی در محل مناسبی قرار گیرد.
- پیمانکار بدون مجوز کتبی کارفرما یا ناظر حق قطع کابل را ندارد مگر اینکه در طرح پیش بینی شده باشد.
- پیمانکار بایستی به متراژ کابل قرقره با توجه به شرایط مسیر و نقشه های طراحی توجه نماید و قرقره کابل به گونه ای انتخاب گردد تا نیازی به قطع کابل با طولهای کمتر نباشد.
- در صورتیکه تمامی کابل یک قرقره در کابل کشی مورد استفاده قرار نگیرد ، پیمانکار موظف است باقیمانده کابل را با ذکر شماره سریال قرقره ، طی صورتجلسه به انباری که قرقره ها از آنجا تحویل گرفته شده است عودت نموده و رسید دریافت نماید .
- پس از انجام عملیات کابل کشی هر قرقره ، پیمانکار می بایستی شماره سریال و طول کابل اجرا شده قرقره را روی نقشه ازبیلت مشخص نماید و ضمناً طی لیستی متراژ کابل و شماره سریال قرقره و موقعیت کابل کشی (براساس محل و کیلومتر از مبدا صفر) را نیز به کارفرما ، مشاور و ناظر تحویل نماید .
- پیمانکار موظف است پس از انجام عملیات کابل کشی، قرقره خالی کابل را به محلی که کارفرما مشخص می نماید تحویل و رسید دریافت نماید.
- پیمانکار موظف است برای انجام عملیات کابل کشی گزارش روزانه تهیه و با تأیید ناظر مقیم جهت بررسی به صورت هفتگی به کارفرما ارائه نماید.

الف - ۸ - نوار اخطار

- در کلیه موارد پس از انجام عملیات کابل کشی و در فاصله ۲۰ سانتی متری از روی کابل می بایستی نوار اخطار با مشخصات و استانداردهای شرکت ملی گاز ایران قرار داده شود و سپس روی آن خاکریزی انجام گیرد. خاک ریخته شده تا ارتفاع ۳۰ سانتی متر خاک نرم باشد تا از صدمه زدن به نوار جلوگیری شود.
- روی نوار اخطار بایستی آرم شرکت ملی گاز ایران و جمله "خطر کابل فیبر نوری شرکت ملی گاز ایران" و کلمه و علامت احتیاط با رنگ مشکی مشخص باشد و نوشته ها در فواصل ۱ متری تکرار گردد.
- رنگ نوار اخطار بایستی زرد و عرض آن ۲۵ سانتی متر و در رول های بطول ۲۰۰ متر در نظر گرفته شود.
- ضخامت نوار ها بایستی بین ۰/۲۵ الی ۰/۳۰ میلیمتر باشد طوری که وزن یک قرقره ۲۰۰ متری آن بیش از ۱۲ کیلوگرم باشد.
- کلیه رول های نوار اخطار بایستی دارای ضربه گیر و محافظ نور خورشید باشند.
- نوشته ها و رنگ مربوطه بایستی در مقابل مواد شیمیایی و آب مقاوم باشد.
- جنس نوار اخطار بایستی مطابق با M.E.S.C شرکت ملی با شماره رمز 85.64.12.502.2 باشد.

الف - ۹ - تیرک شناسایی

- روی تیرک های شناسایی خط لوله گاز عبارت F.O.C و کیلومتر کابل فیبر نوری با نظر کارفرما و با سایز مناسب و قابل رؤیت نوشته شود. و تیرک جداگانه جهت مشخص نمودن محل مفصل ها، تقاطع با جاده ها و تغییر مسیرها بمنظور جلوگیری از صدمه دیدن کابل در اثر حفاری دیگران و نیز در صورت لزوم جهت دسترسی آسان به کابل فیبر نوری و مفصل ها اجرا می گردد.

الف - ۹-۱ - ساختمان تیرک:

- يك لوله كربن استیل نمره ۶ (با قطر خارجی 60.3 mm و ضخامت 3.65mm) به طول ۱۵۰ سانتی متر.
- ورق فلزی به قطر ۵ میلی متر و با ابعاد ۲۵×۱۵ سانتی متر، به صورت افقی روی یک انتهای لوله نصب و به طور کامل جوشکاری گردد.
- بر روی ورق مورد اشاره در بند فوق، ورق فلزی دیگری به قطر ۳ میلی متر و به ابعاد ۳۰×۴۰ سانتی متر مربع که از وسط با زاویه ۹۰ درجه خم شده است تهیه و به صورت شیروانی () روی ورق ۲۵×۱۵ سانتی متر مربع سوار و به طور کامل جوشکاری می گردد.
- دو قطعه میله فلزی آرماتور نمره ۱۴ هر یک به طول ۸۰ سانتی متر، به صورت  شکل داده شده و مجموعاً به صورت بعلاوه () به انتهای لوله جوش داده شود.
- چهار قطعه آرماتور نمره ۱۴ دیگر، هر یک به طول ۳۰ سانتی متر تهیه و دو به دو مطابق شکل پیوست ۷ به چهار طرف لوله جوشکاری شود.

الف - ۹-۲ - رنگ آمیزی و علائم ثبت شده بروی تیرک :

- کلیه اجزای تیرک شناسایی ساخته شده مطابق بند ۱-۹، به صورت یکنواخت با ضدزنگ پوشانیده شود.
- روی ضدزنگ بخش بیرونی تیرک از بتون، با رنگ زرد مرغوب مطابق با استاندارد شرکت ملی گاز رنگ آمیزی گردد.
- آرم و جمله شرکت ملی گاز ایران در اختیار پیمانکار قرار داده خواهد شد تا در یک طرف صفحه شیروانی درج گردد. (مطابق شکل پیوست ۸ الف)
- در طرف دیگر صفحه شیروانی، کد محل، مخفف نام ایستگاه و علائم دیگر که در شکل ۸ الف توضیح داده شده است با رنگ مشکی مرغوب درج گردد.

- در وسط و بالای صفحه فوق ، فاصله تا مرکز مخابرات مبدأ برحسب کیلومتر (X) دو تیرک شناسایی در طرفین مفصل به فاصله دو متری از مفصل (مطابق پیوست ۸) نصب خواهد شد و جهت فلش، محل مفصل از پای تیرک را نشان می‌دهد.
- در صورتی که پس از اجرای کامل کابل نوری و اجرای مفصل‌ها، نیاز به نصب مفصل جدید به دلیل قطعی در محل پارگی کابل باشد، شماره مفصل به صورت $N/n/X$ و فاصله مفصل جدید از مرکز (X) خواهد بود.
- در مسیر کابل فیبر نوری در تغییر مسیرها ، ابتدا وانتهای مسیر انحرافی یک عدد تیرک شناسایی بایستی نصب شود. در این حالت سطح شماره دار تیرک شناسایی بایستی عمود بر مسیر کابل قرار گیرد.

الف-۹-۳- نحوه نصب تیرک:

- تیرک‌ها در محل مفصل به صورتی نصب گردد تا سطح شماره‌دار تیرک به صورت موازی با مسیر کابل واقع شود،
- بتون‌ریزی دور لوله و شاخک‌ها، بایستی با قالب‌بندی انجام پذیرد.
- از بتون با عیار ۳۰۰ کیلوگرم در مترمکعب استفاده شود.
- ابعاد بتون مطابق شکل پیوست ۷ (۶۰×۶۰×۵۰) سانتی‌متر می‌باشد.
- مصالح مورد نیاز بتون‌ریزی عبارت است از:
 - سیمان ۵۴ کیلوگرم (از نوع پرتلند تیپ II)
 - شن شکسته ۰.۱ متر مکعب
 - ماسه شسته ۰.۰۸ متر مکعب
 - آب عاری از املاح حداقل ۱۵۰ لیتر و حداکثر ۱۷۰ لیتر
- عملیات بتون‌ریزی دور لوله و شاخک‌های تیرک شناسایی (در محل پایه) می‌بایستی در محل کارگاه و به صورت پیش‌ساخته (تیرک همراه پی و پایه) تهیه و آماده گردد. سپس تیرک شناسایی پیش‌ساخته به محل نصب حمل و پس از حفر چاله به ابعاد مورد نیاز و کوبیدن و رگلاژ کف چاله، عملیات اجرایی نصب تیرک انجام پذیرد.

- دو عدد قلاب فلزی برای حمل و نقل حوضچه در روی بتون می‌بایست پیش‌بینی شود.
- در صورتی که ساخت و حمل تیرک در مواردی امکان‌پذیر نباشد، با هماهنگی کارفرما بتون‌ریزی لازم در محل تیرک‌ها بلامانع می‌باشد

الف -۱۰- ورود به ایستگاهها

در مبادی ورودی ایستگاهها، با در نظر گرفتن مقدار خمش مجاز کابل، مسیر عبوری کابل فیبر نوری تا اتاق تجهیزات از داخل محوطه ایستگاه به فاصله ۱ متر از حصار^۱ ایستگاه و داخل داکت HDPE یا ترجیحاً با اخذ مجوزهای لازم از داخل داکت‌های موجود ایستگاه می‌باشد.

الف-۱۱- حوضچه‌ها

در این طرح از دو نوع حوضچه استفاده خواهد گردید که عبارتند از:

- حوضچه مفصل یا چاله مفصل
 - حوضچه در جاساز
- ابعاد این حوضچه‌ها ۱۵۰ × ۱۰۰ × ۱۵۰ (عمق × عرض × طول) سانتی متر می‌باشد. طول ضلع ۱۵۰ سانتی متری در راستای کانال فیبر نوری قرار خواهد گرفت. شکل گسترده حوضچه‌ها در پیوست شماره (۹) و (۱۰) می‌باشد. انواع و کاربرد حوضچه‌ها به شرح زیر می‌باشد:

الف-۱۱-۱- حوضچه مفصل :

- حوضچه مفصل در این طرح عبارت است از حوضچه‌هایی با ابعاد فوق‌الذکر که در امتداد کانال کابل فیبر نوری ایجاد می‌گردد. این حوضچه‌ها فقط به صورت چاله حفر می‌گردد. بنابراین دیواره‌های آن خاکی و نیاز به دیوار چینی ندارد. فاصله این حوضچه‌ها از حوضچه بعدی (بطور معمول) چهار کیلومتر می‌باشد. کابل فیبر نوری از کانال خط لوله گاز وارد این حوضچه‌ها شده و سپس از حوضچه خارج و مجدداً وارد کانال خط لوله گاز می‌گردد. در این حوضچه‌ها کابل نوری وارد و خارج شده به یکدیگر متصل شده و مفصل بندی خواهند شد. لازم به توضیح است که در عملیات کابل کشی خاکی، ابتدا و انتهای کابل نوری هر قرقره در این حوضچه‌ها جهت مفصل

¹ fence

بندی قرار خواهد گرفت. نقشه پیوست شماره (۱۰) گسترده اینگونه حوضچه ها را نشان می دهد. احداث حوضچه های مفصل و چاله مفصل مطابق نقشه های پیوست بعهدہ پیمانکار اجرای کابل فیبر نوری می باشد. لازم به توضیح است که در حوضچه مفصل بایستی زیر و روی مفصل ماسه بادی نرم ریخته شود و مقدار ماسه بادی نرم زیر مفصل بایستی به اندازه ای باشد که کابل فیبر نوری در زمان ورود و یا خروج از چاله مفصل دچار هیچگونه انحنایی نگردد (هم سطح باشند).

- مقدار کابل اضافی از هر طرف در حوضچه های ورودی و حوضچه های مفصل حداقل ۱۵ متر باشد.
- کابل اضافی مورد اشاره بایستی پس از انجام عملیات مفصل بندی تارهای نوری ، حلقه شده و توسط ۶ کمر بند کابل به یکدیگر بسته شود
- کابل دستپیچ بایستی با قطر ۱ متر حلقه شود.

الف-۱۱-۲- حوضچه های در جا ساز:

- این نوع حوضچه ها در محل ورودی ساختمان های مخابراتی شرکت گاز، نظیر پالایشگاهها، یاردهای عملیاتی، ایستگاههای تقویت فشار و شیر ها ساخته می شود. دیواره های این حوضچه می تواند بوسیله آجر یا بلوک سیمانی دیوار چینی شده و روی آن بوسیله ماسه و سیمان پوشیده شود، ضمناً می توان با نظر کارفرما این حوضچه ها را به صورت در جا ساز از بتن و یا به صورت پیش ساخته احداث نمود.
- سوراخ پیش بینی شده برای ورود و خروج کابل فیبر نوری بایستی متناسب با عمق کابل فیبر نوری داخل کانال باشد بگونه ای که فیبر نوری بدون خمش وارد حوضچه گردد.
- کابل فیبر نوری پس از انحراف افقی و عمودی از مسیر اصلی وارد این حوضچه ها شده و سپس وارد ساختمان می گردد و پس از اتصال به تجهیزات مخابراتی خروجی آن مجدداً بداخل حوضچه برگشته و ادامه مسیر خواهد داد.
- کابل نوری می بایستی در اینگونه حوضچه ها بوسیله بست به دیواره حوضچه نصب گردد.

- جهت جلوگیری از جمع شدن آب داخل حوضچه، در کف حوضچه سوراخ مناسبی تعبیه گردد و با لوله به چاهکی که قبلاً داخل زمین حفر می شود وصل گردد تا در صورت جمع شدن آب داخل حوضچه، از طریق لوله به داخل چاهک تخلیه و تدریجاً جذب زمین گردد.
- لازم به توضیح است که حوضچه های فوق الذکر می بایستی به صورت مسقف ساخته شود و روی سقف آن درب ورودی جهت ورود و خروج افراد تعبیه گردد. نقشه های اجرایی این نوع حوضچه ها توسط پیمانکار تهیه و ساخته خواهد شد.

الف-۱۲- ورود و خروج کابل فیبر نوری به حوضچه ها

کابل نوری را قبل از ورود به حوضچه ها ، می بایستی به طریق مناسب در عرض و عمق یا بعبارت دیگر در جهات افقی و عمودی منحرف نموده و وارد حوضچه نمود . شکل های انحراف افقی و عمودی تغییر مسیر کابل نوری در نقشه پیوست ۹ نشان داده شده است . طریقه ورود و خروج کابل بدین صورت است که می بایستی کابل نوری با توجه به عمق و موقعیت آن ، از فاصله حدود ده متری در جهات افقی و عمودی تغییر جهت داده و به طرف حوضچه منحرف گردیده و پس از عبور از حوضچه (یا ورود به ساختمان) مجدداً به مسیر اصلی باز گردد . ضروری است زیر و روی کابل نوری در فاصله های منحرف شده همانند عملیات کابل کشی در داخل ترنج ماسه ریزی گردیده و نوار اخطار روی آن قرار گیرد.

الف-۱۳- نقشه ازبیلت:

- هنگام اجرای عملیات حفاری و کابل کشی بایستی نقشه های ازبیلت کابل نوری دقیقاً با وضعیت فیزیکی اجرا شده مطابقت داشته و بیانگر مسیر ها و موقعیت حوضچه ها و مفاصل و همچنین ملزومات مصرف شده جهت اجتناب از خطا بلافاصله تهیه و به تایید ناظرین قرار گرفته شود.
- کلیه پیمانکاران و واحدهای نظارت موظف هستند هرگونه تغییرات در نقشه های اجرایی در حین عملیات کابل کشی بر اساس دستورالعمل های مربوطه را بروی نقشه های اجرایی با خط قرمز به شرح ذیل منعکس کنند.

- مشخصات کابل (خاکی ، کانالی ، تعداد رشته ...)

- کلیه تغییرات تاسیساتی و طبیعی ایجاد شده در فاصله تهیه تا اجرای طرح

- ذکر نام خیابان ها، جاده های فرعی و اصلی و تابلوهای راهنمایی و ...
 - تغییرات در صورت تعویض یا تغییر آکس جاده ، تبدیل جاده خاکی به آسفalte
 - محل دقیق برش های عبور عرضی از جاده ها
 - محل دقیق حوضچه ها ، چاله های مفصل ، مفصل ها با ذکر شماره و کد و فاصله مفصل تا تاسیسات دائمی و موانع احتمالی در فاصله مفصل های قبل و بعد
 - محل دقیق لوله گذاری ، بتون ریزی های روی لوله ، میزان و عمق آن همراه با رسم مقاطع جدید
 - عمق کابل و تغییرات ایجاد شده در عمق در زمینهای معمولی، سنگی یا باتلاقی
 - محل دقیق نصب تیرک شناسایی همراه با ذکر کدهای مندرج بر تیرک
 - محل دقیق و نحوه نصب لوله های محافظ ، بتون های محافظ
 - اعلام علت تغییرات ایجاد شده در طرح و مجوزهای مربوطه در جداول جداگانه
 - در مواردی که توسط پیمانکار با توجه به شرایط محل و یا مجوز اخذ شده لوله گذاری و بتون ریزی انجام می شود که در طرح اولیه وجود نداشته است .
 - ضروری است مقطع محل اجرا در نقشه ازبیلت تهیه و ارائه گردد .
- روی نقشه های از بیلت مسیر کابل خاکی با ذکر مشخصات کابل ، محل مفصل ها ، محل نصب لوله ها و نوع آن (گالوانیزه ، پلی اتیلن و...) در طول مسیر با قید مترآژ و تعداد آنها ، محل بتن ریزی و میزان آن و عمق کابل ، محل نصب تیرکهای شناسایی (با کد مربوطه) و کلیه مواردی که مربوط به مسیر کابل کشی میباشد مشخص گردد.
- در صورتیکه بنا به هر دلیلی تغییراتی در اجرای طرح بوجود آید (اضافه یا کاهش عمق ، لوله گذاری ، بتن ریزی و ...) بایستی در همان زمان موارد لازم رسم گردد و دلایل تغییر در طرح و مجوز های آن بصورت جداگانه در جداولی تهیه و ارائه گردد.
- کلیه نقشه های علامت خورده (رد لاین یا خط قرمز دار) بایستی بروی دیسکت منعکس و بهمراه یک نسخه کپی و برآورد جدید ملزومات مصرفی بر طبق مشخصات فوق تهیه و جهت

بررسی و مطابقت و تایید نقشه ها به واحد نظارت ارسال گردد. و واحد نظارت پس از بررسی و کنترل و مطابقت نقشه ها با گزارش ناظرین خود نقشه ها را اصلاح نموده و در اختیار گروه اجرایی قرار دهد.

– پس از رفع ایراد از نقشه ها توسط گروه های اجرایی مجدداً تحویل دستگاه نظارت گشته و بعد از بررسی دقیق جهت تایید نهائی برای کارفرما ارسال میگردد.

– پس از تایید نقشه های اجرا شده بر اساس استانداردهای طراحی لازم است نسخه کامل آن بروی CD و سه نسخه از آن بروی کاغذ با ابعاد 50×70 با کادر داخلی 45×65 تهیه و تحویل کارفرما گردد.

– نسخه نرم افزاری از بیلت ها بایستی قابلیت ویرایش را داشته باشد.

– مسیرهای اجرایی (کابل و لوله و ...) در نقشه های از بیلت باید با رنگ قرمز و ضخامت ۰.۵ رسم شود.

– کلیه علائم مشخصه از قبیل مفصل و تیرکهای شناسائی و مواد مشابه با ضخامت ۰.۳ منعکس شود.

– به غیر از موارد مذکور تمامی موارد باقیمانده با ضخامت ۰.۲ منظور گردد.

– علائم و ضخامت خطوط مربوط به هر یک که در نقشه منعکس خواهد شد در جدول (۳) آمده است.

جدول (۴): مشخصات تهیه نقشه ازبیلت

ردیف	عنوان	ضخامت خط	علامت
۱	خطوط جاده های آسفالت	0.2	خط پر سیاه رنگ
۲	خطوط جاده های خاکی	0.2	خط چین سیاه رنگ
۳	خطوط مربوط به حریم جاده	0.2	خط چین سیاه رنگ - طول هر یک از خط چینها یک سانتی متر
۴	خط کابل فیبر نوری خاکی	0.5	خط پر قرمز رنگ
۵	خط کابل فیبر نوری کانالی	0.5	خط چین قرمز رنگ
۶	فلشهای مربوط به فاصله کابل فیبر از آکس جاده	0.3	خط پر قرمز رنگ
۷	مشخصات مربوط به کابل که بر روی خط کابل می نویسند	0.4	قرمز رنگ (به عنوان نمونه F.OV1 x 12 CORE/B)
۸	مفصلهای کابل فیبر نوری	دایره / 3	دایره پر قرمز رنگ در بعضی از شابلونها با عدد 3 مشخص شده است.
۹	فلشهای مربوط به کابل مصرفی در دو طرف مفصل	0.3	قرمز رنگ
۱۰	نوشته های مربوط به کابل مصرفی	0.4	قرمز رنگ
۱۱	لوله های P.V.C. و یا گالوانیزه و یا پلی اتیلن مصرفی	0.5	خط پر قرمز رنگ (کابل فیبر عبوری از داخل لوله ها خط چین قرمز رنگ)
۱۲	خطوط مربوط به لوله نفت	0.3	خط - چهار نقطه سیاه رنگ
۱۳	خطوط مربوط به لوله آب	0.3	خط - سه نقطه سیاه رنگ
۱۴	خطوط مربوط به لوله گاز	0.3	خط - دو نقطه سیاه رنگ
۱۵	خطوط مربوط به کابل برق	0.3	خط - یک نقطه سیاه رنگ
۱۶	فنس و سیم خاردار	0.2	سیاه رنگ به صورت: -X-X-X-
۱۷	نرده فلزی و حصارهای چوب	0.2	سیاه رنگ - / - / - / -
۱۸	خطوط مربوط به پلها و آبروها	0.5	خط پرسياه رنگ آبروها/پلهای طویل طبق طرح موجود
۱۹	تابلوهای علائم رانندگی	0.5	سیاه رنگ
۲۰	نوشته های مربوط به تابلوها و علائم رانندگی	0.4	سیاه رنگ
۲۱	فلشهای مربوط به فاصله عوارض و موانع تا آکس	0.3	سیاه رنگ
۲۲	کدهای (اعداد) نوشته شده در طرح	0.3	سیاه رنگ
۲۳	خطوط مربوط به M.L.	1	سیاه رنگ
۲۴	نوشته های مربوط به M.L.	0.5	سیاه رنگ
۲۵	کابل فیبر نوری در داخل لوله ها	0.5	خط چین قرمز رنگ
۲۶	تیرکهای شناسایی	0.3	قرمز رنگ
۲۷	نوشته های مربوط به تیرکهای شناسایی	0.4	قرمز رنگ
۲۸	نوشته های تعیین مسیر	0.5	سیاه رنگ

الف-۱۴- بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HSE)

- در طول عملیات اجرائی کابل کشی رعایت مقررات ایمنی بر اساس استانداردهای بهداشت و ایمنی و محیط زیست (HSE) شرکت ملی گاز ایران برای پرسنل اجرائی و محیط کار ضروری میباشد.
- مواردی که بایستی مورد توجه قرار گیرد ، استفاده از کلاه و کفش ایمنی ، دستکش ایمنی ، عینک ایمنی و... میباشد
- در زمان قطع تار مستقیم به آن نگاه نشود.
- در موقع کار تمهیدات لازم جهت جلوگیری از فرو رفتن قطعات ریز تار و متعلقات آن به داخل اعضا بدن ، در نظر گرفته شود.
- در مواردی که اجرای کابل نوری در کنار جاده ها و محل عبور و مرور افراد قرار دارد استفاده از علائم هشدار دهنده از قبیل چراغ چشمک زن، نوارهای هشدار قرمز و یا علائم خطر سقوط ، کارگران مشغول کارند و همچنین گاردهای محافظ اطراف حوضچه های مفاصل هنگام مفصل بندی الزامی است.
- استفاده از ماشین آلات و تجهیزات مورد نیاز از قبیل کامیون ، یونیمک ، جرثقیل ، لیفتراک، و همچنین تاکی واکی (بیسیم دستی) و غیره که نیاز به مجوز دارند بایستی با هماهنگی عملیات منطقه ، ناظر خط و سازمانهای ذیربط در محل انجام گردد.
- نظر به اینکه عملیات اجرائی کابل فیبر نوری در طول خطوط لوله سراسری گاز بموازات هم انجام میپذیرد رعایت نکات ایمنی الزامی میباشد و در صورت ایجاد خسارت ، جبران کلیه خسارات وارده بعهدہ پیمانکاران میباشد .
- پیمانکار بایستی عملیات حفاری در ایستگاههای موجود را با لحاظ کلیه موارد ایمنی با هماهنگی کار فرما و مجری طرح و بهره بردار مربوطه بصورت دستی انجام دهد.

الف-۱۵- ملاحظات:

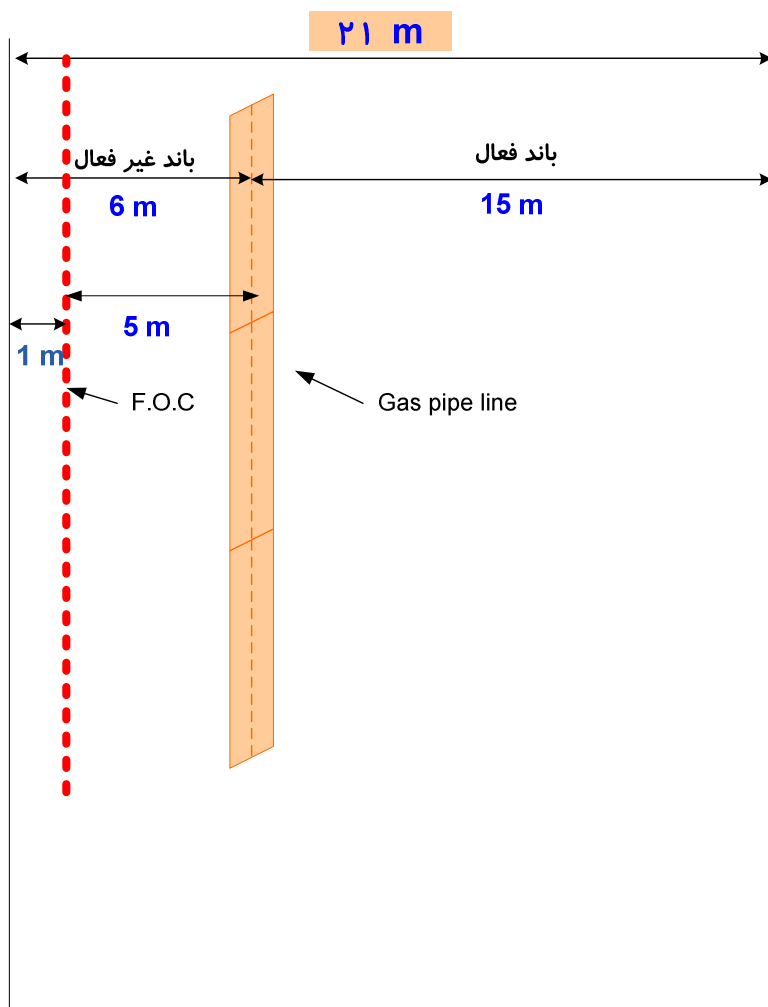
- موارد پیش بینی نشده در طرح از قبیل باتلاق، آبهای زیرزمینی، مناطق سنگی، مسیل ها و رودخانه ها و ... جزئی از پروژه بوده و هماهنگی با مجری طرح ضروری می باشد.
- برای عبور کابل از عرض رودخانه ها و آبروهای دائمی که بر روی آنها پل وجود دارد و امکان عبور کابل مطابق بند ۳-۵ از کف رودخانه وجود ندارد بایستی ابتدا لوله گالوانیزه را با استفاده از بوشن به بدنه پل متصل نمود سپس در داخل آن لوله HDPE را قرار داده و کابل فیبر نوری را پس از اخذ مجوزهای مربوطه، از درون لوله HDPE عبور داده شود.
- بنا بر شرایط محیط و با تشخیص کارفرما و ناظر، پیمانکار می تواند بعنوان حفاظ مکانیکی از نصب آجر یا بلوک سیمانی بروی کابل (پس از ماسه ریزی روی کابل)، نصب لوله HDPE و گالوانیزه با و یا بدون پوشش بتنی، استفاده نماید.
- چنانچه سازمانها، ارگانها و نهادهائی که در طول مسیر حفاری و کابل کشی دارای منافعی می باشند و در جهت حفظ منافع خود در خواست رعایت عمق بیشتر، آجرچینی و یا بتن ریزی و غیره را دارند پیمانکار موظف است سریعاً مراتب را به اطلاع کارفرما رسانده و پس از کسب موافقت و صدور مجوز از کارفرما اقدامات لازم را انجام دهد.
- محل نگهداری قرقره های کابل بایستی مسقف باشد.
- پس از انجام کابل گذاری کابل ها در اسرع زمان تست و آزمایش شود و پس از ثبت نتایج آن عملیات خاک ریزی بر روی آن انجام گردد.
- پس از تکمیل شدن هر بخش (فاصله بین دو ایستگاه) لازم است کلیه آزمایشات مورد نیاز حد فاصل بین دو OCDF انجام و نتایج ثبت گردد.

ب) اجرای کابل فیبر نوری به صورت مجزا با کانال خط لوله گاز

همانطور که در مقدمه ذکر شد در زمانی که خط لوله گاز اجرا شده است و کابل فیبر نوری بعداً اجرا می شود کابل فیبر نوری باید در کانال مجزا از ترانشه خط لوله گاز اجرا گردد.

ب-۱- محل اجرای کانال فیبر نوری:

- مرکز کانال کابل فیبر نوری بایستی در منتهی الیه باند غیر فعال با فاصله یک متر از کنار حریم احداث گردد.



شکل (۱): نمونه خط لوله ۵۶ اینچ گاز

- حریم های خطوط لوله گاز مطابق کتابچه مقررات حریم خطوط لوله گاز فصل سوم بر حسب قطر لوله بشرح ذیل می باشند:

جدول شماره (۱): حریم خطوط لوله گاز

باند غیر فعال	باند فعال	قطر خط لوله (اسمی)
۶ متر	۱۵ متر	$40'' < \phi \leq 56''$
۵	۱۲	$24'' < \phi \leq 40''$
۴	۱۰	$12'' < \phi \leq 24''$
۳/۵	۷/۵	$\phi \leq 12''$

ب-۲- مشخصات کابل فیبر نوری :

مشخصات فنی کابل فیبرنوری باید مطابق با استاندارد شرکت ملی گاز ایران و مشخصات فنی خرید ارائه شده توسط کارفرما باشد و پیمانکار موظف است قبل از اجرا از مشخصات فنی کابل فیبر نوری مورد استفاده اطلاعات لازم و کافی بدست آورده، سپس در حضور مهندس ناظر قرقه های کابل را از نظر ظاهری بررسی کرده و تاییده های دستورالعمل های تست و آزمایش را مورد مطالعه قرار داده و از تطابق آن با استاندارد و مشخصات فنی اطمینان حاصل نماید و قبل و پس از اجرا آزمایش های لازم (حداقل پیوستگی و تضعیف) روی کابل انجام گیرد.

ب-۳- مشخصات کانال کابل فیبر نوری:

- فاصله مرکز کانال کابل فیبر نوری تا مرکز کانال خط لوله گاز مطابق جدول شماره (۲) و مشخصات کانال کابل فیبر نوری مطابق جدول شماره (۳) در باند غیر فعال اجرا می گردد.
- فاصله کانال کابل فیبر نوری در کنار خطوط لوله ۱۲" و یا کمتر با نظر کارفرما در باند غیرفعال تعیین می گردد.

جدول شماره (۲): فاصله مرکز کانال کابل فیبر نوری تا مرکز کانال خط لوله

فاصله مرکز کانال کابل فیبر نوری تا مرکز کانال خط لوله	قطر اسمی لوله
۵	$40'' < \phi \leq 56''$
۴	$24'' < \phi \leq 40''$
۳	$12'' < \phi \leq 24''$

ب-۳-۱- ابعاد کانال کابل فیبر نوری با توجه به نوع زمین:

جدول شماره (۳): ابعاد کانال کابل فیبر نوری با توجه به نوع زمین

عمق کابل	عمق کانال	عرض کانال	نوع زمین
120 cm	130 cm	40 cm	نرم یا معمولی
80 cm	90 cm	40 cm	سخت یا دژ
50 cm داخل حفاظ مکانیکی	60 cm	حداقل 30 cm	سنگی یا صخره ای

زمین نرم یا معمولی: به زمینی گفته میشود که انجام عملیات در آن بوسیله بولدوزر تا قدرت ۱۵۰

قوه اسب ویا وسایل مشابه، بدون استفاده از ریپر (ripper) عملی باشد.

زمین سخت یا دژ: به زمینی گفته میشود که انجام عملیات در آن بوسیله بولدوزر تا قدرت ۳۰۰ قوه

اسب ویا وسایل مشابه، با استفاده از ریپر عملی باشد.

زمین سنگی یا صخره ای: به زمینی گفته میشود که برای کندن و یا استخراج آن مصرف مواد سوزا

و منفجره ضروری باشد و یا استفاده از ماشین آلات سنگین مانند بولدوزر با قدرت بیش از ۳۰۰ قوه

اسب الزامی باشد.

ب-۴- نقشه های اجرایی طرح

طراح باید نقشه های اجرایی طرح مسیر کابل فیبر نوری را با توجه به موارد مطرح شده در این دستورالعمل تهیه نماید. پیمانکار موظف است براساس طرح ارائه شده، عملیات اجرایی را به انجام برساند. نکته قابل توجه اینکه، طرح اجرایی کابل نوری با رعایت طرح اجرایی لوله گاز و بازدید از محل تهیه شده و لذا در صورت نیاز به تغییرات در اجرای طرح ضروری است پیمانکار اجرایی کابل نوری، با رعایت موارد فنی اعلام شده در این دستورالعمل و نظر ناظر فنی کارفرما و کسب مجوزهای لازم، عملیات اجرایی را به انجام رسانده و تغییرات را در نقشه های ازبیلت منظور نماید.

ب-۵- نحوه اجرای کابل فیبر نوری

رعایت نکات زیر در هنگام عملیات کابل کشی ضروری است:

- توجه کامل به نقشه های طرح اجرایی، با در نظر گرفتن معارضین موجود در مسیر
- بررسی و اخذ مجوزهای صادره توسط سازمانها، ارگانها و نهادهای ذیربط
- رعایت حداقل شعاع خمش کابل فیبر نوری (۲۰ برابر قطر خارجی کابل) در پیچ ها و خمش ها
- توجه اکید به حداکثر نیروی کشش مجاز کابل نوری
- توجه به محل مفصل های کابل نوری
- توجه به محل حوضچه ها و نوع آنها
- بررسی و تامین ماشین آلات مورد نیاز کابل کشی
- تشخیص نوع تار و حداکثر تضعیف مجاز در طول موج 1310 nm و 1550nm
- بررسی طول کابل نوری پیچیده شده روی قرقره ها و انتخاب مناسب آنها با توجه به مسافت
- بررسی و پیش بینی مشکلات و موانع اجرایی مسیر حداقل هر بیست کیلومتر
- طول کابل اضافی پس از عملیات مفصل بندی در هر حوضچه (مقدار دستپیچ کابل)
- اهمیت دادن به تذکرات ناظر فنی

- مطالعه و بررسی عمق کانال در محیط های متفاوتی که قرار است کابل کشی در این محیط انجام پذیرد.
- بررسی ظاهری کابل نوری و قرقره های کابل قبل از اجرا
- پرهیز از برخوردهای سلیقه ای و خارج از طرح تا حد امکان
- ایجاد تغییرات در طرح اجرایی در صورت ضرورت، این تغییرات حتماً بایستی با هماهنگی ناظر فنی و کسب مجوز لازم از کارفرما صورت پذیرد.
- لوله یابی مسیر با هماهنگی ناظر و منطقه عملیات مربوطه و گچ ریزی مسیر حفاری کابل
- ترتیب اجرای کار رعایت شود و زمان بین حفر کانال، نصب کابل و پر کردن کانال به حداقل ممکن برسد تا مین خسارت ناشی از عواقب زمان بندی نامناسب به عهده پیمان کار است.
- لوله گالوانیزه بایستی از نوع بدون درز و گالوانیزه گرم (ترجیحاً نوع سنگین) باشد بطوریکه سطح داخلی لوله و لبه های آن بدون برجستگی و یا تیزی باشد تا به لوله HDPE^۱ صدمه وارد نگردد.^۲
- برای اتصال لوله ها بایستی حتماً از بوشن استفاده گردد و از جوش دادن لوله ها به یکدیگر خودداری گردد و روی آن نیز با استفاده از نوارهای عایق کاملاً پوشانیده شود.
- پس از عبور لوله HDPE از داخل لوله گالوانیزه دو طرف لوله بایستی بوسیله تویی های مناسب بگونه ای آب بندی گردد که هیچگونه راه نفوذی برای مواد خارجی از قبیل خاک، آب، گل و لای و حیوانات موذی به داخل لوله امکان پذیر نباشد.
- در صورتیکه در زمان اجرا به هر دلیلی انجام کار نیمه کاره باقی بماند بایستی دو طرف لوله به ترتیبی که به آن اشاره شد آب بندی گردد.
- بسته به شرایط محیطی خطای عمق حفاری باید به ترتیبی باشد تا در فواصل ۲۰۰ متری حداقل تغییرات را داشته و یکنواخت باشد.

^۱High Density Poly Ethylene

^۲ در این دستورالعمل لوله HDPE باید با نمره ۴۰ و لوله گالوانیزه مطابق استاندارد DIN-2440 با قطر ۲.۵ اینچ و وزن ۶.۹۳ Kg/m می باشد.

ب-۵-۱- زمین های نرم یا معمولی و سخت یا دژ:

پس از حفاری کانال که عمق آن متناسب با نوع زمین متفاوت میباشد (جدول شماره ۲) ابتدا کف کانال را با ۱۰ سانتی متر ماسه بادی و یا خاک سرند شده بسیار نرم پر نموده سپس کابل فیبر نوری را در مرکز کانال قرارداده و روی آن با ۲۰ سانتیمتر ماسه بادی و یا خاک سرند شده بسیار نرم پوشانده شود و در ادامه نوار اخطار را بروی آن قرار داده و نهایتاً کانال را با خاک معمولی، بطوریکه قطر قلوه سنگهای آن کمتر از ۸ سانتیمتر باشد، پر شود. نقشه مربوط به زمین های نرم و معمولی در شکل پیوست (۱) آمده است.

ب-۵-۲- زمین های سنگی و صخره ای

- در مورد زمین های صخره ای ابتدا کف کانال را با ۱۰ سانتی متر ماسه بادی و یا خاک سرند شده بسیار نرم پر نموده و کابل فیبر نوری پس از عبور از داخل لوله HDPE، و بنا به ضرورت داخل لوله گالوانیزه را در مرکز کانال قرار داده، سپس روی آن ۲۰ سانتیمتر از همان خاک (خاک سرند شده بسیار نرم یا ماسه بادی) ریخته و پوشش نوار اخطار را قرار داده و نهایتاً کانال با خاک معمولی با سنگهای با قطر کمتر از ۸ سانتیمتر پر می شود.
 - با لحاظ نمودن شرائط محلی بلوک یا دال های سیمانی و یا اجرای پوشش بتونی مسلح یا معمولی روی لوله گالوانیزه یا لوله HDPE با پیشنهاد پیمانکار و تأیید کار فرما انجام می شود.
 - در موارد استثنائی که حفاری بدلیل سنگی و یا صخره ای بودن زمین مشکلات زیادی داشته باشد، عملیات کابل گذاری با نظر کارفرما و با لحاظ حفاظ مکانیکی مناسب (لوله HDPE یا در صورت لزوم لوله HDPE به همراه لوله گالوانیزه) در کانال خط لوله، در موقعیت ساعت ۲ یا ۱۰ در سمت باند غیر فعال و با فاصله ۱۰ سانتی متری از دیواره کانال خط لوله اجرا گردد.
- (شکل پیوست شماره ۲)

ب-۵-۳- اجرای کابل فیبر نوری در مسیر و بستر آبروها، کانال ها و رودخانه های فصلی و

دائمی:

– چنانچه کابل فیبر نوری از مسیر و یا بستر رودخانه های فصلی و دائمی و آبروهای فصلی (مسیلها) عبور نماید در طول دهانه آبرو بعلاوه حداقل ۵ متر از هر طرف، کابل درون لوله HDPE و پوشش لوله گالوانیزه، جهت محافظت در مقابل آب بردگی در کانال خط لوله گاز اجرا می گردد. دهانه لوله ها در دو طرف باید آب بندی شود تا از ورود خاک و آب بداخل آن جلوگیری شود. نحوه اجرای کابل فیبرنوری متناسب با شرایط خط لوله انتخاب می گردد.

ب-۵-۴- عبور از مقاطع و زیر جاده های اصلی و فرعی:

چنانچه در اینگونه موارد لوله گاز داخل غلاف محافظ اجرا شود لازم است در زمان اجرا فلنج های مناسب در موقعیت ساعت ۲ یا ۱۰ در سمت باند غیر فعال به خارج غلاف محافظ^۱ جوش داده شده و کابل HDPE و غلاف لوله گالوانیزه جهت عبور کابل فیبر نوری از داخل لوله ها، از درون فلنج ها عبور داده شود. (شکل پیوست شماره ۶)

در صورتی که عملیات اجرایی لوله گاز به اتمام رسیده و یا در اجرای خط لوله از غلاف محافظ استفاده شود کابل فیبر نوری به صورت جداگانه درون لوله HDPE با غلاف لوله گالوانیزه اجرا می شود. عمق لوله گالوانیزه بر اساس ارتفاع کابل فیبر نوری از سطح زمین مجاور تعیین می گردد عمق لوله گالوانیزه حداقل بین ۰/۹ تا ۱/۲ متر از سطح زمین و رعایت حداقل ۲ متر از سطح جاده باشد. (ارتفاع جاده از سطح زمین بعنوان عمق در نظر گرفته نمی شود.)

ب-۵-۵- تقاطع با لوله های گاز

در اینگونه موارد لازم است ابتدا هماهنگی های لازم با منطقه عملیاتی مربوطه انجام شده و چنانچه داکت گذاری قبلاً اجراء نگردیده، کابل را با زاویه مناسب به عمقی رسانده که به فاصله ۱ متری از زیر خط لوله و از داخل لوله HDPE و پوشش لوله گالوانیزه عبور داده شود.

¹ casing

ارزیابی ریسک در هنگام اجرا و نصب کابل فیبر نوری در محل‌های تقاطع با خطوط لوله گاز بایستی با حضور نمایندگان کارفرما پیمان کار و مناطق عملیات انتقال گاز انجام شود و اقدامات و تمهیدات لازم ایمنی برای پیشگیری از وقوع حادثه به عمل آید

ب-۶- قرقره های کابل فیبر نوری

- قرقره های چوبی یا فلزی که کابل فیبر نوری با طول ۴ km بدور آن پیچیده شده است، بایستی با استفاده از وسایل مناسب از قبیل کامیون و یا یونیماک به محل اجرا حمل و توسط جرثقیل و یا لیفتراک پیاده گردد.
- پیمانکار بایستی قبل از کابل کشی با حضور ناظر فنی، ابتدا وضع ظاهری قرقره ها را از نظر آسیب دیدگی بررسی نموده و در صورت لزوم نسبت به تست آنها قبل از کابل کشی اقدام نماید.
- در صورتیکه ادامه قسمتی از عملیات کابل کشی بدلائل مختلف به تعویق افتد، کابل بایستی روی قرقره و جهت اجتناب از آسیب دیدگی در محل مناسبی قرار گیرد.
- پیمانکار بدون مجوز کتبی کارفرما یا ناظر حق قطع کابل را ندارد مگر اینکه در طرح پیش بینی شده باشد.
- پیمانکار بایستی به مترژ کابل قرقره با توجه به شرایط مسیر و نقشه های طراحی توجه نماید و قرقره کابل به گونه ای انتخاب گردد تا نیازی به قطع کابل با طولهای کمتر نباشد.
- در صورتیکه تمامی کابل یک قرقره در کابل کشی مورد استفاده قرار نگیرد ، پیمانکار موظف است باقیمانده کابل را با ذکر شماره سریال قرقره ، طی صورتجلسه به انباری که قرقره ها از آنجا تحویل گرفته شده است عودت نموده و رسید دریافت نماید .
- پس از انجام عملیات کابل کشی هر قرقره ، پیمانکار می بایستی شماره سریال و طول کابل اجرا شده قرقره را روی نقشه ازبیلت مشخص نماید و ضمناً طی لیستی مترژ کابل و شماره سریال قرقره و موقعیت کابل کشی (براساس محل و کیلومتر از مبدا صفر) را نیز به کارفرما ، مشاور و ناظر تحویل نماید .

- پیمانکار موظف است پس از انجام عملیات کابل کشی، قرقه خالی کابل را به محلی که کارفرما مشخص می نماید تحویل و رسید دریافت نماید.
- پیمانکار موظف است برای انجام عملیات کابل کشی گزارش روزانه تهیه و با تائید ناظر مقیم جهت بررسی به صورت هفتگی به کارفرما ارائه نماید.

ب-۷- نوار اخطار

- در کلیه موارد پس از انجام عملیات کابل کشی و در فاصله ۲۰ سانتی متری از روی کابل می بایستی نوار اخطار با مشخصات و استانداردهای شرکت ملی گاز ایران قرار داده شود و سپس روی آن خاکریزی انجام گیرد. خاک ریخته شده تا ارتفاع ۳۰ سانتی متر خاک نرم باشد تا از صدمه زدن به نوار جلوگیری شود.
- روی نوار اخطار بایستی آرم شرکت ملی گاز ایران و جمله "خطر کابل فیبر نوری شرکت ملی گاز ایران" و کلمه و علامت احتیاط با رنگ مشکی مشخص باشد و نوشته ها در فواصل ۱ متری تکرار گردد.
- رنگ نوار اخطار بایستی زرد و عرض آن ۲۵ سانتی متر و در رول های بطول ۲۰۰ متر در نظر گرفته شود.
- ضخامت نوار ها بایستی بین ۰.۲۵/ الی ۰.۳۰/ میلیمتر باشد طوریکه وزن یک قرقه ۲۰۰ متری آن بیش از ۱۲ کیلوگرم باشد.
- کلیه رول های نوار اخطار بایستی دارای ضربه گیر و محافظ نور خورشید باشند.
- نوشته ها و رنگ مربوطه بایستی در مقابل مواد شیمیایی و آب مقاوم باشد.
- جنس نوار اخطار بایستی مطابق با M.E.S.C شرکت ملی با شماره رمز 85.64.12.502.2 باشد.




ب-۸-گرده ماهی

- در طول مسیر حفاری، بایستی خاکریزی درون کانال کابل فیبر نوری به صورتی انجام پذیرد تا سطح خاک بالاتر از سطح زمین و به صورت گرده ماهی با ارتفاع ۳۰ سانتیمتر درآمده و مسیر کابل فیبر نوری کاملاً مشخص باشد.
- در صورتیکه حد فاصل دو گرده ماهی (روی کانال لوله و کانال کابل نوری) مسیر جریان طبیعی آب های سطحی دچار اختلال گردد با هماهنگی مهندس ناظر گرده ماهی روی کابل نوری حذف گردد.

ب-۹-تیرک شناسائی

- تیرک شناسائی جهت مشخص نمودن مسیر کابل فیبر نوری خاکی، تغییر مسیرها و محل مفصل ها و به منظور جلوگیری از صدمه دیدن کابل در اثر حفاری دیگران و نیز در صورت لزوم جهت دسترسی آسان به کابل فیبر نوری و مفصل ها نصب می شود.

ب-۹-۱-ساختمان تیرک:

- یک کربن استیل نمره ۶ (با قطر خارجی 60.3 mm و ضخامت 3.65mm) به طول ۱۵۰ سانتی متر.
- ورق فلزی به قطر ۵ میلی متر و با ابعاد ۲۵×۱۵ سانتی متر، به صورت افقی روی یک انتهای لوله نصب و به طور کامل جوشکاری گردد.
- بر روی ورق مورد اشاره در بند فوق، ورق فلزی دیگری به قطر ۳ میلی متر و به ابعاد ۳۰×۴۰ سانتی متر مربع که از وسط با زاویه ۹۰ درجه خم شده است تهیه و به صورت شیروانی () روی ورق ۲۵×۱۵ سانتی متر مربع سوار و به طور کامل جوشکاری می گردد.
- دو قطعه میله فلزی آرماتور نمره ۱۴ هر یک به طول ۸۰ سانتی متر، به صورت  شکل داده شده و مجموعاً به صورت بعلاوه () به انتهای لوله جوش داده شود.

- چهار قطعه آرماتور نمره ۱۴ دیگر، هر یک به طول ۳۰ سانتی متر تهیه و دو به دو مطابق شکل به چهار طرف لوله جوشکاری شود. (شکل ۷)
- ب-۹-۲- رنگ آمیزی و علائم ثبت شده بروی تیرک :
- کلیه اجزای تیرک شناسایی ساخته شده مطابق بند ۱-۹، به صورت یکنواخت با ضدزنگ پوشانیده شود.
- روی ضدزنگ بخش بیرونی تیرک از بتون با رنگ زرد مرغوب مطابق با استاندارد شرکت ملی گاز رنگ آمیزی گردد.
- آرم و جمله شرکت ملی گاز ایران در اختیار پیمانکار قرار داده خواهد شد تا در یک طرف صفحه شیروانی درج گردد. (مطابق شکل پیوست ۸ ب)
- در طرف دیگر صفحه شیروانی، کد محل، مخفف نام ایستگاه و علائم دیگر که در شکل ۸ ب توضیح داده شده است با رنگ مشکی مرغوب درج گردد.
- در وسط و بالای صفحه فوق ، فاصله تا مرکز مخبرات مبدأ برحسب کیلومتر (X) و شماره تیرک از مرکز درج گردد.
- دو تیرک شناسایی در طرفین مفصل به فاصله دو متری از مفصل (مطابق پیوست ۸) نصب خواهد شد و جهت فلش، محل مفصل از پای تیرک را نشان می دهد.
- در صورتی که پس از اجرای کامل کابل نوری و اجرای مفصل ها، نیاز به نصب مفصل جدید به دلیل قطعی در محل پارگی کابل باشد، شماره مفصل به صورت $N/n/X$ و فاصله مفصل جدید از مرکز (X) خواهد بود.
- در مسیر کابل فیبر نوری در تغییر مسیرها، ابتدا و انتهای مسیر انحرافی یک عدد تیرک شناسایی نصب می گردد. در این حالت سطح شماره دار تیرک به صورت عمود بر مسیر کابل قرار می گیرد.

ب-۹-۳- نحوه نصب تیرک:

- تیرک‌ها در محل مفصل به صورتی نصب گردد تا سطح شماره‌دار تیرک به صورت موازی با مسیر کابل واقع شود، و در سایر محل‌ها شامل طول مسیر، تغییر مسیرها و... سطح شماره‌دار تیرک به صورت عمود بر مسیر کابل واقع شود به طوری که با قرار گرفتن شخص در جهت مسیر کابل، سطح شماره‌دار تیرک قابل رؤیت باشد.
- برای بتون‌ریزی دور لوله و شاخک‌ها، بایستی قالب‌بندی انجام پذیرد.
- از بتون با عیار ۳۰۰ کیلوگرم در مترمکعب استفاده شود.
- ابعاد بتون مطابق شکل پیوست ۷ (۶۰×۶۰×۵۰) سانتی‌متر می‌باشد.
- مصالح مورد نیاز بتون‌ریزی عبارت است از:
 - سیمان ۵۴ کیلوگرم (از نوع پرتلند تیپ II)
 - شن شکسته ۰.۱ متر مکعب
 - ماسه شسته ۰.۰۸ متر مکعب
 - آب عاری از املاح حداقل ۱۵۰ لیتر و حداکثر ۱۷۰ لیتر
- عملیات بتون‌ریزی دور لوله و شاخک‌های تیرک شناسایی (در محل پایه) می‌بایستی در محل کارگاه و به صورت پیش‌ساخته (تیرک همراه پی و پایه) تهیه و آماده گردد. سپس تیرک شناسایی پیش‌ساخته به محل نصب حمل و پس از حفر چاله به ابعاد مورد نیاز و کوبیدن و رگلاژ کف چاله، عملیات اجرایی نصب تیرک انجام پذیرد.
- دو عدد قلاب فلزی برای حمل و نقل حوضچه در روی بتون می‌بایست پیش‌بینی شود.
- در صورتی که ساخت و حمل تیرک‌ها در مواردی امکان‌پذیر نباشد، با هماهنگی کارفرما بتون‌ریزی لازم در محل تیرک‌ها بلامانع می‌باشد
- تیرک‌های شناسایی در طول مسیر کابل فیبر نوری بایستی هر ۲۵۰ متر یک تیرک نصب گردد.
- در مسیرهایی که فیبرنوری جاده را قطع مینماید بایستی در دو طرف جاده با رعایت حریم جاده یک تیرک شناسایی نصب گردد.

- در تغییر مسیرها ابتدا و انتهای مسیرهای انحرافی همچنین عبور از زیر لوله های گاز و نفت و آب (در ۵ متری قبل و بعد از لوله ها) تیرک نصب گردد.

ب-۱۰- ورود به ایستگاهها

در مبادی ورودی ایستگاهها، با در نظر گرفتن مقدار خمش مجاز کابل، مسیر عبوری کابل فیبر نوری تا اتاق تجهیزات از داخل محوطه ایستگاه به فاصله ۱ متر از حصار^۱ ایستگاه و داخل داکت HDPE یا ترجیحاً با اخذ مجوزهای لازم از داخل داکت های موجود ایستگاه می باشد.

ب-۱۱- حوضچه ها

در این طرح از دو نوع حوضچه استفاده خواهد گردید که عبارتند از:

- حوضچه مفصل یا چاله مفصل

- حوضچه در جاساز

ابعاد این حوضچه ها ۱۵۰ × ۱۰۰ × ۱۵۰ (عمق × عرض × طول) سانتی متر می باشد. طول ضلع ۱۵۰ سانتی متری در راستای کانال فیبر نوری قرار خواهد گرفت. شکل گسترده حوضچه ها در پیوست شماره (۹) می باشد. انواع و کاربرد حوضچه ها به شرح زیر می باشد:

ب-۱۱-۱- حوضچه مفصل :

- حوضچه مفصل در این طرح عبارت است از حوضچه هائی با ابعاد فوق الذکر که در امتداد کانال کابل فیبر نوری ایجاد می گردد. این حوضچه ها فقط به صورت چاله حفر می گردد. بنابراین دیواره های آن خاکی و نیاز به دیوار چینی ندارد. فاصله این حوضچه ها از حوضچه بعدی (بطور معمول) چهار کیلومتر می باشد. کابل فیبر نوری از کانال کابل فیبر نوری وارد این حوضچه ها شده و سپس از حوضچه خارج و مجدداً وارد کانال کابل فیبر نوری می گردد. در این حوضچه ها کابل نوری وارد و خارج شده به یکدیگر متصل شده و مفصل بندی خواهند شد. لازم به توضیح است که در عملیات کابل کشی خاکی، ابتدا و انتهای کابل نوری هر قرقره در این حوضچه ها جهت مفصل بندی قرار خواهد گرفت. نقشه پیوست شماره (۱۰) گسترده اینگونه حوضچه ها را

^۱ fence

نشان می دهد. احداث حوضچه های مفصل و چاله مفصل مطابق نقشه های پیوست بعهدہ پیمانکار اجرای کابل فیبر نوری می باشد. لازم به توضیح است که در حوضچه مفصل بایستی زیر و روی مفصل ماسه بادی نرم ریخته شود و مقدار ماسه بادی نرم زیر مفصل بایستی به اندازه ای باشد که کابل فیبر نوری در زمان ورود و یا خروج از چاله مفصل دچار هیچگونه انحنایی نگردد (هم سطح باشند).

- مقدار کابل اضافی از هر طرف درحوضچه های ورودی و حوضچه های مفصل حداقل ۱۵ متر باشد.
- کابل اضافی مورد اشاره بایستی پس از انجام عملیات مفصل بندی تارهای نوری ، حلقه شده و توسط ۶ کمر بند کابل به یکدیگر بسته شود.
- کابل دستپیچ بایستی با قطر ۱ متر حلقه شود.

ب-۱۱-۲- حوضچه های در جا ساز:

- این نوع حوضچه ها در محل ورودی ساختمان های مخابراتی شرکت گاز، نظیر پالایشگاهها، یاردهای عملیاتی، ایستگاههای تقویت فشار و شیر ها ساخته می شود. دیواره های این حوضچه می تواند بوسیله آجر یا بلوک سیمانی دیوار چینی شده و روی آن بوسیله ماسه و سیمان پوشیده شود، ضمناً می توان با نظر کارفرما این حوضچه ها را به صورت در جا ساز از بتن و یا به صورت پیش ساخته احداث نمود.
- سوراخ پیش بینی شده برای ورود و خروج کابل فیبر نوری بایستی متناسب با عمق کابل فیبر نوری داخل کانال باشد بگونه ای که فیبر نوری بدون خمش وارد حوضچه گردد.
- کابل فیبر نوری پس از انحراف افقی و عمودی از مسیر اصلی وارد این حوضچه ها شده و سپس وارد ساختمان می گردد و پس از اتصال به تجهیزات مخابراتی خروجی آن مجدداً بداخل حوضچه برگشته و ادامه مسیر خواهد داد.
- کابل نوری می بایستی در اینگونه حوضچه ها بوسیله بست به دیواره حوضچه نصب گردد.

- جهت جلوگیری از جمع شدن آب داخل حوضچه، در کف حوضچه سوراخ مناسبی تعبیه گردد و با لوله به چاهکی که قبلاً داخل زمین حفر می شود وصل گردد تا در صورت جمع شدن آب داخل حوضچه، از طریق لوله به داخل چاهک تخلیه و تدریجاً جذب زمین گردد.
- لازم به توضیح است که حوضچه های فوق الذکر می بایستی به صورت مسقف ساخته شود و روی سقف آن درب ورودی جهت ورود و خروج افراد تعبیه گردد. نقشه های اجرایی این نوع حوضچه ها توسط پیمانکار تهیه و ساخته خواهد شد.

ب-۱۲- ورود و خروج کابل فیبر نوری به حوضچه ها

کابل نوری را قبل از ورود به حوضچه ها ، می بایستی به طریق مناسب در عرض و عمق یا بعبارت دیگر در جهات افقی و عمودی منحرف نموده و وارد حوضچه نمود . شکل های انحراف افقی و عمودی تغییر مسیر کابل نوری در نقشه پیوست ۹ نشان داده شده است . طریقه ورود و خروج کابل بدین صورت است که می بایستی کابل نوری با توجه به عمق و موقعیت آن ، از فاصله حدود ده متری در جهات افقی و عمودی تغییر جهت داده و به طرف حوضچه منحرف گردیده و پس از عبور از حوضچه (یا ورود به ساختمان) مجدداً به مسیر اصلی باز گردد . ضروری است زیر و روی کابل نوری در فاصله های منحرف شده همانند عملیات کابل کشی در داخل ترنج ماسه ریزی گردیده و نوار اخطار روی آن قرار گیرد.

ب-۱۳- نقشه ازبیلت:

- هنگام اجرای عملیات حفاری و کابل کشی بایستی نقشه های ازبیلت کابل نوری دقیقاً با وضعیت فیزیکی اجرا شده مطابقت داشته و بیانگر مسیر ها و موقعیت حوضچه ها و مفاصل و همچنین ملزومات مصرف شده جهت اجتناب از خطا بلافاصله تهیه و به تایید ناظرین قرار گرفته شود.
- کلیه پیمانکاران و واحدهای نظارت موظف هستند هرگونه تغییرات در نقشه های اجرایی در حین عملیات کابل کشی بر اساس دستورالعمل های مربوطه را بروی نقشه های اجرایی با خط قرمز به شرح ذیل منعکس کنند

- مشخصات کابل (خاکی ، کانالی ، تعداد رشته ...)

- کلیه تغییرات تاسیساتی و طبیعی ایجاد شده در فاصله تهیه تا اجرای طرح

- ذکر نام خیابان ها، جاده های فرعی و اصلی و تابلوهای راهنمایی و ...
 - تغییرات در صورت تعویض یا تغییر آکس جاده ، تبدیل جاده خاکی به آسفalte
 - محل دقیق برش های عبور عرضی از جاده ها
 - محل دقیق حوضچه ها ، چاله های مفصل ، مفصل ها با ذکر شماره و کد و فاصله مفصل تا تاسیسات دائمی و موانع احتمالی در فاصله مفصل های قبل و بعد
 - محل دقیق لوله گذاری ، بتون ریزی های روی لوله ، میزان و عمق آن همراه با رسم مقاطع جدید
 - عمق کابل و تغییرات ایجاد شده در عمق در زمینهای معمولی، سنگی یا باتلاقی
 - محل دقیق نصب تیرک شناسایی همراه با ذکر کدهای مندرج بر تیرک
 - محل دقیق و نحوه نصب لوله های محافظ ، بتون های محافظ
 - اعلام علت تغییرات ایجاد شده در طرح و مجوزهای مربوطه در جداول جداگانه
 - در مواردی که توسط پیمانکار با توجه به شرایط محل و یا مجوز اخذ شده لوله گذاری و بتون ریزی انجام می شود که در طرح اولیه وجود نداشته است .
 - ضروری است مقطع محل اجرا در نقشه ازبیلت تهیه و ارائه گردد .
- روی نقشه های از بیلت مسیر کابل خاکی با ذکر مشخصات کابل ، محل مفصل ها ، محل نصب لوله ها و نوع آن (گالوانیزه ، پلی اتیلن و...) در طول مسیر با قید مترآژ و تعداد آنها ، محل بتن ریزی و میزان آن و عمق کابل ، محل نصب تیرکهای شناسایی (با کد مربوطه) و کلیه مواردی که مربوط به مسیر کابل کشی میباشد مشخص گردد.
- در صورتیکه بنا به هر دلیلی تغییراتی در اجرای طرح بوجود آید (اضافه یا کاهش عمق ، لوله گذاری ، بتن ریزی و ...) بایستی در همان زمان موارد لازم رسم گردد و دلایل تغییر در طرح و مجوز های آن بصورت جداگانه در جداولی تهیه و ارائه گردد.
- کلیه نقشه های علامت خورده (رد لاین یا خط قرمز دار) بایستی بروی دیسکت منعکس و بهمراه یک نسخه کپی و برآورد جدید ملزومات مصرفی بر طبق مشخصات فوق تهیه و جهت

بررسی و مطابقت و تایید نقشه ها به واحد نظارت ارسال گردد. و واحد نظارت پس از بررسی و کنترل و مطابقت نقشه ها با گزارش ناظرین خود نقشه ها را اصلاح نموده و در اختیار گروه اجرایی قرار دهد.

- پس از رفع ایراد از نقشه ها توسط گروه های اجرایی مجدداً تحویل دستگاه نظارت گشته و بعد از بررسی دقیق جهت تایید نهائی برای کارفرما ارسال میگردد.
- پس از تایید نقشه های اجرا شده بر اساس استانداردهای طراحی لازم است نسخه کامل آن بروی CD و سه نسخه از آن بروی کاغذ با ابعاد 50×70 با کادر داخلی 45×65 تهیه و تحویل کارفرما گردد.
- نسخه نرم افزاری از بیلت ها بایستی قابلیت ویرایش را داشته باشد.
- مسیرهای اجرایی (کابل و لوله و ...) در نقشه های از بیلت باید با رنگ قرمز و ضخامت 0.5 رسم شود.
- کلیه علائم مشخصه از قبیل مفصل و تیرکهای شناسائی و مواد مشابه با ضخامت 0.3 منعکس شود.
- به غیر از موارد مذکور تمامی موارد باقیمانده با ضخامت 0.2 منظور گردد.
- علائم و ضخامت خطوط مربوط به هر یک که در نقشه منعکس خواهد شد در جدول (۳) آمده است.

جدول (۴): مشخصات تهیه نقشه ازبیلت

ردیف	عنوان	ضخامت خط	علامت
۱	خطوط جاده های آسفالت	0.2	خط پر سیاه رنگ
۲	خطوط جاده های خاکی	0.2	خط چین سیاه رنگ
۳	خطوط مربوط به حریم جاده	0.2	خط چین سیاه رنگ - طول هر یک از خط چینها یک سانتی متر
۴	خط کابل فیبر نوری خاکی	0.5	خط پر قرمز رنگ
۵	خط کابل فیبر نوری کانالی	0.5	خط چین قرمز رنگ
۶	فلشهای مربوط به فاصله کابل فیبر از آکس جاده	0.3	خط پر قرمز رنگ
۷	مشخصات مربوط به کابل که بر روی خط کابل می نویسند	0.4	قرمز رنگ (به عنوان نمونه F.OV1 x 12 CORE/B)
۸	مفصلهای کابل فیبر نوری	دایره / 3	دایره پر قرمز رنگ در بعضی از شابلونها با عدد 3 مشخص شده است.
۹	فلشهای مربوط به کابل مصرفی در دو طرف مفصل	0.3	قرمز رنگ
۱۰	نوشته های مربوط به کابل مصرفی	0.4	قرمز رنگ
۱۱	لوله های P.V.C. و یا گالوانیزه و یا پلی اتیلن مصرفی	0.5	خط پر قرمز رنگ (کابل فیبر عبوری از داخل لوله ها خط چین قرمز رنگ)
۱۲	خطوط مربوط به لوله نفت	0.3	خط - چهار نقطه سیاه رنگ
۱۳	خطوط مربوط به لوله آب	0.3	خط - سه نقطه سیاه رنگ
۱۴	خطوط مربوط به لوله گاز	0.3	خط - دو نقطه سیاه رنگ
۱۵	خطوط مربوط به کابل برق	0.3	خط - یک نقطه سیاه رنگ
۱۶	فنس و سیم خاردار	0.2	سیاه رنگ به صورت: -X-X-X-
۱۷	نرده فلزی و حصارهای چوب	0.2	سیاه رنگ - / - / - / -
۱۸	خطوط مربوط به پلها و آبروها	0.5	خط پرسياه رنگ آبروها/پلهای طویل طبق طرح موجود
۱۹	تابلوهای علائم رانندگی	0.5	سیاه رنگ
۲۰	نوشته های مربوط به تابلوها و علائم رانندگی	0.4	سیاه رنگ
۲۱	فلشهای مربوط به فاصله عوارض و موانع تا آکس	0.3	سیاه رنگ
۲۲	کدهای (اعداد) نوشته شده در طرح	0.3	سیاه رنگ
۲۳	خطوط مربوط به M.L.	1	سیاه رنگ
۲۴	نوشته های مربوط به M.L.	0.5	سیاه رنگ
۲۵	کابل فیبر نوری در داخل لوله ها	0.5	خط چین قرمز رنگ
۲۶	تیرکهای شناسایی	0.3	قرمز رنگ
۲۷	نوشته های مربوط به تیرکهای شناسایی	0.4	قرمز رنگ
۲۸	نوشته های تعیین مسیر	0.5	سیاه رنگ

ب-۱۴- بهداشت، ایمنی و محیط زیست (HSE)

- در طول عملیات اجرائی کابل کشی رعایت مقررات ایمنی بر اساس استانداردهای بهداشت و ایمنی و محیط زیست (HSE) شرکت ملی گاز ایران برای پرسنل اجرائی و محیط کار ضروری میباشد.
- مواردی که بایستی مورد توجه قرار گیرد ، استفاده از کلاه و کفش ایمنی ، دستکش ایمنی ، عینک ایمنی و... میباشد
- در زمان قطع تار مستقیم به آن نگاه نشود.
- در موقع کار تمهیدات لازم جهت جلوگیری از فرو رفتن قطعات ریز تار و متعلقات آن به داخل اعضا بدن ، در نظر گرفته شود.
- در مواردی که اجرای کابل نوری در کنار جاده ها و محل عبور و مرور افراد قرار دارد استفاده از علائم هشدار دهنده از قبیل چراغ چشمک زن، نوارهای هشدار قرمز و یا علائم خطر سقوط ، کارگران مشغول کارند و همچنین گاردهای محافظ اطراف حوضچه های مفاصل هنگام مفصل بندی الزامی است.
- استفاده از ماشین آلات و تجهیزات مورد نیاز از قبیل کامیون ، یونیماک ، جرثقیل ، لیفتراک، و همچنین تاکی واکی (بیسیم دستی) و غیره که نیاز به مجوز دارند بایستی با هماهنگی عملیات منطقه ، ناظر خط و سازمانهای ذیربط در محل انجام گردد.
- نظر به اینکه عملیات اجرائی کابل فیبر نوری در طول خطوط لوله سراسری گاز بموازات هم انجام میپذیرد رعایت نکات ایمنی الزامی میباشد و در صورت ایجاد خسارت ، جبران کلیه خسارات وارده بعهدہ پیمانکاران میباشد .
- پیمانکار بایستی عملیت حفاری در ایستگاههای موجود را با لحاظ کلیه موارد ایمنی با هماهنگی کار فرما و مجری طرح و بهره بردار مربوطه بصورت دستی انجام دهد.

ب-۱۵- ملاحظات:

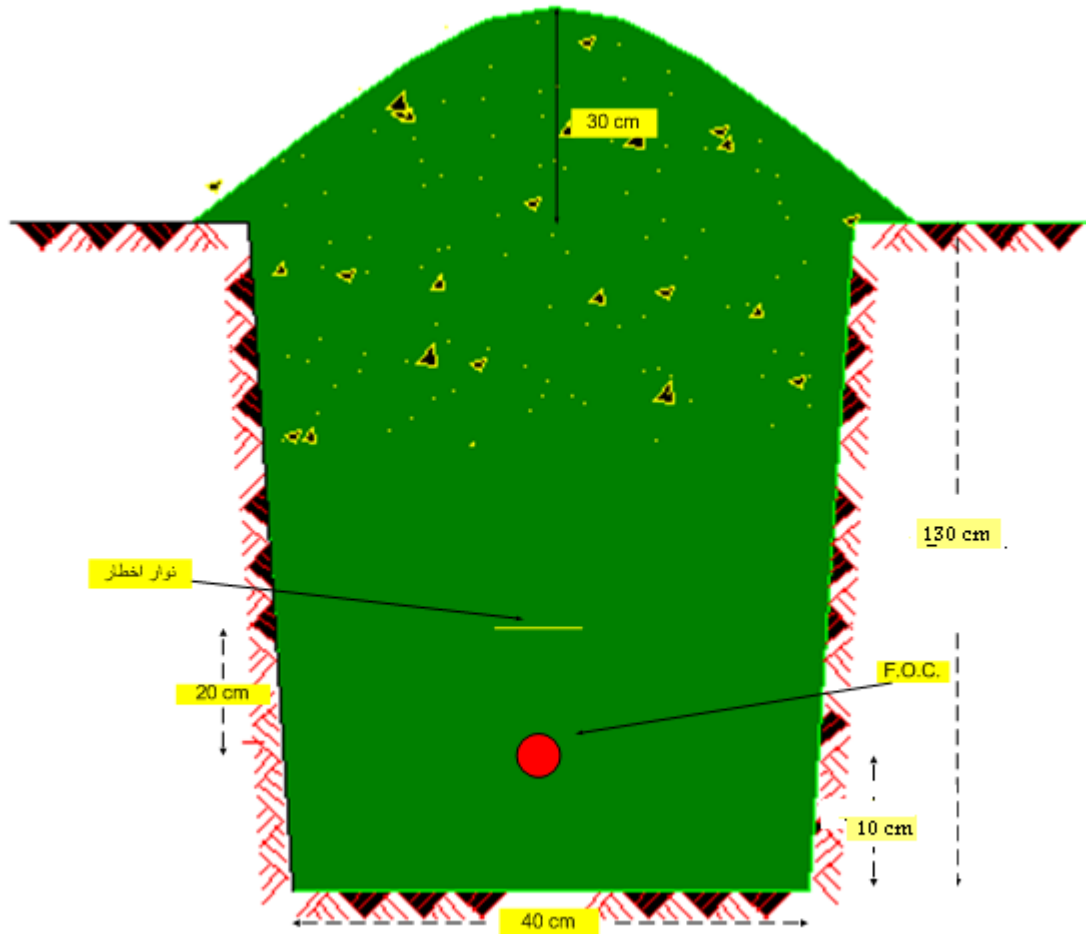
- موارد پیش بینی نشده در طرح از قبیل باتلاق، آبهای زیرزمینی، مناطق سنگی، مسیل ها و رودخانه ها و ... جزئی از پروژه بوده و طی هماهنگی با مجری طرح ضروری می باشد.
- برای عبور کابل از عرض رودخانه ها و آبروهای دائمی که بر روی آنها پل وجود دارد و امکان عبور کابل مطابق بند ۳-۵ از کف رودخانه وجود ندارد بایستی ابتدا لوله گالوانیزه را با استفاده از بوشن به بدنه پل متصل نمود سپس در داخل آن لوله HDPE را قرار داده و کابل فیبر نوری را پس از اخذ مجوزهای مربوطه، از درون لوله HDPE عبور داده شود.
- بنا بر شرایط محیط و با تشخیص کارفرما و ناظر، پیمانکار می تواند بعنوان حفاظ مکانیکی از نصب آجر یا بلوک سیمانی بروی کابل (پس از ماسه ریزی روی کابل)، نصب لوله HDPE و گالوانیزه با و یا بدون پوشش بتنی، استفاده نماید.
- چنانچه سازمانها، ارگانها و نهادهائی که در طول مسیر حفاری و کابل کشی دارای منافعی می باشند و در جهت حفظ منافع خود در خواست رعایت عمق بیشتر، آجرچینی و یا بتن ریزی و غیره را دارند پیمانکار موظف است سریعاً مراتب را به اطلاع کارفرما رسانده و پس از کسب موافقت و صدور مجوز از کارفرما اقدامات لازم را انجام دهد.
- محل نگهداری قرقره های کابل بایستی مسقف باشد.
- پس از انجام کابل گذاری کابل ها در اسرع زمان تست و آزمایش شود و پس از ثبت نتایج آن عملیات خاک ریزی بر روی آن انجام گردد.
- پس از تکمیل شدن هر بخش (فاصله بین دو ایستگاه) لازم است کلیه آزمایشات مورد نیاز حد فاصل بین دو OCDF انجام و نتایج ثبت گردد.
- در صورتیکه در طول مسیر کابل کشی معارضی وجود داشته باشد که امکان ادامه کابل کشی در محل ذکر شده در دستور العمل از محور خط لوله (باند غیر فعال) وجود نداشته باشد با اعلام نظر ناظر مقیم و تائید کارفرما می توان مسیر کابل را بطریق مناسب در جهت افق بسمت خط

لوله منحرف نموده وبعد از عبور از محدوده فوق مجدداً به مسیر اصلی آن یعنی حفظ رعایت فاصله از خط لوله در باند غیر فعال برگشت داده شود .

در مواردی که لازم است حفاری در نزدیکی خط لوله انجام گردد هماهنگی با مسئولین مربوطه جهت دقت در حفاری حضور نمایندگان خطوط لوله گاز (بهره بردار) الزامی میباشد.

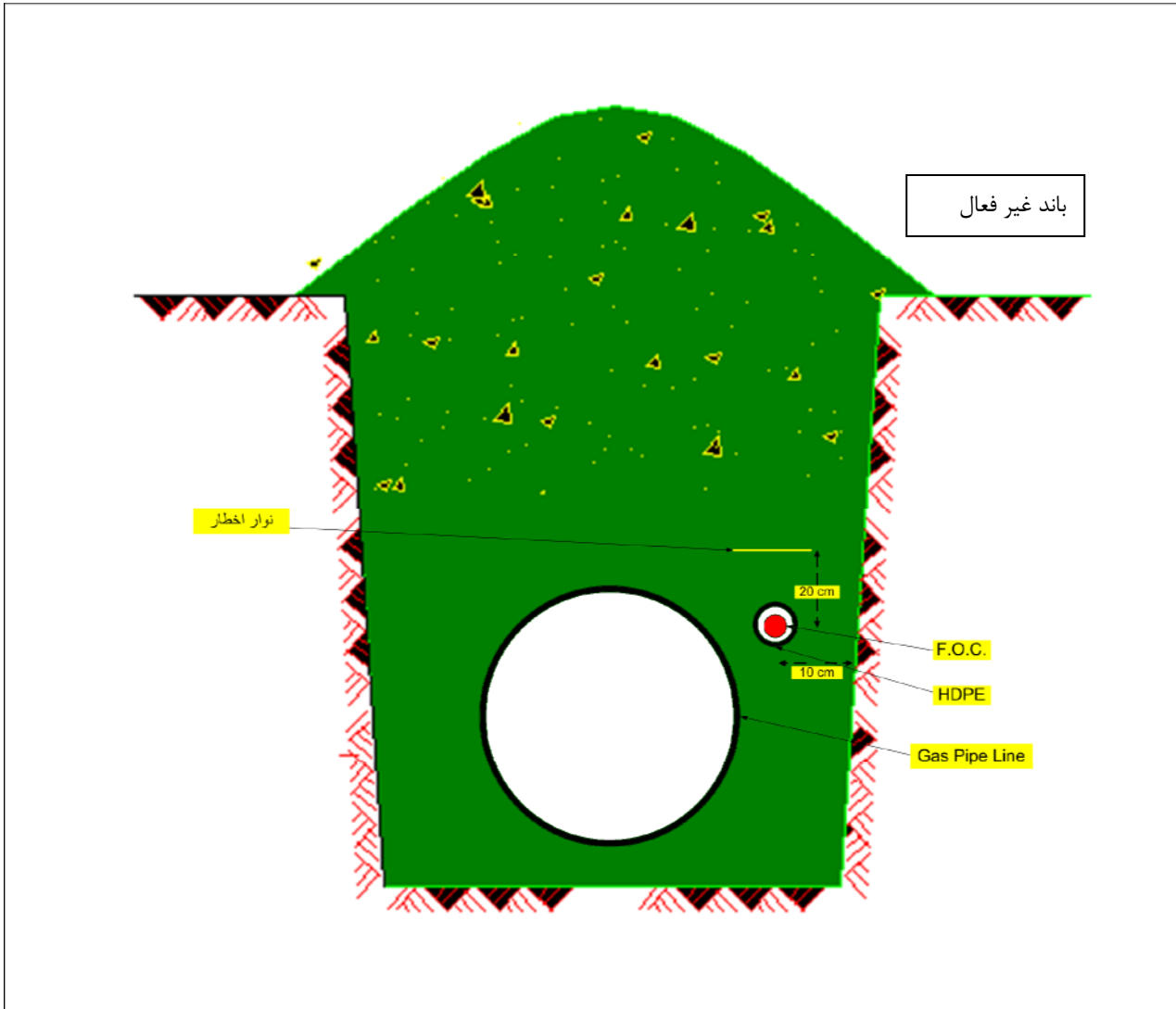
پیوست ۱

اجرای کابل فیبر نوری در زمین های نرم یا معمولی



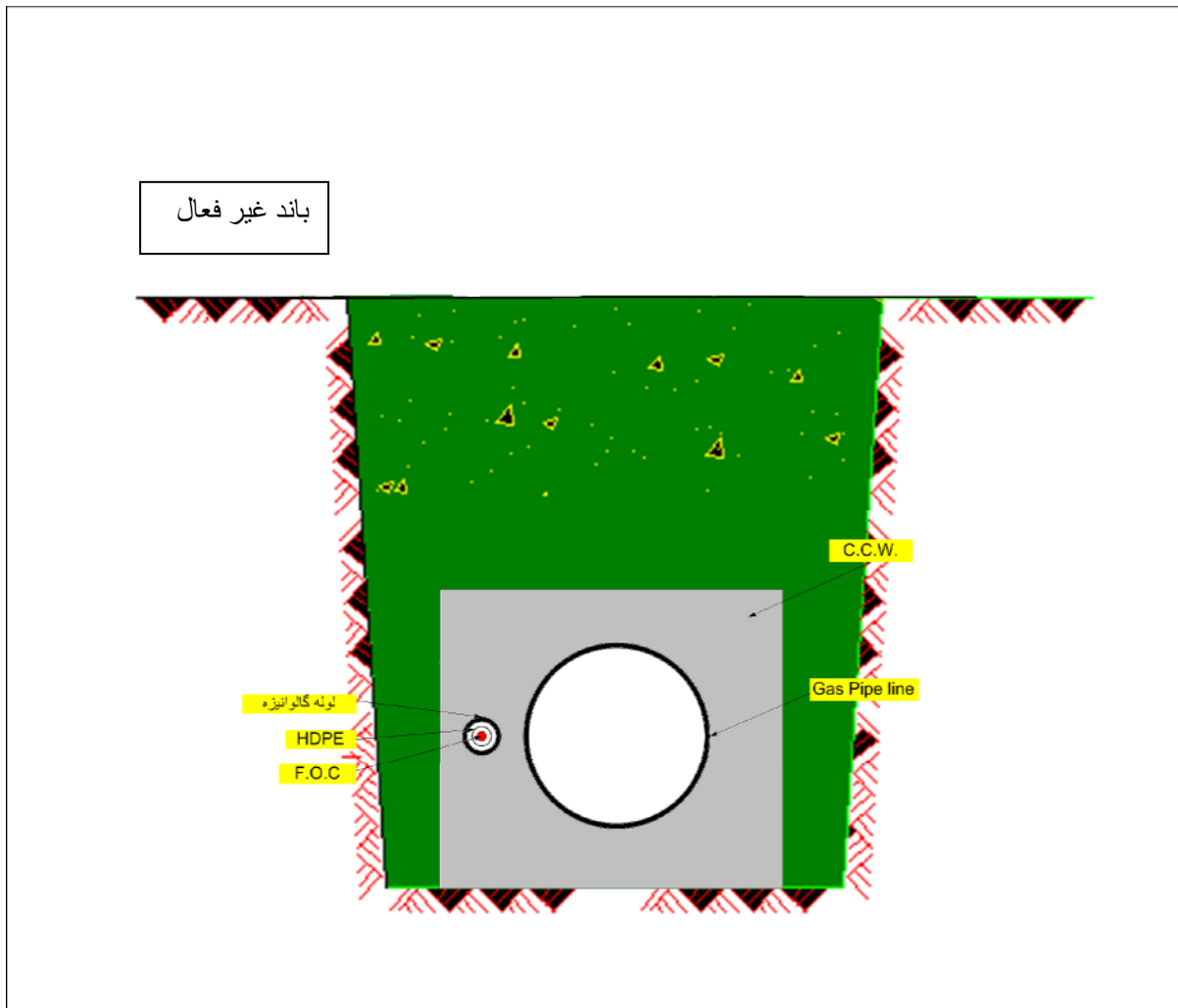
پیوست ۲

اجرای کابل فیبر نوری در زمین های صخره ای در کانال خط لوله گاز



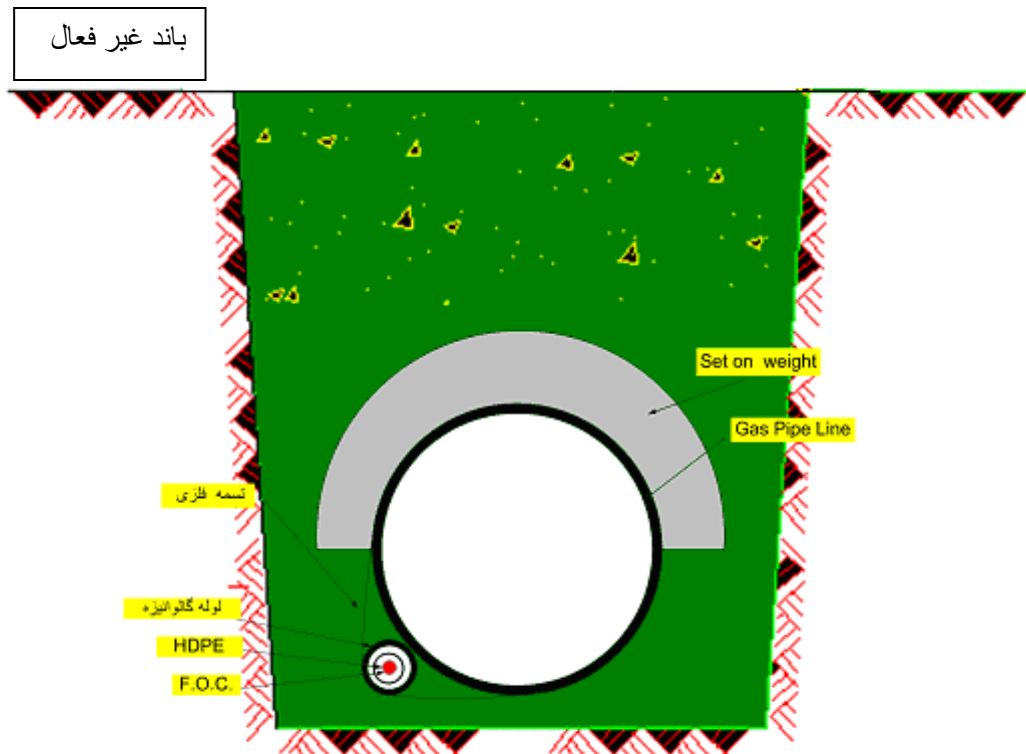
پیوست ۳

اجرای کابل فیبر نوری در مسیر رودخانه ها و آبرو های دائمی که لوله گاز داخل پوشش بتنی مسلح قرار دارد .



پیوست ۴

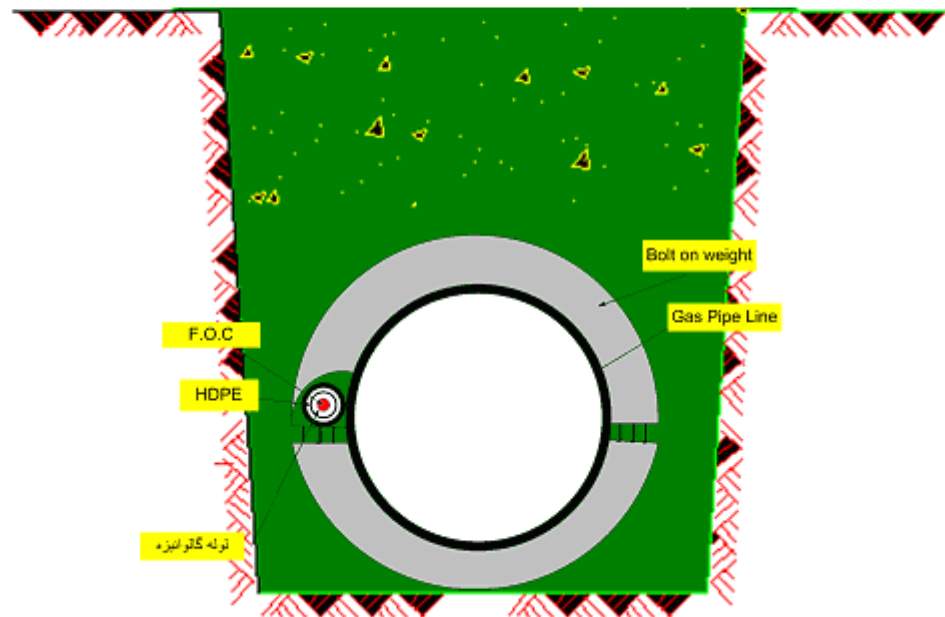
اجرای کابل فیبر نوری در مسیر رودخانه ها و آبرو های فصلی در مناطقی که از وزنه های مهار کننده Set on weight استفاده می شود.



پیوست ۵

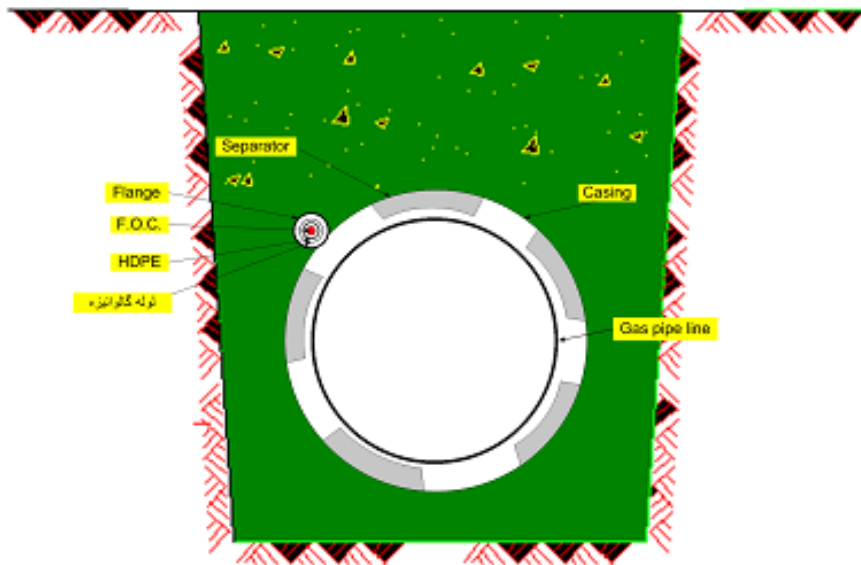
اجرای کابل فیبر نوری در مسیر رودخانه ها و آبرو های فصلی در مناطقی که از وزنه های مهار کننده Bolt on weight استفاده می شود

باند غیر فعال



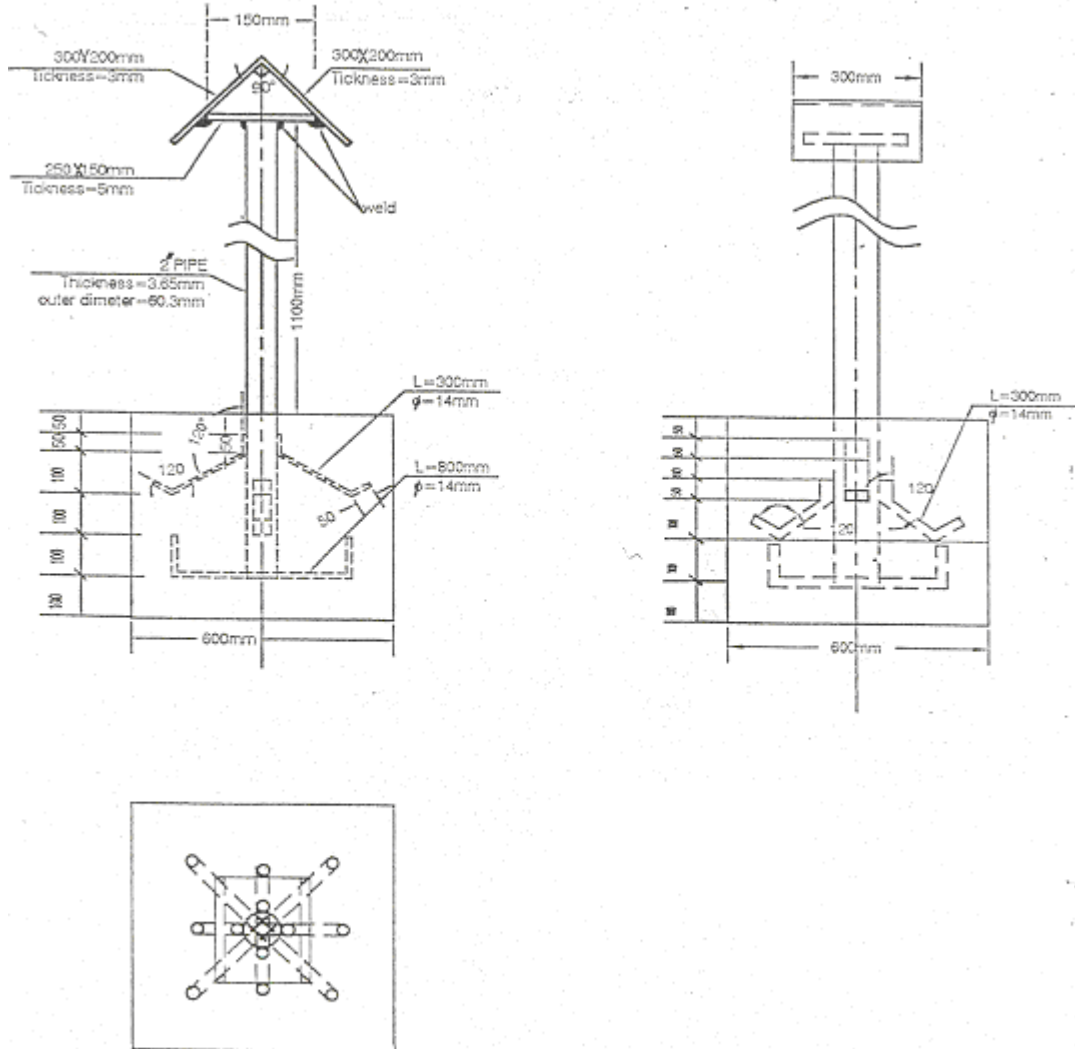
پیوست ۶

اجرای کابل فیبر نوری عبور از مقاطع و زیر جاده های اصلی و فرعی



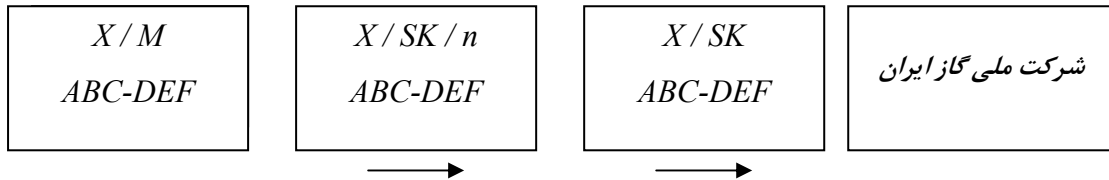
پیوست ۷

ساختمان تیرک شناسائی



پیوست ۸ الف

مشخصات روی تیرک شناسایی



S : ABBREVIATION OF THE CLOSURE

X : DISTANCE FROM THE ORIGIN STATION (km)

ABC : ABBREVIATION OF THE ORIGIN STATION

DEF : ABBREVIATION OF THE DESTINATION STATION

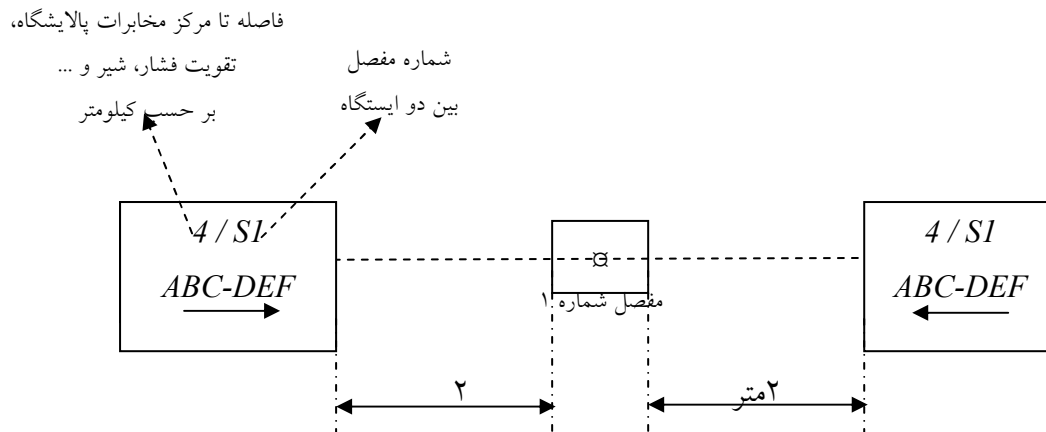
—————> : CLOSURE INDICATOR

n : EXTRA CLOSURE NUMBER (FOR CABLE BREAKING)

M : NUMBER OF MARKER (FOR CABLE ROUTE CHANGING)

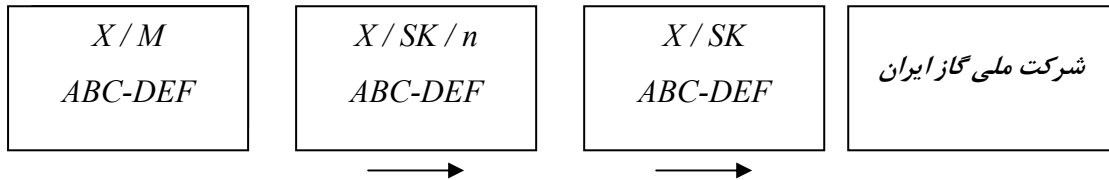
K : CLOSURE NUMBER BETWEEN TWO STATIONS

الف: به عنوان مثال برای شماره گذاری تیرک شناسایی طرفین اولین مفصل از سمت ایستگاه ABC مطابق شکل زیر عمل شود.



پیوست ۸ ب

مشخصات روی تیرک شناسایی



S : ABBREVIATION OF THE CLOSURE

X : DISTANCE FROM THE ORIGIN STATION (km)

ABC : ABBREVIATION OF THE ORIGIN STATION

DEF : ABBREVIATION OF THE DESTINATION STATION

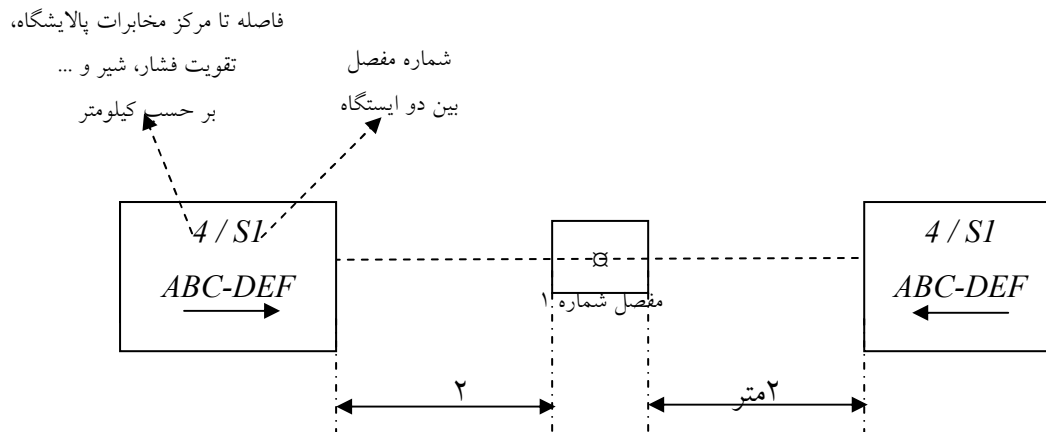
—————> : CLOSURE INDICATOR

n : EXTRA CLOSURE NUMBER (FOR CABLE BREAKING)

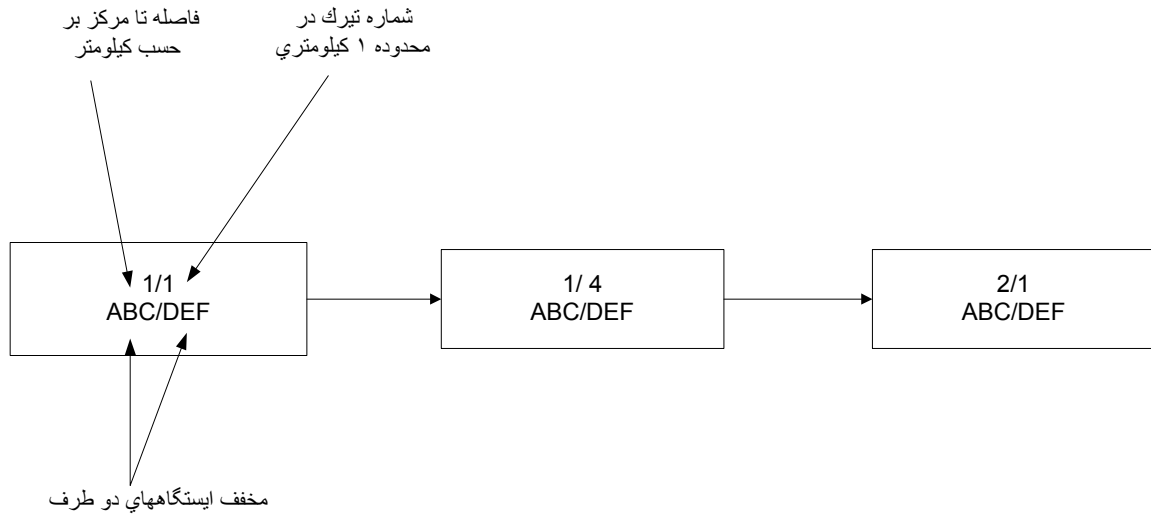
M : NUMBER OF MARKER (FOR CABLE ROUTE CHANGING)

K : CLOSURE NUMBER BETWEEN TWO STATIONS

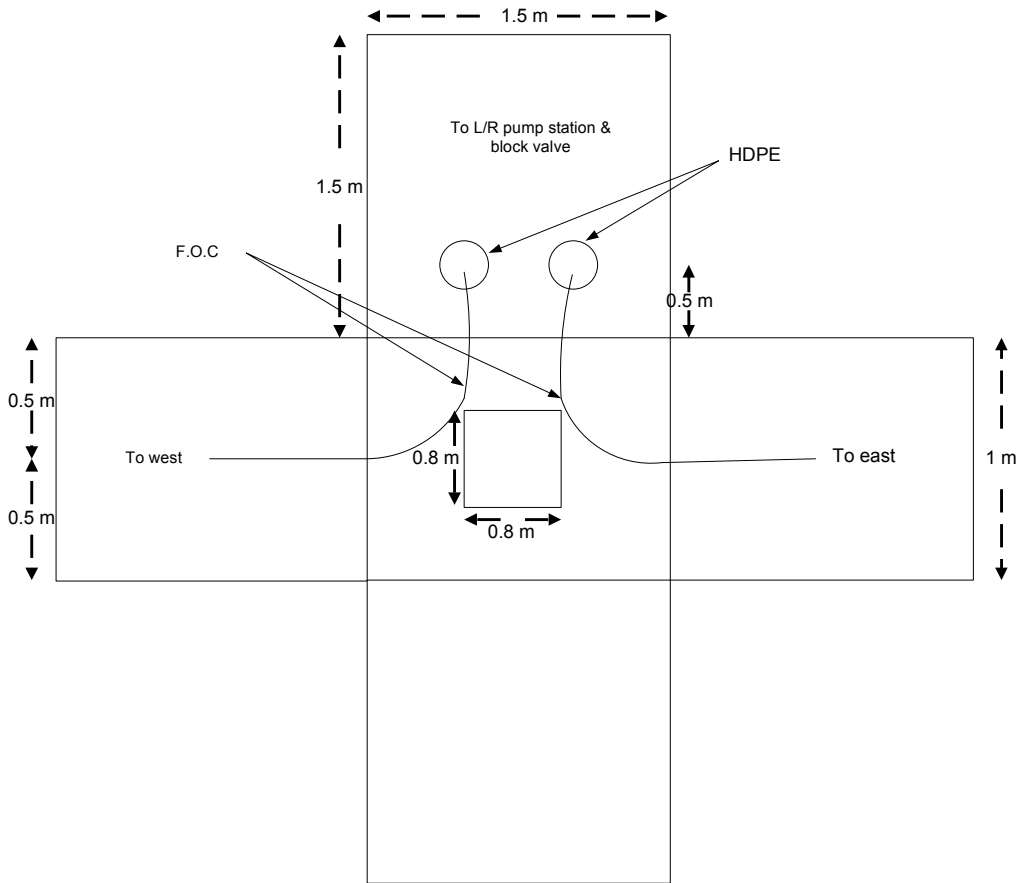
الف: به عنوان مثال برای شماره گذاری تیرک شناسایی طرفین اولین مفصل از سمت ایستگاه ABC مطابق شکل زیر عمل شود.



ج: برای مثال شماره گذاری تیرک های شناسایی پشت سر هم



حوضچه در جا ساز



حوضچه مفصل

