بسمه تعالی

**مقررات ایمنی**

**عبور خط لوله از رودخانه و جاده ها**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **تهيه كننده** | **تائيد كننده** | **تصويب كننده** | مهر کنترل مستندات |
| نام و نام خانوادگي | **دکتر موسی جباری مهندس محمد مسیبی** |  |  |
| سمت سازماني | **دانشکده HSE دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی** |  |  |
| تاریخ و امضاء |  |  |  |

فهرست مطالب

عنوان صفحه

[1- هدف 4](#_Toc361299177)

[2- دامنه کاربرد 5](#_Toc361299183)

[3- مسئولیت ها و ضمانت های اجرایی 5](#_Toc361299184)

[4- تعاریف و اصطلاحات 5](#_Toc361299185)

[5- مراجع 8](#_Toc361299191)

[6. شرح مقررات 9](#_Toc361299192)

[6-1. کلیات 9](#_Toc361299193)

[6-1-1. مقدمه 9](#_Toc361299194)

[6-1-2. اخذ تائيدیه عبور 9](#_Toc361299195)

[6-1-3. جاده سرویس 10](#_Toc361299196)

[6-1-4. انبار کردن مواد اولیه 10](#_Toc361299197)

[6-1-5. تمهیدات ایمنی عمومي جهت انجام کار 10](#_Toc361299198)

[6-1-6. حفر کانال 11](#_Toc361299199)

[6-1-7. لوله گذاری و خاک ریزی 12](#_Toc361299200)

[6-1-8. مرمت و تمیز کردن محوطه عملیات 12](#_Toc361299201)

[6-2. حریم خطوط انتقال گاز 13](#_Toc361299202)

[6-2-1. حریم خطوط انتقال گاز در موازات راهها و راه آهن 13](#_Toc361299203)

[6-2-2. حریم خطوط انتقال گاز در محل تقاطع با رودخانه ها 14](#_Toc361299204)

[6-3. تقاطع خط لوله با موانع 15](#_Toc361299205)

[6-3-1. تقاطع خط لوله با موانع زمینی 15](#_Toc361299206)

[6-3-2. عبور عرضي از زير راه آهن و جاده ها بدون غلاف 17](#_Toc361299207)

[6-3-3. عبور عرضي خط لوله از زير راه آهن و جاده ها با غلاف 18](#_Toc361299208)

[6-3-4. عبور لوله از زیر آبروهای جاری 22](#_Toc361299209)

[6-3-5. عبور خط لوله از زیر آب 22](#_Toc361299210)

[7. پیوست 22](#_Toc361299211)

# مقدمه

در طی اجرای پروژه های خط لوله امکان رسیدن به موانع مختلفی از جمله خیابان ها، جاده ها، بزرگراه ها، راه آهن، رودخانه، زمین باتلاقی و ... اجتناب ناپذیر بوده و لازم است در چنین مواردی با بکارگیری مناسب ترین و ایمن ترین روش انجام کار و لحاظ نمودن تدابیر ایمنی لازم از بروز حوادث انسانی و یا خسارات مالی پیشگیری نمود.

در مقررات حاضر الزامات ایمنی عبور خط لوله از رودخانه ها و جاده ها ارایه خواهد شد تا با بکارگیری آنها از بروز حوادث انسانی و یا خسارات مالی پیشگیری و پروژه به بهترین نحو ممکن اجرا گردد.

# 1- هدف

اهداف اصلي از ارائه اين مقررات عبارتند از:

- اتخاذ تدابير ايمني به منظور پيشگيري از بروز حوادث احتمالي ناشي از شرايط خطرناك در زمان اجرای پروژه.

- اطمينان از عملكرد مناسب در زمان اجرا و روند صحيح گردش آن.

- مطلع نمودن تمامي كاركنان مرتبط با ايمني و اقدامات پيشگيرانه.

- مشخص نمودن تجهيزات و منطقه اي كه كار در آن انجام مي شود.

- آگاه نمودن كليه واحدها و نواحي تحت تاثير از فعاليت مورد نظر از شرايط و روند كار.

این مقررات جهت تأمین ایمنی عمومی است و تحت شرایط معمول قابل استفاده می باشد. برای موارد غیر طبیعی و غیر عادی به طور خاص نیاز به بحث و استفاده از قوانین و مقررات اجرای کلی سازمانهای مرتبط می باشد. مقررات حاضر مکمل مقررات و آیین نامه های رسمی کشور بوده و عدول از آنها به هیچ وجه مجاز نیست.

# 2- دامنه کاربرد

كليه پروژه های اجرايي شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران شامل خطوط لوله، ایستگاههای تقویت فشار گاز، پالایشگاههای گاز و تأسيسات زیر بنایی

# 3- مسئولیت ها و ضمانت های اجرایی

رعایت اين مقررات برای کلیۀ پیمانکاران اجرايي شرکت الزامی بوده و بدين منظور عملكرد پيمانكار بر اساس دستور العمل ارزيابي عملكرد HSE پيمانكاران شركت ملي گاز ايران ارزيابي و اقدام خواهد شد.

# 4- تعاریف و اصطلاحات

**کارفرما:** منظور شركت مهندسي و توسعه گاز ايران مي باشد.

**پيمانكار:** شرکتی که طی قراردادی با شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران مسئولیت انجام کل یا قسمتی از پروژه ای تقبل نموده است.

**نماینده کارفرما:** فرد یا افرادی که از طرف کارفرما رسماً به پیمانکار معرفی شده و طبق نظر کارفرما جهت تخصص در نظر گرفته شده واجد صلاحیت می باشد.

**لوله حامل:** لوله حامل، لوله ای فولادی می باشد که جهت انتقال گاز یا مایع بکار می رود.

**غلاف**[[1]](#footnote-2): لوله ای(مجرایی) است که لوله حامل از درون آن عبور داده می شود.

**لوله غلاف شده:** لوله حاملی که جهت عبور از زیر بزرگراه یا راه آهن از درون غلاف عبور نماید را لوله غلاف شده می نامند.

**لوله حامل فاقد غلاف:** لوله حاملی که بدون غلاف از زیر بزرگراه یا راه آهن عبور می نماید.

**غلاف انعطاف پذیر:** غلافی است که می تواند بدون اینکه دچار شکستگی در دیواره اش شود، تحت تغییر شکل دایم قرار گیرد. به عنوان مثال لوله های فولادی.

**بزرگراه:** هر جاده یا محل عبوری است که بطور مکرر به عنوان یک مسیر اصلی برای رفت و آمد خودروها استفاده می شود.

**ایزولاتور**[[2]](#footnote-3): عایق های الکتریکی که جهت پیشگیری از تماس لوله حامل با غلاف استفاده شده و با ایجاد یک محوطه دایره ای شکل مانع از ارتباط مستقیم الکتریکی بین لوله حامل و غلاف می شود.

**حفاری**: به هرگونه برش، حفره، گود شدگي و يا كانال كه بر روي زمين و با جابجايي خاك توسط ابزار دستي و يا ماشين آلات حفاري ايجاد مي گردد اطلاق مي شود.

تأسيسات زيرزميني: تأسیسات زیر زمینی شامل تأسيسات خدماتي (مانند خطوط و كانالهاي فاضلاب، تلفن، لوله هاي نفت و گاز و مواد فرآيندي، برق، آب و ساير سرويسهاي جانبي)، تونلها، طاقها، و ساير لوازم و تجهيزات نصب شده در زير زمين می باشد كه ممكن است طي عمليات گود برداري با آنها مواجهه صورت پذیرد. این تأسیسات ممکن است در نقشه های اولیه نمایش داده نشده باشد.

# 5- مراجع

1. American Petroleum Institute; API RP1102 Steel Pipelines Crossing Railroads and Highways; API Recommended Practice 1102 Sixth Edition, April 1993
2. Iranian Petroleum Standard; IPS-CPI-140 (1); Construction Standard for Transportation Pipelines (Onshore) ; First Revision May 2009
3. امور تدوین استانداردها، شرکت ملی گاز ایران، دستورالعمل مشخصات فنی و راه اندازی خطوط انتقال گاز فشار قوی ]جلد دوم پیمان[، آبان 1390
4. مدیریت پژوهش و فناوری، امور تدوین استانداردها، شرکت ملی گاز ایران، مقررات حریم خطوط لوله گاز ایران، شماره IGS-C-SF-015(2) – اسفند 1389

# 6. شرح مقررات

## 6-1. کلیات

### 6-1-1. مقدمه

6-1-1-1. در پروژه های شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران خصوصاً در اجرای خطوط لوله ممکن است با موانع هوایی (دکل های برق، مخابرات و ....)، موانع رو زمینی (مانند جاده ها، رودخانه ها و ...) و یا موانع زیر زمینی (مانند خطوط لوله و تاسیسات آب، گاز، نفت و ...) برخورد ایجاد شود که در هر حالت لازم است در حین اجرای پروژه تمهیدات ایمنی لازم صورت پذیرد تا بدون ایجاد شرایط ناایمن و یا ایجاد حادثه برای افراد و تأسیسات، پروژه در کوتاه ترین زمان و به بهترین نحو ممکن اجرا گردد. در اين راستا در مجموعه فوق، مقررات مرتبط با عبور خط لوله در تقاطع با رودخانه ها و جاده ها تشریح خواهد شد.

### 6-1-2. اخذ تائيدیه عبور

6-1-2-1. قبل از اجرای خطوط لوله در تقاطع با جاده یا رودخانه لازم است هماهنگی های لازم با سازمانهای ذیربط صورت گرفته و مجوزهای لازم توسط پیمانکار اخذ شود.

6-1-2-2. جهت تقاطع خط گاز با راه آهن نيز بايستي قبل از هر اقدامي مجوزهاي لازم از سازمان ذيربط رسماَ دريافت گردد.

6-1-2-3. یک نسخه از این مجوزها بایستی قبل از شروع به کار به نماینده کارفرما تحویل گردد.

### 6-1-3. جاده سرویس

6-1-3-1. معبری است داخل حریم اختصاصی به عرض نیم متر با شیب عرضی 3 درصد در جهت خارج باند فعال و شیب طولی متناسب با شیب مجاز حریم اختصاصی خط لوله در مجاورت خط لوله که به تناسب جغرافیایی محل ممکن است در یکی از طرفین خط لوله واقع شود. این معبر در اثر تردد ماشین آلات و تجهیزات اجرای عملیات مختلف پروژه در سطح حریم اختصاصی فشرده می شود بطوریکه پس از اتمام پروژه پیمانکار موظف است معبر فوق را تسطیح مجدد نموده و در محل هایی که معبر با آبراهه های فصلی و یا رودخانه تلاقی دارد در سطح آن بایستی سنگ فرش و یا مجرای بتونی (کالورت) احداث گردد تا آبها به سمت دره یا محل های مناسب هدایت گردد. ماشین آلات خطوط لوله انتقال گاز در کلیه فصول باید بتوانند در این معبر تردد نمایند.

6-1-3-2. به منظور استفاده از مصالح مناسب در جاده سرویس و یا احداث مسیر بصورتی که عبور از رودخانه / مسیل از طریق جاده سرویس امکان پذیر باشد لازمست نوع مصالح و نحوه اجرا یا پل در رودخانه / مسیل مطابق نقشه ها و مدارک مندرج در اسناد پیمان صورت پذیرد.

### 6-1-4. انبار کردن مواد اولیه

6-1-4-1. زمین انبار لوله ها نبایستی در مسیر مسیل یا آبهای فصلی قرار گرفته و یا باتلاقی باشد.

### 6-1-5. تمهیدات ایمنی عمومي جهت انجام کار

6-1-5-1. بر اساس خطرات موجود در محل اجراي پروژه بايستي حفاظ هاي لازم، فرد پرچم دار، علائم هشدار دهنده، روشنايي مسيرهاي تردد موقت براي عابران پياده، حصار كشي و نرده گذاري صورت پذيرد.

6-1-5-2. عبور و مرور كليه وسايل نقليه،‏ تجهيزات،‏ مواد و پرسنل از عرض بزرگراه بايستي بطور كامل منطبق بر الزامات مراجع قانوني ذي صلاح باشد. روش هاي اجرايي مقدماتي و احتياطي مانند قرار دادن فرد پرچم دار جهت هدايت ترافيك‏ و جابجايي تجهيزات‏‏‌ و حفاظت بزرگراه از آسيب سطحي يا ساختاري بايستي توسط پيمانكار بكار گرفته شود. سطح بزرگراه بايستي از كثيفي‏، سنگ،‏ لجن‏، روغن و ديگر كثيفيها كه شرايط ناايمن ايجاد مي كنند تميز نگه داشته شود.

6-1-5-3. تجهيزات بكار گرفته شده و روش هاي اجرايي مورد استفاده جهت عبور عرضي از تقاطع با جاده يا رودخانه نبايستي باعث آسيب ديدن يا ايجاد شرايط ناايمن در بهره برداري و يا توقف هر ساختار يا امكاناتي در مسير تقاطع يا مجاور آن گردد.

6-1-5-4. جهت جلوگيري از جاري شدن سيل يا فرسايش زيرسازي يا اموال مجاور بايستي عملكرد مسير زه كشي تخليه آب بزرگراه و راه آهن همواره برقرار نگه داشته شود.

### 6-1-6. حفر کانال

6-1-6-1. ابعاد کانال در محل تقاطع ها از قبیل جاده ها، رودخانه ها، راه آهن، کانال های آب، لوله های آب، گاز، نفت و غیره طبق نقشه های ارائه شده توسط کارفرما خواهد بود.

6-1-6-2. در تقاطع هایی نظیر آبروها، جویبارها، مسیل ها، کانال های بتنی و خاکی، جاده های خاکی، فاضلاب ها و ... ابعاد و وضعیت کانال می بایست مطابق نقشه های تیپ و یا استانداردهای ذکر شده در قرارداد باشد و پس از عبور لوله تقاطع های مذکور به صورت اولیه خود برگردد.

6-1-6-3. در تقاطع کانال با هر نوع مسیر به منظور عدم قطع جریان آبها و ترافیک بایستی متناسب با شرایط معمول در آن مسیر بعد از اخذ مجوز از سازمان ذیربط، گذرکاه موقت به هر نحوی که جریان آب و عبور و مرور را به طور ایمن امکان پذیر سازد تعبیه نماید.

6-1-6-4. به منظور حفظ امنیت عابران در موقع حفر کانال باید از کلیه علائم راهنمایی مانند علائم خطر، چراغهای راهنما و غیره استفاده گردد. در مناطق پر رفت و آمد که توسط نماینده ی کارفرما تعیین می گردد کانال حفر شده در کلیه ساعات شبانه روز بایستی توسط حصارهای مناسب و چراغ های راهنمایی حفاظت گردد. اجرای کار این تقاطع ها بایستی در اسرع وقت و در حداقل زمان ممکن انجام شود.

### 6-1-7. لوله گذاری و خاک ریزی

6-1-6-5. پیمانکار مکلف است پس از پر کردن کانال، کلیه راهها، حصارها، دیوارها، جویها و ... را که در اثر حفاری ها خراب شده اند یا صدمه دیده اند و یا جهت عملیات جابجا شده اند را عیناً به حالت اول برگرداند و مسیر آبروهای طبیعی را برای جلوگیری از تخریب جاده سرویس به صورت مناسب باز کند.

6-1-6-6. پس از بازسازی مسیر، آبهای سطحی، مسیل طبیعی نباید به هیچ کانال یا مسیری جز آنچه قبل از لوله گذاری موجود بوده است تغییر داده شود مگر با تائید کتبی نماینده کارفرما.

### 6-1-8. مرمت و تمیز کردن محوطه عملیات

6-1-8-1. پس از اتمام عملیات اجرای پروژه پیمانکار علاوه بر وظایف قراردادی موظف است نسبت به بازسازی اساسی کانال های آب کشاورزی و مسیل ها در محل تقاطع با مسیر خط لوله به نحوی که امکان جاری بودن آب کشاورزی و آب حاصل از بارندگی در محل های مذکور میسر بوده و آب در محل تقاطع راکد نماند اقدام نماید، همچنین راههای روستایی در محل تقاطع مسیر خط لوله با جاده های مزبور و عبور لوله از زیر جاده های مذکور را ترمیم نماید.

## 6-2. حریم خطوط انتقال گاز

### 6-2-1. حریم خطوط انتقال گاز در موازات راهها و راه آهن

6-2-1-1. منظور از فاصله بین خطوط انتقال گاز و راه / راه آهن، فاصله بین محور خط انتقال تا محور راه / راه آهن می باشد.

6-2-1-2. اجرای خطوط انتقال گاز در محل تقاطع با راه / راه آهن، بر مبنای استانداردهای شرکت ملی گاز و با اخذ مجوز وزارت راه و ترابری صورت خواهد گرفت. همچنین در صورت عبور راه / راه آهن از روی خطوط انتقال گاز رعایت استانداردهای شرکت ملی گاز الزامی می باشد.

6-2-1-3. حداقل فاصله بین محور خط انتقال گاز و محور راه / راه آهن باید به گونه ای تعیین شود که حریم اختصاصی خط انتقال گاز خارج از حریم قانونی راه/ راه آهن قرار گیرد.

6-2-1-4. با در نظر گرفتن بند 6-2-1-3، در صورت اجرای موازی خط انتقال گاز و راه / راه آهن بایستی ضوابط زیر رعایت گردد:

الف – در صورتیکه خط انتقال گاز در خارج از عرض نوار تأسیسات خدمات زیر بنایی راه / راه آهن قرار گیرد، اجرای موازی خط انتقال گاز و راه / راه آهن بلامانع می باشد.

ب- در صورت قرار گرفتن خط انتقال گاز در داخل عرض نوار تأسیسات خدمات زیر بنایی راه / راه آهن و در خارج از حریم قانونی آن، در مورد آزادراهها، بزرگراهها و راههای اصلی، خط انتقال حداقل با ضریب F=0.5 و در مورد راههای فرعی و روستایی، خط انتقال حداقل با ضریب طراحی F=0.6 (برای مسیر نوع 2 ضریب طراحی F=0.5) ضروری می باشد.

ج- در صورتی که با موافقت وزارت راه و ترابری و شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران، خط انتقال گاز در حریم قانونی راه / راه آهن قرار گیرد، رعایت موارد ذیل الزامیست:

1. ضریب طراحی F=0.4 در طولی که خط انتقال گاز و راه / راه آهن به موازات هم قرار می گیرند.
2. حداقل فاصله منتهی الیه شانه خاکی راه / راه آهن از محور انتقال گاز، کمتر از عرض باند فعال انتقال نباشد.

### 6-2-2. حریم خطوط انتقال گاز در محل تقاطع با رودخانه ها

6-2-2-1. صدور هر گونه مجوز و برداشت مخلوط های رودخانه ای تا فاصله 250 متر در بالا دست و 1000 متر در پایین دست خطوط انتقال گاز بدون اجازه کتبی از شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران ممنوع است.

## 6-3. تقاطع خط لوله با موانع

### 6-3-1. تقاطع خط لوله با موانع زمینی

6-3-1-1. تقاطع های زمینی می تواند عبور خط لوله از رودخانه یا آبراهه و کانال، مسیل، جاده ها، بزرگراهها، راه آهن، کانال های بتنی آب/ لوله های گاز، نفت و ... باشد. عبور از هر یک از موانع فوق الذکر بایستی مطابق نقشه اجرایی مربوط به آن انجام گردد.

6-3-1-2. عبور از موانعی که نصب غلاف در تقاطع با آن موانع الزامی می باشد با حفر تونل انجام می گیرد. در صورتیکه مجوز حفاری امکان لوله گذاری با غلاف را به طریق حفر کانال مجاز بداند در اینصورت حفر کانال با تأیید مشاور/کارفرما بلامانع خواهد بود.

6-3-1-3. به منظور کاهش مدت زمان کارها و ایجاد کمترین اختلال برای استفاده کنندگان بایستی با توجه به نوع موانع مناسب ترین زمان برای عبور از آنها انتخاب شود. رعایت توصیه های مندرج در مجوزهای صادره از طرف مقامات ذیصلاح و یا صاحبان خصوصی جاده ها، ساختمانها و تأسیسات زیر زمینی الزامی است. این توصیه ها ممکن است شامل نحوه وقفه در ترافیک، چگونگی عبور از موانع و نحوه بازسازی مسیر و اقدامات احتیاطی دیگر باشد.

6-3-1-4. عبور از جاده ها و بزرگراهها باید در تاریخ و مدت زمان و دستورالعمل توافق شده با مقامات پلیس و وزارت راه با رعایت مسائل ایمنی و نصب وسائل لازم از قبیل علائم راهنمایی و چراغ چشمک زن انجام گیرد.

6-3-1-5. عبور لوله با حفر تونل می بایست مطابق با نقشه های اجرایی انجام گردیده و در صورت استفاده از غلاف محافظ نکات ذیل رعایت گردد:

- پیمانکار موظف است قبل از شروع به حفر تونل در هر تقاطع محل را بازرسی نموده و اندازه های لازمه را برای خواباندن لوله و راندن غلاف تعیین نماید.

- طول تونل حفر شده باید طوری باشد که لوله نوار پیچی شده بدون صدمه در تونل قرار گیرد.

- پیمانکار مسئول حفاظت از تأسیسات روی تونل بوده و باید کلیه عملیات لازم در جهت تقویت این تأسیسات از قبیل تخته بندی[[3]](#footnote-4)، سپرکوبی[[4]](#footnote-5)، بست زدن[[5]](#footnote-6) و شمع زنی[[6]](#footnote-7) را انجام دهد.

- در مواردی که حفاری تونل بصورت دستی یا مکانیکی انجام می گردد و حفره خالی در مسیر بجا می ماند که موجب ریزش خاک اطراف خواهد شد، این حفره خالی باید با تزریق ملات ماسه سیمان پر شود.

- غلاف بایستی تا انتهای حریم قانونی جاده ها یا راه آهن طبق نقشه های طراحی امتداد یابد. طول لوله که در غلاف جای می گیرد باید مطابق پوشش اصلی و دوبله نوار پیچی شده و تا یک متر از هر سر غلاف ادامه یابد.

- در دو طرف غلاف باید هواکش مطابق نقشه اجرایی مربوطه نصب شود و به مجرد تکمیل تقاطع، پیمانکار موظف است آزمایشات مربوط به عایق الکتریکی را شروع نماید.

6-3-1-6. در عبور لوله با حفر کانال؛ لوله گذاری با غلاف محافظ در محل تقاطع جاده ها باید با توافق مقامات مربوطه در دو قسمت و یا با ایجاد جاده انحرافی مورد تائید مقامات ذیصلاح انجام گیرد بطوریکه عبور ترافیک را دچار وقفه ننماید.

6-3-1-7. تقاطع لوله با راه آهن و راهها می بایست با حفر تونل (دستی یا مکانیکی) بر طبق نقشه های اجرایی مربوطه و با رعایت دستورالعمل مندرج در مجوز انجام گردد.

### 6-3-2. عبور عرضي از زير راه آهن و جاده ها بدون غلاف

6-3-2-1. لوله حامل بايستي در طول مسير عبور عرضي تا حد ممكن مستقيم و داراي ساپورت خاكي يكنواخت باشد. زاويه عبور لوله بايستي حتي الامكان نزديك به 90 درجه باشد تحت هيچ شرايطي نبايستي كمتر از 30 درجه باشد. تا حد ممكن از عبور خط لوله از زمين هاي خيس يا سنگلاخي پيشگيري شود. فاصله عمودي و افقي بين خط لوله و ساختمان يا امكانات (تأسيسات) موجود بايستي كافي باشد تا اجازه نگهداري و تعميرات خط لوله يا ساختمان يا امكانات (تأسيسات) داده شود.

6-3-2-2. لوله حامل بدون غلاف در زير راه آهن و بزرگراه بايستي با حداقل پوشش نصب شود (مطابق با مقادير مندرج در جدول 1). همانگونه كه شكل 1 نشان می دهد در عبور از تقاطع با راه آهن منظور فاصله از سطح فوقاني لوله تا سطح زيرين ريل مي باشد و در عبور از تقاطع با بزرگراه منظور فاصله از سطح فوقاني لوله تا سطح كف جاده مي باشد.



**شکل1. نصب لوله در تقاطع با جاده و راه آهن بدون غلاف**

6-3-2-3. در صورتيكه امكان اجراي حداقل پوشش هاي مذكور امكان پذير نباشد لازم است حفاظ هاي مكانيكي لازم نصب گردد.

### 6-3-3. عبور عرضي خط لوله از زير راه آهن و جاده ها با غلاف

6-3-3-1. لوله غلاف بايستي عاري از هر نوع مانع مسدود كننده داخلي بوده و بايستي تا حد ممكن بطور مستقيم و داراي بستر يكنواخت براي تمام طول مسير عبور باشد.

**جدول1. حداقل پوشش در موقعيت هاي مختلف برای عبور لوله بدون غلاف**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **رديف** | **شرح** | **حداقل پوشش** |
| 1 | **راه آهن** | |
| 1-1 | دقيقاَ زير ريل هاي راه آهن | 1.8 متر |
| 1-2 | زير بقيه سطوح داخل حريم قانوني راه آهن يا حد فاصل كف زه كشي دو طرف ريل ها | 0.9 متر |
| 1-3 | براي خطوط انتقال مواد بسيار فرار | 1.2 متر |
| 2 | **بزرگراه** | |
| 2-1 | دقيقاَ زير سطح بزرگراه | 1.2 متر |
| 2-2 | زير بقيه سطوح داخل حريم قانوني راه | 0.9 متر |
| 2-3 | براي خطوط انتقال مواد بسيار فرار | 1.2 متر |

6-3-3-2. لوله حامل با غلاف در زير راه آهن و بزرگراه بايستي با حداقل پوشش نصب شود (مطابق با مقادير مندرج در جدول 2). همانگونه كه شكل 2 نشان می دهد در عبور از تقاطع با راه آهن منظور فاصله از سطح فوقاني لوله تا سطح زيرين ريل مي باشد و در عبور از تقاطع با بزرگراه منظور فاصله از سطح فوقاني لوله تا سطح كف جاده مي باشد.



**شکل2. نصب لوله در تقاطع با جاده و راه آهن با غلاف**

6-3-3-3. در صورتيكه امكان اجراي حداقل پوشش هاي مذكور امكان پذير نباشد لازم است حفاظ هاي مكانيكي لازم نصب گردد.

6-3-3-4. در صورت بکار گیری غلاف جهت عبور خط لوله از زیر بزرگراه، جاده و یا خط آهن، غلاف بایستی از انتهای شیب (سطح شیب دار) هر دو طرف 6/0 متر و یا از گودی کف زهکشی دو طرف 9/0 متر ادامه داشته باشد (هر کدام بیشتر باشد ملاک عمل خواهد بود).

**جدول2. حداقل پوشش در موقعيت هاي مختلف برای عبور لوله با غلاف**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **رديف** | **شرح** | **حداقل پوشش** |
| 1 | **راه آهن** | |
| 1-1 | دقيقاَ زير ريل هاي راه آهن به استثنای خطوط ریل ثانویه و صنعتی | 1.7 متر |
| 1-2 | دقيقاَ زير ريل هاي راه آهن برای خطوط ریل ثانویه و صنعتی | 1.4 متر |
| 1-3 | زير بقيه سطوح داخل حريم قانوني راه آهن يا حد فاصل كف زه كشي دو طرف ريل ها | 0.9 متر |
| 1-4 | براي خطوط انتقال مواد بسيار فرار | 1.2 متر |
| 2 | **بزرگراه** | |
| 2-1 | دقيقاَ زير سطح بزرگراه | 1.2 متر |
| 2-2 | زير بقيه سطوح داخل حريم قانوني راه | 0.9 متر |
| 2-3 | براي خطوط انتقال مواد بسيار فرار | 1.2 متر |

6-3-3-5. زاويه عبور لوله بايستي حتي الامكان نزديك به 90 درجه بوده و تحت هيچ شرايطي نبايستي كمتر از 30 درجه باشد. تا حد ممكن از عبور خط لوله از زمين هاي خيس يا سنگلاخي پيشگيري شود. فاصله عمودي و افقي بين خط لوله و ساختمان يا امكانات (تأسيسات) موجود بايستي كافي باشد تا اجازه نگهداري و تعميرات خط لوله يا ساختمان يا امكانات (تأسيسات) داده شود.

### 6-3-4. عبور لوله از زیر آبروهای جاری

6-3-4-1. در آبروهائی که طبق نقشه های اجرایی مربوطه عبور لوله با حفر کانال در کف آنها انجام می گیرد (نظیر رودخانه، مسیل ها، کانال های آبرو و ...) پیمانکار می بایست روش اجرایی کار و تغییر مسیر آب، زمان شروع و اتمام اجرای آن را زمانبندی نموده و همچنین ماشین آلات و وسایل مورد لزوم را جهت تائید و تصویب به نماینده کارفرما ارائه دهد.

6-3-4-2. ابعاد کانال های مورد نیاز برای لوله گذاری در چنین مسیرهایی باید طبق نقشه های اجرائی مربوطه بوده ولی در هر حال حداقل عمق آن کمتر از 3 متر از روی لوله نسبت به عمیق ترین نقطه عبور لوله از بستر رودخانه نباید باشد.

### 6-3-5. عبور خط لوله از زیر آب

6-3-5-1. هرگاه لوله در مسیر خود به مناطقی که آب در آنها غیر قابل انحراف باشد (نظیر مردابها، برکه های آبی، رودخانه های بزرگ و ...) برخورد نماید، پیمانکار موظف است ماشین آلات مورد لزوم را تهیه و نحوه اجرای آنرا جهت تائید به نماینده کارفرما ارائه نماید.

6-3-5-2. در صورتی که لوله بایستی در زیر آب و در کانال استقرار یابد پیمانکار موظف است ابعاد کانال را در زیر آب چنان حفر نماید که لوله در عمق مشخص شده در نقشه اجرایی قرار بگیرد.

# 7. پیوست

چک لیست عبور از رودخانه ها و جاده ها: IGEDC-020- OO- HSE- CH-1038-00-92

1. - Casing [↑](#footnote-ref-2)
2. - Insulators [↑](#footnote-ref-3)
3. - Planking [↑](#footnote-ref-4)
4. - Sheeting Piles [↑](#footnote-ref-5)
5. - Bracing [↑](#footnote-ref-6)
6. - Propping [↑](#footnote-ref-7)