



شرکت ملی گاز ایران  
مدیریت پژوهش و فناوری

دستورالعمل  
مشخصات فنی و راه اندازی  
خطوط انتقال گاز فشار قوی  
[جلد دوم پیمان]



امور تدوین استانداردها

**IGS**

Iranian Gas Standards



### ابلاغ مصوبه هیات مدیره

## مدیر محترم پژوهش و فناوری

باسلام،

به استحضار می‌رساند در جلسه ۱۴۸۰ مورخ ۱۳۹۰/۰۹/۲۷ هیأت مدیره، نامه شماره گ.د.ب. ۱۶۰۰۰۰۹۶ مورخ ۱۳۹۰/۰۹/۱۶ آن مدیریت در مورد دستورالعمل مشخصات فنی اجرا و راه اندازی خطوط لوله انتقال گاز (جلد دوم پیمان) مطرح و (با توجه به ابلاغ مصوبه شماره گ.د.ب. ۴۵۲/۰-۱۴۴۴۴ مورخ ۱۳۸۶/۰۷/۰۴ هیأت مدیره مبنی بر بازنگری جلد اول دستورالعمل مذکور توسط مدیریت پژوهش و فناوری، دستورالعمل فوق که شامل مجموعه فنی از کلیه مراحل آماده سازی مسیر، حمل و نقل، عملیات ساختمانی، جوشکاری، عایقکاری، آزمایشات و راه اندازی می‌باشد مورد تأیید قرار گرفت. این مصوبه در حکم مصوبه مجمع عمومی شرکتهای تابعه محسوب و برای کلیه شرکتهای تابعه لازم الاجراء می‌باشد.

ناصر آنگون  
 دبیر هیات مدیره

**MAHCO**

رونوشت: مدیر عامل محترم شرکت ملی گاز ایران و قائم مقام رئیس هیات مدیره

: اعضای محترم هیات مدیره

: مشاور محترم مدیر عامل

: مدیر محترم توسعه منابع انسانی

: مدیر عامل محترم شرکت انتقال گاز ایران

: رئیس محترم امور حسابداری

: سرپرست محترم امور سازمان و بهبود روشها

: رئیس محترم امور حقوقی

: رئیس محترم امور مجامع



## فهرست مندرجات

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
2	<u>فصل اول :</u> کلیات
11	<u>فصل دوم:</u> مسیر خط لوله
18	<u>فصل سوم :</u> حمل و نقل و انبار داری
25	<u>فصل چهارم :</u> حفر کانال
29	<u>فصل پنجم:</u> ریشه کردن و خم کاری لوله ها
33	<u>فصل ششم :</u> جوشکاری
45	<u>فصل هفتم:</u> بازرسی جوش
53	<u>فصل هشتم :</u> عایقکاری و پیوست (حفاظت کاتدی)
91	<u>فصل نهم:</u> لوله گذاری و خاک ریزی
95	<u>فصل دهم :</u> عبور از موانع و تقاطع ها
101	<u>فصل یازدهم :</u> نصب شیرآلات و اتصالات
105	<u>فصل دوازدهم :</u> آزمایش خطوط انتقال گاز
137	<u>فصل سیزدهم:</u> مدارک و نقشه های کار اجرا شده
187	<u>فصل چهاردهم:</u> اتصالات نهایی و راه اندازی

190	مشخصات فنی عملیات ساختمانی	<u>فصل پانزدهم :</u>
223	مرمت و تمیز کردن محوطه عملیات	<u>فصل شانزدهم:</u>
226	بهداشت ، ایمنی و محیط زیست	<u>فصل هفدهم :</u>
273	حریم خطوط لوله	<u>فصل هجدهم :</u>



# فصل اول

## کلیات

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
3	1- مقدمه
5	2- الزامات
6	3- تعاریف
8	4- استانداردها و مراجع

# MAHCO

**مقدمه :**

بی تردید خطوط لوله انتقال گاز از شریانهای مهم اقتصادی کشور و سرمایه های ارزشمند ملی به شمار می رود. بنابراین لازم است در صیانت از آن کلیه مجموعه های کارفرمایی، پیمانکاری و بهره برداری احساس مسئولیت نموده و برای طراحی، اجراء و نظارت در ساخت و نیز نگهداری از آن از پیشرفته ترین فناوری ها، معتبرترین استانداردها و دستورالعمل ها و از کارآمدترین نیروی انسانی استفاده نمایند. همچنین رعایت ضوابط ایمنی، بهداشت و محیط زیست بایستی همواره مد نظر و در سرلوحه توجهات همه مسئولین و ژ دست اندرکاران احداث و بهره برداری از تاسیسات صنایع گاز قرار داشته باشد.

اهمیت رعایت ضوابط کیفی و انجام الزامات استانداردها و دستورالعمل های اجرائی مندرج در این کتابچه آن گاه دو چندان خواهد شد که بیاد آوریم این مجموعه عظیم از سرمایه کشور از نظرها پنهان و در زیرزمین دفن می گردد و در صورت کوچکترین غفلت در رعایت کیفیت و استانداردها ممکن است جریان انرژی کشور را دچار مخاطره و سرمایه ها و منابع اقتصادی و انسانی مملکت را نابود سازد. بنابراین لازم است پیمانکاران هزینه های عملیات موضوع پیمان را با توجه به گستردگی کار و مسئولیت مطابق با دستورالعمل های مورد نظر و هزینه های تامین و بکارگیری نیروی انسانی و ماشین آلات و کالا و تجهیزات مورد نیاز را در پیشنهاد قیمت خود منظور نماید.

این کتابچه به عنوان **جلد دوم پیمان حاوی مشخصات فنی ساختمان خطوط لوله انتقال ( فشار قوی )** گاز شامل هفده فصل می باشد. کلیه فصول هفده گانه باید به صورت یک مجموعه واحد و مکمل یکدیگر در نظر گرفته شده و جهت احداث و بهره برداری خطوط لوله فشار قوی انتقال گاز مورد استفاده قرار گیرد.

\* این نسخه توسط کارگروه ویژه ای مرکب از کارشناسان نامبرده ذیل طی چهل جلسه مورد بررسی و تدوین مجدد قرار گرفته به روز رسانی گردیده است.

رئیس کمیته	رئیس اسبق امور بازرسی فنی (بازنشسته)	محمد باقر مطلق
دبیر کمیته	رئیس سابق امور تدوین استانداردها (بازنشسته)	بیژن اوچانی
عضو کمیته	مدیر عامل شرکت خطوط انتقال	رضا الماسی
عضو کمیته	مجری خطوط لوله پنجم و ششم سراسری گاز	محمد اخوان خرازی
عضو کمیته	مشاور اسبق مدیر برنامه ریزی (بازنشسته)	مسعود سلحشور
عضو کمیته	شرکت مهندسی و توسعه - رئیس اسبق حفاظت از زنگ و پوشش (بازنشسته)	محمود تولائی
عضو کمیته	رئیس اسبق ساختمان و نصب طرح خطوط انتقال گاز (بازنشسته)	میر حسین موسوی
عضو کمیته	شرکت مهندسی و توسعه - رئیس HSEQ	محمد رضا یوسفی پور
عضو کمیته	معاون مدیر مهندسی و طراحی شرکت مهندسی و توسعه	رسول سبزواری
عضو کمیته	شرکت مهندسی و توسعه - رئیس بازرسی فنی	صادق صناعی
عضو کمیته	رئیس سابق مطالعات مهندسی و مواد در امور تدوین استانداردها (بازنشسته)	عباس صالحی

MAHCO

## 2 - الزامات

الف : رعایت و اجرای سیستم مدیریت ایمنی ، بهداشت و محیط زیست ، مجوز ورود به عملیات احداث و اجرای خطوط انتقال گاز می باشد لذا پیمانکاران دست اندرکار اجرای پروژه بایستی سیستم مدیریت HSE خود را با در نظر گرفتن الزامات مدیریت HSE کارفرما تدوین و جهت بررسی و تأیید آن به همراه پیشنهادات فنی با رعایت ملحوظات و تاثیرات مالی آن یا هزینه های لازم موضوع پیمان ارائه نمایند.

ب : پیشنهاد فنی و مالی پیمانکار بایستی براساس رعایت و الزامات کلیه مشخصات فنی ، استانداردها و دستورالعمل های مندرج در فصول هفده گانه این کتابچه و ضوابط و مستندات مرتبط با هر فصل و موضوع در نظر گرفته شود .

بعنوان یک مثال نمونه تامین وسایل حفاظت شخصی (PPE) مرتبط با فصل هفدهم و هزینه های آن مشابه تامین لوازم مصرفی همانند الکتروود و فیلم رادیوگرافی و غیره در فصل هفتم کتابچه بایستی مد نظر قرار گیرد.

ج : پیمانکار موظف است نظر شفاف و مکتوب کارفرما را در مواردی که روش های مختلفی برای اجرای کار در این دستورالعمل درج و در مدارک مناقصه مشخص نگردیده در مراحل انجام استعلام دریافت و پیشنهاد خود را به صورت کتبی در مقابل درخواست معین ارائه نماید.

با این دید که پیمانکار اشراف کامل به این مجموعه و مفاد پیمان را دارد و در صورت بروز هر گونه ابهام پس از امضاء قرارداد از طرف پیمانکار، تامین اجناس و یا نحوه اجرای فعالیت ها براساس نظر نماینده کارفرما بوده و در چنین مواردی ، پیمانکار بدون دریافت هزینه اضافی موظف به رعایت دستورات کتبی نماینده کارفرما خواهد بود.

د: در صورت لزوم انجام فعالیتی که در مدارک مناقصه پیمان در مشخصات عمومی ( جلد اول) ذکر نگردیده باشد ، آن فعالیت به صورت پیشنهاد و مکتوب به نماینده کارفرما ارائه گردد تا با روش توافق و مرضی طرفین موضوع حل و فصل گردد .



هد : پیمانکار باید در طول اجرای پروژه و زمانهای مناسب ( مطابق برنامه زمان بندی ) روشهای اجرایی مورد نیاز از قبیل روشهای جوشکاری، روش آزمون هیدرواستاتیک ، آزمون پوشش عایق و روش تزریق گاز ، به نماینده کارفرما ارائه و پس از اخذ تصویب کارفرما اجراء نماید.

و- پیمانکار باید دارای کلیه امکانات تخصصی در زمینه های ادوات، تاسیسات ، ماشین آلات و منابع انسانی برای اجرای کامل و بدون نقص موضوع پروژه و احداث و راه اندازی خطوط لوله انتقال گاز فشار قوی و کلیه ادوات و تاسیسات اصلی و جانبی آن باشد و از این رو پس از عقد قرارداد ادعای هیچگونه عجز و غبن کمبودی از پیمانکار پذیرفته نخواهد شد.

### 3- تعاریف :

در کتابچه مشخصات فنی ساختمان خطوط لوله انتقال گاز فشار قوی ، جلد دوم پیمانها تعاریف مفهومی ذیل مورد استفاده و استناد قرار گرفته است.

**کارفرما:** هر یک از شرکتهای فرعی ، واحدهای مستقل ، مدیریت ها و زیر مجموعه های آنها در شرکت ملی گاز ایران.

**پیمانکار:** شرکت و یا مجموعه ای از شرکتهای که ارائه دهنده خدمات اجرایی، مشاوره ای ، طراحی و مهندسی، بازرسی و تدارک و تامین کالا می باشد.

**نماینده کارفرما:** شخصیت و یا مجموعه ای حقیقی و حقوقی در قالب تخصص های مورد نیاز پروژه که به صورت کتبی از طرف کارفرما به پیمانکار معرفی می گردد .

**مجری :** مجموعه ای از شخصیت های حقیقی و حقوقی که تحت عناوین شرکت و یا انفرادی جهت هماهنگی کلیه امور اجرایی پروژه از طرف کارفرما به پیمانکار در قالب دستگاه نظارت یا مشاور و یا مدیریت پروژه (MC) به صورت کتبی معرفی می گردد.

**مسیر خط لوله :** مسیر خط لوله به باندی اطلاق می شود که شامل حریم اختصاصی و محدوده عملیات ساختمانی و حریم خط لوله بوده ( براساس مقررات حریم شرکت ملی گاز ) و عملیات اجرایی مربوطه

براساس مدارک و نقشه های مندرج در پیمان و مطابق مشخصات قید شده در این کتابچه در آن انجام می پذیرد.

**محدوده عملیات ساختمانی:** به محدوده ای خارج از حریم اختصاصی و در طول مسیر خط لوله اطلاق می شود که به منظور تسهیل در اجرای حریم اختصاصی زمین های مربوطه توسط و یا با هماهنگی کارفرما تحصیل می گردد .

**حریم اختصاصی (R.O.W):** جاده یا نواری است در طول مسیر خط لوله که به منظور انجام عملیات ساختمانی و نصب تجهیزات خط لوله در آن تردد می شود و عرض آن متناسب با قطر خط لوله و مطابق جداول مندرج در مقررات حریم متغیر می باشد.

**راههای دسترسی:** مسیری است به عرض حداکثر 4 متر که برای دسترسی به حریم اختصاصی از جاده های اصلی و یا محل های خاص، و همچنین دسترسی به نقاط صعب العبور که در طول مسیر خط لوله احداث می شود.

**جاده سرویس:** معبری است در داخل حریم اختصاصی به عرض حداکثر 5 متر که به منظور تردد تجهیزات و ماشین آلات در زمان بهره برداری آماده سازی می شود و می بایست قابلیت تردد در چهار فصل را دارا باشد .

**تحصیل اراضی:** خرید یا تملک زمینهای مورد نیاز جهت اجرای پروژه خط لوله گاز اعم از حریم اختصاصی خط لوله و محدوده ایستگاههای عملیات ساختمانی و تاسیسات موجود در حریم خط لوله می باشد.

MAHCO

## 4 - استانداردها و مراجع :

در مجموعه کتابچه مشخصات فنی ساختمان خطوط لوله انتقال گاز ( فشارقوی) جلد دوم پیمانها استانداردهای ذیل، مورد استفاده قرار گرفته اند، که جزء لاینفک این مشخصات و قرارداد پروژه تلقی می گردد .

1. ANSI/ASME B 31.8 , 2010 Edition :Gas transmission and distribution
2. ANS/ASME B 31.4 ,2009 Edition :Pipeline transportation system for hydrocarbons and other liquid
3. ANSI/ASME B 16.5 , 2009 Edition : Pipe flanges and flange fittings
4. ANSI/ASME B 16.9 ,2001 Edition :Factory made wrought butt welding fittings
5. API 5L , 2008 Edition :Specification for line pipe
6. API 6 D ,2008 Edition :Specification for pipeline valves
7. API 1104 ,2005 Edition : Welding of pipeline and related facilities
8. MSS- SP75 , 2004 Edition :Specification for high test wrought butt welding fittings
9. MSS-SP44 , 2001 Edition :Pipeline flanges
10. AWS A5.5 , 2006 Edition :Specification for low alloy steel electrodes for shielded metal arc welding
11. ISO 21809-1 , 2011 Edition :Petroleum and natural gas industries , external coating for buried pipeline transportation system
12. ISO 21809-2 ,2008 Edition :Petroleum and natural gas industries , external coating for buried pipeline transportation system
13. ISO 11124,(1-4) , 1997 Edition : Preparation of steel substrates application or paints and related products – specification for metallic blast – cleaning abrasive
14. ISO-8502-3 , 2000 Edition : Preparation of steel substrate before application or paints & related prevents tests for surface cleanliness
15. ISO-8501-1 , 2000 Edition : Preparation of steel substrates before application or paints & related products  
croup a : visual assessment or surface

## cleanliness

16. ISO 8503-5 , 2000 Edition : Replica tape method for the determination or the surface profile
17. ISO 8503-1 , 2000 Edition : and 1 preparation of steel substrates before application of paints & related products – surface racemes characteristic of blast – cleaned steel substrate
18. ISO 11126 , 1997 Edition : Preparation of steel substrates application or paints and related products – specification for metallic blast – cleaning abrasive
19. ISO-8502-3,6,9 , 2000 Edition :Preparation of steel substrate before application or paints & related prevents tests for surface cleanliness
- 20 ISO 4624 2002 PAINTS AND VARNISHES, PULL-OFF TEST FOR ADHESION
- 21 ISO 9001 2008 OIL&GAS ,Specification for Quality Programs for the Petroleum and Natural Gas Industry
- 22 ISO 14001 2009 ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEMS - REQUIREMENTS WITH GUIDANCE FOR US
23. DIN-EN 10290 , 2002 Edition :Steel tubes and fittings for onshore and offshore pipeline external liquid applied PU and PU modified coatings
24. DIN 30672 , 2000 Edition :Tapes and shrinkable materials for the corrosion protection of buried based
25. BS 4164 , 2002 Edition :Specification for coal tar based hot applied coating materials for protecting iron and steel
26. BS 7873 , 1996 Edition :Code of practice for application testing of hot enamel external and /or internal coating of iron and steel
27. BS DIN EN 10300 , 2003 Edition :Bituminous hot applied materials for external coating
28. BS 8010-1 , 2004 Edition : code of practice for pipelines – steel pipelines on land



29. SNIP 3-42 ,1980 Edition : Trunk lines long distance pipelines
30. SNIP2-05-06 ,1985 Edition : Trunk lines long distance pipelines
31. CSA Z 662 , 2007 Edition : Oil and gas pipelines systems
32. ISO 13623 ,2009 Edition : Pipeline transportation systems
33. IGS – M-PL – 006 , 1373 Edition :Insolating joint specification
34. IGS – M-PL – 027 , 2009 Edition :Anchor flange standard
35. IGS – M-PL – 010 , 1385 Edition :3 Layer PE coating system
36. IGS – M-PL – 016 , 1386 Edition :Modified bitumen enamel coating system
37. IGS-E-TP-010-1 , 1372 Edition : 3 layer PE coating system
38. IGS-E-TP-010-2 , 1372 Edition : 3 layer PE coating system
39. IGS-C-TP-010-AMND 2 , 1388 Edition : 3 layer PE coating system
40. IGS-M-TP-016 , 1386 Edition : Modified bitumen enamel coating system for line pipe
41. IGS-R-TP-014 , 1387 Edition : Selection of external coating for buried pipe line
42. IGS-M-TP-014-3 , 1388 Edition : PE heat shrinkable sleeve for coating of field weld joints.
43. IGS-M-TP-014-6 , 1387 Edition : PE heat shrinkable sleeve for temp up to 60°C
44. IGS-M-TP-014-7 , 1387 Edition :PE heat shrinkable sleeve for temp up to 50°C
45. IGS-M-TP-014-2-A , 1378 Edition : Polymer bitumen membrane
46. IGS-M-TP-014-2-C , 1387 Edition 3 ply co –extruded plastic tape field joint and rehabilitation of steel pipe line
47. IGS-M-TP-014-5 , 1389 Edition : Hand applied tape (hot)
48. IGS-M-TP-014-4 , 1385 Edition : Hand applied two layer PE tape .
49. IPS-C-PI-270 , 1386 Edition : Welding of transportation pipeline
50. IPS-E-PI-140 , 1386 Edition : Onshore of transportation pipeline
51. ASTM D 4285 , 1983 Edition : Test method for indication oil of water in compressed air .
52. NACE PP 0287 , 2002 Edition : Field measurement of surface profile of abrasive blast – cleaned steel surfaces using a replica tape

نکته: جایگزینی استاندارد های چاپ جدیدتر بجای استانداردهای فوق الذکر باهماهنگی و تایید کارفرما بلا مانع است .

# فصل دوم

## مسیر خط لوله

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
12	1- پیاده کردن مسیر
12	2- روشهای اجرایی عملیات مختلف در مسیر پروژه
13	3- حریم اختصاصی در مناطق تپه ماهور و کوهستانی
13	4- حریم اختصاصی در مناطق دشت و مسطح
13	5- محدوده عملیات ساختمانی در مناطق تپه ماهور و کوهستانی
14	6- راههای دسترسی
15	7- تسطیح
17	8- جاده سرویس

## اجرای مسیر خط لوله

### 1- پیاده کردن مسیر

مسیر خط لوله برای انجام تحصیل اراضی و شروع عملیات اجرائی براساس نقشه های مسیر (R&P) پروژه موضوع پیمان توسط پیمانکار علامت گذاری و تثبیت می گردد.

در صورت پیشنهاد پیمانکار مبنی بر تغییر مسیر در نقشه های اولیه به دلیل برخورد با موانع اجرائی موارد ذیل بایستی رعایت گردد.

1- نقشه تغییر مسیر میبایستی جهت تأیید نماینده کارفرما توسط پیمانکار تهیه و ارائه گردد.

2- محل دقیق تغییر مسیر بوسیله نقشه بردار پیمانکار علامت گذاری می گردد.

3- دلایل توجیهی (فنی - اقتصادی) تغییر مسیر از طرف پیمانکار نقشه برداری و کتباً به نماینده کارفرما ارائه گردد.

4- کلیه اطلاعات لازم جهت تصمیم گیری نماینده کارفرما بایستی در نقشه های تغییر مسیر درج شود.

5- در صورت تأیید تغییر مسیر توسط نماینده کارفرما هیچگونه تغییرات دیگری از سوی پیمانکار مجاز نمی باشد.

### 2- روشهای اجرائی عملیات مختلف در مسیر خط لوله

پیمانکار موظف است در اجرای کلیه عملیات مختلف پیمان بهترین روشهای اجرائی منطبق با نقشه ها و دستورالعمل های مندرج در مدارک پیمان که متضمن رعایت کلیه نکات فنی، بهداشت، ایمنی و محیط زیست باشد را انتخاب نموده و مطابق مفاد پیمان به کار برد.

در موارد برخورد با موانع آشکار و یا تاسیسات زیرزمینی پیمانکار بایستی براساس نقشه های استاندارد منضم به پیمان عمل نماید.

در صورت برخورد با هرگونه موانع زیرزمینی که در نقشه های اولیه مسیر مشخص نگردیده مراتب باید توسط پیمانکار به نماینده کارفرما اطلاع داده شود و قبل از انجام هرگونه عملیاتی ، نقشه های کارگاهی نحوه عبور خط لوله از مانع مزبور ، جهت اخذ تأییدیه نماینده کارفرما تهیه و ارائه گردد.

### 3 - حریم اختصاصی در مناطق تپه ماهور و کوهستانی

حریم اختصاصی ( R.O.W ) در مناطق تپه ماهور و کوهستانی به قسمتی از محدوده عملیات ساختمانی گفته می شود که پیمانکار آن را تسطیح نموده و آماده حفر کانال ، لوله گذاری و تردد ماشین آلات و تجهیزات پروژه می نماید. (عرض باند عملیات ساختمانی مطابق مفاد مندرج در فصل هفدهم همین مجموعه خواهد بود).

### 4 - حریم اختصاصی در مناطق دشت و مسطح

عرض حریم اختصاص (R.O.W) در مناطق دشت و مسطح متناسب با قطر لوله تحصیل اراضی می شود و پیمانکار موظف است عملیات مختلف اجرایی خود را در این محدوده انجام دهد.

(عرض حریم اختصاصی مطابق مفاد مندرج در مقررات حریم شرکت ملی گاز ایران )

تبصره 1- عرض حریم اختصاصی در موارد برخورد با زمینهای باتلاقی ، جنگلی و کوهستانی (سنگی) و زمین های با شیب طولی و عرضی تند ( بیش از 22 درصد ) که امکان عملیات ساختمانی آنها مقدور نباشد حداکثر 15 متر می باشد.

تبصره 2- هرگاه و به هرعلتی با تأیید نماینده کارفرما نیاز به عرضی بیش از محدوده عملیات ساختمانی باشد اراضی مورد نیاز تحصیل خواهد شد.

### 5 - محدوده عملیات ساختمانی در مناطق تپه ماهوری و کوهستانی

محدوده ای است در طول مسیر خط لوله که با عرضی بیش از عرض حریم اختصاصی متناسب با نیاز عملیات ساختمانی خط لوله تحصیل اراضی می گردد.



بدیهی است عرض محدوده عملیات ساختمانی با در نظر گرفتن شیب ترانشه ها در مناطق تپه ماهوری و کوهستانی و حفظ پایداری جهت دوره اجرا و بهره برداری و تامین ایمنی لازم جهت دستیابی به حریم اختصاصی مورد نظر تحصیل اراضی می گردد.

تذکر : جهت پایداری شیب ترانشه ها در مناطق تپه ماهوری و کوهستانی و متناسب با جنس زمین پیمانکار موظف است نسبت به احداث برم های (BERMS) مورد نیاز برابر روش مندرج در اسناد و مدارک پیمان اقدام نماید.

## 6 - راههای دسترسی

برای رسیدن به محدوده عملیات ساختمانی و انتقال ماشین آلات و سایر تجهیزات بایستی از جاده های عمومی مطابق مقررات جاری کشور استفاده گردد.

پیمانکار برای خود هر جا که لازم باشد می تواند موقتاً راههایی از جاده های عمومی به حریم اختصاصی به عنوان راه دسترسی موقت با هزینه خود ایجاد نماید ( چنانچه بعضی از این راههای دسترسی در آینده مورد نیاز بهره برداری می باشد ، در صورت تأیید نماینده کارفرما مبنی بر استفاده در زمان بهره برداری تحصیل اراضی راههای مذکور مشابه تحصیل حریم اختصاصی صورت می پذیرد ).

راههای دسترسی در موارد زیر و در صورت پیش بینی و با شرایط مندرج در اسناد پیمان بایستی توسط پیمانکار احداث گردیده و تحویل کارفرما شود.

الف - راه دسترسی از جاده های عمومی به طرفین تقاطع حریم اختصاصی با رودخانه و راه آهن و بزرگ راهها.

ب - راه دسترسی حتی امکان در مجاورت حریم اختصاصی در زمین های کوهستانی با شیب بیش از بیست و دو (22) درصد.

ج - راه دسترسی از جاده های عمومی به شیرهای بین راهی و دیگر تاسیسات شرکت ملی گاز به طوری که کوتاهترین مسیر به وجود آید و قابل تردد با ماشین دو دیفرانسیل باشد.

مشخصات راههای دسترسی آن است که با مصالح زمین محل خود احداث و پس از تسطیح و کثرت تردد

ایجاد می گردند و در محللهائی که زمین آنها باتلاقی یا آبرو و یا زمین پودری می باشد بایستی با مصالحی از قبیل مخلوط یا شن به طوری مرمت گردند که در چهار فصل با ماشین آلات مخصوص تعمیرات خطوط انتقال گاز قابل تردد باشد.

## 7 - تسطیح

حریم اختصاصی پس از تحصیل اراضی در اختیار پیمانکار گذاشته می شود بایستی با ماشین آلات مربوطه در صورت نیاز خاکبرداری شده و تسطیح گردد بطوریکه خاک نباتی برداشته شده و با هماهنگی سازمانهای ذیربط در صورت وجود گیاه بوته کنی گردیده و درختها قطع و ریشه کنی شوند. این حریم نبایستی از زمین های مجاور گودتر شود به طوریکه آب باران در آن جمع شده و مانع تردد گردد. نحوه انتقال و دپوی خاکهای حاصل از خاکبرداری و تسطیح در اسناد پیمان مشخص می گردد.

1-7- پیمانکار موظف است مسیرهای آب کشاورزی را که ضمن عملیات تسطیح و احداث مسیر تخریب می گردند بازسازی و لوله گذاری نماید بطوریکه آب کشاورزی و تردد ماشین آلات ضمن اجرای پروژه و پس از آن نیز برقرار باشد.

2-7- در صورت نیاز به استفاده از مواد منفجره جهت احداث حریم اختصاصی در مناطق سنگی رعایت مفاد فصل چهار این مشخصات و سایر مقررات مربوطه از سوی پیمانکار الزامی می باشد.

3-7- پیمانکار موظف است در آن قسمت حریم اختصاصی که با تأسیسات زیرزمینی از قبیل خطوط انتقال گاز و نفت و آب برق و مخابرات تلاقی دارد قبل از تسطیح و عبور ماشین آلات سنگین کلیه اقدامات لازم را به منظور حفظ و نگهداری آنها بعمل آورد.

4-7- پیمانکار موظف است سطح حریم اختصاصی را چنان تسطیح نماید که حفاری کانال و لوله گذاری در آن با توجه به مشخصات مربوطه امکان پذیر باشد.

5-7- حداکثر شیب طولی حریم اختصاصی بیست و دو (22%) می باشد.

6-7- در محل های کوهستانی و نواحی با شیب تند که در نقشه ها مشخص گردیده است حریم اختصاصی در قطعات حداکثر پانصد (500) متری با شیب 30% احداث می گردد، در این صورت پیمانکار

موظف است :

الف- در مجاورت حریم اختصاصی راه های دسترسی با شیب طولی حداکثر بیست و دو درصد ( 22 %) احداث نماید.

ب - مسیر راه های دسترسی بند فوق را قبل از احداث به تأیید نماینده کارفرما برساند.

تبصره - در اینگونه موارد راههای دسترسی مذکور به منزله جاده سرویس می باشد.

7-7- خاکبرداری عرض محدوده عملیات ساختمانی می بایست به نحوی انجام گیرد که شیب های مقطعی حاصله در طرفین محدوده عملیات ساختمانی (شیب ترانشه ها) با توجه به نوع خاک شیب شانه های میسر بایستی به شیب تثبیتی خاک محل برسد .

8-7- سطح حریم اختصاصی بایستی چنان تسطیح شود که از محور لوله به طرفین حداقل یک و نیم درصد (1/5%) شیب عرضی داشته باشد.

9-7- هرگاه خط لوله احداثی دومین خط لوله در سطح باند عملیات ساختمانی لوله باشد پیمانکار ابتدا سطح عرض اضافه به حریم اختصاصی لوله موجود را تسطیح نموده و برای انجام عملیات اجرائی از جاده سرویس موجود استفاده خواهد نمود. در اینگونه موارد پیمانکار موظف است کلیه تدابیر ایمنی لازم را به عمل آورد، و به هیچ عنوان ماشین آلات سنگین ساختمانی خود را از روی خط لوله موجود عبور ندهد. پیمانکار مسئول هرگونه خسارات احتمالی از این بابت می باشد. پس از پایان عملیات می بایست جاده سرویس قبلی را مطابق مشخصات مربوط به آن بازسازی نماید.

10-7- هرگاه خط لوله احداثی دومین خط لوله در سطح حریم اختصاصی لوله باشد شیب عرضی باند آن به طرف خط لوله موجود خواهد بود بطوریکه شیب عرضی دو خط لوله (قدیم و جدید) در حد واسط حریم اختصاصی خارج از جاده سرویس در خط لوله همدیگر را تلاقی نموده و آبهای سطحی را به طرف خط القعر هدایت نماید.

11-7- حریم اختصاصی نمی بایست با خاکهای حاصله از خاکبرداری به منظور رعایت شیب طولی و یا عرضی پر (FILL) گردند و به عبارت دیگر کل مسیر اختصاصی می بایست به صورت زمین طبیعی

(CUT) و یا دج باشد .

### 8 - جاده سرویس

معبری است در داخل حریم اختصاصی به عرض 5 متر با شیب عرضی (3%) 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 گردد این معبر در اثر تردد ماشین آلات و تجهیزات اجرای عملیات مختلف پروژه در سطح حریم اختصاصی فشرده شده است. به طوریکه پس از اتمام پروژه پیمانکار موظف است معبر فوق را تسطیح مجدد نموده ، و در محلهائی که جنس زمین معبر مناسب نباشد و یا از نوع پودری و یا باتلاقی باشد آن قسمت از معبر بایستی با مصالح مناسب ساخته شود و در محل هائی که معبر با آبراهه های فصلی و یا رودخانه تلاقی دارد سطح آن بایستی سنگ فرش کنار کانال احداث گردیده و یا مجرای بتونی ( کالورت ) اجراء گردد تا آنها به سمت دره یا محل های مناسب هدایت گردد بطوریکه ماشین آلات خطوط لوله انتقال گاز در چهار فصل بتواند در این معبر تردد نماید.

تبصره - 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.

MAHCO



# فصل سوم

## حمل و نقل و انبار کردن مصالح و اجناس

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
19	1- حمل و نقل
20	2- انبار کردن

MAHCO

## 1 - حمل و نقل

1-1- پیمانکار موظف است کلیه ابزار، ماشین آلات و افراد مورد نیاز جهت دریافت بارگیری، حمل، تخلیه، چیدن، انبار کردن، محافظت و استفاده از مصالح و اجناس را به نحوی که مورد تأیید نماینده کارفرما باشد تهیه نماید.

2-1- پیمانکار می بایست در هنگام بارگیری، حمل و تخلیه، از ابزار و وسائل مورد لزوم به نحوی استفاده نماید که به کیفیت فنی و عینی اجناس و مصالح هیچگونه صدمه ای وارد نگردد.

3-1- اجناس و مصالح در هنگام حمل و نقل نبایستی انداخته شده و یا به موانعی برخورد نماید که موجب خسارت به آنها یا به عایق و بسته بندی آنها گردد، بلکه باید توسط وسائل و ابزار مناسب از یک ارتفاع به ارتفاع دیگر منتقل شوند. به طور مثال برای بارگیری و تخلیه لوله ها باید از قلابهای مخصوص که دارای یک صفحه فلزی خم شده با انحنای مناسب انحنای داخلی لوله باشد (مشابه آنچه که در نقشه نشان داده شده) استفاده گردد و همچنین برای حمل لوله ها می بایست از چاکی (زین) های مناسب جهت زیر لوله ها و بالشتک های لاستیکی و یا چاکی برای بین لوله ها به تعداد مورد نیاز استفاده گردد.

4-1- برای مهار کردن لوله ها روی تریلر با زنجیر یا سیم بکسل، بایستی در محل تماس آنها با لوله به منظور جلوگیری از صدمات مکانیکی به لوله و پوشش آن از وسائل پلاستیکی و یا لاستیکی استفاده شود. به طور کلی در عملیات مربوط به حمل و نقل، تماس فلز، با فلز لوله مجاز نمی باشد.

5-1- برای لوله های با قطر کمتر از 8 اینچ هر دسته (BUNDLE) از لوله ها باید به نحوی مهار گردد که امکان حمل و نقل هر دسته (بدون امکان خارج شدن یک شاخه لوله) و استقرار حداقل دو دسته یا بیشتر روی تریلر مقدور باشد و روی تریلر بصورتی مهار گردد که موجب سایش لوله ها به یکدیگر و خرابی پوشش آنها در زمان حمل و نقل نگردد.

**2 - انبار کردن**

1-2- پیمانکار موظف است انبارهای مورد احتیاج و متناسب با اجناس مختلف پروژه را احداث نماید. این انبارها بایستی قبل از حمل مصالح مورد بازدید و تأیید نماینده کارفرما قرار گیرد. شروع حمل و نگهداری مصالح منوط به آماده بودن انبارها می باشد. دستورالعمل نگهداری اقلام پروژه در انبار سرباز و سرپوشیده باید قبلاً به تأیید نماینده کارفرما برسد.

2-2- زمین انبار لوله ها بایستی حتی الامکان در مجاورت راههای عمومی بوده و در مسیر مسیل یا آبهای فصلی قرار نگرفته و باتلاقی نباشد.

2-3- محل انتخاب شده بایستی تسطیح و کوبیده شود و شیبی در جهت شیب طبیعی زمین داشته باشد و در صورت پودری بودن زمین بایستی سطح آن شن ریزی و کوبیده شود.

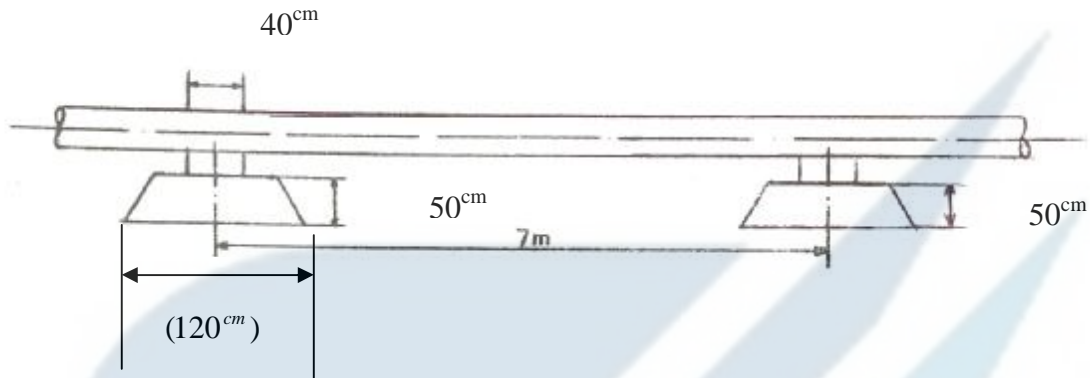
2-4- لوله ها بایستی طوری قرار گیرند که در یک باند سی (30) متری دو ردیف لوله با فاصله لازم استقرار یابد و طرفین آن عرضی برابر ده (10) متر جهت تردد ماشین آلات بارگیری، حمل و تخلیه در نظر گرفته شود.

2-5- برای چیدن لوله ها بایستی قبلاً در زمین تسطیح شده پشته سازی با مقطع دوزنقه ای شکل که قاعده بزرگ آن یکصد و بیست (120) سانتیمتر و قاعده کوچک آن چهل (40) سانتیمتر و ارتفاع آن پنجاه (50) سانتیمتر باشد، ساخته شود و روی پشته ایجاد شده برای لوله های بدون پوشش از گونی پر از ماسه استفاده گردد و برای استقرار لوله های با پوشش در روی پشته گونی کاه و پوشش پلاستیکی متناسب با نوع پوشش لوله قرار گیرد.

2-6- تعداد پشته برای لوله ها تا قطر 12 اینچ سه ردیف و برای لوله های به قطر بیشتر از 12 اینچ دو ردیف می باشد. فاصله بین پشته ها مطابق نمودارهای ذیل خواهد بود.

تعداد و فاصله بین پشته ها برای لوله های به قطر

بیش از ۱۲ اینچ



تعداد و فاصله بین پشته ها برای لوله های به قطر

کمتر از ۱۲ اینچ



7-2- در موقع حمل و انبار نمودن لوله ها ، درزهای طولی لوله باید به طریقی قرار گیرند که محل درز تحت حداقل تنش قرار گرفته و زاویه ای حدود 45 درجه با قائم تشکیل دهد. در هیچ حالتی درز طولی لوله نباید در تماس با لوله مجاور باشد.

8-2- تعداد ردیف لوله هائی که روی هم چیده می شود با توجه به قطر لوله مطابق جدول ذیل می باشد ابتدا و انتهای ردیف لوله بایستی با وسیله چوبی مناسب جهت تثبیت لوله ها مهار گردد تا از لغزیدن احتمالی آنها جلوگیری گردد.

ردیف	قطر اسمی لوله (اینچ)	تعداد ردیف	ردیف	قطر اسمی لوله (اینچ)	تعداد ردیف	ردیف	قطر اسمی لوله (اینچ)	تعداد ردیف
1	6	12	7	24	4	13	56	3
2	8	9	8	30	3			
3	10	7	9	36	3			
4	12	6	10	40	3			
5	16	5	11	42	3			
6	20	4	12	48	3			

9-2- برای انبار کردن اتصالات و شیرآلات در فضای باز می بایست آنها را با جعبه های مربوطه روی

تراورس چوبی قرار داده و به وسیله برزنت یا پلاستیک پوشیده شود.

10-2- سایر اجناس پروژه که قابل پوشاندن در مقابل نفوذ آب و باران نباشد ، بایستی در انبارهای محصور و

سر پوشیده انبار گردند .

11-2- اجناسی که در زمان اجرای پروژه بر اساس نظر نماینده کارفرما غیرقابل استفاده تشخیص

داده می شود در یک انبار مازاد نگهداری شوند.

12-2- کلیه اجناس بایستی با روشهای مناسب انبارداری انبار شده به طوری که قابل رؤیت و بازرسی و

شمارش باشند. پیمانکار موظف است همواره اطلاعات روزمره از اجناس انبار شده تحت کنترل خود را همراه

با تاریخ و آمار و محلی که اجناس جهت استفاده خارج یا وارد شده در اختیار داشته باشد. این آمار و مدارک

باید کاملاً واضح بوده و در صورت درخواست نماینده کارفرما در دسترس قرار گیرند.



13-2- نوارهای عایقی بایستی در محل مناسب و خشک و سرپوشیده مطابق دستورالعمل سازنده نگهداری شوند به گونه ای که حداکثر 1/5 متر از سطح زمین قرار گیرند و هیچگونه ابزار آلات دیگری بر روی آنها قرار داده نشود.

14-2- نحوه نگهداری و انبار کردن کالاهای می بایستی مطابق دستورالعمل سازنده کالا و در موارد ذیربط مطابق با برگه اطلاعات ایمنی (M S D S) کالای مربوطه انجام پذیرد از قبیل: (درجه حرارت محل، شرایط جوی و شرایط نگهداری کالا ...)

15-2- در زیر لوله های پوشش داده شده باید گونی مناسب و یا پشته خاک بدون سنگ قرار داده شود به نحوی که از سطح زمین بالاتر قرار داده شوند و نباید روی آنها راه رفت.

16-2- در پوش طرفین شیرها باید تا زمان استفاده در پروژه در محل خود روی شیر توسط پیمانکار حفظ گردد.

17-2- نگهداری و انبار کردن شیر آلات، اتصالات و فلنج ها که دارای لبه ماشین کاری شده می باشند بایستی به گونه ای باشد که هیچگونه تماسی با زمین و یا سایر مصالح نداشته باشد. نگهداری این گونه مصالح بایستی در محل سرپوشیده و مناسب باشد و از تماس با سطح زمین جلوگیری بعمل آید. ضمناً لبه های ماشین کاری شده می بایستی با پلاستیک و یا تخته سه لایی محافظت گردد.

18-2- انبار نمودن و نگهداری بشکه های روغن، گریس، متانول و مواد شیمیایی براساس ضوابط منعکس در شرایط خصوصی خواهد بود.

MAHCO

M S D S = Material Safety Data Sheet





# فصل چهارم

## حفر کانال

صفحه

26

عنوان

1- حفر کانال

MAHCO

## 1- حفر کانال

- 1- پیمانکار موظف است کلیه ماشین آلات مورد نیاز حفاری را در اختیار داشته باشد.
  - 2- پیمانکار می بایست محور خط لوله را در آن قسمت از عرض حریم اختصاصی که قبلاً در نظر گرفته شده احیاء نموده و گچ ریزی نماید. نقطه شروع عملیات حفاری به پیشنهاد پیمانکار و تأیید نماینده کارفرما تعیین خواهد شد.
  - 3- قسمتی از مسیر که از زمینهای غیرقابل حفاری (با ماشین آلات حفاری) می گذرد کانال می بایست با چکش بادی (پیکور) حفر گردد. در مناطقی که نوع زمین سنگی بوده و قابل حفاری با چکش بادی (پیکور) نمی باشد با تأیید نماینده کارفرما عملیات حفر کانال با انفجار و با رعایت کلیه نکات ایمنی و امنیتی لازم انجام خواهد شد.
  - 4- حداقل عرض کانال در حالت کلی و عمومی برابر قطر لوله به علاوه چهل (40) سانتیمتر و حداقل عمق کانال در زمینهای مختلف به شرح ذیل می باشد.
    - الف- در زمینهای زراعی قطر لوله به علاوه یکصد و چهل (140) سانتیمتر
    - ب - زمینهای بایر قطر لوله به علاوه یکصد و ده (110) سانتیمتر
    - ج - زمینهای کوهستانی سنگی قطر لوله به علاوه هشتاد (80) سانتیمتر
- چنانچه عملیات لوله گذاری در برخی مناطق نیاز به میزان حفاری بیشتری را ایجاد نماید با تأیید کارفرما پیمانکار موظف به انجام آن می باشد. بدیهی است ابعاد کانال در محل تقاطع ها از قبیل جاده ها، رودخانه ها، راه آهن، کانالهای آب، لوله های آب، گاز، نفت و غیره طبق نقشه های ارائه شده خواهد بود.
- 5- کانال بایستی چنان حفر گردد که همواره امکان استقرار لوله در وسط و روی بالشتک های ساخته شده از خاک نرم در بستر کانال بدون آن که تنشی به لوله وارد گردد میسر باشد.
  - 6- هرگاه مسیر خط لوله از زمینهای با تلاقی و یا زمین هایی که سطح آب زیرزمینی در آنها بالاست عبور کند، حفر کانال در این زمینها بایستی به نحوی انجام گیرد که پس از آن عملیات لوله گذاری شروع گردد.



در اینگونه موارد همواره می بایست کلیه وسائل و لوازم نگهداری دیوارهای کانال از قبیل بست ها، حائل ها، کفراژ و پمپ های لجن کش و آب و غیره آماده بوده که در زمان احتیاج از آنها استفاده گردد. در صورتی که پیمانکار بخواهد جهت کاهش سطح آب های زیرزمینی از پمپ های مکنده استفاده نماید لازمست آب های تخلیه شده را حداقل در فاصله 50 متری جاده سرویس و نیز محلی که به زمینهای کشاورزی لطمه ای وارد نشود انتقال دهد.

7- چنانچه مسیر کانال در حریم شهرها به موانع زیرزمینی برخورد نماید می بایست عملیات حفر چاله های آزمایشی به صورت دستی جهت تعیین مسیر و شناسائی عمق دفن تأسیسات زیرزمینی انجام گیرد تا در ضمن عملیات حفاری کانال خساراتی به تأسیسات وارد نگردد.

8- هرگاه ضمن حفر کانال به موانع غیرقابل عبور برخورد شود پیمانکار موظف به حفر چاله های آزمایشی به منظور تعیین مسیر مناسب و قابل عبور با تأیید نماینده کارفرما می باشد.

9- پس از حفر کانال جداره و کف آن می بایست پرداخت گردد، به طوری که عاری از هرگونه سنگ، کلوخ، ریشه درختان یا هر گونه شیئی زائد باشد.

10- در تقاطع هائی نظیر آبروها، جویبارها، مسیل ها، کانال های بتنی و خاکی، جاده های خاکی، فاضلابها و غیره 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.

11- در محل تقاطع لوله گاز با لوله های زیرزمینی، عمق کانال احداثی می بایست به حدی باشد که لوله گاز از زیر لوله موجود با فاصله ای مطابق با نقشه های پیمان عبور نماید این فاصله نباید کمتر از 0/9 متر باشد. در مواردی که لوله موجود در عمق بیش از 180 سانتی متر به علاوه قطر لوله جدید قرار گرفته باشد با تأیید نماینده کارفرما عبور لوله گاز از روی لوله موجود امکان پذیر می باشد. در هر حال چنانچه نماینده کارفرما درخواست غلاف گذاری بتنی یا فولادی در این تقاطع را بنماید پیمانکار مطابق مفاد پیمان ملزم به اجرای آن خواهد بود.

12- در تقاطع کانال با هر نوع مسیر به منظور عدم قطع جریان آنها و ترافیک بایستی متناسب با شرایط

معمول در آن مسیر بعد از اخذ مجوز از سازمان ذیربط ، گذرگاه موقت به هر نحوی که جریان آب و عبور و مرور را به طور ایمن امکان پذیر سازد تعبیه گردد.

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

14- نگهداری کانال حفاری شده تا زمان استقرار لوله و خاکریزی روی آن به عهده پیمانکار می باشد.

15- کانال بایستی در زمین طبیعی حفر گردد و چنانچه به درخواست پیمانکار و تأیید نماینده کارفرما بخشی از عرض حریم اختصاصی با احداث دیوار حائل و خاکریزی ایجاد شده باشد به هیچ عنوان کانال لوله گذاری نبایستی در این بخش از عرض حریم اختصاصی حفر گردد بلکه کانال در بخشی از عرض حریم اختصاصی حفر خواهد شد که زمین طبیعی باشد.

16- ابعاد کانال در محل جوشکاری TIE IN به شرح زیر است :

طول : حداقل پنج متر

عرض : حداقل سه برابر قطر لوله

عمق : حداقل 0/7 متر زیر لوله در حال نصب

MAHCO

# فصل پنجم

## ریسه کردن و خم کاری لوله ها

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
30	1- ریسه کردن
31	2- خم کاری

MAHCO

## 1 - ریشه کردن

1-1- منظور از ریشه کردن عبارت است از چیدن شاخه های لوله در طول مسیر در کنار کانال با حفظ فاصله مناسبی از آن ( حداقل یک متر ) با توجه به ضخامتی که در نقشه های (R&P) مشخص گردیده است . ریشه کردن لوله ها پس از تسطیح حریم اختصاصی (R.O.W) و حفر کانال انجام خواهد گردید.

2-1- پیمانکار موظف است قبل از شروع ریشه کردن لوله ها نسبت به انجام بندهای ذیل اقدام و تأییدیه آن را جهت انجام عملیات ریشه از نماینده کارفرما دریافت نماید.

الف - ارائه جدول مربوط به ریشه کردن لوله ها که در آن طول هر قطعه به تفکیک ضخامت و گرید و نوع پوشش لوله و کیلومتر محل ریشه ، (مطابق با نقشه های مسیر (R&P) مشخص گردیده باشد.

ب- ساخت بالشتک از خاک نرم یا سرند شده در کنار و در طول کانال حفاری شده بایستی مطابق فصل سوم بند 2-5 انجام گردد . در هر صورت فاصله سطح زمین تا زیر لوله پس از استقرار لوله بر روی بالشتک نباید کمتر از 30 سانتی متر باشد و یا اینکه با چوب های چهار تراش مناسب و گونی به عنوان بالشتک لوله ها استفاده گردد .

3-1- طول لوله هایی که پیمانکار می تواند ریشه نماید با توجه به برنامه زمانبندی و امکانات اجرایی بسته به اینکه لوله با عایق کارگاهی یا بدون عایق باشد در دستورالعمل های مربوطه تعیین شده است. در هر حال فاصله بین ریشه کردن لوله ها و گروه جوشکاری نباید از 15 کیلومتر تجاوز نماید .

4-1- لوله ها بایستی به طریقی ریشه گردد تا زمان جوشکاری بر روی بالشتک های تعبیه شده ثابت بماند تا ورودی ها به حریم را نبسته و مانع عبور و مرور اشخاص پیاده و یا ترافیک موتوری نباشد، همچنین در محلتهائی که نماینده کارفرما مشخص می کنند می بایست محل عبور باز نگهداشته شود.

بدیهی است که لوله های مربوط به این قسمت در محل مناسبی در مجاورت محل مصرف نگهداری خواهد شد.

## 2 - خم کاری

1-2- پیمانکار موظف است کلیه ابزار، وسائل اندازه گیری دقیق، ماشین آلات و نیروی انسانی متخصص مورد نیاز خم کاری لوله ها را بر طبق تائید نماینده کارفرما که قادر به انجام صحیح کار باشد در اختیار داشته باشد.

2-2- لوله ها بایستی به ترتیبی خم گردند که ضمن رعایت نقشه استاندارد مربوطه با انحنای افقی و عمودی کانال که نقشه برداری گردیده مطابقت داشته و کلیه خمهای محدب و مقعر (در صفحه قائم) در خطوط لوله بایستی آنچنان باشد که لوله کاملاً در وسط و در کف کانال خوابیده و وزن آن به طور یکنواخت به کف کانال وارد شود به علاوه رعایت عمق معین خاکریز روی لوله ها الزامی می باشد.

3-2- خم کاری موكداً باید به طور سرد، یکنواخت و بدون کشیدگی و چروک خوردگی و یا کاهش قطر و یا بیضوی شدن سطح مقطع و مطابق زاویه مندرج در نقشه انجام شود. کلیه خمها می بایست با بزرگترین شعاع ممکن انجام گرفته و هیچ خمی در فاصله کمتر از 2 متری سر لوله مجاز نمی باشد. ساخت خم به روش فارسی بر (MITER) مجاز نمی باشد و در صورت ضرورت از خم کارخانه ای (حداقل  $R=5D$ ) که در نقشه های پیمان درج شده است استفاده گردد.

4-2- در صورتیکه لوله های تحویلی به پیمانکار دارای پوشش عایق شده در کارخانه سازنده لوله باشد جهت خم کاری آنها بایستی از ماشین آلات و روشهای مناسب استفاده گردد که آسیبی به پوشش لوله وارد نگردد.

5-2- با توجه به بند 3-2 حداکثر درجه خمش لوله ها  $1/5$  درجه به ازاء هر طول معادل قطر لوله می باشد ضمناً پس از اتمام خم کاری حداقل قطر داخلی لوله ها در مقطع عرضی در مرکز خمش نبایستی از  $97/5$  درصد قطر داخلی لوله کمتر باشد و صفحه اندازه که با مشخصات مذکور تهیه گردیده به راحتی بتواند از داخل لوله خم شده عبور نماید.

6-2- خم کاری لوله ها می بایست به گونه ای انجام گیرد که درز طولی آنها در محور خنثای خمش لوله بوده و یا حداکثر 15 درجه با آن اختلاف داشته باشد در هر صورت فاصله بین درز طولی دو لوله مجاور



در موقع جوشکاری نباید کمتر از 10 برابر ضخامت لوله باشد (طبق مفاد فصل جوشکاری).

7-2- ایجاد هرگونه خم روی لوله هائیکه در غلاف بتنی یا فلزی در تقاطع ها قرار می گیرند مجاز نمی باشد.

8-2- قسمتی از لوله که بر خلاف مشخصات مشروحه فوق خم گردیده اند و غیرقابل مصرف تشخیص داده شده بایستی تعویض گردد.



# فصل ششم

## جوشکاری

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
34	1- کلیات
35	2- جوشکاران و کاربران و ارزیابی آنها
36	3- الکترودها و وایرهای جوشکاری
37	4- آماده نمودن سر لوله ها برای جوشکاری
38	5- پخ زدن سر لوله
38	6- جفت کردن لوله ها برای جوشکاری
39	7- روش جوشکاری
42	8- جوشکاری فلنج ها و اتصالات
43	9- تعمیر جوشها
43	10- دوبله کردن لوله ها (DOUBLE JOINT)

## 1- کلیات

مشخصات جوشکاری منعکس در این بخش شامل روشهای جوشکاری ، عملیات جوشکاری لوله ها و اتصالات ، ابزار و دستگاهها ، اجناس جوشکاری و نیروی انسانی متخصص می باشد.

1-1- کلیه جوشکاری لوله ها و اتصالات ، شیرها و اتصالات نهایی طبق روشهای مخصوص (WPS) براساس استانداردهای ASME B 31.8 و API 1104 ، توسط پیمانکار ارائه و به تائید مقدماتی نماینده کارفرما می رسد تائید نهایی روش مذکور پس از انجام آزمایش PQR (پشتیبانی کننده) ، توسط نماینده کارفرما اعلام می گردد.

برای تغییرات بعدی در روش جوشکاری یا هر متغیر اساسی آن (VARIABLE) ، تصویب مجدد روش الزامی است . در صورتیکه این تغییر در متغیرهای ضروری (ESSENTIAL VARIABLES) باشد، تصویب مجدد روش نیازمند انجام آزمایش PQR جدید خواهد بود .

1-2- بازرسان فنی کارفرما مجاز خواهند بود در تمام اوقات از کارگاه با ارائه معرفی نامه بازدید نموده و به تمام اطلاعات مربوط به جوشکاری ، رادیوگرافی ، روش جوشکاری مشروحه در این مشخصات و نتایج آزمایشات PQR ( که در کارگاه بایستی نگهداری شوند ) دسترسی داشته باشد . بدیهی است معرفی بازرسان فنی کارفرما پیشاپیش توسط مجریان به دستگاه نظارت صورت می گیرد.

1-3- جوشکاری با دست ( فرآیند SMAW ) با استفاده از الکتروود پوشش دار (SHIELDED ELECTRODE) یا جوش با دستگاه اتوماتیک یا نیمه اتوماتیک ( GMAW یا FCAW ) و استفاده از سیم جوش (WIRE) یا سیم جوش توپر ( FLUX CORE ) انجام می شود .

1-4- استفاده از سایر روشهای جوشکاری منوط به ارائه جزئیات کامل روش توسط پیمانکار و تائید نماینده کارفرما می باشد.

5-1- دستگاههای جوشکاری ، لوازم آزمایش ، گیره های داخلی یا خارجی میزان کننده سرلوله (LINE – UP CLAMPS) ، دستگاههای برش ( CUTTING ) و پخ زدن لوله (BEVELING) و

دیگر دستگاهها باید از نوع مورد تأیید نماینده کارفرما بوده و در وضعیت مناسب نگهداری شوند.

گیره های میزان کننده سر لوله باید طوری باشند که پارگی ، خراش یا فرورفتگی در سطح داخلی یا خارجی لوله ایجاد نکرده و یا اینکه موجب تراشیدن بدنه لوله نگردد .

6-1- لوله های با قطر 2 اینچ و بیشتر را می توان با روش سرازیر یا سربالا به صورت (BUTT WELD) جوش داد . برای قطرهای 1/5 اینچ و کمتر توصیه می گردد که اتصالات ، زانو ، سه راه ، تبدیل و... از نوع SOCKET بوده و با روش FILLET WELD جوش شوند .

7-1- دمای کمتر از 5 درجه سانتی گراد، در هوای برفی ، بارانی و در هنگام وزش باد شدید جوشکاری مجاز نمی باشد ، مگر با ایجاد شرایط مناسب مانند چادر مخصوص جوش کار که به تأیید نماینده کارفرما رسیده باشد.

8-1- قبل از تأیید نهایی روش جوشکاری ، شروع عملیات اجرایی جوشکاری مجاز نمی باشد.

## 2 - جوشکاران و کاربران و ارزیابی آنها

1-2- کلیه جوشکاران یا کاربرانی که در نظر است در پروژه مشغول کار شوند بایستی در آزمایش جوشکاری یا کاربری براساس استاندارد API 1104 توسط مراجع ذیصلاح مورد ارزیابی قرار گرفته و پس از تأیید و ارائه کارت ، مجوز جوشکاری در پروژه خواهد داشت . بدیهی است صدور کارت از طریق مراجع مورد تأیید کارفرما صورت می پذیرد.

لوازم و تجهیزات مورد نیاز آزمایش از جمله آزمایشات مخرب به هزینه و توسط پیمانکار تهیه پیش نویس و انجام خواهد گرفت .

2-2- علامت گذاری جوشها بایستی با گچ یا رنگ مخصوص انجام شده و هر جوشکار باید شماره ای را که هنگام آزمایش برای او تعیین شده است ، مجاور قسمتی از جوش که به وسیله خود او انجام شده در ربع بالای لوله یادداشت کند . در این راستا استفاده از سمبه های فولادی مجاز نمی باشد .

اگر جوشکار به هر دلیل کار را ترک کند، شماره او نبایستی توسط جوشکار دیگری مورد استفاده قرار گیرد. چنانچه جوشکاری به هر دلیل بیشتر از شش ماه جوشکاری ننماید، لازم است جهت برگشت به کار مجدداً در آزمایش شرکت نموده و در صورت قبولی، شماره جدیدی به او داده خواهد شد.

برای روشهای جوشکاری با دستگاههای جوش اتوماتیک یا نیمه اتوماتیک لازم است کاربران این دستگاهها مورد ارزیابی قرار گرفته و در صورت موفقیت کارت مخصوص کاربری دستگاههای جوشکاری را دریافت نمایند. چنانچه به هر دلیل کاربری به مدت یکسال با این دستگاهها کار ننماید، بایستی برای شروع به کار مورد ارزیابی مجدد قرار گیرد. همچنین کلیه موارد فوق برای جوشکاران یا کاربرانی که در پروژه هایی با شرایط مشابه مشغول بکار می گردند قابل اعمال می باشد.

2-3- قبل از آزمایش جوشکاران یا کاربران باید صحت روش یا روشهای جوشکاری (WPS) به تائید نماینده کارفرما رسیده باشند.

آزمایش جوشکار براساس WPS مربوطه انجام شده و نتیجه آن به تشخیص نماینده کارفرما به صورت عینی، تخریبی یا پرتو نگاری مطابق استاندارد API 1104 تعیین خواهد شد.

2-4- مادامی که تغییری تحت عنوان متغیرهای اساسی (ESSENTIAL VARIABLES) در روش ایجاد نشده است، نیاز به تجدید آزمون جوشکاران یا کاربران نمی باشد در صورت انجام تغییر اساسی در روش جوشکاری، جوشکاران یا کاربران مجدداً مورد ارزیابی قرار خواهند گرفت.

2-5- محل برش و تعداد قطعات مورد نیاز (COUPONS) برای آزمایشات تخریبی براساس استاندارد مربوطه تعیین و توسط پیمانکار بریده خواهد شد. (API 1104)

2-6- جوشکاران و کاربران فقط می توانند در حدی که براساس روش مورد تایید مجاز تشخیص داده شده اند، فعالیت نمایند.

2-7- موقعیت (POSITION) های جوشکاری برای انجام آزمون جوشکاران و محدوده پذیرش را استاندارد API 1104 تعیین می نماید.

### 3 - الکترودها و سیم جوش های جوشکاری



3-1- در هر روش جوشکاری (WPS) بایستی نوع الکتروود (برای روش جوشکاری دستی) یا وایر (برای جوشکاری اتوماتیک و نیمه اتوماتیک) مشخص گردد .

3-2- الکتروود یا سیم جوش باید بنحوی انتخاب گردد که مقاومت نهایی فلز جوش (UTS) دارای تنش مقاومت نهایی بالاتر یا حداقل مساوی مقاومت نهایی اسمی لوله مصرفی به دست آید .

در روش جوشکاری دستی بایستی از الکتروودهای مخصوص جوشکاری لوله با اندیس P1 (AWS- EXX10 P1) استفاده شود .

3-3- انتخاب قطر الکتروود در هر مورد به خصوص بستگی به قطر لوله و ضخامت جداره آن دارد که می توان از الکتروودهای با قطر  $\frac{3}{32}$  و  $\frac{1}{8}$  و  $\frac{5}{32}$  و یا  $\frac{3}{16}$  اینچ به تناسب استفاده نمود .

الکتروودها تا زمان استفاده بایستی در قوطی های اصلی سالم در بسته و غیر قابل نفوذ رطوبت نگهداری شوند الکتروودها بایستی منحصراً بر طبق توصیه های سازنده انبار و نگهداری گردند و پس از آنکه از قوطی های اصلی خارج شدند بایستی از رطوبت و صدمه به پوشش آنها جلوگیری گردیده و در صورت نیاز در گرمکن نگهداری شوند . الکتروودهایی که صدمه دیده اند مردود شناخته شده و بایستی از کارگاه بیرون برده شوند.

3-4- انتخاب قطر سیم جوش و گاز مصرفی در روشهای اتوماتیک و نیمه اتوماتیک براساس استاندارد و توصیه های سازنده دستگاههای جوش اتوماتیک انجام می شود و روش های جوشکاری تأیید شده (WPS)

#### 4 - آماده نمودن سر لوله ها برای جوشکاری

4-1- وضعیت سر کلیه لوله ها باید قبل از جوشکاری مورد بازرسی قرار گرفته و عیوبی که ممکن است به کیفیت جوشکاری صدمه بزند تصحیح گردد . کلیه پخ ها (BEVELS) و لبه های (LANDS) هر شاخه قبل از ردیف کردن آن باید از اجسام خارجی تمیز گردند تا موجب اختلال در امر جوشکاری نشوند.

روش تمیز کاری می تواند با کمک برس دستی یا برقی ، سنگ جت و یا سوهانکاری دستی انجام شده و کلیه پخ ها و لبه ها تا حد براق شدن فلز تمیز گردند .

2-4- چنانچه سر لوله به اندازه ای صدمه دیده است که جوشکاری رضایتبخشی روی آن امکان پذیر نباشد ، بایستی سر لوله را با دستگاه مخصوص برش بریده و پخ زده شود تا سر لوله مناسبی برای جوشکاری به وجود آید .

3-4- بر روی کلیه اقلام مردود باید به طور واضح با رنگ قرمز کلمه " مردود" نوشته شده از کارگاه خارج گردیده و در محل مناسبی انبار شوند . باید به نحوی علامت گذار گردد که امکان برگشت و استفاده مجدد به هیچ وجه موثر نگردد .

#### 5 - پخ زدن سر لوله

1-5- برش و پخ زدن لوله ها با مشعل اکسی استیلن دستی و بدون کمک دستگاه مجاز نمی باشد . کلیه پخ های کارگاهی را می توان با استفاده از هر یک از ماشین های پخ زنی (PIPE COLD CUTTER , FACING , BEVELLING MACHINE) انجام داد .

مطابقت پخ آماده شده در محل کار با شما تیک پخ نشان داده شده در روش جوشکاری (WPS) الزامی می باشد. در صورتیکه از دستگاه BEVELLING با مشعل اکسی استیلن استفاده شود پخ بایستی با استفاده سنگ جت، سوهان یا سمباده برقی تا حد براق شدن فلز پرداخت شوند .

2-5- کلیه پخ ها و برش لوله ها در صفحه عمود برمحور طول لوله انجام خواهد شد.

لوله هایی که بایستی جوش لب به لب شوند مشخصات پخ آنها بایستی مطابق پخ نشان داده شده در روش جوشکاری (WPS) لب به لب باشد.

#### 6 - جفت کردن لوله ها برای جوشکاری

1-6- برای جفت کردن لوله های تا قطر 16 اینچ می توان از گیره یا بستهای داخلی یا خارجی استفاده نمود و برای قطرهای 20 اینچ و بیشتر می بایستی از گیره های از نوع هیدرولیکی و یا پنوماتیکی باشد یا بستهای داخلی استفاده شود . (گیره های داخلی برای لوله های 20 اینچ و بزرگتر می بایست از نوع هیدرولیکی و یا پنوماتیکی باشد .

در مواردیکه استفاده از گیره داخلی امکان پذیر نباشد با تائید نماینده کارفرما از گیره خارجی می توان استفاده کرد .

گیره های داخلی را پس از تکمیل 100% پاس اول و گیره های خارجی را پس از 70% پاس اول می توان برداشت. این میزان جوش باید به طور مساوی در محیط لوله در ربع های روبرو تقسیم شده باشد . گیره های میزان کننده داخلی یا خارجی به طریقی مورد استفاده باید قرار گیرند که انحراف را به حداقل برسانند . در صورتی که برای از بین بردن انحراف، عملیات چکش کاری لازم باشد بایستی از چکش برنجی استفاده شده به طوری که موجب فرورفتگی یا خراش در سطح لوله نشود .

2-6- لوله ها باید به طریقی قرار داده شوند که انتهای جوشهای طولی آنها با یکدیگر هم راستا نبوده و حداقل فاصله ای معادل 10 برابر ضخامت جداره لوله نسبت به یکدیگر خارج از راستا باشند . جوشهای طولی بایستی در بالای لوله و بین حالت ساعتهای 10 و 2 قرار گیرند . هر گاه ضخامت دو لوله ای که به یکدیگر جوش می شوند متفاوت باشد فاصله بین جوشهای طولی دو لوله بایستی حداقل ده برابر ضخامت لوله ضخیم تر باشد.

3-6- برای تسهیل و ایمنی جوشکاری ، لوله ها بایستی در ارتفاع مناسبی از زمین بر روی پایه هایی با تعداد و طول مناسب قرار گیرند . چنانچه استقرار لوله روی کانال الزامی باشد طول پایه ها باید چنان باشد که از ریزش کانال جلوگیری نماید این پایه ها باید دارای بالشتک نرم باشند تا از هر گونه صدمه بر عایق لوله ها جلوگیری نمایند .

4-6- تنظیم درز محل جوش لوله ها قبل از جوشکاری باید به طریقی باشد که از آسیب به سر لوله ها جلوگیری بعمل آید.

5-6- داخل کلیه لوله ها قبل از جفت شدن برای جوشکاری می بایست با روش مناسب از خاک و اجسام خارجی دیگر تمیز شود .

6-6- استفاده از خال جوش (TACK WELDS) مجاز نمی باشد .

7-6- سنگ زدن پخ اصلی سر لوله مجاز نمی باشد مگر در مورد برش و پخ زدن کارگاهی سر لوله برای جوش، باید دقت نمود که در اثر سنگ زدن سوختگی ایجاد نشود . در صورتیکه لوله سوزانیده شده و یا شیار افتاده

باشد و یا وسایل مکانیکی روی آن خراش به وجود آورده باشند می توان لوله را سنگ سنباده زده تا با سطح مجاور یکنواخت گردد ، به شرط آنکه پس از اتمام سنگ زنی مشخصات مورد نیاز در مورد حداقل ضخامت لوله مراعات شود .

## 7 - روش جوشکاری

1-7- در صورتیکه در زمان جوشکاری دمای محیط کمتر از 5 درجه سانتی گراد باشد، بایستی 5 سانتی متر از هر دو سر لوله و یا اتصالاتی که باید جوش داده شوند با وسیله مناسبی حرارت داده شده به طوری که دمای آن قسمت از لوله به قرار ذیل باشد.

الف - لوله با ضخامت جداره تا 0/275 اینچ 50 درجه سانتی گراد

ب - لوله با ضخامت جداره بیش از 0/275 اینچ 100 درجه سانتی گراد

ج- برای لوله های با گرید X60 به بالا صرفنظر از دمای محیط بیش گرم تا دمای 100 درجه سانتی گراد الزامی است و دمای بین پاس ها برای لوله X60 و بالاتر به تناسب ضخامت لوله محاسبه و رعایت گردد .

د- باید برای اندازه گیری درجه حرارت از دماسنج مناسب کنترل از راه دور استفاده گردد (مادون قرمز) این وسیله باید توسط پیمانکار تهیه شده و بایستی همواره در دسترس عوامل اجرایی باشد.

### 2-7- پاس اول

اگر قطر اسمی لوله بیش از 10 اینچ ( 250 میلی متر ) باشد پاس اول بایستی توسط دو جوشکار و یا بیشتر متناسب با قطر لوله طبق روش تائید شده صورت گیرد.

موقعیت جوشکاران و دستگاههای جوشکاری باید به طریقی باشد که تا سر حد امکان از ایجاد تنش های حرارتی جلوگیری نماید . پاس اول کاملاً با دستگاه سنگ تمیز شده و سرباره (SLAG) آن برداشته شود بدون اینکه از نفوذ پاس اول کم شود و در نقاطی که الکترودها عوض می شوند که در آن نیز باید سنگ زده شوند .

### 3-7- پاس دوم

پاس دوم مستقیماً بعد از تکمیل پاس اول و تحت همان شرایط بر طبق روش اجرا خواهد شد. بایستی تا سرحد امکان کوشش شود که پاس دوم حداکثر تا 5-10 دقیقه پس از تکمیل پاس اول انجام گیرد. در غیر این صورت بریدن و جوشکاری مجدد لوله می باشد.

#### 4-7- پاسهای پر کننده و کپ (گرده جوش) (FILLING PASSES AND CAP):

کلیه پاسهای جوش تکمیل شده بایستی کاملاً با سطح پخ لوله ممزوج شده و قبل از اینکه پاس نهایی اجرا شود بایستی اطراف جوش کاملاً تمیز گردد. کپ یا گرده جوش بایستی از نظر شکل محدب بوده و در هیچ نقطه ای نباید پایین تر از سطح لوله باشد. عرض پاس نهایی باید چنان باشد که حداقل یک میلی متر پهن تر از پخ موجود در هر طرف جوش بوده و ارتفاع آن نباید کمتر از  $\frac{1}{5}$  میلی متر یا  $\frac{1}{16}$  اینچ بالاتر از سطح لوله مجاور باشد.

5-7- ماشین های جوشکاری باید با شدت جریانی که در روش جوشکاری مشخص شده است به کار گرفته شود. آمپر متر مناسب برای اندازه گیری شدت جریان بایستی همواره توسط پیمانکار در دسترس باشد.

6-7- نبایستی اجازه داده شود که الکتروود و یا اتصال زمین به قسمتهای دیگر لوله به جز محل پخ (BEVEL) که جوشکاری می شود جرقه بزند. جوشکاران باید کمال احتیاط را بنمایند که از سوختن لوله به دلیل جرقه زدن خارج از محل پخ (BEVEL) جلوگیری به عمل آید.

7-7- پس از اجرای هر پاس، محل جوش باید کاملاً از سرباره (SLAG) پاک گردد و در صورت لزوم گرده جوش ها سنگ زده شوند. سنگ زدن گرده جوش پاس نهایی (CAP) به هیچ وجه مجاز نمی باشد.

8-7- در خاتمه هر روز کاری کلیه جوشهای همان روز بایستی کاملاً تکمیل شده باشند. در خاتمه هر روز کاری کلیه سر لوله ها باید به طریقی مطمئن با درپوش مناسبی بسته شوند که از ورود خاک، زباله، حیوانات، آب و دیگر اجسام خارجی جلوگیری کند. این پوشش تا زمان شروع مجدد کار نبایستی برداشته شود.

9-7- در پوشهای موقت فوق نبایستی به لوله جوش داده شوند. در تقاطع با راه آهن، جاده، رودخانه و غیره در پوشهای موقت تا زمان تکمیل کار بایستی باقی بمانند.



10-7- جوشکاری اتصال نهایی (TIE- IN) باید با دقت کامل مطابق روش (WPS) که پیمانکار برای این مورد پیشنهاد نموده و از طریق نماینده کارفرما به تأیید بازرس رسیده باشد انجام شود .

این قسمتها باید به دقت میزان شوند به طوری که تنش های جا مانده و یا تنش های واکنشی حاصله پس از جوشکاری به حداقل برسد. برای جفت کردن لوله ها هنگام جوشکاری (TIE- IN) ممکن است تغییر در شیب کانال و یا خم کردن مجدد لوله الزامی باشد.

مدت زمان جوشکاری برای هر (TIE- IN) با تأیید بازرس از طریق نماینده کارفرما تعیین خواهد شد.

11-7- موقعی که (TIE- IN) به خطوط لوله موجود انجام می شود، پیمانکار موظف است موقعیت نسبی لوله ها را در محل اتصال بررسی نموده و تغییرات لازم را برای اتصال بدهد . زمان و مدت انجام (TIE- IN) توسط نماینده کارفرما معین خواهد شد.

12-7- وجود یک جوش محیطی در محدوده 150 میلی متری یک تکیه گاه مجاز نمی باشد.

13-7- حداقل فاصله دو جوش محیطی یک برابر ترجیحاً یک و نیم برابر قطر لوله و برای قطرهای 4 اینچ و کمتر حداقل فاصله دو جوش محیطی 15 سانتی متر باشد .

## 8 - جوشکاری فلنج ها و اتصالات

1-8- برای جوشکاری در ایستگاههای شیر بین راهی ، اتصالات و دریافت و ارسال کننده توپک تمیز کننده بایستی از الکترودهای کم هیدروژن مطابق استاندارد AWS استفاده نمود، برای پاس اول می توان از الکترودهای سلولزی استفاده نمود.

2-8- در موقع جوشکاری فلنجهای جوشی (WELDING NECK FLANGES) به لوله ها کیفیت جوشها مشابه کیفیت جوشهای روی خط لوله اصلی خواهند بود .

اگر قطر داخلی لوله با قطر داخلی گلوگاه فلنج اختلاف داشته باشد و این اختلاف بیش از  $\frac{3}{32}$  اینچ باشد باید قطر کوچکتر تا اندازه قطر بزرگتر با شیب 3 به 1 سنگ زده شود تا لبه پخ با پخ لوله ای که به آن جوش می شود مساوی گردد .

در موقع جوش دادن فلنج به لوله باید دقت کافی به عمل آید که صفحه فلنج عمود بر محور لوله باشد ، باید دقت گردد که سوراخ های فلنج با وسیله متصل شونده به فلنج در یک راستا قرار داشته باشند . برای جلوگیری از نشت های آینده بایستی دقت نمود که به سطح نشست گاسکت آسیبی نرسد .

3-8- تبدیل ها ، سه راهیها و زانوهای استاندارد که ابعاد آنها متناسب با ابعاد لوله ها می باشد و دارای پخ لازم هستند بایستی طبق نقشه به طور لب به لب به لوله ها جوش داده شود . کیفیت جوشکاری این اتصالات مشابه جوشکاری خطوط لوله اصلی می باشد .

4-8- جوشکاری اتصالات به یکدیگر و اتصالات به شیرها بلامانع است. ولی ترجیحاً بهتر است که فاصله دو جوش متوالی به میزان حداقل یک برابر قطر لوله حفظ گردد .

5-8- اتصالات خروجی از نوع ولدولت (WELDOLET) با قطر بیش از 2 اینچ مجاز نمی باشد.

6-8- فاصله نصب ولدولت در روی خط لوله از جوش محیطی آن خط بایستی 3 برابر قطر لوله اصلی باشد.

#### 9 - تعمیر جوشها

1-9- جوشهائی که پس از عکسبرداری و یا در نتیجه بازدید عینی مطابق استاندارد مشخصات فنی تشخیص داده شوند می تواند تعمیر و یا بریده شوند . تعمیر جوشهای معیوب باید براساس روش های تدوین و تأیید شده در حضور ناظر انجام پذیرد. ترک در پاس های اول و دوم قابل تعمیر نبوده و باید بریده شود .

**توجه:** میزان ترک در جوش چنانچه از میزان تعیین شده در استاندارد کمتر باشد، با ارائه روش تعمیر در حضور دستگاه نظارت می توان جوش را تعمیر نمود در غیر این صورت بایستی کل جوش به شرح زیر بریده و دوباره جوشکاری گردد .

الف - چنانچه جوش معیوبی که بایستی بریده شود در محل TIE IN باشد طول خط لوله باشد لازم است یک قطعه از لوله حداقل  $1/5$  برابر قطر بریده شده و با یک قطعه لوله جدید مجدداً جایگزین جوشکاری گردد.

ب - چنانچه جوش جنب یک اتصال می باشد این جوش بریده شده و دوباره جوشکاری خواهد شد .

2-9- پیش از شروع تعمیر جوش بایستی با سنگ سنباده عیوب جزئی برطرف شود و نیز سرجوشها بایستی به ترتیب زیر حرارت داده شوند .

الف – لوله با ضخامت 0/275 اینچ و کمتر تا 50 درجه سانتی گراد .

ب – لوله با ضخامت بیش از 0/275 اینچ تا 100 درجه سانتی گراد عمل گرم کردن باید با وسیله مناسب و به طور یکنواخت انجام گیرد.

#### 10 - دوبله کردن لوله ها (DOUBLE JOINT)

10-1- دوبله کردن لوله ها در کارگاه با رعایت مشخصات آماده سازی لوله برای جوشکاری (بند 4) مجاز می باشد. پیمانکار موظف است تجهیزات مخصوص این کار را همراه با روش جوشکاری مخصوص به آن تهیه نموده و به تأیید مهندس یا نماینده او برساند و سپس اقدام به دوبله نمودن لوله ها بنماید.

10-2- جوشکاری و آزمایش جوش در دوبله کردن لوله ها براساس آخرین استاندارد (API 1104) انجام می شود.

10-3- لوله ها باید طوری جفت شوند که امکان جوشکاری در تمام محیط جوش بر طبق روش جوشکاری موجود باشد، لوله های دوبله شده باید مستقیم بوده و در حدی باشند که در استاندارد API-5L تصریح شده است .

10-4- لوله ها باید طوری روی پایه مستقر شوند که فاصله درزهای طولی آنها در حد مشخص شده بند 2-6-12 پیمان باشد.

10-5- آزمایشات غیر مخرب براساس مشخصات استاندارد API-1104 (آخرین چاپ) خواهد بود. مهندس یا نماینده او این حق را برای خود محفوظ می دارد که از پیمانکار بخواهد جوشها صد درصد رادیوگرافی شوند . همچنین ممکن است علاوه بر آزمایشات فوق به وسیله روش التراسونیک جوشهای انتخاب شده را آزمایش نماید ولی در هر حال جوشها را می تواند براساس نتایج هر یک از آزمایشات فوق رد کند .

10-6- علاوه بر آزمایشات انجام شده جهت تأیید روش جوشکاری بازرسی شرکت این حق را برای خود محفوظ می دارد که برخی از جوشهای تکمیل شده را جهت آزمایشات مکانیکی انتخاب نماید. آزمایشات مکانیکی براساس مشخصات مربوطه انجام خواهند شد . زمان این آزمایشات بنا بر تشخیص مهندس ناظر و هر وقت که لازم بداند انجام خواهد شد.

چنانچه پس از آزمایش معلوم گردد که جوش انتخاب شده مطابق مشخصات نمی باشد کلیه هزینه بریدن دوباره جوش ، و جوش دادن آن به عهده پیمانکار خواهد بود . ولی اگر آزمایش نشان دهد که جوش مورد نظر طبق مشخصات می باشد هزینه های مربوطه محاسبه و از طرف کارفرما پرداخت خواهد شد.



# فصل هفتم

## بازرسی جوش

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
46	1- کلیات
46	2- آزمایشات غیر مخرب
47	3- پرتونگاری (رادیوگرافی)
49	4- آزمایش التراسونیک
50	5- میزان آزمایش غیر مخرب (رادیوگرافی یا التراسونیک) جوشها
52	6- استاندارد قبولی جوشها

# MAHCO



**1- کلیات**

استاندارد بازرسی جوشها در مورد جوشکاری دستی و اتوماتیک، استاندارد API-1104 و مشخصات فنی و استانداردهای IGS-IPS ذیربط می باشد.

1-1- روش بازرسی جوشها بایستی توسط پیمانکار به طور مدون تهیه شده و قبل از استفاده به تائید نماینده کارفرما رسیده باشد .

2-1- کلیه جوشهای انجام شده مورد بازرسی عینی ناظر قرار خواهد گرفت و بازرسی عینی ( VISUAL ) در هر مرحله از جوشکاری می تواند صورت گیرد.

3-1- می توان برای یافتن عیوب سطحی و ناهماهنگی جوش از بازرسی عینی (VISUAL INSPECTION)، روش مایعات نافذ ( DYE PENETERANT ) یا عیب یابی با ذرات مغناطیسی ( MAGNETIC PARTICLE ) مطابق روش های مدون و تائید شده استفاده نمود .

4-1- کلیه جوشهاییکه از نظر ناظر مشکوک به نظر برسد بایستی رادیوگرافی شده یا با امواج التراسونیک مورد بررسی قرار گیرند .

5-1- در صورت درخواست نماینده کارفرما ، پیمانکار موظف است که به ازای هر پنجاه سرجوشکاری ، یک سرجوش را به انتخاب نماینده کارفرما جهت انجام هر گونه آزمایش از خط ببرد بدون اینکه هزینه ای برای کارفرما در برداشته باشد .

6-1- چنانچه جوشهای انجام شده توسط هر جوشکار از کیفیت نازلی برخوردار باشد نماینده کارفرما می تواند درخواست ارزیابی مجدد یا لغو صلاحیت جوشکاری را از جوشکار مورد نظر بنماید .

7-1- تعیین درصد رادیوگرافی سرجوشها برای لوله های با قطر کمتر از 2 اینچ با نماینده کارفرما خواهد بود.

**2- آزمایشات غیر مخرب**

1-2- پیمانکار مسئول معرفی شرکت های انجام دهنده آزمایشات غیر مخرب (مانند رادیوگرافی- آزمایش التراسونیک) می باشد.

2-2- شرکت انجام دهنده آزمایشات غیرمخرب بایستی از بین شرکتهای مورد تأیید کارفرما انتخاب شده و قبل از شروع کار به تأیید نماینده کارفرما رسیده باشد.

3-2- شرکت معرفی شده بایستی قبل از شروع کار روش انجام آزمایش غیر مخرب (PROCEDURE) را تهیه و به تأیید نماینده کارفرما برساند.

4-2- مسئولیت بازرسی جوش ها، بررسی و تفسیر آزمایشات غیر مخرب انجام شده روی جوشها به عهده نماینده کارفرما می باشد. نماینده کارفرما می تواند این مسئولیت را به شرکتهای دارای صلاحیت (تأیید شده) توسط کارفرما واگذار نماید.

5-2- نماینده کارفرما نمی تواند مسئولیت تفسیر آزمایشات را به شرکتهای واگذار نماید که از طرف پیمانکار برای انجام آزمایشات غیر مخرب معرفی شده است .

6-2- هر زمانی که نماینده کارفرما تشخیص دهد که شرکت مسئول انجام آزمایشات یا متصدیان آزمایش فاقد صلاحیت لازم هستند می تواند دستور توقف کار را صادر نماید . مسئولیت جبران کلیه خسارات وارده به عهده پیمانکار می باشد.

7-2- جوشها را می توان براساس نتیجه هر یک از آزمایشات رد کرد .

8-2- در هر روز حداقل یک جوش از هر جوشکار پاس یک آزمایش خواهد شد .

### 3 - پرتونگاری (رادیوگرافی)

1-3- برای پرتونگاری از جوشها براساس شرایط کار می توان از اشعه X یا  $\gamma$  استفاده نمود .

2-3- پرتونگاری می تواند با فیلم رادیوگرافی (FILM RADIOGRAPHY) یا با استفاده از صفحات حساس روش رادیوگرافی دیجیتال (DIGITAL RADIOGRAPHY) انجام شود.

3-3- قبل از شروع پرتونگاری باید روش یا روشهای رادیوگرافی براساس مفاد استاندارد API 1104 تهیه و به تائید نماینده کارفرما برسد همراه روش باید حداقل سه نمونه فیلم به طور آزمایشی طبق روش تهیه شده گرفته شده و ارائه شود .

3-4- درج شناسه ، گرفتن و ظهور و ثبوت فیلم توسط پیمانکار زیر نظر نماینده کارفرما انجام خواهد گرفت .

3-5- صلاحیت مفسرین فیلم و پرتونگاران بایستی به تائید نماینده کارفرما برسد .

3-6- روش پرتونگاری ارائه شده بایستی شامل کلیه جزئیات لازم مانند مشخصات دستگاه پرتونگاری، نوع اشعه ، نوع فیلم یا صفحه حساس (سازنده TYPE)، روش های قرار گرفتن چشمه و فیلم ، حساسیت و دانسیته مورد نیاز ، صفحات تقویت کننده و محل قرار گیری آنها ، نحوه و نوع داروی ظهور و ثبوت، مواد مصرفی، نوع پنترامتر و صفحات محافظ و .... باشد.

3-7- درجه سیاهی فیلم ( دانسیته ) بعد از مصرف نباید از 1/8 کمتر و از 3 بیشتر باشد .

3-8- کلیه فیلم ها باید به وسیله اعداد و حروف سربی به دقت شناسه گذاری شده به طوریکه مشخصات ( موقعیت جوش ، شماره جوش ، شماره جوشکار ، شماره خط و قطر لوله ، تاریخ ) هر سر جوش معین باشد . وقتی چندین فیلم برای یک جوش کامل استفاده می شود شناسه ها برای دو فیلم متوالی باید یکسان بوده به طوریکه نشان دهد یک جوش کامل پرتونگاری شده است .

3-9- کیفیت پرتونگاری و ظهور و ثبوت و بایگانی فیلم ها بایستی به نحوی باشد که بتوان آنها را برای مدت 5 سال نگهداری نموده و قابل خواندن و تفسیر باشند .

در مورد رادیوگرافی دیجیتال ( DR ) تصاویر حاصله بر روی لوح فشرده ذخیره و نگهداری می شوند .

3-10- تفسیر فیلم های پرتونگاری شده .

تفسیر فیلم های پرتونگاری می بایست براساس استاندارد API 1104 انجام گردد .

مفسر فیلم نباید بیشتر از یک ساعت متوالی فیلم بخواند و برای شروع مجدد باید حداقل نیم ساعت استراحت کند .

3-11- کیفیت تصاویر عکس برداری شده :

حساسیت و کیفیت تصاویر باید توسط پنترامتر یا IQI از نوع سیمی طبق استاندارد ISO تعیین گردد و حداکثر عدد حساسیت مورد لزوم 2 می باشد. پس از انتخاب نوع مناسب پنترامتر آن را بین فیلم و بدنه لوله روی فیلم قرار می دهند به طوری که سیم های پنترامتر عمود برخط جوش بوده و علائم روی آن نیز بر تصویر جوش منطبق نگردد.

### 3-12- مالکیت فیلم ها

فیلم های پرتونگاری و همچنین لوح های فشرده حاوی تصاویر حاصله از رادیوگرافی دیجیتالی DR قسمتی از مدارک فنی کارفرما بوده و تا پایان پروژه باید زیر نظر نماینده کارفرما در انبارهای پیمانکار نگهداری شود.

### 3-13- ارسال نتایج پرتونگاری

نتیجه تفسیر فیلم های ارائه شده توسط پیمانکار پس از تأیید مفسر و نماینده کارفرما حداکثر تا ساعت 9:30 صبح روز بعد بایستی توسط پیمانکار در محل اجرا جهت ارائه به ناظر در محل اجرای عملیات لوله گذاری تحویل گردد.

## 4 - آزمایش التراسونیک

4-1- جهت آزمایش جوشها می توان از آزمایش با امواج فراصوتی ULTRASONIC TESTING به صورت دستی یا اتوماتیک استفاده نمود.

4-2- قبل از شروع آزمایش التراسونیک باید روش یاروشهای آزمایش براساس مفاد استاندارد API 1104 تهیه و به تأیید نماینده کارفرما برسد. مجری آزمایش التراسونیک ملزم است کارآیی روش و سیستم التراسونیک را به نماینده کارفرما اثبات نماید. بدین منظور بایستی روش بر روی جوشهای واقعی به ترتیب زیر ارزیابی گردد.

الف - جوش هایی ( حداقل 2 جوش به ازای هر روش ) که دارای عیب و نقص هستند و این عیوب توسط روش دیگری مانند پرتونگاری اثبات شده اند، مورد آزمایش التراسونیک قرار گیرند. از نمونه های آزمایشی جوشکاران می توان بدین منظور استفاده نمود.

ب - از جوش های مورد بررسی باید پرتونگاری بعمل آمده و نتایج ثبت گردند.

پ- روش UT در دامنه دمایی تعریف شده اعمال شده و نتایج مستند شده با نتایج حاصله از رادیوگرافی مطابقت داده شوند .

ت - با توجه به مقایسه نتایج ، کارایی روش توسط نماینده کارفرما بررسی و در صورت تأیید بکار گرفته شود .

3-4- روش ارائه شده برای آزمایش التراسونیک بایستی با جزئیات کامل بوده و حداقل موارد ذکر شده در استاندارد API 1104 در خصوص تهیه روش را شامل باشد .

4-4- یک فرد دارای گواهینامه سطح 3 در آزمایش التراسونیک بایستی روش را تهیه و تأیید نماید . کالیبره نمودن دستگاه و آزمایش بایستی توسط کاربران با سطح 2 یا 3 انجام و تفسیر گردد .

4-5- نماینده کارفرما این حق را دارد که در هر زمان از آزمونگران بخواهد توانایی انجام آزمایش با روش ارائه شده را به او نشان داده و اثبات نمایند.

4-6- استاندارد مرجع حساسیت و میزان db مورد نظر برای اضافه کردن به آن بایستی مطابق استاندارد API 1104 انتخاب و استفاده گردد .

4-7- گزارش تست آلتراسونیک جوش های بازرسی شده باید شامل شماره جوش ، موقعیت مبنای طول، عمق (از سطح خارجی لوله) و دسته بندی عیوب از (نوع خطی ، سطحی و یا حجمی) باشد.

#### 5 - میزان آزمایش غیر مخرب (رادیوگرافی یا التراسونیک) جوشها

ناظر جوشهایی را که باید آزمایش بشوند به طور اتفاقی (RANDOM) انتخاب می نماید . ولی درصد آزمایش NDT نسبت به کل جوشهای انجام شده بایستی به صورت زیر باشد .

الف - جوشهایی که باید 100% آزمایش شوند .

1-50 سرجوش اولیه هر گروه جوشکاری (تعداد جوشکاران که مرکب است از تعدادی از جوشکاران در یک گروه کار عملیات جوشکاری را به اتمام برساند)

2- جوشهای نهایی اعم از (COLD TIE-IN و HOT TIE-IN) و جوشهایی که داخل کانال انجام می گردند .



- 3- جوش ها بریده (CUT OUT) و یا تعمیر (در بخش تعمیر) و دوباره جوشکاری شده باید مجدداً رادیوگرافی و همچنین تعمیرات انجام شده بر روی هر سر جوش ، محل تعمیر باید رادیوگرافی شود (به اضافه طول 10 سانتی متر از هر طرف هم پوشانی شود)
- 4- جوشهایی که در تقاطع قرار می گیرند و یا دارای نقشه مستقل هستند .
- 5- جوشهایی که بین دو آلیاژ متفاوت (DIFFERENT GRADE) انجام می گیرد.
- 6- جوشهایی که بین دو لوله با ضخامتهای (بیش از 0/1 اینچ) مختلف انجام می گیرد .
- 7- جوشهایی که بین لوله و اتصالات یا بین اتصالات انجام می گیرد.
- 8- هنگامیکه ناظر تشخیص می دهد که به علت محل مخصوص جوشکاری و یا شرایط خاص انجام جوشکاری مشکل است.
- 9- هنگامیکه گروه جوشکاری دسته بندی یا قطر لوله (DIAMETER GROUP) تغییر داده می شود.
- 10- جوش لوله هائی که در موقعیت ساختمانی 3و4 قرار دارند .
- ب- در آزمایش جوشهائی که در موقعیت ساختمانی 1و2 قرار دارند فقط تحت شرایط زیر از 100% به 30% برای رادیوگرافی (R.T) و از 100 درصد به 50 برای آلتراسونیک براساس نظر نماینده کارفرما (U.T) تقلیل می یابد.
- برای تقلیل درصد همواره نتیجه بازرسی جوشهای انجام شده در دو روز متوالی ملاک عمل بوده و در صورت حصول شرایط زیر آزمایش NDT به میزان فوق تقلیل می یابد.
- 1- در میان جوشهای انجام شده در دو روز متوالی جوش معیوب بریدنی وجود نداشته باشد .
  - 2- میانگین تعداد جوشهای تعمیری جوشهای انجام شده دو روز متوالی مساوی یا کمتر از 6% باشد .
  - 3- چنانچه هر یک از دو شرط فوق حاصل نشود میزان آزمایش جوشها صد در صد می باشد .
- ج- پس از حصول شرایط فوق و تعیین میزان آزمایش به حد تعیین شده جوشهای انجام شده در هر روز، برای اینکه میزان 30% آزمایش همچنان مبنا بماند و ادامه یابد همواره نتیجه بازرسی جوشهای انجام شده در هر روز

ملاک عمل بوده و در صورت حصول شرایط زیر به میزان معین مذکور جوشهای انجام شده در هر روز آزمایش خواهد شد .

1- درمیان جوشهای انجام شده هر روز ، جوش معیوب بریدنی وجود نداشته باشد.

2- عدد حاصل از رابطه  $\frac{2N.S}{10}$  را که در آن N تعداد جوشهای انجام شده در روز و S درصد آزمایش (30%) می باشد به دست آورده و با عدد چهار (4) مقایسه نمود و هر کدام که کوچکتر باشد به عنوان عدد مبنای مقایسه در نظر می گیریم که بایستی تعداد جوشهای تعمیری هر روز مساوی یا کمتر از عدد مبنای مقایسه باشد.

تبصره : چنانچه عدد حاصل از رابطه فوق اعشار داشته باشد و اعشار آن مساوی یا کمتر از نیم باشد عدد صحیح کمتر ملاک بوده و چنانچه اعشار آن بیش از نیم باشد عدد صحیح بیشتر ملاک خواهد بود .

3- چنانچه هر یک از دو شرط فوق حاصل نشود میزان آزمایش جوشهای همان روز و روزهای بعدی از میزان معین مذکور به 100 درصد افزایش می یابد .

#### 6 - استاندارد قبولی جوشها

1-6- استاندارد قبولی جوشها براساس استاندارد API 1104 خواهد بود .

2-6- میزان و نوع عیب از طریق آزمایشات غیر مخرب و بازرسی عینی معین می شود.

3-6- عیوبی که مشاهده می شود باید در فرم هایی که در ابتدای پروژه به تائید نماینده کارفرما رسیده است گزارش شود .

MAHCO

# فصل هشتم

## عایقکاری

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
54	1- کلیات
54	2- پوشش اصلی لوله ها
57	3- پوشش سر جوش لوله ها و اتصالات و لوله های مختلف قطر داخل محوطه
	ایستگاهها
59	4- آماده سازی سطح
65	5- بازرسی و کنترل کیفیت پوشش
68	6- آزمایش الکتریکی پوشش بر مبنای I/S و معیار قبولی آن
69	7- ابزار و وسایل مورد نیاز برای انجام تست الکتریکی پوشش
69	8- انجام تست پوشش و نکات لازم برای اندازه گیری پتانسیل طبیعی
69	9- فاکتورهای موثر بر اندازه گیری پتانسیل
70	10- روش انجام تست پوشش بر مبنای تعیین تراکم دانسیته جریان در واحد سطح
71	11- معیار قبولی تست الکتریکی پوشش بر مبنای میزان تراکم جریان (I/S)
72	12- تأیید و یا عدم تأیید نتایج تست الکتریکی پوشش

**1 - کلیات :**

عایقکاری لوله ها ، سرجوش ها ، اتصالات و شیرآلات مدفون به روشهای کارخانه ای ، کارگاهی ، روی کانال یا داخل کانال انجام می شود.

پوشش اصلی خطوط لوله، اتصالات و شیرآلات می بایست به صورت کارخانه ای انجام پذیرد به استثناء پوشش سرجوش لوله ها یا بعضی قطعات خاص ( اتصالات و شیرآلاتی که بدون پوشش خریداری گردیده است) که می بایست در سایت و یا کارگاه انجام پذیرد.

پوشش مخصوص سرجوش ها از نظر مشخصات کیفی می بایست با مشخصات پوشش اصلی لوله ها مطابقت و هم خوانی داشته و امکان اعمال صحیح و رضایت بخش تحت شرایط سایت را داشته باشد .

**2 - پوشش اصلی لوله ها :**

سیستم های پوششی مصوب استاندارد شرکت ملی گاز ایران جهت انتخاب ، خرید و اجرای عایقکاری لوله ها شامل سیستم های پوششی مشروحه زیر می باشد .

1-2- سیستم پوششی پلی اتیلن سه لایه طبق استاندارد IGS-E-TP-010 ( در 2 جلد )

2-2- سیستم پوشش قیر پایه نفتی اصلاح شده طبق استاندارد IGS-M-TP-016

3-2- سیستم پوششی قیر زغال سنگی طبق استانداردهای BS 7873 و BS 4164

4-2- سیستم پوششی قیر پایه نفتی طبق استاندارد BS DIN EN 10300

FBE -5-2

طراحی و انتخاب سیستم پوششی مناسب جهت عایقکاری لوله ، می بایست با توجه به شرایط محیطی اجرای پروژه ، قطر و طول لوله و دمای بهره برداری و براساس الزامات ، مزایا و محدودیتهای کاربردی هر سیستم پوششی که براساس طراحی مهندسی و با عنایت به دستورالعمل راهنمای انواع پوشش خطوط لوله (IGS-R-TP-024) و استاندارد IGS مرتبط انجام پذیرد .

در مواردی که اجرای پوشش اصلی لوله ها در عهده پیمانکار می باشد ، پیمانکار می بایست قبل از شروع تولید پوشش ، روش تولید (MPS \*) یا (APS\*\*) و سیستم کنترل کیفی (QCP\*\*\*) کارخانه پوشش دهنده لوله ها و نیز شرح کار بازرسی فنی پوشش لوله ها را براساس استاندارد مصوب سیستم پوشش مربوطه ، ارائه و تأیید کارفرما را اخذ نماید . عملیات اجرائی پوشش صرفاً می بایست پس از اخذ تأییدیه کارفرما شروع گردد.

پیمانکار موظف است قبل از حمل لوله ها به محل اجرای پروژه ، گواهی نامه های تأییدیه بازرسی فنی، گزارشات آزمایش های کنترل کیفی بعمل آمده و گواهی ترخیص کالا را به تأیید نماینده کارفرما برساند . در صورتیکه پوشش اصلی لوله ها از نوع پوشش های قیری ( قیر زغال سنگی ، قیر پایه نفتی و قیر پایه نفتی اصلاح شده ) باشد، لوله ها می بایست سفید شویی و به محل اجرای پروژه حمل گردد .  
\* در فصل سرما ، عایقهای فوق اشاره عملیات سفیدشویی نیاز ندارند .

لوله ها و اتصالات پوشش شده می بایست با استفاده از کمربندهای روکش دار و دیگر تجهیزاتی که موجب آسیب پوشش اصلی لوله ها و اتصالات نشوند، حمل و جابجایی گردد .

روی هم چینی و انبار نمودن لوله ها با توجه به وزن آنها می بایست بر اساس الزامات مندرج در استاندارد API 5LW ، با جدا کننده مناسب بین هر دو لوله پوشش شده انجام پذیرد تا از آسیب به پوشش آنها جلوگیری گردد.

پوشش لوله ها می بایست از تماس با بنزین ، روغن ، گریس و مواد مشابه محافظت گردد زیرا این مواد باعث آسیب به پوشش های قیری لوله ها و باد کردن (SWELLING) لایه پلی اتیلن ، پوشش 3LPE می گردد .

درخصوص لوله های با پوشش قیری در شرایطی که دمای سطح پوشش از 45 درجه سانتی گراد بالاتر باشد، حمل، جابجائی ، رویهم چینی و لوله گذاری آنها مجاز نمی باشد .

\* MPS: manufacturing procedure specification



\*\* APS: application procedure specification

\*\*\* QCP: Quality control plan

در چیدمان لوله های پوشش شده روی زمین ، ارتفاع لوله ها از سطح زمین همواره می بایست حداقل 20 سانتی متر باشد .

حداکثر ارتفاع مجاز روی هم چینی لوله های با پوشش قیری به شرح جدول ذیل می باشد .

pipe OD ( قطر لوله )	stacking height ( ارتفاع روی هم چینی )
2-4-6 IN(10-15cm)	12-15 line pipes ( شاخه )
8-10 IN (20-25 cm)	10-12 line pipes (شاخه)
12-16 IN (30-41 cm)	8-10 line pipes (شاخه)
20-24 IN (46-51 cm)	5-7 line pipes (شاخه)
30 IN (61-76 cm)	4-5 line pipes (شاخه)

استفاده از زنجیر و یا تسمه فلزی جهت جابجائی لوله های پوشش شده مجاز نمی باشد . غلطاندن و یا کشیدن لوله های پوشش شده روی زمین مجاز نمی باشد. هر گونه آسیب وارده به پوشش اصلی لوله ها در نتیجه حمل و نقل و جابجائی می بایست سریعاً توسط پیمانکار با مواد تعمیراتی مناسب و طبق مشخصات و روشهای مورد تأیید سازنده مواد پوششی و نماینده کارفرما ، مورد تعمیر قرار گیرد .

کلیه لوله ها قبل از لوله گذاری در کانال می بایست صد در صد با دستگاه منفذ یاب (HOLIDAY DETECTOR) مورد آزمایش منفذ یابی با ولتاژ 5KV/MM+5KV و حداکثر 25 کیلو ولت ( برای پوشش پلی اتیلن سه لایه) ، 20 کیلو ولت ( برای پوشش قیری پایه نفتی اصلاح شد ) ، 15 کیلو ولت ( برای پوشش قیرزغال سنگی و قیر پایه نفتی ) و 10 کیلو ولت ( برای پوشش FBE ) طبق

روش آزمایش مندرج در استاندارد مربوطه قرار گرفته و در صورت وجود هر گونه منفذ سریعاً مورد تعمیر قرار گیرد .

در خلال عملیات جوشکاری، به منظور پیشگیری از آسیب و سوختن پوشش اصلی لوله ها ناشی از پاشش ذرات داغ جوش بر روی پوشش ، پیمانکار می بایست بر روی سطح بالائی لوله ها در دو طرف سرجوش، پارچه نسوز ضخیم رطوبت دار به عرض حداقل 0/5 متر قرار دهد. اتصال کابل زمین جوشکاری روی بخش پوشش شده لوله مجاز نمی باشد.

### 3 - پوشش سرجوش لوله ها ، اتصالات و لوله های مختلف قطر داخل محوطه ایستگاهها :

عمومی (GENERAL)

1-3- سیستم های پوششی مصوب بر اساس استانداردهای شرکت ملی گاز ایران جهت عایقکاری سرجوش لوله ها ، اتصالات و لوله های مختلف قطر داخل محوطه ایستگاهها شامل سیستم های پوششی مشروحه ذیل می باشد.

1-1-3- سیستم پوششی غلافی حرارتی انقباضی نوع HOT MELT ( سه لایه ) با حداکثر درجه حرارت کاربردی  $80^{\circ}\text{C}$  طبق استاندارد IGS-M-TP-014-3

2-1-3- سیستم پوششی غلافی حرارتی انقباضی نوع HOT MELT ( سه لایه ) با حداکثر درجه حرارت کاربردی  $60^{\circ}\text{C}$  طبق استاندارد IGS-M-TP-014-6

3-1-3- سیستم پوششی غلافی حرارتی انقباضی نوع ماستیکی (دولایه) با حداکثر حرارت کاربردی  $50^{\circ}\text{C}$  طبق استاندارد IGS-M-TP-014-7

4-1-3- سیستم پوششی نوار قیری اصلاح شده (نوع ممبرین) طبق استاندارد IGS-M-TP-014-2-A

5-1-3- سیستم پوششی نوار پلاستیکی نوع سه لایه شامل پرایمر + نوار پلاستیکی نوع 3 PLY ( با روی هم پیچی 50 % ) طبق استاندارد IGS-M-TP-014-2-C + نوار رویی ( با روی هم پیچی معمولی )

طبق استاندارد IGS-M-TP-025

6-1-3- سیستم پوششی نوار پلاستیکی دو لا نوع قیری شامل پرایمر + نوار پلاستیکی ( با روی هم پیچی 50% ) طبق استاندارد IGS-M-TP-014-5 + نوار رویی ( با روی هم پیچی معمولی ) طبق استاندارد IGS-M-TP-025

7-1-3- سیستم پوششی نوار پلاستیکی دو لا نوع بوتیل را بر شامل پرایمر + نوار پلاستیکی ( با روی هم پیچی 50% ) طبق استاندارد IGS-M-TP-014-4 + نوار رویی ( با روی هم پیچی معمولی ) طبق استاندارد IGS-M-TP-025

8-1-3- سیستم پوششی FBE ( تک لایه و دولایه ) طبق استاندارد IGS-M-TP-014

9-1-3- سیستم پوششی اپوکسی دوجزئی طبق استاندارد IGS-M-TP-014

2-3- سیستم های پوششی مورد تأیید جهت عایقکاری سرجوش لوله ها ( برای انواع سیستم های پوشش اصلی لوله ها ) ، اتصالات و لوله های مختلف القطر داخل محوطه ایستگاهها در استاندارد دستورالعمل راهنمای انتخاب انواع پوشش ها ( IGS-R-TP-024 ) درج گردیده است .

3-3- در مواردی که تامین مواد پوششی در عهده پیمانکار می باشد ، پیمانکار موظف است قبل از سفارش و خرید کالا، مشخصات فنی کامل سیستم پوششی مورد نظر را ( پس از تطابق با استاندارد IGS مصوب مربوطه ) به همراه مشخصات کامل سازنده و شرح کار بازرسی کالای مورد خریداری را به مشاور / مجری طرح ارائه و پس از اخذ تائیدیه کتبی کارفرما نسبت به سفارش و خرید اقدام نماید.

4-3- ارقام پوششی مورد خریداری می بایست در محل کارخانه سازنده بازرسی و پس از اخذ گزارش بازرسی و صدور گواهینامه تائیدیه در تطابق با مشخصات مندرج در استاندارد IGS مصوب مربوطه حمل گردد .

5-3- پیمانکار موظف است گواهینامه تائیدیه آزمایشات کنترل کیفی کارخانه سازنده برای هر BATCH مواد پوششی مورد خریداری و گزارش بازرسی تائید شده را قبل از شروع عملیات عایقکاری به مشاور / مجری طرح ارائه و صرفاً پس از اخذ تائیدیه کارفرما مجاز به کاربرد آنها خواهد بود .

- 3-6- سفارش مواد پوششی به فروشندگان داخلی فاقد نمایندگی شرکت سازنده، صرفاً در صورت ارائه گواهی نامه تأییدیه کشور سازنده مواد (گواهی ساخت مبدا) و گواهی نامه تأییدیه آزمایش های کنترل کیفی حین تولید برای هر BATCH مواد پوششی مورد خریداری مجاز می باشد.
- 3-7- سفارش و خرید مواد پوششی بدون انجام بازرسی و اخذ گزارش بازرسی تأیید شده از شرکتهای بازرسی فنی مورد تأیید موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مجاز نمی باشد.
- 3-8- حمل ، جابجایی و انبار نمودن مواد پوششی می بایست طبق مقررات ایمنی عمومی (HSE) شرکت ملی گاز ایران و توصیه های سازنده انجام پذیرد.
- 3-9- پیمانکار موظف است جزئیات مربوط به نوع ، سازنده ، مقادیر مواد پوششی وارده به کارگاه و روش ثبت و کنترل آنها به انضمام آمار روزانه مواد مصرفی و جایگزینی آنها را به نماینده کارفرما ارائه نماید.
- 3-10- به منظور پیشگیری از آسیب احتمالی ظروف و جعبه های حاوی مواد پوششی ، می بایست با دقت حمل گردد .
- 3-11- روی هم چینی پالت و ظروف حاوی مواد پوششی بیش از حد مجاز تعریف شده توسط سازنده ، مجاز نمی باشد.
- 3-12- محل نگهداری مواد پوششی می بایست تمیز و خشک و درجه حرارت محل نگهداری می بایست در محدوده 10 تا 35 درجه سانتی گراد یا دامنه تعریف شده توسط سازنده باشد .
- 3-13- پس از اتمام عملیات جوشکاری و تأیید رادیوگرافی هر قطعه ، پیمانکار می بایست عاجلاً نسبت به پوشش سرجوش لوله ها ، لوله گذاری و دفن قطعه مربوطه اقدام نماید.
- 3-14- پرسنل اجرای پوشش سرجوش لوله ها و تعمیرات می بایستی آموزش دیده ، مجرب و دارای گواهی نامه تأییدیه صلاحیت اجرای پوشش از شرکت سازنده مواد پوششی و یا موسسه معتبر مورد تأیید نماینده کارفرما باشد . شرکت سازنده مواد پوششی مسئول برنامه ریزی و اجرای موضوع فوق الذکر می باشد.

15-3- پوشش سرجوش لوله ها ، اتصالات و لوله های مختلف القطر داخل محوطه ایستگاهها می بایست طبق دستورالعمل سازنده مواد پوششی و با توجه به موارد مشروحه زیر ( بند 4) اعمال گردد .

#### 4 - آماده سازی سطح

قبل از عملیات آماده سازی، سطوحی که پوشش خواهد گردید می بایست به طور مشهود (VISIBLE) برای حصول اطمینان از عدم وجود فرو رفتگی (DENT)، پاشش جوش (WELD SPATTER) و دیگر نواقص احتمالی موجود توسط پیمانکار مربوطه مورد بازدید و کنترل قرار گیرد. نواقص فوق الاشاره در صورت وجود می بایست گزارش و اصلاح گردد. سطوح می بایست خشک، تمیز و عاری از هرگونه آلودگی نظیر گریس، گردو خاک، ذرات جدا شده سطحی، نمک های حلال، روغن و دیگر موادی که دارای اثر سوء بر آماده سازی سطح ویا چسبندگی پوشش به سطح می گردد باشد. روغن، گریس و یا واکس، مواد قیری و... می بایست با استفاده از حلال تمیز کننده مناسب از سطح فلز زدوده شود. استفاده از حلال هایی که پسماند بر روی سطح لوله باقی می گذارند مجاز نمی باشد.

میزان آلودگی سطح به گرد و خاک (DUST) می بایست بر طبق استاندارد ISO 8502-3 اندازه گیری گردد.

معیار مورد تائید جهت تمیزی سطح برای انواع پوشش سرجوش لوله ها به شرح زیر می باشد .

- برای پوشش های نوار پلاستیکی و قیری : \*\* CLASS 3
  - برای پوشش های غلافی حرارتی انقباضی (HEAT SHRINKABLE SLEEVE) ، FBE ( تک لایه و دولایه ) و پوشش های مایع ( اپوکسی و پلی یورتان دوجزیی ) : \* CLASS 2
- یادداشت: پیمانکار می بایست تصاویر اصل مربوط به تمیزی سطح لوله براساس استاندارد ISO 8501-2 را در سایت داشته باشد. ( به جدول صفحه 61 انتقال یابد . )

#### 1-4- تمیز کاری سطح (ABRASIVE BLAST CLEANING)



موارد مورد استفاده جهت تمیز کاری سطوح اعم از شن، گریت و یا شات می بایست طبق مشخصات مندرج در استانداردهای ISO 11124 یا ISO 11126 باشد .

هوای مورد استفاده جهت تمیز کاری سطح می بایست عاری از روغن ، رطوبت زیاد و یا هر گونه آلودگی بوده و می بایست با مشخصات مندرج در استاندارد ASTM D 4285 مطابقت داشته باشد . استفاده از مواد بازیابی شده مجاز نمی باشد مگر در صورتی که از دستگاه بازیابی اتوماتیک استفاده شود . دستگاههای پاشش که مجهز به تجهیزاتی جهت بازیابی مواد پاششی (ABRASIVE) می باشد، می بایست مجهز به دستگاه جداکننده گردو غبار محصولات خوردگی و دیگر آلودگی ها نیز باشد .

در هنگام بلاستینگ سطح سرجوش لوله ها، سطحی از پوشش اصلی لوله های دو طرف سرجوش که در معرض پاشش ذرات قرار می گیرد ، می بایست به منظور پیشگیری از آسیبهای ناشی از ضربه و غیره با استفاده از برزنت و یا ورق فلزی مناسب با عرض حداکثر 0/5 متر از پاشش ذرات مورد محافظت قرار گیرد.

\* Class 2: usually particles between 50µm & 100µm in diameter

\*\* Class 3: particles up to 0.5 mm in diameter

کپی صفحه مربوطه از استاندارد ISO پیوست می باشد .

لبه های پوشش اصلی لوله ها (در صورت عدم آماده سازی کارخانه ای ) می بایست توسط سوهان نرم (FINE FILES) با زاویه  $2/5 \pm 37/5$  درجه پخ زده شود ، سطحی به عرض 5 سانتی متر از لبه های دو طرف پوشش اصلی لوله ها می بایست با روش (SWEEP BLASTING) یا دستی توسط برس سیمی به منظور حصول چسبندگی خوب پوشش سرجوش به پوشش اصلی به طور یکنواخت زبر (ROUGHENED) گردد .

مواد پاششی مصرفی جهت آماده سازی سطح می بایست علاوه بر مناسب بودن جهت حصول درجه تمیزی و زبری مورد نظر، از نظر موازین HSE به تأیید نماینده کارفرما برسد.

آماده سازی سطح در شرایط نامساعد آب و هوا ، بارانی ، رطوبت بالا و شرعی ، گردو خاک ، طوفان شن و محدودیت دید مجاز نمی باشد.



مواد سند بلاست قبل از مصرف می بایست مورد بازرسی قرار گرفته و فاقد هر گونه آلودگی به چربی، نمک و رطوبت باشد .

در حین عملیات تمیز کاری، درجه حرارت سطح لوله می بایست بالاتر از  $5^{\circ}\text{C}$  و نیز حداقل  $3^{\circ}\text{C}$  بالای نقطه شبنم محیط باشد ، همچنین رطوبت نسبی محیط نبایستی از 85% بالاتر باشد .

چنانچه برای خشک کردن سطح لوله نیاز به پیشگرمی باشد ، به منظور پیشگیری از میعان (CONDENSATION) ، دستگاه هیتر مورد استفاده نه تنها نمی بایست موجب آلودگی سطح لوله گردد ، بلکه قبلاً کاربرد آن مورد تأیید نماینده کارفرما قرار گرفته باشد . در تمامی مدت پیشگرمی ، درجه حرارت سطح لوله می بایست با دماسنج دیجیتالی کنترل شود .

تمیزی سطح می بایست طبق الزامات مندرج در استاندارد ISO 8501-1 انجام پذیرد . معیار مورد تأیید برای هر یک از سیستم های پوششی به شرح ذیل می باشد :

درجه تمیزی سطح Sa 2 1/2 با روش بلاستینگ	برای انواع پوشش های نوار پلاستیکی و قیری
درجه تمیزی سطح Sa 2 1/2 با روش بلاستینگ	برای سیستم پوشش غلافی حرارتی انقباضی سه لایه ( با پرایمر اپوکسی دوجزیی )
درجه تمیزی سطح ST3 با استفاده از TOOL CLEANING POWER و یا Sa2 با روش بلاستینگ	برای سیستم پوششی غلافی حرارتی انقباضی دولایه (ماستیکی)
درجه تمیزی سطح حداقل Sa 2 1/2 با روش بلاستینگ	برای سیستم های پوششی F.B.E (تک لایه و دولایه) ، اپوکسی دوجزیی و پلی یورتان دوجزیی

برای سیستم پوششی نوار پترولاتوم	درجه تمیزی سطح ST3 با استفاده از <b>POWER BLAST CLEANING</b>
---------------------------------	---

زبری سطح لوله (SURFACE PROFILE) برای سطوح با درجه تمیزی Sa 2 1/2 می بایست در محدوده  $75 \pm 25$  میکرون (بر اساس استاندارد ISO 8503-5) و برای سطوح با درجه تمیزی Sa 2 می بایست در محدوده 50-75 میکرون (بر اساس استاندارد ISO 8503-5) باشد.

زبری سطح لوله می بایست با روش موسوم به REPLICA با استفاده از دستگاه TESTEX طبق استاندارد NACE RP 0287 یا با دستگاه PROFILE COMPARATOR طبق استاندارد ISO 8503-1 اندازه گیری گردد. دستگاههای فوق الذکر می بایست کالیبره بوده و گواهی نامه کالیبراسیون معتبر آنها در سایت موجود باشد.

چنانچه زبری سطح کمتر یا بیشتر از حد مشخص شده فوق باشد، مواد تمیز کاری می بایست مورد بررسی قرار گرفته و در صورت لزوم تعویض گردد.

گرد و خاک، شن، گریت و دیگر مواد خارجی روی سطح سرجوش و پوشش اصلی مجاور آن می بایست با استفاده از دستگاه دمنده برداشته شود.

آلودگی سطح لوله به نمکهای محلول (SOLUBLE SALTS) می بایست با دستگاه ELCOMETER 130 و یا SCM 400 (یا معادل آنها) مورد آزمایش قرار گیرد، حداکثر مقدار وزنی کلراید سدیم موجود در سطح نبایستی از 2 میکروگرم بر سانتی متر مربع بیشتر باشد. در صورت مشاهده مقدار بیش از حد فوق الذکر، سطح لوله می بایست با آب مناسب مورد شستشو قرار گرفته و مجدداً مورد بازرسی قرار گیرد.

آزمایش فوق می بایست پس از عملیات تمیز کاری سطح انجام پذیرفته و در صورت مشاهده آلودگی سطح، دستگاه و مواد مورد استفاده در تمیز کاری می بایست مورد بازدید و بازرسی قرار گرفته و در صورت آلودگی تعویض گردد .

حداکثر آلودگی مجاز سطح به شرح ذیل می باشد .

ISO 8502-3 طبق استاندارد Class 3	حداکثر آلودگی مجاز سطح به گردو خاک در مورد پوششهای نوار پلاستیکی و قیری
ISO 8502-3 طبق استاندارد Class 2	حداکثر آلودگی مجاز سطح به گردو خاک در مورد پوشش های غلافی حرارتی انقباضی سه لایه ، FBE و پوشش های مایع اپوکسی و پلی یورتان ( دو جزئی
حداکثر 2 میکروگرم بر سانتیمتر مربع طبق الزامات مندرج در استانداردهای ISO 8502-6 یا ISO 8502-9	مقدار نمک محلول بر روی سطح سرجوش درخصوص پوششهای غلافی حرارتی انقباضی سه لایه ، FBE ( تک لایه و دولایه ) و پوشش های مایع
نیاز به اندازه گیری ندارد	مقدار نمک محلول بر روی سطح سرجوش در خصوص نوارهای پلاستیکی و غلافی حرارتی انقباضی دو لایه

سطح آماده سازی شده جهت اعمال پوشش می بایست ظرف 2 تا 4 ساعت بر مبنای رطوبت نسبی محیط مشروحه ذیل پوشش گردد .

2 ساعت	بیش از 85%	رطوبت نسبی (RH)
3 ساعت	70% - 85%	رطوبت نسبی (RH)
4 ساعت	کمتر از 70%	رطوبت نسبی (RH)

در صورت تاخیر بیش از زمانهای فوق ، تمیز کاری سطح می بایست مجدداً انجام پذیرد .

#### 4-2-2- اعمال پوشش : (جهت سرجوش، تعمیرات و تعویض پوشش در سایت) .

اعمال پوشش می بایست طبق دستورالعمل سازنده مواد پوششی انجام پذیرد ، بعنوان یک راهنمای عمومی، رعایت مواد مشروحه زیر الزامی می باشد .

4-2-1- در حین عملیات پوشش سطوح لوله ها ، درجه حرارت محیط می بایست بالاتر از  $5^{\circ}\text{C}$  و نیز حداقل  $3^{\circ}\text{C}$  بالای نقطه شبنم باشد .

4-2-2- رطوبت نسبی محیط نبایستی از 85% بالاتر باشد.

4-2-3- در حین عملیات اجرای پوشش ، درجه حرارت سطوح و پوشش می بایست به طور مستمر کنترل شده و از مقادیر مشخص شده توسط سازنده مواد پوششی تجاوز ننماید .

4-2-4- در شرایط آب وهوایی نامساعد ، عملیات تمیزکاری سطح و اعمال پوشش می بایست متوقف گردد، مگر با ایجاد حفاظ مناسب به طوری که محدوده سطح مربوطه در تمامی دوره تمیز کاری ، اعمال پوشش و عمل آمدن (درخصوص پوشش های مایع ) تمیز و خشک بماند.

4-2-5- چنانچه برای اعمال پوشش نیاز به پیش گرمی سطح باشد ، در صورتی که مشعل گاز استفاده گردد به منظور پیشگیری از تشکیل حباب، حرارت دهی می بایست با دقت انجام پذیرفته و منجر به آسیب دیدگی پوشش اصلی لوله و نیز اکسیده شدن سطح نگردد .

4-2-6- در هنگام اعمال پوشش های غلافی حرارتی انقباضی می بایست دقت کافی بعمل آید تا از حبس شدن هوا در مجاورت درز جوش طولی و محیطی لوله و نیز مجاورت پوشش اصلی لوله جلوگیری بعمل آید.

4-2-7- اعمال میزان حرارت در مورد پوشش های غلافی حرارتی می بایستی براساس دستورالعمل سازنده نوار باشد، حرارت کمتر از حد مورد نیاز موجب عدم ذوب شدن چسب غلافی حرارتی انقباضی برآمدگی سطح غلاف یا چسبندگی ضعیف پوشش به سطح لوله می گردد . حرارت بیش از حد منجر به انقباض غیر قابل قبول غلاف شده و باعث سوختگی ، بروز ترک و آسیب دیدگی لایه پلی اتیلن نوار می گردد .

8-2-4- کاربرد دستگاه INDUCTION HEATING علاوه بر فراهم نمودن اطمینان بالاتر ، به دلیل اعمال حرارت یکسان و همزمان به تمامی سطح ، موجب چسبندگی و کیفیت بالاتر پوشش اعمالی گردیده، بنابراین کاربرد آن برای لوله های 24 اینچ به بالا الزامی است .

9-2-4- پوشش سرجوش اعمالی می بایست حداقل 50 میلی متر از پوشش اصلی لوله ها در دو طرف سرجوش را به طور کامل پوشش دهد .

10-2-4- فرم گزارش روزانه عملیات اعمال پوشش سرجوش می بایستی برای هر سرجوش توسط پیمانکار تکمیل و به نماینده کارفرما ارائه گردد (پیوست شماره 5) .

#### 5- بازرسی و کنترل کیفیت پوشش:

الف : بازرسی ظاهری پوشش اعمال شده :

پوشش اعمال شده می بایست در تمامی سطح دارای ظاهری یکسان ( بدون هر گونه آثار تاول ، لایه لایه شدن ، چروک ، حباب هوا و نواقص ظاهری دیگر ) و با روی هم قرار گیری یکسان در دو طرف سرجوش بر روی پوشش اصلی باشد. (حداقل 50 میلیمتر روی هم پیچی نوار سرجوش در دو طرف پوشش اصلی لوله)

ب - آزمایش های کنترل کیفی پوشش اعمال شده :

ب-1- اندازه گیری ضخامت پوشش :

MAHCO

ضخامت پوشش اعمال شده می بایست طبق روش مندرج در پیوست شماره 1 این فصل و با توجه به موارد مشروحه ذیل اندازه گیری گردد :

درخصوص پوشش های نواری	ضخامت اسمی پوشش بر مبنای جمع ضخامت تک تک لایه های اعمالی قبل از اعمال پوشش محاسبه گردد . حداقل ضخامت پوشش اعمال شده در محل درز جوش لوله ها نبایستی از 90% ضخامت اسمی پوشش کمتر باشد.
در خصوص پوشش های غلافی حرارتی انقباضی	ضخامت پوشش روی بدنه لوله ( بعد از اعمال ) می بایست حداقل 2/9 میلی متر باشد، ضخامت پوشش اعمالی روی درز جوش لوله نبایستی از 50% حداقل ضخامت فوق الذکر کمتر باشد .
درخصوص پوشش F.B.E ( تک لایه و دولایه )	ضخامت پوشش روی بدنه، درز جوش و پوشش اصلی لوله برای پوشش F.B.E تک لایه می بایست حداقل 500 میکرون باشد و برای پوشش F.B.E دولایه حداقل 800 میکرون باشد .
درخصوص پوشش های مایع ( اپوکسی و پلی پورتان دو جزیی)	حداقل ضخامت پوشش روی بدنه، درز جوش و پوشش اصلی لوله ها می بایست از حداقل مندرج در ذیل کمتر نباشد . اپوکسی : 1000 میکرون ( حداقل ) پلی پورتان : 1500 میکرون ( حداکثر )

ب-2- آزمایش منفذیابی :

آزمایش منفذیابی می بایست طبق روش مندرج در پیوست شماره 2 انجام پذیرد .

ب-2-1- جهت پوشش های نواری / غلافی حرارتی انقباضی :



کل سطح پوشش اعمالی می بایست برای شناسایی منافذ و یا نقاط غیر یکنواخت سطح پوشش با ولتاژ  $5KV/mm+5KV$  و حداکثر 20 کیلو ولت تحت آزمایش منفذیابی قرار گیرد .

ب-2-2- جهت پوشش های FBE ( تک لایه و دولایه ) و مایع ( اپوکسی و پلی یورتان دوجزئی ) :

کل سطح پوشش اعمالی می بایست با ولتاژ  $5KV/mm$  و حداکثر 10 کیلو ولت تحت آزمایش منفذیابی قرار گیرد .

ب-2-3- در کلیه موارد فوق الذکر ، نقاط آسیب دیده پوشش ( در صورت وجود ) و نیز محل های انجام آزمایش چسبندگی می بایست طبق دستورالعمل سازنده مواد پوششی مورد تعمیر قرار گیرد .

ب-3- آزمایش چسبندگی جهت هر یک از سیستم های پوششی فوق الذکر می بایست به شرح ذیل انجام پذیرد :

<p>آزمایش چسبندگی می بایست طبق روش مندرج در پیوست شماره 3 این فصل انجام پذیرد. معیار قبولی جهت هر سیستم پوششی طبق مشخصات مندرج در استاندارد IGS مربوط می باشد . آزمایش چسبندگی می بایست ترجیحاً با دستگاه دیجیتالی HAND- HELD TENSOMETER و یا دستگاه آنالوگی SPRING BALANCE و با دقت <math>\pm 10\%</math> انجام پذیرد.</p>	<p>جهت پوشش های نواری و غلافی حرارتی انقباضی</p>
<p>آزمایش چسبندگی می بایست طبق روش مندرج در پیوست شماره 4 این فصل انجام پذیرفته و معیار قبولی حداکثر (RATING 2) می باشد.</p>	<p>جهت پوشش FBE ( تک لایه و دولایه )</p>
<p>آزمایش چسبندگی می بایست طبق روش مندرج در پیوست شماره 4 این فصل با معیار قبولی ( RATING 1 ) و یا طبق روش مندرج در استاندارد ISO 4624 (PULL- OFF TEST) با معیار قبولی حداقل 10 MPa انجام پذیرد.</p>	<p>جهت پوشش های مایع (اپوکسی و پلی یورتان دو جزئی)</p>

حداقل زمان انتظار بین اعمال پوشش و انجام آزمایش چسبندگی در جدول شماره 1 پیوست درج گردیده است .

توجه:

- 1- تواتر انجام هر یک از آزمایشهای فوق الذکر در جدول شماره 2 این فصل درج گردیده است .
- 2- پیمانکار می بایست مجهز به حداقل تجهیزات لازم جهت انجام آزمایش های کنترل کیفی ، از جمله ترمومتر - رطوبت سنج - ضخامت سنج - نیروسنج - زبری سنج - چاقوی مناسب ، دستگاه PULL-OFF TEST ( در خصوص پوشش های FBE ، اپوکسی و پلی یورتان دو جزئی و...) بوده و اقلام مذکور می بایست دارای گواهی نامه معتبر کالیبراسیون باشد .
- 3- در خصوص پوشش های نواری ، براساس استاندارد NACE RP 0274 در صورتی که سیستم پوششی شامل پرایمر، نوار زیری و نوار روئی می باشد، آزمایش منفذیابی می بایست پس از اعمال نوار زیری و قبل از اعمال نوار روئی انجام پذیرد.

#### 6- آزمایش الکتریکی پوشش بر مبنای I/S و معیار قبولی آن :

##### 6-1- خطوط لوله مدفون فولادی نو

به منظور تشخیص و ارزیابی کیفیت پوشش خطوط اعم از پوشش بدنه لوله و سرچوش لوله های فولادی مدفون و متعلقات فولادی به آن ، آزمایش فوق انجام می گردد .

آزمایش مذکور در هنگام تحویل پروژه های نو و بعد از اتمام آزمایشات هیدرواستاتیک انجام می گردد .

##### 6-2- مراحل انجام کار قبل از شروع عملیات تست پوشش

6-2-1- تهیه دستورالعمل روش تست الکتریکی پوشش توسط پیمانکار و ارائه آن به نماینده کارفرما جهت

بررسی و تأیید

6-2-2- حصول اطمینان از سلامت کلیه اتصالات عایقی بکار رفته

6-2-3- حصول اطمینان از قطع کامل ارتباط الکتریکی خط لوله تحت آزمایش و انشعابات مرتبط آن از سایر تاسیسات تاثیر گذار از طریق اندازه گیری پتانسیل . در صورت مشاهده تاثیر ، پیمانکار با هماهنگی کارفرما نسبت به قطع سیستم / سیستم ها و جریان های تاثیر گذار در روند و نتیجه آزمایش اقدام نماید .

6-2-4- اندازه گیری ولتاژ های AC

در صورت مشاهده تاثیر AC بر مؤلفه های DC ، پیمانکار نسبت به رفع آن می بایست اقدام نماید .

6-2-5- اندازه گیری پتانسیل طبیعی لوله نسبت به زمین از تمامی نقاط اندازه گیری (T.P)

6-2-6- اندازه گیری پتانسیل حفاظتی از کلیه تقاطع ها ، غلاف های فولادی (CASING) و محل های INTERCONNECTION با سایر خطوط و تاسیسات

7 - ابزار و وسایل مورد نیاز برای انجام تست الکتریکی پوشش :

7-1- سیستم حفاظت کاتدی دائم طراحی شده برای پروژه مورد نظر .

7-2- دستگاه ولت متر (پتانسیومتر) با مقاومت بالا و امپدانس بیش از 10 میلیون اهم برای شرایط نرمال و بالای 200 میلیون اهم برای زمین های سنگی و خیلی خشک

توضیح : استفاده از دستگاه ولت متر با ورودی امپدانس بالا برای جلوگیری از قرائت اشتباه است .

7-3- دستگاه الکتروود مرجع Cu/Cu So4 برای عبور لوله از خاک و FRESH WATER و الکتروود مرجع کلرور نقره Ag/Agcl برای عبور لوله از مناطق کاملاً حاوی آب نمک

7-4- با استفاده از الکتروود مرجع گوناگون ، پیمانکار می بایست قبل از شروع تست و اندازه گیری ، دقت و سلامت هافسل ( HALF- CELL ) مورد نظر را به روش CELL TO CELL کنترل نماید .

8 - در انجام تست پوشش، یکی از کمتهایی که قضاوت را در مورد کیفیت پوشش آسانتر می کند ، اندازه گیری مقدار پتانسیل مدار باز یا پتانسیل طبیعی خط لوله تحت آزمایش است . از این رو اندازه گیری پتانسیل طبیعی بایستی با رعایت موارد ذیل و در تمامی نقاط اندازه گیری (T.P) انجام گردد .

8-1- هافسل (الکتروود مرجع ) با خاک بایستی کاملاً در تماس و ارتباط محکمی داشته باشد .

8-2- در زمین خشک ، خاک مرطوب گردد ( محل قرار گرفتن هافسل )

3-8- هافسل بیش از نیم متر از روی سطح و مرکز لوله دورتر قرار نگیرد و حتی امکان به بالای سر لوله نزدیک شده باشد .

9- توجه به فاکتورهای مؤثر بر اندازه گیری پتانسیل در زمان آزمایش :

1-9- محل قرار گرفتن هافسل (الکتروود مرجع) .

2-9- خاک

3-9- لوله

4-9- دما

5-9- عاری بودن الکتروود مرجع از آلودگی

جدول شماره 1- تنظیم ولتاژ تزریق D.P  
بر اساس نوع پوشش در زمان شروع آزمایش

نوع پوشش	مقدار ولتاژ D.P بر حسب ولت
قیر پایه نفتی	-2/1
قیر زغال سنگی	-2/1
قیر نفتی اصلاح شده	-1/5
نوار سرد پلاستیکی	-1/5
پلی اتیلن سه لایه	-1/2
FBE	-1/5

10- روش انجام تست پوشش بر مبنای تعیین مقدار تراکم دانسیته جریان در واحد سطح (I/S) :

1-10- طول قطعه مورد آزمایش به نحوی در نظر گرفته شود که پتانسیل دورترین نقطه (در حالت ترانس روشن) کمتر از 0/85- ولت نشود .

10-2- روشن کردن سیستم حفاظت کاندی برای مدت حداقل 72 ساعت جهت پلاریزه شدن یا تثبیت ولتاژ خط لوله

10-3- در مدت زمان تثبیت ولتاژ خط (حداقل 72 ساعت) ، منبع تزریق می بایست روشن و ولتاژ تزریق به صورت روشن به خط اعمال گردد .

10-4- در مدت زمان تثبیت ولتاژ یا پلاریزه شدن خط لوله ، محدوده آزمایش می بایست تحت پتانسیل حفاظتی کافی قرار داشته باشد . پتانسیل بیشتر از پتانسیل مندرج در جدول شماره 1 در تست پوشش مجاز نمی باشد .

10-5- بعد از پایان زمان پلاریزه شدن خط ، تست الکتریکی پوشش شامل قرائت پتانسیل از کلیه نقاط اندازه گیری (T.P) و با اعمال ولتاژ D.P تعیین شده در جدول شماره 1 ، شدت جریان مصرفی برای محاسبه I/S اندازه گیری شود .

10-5-1- ملاک اندازه گیری شدت جریان مصرفی و محاسبه آن در تست الکتریکی پوشش ، مقدار ولتاژ تزریق (D.P) می باشد که براساس نوع پوشش در جدول شماره 1 مشخص شده است .

10-5-2- برای اطمینان از صحت اندازه گیری شدت جریان مصرفی (I) ، اندازه گیری آمپر مصرفی که همان شدت جریان خروجی از ترانس رکتیفایر است ، یکبار در زمان شروع تست و بعد از تنظیم ولتاژ تزریق و یکبار هم در انتهای عملیات تست پوشش برای اطمینان از ثابت بودن ولتاژ (D.P) ، شدت جریانی مصرفی خط لوله مجدداً اندازه گیری و کنترل گردد.

10-7- از رابطه  $DL\pi S =$  ، سطح زیر آزمایش تعیین می گردد .

$$\pi = 3/14$$

D = قطر لوله به اینچ

L = طول لوله به متر

S = متر مربع

8-10- از رابطه I/S شدت جریان مصرفی (I) تقسیم بر سطح زیر تست (S) ، میزان تراکم جریان خط لوله بر حسب میکروآمپر بر متر مربع محاسبه می گردد.

#### 11 - معیار قبولی تست الکتریکی پوشش بر مبنای میزان تراکم جریان (I/S) :

در آزمایش الکتریکی پوشش خطوط نو مدفون با پوششهای اعلان شده فوق ، جهت تأیید کیفیت پوشش ها بر مبنای میزان تراکم جریان مصرفی به جدول شماره 2 مراجعه شود .

#### 12 - تأیید یا عدم تأیید نتایج تست الکتریکی پوشش :

1-12- جزئیات آزمایش فوق اشاره و نتایج آن براساس مقدار I/S می بایست محاسبه و به تأیید نماینده کارفرما برسد . در صورت عدم تأیید ، پیمانکار موظف به عیب یابی و رفع و آزمایش مجدد خواهد بود.

2-12- تهیه و تدارک کلیه وسایل مورد نیاز برای انجام آزمایش فوق و دستگاههای عیب یابی جهت شناسایی اشکالات بعهد پیمانکار بوده و پیمانکار موظف به انجام کلیه اقدامات با حضور نماینده کارفرما می باشد .

3-12- در صورت عدم حصول نتیجه قابل قبول از آزمایش فوق ، پیمانکار موظف است اقدامات لازم را در جهت شناسایی نقاط ضعف و رفع اشکالات و نواقص پوشش و انجام مجدد آزمایش مذکور تا حصول نتیجه مطلوب معمول دارد .

4-12- جزئیات آزمایش فوق و نتیجه آن براساس مقدار تراکم جریان مصرفی می بایست محاسبه و جهت تأیید به نماینده کارفرما ارائه گردد .

MAHCO



## جدول شماره 2 : تراکم جریان

ملاحظات	I/S $\mu/m^2$ (max)	حداکثر مقدار ولتاژ D.P بر حسب ولت	نوع پوشش
	40	-2.1	قیر پایه نفتی
	40	-2.1	قیر زغال سنگی
	15	-1.5	قیر نفتی اصلاح شده
	20	-1.5	نواد سرد پلاستیکی
	3	-1.2	پلی اتیلن سه لایه
	10	-1.5	FBE



MAHCO

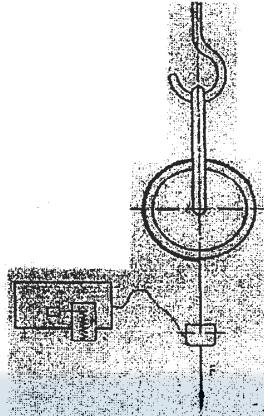


Figure D.1- Peel strength on a small diameter joint

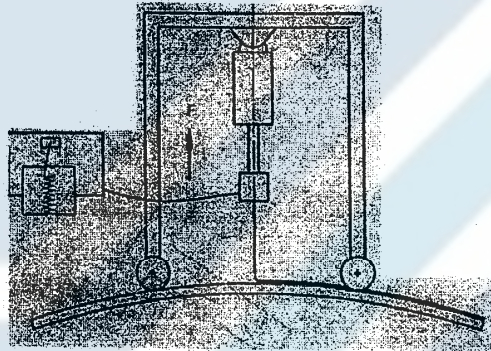


Figure D.2- Peel strength on a large diameter joint

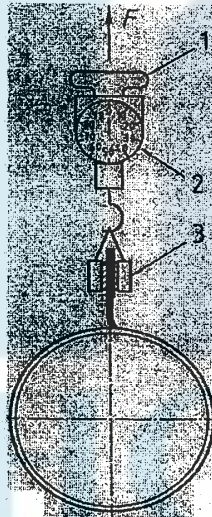
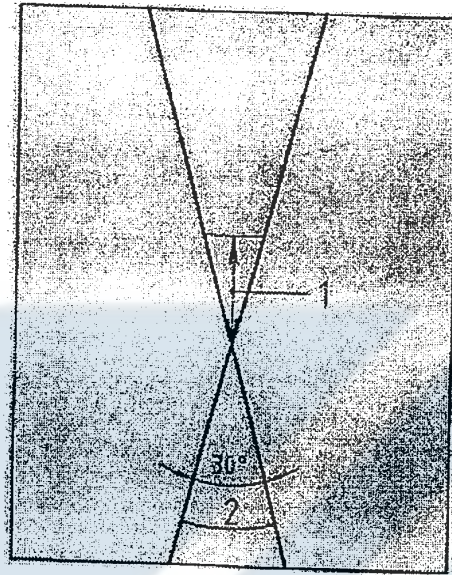


Figure D.3- Peel strength test with a spring balance





#### Key

1. Adhesive loss of coating (rating 1 to 5) a
2. Cuts

<sup>a</sup> ratings 1 to

- Rating 1: no removal of coating other than that caused by insertion of the flat point of the knife blade at the intersection point (nominally less than 1 mm).
- Rating 2: not more than 2 mm of adhesive loss of coating from the metal surface
- Rating 3: not more than 3 mm of adhesive loss of coating from the metal surface.
- Rating 4: note more than 5 mm of adhesive loss of coating from the metal surface.
- Rating 5: more than 5 mm of adhesive loss of coating from metal surface.

Figure C.1 –Adhesive loss of coating (rating 1 to 5)

The rating of the coating adhesive is determined by adhesive failure. Limited cohesive rupture within the coating shall be considered a pass, if there is satisfactory adhesion.

Cohesive rupture caused by excessive interface or cross – section porosity leaving a noticeable "honeycomb" structure on the sample surface shall constitute a fail.

The rating shall be recorded.

## Inspection of thickness (attachment 1)

(بازرسی ضخامت)

### A.1 General

The inspection consists of measuring the FJC.

### A.2 Equipment

A magnetic, electromagnetic or ultrasonic measuring instrument with  $\pm 10\%$  reading shall be used.

The instrument shall be calibrated for the coating thickness to be measured.

### A.3 Procedure

At the start of each shift, the instrument readings shall be checked using calibrated plates and shims of the same thickness range as the FJC and if necessary be adjusted.

On each FJC to be inspected, a total of 8 measurements shall be carried out on the body of the pipe.

The measurements shall be taken at points distributed along for equally spaced longitudinal lines at the pipe length with two circumferential lines, one on each side of the bead.

In addition, four additional measurements shall be carried out on a circumferential line on top of the weld bead.

Note for measuring thickness of less than 1 mm, the surface profile of the joint shall be taken into account for calibration.

### A.4 Results

The minimum value for the body and for the weld bead shall be recorded.



## Holiday detection test (attachment 2)

(آزمایش منفذیابی)

### B.1 General

The test consists of detecting any porosity of the FJC using a scanning electrode energised by a high – arc voltage.

Defects shall be detected by a spark occurring between the steel and the electrode at the defect, accompanied by a sound and / or light signal.

### B.2 Equipment

The equipment shall consist of:

- Adjustable high – voltage holiday detector with  $\pm 10\%$  reading accuracy, equipped with a sound and / or light signal;
- Scanning electrode in the form of metal brush, coiled spring with continuous spirals or conductive rubber conforming to the shape of the joints;
- Conductors which are used to connect the joint to an earth electrode.

### B.3 Procedure

The test shall be performed on a coating that is free from surface moisture.

The instrument (holiday detector) and earth shall be connected to the coated pipe. The scanning electrode shall be passed over surface of the coating to be inspected with a continuous relative movement not exceeding 300 mm/s.

The electrodes shall not be damaged and shall be in constant touch with the coating.

At the time of the test, the voltage shall be set at the value depending on the material and the nominal thickness of the coating.

At the start of each shift, the instrument shall be verified by a certified voltmeter and adjusted if necessary.

### B.4 Results

The number of holidays shall be recorded.



### Peel strength test (attachment 3)

(آزمایش مقاومت چسبندگی)

#### D.1 Measurement of the peel strength with a tensile testing machine

##### D.1.1 General

The test consists of measuring the force required for peeling the FJC from the metal substrate of the joint at a constant rate of pull. When specified in clauses 10-17, the same method shall be used to measure the force required for peeling the FJC from the plant coating at overlap.

##### D.1.2 Equipment

The equipment shall consist of:

- Tensile testing machine with which it is possible to record the peel force with  $\pm 5\%$  reading accuracy and which operates at a rate of pull of 10 mm/min  $\pm 1$  mm/min , as in figure D.1 ( for small diameters ) or D.2 (for large diameters );
- Cutting tool (e.g. knife);
- Suggested equipment as in figure D.1 or D.2

##### D.1.3 Procedure

###### D.1.3.1 General

The peeling test for ambient temperature shall be performed at  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ .

The peeling test for maximum design temperature (if  $> 30^{\circ}\text{C}$ ) shall be performed at maximum design temperature  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ .

Peeling test for other temperatures may be performed after agreement between the applicator and end user.

The temperature shall be measured by means of an adapted on the external surface of the joint at the root of the peeled strip.

#### D.1.3.2 Small diameter pipes

A pipe ring 200mm in length shall be cut from the pipe. A sample coating strip shall be cut in the circumferential direction of the pipe ring measuring a minimum of 160 mm in length and 20 mm to 50 mm in width.

The pipe ring shall be free to rotate about its axis as shown in figure C.1. The cut end of the coating strip shall be secured to one of the gripping of the testing machine and peeled perpendicular to the pipe axis.

#### D.1.3.3 Large diameter pipes

The pipe shall be supported during the test to prevent movement.

A sample coating strip shall be cut in the circumferential direction of the pipe measuring a minimum of 160 mm in length and 20 mm to 50mm in width.

The cut end of the coating strip coating shall be secured to one of the gripping jaws of the testing machine and peeled perpendicular to the pipe axis.

#### D.1.4 Results

The peel force data for 140mm of peeling shall be divided into seven intervals of 20 mm and the first and last intervals discarded. The peel strength shall be calculated from remaining data.

The average peel strength shall be the arithmetic mean over the 100 mm length. If this value is not automatically determined, the arithmetic mean may be estimated from the 20 mm bands across the 100 mm length.

The average peel strength shall meet the requirements of tables given in clauses 10-17 and on single point in the 100 mm length shall be more than 30% below the specified value.

### D.2 Measurement of the peel strength with a spring balance

#### D.2.1 General

The method consist of measuring the force required for peeling the field joint coating from the metal substrate with a spring balance at a constant rate of

pull. When specified in clauses 10-17, the same method shall be used to measure the force required for peeling the FJC from the plant coating overlap.

#### D.2.2 Equipment

The equipment shall consist of:

- Spring balance with an accuracy of  $\pm 10\%$  with a clamp , as in figure D.3;
- Cutting tool (e.g. knife).

#### D.2.3 Procedure

The test shall be performed at a temperature of  $23 \pm 2$ . If provision has been made to perform this test outside this temperature range, the method described shall be adapted, after agreement between the applicator and purchaser, if necessary.

The temperature shall be measured by means of an adapted probe, on the external surface of the joint at the root of the peeled strip (evaluation on 100 mm).

From the joint, a strip of coating 20-50 mm wide perpendicular to the axis of the joint shall be cut.

The strip shall be separated over a circumferential length of approximately 20 mm.

The separated part of the coating shall be secured in the clamp of the spring balance.

The coating shall be peeled off with a peeling rate of 10mm/min perpendicular to the surface to the pipe. Over a distance of 10 mm every 6 s the peel force shall be recorded.

#### D.2.4 Results

The peel strength, in Newton per mm, shall be calculated as the arithmetic taken over the 10 recorded peel forces.

The peel strength in N/mm shall be recorded.

Adhesion test –resistance to removal

پیوست شماره چهار

(Adhesion test – resistance to removal (attachment 4)

(آزمایش چسبندگی – مقاومت در مقابل جداشدگی)

### C.1 General

The test consists of determining the adhesion of the FJC by a destructive process.

### C.2 Equipment

The equipment shall consist of:

- Utility knife (e.g. with a stiff straight blade);
- Steel rule, if required;
- Steel rod, if required.

### C.3 Procedure

The adhesion test shall be done at  $23\pm 2$  unless otherwise agreed.

The test area shall consist of any coated area on the component or test sample that is free from all defects and with the correct dry film thickness.

Using a sharp- bladed utility knife against a steel rule if necessary, straight 30mm to 50mm cuts shall be made in the coating through to the metal surface to from an  $\times$  with an angle of approximately  $30^0$  at the intersection point.

The point of the utility knife shall be inserted horizontally (i.e. the flat of the blade) under the coating at the point of intersection of the cuts such that the blade point is at the metal surface.

A levering action against a fulcrum ( such as a steel rod) shall be used to force the flat point of the blade up from the metal surface describing a single, vertical (i.e. at 90<sup>0</sup>C to the surface) motion in an attempt to pries the coating off.

#### C.4 Result

The adhesion of the coating shall be determined by the following rating system (see figure C.1).

#### پیوست شماره پنج

فرم گزارش روزانه عملیات اعمال پوشش سرجوش خطوط لوله انتقال گاز

پیمانکار:		پروژه:	
عایقکار:		کارفرما:	
ساعت:	تاریخ:	شماره جوش (Weld No):	شماره قطعه (Sec. No.):
وضعیت جوی		درجه حرارت محیط (°C):	رطوبت نسبی:
<input type="radio"/> مناسب <input type="radio"/> بارانی <input type="radio"/> طوفانی (باد و خاک)		درجه حرارت سطح لوله (°C):	نقطه شبنم:
<input type="radio"/> تأیید <input type="radio"/> دانه بندی نامناسب	<input type="radio"/> مرطوب <input type="radio"/> آلوده به چربی	<input type="radio"/> خاک زیاد	وضعیت شن سند بلاست
<input type="radio"/> مناسب <input type="radio"/> نامناسب	روغن همراه هوا	رطوبت همراه هوا	فشار:
<input type="radio"/> دارد <input type="radio"/> ندارد	<input type="radio"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد	<input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد	وضعیت هوای سند بلاست
آماده سازی مجدد		مردود	تأیید
<input type="radio"/> مردود <input type="radio"/> تأیید	(4)	(3)	(2)
وضعیت زبری پوشش لوله در محل CUT BACK		میزان زبری سطح (حداقل 65 میکرون)	
<input type="radio"/> تأیید <input type="radio"/> مردود		<input type="radio"/> دارد <input type="radio"/> آلودگی سطح به نمک، روغن، گرد و خاک و ... <input type="radio"/> ندارد	
تاریخ تولید:	شماره تولید (Batch No.):	نوع عایق سرجوش:	نام شرکت و کشور سازنده:
نسبت ترکیب (Mixing ratio)	تاریخ تولید	شماره تولید	نوع و کد
وزنی:			جزء A (Part A):
حجمی:			جزء B (Part B):



نقطه شماره 5	نقطه شماره 4	نقطه شماره 3	نقطه شماره 2	نقطه شماره 1	نقطه اندازه گیری موقعیت لوله	ضخامت سنجی (بر مبنای میکرون)
					3 ساعت	
					6 ساعت	
					9 ساعت	
					12 ساعت	

<input type="radio"/> مردود <input type="radio"/> تائید	<input type="radio"/> مردود <input type="radio"/> تائید	به سطح لوله :	میزان چسبندگی (Kg/Cm)	آزمایش چسبندگی پوشش (Peel Test) طبق استاندارد ASTM D1000
		به پوشش اصلی :		
<input type="radio"/> جدایش لایه پلی اتیلن از چسب <input type="radio"/> جدایش لایه پلی اتیلن و چسب از لایه اپوکس <input type="radio"/> جدایش کامل پوشش از سطح لوله			نوع جدایش	
<input type="radio"/> وجود هوا زیر پوشش <input type="radio"/> چسبندگی پیچ سر جوش (CLOSURE Patch) <input type="radio"/> همپوشانی (OVER LAP) مناسب روی پوشش اصلی لوله <input type="radio"/> ترک <input type="radio"/> سوختگی <input type="radio"/> عدم خروج چسب از لبه های نوار <input type="radio"/> نامناسب <input type="radio"/> ندارد <input type="radio"/> عدم تأیید				
<input type="radio"/> تأیید نهایی	<input type="radio"/> تعمیر منافذ	تعداد منافذ :	<input type="radio"/> عدم تأیید <input type="radio"/> تأیید	ولتاژ آزمایش :
<input type="radio"/> تست منفذ یابی				
<input type="radio"/> کالیبره نیست	<input type="radio"/> کالیبره است	<input type="radio"/> موجود نیست <input type="radio"/> موجود است	<input type="radio"/> موجود است <input type="radio"/> موجود نیست	تجهیزات مورد نیاز تست و بازرسی در کارگاه
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	رطوبت سنج (psychrometer)
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	دماسنج سطح (pyrometer)
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	زبری سنج سطح
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	منفذ یاب (holiday detector)
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	ضخامت سنج پوشش
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	دستگاه آزمایش چسبندگی (peel test)
ناظر :			نماینده پیمانکار :	عایقکار :

توضیحات :

- 1- دستورالعمل روش اعمال پوشش که توسط سازنده ارائه گردیده ، می بایست در محل اجرای پروژه موجود باشد .
- 2- ناظر و پرسنل عایقکاری بایست آگاهی و اشراف کامل نسبت به نحوه اجرای دستورالعمل مذکور را داشته باشند .
- 3- آزمایش چسبندگی (peel test) می بایست حتی الامکان در دمای  $23 \pm 2$  °C انجام گردد .
- 4- - آزمایش چسبندگی (peel test) می بایست حداقل به تعداد یک آزمایش در یک روز کاری انجام گردد .
- 5- حداقل ضخامت پوشش روی بدنه لوله 2/5 میلیمتر در نظر گرفته شود .
- 6- حداقل ضخامت پوشش روی جوش محیطی لوله 2/3 میلیمتر در نظر گرفته شود .
- 7- ضخامت متوسط پوشش در هر محل از بدنه لوله 2/8 میلیمتر در نظر گرفته شود .
- 8- ضخامت متوسط پوشش در هر محل روی جوش محیطی لوله 2/5 میلیمتر در نظر گرفته شود .



(ضمیمه فصل هشتم – فصل 13 از جلد دوم پیمان قدیمی)

کلیات :

عملیات مشروحه در این قسمت شامل نصب و راه اندازی تاسیسات و تجهیزات مربوط به سامانه حفاظت کاتدی لوله های مدفون گاز می باشد .

1- نصب تاسیسات و تجهیزات در سامانه حفاظت کاتدی با استفاده از جریان تزریقی

1-1- ایستگاه مبدل یکسو کننده شامل مراحل زیر :

الف – احداث پایه های استقرار مبدل یکسو کننده و نصب مبدل بر روی پایه احداث شده بر طبق نقشه استاندارد نصب مبدل یکسو کننده بشماره IPS-D-TP-701 . به هنگام حمل و نقل و نصب، پیمانکار موظف است تا دقت لازم را برای جلوگیری از هر گونه آسیب به مبدل یکسو کننده بعمل آورد .

ب – اتصال کابل برق متناوب شهری (A.C) از کنتور به ورودی مبدل یکسو کننده و کابلهای جریان مستقیم (D.C) از خروجی منفی و مثبت مبدل یکسو کننده (ترانس رکتیفایر) به ترتیب به لوله گاز و بستر آندی .

کابل کشی ها باید بر طبق نقشه استاندارد نصب مبدل یکسو کننده بشماره IPS-D-TP-703 انجام شود .

ج- تهیه و نصب حصار ایستگاه طبق نقشه استاندارد به شماره IPS-D-TP-709 به استثنای مواردیکه محل نصب مبدل یکسو کننده در داخل حصار سایر تاسیسات پیش بینی شده باشد .

د- نصب اتصال بزمین ایستگاه حفاظت کاتدی طبق نقشه استاندارد اجرائی به شماره IPS-D-TP-717 بجز مواردیکه مبدل یکسو کننده در داخل حصار سایر تاسیساتی که دارای سیستم اتصال بزمین است پیش بینی شده باشد . که در اینصورت اتصال بزمین ایستگاه حفاظت کاتدی باید به سیستم اتصال بزمین موجود وصل باشد .

1-2- بستر آندی :

بطور کلی بستر آندی شامل انواع زیر است :

الف – بستر آندی افقی

در این نوع بستر ، آندها بطور افقی در داخل کانال طبق شرح کار و نقشه استاندارد IPS-D-TP-706 نصب می شوند. نوع و تعداد آندها در شرح کار مشخص شده است .

ب – بستر سطحی عمودی :

در این نوع بستر ، آند بصورت عمود در داخل کانال طبق شرح کار و نقشه استاندارد IPS-D-TP-705 نصب می شود .

1-3- جعبه های اتصال :

این جعبه ها شامل انواع زیر می باشند :

الف - جعبه اتصال مثبت :

این جعبه قطب مثبت دستگاه مبدل یکسو کننده را به بستر آندی مرتبط میسازد . این جعبه در بسترهای آندی افقی در یکی از دوانتهای آن نصب می شود . نقشه استاندارد، محل نصب این جعبه ها را نشان میدهد. جعبه های مخصوص بسترهای افقی ، از نوع چهار ترمیناله می باشند .

جزئیات ساختمانی و نصب جعبه ها مطابق نقشه های استاندارد خواهد بود .

ب - جعبه اتصال منفی :

این جعبه قطب منفی دستگاه مبدل یکسو کننده را به لوله گاز مدفون مرتبط میسازد و از نظر ساختمانی مشابه جعبه های چهار ترمیناله مثبت می باشند .

ج - جعبه اتصال مخصوص ارتباط الکتریکی بین دو یا چند لوله تحت حفاظت کاتدی که به منظور جلوگیری از تاثیر جریانهای سرگردان و تامین یکنواختی جریانهای حفاظتی روی سیستمهای مجاور طبق نقشه های اجرائی نصب می شوند . در محلهایی که نصب جعبه های اتصال اضافی ضروری باشد ، در حین اجرای پروژه با نظر نماینده کارفرما تعیین خواهد شد . این جعبه های اتصال از نوع جعبه اتصال چهار ترمیناله می باشد .

تبصره : برای کنترل جریان حفاظت کاتدیک یک ایستگاه و یا برای جلوگیری از تاثیرات دو یا چند سامانه حفاظت کاتدی بر روی یکدیگر لازم است در سر راه کابل انتقال جریان و در داخل جعبه اتصال مربوطه یک مقاومت متغییر در مدار آنها نصب و تنظیم گردد.

1-4- نقاط اندازه گیری ( TEST POINT ) :

این نقاط به منظور اندازه گیری پتانسیل لوله های مدفون نسبت به زمین اطراف آن پیش بینی شده است . دسترسی به لوله مدفون از طریق یک رشته کابل با مقطع 16 میلیمتر مربع و بطول مناسب حاصل میشود که یک سر آن در داخل محفظه نقطه اندازه گیری متصل گردیده و سر دیگر آن منحصراً توسط جوش حرارتی ( THERMIT WELD ) طبق نقشه اجرایی استاندارد مربوطه بطور مستقیم و یا غیر مستقیم به لوله اتصال داده میشود .

الف - نقشه اجرایی ساخت نقاطی که ارتباط جریان را در طرفین اتصالات عایقی ( INSULATING JOINT ) برقرار مینماید نیز مشابه نقشه اجرایی ساخت نقاط اندازه گیری میباشد .

کلیه این نقاط باید دارای تابلو شناسایی ( IDENTIFICATION PLATE ) باشند . محل نصب این تابلوها را نماینده کارفرما تعیین می نماید .

ب - نقاط اندازه گیری پتانسیل خطوط لوله انتقال که با علائم مسیر خط لوله تلفیق میشوند باید مطابق با نقشه اجرایی استاندارد تهیه و در محل‌های تعیین شده در نقشه های اجرایی مسیر خط لوله نصب گردند. علاوه بر آن نصب این نقاط اندازه گیری در محل‌های تکیه لوله دارای غلاف است طبق نقشه اجرایی استاندارد مربوطه الزامی است .

#### 1-5- کابل کشی :

الف - کلیه کابلها بایستی در کانال قرار گیرند . بدین منظور کانالی به ابعاد حداقل سی سانتیمتر عرض و هفتاد سانتیمتر عمق حفر می شود. برای باز کردن کابلها بایستی قرقره کابل را بر روی سه پایه مستقر نموده و کابل را کشید بطوریکه قرقره بچرخد و کابل باز شود . قبل از گذاشتن کابل در کانال، بایستی کف و دیوارهای کانال تمیز و رگلاژ شده و در کف کانال حداقل ده سانتیمتر ماسه نرم ریخته و تسطیح گردد. پس از خواباندن در کانال بایستی حداقل ده سانتیمتر ماسه نرم نیز روی کابل ریخته و سپس بر روی ماسه نرم آجر گذاری شود ( طول آجر در عرض کانال قرار میگیرد ) و در نهایت کانال با خاک حاصل از حفاری پر گردد.

ب - خمیدگی ، گره و یا خسارت وارد شده به عایق کابل ، آن قسمت از کابل را غیر قابل قبول خواهد ساخت .

ج - بجز آنکه که در نقشه های مربوطه نشان داده شده هیچ مفصل کابل دیگری نباید وجود داشته باشد .

د - چنانچه معلوم شود که به مفصل‌های اضافی نیاز است، باید تقاضای انجام آن به اضافه دلائل توجیهی به نماینده کارفرما ارائه گردد و مفصل مورد بحث فقط بنا بر تشخیص و تایید نماینده کارفرما انجام خواهد شد .

ه- کلیه کابلها بلافاصله پس از قرار گرفتن در داخل کانال ، باید با برچسب ( TAGS ) مناسب و تایید شده بفواصل 2 متر و همچنین در نقاط تغییر مسیر ، علامت گذاری شود .



و- مفصل سازی کابل باید با استفاده از مفصلهای استاندارد ( SPLINCING KIT ) انجام گیرد. در محلهاییکه از سر کابل ( CABLE LUG ) استفاده میشود باید آنها را بطریقی پرس نمود که کاملاً به کابل بچسبد .

ز- اتصال کلیه کابلها به لوله های گاز باید اولاً بطریق جوش حرارتی ( THERMIT WELD ) بوده و ثانياً کلیه این نقاط اتصال بایستی بنحو مطلوب و با تایید نماینده کارفرما بطور کامل عایق کاری شوند .

عایقکاری این محللهای اتصال یا بوسیله کپ پلاستیکی مخصوص ( HANDY CAP ) و پرایمر مربوط به آن و یا با مواد پوششی مناسب و همخوان با عایقکاری اولیه خطوط لوله انجام گردد.

2- تهیه و نصب سایبان برای مبدل یکسو کننده

2-1- تهیه و نصب سایبان به شیب 30% و به ابعاد 2×2 متر از ورقهای ایرانیت که بوسیله چهارستون آهنی مناسب بر روی فونداسیون بتنی مبدل یکسو کننده جهت حفظ آن از تابش مستقیم آفتاب و برف و باران قرار می گیرد .

2-2- رنگ آمیزی پایه مطابق مشخصات رنگ آمیزی مندرج در نقشه های استاندارد .

تبصره : نصب سایبان در موارد ذیل ضرورت ندارد :

الف- مبدل یکسو کننده هایی که دارای سایبان میباشند .

ب- در مواردیکه مبدل یکسو کننده در داخل اتاقک و یا در محل سرپوشیده نصب میشود.

3- نصب تاسیسات و تجهیزات حفاظت کاتدی با استفاده از آندهای فنا شونده ( معمولاً از نوع منیزیم و کیسه ای )

نصب آندهای فنا شونده در حفره های آندی شامل :

3-1- حفر حفره آندی بشکل عمودی یا افقی و بصورت تکی یا خوشه ای طبق شرح کار و نقشه های اجرایی استاندارد .

3-2- نصب آندها در داخل حفره ها یا بستر آندی

3-3- نصب جعبه اتصال از نوع چهار ترمیناله یا نوع تلفیق شده با علامت مسیر ( PIPE LINE MARKER ) طبق شرح کار و نقشه اجرایی استاندارد

3-4- کابل کشی از آندیا آندها با استفاده از کابل سرآند و یا کابل اصلی ( HEADER ) آندها تا داخل جعبه های اتصال

3-5- اتصال یک رشته کابل از جعبه اتصال تا لوله مدفون به کمک جوش حرارتی

تبصره 1- مشخصات فنی انجام کلیه موارد فوق مانند موارد مشابه در سامانه حفاظت کاتدی با استفاده از جریان تزریقی می باشد .

تبصره 2- در حمل و نقل و جابجایی آندها باید نهایت دقت بکار برده شود تا از کنده یا زخمی شدن کابل سر آند یا شکسته شدن خود آند و یا پاره شدن کیسه آن جلوگیری گردد.

تبصره 3- در مواردیکه بجای آند کیسه ای از آند بدون کیسه استفاده میشود لازم است پس از حفر حفره آندی و نصب آند ، اطراف آن بشعاع یک فوت و به طول و یا ارتفاع آند از مخلوط زیر به اندازه کافی ریخته شود .

- بنتونیت 20%

- سولفات سدیم 5%

- گچ زنده 75%

4- راه اندازی تاسیسات و تجهیزات و آزمایش سامانه حفاظت کاتدی :

آزمایش سامانه حفاظت کاتدی در حضور نمایندگان از اجرا و نظارت ، بازرسی فنی و واحد تعمیرات بهره برداری حفاظت از زنگ شرکت انتقال گاز توسط پیمانکار انجام میگردد . پیمانکار موظف است ابزار و وسائل لازم برای انجام آزمایش را فراهم نماید. مراحل آزمایش بشرح زیر می باشد :

الف - اندازه گیری پتانسیل طبیعی بین لوله / لوله های تحت پوشش با زمین و ثبت رقوم در کلیه نقاط آزمایش ( TEST POINT ) قبل از روشن کردن سامانه حفاظت کاتدی

ب- آزمایش مبدل یکسو کننده جهت تعیین قطب های مثبت و منفی ولتاژ ورودی و کنترل فیوزها .

ج- اتصال برق و راه اندازی مبدل یکسو کننده و تنظیم خروجی مبدل به ترتیبی که پتانسیل بین لوله و زمین در نقطه تزریق جریان در مورد لوله های عایق شده با نوار سرد 1/5- ولت و پوشش پلی اتیلن سه لایه 1/2- ولت ، لوله های با عایق کاری گرم قیر پایه نفتی و یا قیرذغال سنگی ( COAL TAR ) 2/1- ولت و قیر اصلاح شده از 1/5- ولت نسبت به زمین مجاور بر مبنای الکتروود مس - سولفات مس تجاوز ننماید . میزان حداقل این پتانسیل در سایر نقاط لوله 0/85- ولت می باشد . برای زمین های حاوی SRB ، حداقل این پتانسیل منفی 0/95 ولت می باشد.

د- اندازه گیری پتانسیل بین لوله و زمین بر مبنای الکتروود مس - سولفات مس به صورت روشن و خاموش و یادداشت نمودن نتایج در کلیه نقاط پس از اتصال مبدل یکسو کننده به خط لوله و

پلاریزه شدن خط ( به مدت حداقل 72 ساعت ) و تنظیم دستگاه در پتانسیل حداکثر D.P اشاره شده در بالا، این کنترل مجدداً سی روز پس از آنکه آخرین اندازه گیری ها انجام گرفت باید انجام شود .

ه- نتایج آزمایشات فوق الذکر توسط نماینده / نمایندگان کارفرما که ناظر بر آزمایش می باشند، بررسی و نتیجه گیری خواهد شد . چنانچه نتایج آزمایش رضایتبخش نباشد پیمانکار موظف است از سامانه رفع عیب نموده و مجدداً کلیه آزمایشات را با حضور نماینده/ نمایندگان کارفرما انجام دهد .  
و - کنترل کلیه نقاط اندازه گیری پتانسیل ، مارکرها و جعبه های اتصال از نظر رنگ آمیزی ، علامت گذاری ، ابعاد و محکم بودن آنها .

ز - کنترل وضعیت اتصالات عایقی و تقاطع لوله با غلاف های فولادی .

5- انجام آزمایش تداخل جریان سرگردان با سامانه حفاظت کاتدی و خطوط لوله مدفون :  
1-5- هر گاه خط لوله از مجاورت خط لوله دیگر و یا تاسیسات فلزی زیرزمینی عبور نماید و با بهر علت دیگری احتمال جریانهای سرگردان وجود داشته باشد آزمایش تداخل جریان سرگردان انجام خواهد شد .

روش آزمایش و دستورالعمل لازم از طرف بازرسی فنی به مجری و پیمانکار ارائه خواهد شد .  
6- تهیه گزارش نهائی : پس از نصب و تکمیل سامانه حفاظت کاتدی و آزمایش و راه اندازی آن ، پیمانکار باید گزارش آزمایشات را با درج اطلاعات ذیل در چهار نسخه تهیه و به نماینده کارفرما ارائه دهد .

الف - حداکثر جریان خروجی از هر بستر زمینی ( GROUND BED ) .

ب - ولتاژ و جریان سامانه حفاظت کاتدی پس از تنظیم نهایی سامانه .

ج- کلیه ولتاژهای اندازه گیری شده در تمام نقاط دسترسی روی خط لوله شامل پتانسیل طبیعی ، پتانسیل تزریق ( D.P ) ، پتانسیل خاموش و روشن، ولتاژ A.C و غلاف فولادی با لوله در محل های تقاطع .

د- ولتاژ خروجی مبدل های یکسو کننده در زمان اندازه گیری پتانسیلهای تزریق یا ( D.P )

ه- کلیه اندازه گیری های پتانسیل بین لوله و زمین که در این مشخصات ذکر شده بر مبنای الکتروود مس - سولفات مس می باشد .

و- نقشه های اجرا شده ( AS BUILT ) شامل ابعاد دقیق و جزئیات کامل برای کلیه بسترهای آندی و دستگاههای جنبی .

# فصل نهم

## لوله گذاری و خاک ریزی

صفحه

84

عنوان

لوله گذاری و خاک ریزی

MAHCO

## لوله گذاری و خاک ریزی

- 1- پیمانکار موظف است کلیه ماشین آلات و ابزار لازم برای بلند کردن ، جابجا کردن، خواباندن لوله در کانال را طبق نظر نماینده کارفرما تهیه و نگهداری نماید تعداد و قدرت دستگاههای بلند کننده متناسب با قطر ، وزن لوله و شرایط مسیر خط لوله از لحاظ شیب طولی بوده به طوریکه اطمینان حاصل گردد که لوله ها در موقع خواباندن در کانال تحت تنش قرار نگرفته و عایق آنها صدمه نبیند تحت تنش قرار نگرفته و در موقع خواباندن لوله در کانال عایق آنها صدمه ببیند.
- 2- قبل از لوله گذاری می بایست کف و دیواره کانال پرداخت گردیده و عاری از هر گونه پایه – چاکی ، کلوخ درشت ، سنگ ، ریشه درخت و دیگر اشیاء گردد تا از وقوع هر گونه صدمه از قبیل خراش یا سوراخ روی عایق لوله جلوگیری بعمل آید.
- 3- قبل از لوله گذاری بایستی در کف کانال بالشتک هایی از خاک نرم ( خاک سرندي با قطر چشمه های حداکثر 10 میلیمتر ) به عرض 40 سانتی متر و به فاصله 5 متر از یکدیگر ایجاد گردد ارتفاع خاک نرم سرندي بالشتک ها بایستی چنان باشد که پس از استقرار لوله بر روی آنها فاصله زیر لوله تا کف کانال حداقل 20 سانتیمتر باشد .
- 4- در محل هایی که سطح آبهای زیر زمینی به طور طبیعی و یا به دلیل سیل تا ارتفاع زیر لوله یا بیشتر در کانال بالا آمده باشد می بایست بر طبق نقشه های اجرایی از ژئوتکستایل استفاده گردد به طوری که لوله در عمق معین در کف کانال ثابت قرار گیرد . در هنگام عملیات لوله گذاری می بایست آب کانال را تخلیه و یا زمان اجراء را متناسب با شرایط خاص که آب زیرزمینی بالا نباشد انتخاب نمود و یا با استفاده از روشهای مناسب آب زیرزمینی را از منطقه اجرای پروژه به کمتر از عمق دفن لوله رساند .
- 5- در خاتمه هر روز کاری انتهای لوله هائیکه در کانال خوابانده شده اند باید به وسیله درپوش و یا در پوشهای منبسط شونده EXPANDING STOPPERS بسته شوند تا از ورود آب و گل یا اشیاء دیگر جلوگیری بعمل آید .



6- در هنگام لوله گذاری لوله نباید در هیچ نقطه تحت تنش قرار گیرد همچنین نایستی با فشار در داخل کانال گذارده شود .

7- خاکریزی کانال باید بلافاصله پس از خواباندن لوله با حضور و تأیید نماینده کارفرما انجام گیرد، انجام این کار از آن جهت ضروری است که لوله را در محل خود مهار نموده و نیز مانع آن می شود که نوار عایق در معرض تغییرات شدید دمای محیط قرار گیرد، برای جلوگیری از وارد آمدن صدمه به لوله و عایق آن بایستی قسمتی از خاک حفاری شده از نوع نرم تر و یا ماسه ای که از سرند یک سانتی متری بگذرد را در لایه های به ضخامت حداقل 20 سانتی متر روی لوله ریخته شود .

8- برای پر کردن کانال نباید از خار و خاشاک ریشه درختان و علف و آشغال و مواد پوسیدنی دیگر استفاده نمود.

9- ارتفاع خاک ریز روی لوله جهت ایجاد گرده خاکی مسیر خط لوله می بایست به نحوی انجام پذیرد که بعد از نشست طبیعی حداقل 50 سانتی متر از سطح حریم اختصاصی بالاتر باشد .

10- هنگام لوله گذاری در محل تقاطع جاده ها و جاده سرویس خط لوله می بایست ضمن رعایت نقشه های استاندارد و استفاده از SLAB بلافاصله روی لوله در لایه های 15 سانتی متری خاک ریزی شده و متناسب با درجه کوبیدگی خاک موجود زیر جاده کوبیده شود.

11- چنانچه خاک حفاری شده برای پرکردن کانال مناسب نباشد پیمانکار موظف است آن را با خاک مناسب جایگزین نماید و نیز مصالح حفاری شده را که بدین ترتیب زائد خواهند بود از محل دور نموده و در جای مناسب دپو نماید.

12- پیمانکار موظف است پس از پر کردن کانال در محدوده داخل شهرها در کمترین زمان ممکن شروع به بازسازی زمینهای که برای حفاری اشغال کرده بنماید این بازسازی براساس دستورالعمل و مشخصات شهرداری و یا ادارات راه داری خواهد بود .

پیمانکار موظف است پس از پر کردن کانال کلیه راهها، حصارها، دیوارها و جویها و به طور کلی کلیه مستحذاتی را که در اثر حفاری ها خراب شده یا صدمه دیده اند و یا جهت انجام عملیات جایجا شده اند را

عیناً به حالت اول برگرداند و مسیر آبروهای طبیعی را برای جلوگیری از تخریب جاده سرویس R.O.W. به صورت مناسب باز کند .

13- در زمینهای با شیب تند بیش از 15 درصد که پوشش خاکی اطراف لوله در معرض فرسایش قرار داشته و خطر شسته شدن خاک ریز روی لوله وجود دارد پیمانکار موظف است با استفاده از کیسه های بافته پلاستیکی و یا قیر اندود شده که محتوی بتن خشک می باشد در فواصل معین ( حداکثر 25 متر ) و در سطح R.O.W و زیر گرده ماهی خاک درون کانال و لوله را مطابق نقشه استاندارد مهار و تثبیت نماید.

14- 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.

15- خط لوله باید در تمام طول خود در زمین مدفون شود مگر آنکه خلاف آن در نقشه های اجرائی نشان داده شده باشد .

MAHCO

# فصل دهم

## عبور از موانع و تقاطع ها

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
88	1- کلیات
88	2- تقاطع با موانع هوایی
88	3- تقاطع با موانع زمینی
91	4- عبور لوله از زیر آبروهای جاری
92	5- عبور لوله از زیر آب

MAHCO

**1 - کلیات**

پیمانکار موظف است کلیه وسایل و دستگاههای مورد نیاز برای انجام کارهای مربوط به عبور از موانع را که در سر راه خط لوله قرار دارند بخصوص برای موارد زیر تهیه نماید:

- وسائل عملیات حفاری و تونل زنی (ماشینی و دستی) و حمل و نقل خاکهای اضافی.
  - وسائل گذاردن لوله و متعلقات کنترل و آزمایش آن .
  - وسائل حفاظت از لوله و عایق آن
  - وسائل تخلیه آب داخل کانال
  - وسائل حفاظت و تقویت موانعی که از آنها عبور می شود و همچنین محوطه اطراف آنها.
  - وسائل مربوط به قالب بندی و بتون ریزی
  - وسائل پرکردن کانال .
  - وسائل بازسازی سطح زمین .
- خط لوله در مسیر خود ممکن است با موانع و تقاطع هایی بشرح زیر برخورد نماید.

**2 - تقاطع با موانع هوایی**

تقاطع های هوایی میتواند عبور خط لوله از زیر خطوط انتقال نیرو و خطوط مخابراتی باشد در این تقاطع ها بایستی فاصله کانال لوله از دکل خط انتقال نیرو و دکل مخابراتی مطابق مقررات حریم و ایمنی مصوب شرکت ملی گاز ایران باشد . در صورتیکه جنس زمین در این قسمت سنگی باشد پیمانکار باید برای حفر کانال از پیکور یا کت راک استفاده نماید.

**3 - تقاطع با موانع زمینی**

1-3- تقاطع های زمینی می تواند عبور خط لوله از رودخانه یا آبراهه و کانال ، مسیل ، جاده ها ، بزرگراهها و راه آهن و کانالهای بتونی آب/ لوله های گاز و نفت و غیره باشد . عبور از هر یک از موانع فوق الذکر بایستی

مطابق نقشه اجرائی مربوط به آن انجام گردد.

2-3- عبور از موانعی که نصب غلاف در تقاطع با آن موانع الزامی میباشد با حفر تونل انجام میگردد. در صورتیکه مجوز حفاری امکان لوله گذاری با غلاف را بطریق حفر کانال مجاز بداند در اینصورت حفر کانال با تایید مشاور/ کارفرما بلامانع خواهد بود

3-3- پیمانکار موظف است قبل از آغاز عملیات اجرایی عبور از تقاطع ها ، محل وجود احتمالی تاسیسات زیر زمینی را با کاربرد روشها یا وسائلی از قبیل دستگاه التراسونیک یا حفر چاله های آزمایشی با مراجعه به سازمانهای آب و برق و مخابرات و گاز و نفت و غیره مشخص نماید.

3-4- بمنظور کاهش مدت زمان کارها و ایجاد کمترین اختلال برای استفاده کنندگان بایستی با توجه به نوع موانع مناسبترین 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 وتاسیسات زیرزمینی 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.

3-5- عبور از جاده ها بزرگراهها باید در تاریخ و مدت زمان و دستور العمل 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.

3-6- عبور لوله با حفر تونل میبایست مطابق نقشه های اجرائی داده شده انجام گردیده و در صورتیکه از غلاف محافظ استفاده میگردد رعایت نکات زیر الزامی میباشد.

پیمانکار موظف است قبل از شروع به حفر تونل در هر تقاطع محل آن 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 نوارپیچی شده بدون صدمه در تونل قرار گیرد.

پیمانکار مسئول حفاظت از تاسیسات روی تونل بوده و باید کلیه عملیات لازم در جهت تقویت این تاسیسات از قبیل تخته بندی (PLANKING) سپرکوبی (SHEETING PILES) بست زدن (BRACING) و شمع زنی (PROPPING) را انجام دهد.



در مواردی که حفاری تونل بصورت دستی و یا بصورت مکانیکی انجام می‌گردد و حفره خالی در مسیر بجا می‌ماند که موجب ریزش خاک اطراف خواهد شد این حفره خالی باید با تزریق ملات ماسه سیمان به نسبت 1 و 2 با تایید مهندس یا نماینده او پر شود.

- قطر غلاف فولادی باید مطابق اندازه مشخص شده در نقشه هانتخاب گردد غلاف باید نسبت به نفوذ آب کاملاً، عایق شده در سطح داخلی آن برآمدگی وجود نداشته باشد .

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

مقره ها (THINSULATOIRES) باید براساس نقشه ها و در فاصله مناسب روی لوله نوار پیچی شده بسته شوند.

- پس از بستن مقره ها چنانچه طول پیچهای مربوطه بلندتر از سطح مقره ها باشد بایستی قسمت اضافی آنها بریده شود تا از تماس آن با غلاف جلوگیری بعمل آید.

- هنگام قراردادن لوله در داخل غلاف باید احتیاط شود تا صدمه ای به نوار عایق وارد نگردد . بلافاصله پس از استقرار لوله در داخل غلاف پوششهای لاستیکی انتهایی آن (END SEAL) باید نصب شده و توسط تسمه های فولادی زنگ نزن محکم شوند.

- در دو طرف غلاف باید لوله های هواکش مطابق نقشه اجرائی مربوطه نصب شود به مجرد تکمیل تقاطع، پیمانکار موظف است آزمایشات مربوط به عایق الکتریکی را شروع نموده و هر نقصی که در عایق مشاهده گردیده ردیابی و به نحو مورد تایید مهندس یا نماینده اوتعمیر نماید.

در زمان عملیات باید دقت کافی بعمل آید تا از نفوذ خاک ، آب ، گل و یا چیزهای دیگر بداخل غلاف یا لوله جلوگیری شود.

### 7-3- 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 تایید مقامات ذیصلاح انجام گیرد به طوری که عبور ترافیک را دچار وقفه ننماید .  
مقررات خاکبرداری یا خاکریزی و مرمت جاده ها مندرج در این مشخصات فنی بایستی رعایت شود و  
پیش‌بینی‌های لازم را در موقع خاکبرداری بعمل آورد. تا حداقل فاصله لازم بین غلاف محافظ و سطح جاده  
که روی نقشه های اجرائی مشخص گردیده و تامین گردد.

8-3- 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 های مندرج در مجوز و بند 3-6 انجام گردد.

9-3- در محل‌هائی از خط لوله که در روی نقشه های پلان و پروفیل اجرائی عبور از مانع بدون نصب غلاف  
محافظ درج شده باشد، عبور از آن مانع بدون غلاف اجرا خواهد شد نحوه عبور از موانعی که در نقشه ها  
منعکس نشده است با نظر نماینده کارفرما مشخص خواهد شد.

#### 4 - عبور لوله از زیر آبروهای جاری

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

2-4- ابعاد کانال های مورد لزوم برای لوله گذاری در چنین مسیرهائی باید طبق نقشه های اجرائی مربوطه  
بوده ولی در هر حال حداقل عمق آن کمتر از سه متر از روی لوله نسبت به عمیق ترین نقطه عبور لوله از  
بستر رودخانه نخواهد بود.

3-4- در تقاطع ها بکار بردن خم سرد و یا خمهای پیش ساخته در بین خمهای مضاعف  
(SAGBENDS , OVER BENDS) دو طرف تقاطع مجاز نخواهد بود.

4-4- در تقاطع پوشش روی لوله به طور دوبله بوده (گرم و یا سرد بستگی به مورد) به جز با لوله ها با  
پوشش پلی اتیلن و در جاهائی که طبق نقشه های مربوطه می بایست پوشش بتونی (C.C.W) بکار  
برده شود قبل از اجرای پوشش بتونی از لوله آزمایش هیدرواستاتیکی مقدماتی (PRE TEST) بعمل آید و

بعد از اطمینان از سالم بودن لوله نوارهای مخصوص (ROCK SHIELD) دور لوله در محل بتون ریزی استفاده نماید.

## 5 - عبور از زیر آب

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

پیمانکار باید حفاری این گونه تقاطع ها را با انجام مطالعات امکان سنجی و با ابعاد نشان داده شده در نقشه ها به روش HDD انجام دهد .

1-5- در صورتی که لوله بایستی در زیر آب و در کانال استقرار یابد پیمانکار موظف است ابعاد کانال را در زیر آب چنان حفر بنماید که لوله در عمق مشخص شده در نقشه اجرائی قرار بگیرد.

بکار بردن خم سرد یا خمهای پیش ساخته در بین خم های مضاعف (SAG BENDS) دو طرف تقاطع، مجاز نخواهد بود ولی چنانچه ضرورت عملیاتی ایجاب نماید می توان با اجازه نماینده کارفرما از خم های سرد (COLD BENDS) جهت زیر آب استفاده نمود مشروط به اینکه هنگام خواباندن لوله از روش کشیدن استفاده نگردد.

2-5- کانال باید به طریقی احداث گردد که در زمان خواباندن و یا کشیدن لوله بیشترین حایل و تکیه گاه برای لوله بوجود آید .

MAHCO

# فصل یازدهم

## نصب شیر آلات و اتصالات

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
94	1- نصب شیرها
95	2- نصب اتصالات عایق
95	3- نصب فلنج های مهارکننده
96	4- نصب تاسیسات فرستنده و گیرنده توپک

MAHCO

## 1 - نصب شیرها

- 1-1- کلیه شیرها می بایست طبق مشخصات مشروحه در نقشه ها و براساس تائید نماینده کارفرما در محل مناسب نصب گردد.
- 2-1- پیمانکار موظف است شیرها را در صورت عدم وجود پوشش کارخانه ای (PU) مطابق روش مندرج در بخش زنگ زدائی تمیز و مطابق دستورالعمل مندرج در قسمت عایقکاری پوشش نماید . چنانچه در اثر حمل و نقل سطح پوشش شیر آسیب دیده و یا کثیف شده باشد می بایست مجدداً و در هنگام نصب ، پوشش آن ابتدا تمیز و سپس مطابق دستورالعمل مرمت گردد.
- 3-1- پیمانکار موظف است تمام سعی خود را بکار برد که در نتیجه روش خاص نصب شیرها یا اتصالاتی که بکار می گیرد صدمه ای به آنها وارد نشود این روش بایستی قبلاً به تائید نماینده کارفرما برسد با اینحال این تائید از تعهدات پیمانکار نخواهد کاست.
- 4-1- کلیه شیرها می بایست قبل از نصب توسط افراد متخصص آزمایش و بازرسی گردیده و پس از حصول اطمینان از سالم بودن آن و تمیز بودن داخل آن اقدام به نصب در خط لوله گردد.
- 5-1- پیمانکار موظف است که با اطلاع و اجازه و در حضور نماینده کارفرما و مطابق دستورالعمل مربوطه کلیه شیرها را به دفعات کافی گریس کاری نموده و چندین بار با دست و گاز نیتروژن باز و بسته نماید، بدیهی است هرگونه اتفاقی ناشی از عدم انجام وظایف فوق متوجه پیمانکار خواهد بود.
- 6-1- داخل کلیه شیرهای مورد استفاده در پروژه باید قبل از نصب به وسیله هوای فشرده تمیز شود. پیمانکار مسئول هر نشتی به دلیل تمیز کاری غلط و یا غیرکافی شیرها می باشد.
- 7-1- نصب کلیه متعلقات و تجهیزات شیرها نظیر فرمان دهنده و کنترل کننده و اتصال به خط لوله بعهده پیمانکار است .
- 8-1- در هنگام نصب شیرها بایستی امکانات لازم چنان فراهم گردد که تنشی به شیر و جوشهای دو طرف آن وارد نگردد و در زیر کلیه شیرها جهت جلوگیری از اتصال به زمین از عایق مناسب استفاده گردد .

**2 - نصب اتصالات عایق**

- 1-2- اتصالات عایقی براساس نقشه های پیمان و در نقاط نشان داده شده در آن نصب خواهند شد.
- 2-2- جهت حصول اطمینان از سالم بودن آنها بایستی قبل از نصب با حضور نماینده کارفرما بازدید عینی شده و بعلاوه از نظر عایق الکتریکی آزمایش شود برای این منظور می بایست مقاومت بین دو سر اتصال قبل از جوشکاری یک مگاهم دارا باشد و گواهی سلامت آن به تائید مسئول کنترل کیفیت پیمانکار و دستگاه نظارت نماینده کارفرما و MC پیمانکار برسد.
- 3-2- اتصالات عایقی در حین نصب نباید تحت تنش واقع گردد .
- 4-2- در حین جوشکاری اتصالات عایقی باید قسمت عایق آن به وسیله گونی های مرطوب خنک نگهداشته شده تا از آسیب رسیدن به عایق آن در اثر حرارت ناشی از جوشکاری جلوگیری گردد .
- 5-2- چنانچه این نوع اتصالات که به طور نیمه مدفون و مدفون نصب شوند بایستی پس از نصب و آزمایش مجدد عایق الکتریکی، به روش مندرج در فصل هشتم عایقکاری گردد .

**3 - نصب فلنج های مهار کننده**

- 1-3- فلنج مهار کننده می بایست بر اساس استاندارد مربوطه و نقشه های پیمان نصب گردند و درحین نصب نباید تحت تنش واقع گردد.
- 2-3- قبل از نصب ، کالای مذکور و قسمتی از لوله های متصل به آن که می بایست در بتنی قرار گیرد توسط نوار مخصوص پلاستیکی و پرایمر مربوطه به صورت دو لایه نوار پیچی نموده و سپس توسط یک لایه نوار سخت (ROCK SHIELD) پوشش می گردد بدیهی است که اینگونه فلنج ها را بانضمام قسمتی از لوله های متصل به آن که می بایست طبق مشخصات مربوطه در بتن قرار داد. پس از جوشکاری و قبل از عایقکاری و بتن ریزی بر روی آن آزمایش هیدرواستاتیکی ( PRE- TEST ) انجام پذیرد .



#### 4 - نصب تاسیسات فرستنده و گیرنده توپک

1-4- این تاسیسات می بایستی مطابق نقشه های اجرائی داده شده بدون مخزن (BARREL , REDUCER , SPOOL) گیرنده و فرستنده توپک ( که در کارخانه سازنده آزمایش گردیده است ) پس از آزمایش هیدروستاتیک ایستگاه نصب گردد . طبق مشخصات مشروحه در بخش زنگ زدائی (8) ابتدا تمیز شده و سپس بخشهایی که در روی زمین قرار می گیرند اپوکسی سفید رنگ زده شود و بخش هایی از آن که در زیر زمین قرار می گیرند مطابق با مفاد مندرج در پیمان عایقکاری گردند.

2-4- متعلقات ( شیرآلات و اتصالات) مربوطه به این تاسیسات می بایست بر طبق نقشه و زیر نظر نماینده کارفرما نصب گردد .

3-4- در محل نصب دقت شود که برای کلیه لوله های متصل به آن مهار کافی در نظر گرفته شود و منجر به تحت تنش قرار گرفتن و جابجایی فرستنده و گیرنده توپک و همچنین لوله های مزبور نشود.

MAHCO

# فصل دوازدهم

## آزمایش خطوط لوله انتقال گاز

صفحه

عنوان

98

1- کلیات

104

2- روش کلی آزمایش خطوط لوله انتقال گاز

MAHCO

## 1- کلیات

1-1- آزمایشات هیدرواستاتیک خطوط لوله بعد از اتمام عملیات لوله گذاری و قبل از بهره برداری آنها انجام می گردد . توضیح اینکه خطوط لوله هایی قابل آزمایش هستند که در عمق بیش از 40 سانتی متری زیر خاک مدفون باشند.

1-2- دستگاهها، وسایل و ابزار مورد نیاز آزمایش که می بایست توسط پیمانکار تهیه گردد عمدتاً به شرح زیر بوده ولی محدود به آنها نخواهد بود:

- اتصالات کمکی موقت نظیر شیرها و فلنج ها و غیره
- کمپرسور در ظرفیت های مختلف
- پمپ پرکن جهت پر کردن خط لوله
- پمپ فشار جهت افزایش فشار خط
- حرارت سنج دیجیتالی با سنسورهای قابل نصب بر روی سطح لوله
- وسایل ثبت کننده فشار و درجه حرارت
- فشارسنج وزنه ای
- فشارسنج عقربه ای
- کنتور آب (ترجیحاً دیجیتال)
- فیلتر آب
- مخزن آب
- مواد ضد زنگ ، ضد یخ ، خشک کننده و وسایل تزریق این مواد به داخل خط لوله (در صورت نیاز)
- ژنراتور برق
- وسایل و لوازم ایمنی مورد لزوم

- توپک (PIG) های مختلف تمیز کاری ، اندازه گیری ، پرکن و تخلیه آب با کاپ های کاملاً سالم و از نوع مناسب

- تله های موقت فرستنده و گیرنده توپک (TEMPORARY TRAPS)

- تجهیزات جداکننده قطعات تست (HEADERS/TEST HEADS). این تجهیزات اتصال (موقت) می بایستی دارای گواهینامه های آزمون هیدرواستاتیک با حداقل فشار 1/25 برابر فشار آزمایش خط (TEST PRESSURE(TP) و آزمون های غیر مخرب RT/PT باشند. ضخامت HEADER ها می بایستی حداقل معادل ضخیم ترین لوله مورد استفاده در هر قطعه تحت آزمایش باشد.

- وسایل مورد لزوم جهت تعمیرات احتمالی در حین آزمایش مانند موتور جوش و غیره و همچنین کمپینگ مناسب برای نگهداری و محافظت لوازم و تجهیزات ابزار دقیق و قطعات مکانیکی  
- وسایل ارتباطی

### 3-1- خصوصیات و شرایط کلی قطعات آزمایش:

- تقسیم بندی قطعات بر مبنای فشارهای حداقل و حداکثر مشخص در بند 8-2 انجام می گردد .  
- اختلاف ارتفاع نباید از حد مجاز مشخص شده در بند 8-2 تجاوز نماید.  
- طول قطعات بایستی با نظر نماینده کافرما به میزانی باشد که آزمایشات هیدرواستاتیک با کیفیت و اطمینان کامل اجرا گردد و این میزان نیز از حداکثر طول 20 کیلومتر تجاوز ننماید .  
- در زمان تقسیم بندی قطعات ، می بایستی منابع تامین آب در نظر گرفته شود.  
- لوله های جوشکاری و آماده شده جهت تقاطعها می بایستی قبل از نصب مطابق بند 14-2 به طور جداگانه تست گردند.

### 4-1- مراحل آزمایش

- تمیز کردن خط (CLEANING)
- ارسال صفحه اندازه (GAUGING)
- پر کردن خط (FILLING)
- افزایش فشار (PRESSURIZING)
- آزمایش عدم وجود هوا (AIR CONTENT CHECK)
- آزمایش مقاومت (STRENGTH TEST)
- آزمایش نشتی (LEAK TIGHTNESS TEST)
- تخلیه و خشک کردن خط (EVACUATION & DRYING)

#### 1-5 - برنامه آزمایشات هیدرواستاتیک

پیمانکار موظف است برنامه جزء به جزء آزمایشات را حداقل 15 روز قبل از شروع کار تهیه ، و به تأیید نماینده کارفرما برساند. بدیهی است کلیه آزمایشات بایستی طبق برنامه تأیید شده انجام گیرد . ضروریست علاوه بر برنامه آزمایشات هیدرواستاتیک ، پروفیل خط لوله اجرا شده که در آن محل های جدایش و قسمتهایی که می بایست به طور جدا آزمایش شوند مشخص شده باشد نیز ارائه گردد. کلیه آزمایشات هیدرواستاتیک می بایستی در حضور نماینده کارفرما انجام پذیرد و حداقل از یک هفته قبل ایشان از آزمایش مطلع گردد. همچنین تسهیلات استقرار ناظرین بر آزمایش بایستی توسط پیمانکار در محل و در طول مدت آزمایش تامین شود.

#### 1-6 - رعایت مسائل ایمنی

پیمانکار باید کلیه مسائل ایمنی به شرح زیر و همچنین موارد مندرج در فصل HSE (فصل هفدهم مشخصات فنی) را رعایت نماید . مسئولیت هرگونه حادثه ناشی از عملکرد نا ایمن تجهیزات و افراد در طول آزمایشات به عهده پیمانکار خواهد بود .

- تامین تجهیزات حفاظت فردی جهت پرسنل و نظارت بر استفاده از آنها
- از ورود و نزدیک شدن افراد غیر مجاز به خطوط لوله تحت فشار در زمان آزمایش جلوگیری گردد .

- تجهیزات تست در خارج از مناطق عمومی و مسکونی مستقر گردند .
- شیلنگ های مورد استفاده جهت تزریق آب و افزایش فشار و همچنین دستگاههای اندازه گیری بایستی کاملاً مهار شده و از خرابیهای احتمالی محافظت گردند.
- تابلوهای اخطار و اعلام خطر با نوشته « لطفاً وارد نشوید - خط لوله در حال آزمایش می باشد » ( KEEP AWAY – PIPELINE UNDER TEST ) در مکانهای مناسب نصب گردد .
- افراد غیر مسئول می بایستی حداقل 20 متر از هدرهای دو سر هر قطعه فاصله بگیرند و کلیه عملیات اجرایی داخل این محدوده می بایستی متوقف گردد .
- نشت گیری فلنج ها ( آچارکشی ) می بایستی حداکثر در فشار 7 bar و یا MAOP ( هر کدام کمتر باشد ) انجام شود .
- محدوده تجهیزات آزمایش توسط نوار اخطار محصور گردد.
- در زمان انجام عملیات از نقاط حساس مانند هدرهای دو سر قطعه تحت آزمایش بازدید بعمل آید .
- در صورت نیاز می بایستی مکانهای دارای خطر ( مانند کپهای انتهایی قطعات نزدیک به پالایشگاه و ایستگاه های تقویت فشار ) توسط دیوارهای محافظ و یا کیسه های شن و غیره محافظت گردد .
- هر گونه مواد شیمیایی مورد استفاده می بایستی بعنوان مواد سمی در نظر گرفته شود. همه این مواد بایستی دارای دستورالعمل حمل و نگهداری (MSDS(MATERIAL SAFETY DATA SHEET)) باشند.
- در زمان حمل و جابجایی مواد شیمیایی ، استفاده از تجهیزات حفاظتی مناسب ضروری می باشد.
- وضعیت زیست محیطی منابع آب و محلول های مورد استفاده و همچنین نحوه انتشار و تخلیه آن پس از مصرف می بایستی مدنظر قرار گیرد.
- آب استفاده شده محتوی یا بدون مواد شیمیایی میبایستی با رعایت موارد زیست محیطی بداخل مسیر آبرو، رودخانه و یا حوضچه ریخته شود .



- پس از انجام تست ، محل کار بایستی تمیز و زباله های باقیمانده جمع آوری و محوطه به شرایط اولیه باز گردد.

#### 7-1 - شیرها و اتصالات کمکی موقت و هدرها

کلیه شیرها و اتصالات لازم مربوط به نصب دستگاههای اندازه گیری، تزریق و تخلیه آب بایستی قبلاً مورد آزمایش قرار گیرند. تجهیزات تست می بایستی بگونه ای طراحی و انتخاب گردند که فشار کاری آنها از فشار تست کمتر نباشد. این تجهیزات می بایستی دارای گواهینامه ساخت و تست هیدرواستاتیک از سازنده بوده و از نظر ظاهری تمیز و جهت کار مورد نظر مناسب باشند . هدرهای موقت پیگ رانی و هدرهای تست بایستی مطابق استاندارد خطوط لوله، طراحی و ساخته شده و دارای گواهینامه انجام آزمونهای هیدرواستاتیک و غیر مخرب جوش از طرف سازنده این تجهیزات باشند. تعداد دفعات مورد استفاده و میزان فشار وارده به آنها بایستی ثبت و در گزارش مربوطه نگهداری گردد. هدرهای فاقد گواهینامه و گزارش (شناسنامه) نبایستی مورد استفاده قرار گیرند. ضخامت و لبه هدرها بایستی مطابق ملزومات استاندارد ANSI/ ASME B 31.8 باشد. قبل از استفاده مجدد هدر تست ، فلز جوش از قبل باقیمانده و همچنین ناحیه HAZ می بایستی از آن جدا گردد . برای این منظور حداقل به میزان (1") 25 mm از لبه جوش بریده شود . لبه آماده شده ، قبل از جوشکاری می بایستی جهت اطمینان از عدم وجود LAMINATION به میزان 25 MM تحت آزمایش اولتراسونیک (UT) قرار گیرد.

#### 8-1 - اطمینان از درست کار کردن دستگاههای اندازه گیری

کلیه دستگاههای اندازه گیری بایستی توسط موسسات مجاز کنترل شده و برای آنها گواهی صحت کار صادر گردد. این گواهی در موقع شروع آزمایشات بایستی به نماینده کارفرما ارائه و یک نسخه از آن به مدارک مربوط به گزارش آزمایش هر قطعه ضمیمه گردد . ضروری است PRESSURE GAUGE مجدداً در

SITE قبل از شروع آزمایش هر قطعه توسط دستگاه (D.W.T(DEAD WEIGHT TESTER) کالیبره گردد. همچنین دقت کنتور آب می بایستی توسط ظرف مدرج کنترل گردد. در صورت طولانی شدن دوره آزمایشات بیش از 12 ماه و یا به درخواست کارفرما، کلیه تجهیزات اندازه گیری می بایستی مجدداً با حضور نماینده کارفرما کالیبره شده و پیمانکار موظف است تجهیزات لازم برای آنرا فراهم نماید.

#### 9-1 - اتصالات جوشی بعد از آزمایش

بعد از تکمیل آزمایش و برداشتن هدرها، بایستی قطعات آزمایش شده با رعایت مشخصات فنی و دستورالعمل های مربوطه توسط قطعه لوله ای (TIE - IN) که قبلاً مورد آزمایش قرار گرفته بهم متصل شده و از کلیه جوشهای نهایی (GOLDEN WELDS) که تحت آزمون هیدرواستاتیک قرار نمی گیرند به طور کامل و دقیق رادیوگرافی بعمل آید.

#### 10-1 - تعمیرات

پیمانکار می بایستی در موقع آزمایشات هر گونه تعمیری که لازم باشد انجام داده و اگر آزمایش مورد قبول واقع نگردد، از خط رفع عیب نموده و آن را مجدداً آماده آزمایش نماید. پیمانکار موظف است گزارش کامل تعمیرات که در آن تاریخ، زمان، موقعیت، نوع و علت عیب و همچنین روش تعمیر ذکر شده باشد را (مطابق 11-1) تهیه و به نماینده کارفرما ارائه نماید.

#### 11-1 - گزارش نهایی مراحل انجام آزمایش

پیمانکار موظف است از کلیه مراحل آزمایش گزارش تهیه نماید. همه نمودارها می بایستی قبل از نصب بر روی دستگاههای مربوطه توسط نماینده کارفرما امضاء گردند. پس از تکمیل آزمایشات یک گواهی نهایی HYDROSTATIC TEST CERTIFICATE تهیه و توسط نمایندگان پیمانکار و کارفرما امضاء گردد. گزارش آزمایش مربوط به ایستگاههای شیر، عبور از موانع و TIE- IN می بایستی جداگانه تهیه و امضاء گردد. کلیه مدارک میبایستی جهت تأیید نهایی و صدور مجوز تخلیه آب و تزریق گاز به نماینده کارفرما ارائه گردد.

**12-1 - مجری آزمایش**

مجری آزمایش می بایستی کاملاً مطلع و مجرب و دارای اختیارات لازم بوده و همچنین مسئول تمامی فعالیتهای در ارتباط با آزمایشات هیدرواستاتیک باشد و در زمان انجام آزمایشات حضور دائم داشته و از هر گونه فعالیتی بجز آزمایشات هیدرواستاتیک خودداری نماید.

**13-1 - آب مصرفی**

تمامی ترکیبات آب مصرفی میبایستی مورد آنالیز قرار گیرد. در هر حال آب مورد استفاده بایستی از کیفیتی برخوردار باشد که امکان ورود و رشد مواد خارجی، رسوب و خوردگیهای فلزی در داخل قطعه حداقل ممکن باشد و الزامات زیست محیطی در زمان تخلیه نیز رعایت گردد. آبهای شور مدخل رودخانه ها و بندرگاهها نباید مورد استفاده قرار گیرند. آب بایستی قبل از ورود به خط توسط فیلتر متناسب با حجم و دبی آب ورودی تصفیه گردد. آب مصرف شده در یک قطعه جهت انتقال به قطعه دیگر می بایستی تصفیه شده و از ورود مواد زائد به قطعه بعد جلوگیری گردد. در دمای زیر  $2^{\circ}\text{C}$  عملیات پر کردن خط نباید انجام شود، در غیر اینصورت بایستی مطابق دستورالعمل مورد تأیید کارفرما، ضد یخ به آب اضافه گردد.

**2 - روش کلی آزمایش خطوط لوله انتقال گاز****1-2 - مشخصات دستگاههای اندازه گیری****1-1-2 - فشار سنج ها**

الف - دستگاههای ثبت فشار (PRESSURE RECORDER)

حدود کار این دستگاه بایستی از صفر تا  $1/5$  برابر TP و دقت کار آن 1% کل دامنه دستگاه بوده و کاغذ ثبت نمودار تغییرات فشار آن از نوع 24 ساعته و دستگاه هفته کوک باشد.

ب - فشار سنج مدل ساعتی (PRESSURE GAUGE)

حدود کار این نوع فشارسنج ها از صفر تا  $1/5$  برابر TP و دقت آن بایستی 1% دامنه دستگاه باشد .

ج- دستگاه فشارسنج وزنه ای (DEAD WEIGHT TESTER)

حدود کار این دستگاه از صفر تا  $1/5$  برابر TP و دقت آن  $0/1$  پوند بر اینچ مربع باشد .

### 2-1-2 - حرارت سنجها

الف - دستگاههای ثبات درجه حرارت (TEMPERATURE RECORDER):

حدود کار این دستگاه از صفر الی  $60^{\circ}\text{C}$  و دقت آن  $1\%$  دامنه دستگاه خواهد بود .

ب - دماسنج جیوه ای جهت اندازه گیری دمای محیط با دامنه کاری  $10^{\circ}\text{C}$  - تا  $60^{\circ}\text{C}$  و

دقت  $0/5^{\circ}\text{C}$

ج - ترمومتر دیجیتال با سنسور قابل نصب بر روی سطح بدون عایق لوله با دامنه کاری صفر تا  $60^{\circ}\text{C}$  و

دقت  $0/1^{\circ}\text{C}$

### 3-1-2 - سایر دستگاهها

- فیلتر آب با اندازه چشمه متناسب با دبی آب ورودی

- پمپ پرکننده :

ظرفیت این پمپ با توجه به موقعیت ، وضعیت ، قطر و مسیر خطوط لوله از نظر پستی و بلندی انتخاب

می گردد، به طوری که خط لوله با توجه به دبی آب ورودی به گونه ای پر شود تا از به وجود آمدن

کیسه های هوا جلوگیری گردد.

- پمپ فشار قوی :

این پمپ بایستی قادر باشد با توجه به قطر و طول لوله افزایش فشار خط با دبی مناسب در خطوط لوله

به شرح ذیل را تامین نماید.

120 لیتر در دقیقه  $D < 30"$

160 لیتر در دقیقه  $30" \leq D < 48"$

200 لیتر در دقیقه  $D \geq 48"$

- کنتور آب (جهت اندازه گیری مقدار آب مصرفی با دقت و تقسیمات  $0/01 \text{ m}^3$ )

### 2-2 - نصب دستگاههای اندازه گیری

الف - دستگاههای اندازه گیری و ثبات فشار بایستی در محلی مناسب (کابین تست) ، ثابت و بدون لرزش نصب گردند که تغییرات درجه حرارت روی آنها حداقل ممکنه باشد .

ب - جهت نصب دستگاههای ثبات حرارت ، در فاصله 50 متری از ابتدا و انتهای قطعه روی لوله را برداشته و سطح آنرا از مواد عایقی کاملاً پاک نموده و قسمت حساس دستگاه حرارت سنچ ثبات را روی محل مورد نظر قرار داده و مقداری پشم شیشه به طوریکه کاملاً آنرا بپوشاند روی آن قرار می دهیم و سپس به وسیله نوار عایقی اتصال فوق را روی لوله محکم کرده با خاک روی آنرا می پوشانیم به طوریکه هم سطح اطراف گردد.

ج- جهت اندازه گیری تغییرات دمای آب داخل لوله، قسمت حساس ترمومتر دیجیتالی مطابق بند فوق (2-2-ب) بر روی لوله و در فواصل هر 3 کیلومتر (حداقل 3 نقطه) نصب می گردد . نقاط ابتدا و انتهایی در فاصله 100 متری از هدرهای دوسر قطعه نصب می گردد .

د- بایستی محل مناسبی برای نصب پمپهای پرکننده و فشار قوی ، کمپرسور، فیلتر آب ، مخزن ، کنتور آب و تجهیزات ارسال و دریافت توپکها در نظر گرفته شود.

### 3-2- پیگ رانی

عملیات پیگ رانی به منظور تمیز کاری، بررسی کیفیت خط (از نظر دوپهنی و فرورفتگی)، پر کردن خط و تخلیه آب انجام می شود. جهت کنترل سرعت حرکت پیگ ، پیمانکار می بایستی فشار مناسب ، حجم و دبی هوا و یا آب مورد نیاز را محاسبه و تامین نماید. تله های پیگ (TEST HEADS) می بایستی قبل از استفاده مورد تائید نماینده کارفرما قرار گیرند. در صورت استفاده از کمپرسور هوا جهت رانش پیگ، هوای خروجی از کمپرسور می بایستی عاری از هر گونه مواد روغنی و چربی باشد. در صورت توقف پیگ در داخل قطعه ، فشار وارده به خط جهت حرکت مجدد و خروج آن نباید از 7 bar در صورت استفاده از هوا و 50 درصد MAOP در صورت استفاده از آب تجاوز نماید. حداکثر طول قطعه جهت پیگ رانی به جهت انجام پیگ رانی با کیفیت و مطمئن با نظر نماینده کارفرما تعیین می گردد و در هر صورت این میزان نبایستی از حداکثر طول 20 کیلومتر تجاوز نماید .



## 2-4 - تمیز کردن خط (CLEANING)

پس از پایان عملیات احداث خط لوله، بایستی آن را توسط هوای فشرده و ارسال توپک تمیزکننده به دفعات لازم کاملاً تمیز نمود. پیگهای تمیز کاری بایستی مجهز به برس سیمی باشند. (در خطوط دارای پوشش داخلی می بایست از برسهای پلاستیکی استفاده نمود). جهت جمع آوری و خروج ضایعات مواد فلزی مثل باقیمانده الکترودهای جوشکاری وسیم های کنده شده از برس و غیره می بایستی یک عدد پیگ مغناطیسی بعد از اتمام عملیات تمیز کاری در قطعه رانده شود. سرعت حرکت پیگ نباید کمتر از 0/5 و بیشتر از 2/5 متر بر ثانیه باشد. مواد زاید خارج شده از خط می بایستی به روش مناسب و به یک مکان مجاز انتقال یابند.

## 2-5 - عبور دادن توپک اندازه (GAUGING)

در خطوط لوله ای که بایستی در طول بهره برداری با توپک تمیز کننده مخصوص زمان بهره برداری تمیز شوند، برای حصول اطمینان از یکنواختی قطر داخلی لوله در طول خط انجام عملیات ارسال توپک اندازه ضروری می باشد. این عمل پس از تمیز کردن خط لوله و قبل از آزمایش هیدروستاتیک انجام می گیرد. صفحه اندازه عقب پیگ بایستی از جنس آلومینیوم با قطر 95 درصد قطر داخلی ضخیم ترین لوله در هر قطعه و با ضخامت بشرح زیر باشد. پس از خروج توپک اندازه از خط چنانچه وضع مطلوبی داشته باشد، در صورت تائید نماینده کارفرما از آن عکسبرداری بعمل آمده و عکس آن در پرونده ضبط خواهد شد، در غیراینصورت بایستی اشکالات خط مرتفع و مجدداً توپک اندازه ارسال تا رضایت کامل حاصل گردد.

3 میلیمتر برای خطوط لوله تا قطر 4 اینچ

6 میلیمتر برای خطوط لوله از 4 تا 12 اینچ

12 میلیمتر برای خطوط لوله بالاتر از 12 اینچ

## 2-6 - پر کردن خط (LINE FILLING)



ابتدا بایستی مقداری معادل حجم 500 متر از طول لوله را از آب پر کرده ، سپس توسط توپک پرکننده و پمپ ، تمام قسمت مورد آزمایش را از آب پر نمود . دبی آب خروجی پمپ باید به حدی باشد که بتواند توپک را با سرعت 10 تا 15 متر در دقیقه به جلو براند . در صورت امکان پر کردن خط بایستی از پائین ترین انتهای خط لوله انجام شود . حجم آب جلوی پیگ در مواردیکه اختلاف ارتفاع زیاد باشد بسته به مورد افزایش خواهد یافت . فشار جلوی پیگ جهت کنترل سرعت حرکت آن نبایستی کمتر از 2 bar باشد و بسته به فشار پیگرانی و اختلاف ارتفاع قطعه، این فشار افزایش می یابد . در زمان پر کردن خط دمای آب ورودی اندازه گیری شود، در دمای هوای کمتر از  $20^{\circ}\text{C}$  پر کردن خط مجاز نمی باشد.

## 7-2 - آزمایش عدم وجود هوا

وجود هوا در شبکه آزمایش را مختل نموده و نتایج را بی ارزش میسازد. لذا باید شبکه از هوا تخلیه شده و از عدم وجود هوا ی بیش از حد مجاز در خط اطمینان حاصل گردد. این آزمایش قبل از آزمایش مقاومت و به ترتیب زیر انجام می شود .

### 1- خط لوله با قطر " 20 و کمتر ( درز جوش ERW )

ابتدا حجم معینی از آب لوله بر داشته شده و افت فشار واقعی توسط دستگاه فشار سنج وزنه ای به دقت اندازه گیری و همچنین افت فشار تئوری از طریق رابطه زیر محاسبه و سپس هر دو افت با هم مقایسه و نسبت آنها بدست می آید.

$$\Delta P_a = P_1 - P_2$$

$$\Delta P_{th} = \frac{M \times 14.22}{V \times \left( X + \frac{D}{E.t} \right)}$$

PSI

P<sub>1</sub> فشار خط قبل از برداشت آبM<sup>3</sup>(lit)

M مقدار آب برداشته شده (توسط ظرف مدرج)

PSI P2 فشار خط بعد از برداشت آب

PSI  $\Delta P_1$  افت فشار واقعی خط ناشی از برداشت آب قرائت شده از فشار سنج  
وزنه ای (ACTUAL)

PSI  $\Delta P_{th}$  افت فشار محاسبه ای (THEORETICAL)

$M^3(\text{lit})$  V حجم داخلی خط لوله

in D قطر خارجی لوله

in t ضخامت لوله

$kg/cm^2$  E مدول الاستیسیته فولاد  $2.11 \times 10^6$

X ضریب فشردگی آب (مقدار X از منحنی پیوست با توجه به درجه حرارتی که خط لوله دارد بدست می آید).

چنانچه خط لوله با ضخامتهای مختلفی ساخته شده باشد بایستی مقدار ضخامت معادل را با استفاده از رابطه زیر بدست آورده و در رابطه فوق قرار داده شود .

$$\frac{1}{te} = \frac{1}{Vt} \sum_{i=1}^n \frac{V_i}{t_i} = \frac{1}{Vt} \left( \frac{V_1}{t_1} + \frac{V_2}{t_2} + \frac{V_3}{t_3} + \dots \right)$$

شرط قبولی آزمایش:

$$D \leq 14in \quad \frac{\Delta P_1}{\Delta P_0} \geq 90\%$$

$$D \geq 16in \quad \frac{\Delta P_1}{\Delta P_0} \geq 95\%$$

چنانچه نسبت  $\frac{\Delta P_a}{\Delta P_{th}}$  برای لوله های تا قطر 400 میلی متر برابر 90 درصد و برای لوله های با قطر بیشتر از

400 میلی متر برابر 95 درصد باشد مقدار هوای موجود در خط در حد قابل قبول بوده و در نتایج آزمایش

تأثیری ندارد. چنانچه نسبت فوق از اعداد داده شده کمتر باشد هوای داخل لوله بیش از حد مجاز بوده و

بایستی این هوا از لوله خارج و با تخلیه مقادیر زیادی از آب خط لوله و تزریق مجدد، هوای موجود را به حداقل رساند.

2- خط لوله با قطر بیش از 20" (درزجوش SAW) :

پس از پر شدن خط از آب و شروع افزایش فشار، میزان افزایش حجم آب به خط در مقابل افزایش فشار تا رسیدن فشار به 35 bar و یا نصف MAOP هر کدام کمتر شد، در فواصل هر 1bar قرائت و در جدول مربوطه ثبت و نهایتاً در محور مختصات حجم - فشار (P/V PLOT) ترسیم می گردد. با استفاده از منحنی به دست آمده میزان هوای موجود در خط تعیین می گردد. از قسمت خطی منحنی، خطی مستقیم و مماس بر آن خارج تا در ادامه، محور حجم را (در فشار STATIC HEAD) قطع نماید. حجم هوا از نقطه تلاقی این دو خط بدست آمده و متعاقب آن میزان درصد هوای موجود در خط از رابطه زیر محاسبه می گردد. (شکل 1)

$$0/2 \text{ درصد حجم خط} \leq 100 \times \frac{\text{حجم هوا}}{\text{حجم خط}} = \text{درصد هوای موجود در خط}$$

همچنین یک مقایسه مابین شیب خط بدست آمده (عملی) با شیب خط تئوری حاصل از رابطه زیر انجام گردد.

$$\frac{\Delta V}{\Delta P}(\text{theor.}) = V \left[ \frac{D}{E.t} (1 - u^2) + \frac{1}{B} \right]$$

$$\frac{\Delta V}{\Delta P}(\text{actu.}) / \frac{\Delta V}{\Delta P}(\text{theor.}) \geq 90\% \quad \frac{\text{m}^3}{\text{bar}}$$

(THEORETICAL)  $\frac{\Delta V}{\Delta P}$  تغییرات حجم آب در مقابل فشار محاسبه ای (شیب خط تئوری)

$m^3$	V حجم خط
m	D قطر خارجی لوله
bar	E مدول الاستیسیته فولاد (برای کربن استیل $E= 2/07 \times 10^6$ )
m	t ضخامت اسمی لوله
-	u نسبت پواسون (برای فولاد 0/3)
bar	B مدول بالک آب (شکل 3)

(ACTUAL)  $\frac{\Delta V}{\Delta P}$  میزان افزایش فشار خط در اثر افزایش حجم آب (شیب خط عملی یا واقعی)

در صورتی که خط از ضخامتهای مختلف تشکیل شده باشد، ضخامت معادل از رابطه زیر تعیین و جایگزین ضخامت اسمی می گردد.

$$\frac{1}{t_e} = \frac{1}{Vt} \sum_{i=1}^n \frac{V_i}{t_i}$$

$t_e$  ضخامت معادل

$V_t$  حجم کل قطعه

$t_i$  ضخامتهای بکار رفته

$V_i$  حجم مربوط به هر ضخامت

اگر درصد هوای موجود در خط از 0/2 درصد حجم خط و همچنین اختلاف دو شیب تئوری و عملی نیز از 10 درصد شیب خط تئوری تجاوز نماید، آزمایش مورد قبول نبوده و بایستی متوقف شده و علت عیب مشخص و رفع گردد. در صورت لزوم و با نظر نماینده کارفرما بایستی خط از آب تخلیه و مجدداً پر گردد.

## 8-2- آزمایش مقاومت

آزمایش مقاومت به دو روش زیر انجام می شود.

الف - روش سیکلی (CYCLE TEST) جهت لوله های با درز جوش ERW (برای لوله های با قطر 20" و کمتر):

جهت این آزمایش خط بگونه ای تقسیم بندی می گردد که فشار در پائین ترین نقطه هر قطعه برابر فشار معادل 90 درصد تنش تسلیم لوله با کمترین ضخامت در آن قطعه و یا 1/5 برابر فشار طراحی هر کدام کمتر شد و در بالاترین نقطه ضریبی از فشار طراحی براساس ردیف تراکم منطقه (CLASS LOCATION) باشد. پس از اینکه فشار آزمایش به حد فشار TP رسید، خط به مدت 30 دقیقه در این فشار نگاه داشته می شود و سپس فشار به نصف تقلیل داده شده و مجدداً فشار را افزایش می دهیم و این عمل بایستی دوبار دیگر تکرار گردد و چنانچه اشکالی در زمان آزمایش پیش نیاید، آزمایش مقاومت مورد قبول واقع می گردد.

### ب- روش تسلیم شدن (YIELD TEST) برای لوله های با درزجوش SAW (24" و بالاتر)

در این نوع آزمایش تقسیم بندی خط بگونه ای می باشد که فشار در پائین ترین نقطه هر قطعه بایستی برابر 110 درصد تنش تسلیم (SMYS) و در بالاترین نقطه حداقل 95 درصد تنش تسلیم لوله با کمترین ضخامت در آن قطعه باشد. پس از رسیدن فشار به 50 درصد TP، با ثبت تغییرات فشار در مقابل حجم آب افزوده شده به خط لوله تا حد فشار آزمایش، نمودار آزمایش مقاومت رسم می گردد. هدف از ترسیم این نمودار، مشاهده و بررسی افزایش حجم خط و مقایسه آن با نمودار 0/2 درصد OFFSET می باشد. برای اینکار لازم است جدولی (نمونه پیوست) تهیه نمود تا اعداد و ارقام قرائت شده در هر مرحله از افزایش، قبل از رسم بر روی نمودار P-V، در این جدول ثبت و مورد بررسی و محاسبه قرار گیرد. جهت ترسیم نمودار 0/2 درصد OFFSET، ابتدا حجم داخلی خط را محاسبه نموده و در عدد 0/002 ضرب می کنیم، عدد بدست آمده را بر روی محور حجم تعیین کرده و از آن خطی به موازات خط حاصل از ارقام ثبت شده تا حدود فشار معادل 80 درصد تنش تسلیم لوله در نمودار مذکور ترسیم می نمائیم. پس از رسیدن فشار به حد فشار آزمایش، نمودار ترسیم شده مورد بررسی قرار گرفته و در صورتیکه نقاط اندازه گیری و رسم شده، نمودار 0/2 درصد OFFSET را قطع ننموده باشد، خط به مدت 4 ساعت تحت این فشار باقی خواهد ماند. چنانچه در طول 4 ساعت، فشار بیش از 1bar افت نمود با تزریق آب به خط فشار را افزایش و چنانچه بیش از 1bar افزایش نمود با تخلیه مقداری آب، فشار خط را کاهش داده و مقدار آب تزریقی و یا تخلیه شده را به دقت اندازه گیری و

یادداشت می نمایم. پس از پایان این مدت و تائید آزمایش مقاومت ، جهت یکنواخت سازی و سپس آزمایش نشتی ، فشار خط تا حد فشار آزمایش نشتی ( مطابق بند 10-2) کاهش داده خواهد شد.

### 9-2 - یکنواخت سازی

پس از تائید آزمایش عدم وجود هوا و آزمایش مقاومت و کاهش فشار به حد فشار نشتی(10-2) ، خط جهت یکنواخت شدن فشار و حرارت برای مدتی تحت نظر قرار داده می شود . مدت زمان دوره یکنواختی بستگی به میزان اختلاف دمای آب داخل خط و دمای محیط دارد. در هر حال خط جهت یکنواخت شدن فشار و درجه حرارت می بایستی به شرح زیر تحت نظر قرار داده شود .

- لوله های تا قطر 400 میلی متر یک روز

- لوله های با قطر بیش از 400 میلی متر تا 750 میلی متر دو روز

- لوله های با قطر بیش از 750 میلی متر سه روز

ثبات دما و فشار توسط دستگاههای ثبات و حداقل هر 24 ساعت یکبار قرائت فشار و دمای خط در طول زمان آزمایش یکنواختی ضروری است.

### 10-2 - فشار آزمایش نشتی

فشار آزمایش نشتی در بالاترین نقطه برابر فشار معادل 80 درصد TP (فشار آزمایش مقاومت ) در پایین ترین نقطه می باشد، با رعایت اینکه در پایین ترین نقطه :

الف) در روش سیکلی (CYCLE TEST) از 90 درصد تنش تسلیم لوله و یا 1/5 برابر فشار طراحی هر کدام کمتر شد بیشتر نگردد.

ب) در روش تسلیمی از فشار آزمایش هیدرواستاتیک در زمان ساخت لوله تجاوز ننماید.

### 11-2 - آزمایش نشتی

هدف از این آزمایش نداشتن افت فشار غیر قابل توجیه می باشد . پس از رسیدن فشار به حد فشار آزمایش و پس از پایان زمان آزمایش یکنواختی ، خط لوله آماده آزمایش نشتی می باشد. از این به بعد خط به مدت 24 ساعت تحت آزمایش نشتی قرار گرفته و راس هر ساعت فشار توسط فشارسنج وزنه ای و هر 3 ساعت دمای



زمین از طریق لوله های حاوی روغن (جهت روش الف) و یا دمای مستقیم سطح لوله (جهت روش ب) توسط ترمومتر دیجیتال قرائت می گردد. این دما بعنوان دمای آب داخل لوله در نظر گرفته می شود. همچنین فشار و دمای خط توسط دستگاههای ثابت شده و دمای محیط نیز هر ساعت توسط دماسنج اندازه گیری می شود. پس از پایان 24 ساعت زمان آزمایش با بررسی و مقایسه نمودارهای فشار و درجه حرارت و ارقام یادداشت شده در جدول گزارش آزمایش نشستی (نمونه پیوست) و در صورتی که روند افت فشار خط در طول 24 ساعت مدت آزمایش ثابت و یکنواخت نبوده و با تغییرات دمای محیط نیز هماهنگی و همخوانی داشته باشد نتیجه آزمایش طبق محاسبه از طریق روابط زیر بدست می آید.

الف) آزمایش نشستی برای لوله های به قطر 30" و کمتر :

$$K = \frac{(m-g) \times 14.22}{X + \frac{D}{E.t_e}}$$

$$\Delta P_{th} = K \times F \times (T_1 - T_2)$$

$$H = \frac{\Delta F}{F} |\Delta P_{th}| + 0.2 \times |K| \times F$$

$$\Delta P_a = P_1 - P_2$$

$$\Delta P = \Delta P_a - \Delta P_{th}$$

$m-g$  ضریب اختلاف ازدیاد حجم آب و فولاد (از روی منحنی پیوست در درجه حرارتی که خط تحت آزمایش قرار دارد بدست می آید).

X ضریب فشردگی آب (از منحنی مربوطه و در درجه حرارتی که خط تحت آزمایش قرار دارد بدست می آید).

psi/°c	K ضریب محاسبات
kg/cm <sup>2</sup>	E مدول الاستیسیته فولاد = 2.11×10 <sup>6</sup>
--	F از منحنی و براساس قطر لوله
--	$\frac{\Delta F}{F}$ از منحنی و براساس قطر لوله
psi	$\Delta P_{th}$ افت تئوریک فشار ( محاسبه ای )
psi	$\Delta P_a$ افت واقعی فشار
psi	H دامنه خطا
psi	P <sub>1</sub> فشار شروع آزمایش
psi	P <sub>2</sub> فشار انتهای آزمایش
°C	T <sub>1</sub> متوسط دمای لوله های روغن در شروع آزمایش
°C	T <sub>2</sub> متوسط دمای لوله های روغن در پایان آزمایش

شرط قبولی آزمایش :

$$|\Delta P| \leq H \text{ آزمایش قابل قبول است}$$

$$|\Delta P| > H \text{ آزمایش میبایستی تمدید گردد}$$

$$|\Delta P| \gg H \text{ آزمایش مردود می باشد}$$

ب) آزمایش نشتی برای لوله های با قطر بالاتر از 30":

$$\frac{\Delta P_{th}}{\Delta T} = \frac{d - 2(1+u)a}{\frac{D}{E.t}(1-u^2) + \frac{1}{B}}$$

bar

$\Delta P_{th}$  (THEORETICAL) تغییرات فشار محاسبه ای

$^{\circ}\text{C}$	$\Delta T$ تغییرات دمای سطح لوله ( $\Delta T = T_1 - T_2$ )
$^{\circ}\text{C}$	$T_1$ متوسط دمای سطح لوله در شروع آزمایش
$^{\circ}\text{C}$	$T_2$ متوسط دمای سطح لوله در پایان آزمایش
m	D قطر خارجی لوله
bar	E مدول الاستیسیته فولاد (برای کربن استیل $E = 2/07 \times 10^6$ )
m	t ضخامت اسمی لوله
-	u نسبت پواسون (برای فولاد 0/3)
bar	B مدول بالک آب (شکل 2)
$^{\circ}\text{C}^{-1}$	d ضریب انبساط حجمی آب (شکل 3)
$^{\circ}\text{C}^{-1}$	a ضریب انبساط خطی (طولی) فولاد (برای کربن استیل $1/17 \times 10^{-5}$ )
Psi	$\Delta P(actual)$ تغییرات فشار خط در زمان آزمایش ( $\Delta P_a = P_1 - P_2$ )
Psi	$P_1$ فشار شروع آزمایش
Psi	$P_2$ فشار پایان آزمایش
	شرط قبولی آزمایش : اگر $\Delta T \geq 0$

$\Delta P(actual)$  می بایستی کمتر یا مساوی  $\Delta P(theor.)$  و یا مقدار 2 Psi هر کدام کمتر شد باشد .

$$\Delta P(actual) \leq \Delta P(theor.) \text{ and } \Delta P(actual) \leq 2Psi$$

اگر  $\Delta T < 0$

$$|\Delta P(actu.)| \geq |\Delta P(theor.)|$$

## 2-12 - شرایط تمدید آزمایش نشتی

در صورتیکه هر کدام از شرایط مذکور حاصل نگردید و یا در صورت تغییرات نامناسب و ناهماهنگ فشار و دما (افت یکنواخت و ثابت فشار در طول 24 ساعت) می بایستی آزمایش به مدت 24 ساعت دیگر تمدید گردد. در مواقعی که تغییرات ناگهانی درجه حرارت دیده شود بایستی تأمل نمود که دما به حالت عادی برگشته سپس آزمایش شروع گردد. تا شروع آزمایش مجدد، خط لوله بایستی در تمام مدت تحت نظر بوده و تغییرات فشار و درجه حرارت بایستی توسط دستگاههای ثبات ثبت گردد.

## 2-13 - تخلیه و خشک کردن خط

پس از تأیید آزمایش نشتی توسط ناظرین بر آزمایش بایستی خط لوله از آب تخلیه و خشک گردد. چنانچه به عللی آب باید مدتی در لوله باقی بماند بایستی مواد ضدزنگ به آب افزوده شود. به هرصورت حتی اگر آب دارای مواد ضد زنگ هم باشد بیشتر از شش ماه نمی توان آب را داخل لوله نگاهداشت و بایستی آب را از خط تخلیه و آن را خشک نمود. عملیات تخلیه آب می بایستی بدفعات لازم و توسط چند توپک با کاپهای کاملاً سالم و از نوع مناسب که با هوای گرم به جلو رانده می شود انجام گردد. باید دقت شود که آب تخلیه شده از لوله خساراتی به بار نیاورد. برای اطمینان از خشک شدن کامل میتوان از متانول استفاده نمود، بهر جهت هوایی که از انتهای خط خارج می شود بایستی کاملاً خشک بوده و هیچگونه رطوبتی با خود نداشته باشد. اگر پس از خشک کردن، قرار است خط برای مدت طولانی مورد بهره برداری قرار نگیرد بایستی خط لوله را با نیتروژن و یا گازهای بی اثر با فشار یک کیلوگرم بر سانتی متر مربع پر نموده و تا زمان بهره برداری تحت این فشار نگاهداشته شود.

## 14-2 - آزمایش ایستگاههای شیر، انشعاب، دریافت و ارسال پیک ولوله های مورد استفاده جهت tie-in و عبور از تقاطع ها:

کلیه موارد فوق می بایستی رو باز و به صورت چشمی و ظاهری با سرجوشهای قابل رویت و بدون عایق تحت آزمایش هیدرواستاتیک قرار گیرند. همچنین می بایستی نقشه ایستگاه مورد نظر که در آن شماره سرجوشها قید گردیده باشد تهیه و به همراه گزارش کامل رادیوگرافی به نماینده کارفرما ارائه گردد. فشار آزمایش 1/5 برابر فشار طراحی و مدت زمان آزمایش 4 ساعت می باشد. در طی این مدت می بایستی فشار ثابت نگهداشته شود و هیچگونه نشتی در زمان آزمایش قابل قبول نمی باشد. کلیه شیرها می بایستی در حالت نیمه باز تحت آزمایش قرار گیرند. لوله های مورد استفاده جهت عبور از تقاطع ها پس از نصب و اتصال به خط می بایستی مجدداً همراه با قطعات آزمایش، تحت آزمون هیدرواستاتیک (مقاومت و نشتی) قرار گیرند.

### متمم آزمایش نشتی

رابطه ساده تر آزمایش نشتی برای لوله های با قطر بالاتر از 30"

$$\Delta P_{\text{(Theoretical)}} = \frac{264.7 T_f}{D/t + 100}$$

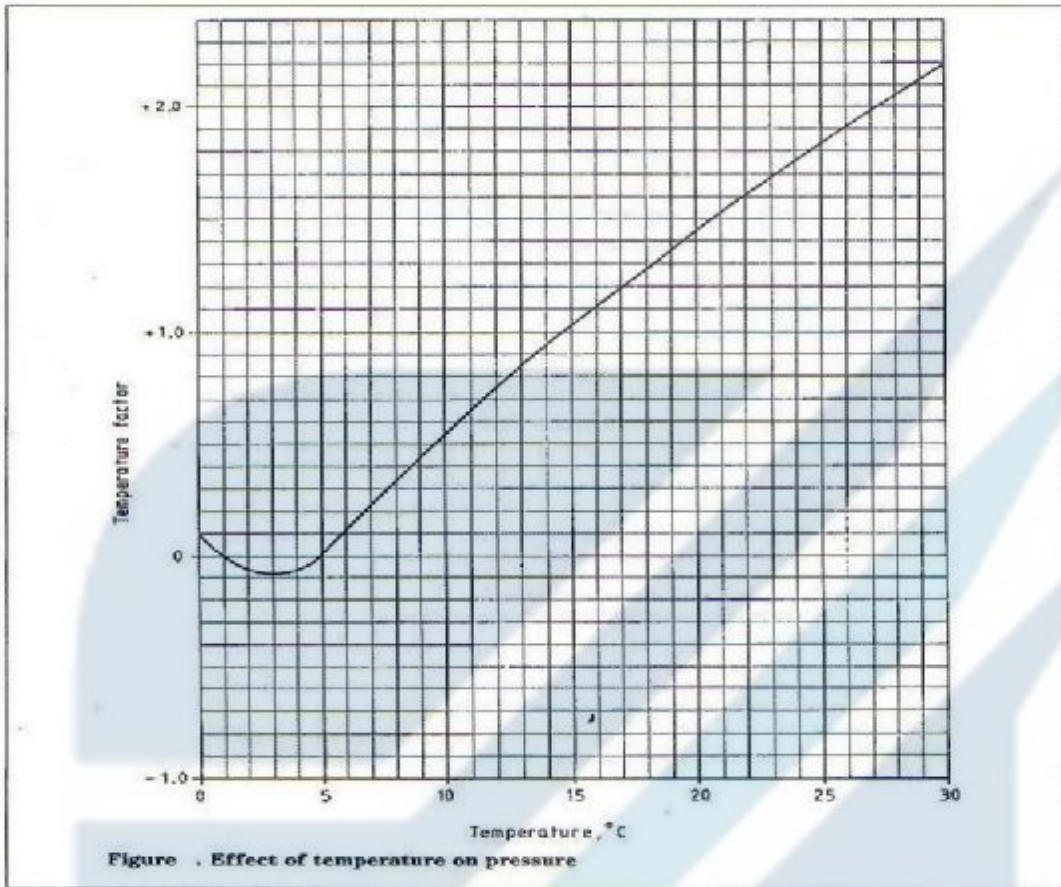
$\Delta P$  تغییرات فشار  $\text{bar}^{\circ}\text{C}$

$T_f$  (TEMPERATURE FACTOR) عامل حرارتی (شکل زیر)

D قطر داخلی لوله

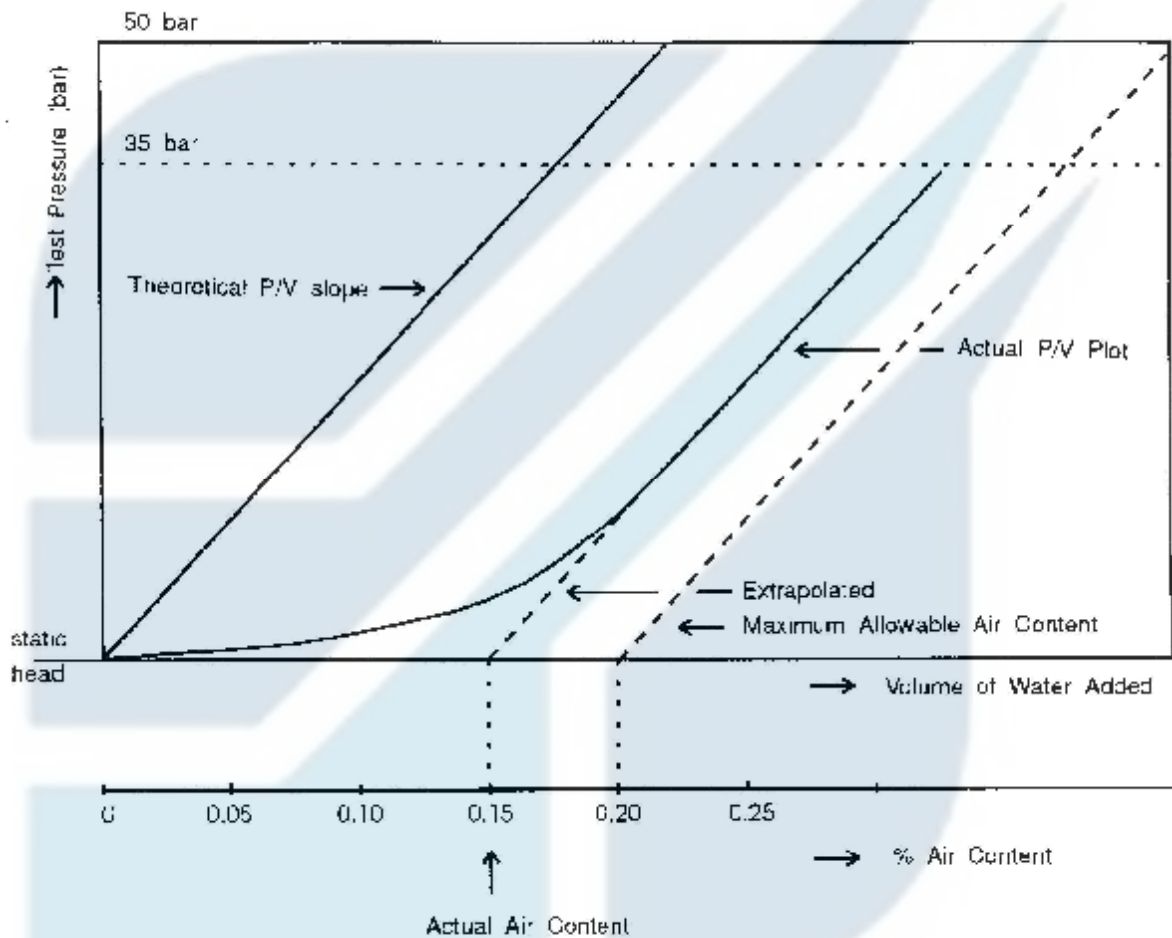
t ضخامت اسمی لوله

(شرط قبولی آزمایش مشابه شرط قبولی روش "ب" می باشد)



MAHCO



**FIGURE 1 DETERMINATION OF RESIDUAL AIR VOLUME**

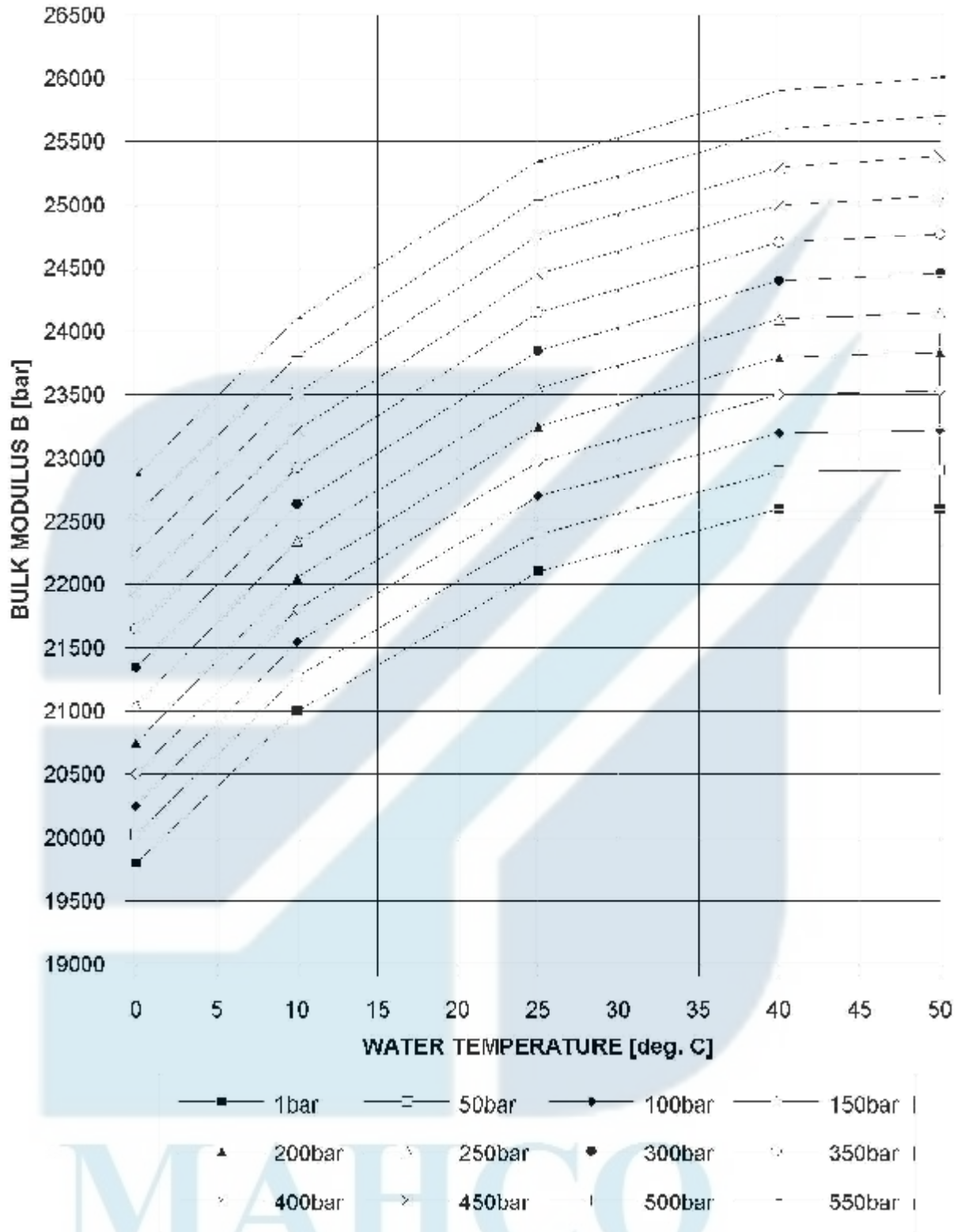
The theoretical slope shall be calculated from the formula of Section (2-7) and plotted in the actual P/V plot by the test engineer before pressurizing commences. The bulk modulus for the line-fill water should be taken at the average test section temperature and at a pressure of 35 bar from Figure 2.

NOTES: 1. To ensure accuracy, the P/V plot shall be made only up to 50 bar.

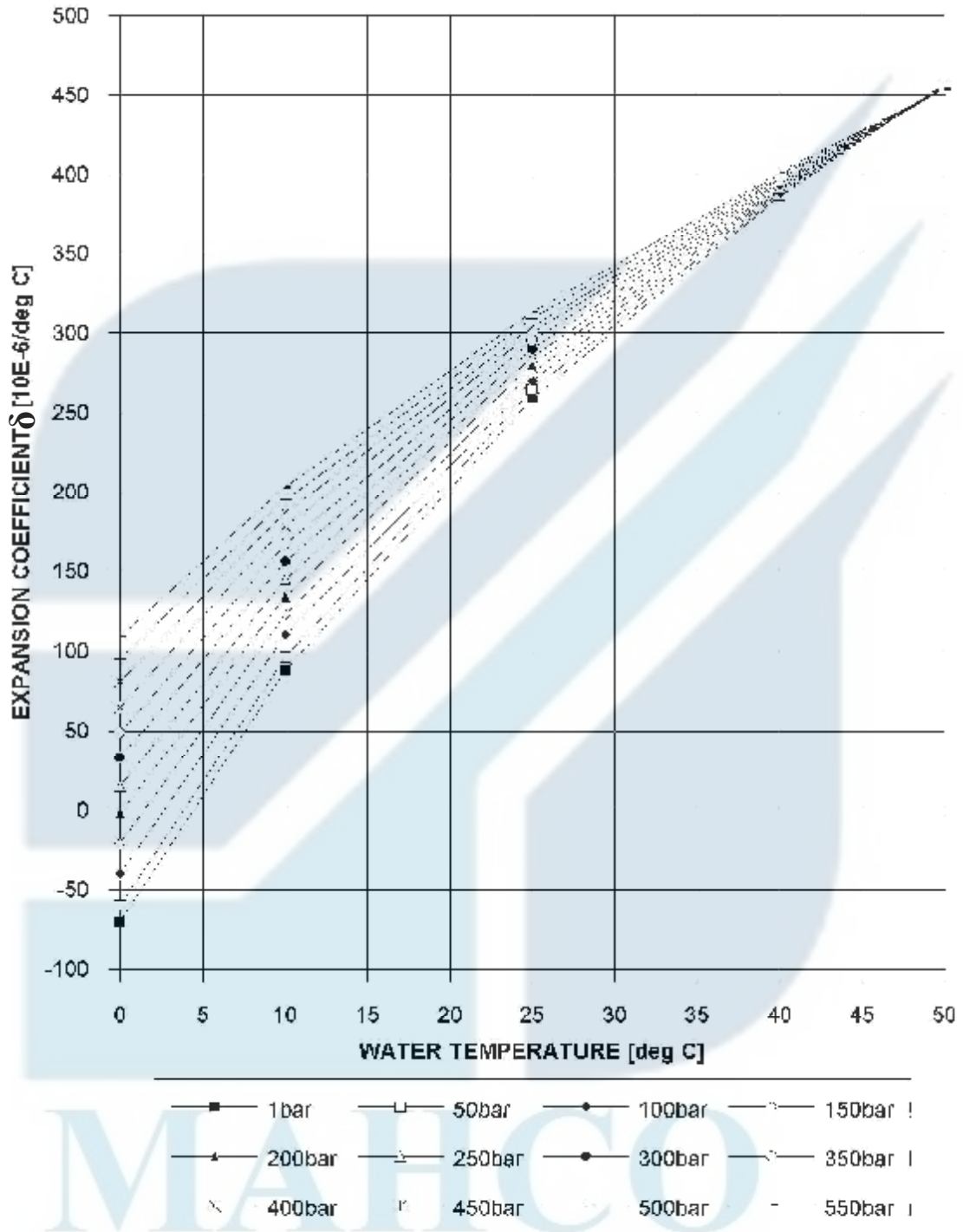
2. If the P/V plot has not become linear at 50% of the MAOP it should be continued up to a maximum value of 35 bar or the test pressure, whichever is the lesser.

**FIGURE 2 BULK MODULUS OF FRESH WATER FIGURE**





**FIGURE 3 VOLUMETRIC EXPANSION COEFFICIENT OF FRESH WATER**



## جدول ثبت ارقام آزمایش مقاومت

## جدول نمونه

شماره قطعه:

نام پروژه:

طول قطعه:

مشاور:

متر

تاریخ:

پیمانکار:

ملاحظات	مجموع آب تزریق شده (M <sup>3</sup> )	آب تزریق شده (M <sup>3</sup> )	عدد کنتور	فشار (Psi)	زمان (ساعت)	ردیف
						1
						2
						3
						4
						5
						6
						7
						8
						9
						10
						11
						12
						13
						14
						15
						16
						17
						18
						19
						20
						21
						22
شروع آزمایش 4 ساعته مقاومت						
						23
						24
						25
						26

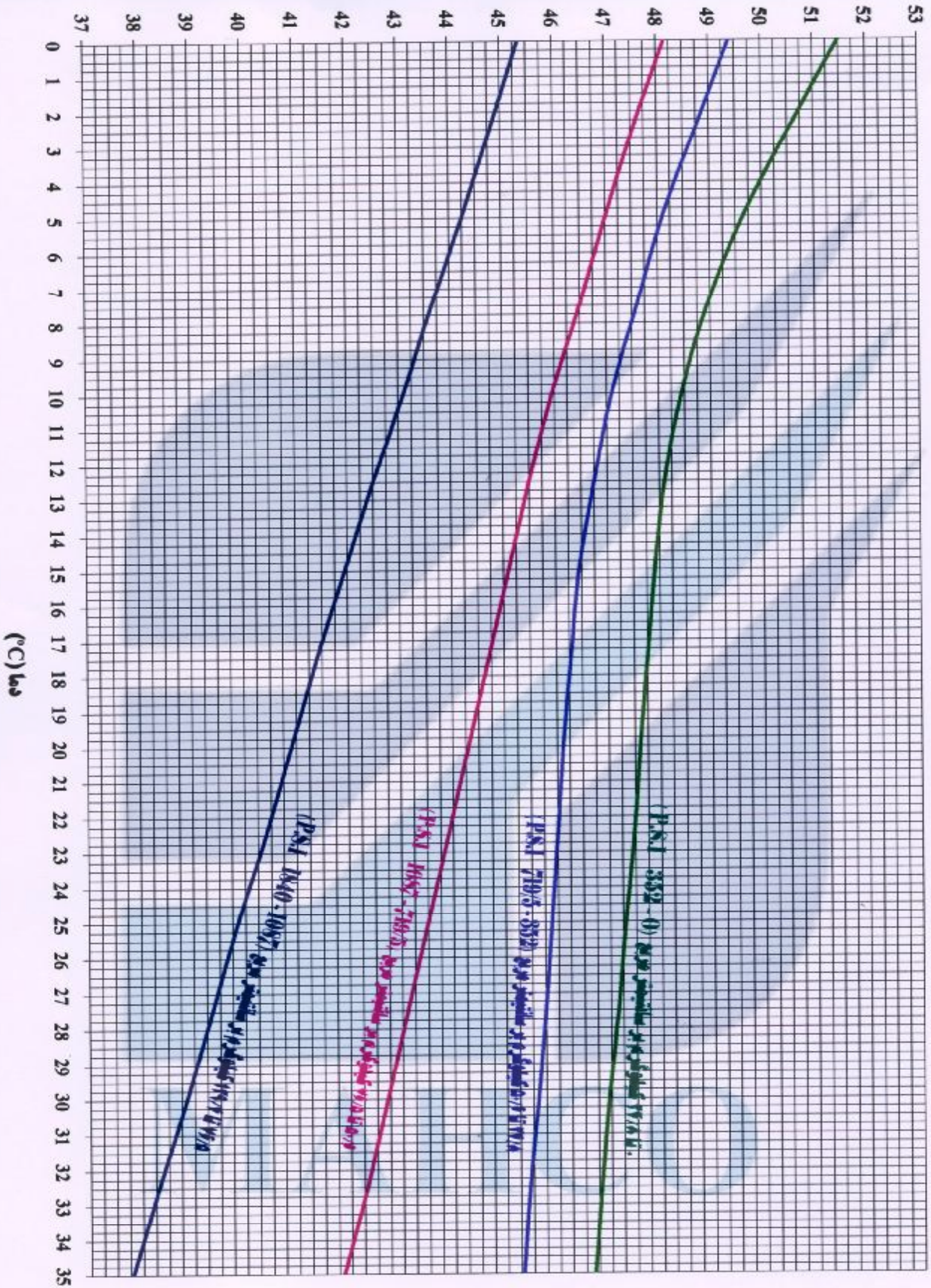




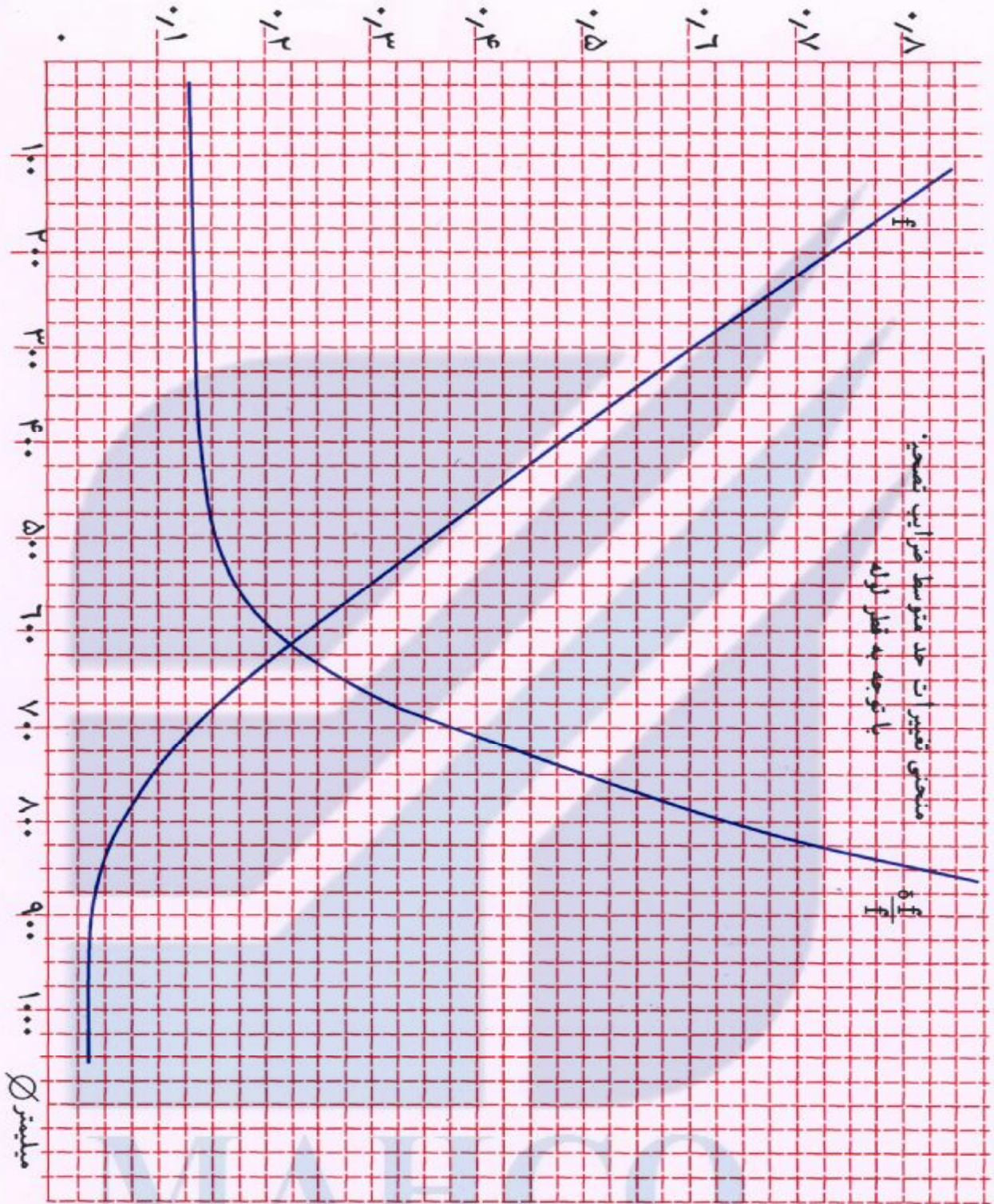
نماینده پیمانکار:	نماینده مشاور:						نماینده کارفرما:			



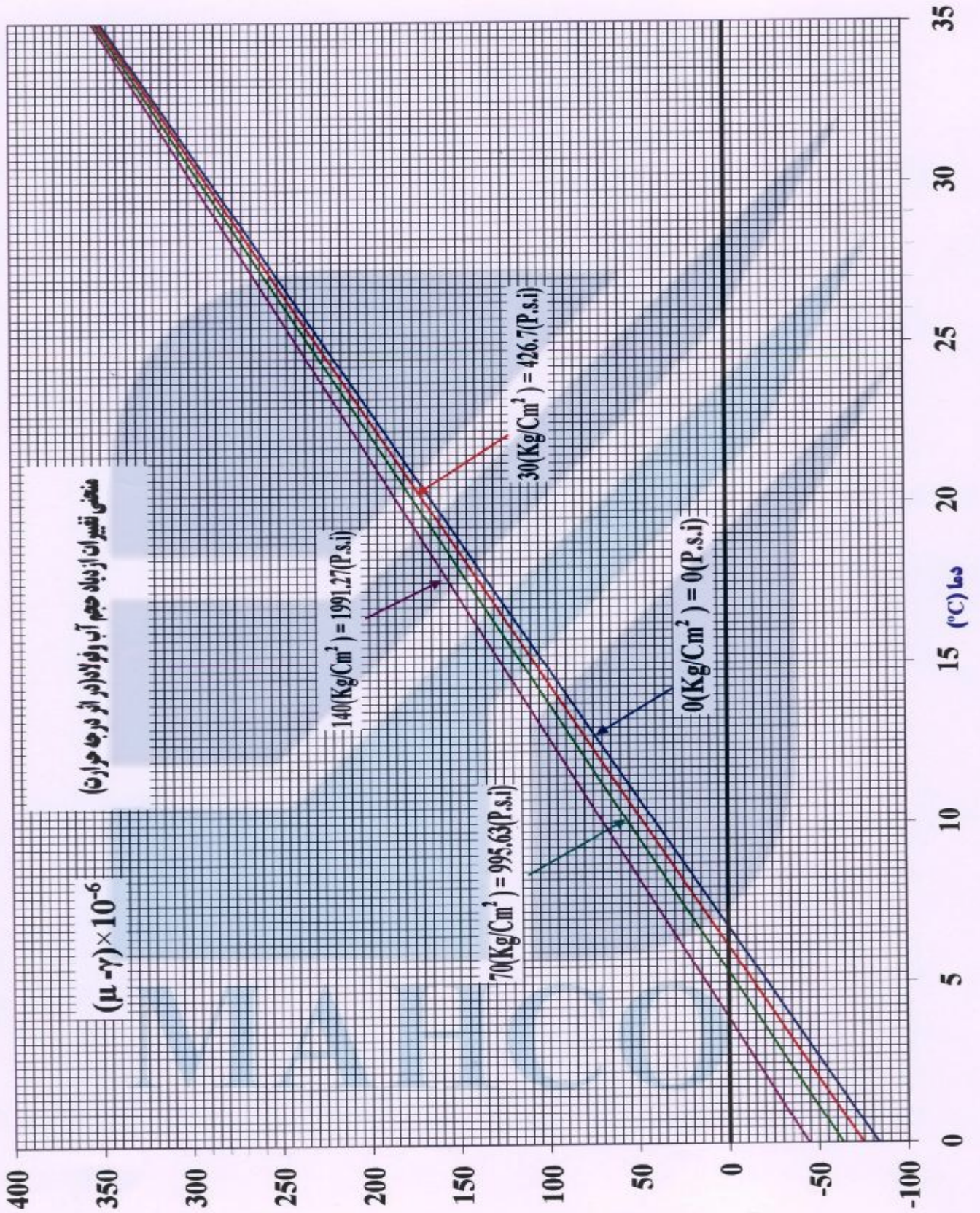
منحنی تغییرات ضریب فشردگی آب در اثر درجه حرارت  $\times 10^6$













# فصل سیزدهم

## مدارک ، نقشه های کار اجراء شده و گزارشات روزانه

صفحه	عنوان
130	تهیه مدارک و نقشه های کار اجراء شده ( DOCUMENTS & AS BUILT DRAWING ) طبق دستورالعمل های ذیربط (مقدمه ) شامل:
133	1- دستورالعمل تهیه نقشه های ازبیلت ( پیوست 1 )
147	1-1- دستورالعمل تهیه نقشه های ازبیلت پلان و پروفیل ( ROUTE PLAN & PROFILE ) (پیوست 1-1)
150	2-1- دستورالعمل تهیه نقشه های ازبیلت تقاطع های خط لوله (CROSSINGS 1/200) (پیوست 2-1)
152	3-1- روش تهیه نقشه های ازبیلت مکانیکال خط لوله ( ایستگاهها ) ( پیوست 3-1 )
153	4-1- دستورالعمل نقشه های ازبیلت اجرائی ایستگاههای حفاظت کاتدی (C.P. Station 1:50) ( پیوست 4-1 )
156	2- دستورالعمل تهیه نقشه های ازبیلت کابل فیبرنوری در مسیر خط لوله (پیوست 2)
161	3- جدول اطلاعات کار اجراء شده (WELDING BOOK) ، ( پیوست 3 )
162	3-1- گزارش نتیجه رادیوگرافی ( پیوست 1-3 )
163	4- فرم های کیفیت اجراء پروژه های خط لوله و فرم های تحویل و تحول پروژه (پیوست 4)

- 163 1-4- فرم های کیفیت اجرای پروژه های خطوط لوله ( اظهارنامه ) ( پیوست 4-1 )
- 167 2-4- فرم تحویل موقت پروژه ( پیوست 4-2 )
- 169 3-4- فرم تائید پایان کار ( پیوست 4-3 )
- 170 5- اطلاعات و مشخصات فنی آزمایش هیدرواستاتیک و صورت جلسات مربوطه برای هر  
قطعه ( پیوست 5 )
- 170 1-5- پروفیل طول قطعه مورد آزمایش
- 171 2-5- جدول قطعه بندی فشار آزمایشات مقاومت نشتی
- 172 3-5- مشخصات فنی آزمایش هیدرواستاتیک
- 173 4-5- صورتجلسه ارسال صفحه اندازه
- 174 5-5- جدول ثبت ارقام آزمایش نشتی
- 175 6-5- گزارش آزمایش مقاومت
- 176 7-5- جدول ثبت ارقام آزمایش عدم وجود هوا
- 177 8-5- صورت جلسه آزمایش نشتی
- 178 9-5- صورت جلسه تخلیه و خشک کنی خط
- 179 6- آزمایش الکتریکی خط ( پیوست 6 )
- 179 1-6- جدول اندازه گیری پتانسیل
- 180 2-6- صورتجلسه آزمایش الکتریکی
- 182 7- مدارک تحصیل اراضی ( پیوست 7 )
- 183 8- جداول و گزارشات روزانه ( پیوست 8 )
- 183 1-8- برنامه روزانه ( پیوست 8-1 )
- 184 2-8- گزارش روزانه پیشرفت کار ( پیوست 8-2 )
- 185 3-8- گزارش روزانه نیروی انسانی ( پیوست 8-3 )



## تهیه مدارک و نقشه های کار اجراء شده ( DOCUMENTS & AS BUILT DRAWING )

### مقدمه :

- پیمانکار موظف است قبل از مستور شدن کارهای اجرائی روزانه ( خط لوله ، حفاظت از زنگ ، فیبر نوری و غیره ) اطلاعات لازم ( نظیر محل خم ها و جوشها ، نوع پوشش با عایقکاری ، عمق کانال ، عوارض طبیعی، ضخامت لوله ها و محل اتصال فیبر نوری به یکدیگر و غیره) را از کار اجرا شده برداشت نموده و کروکی آن را همان روز به تائید و امضای دستگاه نظارت برساند .
  - پیمانکار می بایست کلیه نقشه های کار اجرا شده ( AS BUILT ) را مطابق دستورالعمل های ذیربط تکمیل نموده و اصل نسخه آن را به انضمام 5 نسخه چاپ و به صورت آلبوم مجلد نموده و به همراه فایل کامپیوتری در چارچوب دستورالعمل فراوری و رقومی سازی خطوط سراسری انتقال گاز ، حداکثر یک ماه پس از پایان اجرای پروژه و حداکثر 20 روز قبل از تزریق گاز پروژه تحویل و در صورت نظارت توسط مشاور و MC می بایست نقشه های طراحی و AS BUILT توسط ایشان تائید و تصویب شود .
- دستورالعمل تهیه و تنظیم نقشه های ازبیلت به شرح عناوین زیر می باشد :
- الف : نقشه های ازبیلت مسیر و برش طولی (R&P) ، پیوست 1
- ب : نقشه های ازبیلت تقاطع ها ، پیوست 1
- ج : نقشه های ازبیلت مکانیکال ایستگاهها ، پیوست 1
- د : نقشه های ازبیلت ایستگاهها حفاظت کاتدی ، پیوست 1
- هـ : نقشه های ازبیلت فیبر نوری ، پیوست 2
- مدارک فنی حین اجرا نیز به شرح زیر باید توسط پیمانکار تهیه و پس از اخذ نظر نماینده کارفرما جهت امر تحویل خط لوله در زمان تزریق گاز آماده تحویل به بهره بردار گردد .

- 1- فرم مربوط به دفترچه اطلاعات کار اجرا شده و گزارش فیلم رادیوگرافی طبق نمونه ، پیوست 3
- 2- اظهار نامه کیفیت اجرای پروژه های خطوط انتقال ، پیوست 4
- 3- مدارک آزمایش هیدرواستاتیک طبق فرم های مربوطه ، پیوست 5
- 4- جداول و صورتجلسات آزمایش پوشش الکتریکی ، پیوست 6
- 5- مدارک تحصیل اراضی تهیه نقشه کاداستر موقعیت زمین های کشاورزی ، منابع طبیعی ، موانع ، ابنیه یا جاده و... و دارای مختصات (y,x) در امتداد مسیر خط لوله با عرض مندرج در مقررات حریم شرکت ملی گاز ایران - پیوست 7





## پیوست - 1

### دستورالعمل تهیه نقشه های ازبیلت

دستورالعمل حاضر تحت عنوان "دستورالعمل فرآوری و رقومی سازی داده های مکانی خطوط سراسری انتقال گاز و تأسیسات مربوطه بوده و پیمانکار ملزم به رعایت آن می باشند. کلیه نقشه های مورد اشاره در این دستورالعمل می بایست توسط یک شرکت نقشه برداری حائز صلاحیت و رتبه بندی شده توسط معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری تهیه و تأیید گردد .

#### 1 - برداشت اطلاعات مکانی و توصیفی لازم برای تولید نقشه های چون ساخت بشرح زیر میباشد:

نقشه چون ساخت برداشت شده از مسیر خط لوله می بایست علاوه بر قرار داشتن در فرمت CAD در فرمت های متداول سیستم های اطلاعات مکانی از جمله SHAPEFILE و ... تهیه گردند . مسیر خط لوله در این نقشه ها می بایست علاوه بر مختصات X و Y در نقاط شکستگی دارای کیلومتراژ نیز باشند ، به عبارت دیگر می بایست موقعیت کیلومتراژی خط در تمامی نقاط آن معلوم باشد ( به این نوع خطوط در سیستم های اطلاعات مکانی ، CALIBRATED ROUTES گفته می شود. عملیات تهیه این نوع خطوط به کالیبراسیون خط موسومند که در نرم افزارهای متداول سیستم های اطلاعاتی از جمله ARCGIS قابل انجام می باشند ) و کد گذاری خطوط لوله می بایست براساس استاندارد مشخصی صورت پذیرد .

کلیه عوارض و خصوصیات برداشت شده از مسیر خط لوله علاوه بر ترسیم در نقشه با فرمت CAD می بایست بصورت جدول نیز تهیه گردند. کلیه این جداول می بایست شامل سه فیلد اصلی و ثابت ( برای عوارض خطی ) بشرح ذیل باشند :

§ فیلد کد خط لوله ای که عارضه مورد نظر بر روی آن قرار دارد

§ کیلومتر محل شروع عارضه

§ کیلومتر محل انتهای عارضه

برای عوارض نقطه ای این سه فیلد به دوفیلد بشرح ذیل تقلیل پیدا می کنند :

§ فیلد کد خط لوله ای که عارضه مورد نظر بر روی آن قرار دارد

§ کیلومتر محل عارضه

#### 1-1- تعیین عوارض خط لوله

علاوه بر نقاط حائز اهمیت مشروحه ذیل که برداشت آنها ضرورت دارد ، پیمانکار می بایست کلیه عوارض مشخص شده در جداول بند 1-5-3 را نیز مطابق بخش 1-3 دستورالعمل حاضر برداشت نماید.

- محل و نوع تقاطع ها با ذکر کیلومتراژ ، عرض تقاطع ، اختلاف ارتفاع با خط لوله
- برداشت مارکرها و پیاده سازی آنها بر روی نقشه به نحوی که INSERT TEXT محل دقیقاً در همان نقطه باشد .
- نقاطی که خط لوله تغییر جهت افقی می دهد (شماره ایستگاه های نقشه برداری در زمان اجراء) با ذکر کیلومتراژ
- محل های تغییر ضخامت لوله برای طولی از تغییر ضخامت که بیش از 200 متر باشد .

#### 1-2 - دستورالعمل برداشت عوارض تعیین شده

رعایت موارد زیر جهت بکارگیری و انتقال نقشه های چون ساخت به محیط GIS در برداشت عوارض الزامی است:

- برای کلیه نقطه های برداشت شده علاوه بر مختصات مسطحاتی، لازم است ارتفاع از سطح دریا نیز برداشت گردد.
- برای کلیه عوارض خارج مسیر خط لوله علاوه بر مختصات کامل، لازم است مختصات قطبی (طول و زاویه) نسبت به محل پیوستن این عوارض به خط لوله تولید گردد.
- مختصات چهارگوشه چند ضلعی های مهم (مانند محدوده های ایستگاه های شیر) برداشت شود. (دقت برداشت این نقاط می بایست در حد دسی متر باشد) و به صورت پلی گون و با مختصات پیاده گردد.
- زاویه افقی خط در نقاطی که خط لوله تغییر جهت افقی می دهد اندازه گیری شود.
- کلیه عوارض طبیعی و مستحدثات و موانع در باندی به عرض 250 متر از طرفین محور لوله مشخص شود.

### 3-1 - تکمیل جدول نظیر هر عارضه مطابق استاندارد اطلاعات مکانی

پیمانکار موظف است اطلاعات توصیفی تولیدی در حین تهیه نقشه های چون ساخت را، علاوه بر درج در نقشه های چون ساخت، در جداول نظیر بانک اطلاعاتی مربوطه درج نموده و به کارفرما تحویل نماید.

### 2- آماده سازی و فرآوری داده های مکانی و توصیفی تولید شده

#### 2-1 - سیستم مختصات

سیستم مختصات مورد استفاده در تهیه نقشه های چون ساخت، سیستم UTM (UNIVERSAL TRANSFER MERCATOR) و با بیضوی مبنای WGS84 است. با توجه به اینکه ایران در چهار زون 38، 39، 40 و 41 قرار دارد، می بایستی در نرم افزار ابتدا زون مناسب به نقشه معرفی گردد.

در ضمن در صورتیکه مسیر در دو یا چند زون قرار می گیرد، نقشه هر زون به طور مجزا تهیه گردد.

#### 2-2 - زمین مرجع نمودن داده های مکانی (DEREFERENCING)

نقشه تولید شده بایستی با مختصات واقعی جانمایی گردد.

#### 2-3 - الحاق سیستم تصویر به داده های مکانی (ASSIGN PROJECTION SYSTEM)



سیستم تصویر می بایستی به داده های مکانی الحاق گردد.

## 2-4 - محیط نرم افزاری

پیمانکار میبایست از نرم افزار AutoCAD جهت تولید نقشه های چون ساخت استفاده نماید.

## 2-5 - آماده سازی داده ها برای ورود به محیط GIS (Make GIS Ready Data)

پیمانکار می بایست ، داده های مکانی را جهت ورود به سامانه اطلاعات مکانی آماده سازی نماید.

## 3 - تهیه نقشه های چون ساخت مسیر ، تقاطع در ایستگاههای شیر و حفاظت از زنگ و رفع نقص اطلاعات مکانی و

### توصیفی تولید شده در مراحل پیشین

### 3-1 - کلیات

اهم مدارک و اطلاعاتی که پیمانکار موظف به تهیه و درج آنها در نقشه های چون ساخت است عبارتند از:

- پروفیل طولی مسیر با مقیاس افقی 1/10000 و مقیاس عمودی 1/1000 در نقشه A0 با درج اطلاعات لازم.
- خط پروژه در پروفیل طولی چون ساخت بر اساس رقوم ارتفاعی کف R.O.W اجرا شده.
- طبقه بندی واقعی جنس زمین در طول مسیر روی پروفیل طولی با مقیاس 1/100 با عمق حفر کانال مسیر و درج آن در LEGEND مربوطه سمت راست بالای نقشه.
- محدوده زمین های تحصیل اراضی شده در مقیاس مناسب و با هماهنگی کارفرما و مستقل از نقشه 1/10000 مسیر ارائه گردد .
- اطلاعات حقوقی مربوط به تحصیل اراضی از جمله مدارک مالکیت و واگذاری بصورت رقومی تهیه گردد.
- نقشه مسیر بصورت یک نقشه پلان کلی از مسیر خط لوله به صورت پیوسته در مقیاس 1/10000 بصورت نرم افزاری ارائه گردد .

### اطلاعات مربوط به قسمت پایین پروفیل طولی:

- فواصل افقی و مایل نقاط نقشه برداری و اجرا شده تا دو رقم اعشار درج گردد.

(HORIZONTAL & PARTIAL SLOPE DISTANCE)

- ارتفاع نقاط نقشه برداری و اجرا شده تا دو رقم اعشار درج گردد (زمین طبیعی و کف R.O.W اجرا شده).
  - محدوده تغییرات جنس زمین در ردیف مربوطه از قبیل: (سنگی، قلوه سنگی، ماسه ای، خاکی و...).
  - روش اجرایی عملیات حفاری کانال با ذکر نوع جنس زمین در ردیف مربوطه درج گردد (از قبیل: حفاری با ترنچر، انفجاری، پیکور، بیل مکانیکی، دراگ لاین و...).
  - طبیعت و نوع کاربری زمین در محدوده مورد نظر مشخص گردد.
  - تهیه یک نقشه پروفیل پیوسته کلی از مسیر و نمایش کلیه موارد مشخص شده نظیر CCW و موقعیت ساختمانی خط لوله دقیقاً در کیلومترهای اعلامی و با طول واقعی بر روی آن .
  - محل و نوع تقاطع ها در طول مسیر در پلان مشخص و شماره نقشه آن درج گردد .
  - فواصل افقی و مایل نقاط نقشه برداری و اجرا شده تا دو رقم اعشار درج گردد .
  - ارتفاع نقاط نقشه برداری و اجرا شده تا دو رقم اعشار درج گردد .
- در ترسیم پلان موارد زیر باید رعایت گردد:**
- شماره کلیه نقشه های اجرائی تقاطع ها با مقیاس (1/200) و استانداردهای مربوطه و همچنین کلیه نقشه های مکانیکال ایستگاه ها و غیره در محل نقشه های مورد استفاده و سایر مراجع قید شود.
  - راهنمای محل قرار گرفتن شیت مربوطه در کل پروژه.
  - درج اطلاعات جدول مخصوص نقشه های مرجع.
  - درج ارتفاع خاک روی لوله اجرا شده.
  - درج شماره سرجوش در محل تغییر ضخامت لوله ها و در هر 200 متر از طول لوله .
  - ذکر محدوده موقعیت منطقه ای مسیر خط لوله از نظر موقعیت ساختمانی (1,2,3,4).
  - محل استقرار T/P (تست پوینت) BAND BOX و L/M (لاین مارکر) در پلان مزبور مشخص گردد.

- محل ایستگاههای شیر و L/R و CP (ترانس رکتیفایر) در نقشه درج گردد .
  - اطلاعات مربوط به فیبر نوری ، محل ایستگاهها و تجهیزات مربوطه در یک ردیف مستقل درج گردد .
  - جمع مترائ لوله در ضخامت های مختلف در محل مشخص شده در نقشه درج گردد .
  - تعداد اسلب های مصرف شده و محل و مقدار ژئوتکستایل و راکشیلد درج گردد .
  - تایتل نقشه مطابق دستورالعمل تهیه گردد .
- 3-2 - مشخصات و موارد لازم الاجراء در تهیه نقشه های چون ساخت ایستگاهها**
- قطع نقشه A2 انتخاب گردد (برای نقشه های L\|R اندازه نقشه A1 انتخاب گردد).
  - یک شیت شامل نقشه پلان کلی ایستگاه.
  - یک شیت شامل نقشه ایزومتریک یا مقاطع سه گانه.
  - تمام نقشه ها باید دارای عنوان (مطابق نمونه تعریف شده)، توضیحات، نقشه های مرجع و LEGEND باشد.
  - پلان تهیه شده باید دارای ابعاد و اندازه واقعی کار انجام شده باشد. (در این پلان می بایست مشخصات مکانی و فنی کلیه اجزای موجود در یک ایستگاه اعم از کلیه شیرهای فرعی ، شیر اصلی ، کلیه اتصالات ، مسیر لوله ها و... با دقت دسی متر برداشت گردد . ضمن اینکه کلیه مشخصات فنی این اجزاء شامل قطر لوله ، قطر شیر ، جنس شیر و... نیز می بایست برداشت گردد . تصویر مربوط به PLATE های نصب شده بر روی این اجزا که شامل کلیه مشخصات فنی آنها می باشد نیز می بایست تهیه گردد .)
  - نقشه ایزومتریک و یا نماها و مقاطع باید نشان دهنده ابعاد دقیق کار انجام شده باشد.
  - در نقشه ایزومتریک باید کلیه اقلام و اجناس روی نقشه شماره گذاری و در جدول حاشیه نقشه و همچنین در جداول نظیر بانک اطلاعاتی کالاها درج گردد .
  - کلیه قطعات لوله (CUT PIPES) باید شماره گذاری و در جدول حاشیه با ذکر طول و قطر آورده شود.

- کلیه سرجوشها باید بصورت مکانی در نقشه نمایش داده شده و شماره و نوع آنها در جداول مربوطه وارد و هنگام تهیه نقشه با رعایت اصول کارتوگرافیک در محل مناسب درج شود.

### 3-3- مشخصات و موارد لازم الاجرا در تهیه نقشه های چون ساخت ایستگاههای حفاظت کاتدیک

#### (C.P STATIONS 1: 50)

- قطع نقشه A4 انتخاب گردد.
- اتاقک حفاظت کاتدیک و تجهیزات داخل آن مطابق موارد زیر ترسیم گردد:
  - ترسیم خطوط دیوارهای اتاقک حفاظت کاتدیک (به ابعاد  $3 \times 3$  متر و درب ورودی به عرض 1.8 متر).
  - نمایش موقعیت ترانس/رکتی فایر با مسیر کابل کشی برق AC ورودی و باند باکس AC و مسیر کابل کشی برق DC خروجی.
  - درج فواصل نصب تجهیزات و ابعاد داخل اتاقک.
- مشخص نمودن خط لوله:
  - مسیر خط لوله در داخل ایستگاه به صورت گرافیکی مشخص شده و اطلاعات موجود در مورد مبداء و مقصد خط، قطر لوله، کیلومتر از ایستگاه از مبداء خط و علائم مشخصه دو طرف ایستگاه (شماره SP, LP) درج شود.
  - ترسیم باند باکس DC (منفی) با رعایت اصول کارتوگرافیک و متمایز از خطوط AC و مسیر اتصال آن به اتاقک کاتدی و ترانس/رکتی فایر به همراه ابعاد مسیر.
- نمایش بستر آندی:
  - نمایش محدوده بستر آندی به صورت مستطیل با طول و عرض متناسب با طول بستر آندی و درج تعداد آند.
  - لوپ کابل بستر آندی در داخل مستطیل محدوده بستر آندی ترسیم گردد.
  - نقاط اتصال کابل آند به کابل لوپ بستر به صورت نقطه درج گردد.
  - محل باند باکس مثبت در نقشه مشخص گردد.

فواصل کابلها و بستر آندی با توجه به طولانی بودن بصورت خطوط شکسته مشخص گردد.

- توضیحات (NOTES):

مقیاس ترسیم نقشه و تعداد آن در محل توضیحات با عنوان (NOTES) در بالای سمت راست نقشه درج گردد.

- علائم (LEGEND):

علائم بکار رفته باند باکسهای مثبت و منفی و AC، بستر آندی، کابلهای AC، مثبت و منفی، خط لوله، دیوار اتافک در قسمت میانی سمت راست نقشه عنوان (LEGEND) قید گردد.

- نقشه های مرجع:

لیست نقشه های مرجع (IPS) در قسمت میانی و پایین علائم با عنوان REFERENCE DRW.S درج گردد.

- جدول عنوان نقشه (TITLE BLOCK):

طبق روش استاندارد انجام شود و برای کلیه نقشه ها یکسان است:

درج شماره ویرایش (Rev.) شرح علت تغییر، کنترل کننده (CHECKED)، تصویب کننده و تاریخ آن.

در کلیه نقشه ها این نکته ذکر گردد که نقشه ها تنها با مهر و امضا پیمانکار/ مشاور قابل قبول بوده و

تمامی نقشه های اصل و کپی دارای ارزش برابر هستند.

درج عنوان پروژه.

عنوان نقشه C.P.STATION با ذکر کیلومترژ و شماره ایستگاه حفاظت کاتدیک.

نقشه با مقیاس 1/50 ترسیم گردد.

### 3-4- مشخصات و موارد لازم الاجراء در تهیه نقشه های چون ساخت تقاطع های خط لوله (CROSSINGS)

- قطع نقشه A1 انتخاب گردد.

- پلان و پروفیل تقاطع ها با مقیاس 1/200 ترسیم گردد.



- پلان مسیر احداث شده متناسب با عرض جاده سرویس با مقیاس 1/200 و در یک باند تعریف شده ترسیم گردد.
- پروفیل مسیر احداث شده بصورتی که حداقل 30 متر در طرفین تقاطع برای جاده ها و 50 متر در طرفین تقاطع برای رودخانه ها را نشان دهد ترسیم شود.
- نقاطی که خط لوله تغییر جهت احتمالی دارد (عمودی/افقی) در نقشه با ذکر کیلومتر از مشخص گردد.
- ارتفاع خط زمین مطابق با مسیر احداث شده ذکر شود.
- شماره ایستگاه نقشه برداری مطابق با شرایط اجرای کار در نقشه درج گردد. این نقاط بعد از احداث مسیر بوده و قطعاً با نقاط برداشت شده اولیه طراحی متفاوت می باشد.
- فاصله بین نقاط در عرض تقاطع برابر برداشت انجام شده و با مقیاس نقشه برداری 1/200 ذکر گردد.
- در ستون کیلومتر تقاطع باید حداقل کیلومتر یک نقطه مرجع از مسیر در طول تقاطع مشخص گردد.
- در ستون پوشش حفاظتی لوله نوع پوشش لوله ذکر شود و اگر تقاطع مربوط به رودخانه است و نیاز به پوشش بتنی می باشد طول CCW و برای تقاطع با جاده طول غلاف (CASSING) و تعداد INSULATOR و تجهیزات جنبی درج گردد.
- در ستون مربوط به ضخامت لوله می بایست ضخامت لوله در محدوده تقاطع مورد نظر دقیقاً درج شود.
- در پلان تقاطع در صورت نصب LINE MARKER محل دقیق آن مشخص و نشان داده شود.
- وضعیت لوله اجرا شده در پروفیل مشخص گردد و زاویه های عمودی اجرا شده (SAG/OVER BENDS) به طور دقیق مشخص و زاویه خم برای هر شاخه لوله نشان داده شود.
- تعداد و نوع جوش مربوط به تقاطع در پروفیل مسیر ذکر گردد (در روی لوله ترسیم شده در پروفیل).
- کلیه اطلاعات مندرج در نقشه های طراحی باید در نقشه های چون ساخت نشان داده شود.
- در محل REFERENCE DWG شماره کلیه نقشه های مرتبط با این نقشه درج گردد.

## 3-5 - تقسیم بندی و نام گذاری لایه ها

## 3-5-1 - لایه های عمومی

لازم است نامگذاری لایه های عمومی مطابق استاندارد سازمان نقشه برداری کشور و به شرح زیر انجام گیرد.

ضخامت	رنگ	نوع عارضه	لایه ها
0	0	مناطق مسکونی	3
0	0	تک ساختمان	3
0	0	دیوار	4
0	6	شاهراه	5
0	6	جاده آسفalte	6
0	0	جاده شوسه	7
0	5	جاده جیب رو	8
0	5	جاده مالرو	9
0	0	راه آهن	10
0	0	پل	11
0	0	خط انتقال نیرو	12
0	0	خط تلفن و تلگراف	13
0	0	خط لوله	14
0	0	حد	15
1	3	پرچین	16
0	0	گورستان	17

0	0	نقطه مثلث بندی	18
0	0	بنچ مارک	19
0	0	مراکز عکس هوایی	20
0	0	نقطه ارتفاعی	21
0	1	رودخانه - کانال	22
0	6	مسیل	23
0	7	آب بندان	24
0	1	باتلاق	25
0	1	قنات	26

ضخامت	رنگ	نوع عارضه	لایه ها
0	1	چشمه	27
0	6	شنزار ساحلی	28
1	6	منحنی اصلی	29
0	6	منحنی فرعی	30
0	6	منحنی واسطه	31
1	6	منحنی میزان تقریبی اصلی	32
0	6	منحنی میزان تقریبی فرعی	33
0	0	بریدگی	34
0	6	صخره	35
0	2	زراعت	36
0	2	درخت و باغ	37
0	2	بوته زار	38
0	0	فارسی نویسی	39
0	0	لاتین	40
0	2	جنگل متراکم	41
0	11	جنگل نیمه متراکم	42
0	12	جنگل تنک	43
1	10	حد جنگل های حفاظت شده	44
1	4	حد تیپ بندی گونه های جنگلی	45
0	10	جنگلداری	46

0	2	شالیزار	47
0	0	نرده	48
0	0	چپر	49
0	2	بیشه	50
0	0	سیم خاردار	51
0	0	عوارض ناشناخته	52

### 3-5-2- لایه های تخصصی

نامگذاری لایه های تخصصی می بایست مطابق استاندارد اطلاعات مکانی به شرح زیر انجام گیرد.

- 1- ایستگاه شیر
- 2- ایستگاه حفاظت از زنگ
- 3- تاسیسات تقویت فشار
- 4- ایستگاه مخابراتی
- 5- مرکز تعمیرات خطوط لوله (یارد)
- 6- ایستگاههای اندازه گیری گاز
- 7- ایستگاههای کنترل فشار
- 8- ایستگاههای ارسال و دریافت جاروبک (L-R)
- 9- ایستگاههای انشعاب
- 10- پالایشگاه
- 11- تحصیل اراضی
- 12- حریم خط لوله (RIGHT OF WAY)

13- تست فشار خط لوله

14- نشانگر MARKER

15- نقاط اندازه گیری حفاظت کاتدیک

16- فیبر نوری

17- شیر

18- تپ

19- لوازم اندازه گیری

20- درپوش

21- سه راه

22- زانو

23- کاهنده

24- مخزن

25- پوشش خارجی لوله

26- کیسینگ

#### 4- رقومی سازی عوارض

مواردی که در هنگام رقومی سازی عوارض باید رعایت گردند عبارتند از:

- تمامی عوارض خطی که به هم میرسند باید در نقطه مختصات دار به هم متصل شوند.
- Node ها عوارض پیوسته را به قطعات جدا متصل می کنند که از NODE ها شروع و به آنها ختم می شود.
- مختصات دو عارضه در محل اتصال به یکدیگر باید از نظر ریاضی بر هم منطبق باشد (SNAP).
- روی عوارض خطی هیچ نقطه ای تکرار نمی گردد مگر اینکه نقطه مورد نظر محل بستن عارضه خطی و ایجاد عارضه سطحی باشد.



- به غیر از ردیف درختان، هیچ نقطه ای نباید جابه جایی داشته باشد.
- در مورد عوارض خطی که برای آنها از سمبول های دو خطی یا... استفاده گردیده است محور عارضه مذکور برای رقومی سازی، اصل قرار می گیرد؛ مانند لوله، راه ها و راه آهن.
- برای رقومی کردن عوارض سطحی که مجاور عوارض خطی قرار دارند نباید از عارضه خطی استفاده نمود و عارضه سطحی جداگانه باید رقومی گردد، مانند ساختمانی که در کنار خط لوله قرار دارد و باید به تنهایی و به طور مستطیل و کامل رقومی گردد.
- برای ایجاد سطوح بسته بندی تمام عوارض خطی تشکیل دهنده یک سطح باید در نقطه اتصال دارای مختصات واحد باشند SNAP حتی اگر در فایل نهایی مورد نیاز نباشد.
- سمبل ها که جزو عوارض نقطه ای هستند باید به صورت POINT رقومی گردند.
- هر عارضه در لایه مخصوص خود قرار گیرد و نام آنها مطابق استاندارد لایه های عمومی و اختصاصی باشد.
- نقاط ارتفاعی و منحنی های میزان باید دارای ارتفاع (ELEVATION) باشند.
- منحنی های میزان هم ارتفاع باید به هم متصل (JOINT) شده باشند.
- نقشه های استاندارد که در پروژه مورد استفاده قرار می گیرند بایستی بصورت GEOREFERENCED ارائه گردد .
- در رقومی سازی حتی الامکان از قانون دست راست استفاده گردد به این صورت که عارضه باید سمت راست جهت حرکت نشانه رقمگر ( CURSOR ) نباید بر روی یکدیگر تکرار گردند و ضروری است که در محل اتصال با یک مختصات مشترک به هم وصل گردند .

5- کلیه نقشه های اولیه مسیر و تقاطع ها و ایستگاههای شیر بایستی در قالب شرح خدمات نقشه برداری اولیه

پیمان ارائه گردد .

## پیوست 1-1

دستورالعمل تهیه نقشه های ازبیلت (پلان / پروفیل **ROUTE PLAN & PROFILE**)

1- اندازه کاغذ **A0**

2- ترسیم پروفیل طولی مسیر با مقیاس افقی 1/10000 و مقیاس عمودی 1/1000 با درج اطلاعات لازم

1-2- خط پروژه در پروفیل طولی ازبیلت باید براساس رقوم ارتفاعی کف R.O.W (اجرا شده) ترسیم شود.

2-2- طبقه بندی واقعی جنس زمین در طول مسیر روی پروفیل طولی با مقیاس 1/100 با عمق حفر کانال

مسیر نشان داده شود و ضمناً **LEGEND** مربوطه در سمت راست بالای نقشه نشان داده شود.

2-3- محل و نوع تقاطع ها با ذکر کیلومتر از در نقشه قید گردد.

2-4- نقاطی که خط لوله تغییر جهت افقی می دهد (شماره ایستگاههای نقشه برداری در زمان اجرا) با ذکر

کیلومتر از مشخص شود.

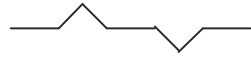
3- اطلاعات مربوط به قسمت پایین پروفیل طولی

3-1- فواصل افقی و مایل نقاط نقشه برداری و اجرا شده تا دو رقم اعشاری درج گردد.

## ( HORIZONTAL DISTANCE , PARTIAL SLOPE DISTANCE)

2-3- ارتفاع نقاط نقشه برداری اجرا شده تا دو رقم اعشاری (زمین طبیعی و کف R.O.W اجرا شده) مشخص شود.

3-3- اندازه و جهت زوایای افقی ( LEFT & RIGHT ) در ایستگاههای نقشه برداری مطابق با شرایط واقعی اجرا درج و ترسیم گردد. مطابق شکل روبرو :



3-4- محدوده تغییرات جنس زمین در ردیف مربوطه مشخص گردد از (قبیل سنگی ، قله سنگی، ماسه ای و خاکی و ...)

3-5- نحوه عملیات اجرایی حفاری کانال با ذکر نوع جنس زمین در ردیف مربوطه درج گردد (از قبیل حفاری با بلدوزر ، انفجاری ، پیکور ، بیل مکانیکی و غیره)

3-6- طبیعت و نوع کاربرد زمین در محدوده مورد نظر در ردیف مربوطه مشخص گردد.

## 4- ترسیم پلان

4-1- کلیه عوارض طبیعی و مستحذات و موانع در باندی به عرض 250 متر از طرفین محور لوله مشخص شود.

4-2- نقاط تغییر زاویه خط لوله در پلان مزبور باید مشخص گردد.

4-3- محل استقرار T/P (تست پوینت ها) و L/M (لاین مارکرها) در پلان مزبور مشخص شود.

4-4- محل ایستگاههای فرستنده و گیرنده توپک ، شیرهای بین راهی و نقاط انشعاب باید در یک ردیف مشخص گردد.

4-5- محل ایستگاههای CP (حفاظت از زنگ) باید در ردیف مربوطه و نیز روی پروفیل و پلان خط لوله مشخص گردد.

4-6- شماره کلیه نقشه های اجرایی تقاطع ها (1/200) و استانداردهای مربوطه و همچنین کلیه نقشه های مکانیکال ایستگاهها و غیره در محل نقشه های مورد استفاده و سایر مراجع

(DRAWINGS AND OTHER REFERENCE) ذکر گردد.

4-7- مختصات جغرافیایی (X,Y) ایستگاههای نقشه برداری اجرا شده در محل  
DRAWINGS AND OTHER REFERENCE درج گردد.

#### 5- توضیحات و اطلاعات لازم طراحی در زیر پلان

5-1- نشان دادن محدوده موقعیت منطقه ای مسیر خط لوله از نظر تراکم 4.3.2.1  
( CLASS LOCATION)

5-2- مشخصات لوله ( قطر و جنس) در ردیف مربوطه درج گردد .

5-3- محل های تغییر ضخامت لوله و طول قطعه ای آنها در ردیف مربوطه درج گردد.

5-4- موقعیت ایستگاههای شیر ، گیرنده و فرستنده توپک و انشعابات در طول مسیر در ردیف مربوطه مشخص گردد.

5-5- محل و نوع T/P (تست پونیت ها) و L/M ( لاین مارکرها ) با توجه به علائم مندرج در ذیل نقشه در ردیف مربوطه مشخص گردد.

5-6- شماره سرجوش در محل تغییر ضخامت لوله ها و همچنین درج شماره سرجوشهای انجام شده در محل TIE-IN در ردیف مربوطه درج گردد.

5-7- ارتفاع خاک روی لوله اجراء شده درج گردد

5-8- اطلاعات مربوط به فیبرنوری از قبیل محل ایستگاه و محل مفصل ها و تجهیزات مربوطه در یک ردیف مستقل درج گردد.

5-9- نوع محافظت های مکانیکی لوله از قبیل ، غلاف در محل های تقاطع با جاده ، ژئوتکستایل ،  
C.C.W ، SLAB و راکشیلد و نوع عایق لوله در ردیف ( PIPE PROTECTION ) نوع مشخصات پوشش لوله بطور کامل درج گردد.

#### 6- جدول مصالح بکار رفته

6-1- جمع مترآژ لوله در ضخامت های مختلف

6-2- جمع مترآژ غلاف گذاری به همراه مقدار مصالح کاربردی مربوط به غلاف

3-6- طول و ضخامت C.C.W

4-6- تعداد اسلب ها با ذکر ابعاد مربوطه

5-6- مقدار ژئوتکستایل ، راکشیلد ، فیبرنوری ، مفصل و نوع ترانس رکتیفایر مشخص گردد.

7- ترسیم راهنمای نقشه ( با مقیاس 1/250000 )

8- درج راهنمای محل قرار گرفتن شیت مربوطه در کل پروژه ( KEY PLAN )

9- درج نقشه های مرجع ( REFERENCE DRAWINGS )

10- تغییرات نقشه با ذکر آخرین ویرایش ( REVISIONS ) با عنوان نقشه ازبیلت

11- تایتل نقشه ( TITLE ) مطابق دستورالعمل تهیه شده ترسیم گردد.

## پیوست 1 - 2

1-2- دستورالعمل تهیه نقشه های ازبیلت (تقاطعهای خط لوله 1/200 CROSSINGS)

1- اندازه کاغذ A1

2- ترسیم پلان و پروفیل تقاطعها با مقیاس 1/200

1-2- پلان مسیر احداث شده متناسب با عرض جاده سرویس با مقیاس 1/200 و در یک باند تعریف شده ترسیم گردد .

2-2- پروفیل مسیر احداث شده بصورتی که حداقل 30 متر در طرفین تقاطع برای جاده ها و 50 متر در طرفین تقاطع برای رودخانه ها را نشان دهد ترسیم شود.



3-2- نقاطی که خط لوله تغییر جهت احتمالی دارد ( افقی / عمودی ) در نقشه با ذکر کیلومتر مشخص گردد .

### 3- اطلاعات مربوط به قسمت پائین پروفیل 1/200 تقاطع

3-1- ارتفاع خط زمین مطابق با مسیر احداث شده ذکر شود .

3-2- شماره ایستگاه نقشه برداری مطابق با شرایط اجرای کار در نقشه درج گردد این نقاط بعد از احداث مسیر بوده و قطعاً با نقاط برداشت شده اولیه طراحی متفاوت می باشد .

3-3- فاصله بین نقاط در عرض تقاطع برابر برداشت انجام شده و با مقیاس نقشه برداری  $\frac{1}{200}$  ذکر گردد .

3-4- در ستون کیلومتر تقاطع باید کیلومتر یک نقطه مرجع از مسیر در طول تقاطع مشخص گردد.

3-5- در ستون پوشش حفاظتی لوله نوع پوشش لوله ذکر شود و اگر تقاطع مربوط به رودخانه است و نیاز به پوشش بتنی می باشد طول CCW و برای تقاطع با جاده طول غلاف ( CASSING ) و تعداد INSULATOR و تجهیزات جنبی درج گردد .

3-6- در ستون مربوط به ضخامت لوله بایستی ضخامت های لوله در محدوده تقاطع مورد نظر دقیقاً درج گردد .

3-7- در پلان تقاطع در صورت نصب LINE MARKER محل دقیق آن مشخص و نشان داده شود.

3-8- وضعیت لوله اجرا شده در پروفیل مشخص گردد و زاویه های عمودی اجرا شده ( SAG/OVER BENDS ) بطور دقیق مشخص و زاویه خم برای هر شاخه لوله نشان داده شود.

3-9- تعداد و شماره و نوع جوش مربوط به محدوده تقاطع در پروفیل مسیر ذکر گردد . ( در روی لوله ترسیم شده در پروفیل )

3-10- کلیه اطلاعات مندرج در نقشه های طراحی باید در نقشه های تقاطع ازبیلت نشان داده شود.

4- در محل REFERENCE DWG شماره کلیه نقشه های مرتبط با این نقشه درج گردد .

## پیوست 3-1

## 3-1- روش تهیه نقشه های AS BUILT مکانیکال خط لوله ( ایستگاهها )

- 1- اندازه نقشه A2 می باشد ( برای ایستگاههای L/R اندازه نقشه A1 می باشد )
- 2- یک شیت شامل نقشه پلان کلی ایستگاه
- 3- یک شیت شامل ایزومتریک یا مقاطع سه گانه
- 4- هر دو نقشه باید شامل عنوان ( مطابق نمونه تعریف شده ) ، توضیحات ، نقشه های مرجع و LEGEND باشند .
- 5- نقشه پلان باید حاوی ابعاد و اندازه واقعی کار انجام شده باشد .
- 6- نقشه ایزومتریک و یا نماها و مقاطع نیز باید نشان دهنده ابعاد دقیق کار اجراء شده باشد .  
( بخصوص فواصل عمودی )
- 7- در نقشه ایزومتریک باید کلیه اقلام و اجناس روی نقشه شماره گذاری و در جدول کنار نقشه مشخصات آنها بطور دقیق درج گردد . (BILL OF MATERIALS)
- 8- کلیه قطعات لوله ( CUT PIPES ) باید شماره گذاری و در یک جدول با ذکر طول و قطر آنها در نقشه ایزومتریک درج گردد .
- 9- کلیه سرجوشها باید نشانه گذاری و شماره و تایپ آنها مشخص گردد . (WELD NO.)
- 10- در بخش LEGEND کلیه علائم از جمله لوله های روزمینی ، زیرزمینی و تاسیسات موجود و جدید به طور کامل مشخص گردد .
- 11- نقشه ها بصورت آخرین تغییرات ( LAST REVISION ) با عنوان AS BUILT و با مهر و امضاء پیمانکار و مشاور پروژه و تأیید هماهنگ کننده نهایی گردد .

## پیوست 1-4

## 1-4-4 - دستور العمل تهیه نقشه های AS BUILT (اجرایی) ایستگاههای حفاظت کاتدی

( C.P. STATIONS 1:50 )

1- اندازه کاغذ : حداقل A4

2- ترسیم اتاقک حفاظت کاتدی و تجهیزات داخل آن

2-1- ترسیم خطوط دیوارهای اتاقک حفاظت کاتدی (نرمال به ابعاد  $3 \times 3 \text{ m}^3$  فضای داخلی) و محل درب ورودی به طول 1/8 متر

2-2- موقعیت ترانس / رکتیفایر با مسیر کابل کشی برق AC ورودی و باند باکس AC و مسیر برق DC خروجی

2-3- درج فاصله نصب تجهیزات و ابعاد در داخل اتاقک

3- مشخص نمودن خط لوله

3-1- خط بیانگر خط لوله با درج قطر ( اینچ ) / مبدا و مقصد خط لوله / علائم مشخصه دو طرف ایستگاه (شماره LP , SP ) و موقعیت ( کیلومترژ ) ایستگاه CP از مبدا خط لوله

3-2- ترسیم باند باکس DC ( منفی ) و خطوط نقطه چین ( متفاوت با کابل برق AC ) و مسیر اتصال آن به اتاقک کاتدی و ترانس / رکتیفایر

4- نمایش بستر آندی

4-1- نمایش محدوده بستر آندی بصورت مستطیل و درج تعداد آند ، طول و عرض آن با توجه به طول بستر آندی ، قسمت انتها و ابتدای بستر بصورت شکستگی بین آنها نشان داده می شود .

4-2- لوپ کابل بستر آندی در داخل مستطیل محدوده بستر آندی ترسیم گردد .

4-3- نقاط اتصال کابل آند به کابل لوپ بستر بصورت نقطه درج گردد .

4-4- محل باند باکس مثبت در نقشه مشخص گردد .

5-4- فواصل کابلها و بستر آندی با توجه به طولانی بودن بصورت خطوط شکسته مشخص گردد.

### 5- توضیحات (NOTES)

1-5- مقیاس ترسیم نقشه و تعداد آند در محل توضیحات با عنوان NOTES در بالای سمت راست نقشه درج گردد.

### 6- علائم (LEGEND)

1-6- علائم بکار رفته باند باکسها مثبت و منفی و AC ، بستر آندی، کابلهای AC ، مثبت و منفی، خط لوله، دیوار اتاقک در قسمت میانی سمت راست نقشه، عنوان LEGEND قید گردد.

### 7- نقشه های مرجع

1-7- لیست نقشه های مرجع ( IPS ) در قسمت میانی و پائین علائم با عنوان REFERENCE DRW.S درج گردد.

8- جدول عنوان نقشه (TITLE BLOCK): طبق روش استاندارد انجام شود و برای کلیه نقشه ها یکسان است.

1-8- شماره ویرایش (Rev.) ، شرح علت تغییر، کنترل کننده CHECKED ، تصویب کننده و تاریخ آن

2-8- ذکر اینکه : نقشه ها تنها با مهر و امضاء پیمانکار/ مشاور قابل قبول بوده و تمامی نقشه های اصل و کپی دارای ارزش برابر هستند.

3-8- عنوان پروژه

4-8- عنوان نقشه C.P.STATION با ذکر کیلومتر اژ و شماره ایستگاه کادی

5-8- آرم و نام شرکت مهندسی و توسعه گاز، مشاور، پیمانکار

6-8- محل امضاء و تاریخ برای: طراح، نقشه کش، کنترل کننده، تصویب کننده نقشه

7-8- شماره قرارداد

8-8- درج مقیاس (SCALE) نقشه که برابر 1:50 می باشد.

9-8- درج سایز نقشه

10-8- شماره و کد گذاری نقشه

11-8- شماره برگ نقشه از تعداد کل برگه های نقشه

12-8- شماره ویرایش نقشه (Rev.) بطوریکه آخرین ویرایش با عنوان نقشه AS BUILT باشد. 9-

درج علامت جهت جغرافیایی N/S در نقشه

9- درج علامت جهت جغرافیایی N/S در نقشه





## پیوست 2

**دستورالعمل تهیه نقشه های AS BUILT (اجراء شده) اجرای کابل فیبر نوری در مسیر خط لوله**

1-2-1 - اندازه کاغذ : A1

2-2-2 - مسیر اجرای کابل فیبر نوری :

2-2-2-1 - خط لوله گاز با ذکر قطر ( اینچ ) در پروفیل طولی ازبیلت ترسیم گردد .

2-2-2-2 - حریم خط لوله با علامت نقطه چین مشخص شده و خط نشان دهنده موقعیت کابل نوری نسبت به خط لوله رسم گردد .

2-2-2-3 - مسیر کابل فیبر نوری خاکی با ذکر مشخصات کابل ( خاکی ، کانالی ، تعداد و رشته و ... ) ، مترآژ و شماره قرقره مورد استفاده ، موقعیت دقیق مفصلها ( با ذکر شماره و فاصله مفصل تا تأسیسات دائمی ) و حوضچه ها ، محل و نوع نصب لوله ها ( PVC ، گالوانیزه ، پلی اتیلن و ... ) در طول مسیر با قید مترآژ / تعداد مشخص شده و محل و حجم بتن ریزی و عمق دفن کابل ، محل نصب تیرکهای شناسائی ( با کد مربوطه ) روی نقشه مشخص و ترسیم گردد .

2-2-2-4 - در محل عبور از تقاطعات با جاده ، رودخانه ، لوله های خارجی و ... علاوه بر مشخص نمودن این موانع روی نقشه مسیر اجرای کابل نوری ، نقشه جداگانه با ذکر جزئیات نحوه عبور تهیه و ارائه گردد .

2-2-2-5 - ایستگاهها و تأسیسات موجود در مسیر ( ایستگاه تقویت فشار (CS) ، ایستگاه شیر (VS) ، ایستگاه حفاظت کاتدی ( CP ) ، ایستگاه میترینگ ( MS ) ، یارد عملیاتی (YD) روی نقشه اجرایی با ذکر موقعیت مشخص گردد .

نقشه ها بایستی دقیقاً با وضعیت فیزیکی ، تأسیسات ، جاده ها ، موانع و ... موجود در مسیر پروژه مطابقت داشته باشد و بعلاوه بیانگر دقیق لوازم مصرف شده و موارد مربوط به اجرای کابل فیبر نوری باشد .

2-2-2-6 - موقعیت کابل فیبرنوری و نحوه ورود به ایستگاهها مشخص گردد .

- نقشه های اجراء شده باید قابل استفاده جهت نگهداری و تعمیر سیستم انتقال نوری باشد .
- نقشه های اجراء شده باید اجناس و لوازم مصرفی در اجرای کابل نوری را مشخص نماید .
- 2-2-7- محل دقیق لوله گذاری ، بتن ریزی های روی لوله ، میزان و عمق آن همراه با رسم مقاطع
- 2-2-8- عمق کابل گذاری در نواحی مختلف مسیر
- 2-2-9- محل دقیق و نحوه نصب لوله ها / بتن های محافظ
- 2-2-10- اعلام مجوزهای مربوطه در جداول جداگانه
- 2-2-11- جهت جغرافیایی مشخص شود .

### 2-3- توضیحات / علائم

- 2-3-1- توضیحات ( NOTES ) لازم در قسمت بالای سمت راست نقشه درج گردد .
- 2-3-2- علائم بکار رفته در نقشه در سمت راست با عنوان ( LEGEND ) مشخص گردد .
- 2-3-3- عنوان و شماره نقشه ها و مدارک مرجع در سمت راست با عنوان ( REFERENCES ) درج گردد .

### 2-4- جدول عنوان نقشه ( TITLE BLOCK )

مطابق فرمت سایر نقشه ها ، در سمت راست پائین نقشه ترسیم می شود .

- 2-4-1- شماره ویرایش (REV) ، شرح علت تغییر ( DESCRIPTION ) ، کنترل کننده (CHECKED) ، تصویب کننده و تاریخ مشخص شود .

2-4-2- ذکر اینکه : نقشه ها تنها با مهر و امضاء نماینده کارفرما قابل قبول می باشد .

### 2-4-3- عنوان نقشه "FIBER OPTICAL CABLE INSTALLATION AS BUILT DRAWING"

با ذکر کیلومتر از ابتدا و انتهای هر نقشه و طول آن قطعه .

2-4-4- آرم و نام شرکت مهندسی و توسعه گاز ( I. G. E. D. C. ) ، مشاور و پیمانکار

2-4-5- محل امضاء و تاریخ برای : طراح ، نقشه کش ، کنترل کننده ، تصویب کننده نقشه

2-4-6- شماره قرارداد

2-4-7- درج مقیاس ( SCALE ) نقشه اجراء شده .

2-4-8- درج ساینز نقشه

2-4-9- شماره و کد گذاری نقشه

2-4-10- شماره برگ نقشه از تعداد کل برگه های نقشه

2-4-11- شماره ویرایش (Rev.)

## 2-5- تأیید نقشه های AS BUILT

2-5-1- پیمانکار نقشه های AS BUILT تهیه شده را به انضمام برآورد ملزومات مصرفی تهیه و جهت

بررسی و مطابقت و تأیید نقشه ها به نماینده کارفرما ارسال نماید .

2-5-2- نماینده کارفرما پس از دریافت نقشه ها و کنترل و مقایسه آنها با نقشه ها و گزارشات ناظرین خود،

نقشه ها را اصلاح و جهت رفع اشکال به پیمانکار عودت می نماید .

2-5-3- پیمانکار پس از رفع ایراد ، نقشه ها را مجدداً به نماینده کارفرما پروژه ارسال می دارد . نماینده

کارفرما پس از بررسی و تأیید ، مراتب را جهت تهیه نقشه های نهایی به پیمانکار اعلام می نماید .

2-5-4- پس از اخذ تأییدیه نقشه های AS BUILT ( اجراء شده ) ، پیمانکار موظف است سه نسخه

کاغذی و یک نسخه فایل کامپیوتری ( لوح فشرده ) نقشه ها را تهیه و با مهر و امضاء پیمانکار و تأیید

نماینده کارفرما جهت تصویب نهایی به کارفرما ارسال نماید.

## 2-6- علائم مشخصه ، علائم اختصاری ، مشخصات خطوط و قلم ( FONT ) های مورد استفاده :

2-6-1- مسیر های اجرایی کابل فیبر نوری در نقشه های AS BUILT باید با رنگ قرمز و ضخامت 0/8

رسم گردد .

2-6-2- کلیه علائم مشخصه نظیر مفصل و موارد مشابه با ضخامت 0/3 منعکس گردد .

2-6-3- به غیر از موارد مذکور ، تمامی موارد باقیمانده با ضخامت 0/2 منظور گردد .

2-6-4- مشخصات علائم و ضخامت خطوط در نقشه های AS BUILT در جدول ( 1 ) ذکر شده است .

## جدول علائم (1)

ردیف	عنوان	ضخامت خط	علامت
1	خطوط جاده های آسفالت	0/2	خط پر سیاه رنگ
2	خطوط جاده های خاکی	0/2	خط چین سیاه رنگ
3	خطوط مربوط به حریم جاده	0/2	خط چین سیاه رنگ - طول هر یک از خط چینها یک سانتیمتر
4	خط کابل فیبرنوری خاکی	0/5	خط پر قرمز رنگ
5	خط کابل فیبرنوری کانالی	0/5	خط چین قرمز رنگ
6	فلشهای مربوط به فاصله کابل فیبرازاکس جاده	0/3	خط پر قرمز رنگ
7	مشخصات مربوط به کابل که بر روی خط کابل می نویسند	0/4 ارتفاع 35	قرمز رنگ (به عنوان نمونه F.O/1×12CORE/B-
8	مفصلهای کابل فیبرنوری	دایره 3 /	دایره قرمز پررنگ (در بعضی از شابلونها با عدد 3 مشخص شده است)
9	فلشهای مربوط به کابل مصرفی در دو طرف مفصل	0/3	قرمز رنگ
10	نوشته های مربوط به کابل مصرفی	0/4	قرمز رنگ
11	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)
12	خطوط مربوط به لوله نفت	0/6	خط - چهار نقطه سیاه رنگ
13	خطوط مربوط به لوله آب	0/3	خط - سه نقطه سیاه رنگ
14	خطوط مربوط به لوله گاز	0/6	خط - دو نقطه سیاه رنگ

## ادامه جدول علائم (1)

ردیف	عنوان	ضخامت خط	علامت
15	خطوط مربوط به کابل برق	0/3	خط - یک نقطه سیاه رنگ
16	فنس و سیم خاردار	0/2	سیاه رنگ به صورت : -x-x-x-
17	نرده فلزی و حصارهای چوب	0/2	سیاه رنگ - / - / -
18	خطوط مربوط به پلها و آبروها	0/5	خط پر سیاه رنگ آبروها / پلهای طویل طبق طرح موجود
19	تابلوه‌های علائم رانندگی	0/5	سیاه رنگ
20	نوشته های مربوط به تابلوها و علائم رانندگی	0/4	سیاه رنگ
21	فلشهای مربوط به فاصله عوارض و موانع تا آکس	0/3	سیاه رنگ
22	کدهای ( اعداد ) نوشته شده در طرح	0/3	سیاه رنگ
23	خطوط مربوط به M.L ( MATCH LINE )	1	سیاه رنگ
24	نوشته های مربوط به M.L	0/5	سیاه رنگ
25	کابل فیبرنوری در داخل لوله ها	0/5	خط چین قرمز رنگ
26	تیرکهای شناسائی	0/3	قرمز رنگ
27	نوشته های مربوط به تیرکهای شناسائی	0/4 ارتفاع 35	قرمز رنگ
28	نوشته های تعیین مسیر	0/5	سیاه رنگ





در صفحه اول	رئیس دستگاه نظارت	نام	امضاء	متر (m) : .....	جمع کل طول لوله ها با این صفحه
-------------	-------------------	-----	-------	-----------------	--------------------------------

(پیوست 3-1)

3-1- گزارش نتیجه رادیوگرافی

نام شرکت رادیوگرافی:		شرکت ملی گاز ایران		پروژه: خط انتقال گاز اینچ							
نام مفسر:		گزارش نتیجه رادیوگرافی		نظارت: .....							
REPORT NO (شماره گزارش):		تاریخ (DATA):		پیمانکار: .....							
SOURCE SIZE (سایز چشمه):		mm SOURCE ACTIVITY (قدرت چشمه):		REV (تمدید):							
FILM TYPE: (مدل و نوع فیلم)		DENSITY: (تراکم سیاهی)		SENSITIVITY: (میزان حساسیت)							
EXPOSURE TECHNIQUE (روش رادیوگرافی):		DOUBLE <input type="radio"/> SINGLE <input type="radio"/>		PENTAMETER: (مقدار نفوذ اشعه)							
		(چند شوت) (تک شوت)		Source Side <input type="radio"/> Film Side <input type="radio"/>							
				(سمت چشمه) (سمت فیلم)							
				Ref Standard: (استاندارد مرجع)							
SNO	Weld No	Segment	Dia inch	Thicknes s	Welder	Defect & Location	Reshoot	Grind & Recap	Repair	Cut Out	Accept
ردیف	شماره سر جوش	محدوده رادیوگرافی	قطر لوله	ضخامت	جوشکار	محل و نوع تعبیر	رادیوگرافی مجدد	تعمیر ظاهری	تعمیر داخلی	بریده شود	تائید
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
Total Film Used		(مقدار فیلم مصرفی):									

رئیس کارگاه پیمانکار	مفسر	رئیس دستگاه نظارت
نام و نام خانوادگی	نام و نام خانوادگی	نام و نام خانوادگی
مهر و امضاء	مهر و امضاء	مهر و امضاء

(پیوست 4)

## فرم های کیفیت اجرای پروژه های خط لوله و فرم های تحویل و تحول پروژه

## 4-1 - جداول کیفیت اجرای پروژه های خط لوله و ملحقات آن

## کیفیت اجرای پروژه های خطوط لوله (اظهارنامه)

ملاحظات :	
1- فرم کیفیت اجرای پروژه عمدتاً هنگام تحویل و تحول پروژه های خطوط لوله تکمیل می شود .	
2- تکمیل فرم به استناد سوابق اجرایی و گزارشات ناظرین طرح و بازرسان فنی در طول اجرای پروژه خواهد بود .	
3- در صورت وجود کمبود و نواقص مراتب در محل مورد نظر منعکس می گردد . بدیهی است بهره برداری از پروژه در صورتی انجام خواهد شد که کمبودها و نواقص مغایر با حداقل استاندارد قابل قبول نبوده و مانع بهره برداری نباشد و نیز گواهینامه تستهای هیدرواستاتیک و پوشش صادر شده باشد .	
4- در بخش 4 واحد اجرایی به مسائل و نکاتی اشاره می کند که برای واحد بهره برداری دارای اهمیت است .	
<b>1) مشخصات پروژه</b>	
عنوان طرح :	شماره طرح :
عنوان پروژه :	شماره پروژه :
موضوع و شرح مختصر پیمان :	

نام پیمانکار :	شماره پیمان :	مدت پیمان :
شروع پیمان :	خاتمه پیمان :	مدت تاخیر موجه : مدت تاخیر غیر موجه :
<b>( 2 ) مسئولین اجراء و نظارت</b>		
مجری طرح :		
رئیس پروژه :		

**کیفیت فعالیتهای انجام شده  
الف ( خطوط لوله**

شرح فعالیت	کیفیت اعمال استاندارد و مشخصات فنی	توضیحات ( در صورت لزوم از برگهای اضافی استفاده شود )
حمل و نقل و انبار کردن مصالح		
حفر کانال و پرکردن		
تمیز کردن لوله ها با ذکر روش		
جوشکاری و عکسبرداری با ذکر درصد		
عایقکاری و آزمایشات مربوطه با ذکر روش عایقکاری		
جاده دسترسی به خطوط لوله		
آزمایشات نهایی (پیگ اندازه ، هیدرواستاتیک و نشستی براساس روش مربوطه ) و تأییدیه های مربوطه		
اتصالات نهایی		
پیگرانی و تخلیه آب و مواد زاید و خشک کردن خطوط لوله و صورتجلسات مربوطه		
تمیز کردن محوطه عملیات		

		وضعیت ارتباطی و مخابراتی
		رعایت تناسب موقعیت خط لوله (کلاس) نسبت به مستحذات

### ب) شیرهای خودکار - غیر خودکار و دستگاههای ارسال و دریافت توپک

توضیحات (در صورت لزوم از برگهای اضافی استفاده شود)	کیفیت اعمال استاندارد و مشخصات فنی	شرح فعالیت
		نحوه حمل و نقل شیرها و اتصالات
		نحوه نصب اتصالات / شیرها و اتصال مدار فرمان آن
		عایقکاری و آزمایشات مربوطه
		از نظر ایمنی و زیست محیطی در چه منطقه ای قرار گرفته است
		سیستم حفاظتی ( حصار ، اتاقکهای نگهبانی و ... )
		سیستم روشنایی
		نحوه عملکرد شیرهای خودکار و غیر خودکار

### ج) سیستم حفاظت کاتی

		نصب ترانسها ( ترانس رکتیفایر - ترانس هوایی )
		نصب نقاط اندازه گیری تست یونیت مارکرها و جعبه اتصال ومارکرها
		نصب گراند بدما - دائم و موقت
		اتصال به شبکه سراسری برق - وضعیت اشتراک
		تست پوشش و تأییدیه های مربوطه
		سیستم روشنایی - اتصالات برق
		سیستم حفاظتی حصار و فونداسیون



		غلافی ها - تقاطع جاده ها
		بررسی خط لوله از لحاظ القاء برق AC
		آزمایش اتصال عایقی
		بررسی جریان های سرگردان
		مدارک اشتراک برق
		کاتالوگ ترانس و دستگاههای نصب شده
		مدارک تحصیل اراضی ایستگاهها
		بازسازی سیستم حفاظت کاتدی و تائیدهای مربوطه

**د) رادیوگرافی (فیلم ها و نحوه بایگانی)**

شرح فعالیت	کیفیت اعمال استاندارد و مشخصات فنی	توضیحات (در صورت لزوم از برگهای اضافی استفاده شود)
شماره سرجوشها همراه با کروکی محل		
گزارشات تفسیر فیلم ها		
نحوه بایگانی		
کیفیت فیلم ها		

**ه) رعایت موارد ایمنی، بهداشت و محیط زیست (HSE)**

شرح فعالیت	کیفیت اعمال استاندارد و مشخصات فنی	توضیحات (در صورت لزوم از برگهای اضافی استفاده شود)
ایمنی		
بهداشت		
محیط زیست		
4) توضیحات دستگاه نظارت		

با توجه به مدارک آزمایشات پروژه شامل گزارشات روزانه (مسیرسازی - حفر کانال - ریسه - جوشکاری - رادیوگرافی - عایقکاری - لوله گذاری - پر کردن کانال) و آزمایشات هیدرواستاتیک و آزمایشات الکتریکی پوشش، تزریق گاز در خط لوله بلامانع می باشد.

تاریخ :	رئیس دستگاه نظارت مهر و امضاء		گواهی و تأیید : بدین وسیله صحت مندرجات فوق گواهی می گردد :		
مجری طرح :	رئیس پروژه :	مدیریت پیمان (MC) :	مشاور نظارت عالی :	پیمانکار :	مسئول کنترل کیفی پیمانکار و یا مشاور شخص ثالث :
نام : امضاء :	نام : امضاء :	نام : امضاء :	نام : امضاء :	نام : امضاء :	نام : امضاء :

## پیوست 4 - 2

## صور تجلسه تحویل موقت طرح / پروژه

شماره :

تاریخ :

1- مشخصات طرح / پروژه :
عنوان طرح :
شماره طرح :
عنوان پروژه :
شماره پروژه :
شرح مختصر طرح / پروژه

2- مشخصات پیمان :
موضوع پیمان :
شماره پیمان :
پیمانکار :

مدت پیمان :	تاریخ شروع :
	شرح کار مورد تحویل و تحویل :

3- شرح نواقص و کمبودهایی که مانع بهره برداری نمی باشد با ذکر مهلت جهت رفع نواقص و نحوه پیگیری آن .

4- صورت مدارک تحویلی به واحد بهره بردار (براساس روش تحویل و تحویل) .

5- تاریخ شروع بهره برداری :  
(در صورت عدم بهره برداری علل و تاریخ شروع بعدی آن ذکر شود) .

بدینوسیله گواهی می شود که پروژه مذکور با توجه به مندرجات بندهای 1 الی 5 در تاریخ فوق با همکاری نمایندگان واحدهای امضاء کننده ذیل راه اندازی و به واحد بهره بردار تحویل موقت گردید.

مجری بهره بردار

نام و نام خانوادگی :

نام و نام خانوادگی :

امضاء

امضاء

پیوست 3-4

**فرم تأیید پایان کار (تحويل قطعی)**

شماره :

تاریخ :

مشخصات پیمان :

موضوع پیمان :

شماره پیمان :

شماره بودجه :

پیمانکار :

مبلغ نهایی پیمان با احتساب دستورات تغییر کار و تعدیلات :

تاریخ خاتمه پیمان :

مدت پیمان :

تاریخ شروع پیمان :

--

پرو اطلاعاتیه تکمیل آزمایش کارایی شماره مورخ بدینوسیله

تائید می گردد که دوره نگهداری پروژه که از تاریخ آغاز

شده بود خاتمه یافته و طبق شرایط پیمان کلیه نواقص دوره نگهداری کاملاً برطرف گردیده است .

مجری

بهره بردار

نام و نام خانوادگی :

نام و نام خانوادگی :

امضاء

امضاء

**پیوست 5 - اطلاعات و مشخصات فنی تست هیدروستاتیک و صورتجلسات مربوطه قطعه .....**

**1-5 - پروفیل طولی قطعه مورد آزمایش به شماره .....**

**شرکت ملی گاز ایران - پروژه احداث خط انتقال گاز .....**

پروفیل طولی قطعه مورد آزمایش به شماره .....

شماره قرارداد:

تاریخ :

کارفرما:

مشاور:

پیمانکار:

SECTION NO.

GRADE – API 5LX...

WALL THICKNESS –

LENGTH

0....." =

0....." =

0....." =

0....." =



<p>0....." =</p> <p>HP=</p> <p>LP=</p> <p>r P =</p> <p>موقعیت ساختمانی محل مورد آزمایش</p> <p>○ 4 ○ 3 ○ 2 ○ 1</p>	
کیلومتر	
نقاط ارتفاعی	
طول طبیعی	
شماره سرجوش	
رئیس دستگاه نظارت مشاور :	نام و امضاء :
نام و امضاء :	نام و امضاء :
	نام و امضاء :
	مسئول کنترل کیفی پیمانکار
	مسئول اجرای آزمایش هیدرواستاتیک
	رئیس کارگاه
	نماینده پیمانکار





رئیس کارگاه

نام و امضاء :

5-3 - مشخصات فنی تست هیدرواستاتیک قطعه .....

شرکت ملی گاز ایران - پروژه احداث خط انتقال گاز .....

مشخصات فنی تست هیدرواستاتیک قطعه .....

کارفرما :

شماره قرارداد :

مشاور :

تاریخ :

پیمانکار :

ارتفاع ( m )					ضخامت ( in )					کیلومتر		ضریب ساختمانی	فشار طراحی (PSI)	گرید لوله	قطر لوله (in)
کابین تست	انتهای قطعه	ابتدای قطعه	پایین ترین نقطه	بالا ترین نقطه	طول به تفکیک ضخامت ( m )					ابتداء	انتهاء				
															حجم به تفکیک ضخامت ( m <sup>3</sup> )
					نسبت حجم به ضخامت ( مترمکعب بر اینچ )										
موقعیت ارتفاع ( Km )															

فشار آزمایش نشتی ( PSI )					فشار آزمایش مقاومت ( PSI )					اختلاف ارتفاع قطعه ( m )		اختلاف ارتفاع مجاز ( m )		محاسبات آزمایش فشار ( PSI )			
کابین تست	انتهای قطعه	ابتدای قطعه	پایین ترین نقطه	بالا ترین نقطه	کابین تست	انتهای قطعه	ابتدای قطعه	پایین ترین نقطه	بالا ترین نقطه	حد اقل فشار آزمایش مقاومت در بالاترین نقطه	با 10% تنش تسلیمی لوله	با 100% تنش تسلیمی لوله	با 90% تنش تسلیمی لوله	با 100% تنش تسلیمی لوله	با 90% تنش تسلیمی لوله		

رئیس دستگاه نظارت نام و امضاء :	رئیس کارگاه پیمانکار نام و امضاء :	مسئول اجرای آزمایش هیدرواستاتیک نام و امضاء :	مسئول کنترل کیفی پیمانکار نام و امضاء :

## 5-4 - صورتجلسه ارسال صفحه اندازه

شرکت ملی گاز ایران - پروژه احداث خط انتقال گاز .....

صورتجلسه ارسال صفحه اندازه					
کارفرما :			شماره قرارداد :		
مشاور :			تاریخ :		
پیمانکار :					
مشخصات قطعه :					
شماره قطعه	قطر لوله	inch	جنس لوله	API 5LX	
ضخامت					
inch					
طول					
M					
طول قطعه					
M					
مشخصات صفحه اندازه	قطر	(mm)	ضخامت	(mm)	جنس
ارسال	کیلومتر		کیلومتر		
	محل / موقعیت		محل / موقعیت		
	شماره سرجوش		شماره سرجوش		دریافت
	تاریخ		تاریخ		
	ساعت		ساعت		
<p>نظر به اینکه صفحه اندازه بطور سالم دریافت گردید ، لذا سلامت لوله از نظر لهیدگی ( DENT , OVAL ) بودن در قطعه فوق مورد تأیید می باشد .</p> <p>نظر به اینکه صفحه اندازه بطور سالم دریافت نگردید ، لذا سلامت لوله از نظر لهیدگی ( DENT , OVAL ) بودن در قطعه فوق مورد تأیید نمی باشد .</p>					
نماینده پیمانکار:			رئیس دستگاه نظارت (مشاور) :		
الف ( مستول اجرای آزمایش هیدرواستاتیک	نام	امضاء	ب ( رئیس کارگاه پیمانکار	نام	امضاء



## 5-5 - جدول ثبت ارقام آزمایش نشتی

شرکت ملی گاز ایران - پروژه احداث خط انتقال گاز .....

جدول ثبت ارقام آزمایش نشتی		
شماره قرارداد :	کارفرما :	
تاریخ :	مشاور :	
	پیمانکار :	
تا کیلومتر :	از کیلومتر :	شماره قطعه :
طول قطعه (M) :	ضخامت (اینچ) :	قطر و جنس لوله :

ملاحظات	درجه حرارت زمین (C <sup>0</sup> )							درجه حرارت محیط (C <sup>0</sup> )	فشارسنج (PSI) وزنه‌ای	ساعت	تاریخ
	Tm	T6	T5	T4	T3	T2	T1				
رئیس دستگاه نظارت (مشاور): نام و امضاء	رئیس کارگاه پیمانکار نام و امضاء						مسئول اجرای آزمایش هیدرواستاتیک نام و امضاء				



## 7-5 - جدول ثبت ارقام آزمایش عدم وجود هوا

شرکت ملی گاز ایران - پروژه احداث خط انتقال گاز .....

جدول ثبت ارقام آزمایش عدم وجود هوا		
شماره قرارداد :	کارفرما :	
تاریخ :	مشاور :	
	پیمانکار :	
تا کیلومتر :	از کیلومتر :	شماره قطعه :
طول قطعه (M) :	ضخامت (اینچ) :	قطر و جنس لوله :

قطر خارجی لوله	D	inch	فرمول محاسبه
طول به تفکیک ضخامت		m	$\Delta P_0 = \frac{M \times 14.22}{V \times (X + \frac{D}{E \times te})}$ $\frac{1}{te} = \frac{1}{n_i} \sum_{i=1}^n \frac{v_i}{t_i}$ $E = 2.11 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$
		m	
		m	
طول قطعه		m	
حجم قطعه	V <sub>t</sub>	m <sup>3</sup>	
فشار خط قبل از برداشت آب	P <sub>1</sub>	Psi	شرط قبولی آزمایش $\frac{\Delta P_1}{\Delta P_0} \geq 90\%$ $D \leq 14in$ $\frac{\Delta P_1}{\Delta P_0} \geq 95\%$ $D \geq 16in$
حجم آب برداشته شده	M	m <sup>3</sup>	
فشار خط بعد از برداشت آب	P <sub>2</sub>	Psi	
افت فشار واقعی	r P <sub>1</sub> =P <sub>1</sub> -P <sub>2</sub>	Psi	
دمای آب خط	T	(°C)	
ضریب فشردگی آب × 10 <sup>-6</sup>	X	kg / cm <sup>2</sup>	
ضخامت معادل	te	Inch	
افت فشار محاسبه‌ای (تئوریک)	r P <sub>0</sub>	Psi	
نسبت افت فشار واقعی به افت فشار محاسبه‌ای (تئوریک)	$\frac{\Delta P_1}{\Delta P_0}$	%	

نتیجه : آزمایش عدم وجود هوا مورد تأیید می باشد £ آزمایش عدم وجود هوا مورد تأیید نمی باشد £

رئیس دستگاه نظارت	رئیس کارگاه پیمانکار	مسئول اجرای تست هیدرواستاتیک
نام و امضاء :	نام و امضاء :	نام و امضاء :

## 5-8 - صورتجلسه آزمایش نشتی

شرکت ملی گاز ایران - پروژه احداث خط انتقال گاز .....

صورتجلسه آزمایش نشتی					
شماره قرارداد :			کارفرما :		
تاریخ :			مشاور :		
			پیمانکار		
شرح صورتجلسه آزمایش نشتی :					
شماره قطعه :		از کیلومتر :		شماره قطعه (اینچ) :	
قطر و جنس لوله :		ضخامت (اینچ) :		طول قطعه (M) :	
جمع	ضخامت	ضخامت	ضخامت	ضخامت	پارامتر
					طول قطعه به تفکیک ضخامت L (متر)
					حجم V (مترمکعب)
					دمای شروع آزمایش
					دمای خاتمه آزمایش
					فشار شروع آزمایش
					فشار خاتمه آزمایش
					اختلاف ضریب ازدیاد حجم آب و فولاد $\times 10^{-6}$
					ضریب فشردگی آب $\times 10^{-6}$
					ضریب محاسبات
					ضریب محاسبات
					قطر خارجی خط لوله
					ضخامت معادل
					افت فشار تئوریک
					دامنه خطا در محاسبه افت فشار
					اختلاف افت واقعی و تئوریک فشار
نتیجه :			فرمولهای محاسبه :		
<input type="checkbox"/> قابل قبول است			$ \Delta P  < H$		
<input type="checkbox"/> تمدید			$ \Delta P  > H$		
<input type="checkbox"/> قابل قبول نمی باشد			$ \Delta P  \gg H$		
نماینده پیمانکار : الف ( مجری آزمایش هیدرواستاتیک (نام و امضاء) ب ( رئیس کارگاه پیمانکار (نام و امضاء)			رئیس دستگاه نظارت (مشاور) : (نام و امضاء)		

## 5-9 - صورتجلسه تخلیه و خشک کنی خط

شرکت ملی گاز ایران - پروژه احداث خط انتقال گاز .....

صورتجلسه تخلیه و خشک کنی خط					
شماره قرارداد :			کارفرما :		
تاریخ :			مشاور :		
			پیمانکار :		
مشخصات قطعه :					
شماره قطعه	قطر لوله	inch	جنس لوله	API 5LX	
طول لوله M					
وضعیت هوا	آفتابی £	ابری £	بارانی £	دمای هوا	$( )^{\circ}\text{C}$
ارسال	کیلومتر	دریافت	کیلومتر		
	محل / موقعیت		محل / موقعیت		
	شماره سرجوش		شماره سرجوش		
	تاریخ		تاریخ		
	ساعت		ساعت		
رئیس دستگاه نظارت (مشاور) :			نماینده پیمانکار :		
(نام و امضاء)			الف) مجری آزمایش هیدرواستاتیک (نام و امضاء)		
			ب) رئیس کارگاه پیمانکار (نام و امضاء)		





## 6-2 - صور تجلسه آزمایش الکتریکی پوشش

تاریخ :	شرکت ملی گاز ایران	پروژه : خط انتقال گاز .....
صفحه	طرح .....	دستگاه نظارت : .....
شماره پیمان :	صور تجلسه آزمایش الکتریکی پوشش	پیمانکار : .....
<b>الف - مشخصات پروژه :</b>		
<p>1- محدوده خط لول مورد آزمایش : از کیلومتر ..... تا کیلومتر .....</p> <p>2- طول خط لوله مورد آزمایش : ..... متر</p> <p>3- قطر خط لوله مورد آزمایش : ..... اینچ ( در صورت استفاده از قطرهای مختلف در خطوط لوله مورد آزمایش ، قطر و طول هر یک به تفکیک در قسمت زیر درج گردد )</p> <p>.....</p> <p>4- سطح جانبی خط لوله مورد آزمایش : ..... متر مربع</p> <p>5- نوع پوشش خط : غیر ذغال سنگی <input type="checkbox"/> قیر پایه نفتی <input type="checkbox"/> پلی اتیلن سه لایه <input type="checkbox"/> قیر پایه نفتی اصلاح شده <input type="checkbox"/> نوار پلاستیکی <input type="checkbox"/> سایر.....</p> <p>6- نوع ایستگاه حفاظت کاتدی در زمان آزمایش : موقت <input type="checkbox"/> دائم <input type="checkbox"/></p> <p>7- موقعیت ایستگاه حفاظت کاتدی در زمان آزمایش : کیلومتر ..... خط لوله</p>		
<b>ب - مراحل آزمایش :</b>		
<p>با حضور امضاء کنندگان ذیل عملیات آزمایش الکتریکی پوشش خط انتقال گاز فوق الذکر در محدوده ذکر شده به شرح ذیل انجام گردید</p> <p>1- اطمینان از عدم ارتباط الکتریکی قسمت های بدون عایق ابتداء و انتهای قطعه مورد آزمایش با زمین اطراف</p> <p>2- اطمینان از عدم ارتباط الکتریکی تاسیسات روزمینی در ایستگاهها با زمین اطراف</p> <p>3- اطمینان از سالم بودن و عدم نشت جریان اتصالات عایقی استفاده شده در قطعه مورد آزمایش</p> <p>4- انجام اندازه گیری پتانسیل طبیعی لوله از تمامی نقاط اندازه گیری پتانسیل ( طبق جدول پیوست )</p> <p>5- انجام اندازه گیری ولتاژ القایی AC از نقاط اندازه گیری پتانسیل ( در صورت تقاطع و یا نوازی با خطوط انتقال برق فشار قوی طبق جدول پیوست )</p> <p>6- راه اندازی ترانس / رکتیفایر ایستگاه حفاظت کاتدی و تنظیم ولتاژ نقطه تزریق با توجه به نوع پوشش لوله به میزان ..... ولت و گذشت ..... ساعت جهت پلاریزاسیون کامل خط لوله</p> <p>7- تنظیم مجدد ولتاژ نقطه تزریق جریان پس از پلاریزاسیون ، بنحوی که پتانسیل لوله نسبت به زمین در دورترین نقطه از محل تزریق جریان ( در انتهای محدوده تحت پوشش ایستگاه در هر دو جهت ) به میزان 0/85 - ولت در لحظه OFF اندازه گیری گردید . (INSTANTANEOUS OFF)</p> <p>8- قراردادن ترانس / رکتیفایر در حالت ON و OFF و اندازه گیری ولتاژ خط لوله نسبت به زمین از تمامی نقاط اندازه گیری پتانسیل به منظور حصول اطمینان از وجود ولتاژ حفاظتی ( حداقل 0/85 - ولت در لحظه OFF ) در کلیه نقاط اندازه گیری ( طبق جدول پیوست ) و حصول اطمینان از عدم تداخل جریان الکتریکی با تاسیسات و خطوط لوله مجاور</p> <p>تبصره : در صورتی که خط لوله در زمان آزمایش نیاز به بیش از یک ایستگاه حفاظت کاتدی داشته باشد جهت امکان اندازه گیری پتانسیل لوله نسبت به زمین در لحظه OFF می بایست با نصب دستگاه CURRENT INTERRUPTER روی هر یک از مبدل های یکسوکننده جهت قطع و وصل همزمان آنها نسبت به انجام اندازه گیری اقدام نمود</p>		

## ادامه 6-2

تاریخ :	شرکت ملی گاز ایران طرح ..... صور تجلسه آزمایش الکتریکی پوشش	پروژه : خط انتقال گاز .....
صفحه		دستگاه نظارت : .....
شماره پیمان :		پیمانکار : .....
ج- اندازه گیری های انجام شده :		
1- زمان قطع و وصل جریان ترانس رکتیفایر : روشن ..... ثانیه خاموش ..... ثانیه 2- ولتاژ لوله در نقطه تزریق : روشن ..... ولت خاموش ..... ولت 3- ولتاژ لوله در دورترین نقطه : روشن ..... ولت خاموش ..... ولت 4- ولتاژ خروجی ترانس / رکتیفایر : ..... ولت 5- جریان مصرفی : ..... آمپر		
د- نتیجه آزمایش :		
با توجه به اندازه گیری های انجام شده ، مقدار دانسیته جریان بر واحد سطح خط لوله مورد آزمایش برابر با : $I/S = \frac{\text{جریان مصرفی بر حسب میکروآمپر}}{\text{سطح جانبی بر حسب متر مربع}} = \frac{\text{.....}}{\text{.....}} = \text{..... mA/m}^2$ محاسبه گردید و نظر به میزان دانسیته جریان مجاز قید شده در مشخصات فنی پیمان متناسب با نوع پوشش خط لوله کیفیت پوشش مورد تأیید می باشد <input type="radio"/> نمی باشد <input type="radio"/>		
توضیحات :		
رئیس کارگاه پیمانکار:		مسئول کنترل کیفی پیمانکار :
نام	امضاء	نام
نام	امضاء	نام
سرپرست دستگاه نظارت :		ناظر مقیم مشاور :
نام	امضاء	نام
نام	امضاء	نام



## پیوست ۸

## ۸ - جداول گزارشات روزانه

## ۸-۱ - برنامه روزانه

تاریخ:	شرکت ملی گاز ایران  برنامه روزانه	پروژه:
شماره:		کارگاه: .....
وضعیت هوا:		پیمانکار: .....
ساعت شروع:		
ساعت خاتمه:		

ردیف	شرح عملیات اجرایی	محل اجراء عملیات	ساعت شروع	سرپرست مربوطه	ناظرین مربوطه
۱	نقشه برداری				
۲	عبور از تقاطع و موانع				
۳	رگلاژ و کرید نمودن مسیر				
۴	مخلوط ریزی				
۵	کانال کنی				
۶	رادیوگرافی				
۷	سند بلاست و عایقکاری سرجوشها				
۸	پرکردن کانال و بکفیل				
۹	ریزش برداری و حمل				
۱۰	عایقکاری				
۱۱	جوشکاری TIE-IN ( برشکاری سرجوشهای C/O )				
۱۲	عملیات سیویل و مکانیکال ایستگاه L/R				
۱۳	عملیات سیویل و مکانیکال ایستگاههای بین راهی				
۱۴	حفاظت کاتدیک				
۱۵	تست هیدرواستاتیک				
۱۶	بتن ریزی				
رئیس کارگاه پیمانکار : رئیس دستگاه نظارت (مشاور):					

## 8-2 - گزارش روزانه پیشرفت کار

تاریخ:	<b>شرکت ملی گاز ایران</b>  <b>گزارش روزانه پیشرفت کار</b>	پروژه خط انتقال گاز... اینچ
شماره:		.....
وضعیت هوا:		نظارت: .....
ساعت شروع:		پیمانکار: .....
ساعت خاتمه:		

شماره گزارش:	شرایط جوی:	ایام هفته:	تاریخ:
--------------	------------	------------	--------

ردیف	شرح فعالیتها	واحد	کل کار	حجم کار			توضیحات
				امروز	تاکنون	مانده	
۱	کناال کنی	متر					
۲	ریزش برداری و رگلاژ کناال	متر					
۳	بالشتک گذاری	متر					
۴	پرکردن کناال ( خاک سرندی )	متر					
۵	بستن راکشید	متر					
۶	تهیه و ساخت اسلب	عدد					
۷	بکفیل و گریه ماهی	متر					
۸	حمل لوله باقطر " و ضخامت "	شاخه					
۹	حمل لوله باقطر " و ضخامت "	شاخه					
۱۰	حمل لوله باقطر " و ضخامت "	شاخه					
۱۱	ریسه لوله ها در قطرهای مختلف	متر					
۱۲	جوشکاری و خمکاری لوله ها باقطر " و ضخامت "	سرجوش					
۱۳	جوشکاری و خمکاری لوله ها باقطر " و ضخامت "	سرجوش					
۱۴	جوشکاری و خمکاری لوله ها باقطر " و ضخامت "	سرجوش					
۱۵	رادیوگرافی	سرجوش					
۱۶	عایقکاری سرجوش ها	سرجوش					
۱۷	تعمیرات علیق و اوله گذاری	متر					
۱۸	اجرای کانکشن با قطر " و ضخامت "	سرجوش					
۱۹	اجرای کانکشن با قطر " و ضخامت "	سرجوش					
۲۰	اجرای کانکشن با قطر " و ضخامت "	سرجوش					
۲۱	عملیات سیویل ایستگاههای شیر	درصد					
۲۲	عملیات مکانیکال ایستگاههای شیر	درصد					
۲۳	عملیات سیویل ایستگاه توپکرانی	L&R					
۲۴	عملیات مکانیک ایستگاه توپکرانی	L&R					
۲۵	اجرای تقاطع ها بصورت بتنی	مورد					
۲۶	اجرای تقاطع ها بصورت فلزی	مورد					
۲۷	نصب لوله های آبرو	مورد					
۲۸	ساخت و نصب کیلومتر شمارها	مورد					
۲۹	تست هیدرواستاتیک	متر					
۳۰	تست پوشش	متر					
۳۱	حفاظت کاتدیک	درصد					
۳۲	تهیه نقشه های As Built	متر					
۳۳	تزییق گاز و پیش راه اندازی	درصد					

توضیحات و مشکلات:

MAHCO

رئیس کارگاه پیمانکار:

رئیس دستگاه نظارت (مشاور):

8-3- گزارش روزانه نیروی انسانی

تاریخ:	<b>شرکت ملی گاز ایران</b> <b>گزارش روزانه نیروی انسانی</b>	پروژه خط انتقال گاز... اینچ
شماره:		.....
وضعیت هوا:		نظارت: .....
ساعت شروع:		پیمانکار: .....
ساعت خاتمه:		

شماره گزارش:	شرایط جوی:	ایام هفته:	تاریخ:
--------------	------------	------------	--------

ردیف	شرح نقرات	حاضرین	مرخصی	آماده بکار	مجموع حاضرین	ردیف	شرح نقرات	حاضرین	مرخصی	آماده بکار	مجموع حاضرین
۱	رئیس کارگاه				۲۴	۱	رئیس کارگاه				۲۴
۲	چانشین رئیس کارگاه				۲۵	۲	چانشین رئیس کارگاه				۲۵
۳	سرپرست دفتر فنی				۳۶	۳	سرپرست دفتر فنی				۳۶
۴	سرپرست کنترل پروژه				۳۷	۴	سرپرست کنترل پروژه				۳۷
۵	نقرات شاغل در امور اداری و مالی				۳۸	۵	نقرات شاغل در امور اداری و مالی				۳۸
۶	کارشناس دفتر فنی				۳۹	۶	کارشناس دفتر فنی				۳۹
۷	انباردار و کمک انباردار				۴۰	۷	انباردار و کمک انباردار				۴۰
۸	تدارکات و گروه خرید				۴۱	۸	تدارکات و گروه خرید				۴۱
۹	اپراتور و کامپیوتر				۴۲	۹	اپراتور و کامپیوتر				۴۲
۱۰	مهندس سیویل				۴۳	۱۰	مهندس سیویل				۴۳
۱۱	تکنسین عمومی ( سیویل )				۴۴	۱۱	تکنسین عمومی ( سیویل )				۴۴
۱۲	سرکارگر سیویل				۴۵	۱۲	سرکارگر سیویل				۴۵
۱۳	مبایضه عملیات خاکی				۴۶	۱۳	مبایضه عملیات خاکی				۴۶
۱۴	نقشه بردار				۴۷	۱۴	نقشه بردار				۴۷
۱۵	کمک نقشه بردار و کارگر نقشه برداری				۴۸	۱۵	کمک نقشه بردار و کارگر نقشه برداری				۴۸
۱۶	بنا				۴۹	۱۶	بنا				۴۹
۱۷	جوشکار و رنگ کار حصار				۵۰	۱۷	جوشکار و رنگ کار حصار				۵۰
۱۸	کارگر ماهر و نیمه ماهر (آرمانتورپندی)				۵۱	۱۸	کارگر ماهر و نیمه ماهر (آرمانتورپندی)				۵۱
۱۹	کارگر ساده				۵۲	۱۹	کارگر ساده				۵۲
۲۰	سرپرست مکانیکال				۵۳	۲۰	سرپرست مکانیکال				۵۳
۲۱	مسئول تحویل لوله				۵۴	۲۱	مسئول تحویل لوله				۵۴
۲۲	فورمن				۵۵	۲۲	فورمن				۵۵
۲۳	سرپرست جوشکاری				۵۶	۲۳	سرپرست جوشکاری				۵۶
۲۴	خمکار و کمک				۵۷	۲۴	خمکار و کمک				۵۷
۲۵	جوشکار				۵۸	۲۵	جوشکار				۵۸
۲۶	کمک جوشکار				۵۹	۲۶	کمک جوشکار				۵۹
۲۷	فیتر و کمک				۶۰	۲۷	فیتر و کمک				۶۰
۲۸	سنگ زدن و برس زدن					۲۸	سنگ زدن و برس زدن				
۲۹	کارگر ساده					۲۹	کارگر ساده				
۳۰	سرپرست عایقکاری					۳۰	سرپرست عایقکاری				
۳۱	جوشکار					۳۱	جوشکار				
۳۲	عایقکار					۳۲	عایقکار				
۳۳	اپراتور سند بلاست					۳۳	اپراتور سند بلاست				

رئیس دستگاه نظارت (مشاور):

رئیس کارگاه پیمانکار:



## 4-8 - گزارش روزانه ماشین آلات

تاریخ:	شرکت ملی گاز ایران	پروژه خط انتقال گاز .... اینچ
شماره:		.....
وضعیت هوا:		نظارت: .....
ساعت شروع:		پیمانکار: .....
ساعت خاتمه:		

شماره گزارش:	شرایط جوی:	ایام هفته:	تاریخ:
--------------	------------	------------	--------

ردیف	شرح ماشین آلات	تعداد	فعال	دستگاه ساعت	غیرفعال	توضیحات
۱	سایدبوم بومار					
۲	سایدبوم D۶					
۳	سایدبوم DV					
۴	سایدبوم DA					
۵	بلدوزر ۱۵۵					
۶	بیل مکانیکی DEAWOO					
۷	لودر چرخ لاستیکی VOLVO۱۷۰					
۸	گریدر					
۹	کمپرسی					
۱۰	بند ماشین ۴-"					
۱۱	چرتقیل					
۱۲	تریلی کمر شکن					
۱۳	تریلی کفی					
۱۴	کامیون ۹۱۱ بنز ۶ چرخ					
۱۵	خودرو سوخت رسان توپوتا وانت					
۱۶	لودر تراکتوری					
۱۷	تراکتور					
۱۸	تراکتور با کمپرسور					
۱۹	کامیون کفی					
۲۰	کفی کششی					
۲۱	مینی بوس					
۲۲	ماشین دو دیفرانسیل سواری					
۲۳	ماشین دو دیفرانسیل دو در / چهار در					
۲۴	وانت و سواری					
۲۵	ژنراتور					
۲۶	موتور جوش					
۲۷	ترانس جوش رکتیفایر					
۲۸	ترانس جوش ۲۵-۷					
۲۹	نظام جوش ۱					
۳۰	مزدا دو کابین					
۳۱	کلمپس خارجی					
۳۲	کلمپس خارجی					
۳۳	پمپ آب ۳ اینچ روبین					
۳۴	پمپ برکن					
۳۵	تست پمپ					
۳۶	بول ماشین					
۳۷	بتونیر					
۳۸	وایبراتور					
۳۹	دوربین نقشه برداری					
۴۰	کمپرسور هوا					
۴۱	اره آتشی					
۴۲	دریل ایستاده					
۴۳	دستگاه برش سنگ فرز					
۴۴	پمپ باد					
۴۵	پیکور					
۴۶	پیکور دستی					
۴۷	دستگاه پیک یاب					
۴۸	دستگاه رابوگرافی					
۴۹	دیگ سندبلاست					
۵۰	مخزن سوخت					
۵۱	تانکر آب					
۵۲	کارواش					
۵۳	کاروان					
۵۴	کانتینر ۴ متری					
۵۵	کامپیوتر Pentium - ۴					
۵۶	پرینتر لیزری و رنگی					
۵۷	دستگاه فکس					
	جمع					

رئیس دستگاه نظارت (مشاور):

رئیس کارگاه پیمانکار:

# فصل چهاردهم

## اتصالات نهایی و راه اندازی

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
188	1- اتصالات گرم
188	2- اتصالات نهایی به لوله گاز دار
189	3- راه اندازی و تخلیه هوا

MAHCO

## § اتصالات (HOT-TAPS) :

- در جاییکه اتصالات (HOT- TAPS) برای اتصال یک خط به خط اصلی موجود مورد نیاز باشد این کار تحت نظر کارفرما انجام خواهد شد.
- بعد از فراهم شدن کلیه لوله ها ، شیرها ، فلنجهها و دیگر تجهیزات لازم جهت انجام اتصال گرم ، پیمانکار مسئول عایقکاری محل اتصال گرم (HOT-TAPS) پس از تکمیل آن خواهد بود.
- پیمانکار باید برابر مفاد اسناد پیمان به تعداد کافی پرسنل ، جرثقیل و دستگاههای لازم برای خاکبرداری ، خاکریزی و سایر لوازم که برای عملیات مورد نیاز است فراهم نموده و کمکهای لازم به گروه اتصال گرم را بنماید . انجام جوشکاری بر روی لوله های گاز دار در صورت صدور مجوز کارفرما به عهده پیمانکار خواهد بود. در هر صورت هرگونه کمک لازم برای عملیات جوشکاری و غیره باید از طرف پیمانکار در دسترس قرار گیرد.
- تبصره : در صورتیکه عملیات جوشکاری توسط پیمانکار انجام شود ، جوشکار مربوطه باید گواهی صلاحیت جوشکاری روی لوله گازدار را از شرکت ملی گاز ایران داشته باشد.
- در صورت تامین هر بخش از کالاهای انشعاب گرم از سوی پیمانکار، پیمانکار موظف به ارائه مدارک تست هیدرواستاتیک کارخانه ای ( سه راهی انشعاب و شیر مربوطه ) می باشد .
- آزمایش شیرهای مورد استفاده برای انجام عملیات انشعاب گرم جهت اطمینان از عدم وجود نشتی در تعهد پیمانکار می باشد .

## § اتصالات نهایی به لوله گازدار (FINAL TIE – IN) :

- پیمانکار موظف است تا در زمان لوله گذاری پیش بینی و دقت لازم را بعمل آورد تا اتصالات نهایی به خط لوله گازدار بدون هیچ اشکالی انجام پذیر بوده و در زمان جوشکاری، لوله گاز دار تحت هیچگونه تنشی قرار نگیرد.
- تامین کلیه تجهیزات عملیات اتصال نهایی به لوله گازدار بعهد پیمانکار است و موظف است که به تعداد کافی نفرات و تجهیزات لازم را آماده کار داشته باشد.

- پیمانکار موظف است پس از صدور پروانه کار از طرف بهره بردار ، عملیات جوشکاری و اتصال به خط را آغاز نموده و از کلیه دستورات و راهنمایی های مسئولین ایمنی بهره بردار تبعیت نمایند.

### § راه اندازی و تخلیه هوا:

- به منظور انجام تخلیه هوا و تزریق گاز پیمانکار موظف است براساس دستورالعمل استاندارد شماره IGS-C-PL-013-1(0) با تهیه P&ID پروژه خط لوله مطابق با کار انجام شده (ASBUILT) و قید کیلومتر محل نصب ایستگاههای شیر بین راهی و انشعابات در طول خط ، روش تزریق گاز و تخلیه هوا را به نماینده کارفرما ارائه نماید.
- روش تزریق تصویب شده نماینده کارفرما با فاصله حداقل یک هفته به بهره بردار منعکس و مطابق با آن تزریق گاز و راه اندازی خط لوله توسط بهره بردار انجام می پذیرد.

MAHCO

# فصل پانزدهم

## مشخصات فنی عملیات ساختمانی

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
191	1- کلیات
191	2- گود برداری
192	3- بتن و بتن آرمه
214	4- عملیات بنایی
217	5- محوطه سازی

MAHCO

**1- کلیات :**

پیمانکار باید آزمایش هائی را که در مشخصات فنی مورد نظر بوده و یا به آنها اشاره شده است و باید به دستور نماینده کارفرما باشد از کارها یا نمونه ای از کارها و مصالح را انجام دهد چنانچه آزمایش هائی به دستور نماینده کارفرما انجام شود که در مشخصات فنی به آنها اشاره نشده باشد یا مورد نظر نباشد در مورد هزینه مربوط به انجام آنها در شرایط عمومی پیمان شرح داده شده است.

**2- گودبرداری و کارهای خاکی :**

- 1-2- زمین هائی که بر روی آن شالوده بنا میگردد بایستی کلیه قشر خاک نباتی و خاک سطحی آن تا عمقی که در نقشه ها مشخص گردیده است خاکبرداری شود و خاک کنده شده به محلی که جدا از محل خاکهای حاصل از گودبرداری عمومی می باشد انتقال یابد ، عملیات خاکبرداری سطحی شامل در آوردن ریشه ، مجرای آب ، پیها و هرچیز دیگری که تا عمق ذکر شده به آن برخورد شود میگردد.
- 2-2- دیوارگود برداری باید طوری مهار گردد که حفاظت زمین اطراف و تامین ایمنی کارها و ساختمانهای مجاور و همچنین حفظ سلامت کارگران در مقابل خطرات جانی یا وقایع دیگر (ریزش دیواره ها) تامین شود ، پیمانکار مکلف است که از دستورات نماینده کارفرما در مورد نگهداری اطراف ، سقف و یا کف گود برداری ها تبعیت کند ولی این عمل از مسئولیتها و تعهدات پیمانکار نخواهد کاست.
- 3-2- پیمانکار باید کلیه حفاظهای موقتی مورد نیاز جهت نگهداری کابلها ، مجاری زه کشی ، لوله های فاضلاب ، لوله ها و ساختمانهای دیگری که در حین گود برداری به آنها برخورد می کند و یا حفاظها و ادوات دیگری که جهت نگهداری تیرهای تلگراف و برق جاده ها و ساختمانها و ابنیه دیگری که در مجاورت گود برداری می باشند را پیش بینی کند.
- 4-2- پیمانکار باید در صورت لزوم پیش بینی لازم جهت فراهم کردن تلمبه و احداث نهر ، مجرای زه کشی چاهک و آبگیر برای خارج ساختن آب از زمین گود برداری شده و یا ممانعت از ورود آن بداخل گود را بنماید آبگیری از گود برداری به منظور اینست که از سست شدن و متلاشی شدن سطوحی که پی و یا ساختمانی بر روی آن بنا می گردد جلوگیری شود.



5-2- کلیه موادی که مازاد بر مصرف بوده و حاصل گودبرداری و خاکبرداری سطحی می باشد باید در محل های مناسبی بوسیله پیمانکار دفع گردد.

در محوطه کارهای موضوع این پیمان و یا محوطه کارهایی که در آینده اجرا خواهد گردید خاکهای حاصل از گودبرداری و خاکبرداری سطحی نباید دفع گردد.

6-2- چنانچه گودبرداری در خاک و یا در سنگ باشد برای خاکریز پشت دیوار باید از مصالح گود برداری شده بنا به تائید ناظر استفاده نمود.

این خاکریزی باید در قشرهای 200 میلیمتری صورت گرفته و کاملاً کوبیده شود و سطح نهائی خاکریز هم سطح با سطح زمین پس از خاکبرداری سطحی باشد.

7-2- پیمانکار باید جهت تشکیل خاکریز بر روی ابنیه یا مقابل آن عملیات خود را طوری ترتیب دهد که از وارد آوردن خسارت به آنها بوسیله ماشین آلات خاکریز یا کوبنده جلوگیری کند.

اگر بنا بنظر نماینده کارفرما ایمنی ابنیه ایجاب کند باید مصالح خاکریزی با دست و کوبیدن با غلطک های دستی یا مکانیکی انجام گردد.

### 3 - بتن و بتن آرمه :

1-3- سیمان بایستی از نوع پرتلند و مصنوعی بوده و در کیسه ها و یا بونکر به کارگاه حمل و در مکانهای مسقف و عاری از رطوبت نگهداری گردد.

2-3- شن و ماسه باید از سنگهای سخت مانند گرانیت ، سلیس و غیره باشد بکار بردن ماسه های شیستی یا آهکی سست ممنوع است و ویژگیهای شن و ماسه مصرفی باید مطابق استاندارد های زیر باشد :

الف- استاندارد شن برای بتن و بتن مسلح شماره 302 ایران.

ب- براساس استاندارد مصالح سنگی ریزدانه بتن و بتن مسلح شماره 300 ایران مصالح سنگی بتن را می توان از شن و ماسه طبیعی و رودخانه ای تهیه نمود به جز در موارد زیر که در آن صورت باید مصالح شکسته مصرف گردد.

- هرگاه مصالح طبیعی و یا رودخانه ای طبق مشخصات نبوده و یا مقاومت مورد نیاز را دارا نباشد .

- در صورتی که بتن از نوع مارک 350 و یا بالاتر باشد .

چنانچه مخلوط دانه بندی شده با ویژه گیهای استاندارد مطابقت نکند ولی بتن ساخته شده با آن دارای مشخصات مورد لزوم از قبیل تاب ، وزن مخصوص و غیره باشد ناظر می تواند با مصرف بتن مزبور موافقت نماید شن و ماسه باید تمیز بوده و دانه های آن پهن و نازک و یا دراز نباشد . مقاومت سنگهایی که برای تهیه شن و ماسه شکسته مورد استفاده قرار می گیرند نباید دارای مقاومت فشاری کمتر از 300 کیلوگرم بر سانتیمتر مربع باشد . دانه بندی ماسه باید طبق اصول فنی باشد ماسه ای که برای کارهای بتن مسلح بکار می رود نود و پنج درصد آن باید از الک 4/76 میلیمتر عبور کند و تمام دانه های ماسه باید از سرنندی که قطر سوراخهای آن 9/5 میلی متر است عبور نماید. دانه بندی ماسه برای بتن و بتن مسلح باید طبق جدول شماره 1 باشد.

#### جدول شماره (1)

اندازه الکهای استاندارد	درصد رد شده از الکهای استاندارد
9500 میکرون	100
4760 میکرون	95 تا 100
2380 میکرون	80 تا 100
1190 میکرون	50 تا 85
595 میکرون	25 تا 60
297 میکرون	10 تا 30
149 میکرون	2 تا 10

باقیمانده مصالح بین دو الک متوالی جدول فوق نباید بیش از 45 درصد وزن کل نمونه باشد .

3-3- میزان مجاز رس ولای در ماسه بقرار زیر میباشد :

الف - در ماسه طبیعی و یا ماسه بدست آمده از شن طبیعی 3 % حجم

ب- در ماسه تهیه شده از سنگ شکسته 10 % حجم برای کنترل ارقام فوق باید آزمایش زیر در محل انجام گیرد.

در یک استوانه شیشه ای مدرج به گنجایش 200 سانتیمتر مکعب مقدار 100 سانتیمتر مکعب ماسه ریخته و سپس آب تمیز به آن اضافه کنید تا مجموع حجم به 150 سانتیمتر مکعب برسد بعد آنرا به شدت تکان داده و برای سه ساعت به حال خود باقی گذارید پس از سه ساعت ارتفاع ذرات ریز که بر روی ماسه ته نشین شده و به خوبی از آن متمایز است از روی درجات خوانده می شود و برحسب درصد ارتفاع ماسه در استوانه محاسبه میگردد . درصد رس و لای ذرات ریز که بدین ترتیب بدست می آید نباید از مقادیر مشخص شده در بالا تجاوز نماید.

مصرف شن و ماسه ای که از خرد کردن سنگهای مرغوب وسخت در کارخانه بدست می آید مشروط براینکه ابعاد دانه های آنها در جدول دانه بندی فوق قرار گرفته باشند نسبت به شن و ماسه طبیعی ارجحیت دارد. ابعاد شن مصرفی برای بتن باید طوری باشد که 90 % دانه های آن بر روی الک 4/76 میلیمتری باقی بماند دانه بندی شن نباید از حدود مشخص شده در جدول شماره 2 تجاوز نماید . اندازه الک طبق استاندارد شماره 295 ایران خواهد بود.

انبار کردن شن و ماسه باید بنحوی باشد که مواد خارجی و زیان آور از قبیل خاک و مواد نفتی و غیره به آنها نفوذ نکنند.

مصالح سنگی باید برحسب اندازه دانه ها تهیه و در محل های مختلف انباشته شوند.

مصالح درشت دانه (شن) باید حداقل در دو اندازه جداگانه تهیه و انباشته گردد.

مصالحی که دانه بندی آنها حدوداً بین 4/76 تا 38/1 میلیمتر است باید از مرزدانه های 19/05 میلیمتری و مصالحی که دانه بندی آنها بین 4/76 تا 50/8 یا 46/5 میلیمتر است باید از مرز دانه های 25/4 میلیمتری به دو گروه تقسیم گردند .

## جدول شماره (2)

درصد وزنی رد شده از هر الک آزمایشگاهی (دارای سوراخ های مربع)

اندازه الک های استاندارد (دارای سوراخ های مربع شکل)													
101600	88900	76200	64500	50800	38100	25400	19050	12700	9500	4760	2380	1190	
میکن	میکن	میکن	میکن	میکن	میکن	میکن	میکن	میکن	میکن	میکن	میکن	میکن	
100	100 تا 90		60 تا 25		صفر تا 15		صفر تا 5						38100 تا 88900 میکن
		100	100 تا 90	70 تا 35	صفر تا 15		صفر تا 5						38100 تا 64500 میکن
			100	100 تا 95		70 تا 35		30 تا 10		صفر تا 5			4760 تا 50800 میکن
				100	100 تا 95		70 تا 35		30 تا 10	صفر تا 5			4760 تا 38100 میکن
					100	100 تا 95		60 تا 25		صفر تا 10	صفر تا 5		4760 تا 25400 میکن
						100	100 تا 90		55 تا 20	صفر تا 10	صفر تا 5		4760 تا 19050 میکن
							100	100 تا 90	70 تا 40	صفر تا 15	صفر تا 10		4760 تا 12700 میکن
								100	100 تا 15	30 تا 10	صفر تا 10	صفر تا 5	2380 تا 9500 میکن
			100	100 تا 90	70 تا 35	صفر تا 15		صفر تا 5					25400 تا 50800 میکن
				100	100 تا 60	55 تا 20	صفر تا 15		صفر تا 5				1950 تا 38700 میکن

3-3- آب مصرفی بتن باید جهت مصرف خانگی مناسب و عاری از موادی که برای بتن فولادی زیانبخش است باشد .

منبع تامین آب باید به تائید نماینده کارفرما برسد آب مورد مصرف باید در مخازنی نگهداری شوند که از آلودگی با مواد مضر محافظت گردد.

حداکثر مقدار مواد خارجی موجود در آب بشرح زیر است:

الف- حداکثر مواد اسیدی موجود در آب به اندازه ای باشد که 10 میلیمتر مکعب سود سوز آور دسی نرمال بتواند یک سانتیمتر مکعب آب را خنثی کند .

ب- حداکثر مواد قلیائی موجود در آب باید به اندازه ای باشد که 50 میلیمتر مکعب اسید کلریدریک دسی نرمال بتواند یک سانتیمتر مکعب آب را خنثی کند.

ج- درصد مواد موجود در آب نباید از مقادیر زیر تجاوز نماید:

مواد آلی - دو دهم در هزار

مواد معدنی - سه در هزار

مواد قلیائی - نیم در هزار

سولفاتها - نیم در هزار

درحالتی که کیفیت آب مصرفی مورد تردید باشد در صورتی می توان از آن استفاده نمود که تاب فشاری بتن نمونه ساخته شده با این آب حداقل 90 % تاب فشاری بتن ساخته شده با آب مقطر باشد.

بطور کلی مصرف آبهای آشامیدنی تصفیه شده برای ساختن بتن بلامانع است.

3-4- قبل از شروع کارهای بتنی در یک روز بایستی به اندازه کافی وسائل و مصالحی که جهت بتن ریزی در همان روز بکار میرود در کارگاه موجود باشد تا برنامه بتن ریزی آنروز تماماً اجرا گردد.

3-5- آرماتور باید تمیز و عاری از پوسته های زنگ ، روغن ، گرد و خاک و یا هر نوع پوشش خارجی دیگر

باشد . آرماتور معمولی باید از فولاد با مقطع دایره و یکنواخت بوده و در هیچ مقطعی بواسطه عواملی از

قبیل زدگی تضعیف نشده و خواص مکانیکی آن مطابق جدول شماره 3 باشد.

آرما تور باید در محل خشک و عاری از رطوبت نگهداری شوند تا از نفوذ رطوبت و در نتیجه زنگ زدگی مصون بمانند.

## جدول شماره 3

گروه	خصوصیات	قطر به میلیمتر	حداقل حد جاری شدن به کیلوگرم بر سانتیمتر مربع	تاب کششی به کیلوگرم بر سانتیمتر مربع	درصد حداقل ازدیاد طول نسبی در حالت گسیختگی
نرم		18	2200	3400 – 5000	18
سخت	الف) Iia فولاد با سختی طبیعی ب) Iib فولاد اصلاح شده	18	3600	5000 - 6200	20
		18	3400	5000 - 6400	18
		18	3600		
نیم سخت	الف) IIIa فولاد با سختی طبیعی ب) IIIb فولاد اصلاح شده	18	4200	5000	18
		18	4000		
		18	4200	5000	8
سخت	الف) Iva فولاد با سختی طبیعی ب) Ivb فولاد اصلاح شده		5000		16
			5000		8



آزمایش ازدیاد طول نسبی بر روی 20 سانتیمتر از طول آرماتور آزمایش می شود منظور از فولاد اصلاح شده فولادی است که بوسیله عملیات مکانیکی مخصوص از قبیل پیچاندن یا از حدیده گذراندن و یا ضربه زدن حدار تجاعی آنرا بالا برده باشند.

علاوه بر خواص مندرج در جدول شماره 3 آرماتور مورد مصرف در بتن مسلح باید در حرارت معمولی قابلیت تغییر شکل کافی داشته باشد بنحوی که اگر قطعه ای از میله گرد را با زاویه 180 درجه در حالت سرد خم بنمائیم ( بطوریکه دهانه انحنا آن دو برابر قطر میله باشد) هیچگونه ترکی در قسمتهای کششی آن ایجاد نشود.

میله گرد نباید به گل یا هرگونه مواد دیگری که تقلیل دهنده یا از بین برنده چسبندگی بین بتن و میله گرد است آغشته شده باشد، استفاده از میلگردهائی که زنگ زده یا پوسته شده باشند به شرطی مجاز است که اولاً زنگ زدگی و پوسته های آن با برس زدن کاملاً بر طرف گردند و ثانیاً ضخامت میله گرد پس از برس زدن و تمیز کردن بیش از 0/5 میلیمتر (نیم میلیمتر) کاسته نگردد.

3-6-انجام آزمایشات کنترل بعد از تحویل فولاد به کارگاه اجباری است و فقط در صورتی که وزن کل آرماتور مصرفی در یک کارگاه از 50 تن کمتر باشد میتوان به تشخیص نماینده کارفرما از انجام این آزمایش ها صرف نظر کرد.

برای کنترل حد جاری شدن و تاب کششی درحد گسیختگی و ازدیاد طول نسبی باید از فولادهائی که بدفعات مختلف وارد کارگاه شده است نمونه برداری کرده و به آزمایشگاه فرستاده چنانچه طبق تشخیص ناظر آزمایشهای دیگری ضروری باشد (مانند آزمایش تاشدگی) این آزمایش ها نیز برای روشن کردن بیشتر مشخصات فولاد باید انجام گیرد.

اگرضمن آزمایش فولاد نقطه جاری شدن مشخصی بدست نیاید (مانند فولاد گروههای b) باید تنش نظیر ازدیاد طول نسبی دائمی 2 در هزار را بعنوان حد جاری شدن اختیار نمود در صورتیکه شرایط دیگری پیش بینی نشده باشد تعداد نمونه برای هر پنجاه تن فولاد و برای هریک از قطرهای مورد استفاده 5 عدد می باشد.

7-3- در صورتیکه نتایج هر یک از آزمایشها کمتر از حد جاری شدن مفروض در طرح باشد باید یک سری دیگر شامل 5 نمونه رامورد آزمایش قرار داد و برای مجموعه نتایج ده آزمایش مقادیر زیر را حساب کرد.

$$f_m = \frac{F_1 + f_2 + \dots + f_{10}}{10}$$

الف - متوسط

$$d = \frac{\sqrt{\sum (F_m - F_i)^2}}{F_i}$$

ب- خطای کوادراتیک نسبی

بازاء I برابر یک تا ده

مقدار مشخصه تجربی (1-2- d) را حساب می کنیم در صورتیکه این رقم از حد جاری شدن قابل قبول تجاوز کرد آزمایش رضایت بخش تلقی میگردد و در غیر این صورت مصالح تحویلی برای حد جاری شدن مفروض مورد قبول نخواهد بود.

بطور کلی آهنهای گرد مخصوص بتن مسلح باید از فولاد نرم بوده و دارای مشخصات زیر باشد:

الف- مدول ارتجاعی آهن برابر 100،000، 2 کیلوگرم بر سانتیمتر مربع.

ب- حد مقاومت ارتجاعی برابر 400، 2 کیلوگرم بر سانتیمتر مربع

ج- مقاومت گسیختگی برابر 600، 3 کیلوگرم بر سانتیمتر مربع .

د- ازدیاد طولی نسبی در موقع گسیختگی برابر 20%

ه- تنش مجاز برابر 400، 1 کیلوگرم بر سانتیمتر مربع

در مواردی که در نقشه های اجرائی آهن آج دار پیش بینی شده باشد باید از آهن آجدار و مارپیچ (توراستیل 42) استفاده شود که مشخصات آن بشرح زیر است:

مدول ارتجاعی برابر 100،000، 2 کیلوگرم بر سانتیمتر مربع و مقاومت ارتجاعی برابر 4200 کیلوگرم بر

سانتیمتر مربع و مقاومت گسیختگی برابر 50000 کیلوگرم بر سانتیمتر مربع و ازدیاد طولی نسبی آن در موقع

گسیختن برابر 8% و تنش مجاز آن برابر 2400 کیلوگرم بر سانتیمتر مربع خواهد بود .

3-8- مصرف مواد شیمیائی در بتن باید طبق دستور نماینده کارفرما و از نوع و به میزان خواسته شده باشد مواد شیمیائی باید در محلهای مناسبی نگهداری شوند به طوریکه از آلودگی تبخیر یخ زدگی و نیز تغییرات درجه حرارت زیاد و عوامل دیگری که باعث تغییرات در خواص شیمیائی می گردد جلوگیری بعمل آید.

3-9- جهت اجرای کارهای بتنی باید علاوه بر رعایت مقررات ملی ساختمانی ایران نکات زیر نیز رعایت شود: قبل از بتن ریزی باید کلیه وسائل مخلوط کردن و حمل بتن تمیز شوند قالبها و محل هائی که بتن در آنها ریخته می شود باید از مواد زائد و یخ پاک گردند. قالب ها باید کاملاً مرطوب و یا روغن مالی شده باشند جایگذاری آرماتور لوله میله مهار و سایر قطعاتی که در داخل بتن قرار می گیرند و همچنین سوراخها و فضاهای خالی که لازم است در داخل بتن تعبیه شود باید قبلاً به رؤیت و تصویب نماینده کارفرما برسد موادی که جهت سوراخها و فضاهای خالی در بتن قرار داده می شوند باید با موادی که بتوان آنها را به آسانی خارج نمود آغشته شوند.

سطوحی که با بتن در تماس است و قابلیت جذب آب دارد باید کاملاً مرطوب شود. چنانچه در محلی که باید بتن ریخته شود آب وجود داشته باشد باید قبلاً آب را از آن محل خارج کرد. این کار ممکن است با کمک پمپ یا هوای فشرده و یا بصورت دیگری که نماینده کارفرما مجاز بشناسد انجام گیرد قبل از بتن ریزی روی بتن قبلی، شیره خشک شده و مواد زائد و دانه های لقی باید از سطح بتن پاک شود. بتن باید با بتونیز ساخته شود و زمان اختلاط نباید از  $2/5$  دقیقه کمتر باشد اختلاط با دست فقط با اجازه نماینده کارفرما در موارد استثنائی و کم اهمیت مجاز می باشد که در این صورت لازم است نکات زیر رعایت گردد.

الف- ده درصد بر مقدار سیمان مندرج در نقشه ها اضافه شود.

ب- مواد متشکله باید قبل از اضافه نمودن آب روی سطح صاف و تمیز سه بار بخوبی با هم مخلوط شود.

ج- بتن بدست آمده باید ظرف نیم ساعت مصرف شود.

در صورتیکه بتن ساخته شده با ماشین به محل مصرف حمل گردد، باید حمل در اسرع وقت صورت گرفته و

روشی بکار رود که از آغشته شدن آن به مواد زائد و یا جدا شدن اجزا بتن از یکدیگر جلوگیری بعمل آید و در هر حال زمان حمل نباید از سی دقیقه تجاوز کند ، بتن باید قبل از شروع به سفت شدن در محل مورد مصرف ریخته شده و از بهم خوردن و جابجا شدن بعدی آن جلوگیری شود در مورد بتن آرمه تراکم باید با نهایت دقت صورت گیرد تا حفره های هوا کاملاً از بین رود بطور کلی ارتفاع ریختن بتن نباید حداکثر از 2 متر بیشتر باشد.

برای تراکم بتن آرمه باید از ویبراتور استفاده نمود. حداقل یک دستگاه ویبراتور یدکی باید در محل بتن ریزی وجود داشته باشد تا در موقع اضطراری وقفه ای در تراکم ساختن بتن بوجود نیاید . تراکم بایستی در عرض 10 دقیقه پس از آغاز بتن ریزی خاتمه یابد . ویبراتور باید به فواصل 50 سانتیمتری داخل بتن شده و از تماس آن با آرماتور و قالب بندی جلوگیری بعمل آید . داخل و خارج نمودن ویبراتور باید در حین ویره کردن به آرامی صورت گیرد.

ویبراتور باید بین 5 تا 15 ثانیه در بتن باقی مانده و قبل از ظاهر شدن دوغاب سیمان ، از بتن خارج گردد ، در بتن ریزی عمودی نظیر ستونها تقویت قالب بندی برای تحمل اضافه فشار ویبراتور ضروری میباشد. ویبراتورهای استوانه ای باید حتی المقدور قائم نگاه داشته شده و در امتداد محورشان جابجا شوند . بتن ریزی باید تا کامل شدن قطعه مورد نظر و تا رسیدن به محل مجاز توقف بتن ریزی بطور مداوم ادامه یابد از متوقف نمودن بتن ریزی باید حتی الامکان احتراز کرد عمل قطع بتن ریزی باید در نقاط حداقل لنگر خمشی صورت گیرد .

بتن کلیه قسمت‌های دهانه یک دال و تیرهای مربوط به آن باید در یک نوبت ریخته شود . حداکثر فاصله زمانی بین متراکم ساختن یک نوبت بتن ریزی تا متراکم ساختن نوبت بعدی نباید از 20 دقیقه تجاوز کند. چنانچه این کار مقدور نباشد پس از یک نوبت بتن ریزی بایستی بایستهای انتهائی بتن ریخته شده را بصورت دست نخورده نگاهداشت تا حداقل 12 ساعت گذشته و نوبت بتن ریزی آغاز گردد. سطح مقطع بتن در محل قطع بتن ریزی باید حتی الامکان عمود بر سطح بتن ریزی باشد و در موقع شروع مجدد سطح اتصال با برس سیمی تمیز و سپس خیس شده با دوغاب سیمان آغشته گردد. ضخامت لایه های مختلف بتن در هنگام

بتن ریزی نباید برای بتن مسلح از 35 سانتیمتر و برای بتن در حجم های زیاد از 45 سانتیمتر بیشتر شود. قطعات و بستهای غیرفلزی که برای تثبیت آرماتورها مورد استفاده قرار گرفته باید هنگامی که دیگر لزومی بوجود آنها نیست برداشته شوند. کلیه کارهای بتنی مورد ایراد باید تخریب و تجدید و یا بنحوی که مورد قبول نماینده کارفرما باشد ترمیم گردد. تخلخل زیاد در سطح بتن، بتن ریخته شده را غیر قابل قبول می کند ولی تخلخل جزئی سطح بتن باید با ملات ماسه سیمان پر و صاف شود. در کلیه موارد ذکر شده تشخیص نماینده کارفرما ملاک عمل خواهد بود.

3-10- تهیه و ریختن بتن نباید در حرارت کمتر از 2 درجه سانتیگراد صورت گیرد در هوای سرد (نزدیک به یخبندان) برای تسریع درسفت شدن بتن باید از سیمان های زود بند استفاده شود و یا به سیمان پرتلند معمولی به نسبت حداکثر 2 درصد کلرورکلسیم یا مواد مشابه اضافه کرد.

مصالح یخ زده به هیچوجه نباید مصرف شوند و بتنی که بعلت یخ زدن ضایع شده باشد باید تخریب و مخلوط تازه بجای آن ریخته شود. در صورتیکه بتن ریزی در هوای غیر مساعد اجباری باشد (از صفر تا منهای پنج درجه سانتیگراد) باید پیش بینی های لازم و احتیاطی بشرح زیر بعمل آید:

الف- گرم کردن دانه های سنگی و گرم کردن آب تا 60 درجه سانتیگراد قبل از ساخت (هنگام ساخت نباید این حرارت از 38 درجه بیشتر شود).

ب- مصرف 350 تا 400 کیلوگرم سیمان در متر مکعب بتن.

ج- احتراز از حمل طولانی

د- حفاظت سطوح برهنه بتن بلافاصله پس از ختم بتن ریزی برای اینکه اطمینان حاصل شود که تا سخت شدن بتن درجه حرارت بتن بالاتر از 2 درجه باقی خواهد ماند، می توان از کلرورکلسیم یا مواد مشابه دیگری برای اختلاط بتن استفاده کرد مصرف کلرورکلسیم نباید بیش از 2 درصد وزن سیمان باشد.

3-11- در صورتی که درجه حرارت در سایه از 42 درجه سانتیگراد تجاوز نماید، نباید بتن ریزی انجام گیرد

هنگامی که درجه حرارت از 32 درجه بیشتر باشد باید شن و ماسه را با پاشیدن آب خنک نگاه داشت

بطوری که حرارت آن هنگام ساخت بتن از 38 درجه بیشتر نباشد.



بدیهی است مقدار آب اضافه شده به شن و ماسه از مقدار کل آب مصرفی باید کسر گردد. حرارت آبی که جهت ساخت بتن مورد استفاده قرار می گیرد در هنگام ساخت نباید از 38 درجه تجاوز نماید.

در صورتی که درجه حرارت هوا بالا باشد باید اقدامات احتیاطی زیر صورت گیرد:

الف- متوقف کردن بتن ریزی در گرمترین ساعات روز

ب- حفاظت دانه های سنگی انباشته شده از تابش آفتاب

ج- پوشاندن بتن در حین حمل از تابش آفتاب

د- آبپاشی و مرطوب کردن سطوح خارجی قالبها قبل و بعد از بتن ریزی

هـ- انجام عملیات بتن ریزی در کوتاهترین مدت پس از اختلاط.

کلیه کارهای بتنی باید پس از ریختن و گرفتن بمدت حداقل 7 روز بوسیله حصیر ، گونی ، پارچه های ضخیم یا ماسه و نظایر آن در مقابل باد و تابش آفتاب محافظت شده و با آبپاشی همواره مرطوب نگاه داشته شود.

3-12- مقادیر ونسبتهای مربوط به سیمان ، مصالح سنگی ، آب و مواد شیمیائی که در ساختن بکار میرود

باید آنچنان تعیین گردد که بتن تهیه شده مطابق کلیه مشخصات مندرج در نقشه ها ، مشخصات فنی

باشد. تعیین این مقادیر بطور کلی برمبنای آزمایشات قبلی خواهد بود وچنانچه نسبتهای مخلوط بتن در

نقشه ها و یا مشخصات ذکر شده و یا بوسیله آزمایشگاه تعیین نگردیده باشد میتوان از ارقام مندرج در

جدول شماره 4 استفاده نمود.مقدار ماسه داده شده درجدول فوق برای ماسه خشک(رطوبت نسبی

تا2درصد)میباشد وچنانچه ماسه مرطوب مورد استفاده قرارگیرد باید مقدار آن تا20 درصد(بسته به

رطوبت نسبی ماسه)اضافه گردد.

چنانچه نوع بتن در نقشه و مشخصات و یا دستور کارها مشخص نشده باشد باید نکات زیر را در انتخاب نوع

بتن رعایت نمود:

الف- بتن نوع B-75 فقط برای پرکردن و تهیه سطح صاف (بتن نظافتی) بکار می رود.

ب- بتن مسلح نباید ضعیف تر از نوع B-200 باشد.



ج- بتن قطعاتی که دارای تکیه گاه سراسری نیستند مانند تیرهای اصلی ، تیر ستون دال و قسمت‌های مشابه نباید ضعیف تر از نوع B-250 باشد.

## (جدول شماره 4)

## میزان اختلاط شن و ماسه و سیمان و آب برای تهیه یک متر مکعب بتن آماده

مقدار بتن بر حسب متر مکعب	مقدار ماسه بر حسب متر مکعب	مقدار آب مصرفی بر حسب لیتر		مقدار سیمان	مقاومت 28 روزه بر حسب کیلوگرم	مارک بتن	ردیف
		برای مرطوب کردن شن و ماسه	برای ساختن				
0/74	0/6	20	50	100	75	B 75	1
0/73	0/59	20	75	150	100	B 100	2
0/72	0/58	20	100	200	150	B 150	3
0/70	0/57	20	125	250	200	B 200	4
0/68	0/56	20	150	300	250	B 250	5
0/66	0/54	20	175	350	300	B 300	6
0/65	0/53	20	200	400	350	B 350	7
					400	B 400	8
					500	B 500	9
					600	B 600	10
با آزمایش قبلی							

یادآوری: مصرف سیمان بیش از 500 کیلوگرم در متر مکعب بتن مجاز نمی باشد و برای تهیه

بتن B<sub>400</sub> , B<sub>500</sub> , B<sub>600</sub> تعیین نسبت‌های اختلاط ، تعیین طرح و کنترل کامل بتن در آزمایشگاه قبل از

مصرف اجباری است .

3-13- نسبت آب به سیمان در بتن نباید از حد مجاز تجاوز کند. چنانچه مواد متشکله بتن خشک مرطوب و یا خیس باشد میزان آب مورد نیاز تغییر خواهد کرد و در هر حال روانی بتن را با آزمایش مخصوص SLUMP TEST طبق استاندارد شماره 492 موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران تعیین می نمایند .

برای بتن و بتن نمایان . EXPOSED CONC نسبت وزنی آب به سیمان نباید از 0/55 تجاوز کند.

3-14- قبل از ریختن بتن باید از بتن تهیه شده به تعداد مورد نیاز نمونه برداری و در آزمایشگاهی که صلاحیت آن قبلاً به تأیید نماینده کارفرما رسیده است از نظر جنبه های مختلف مورد آزمایش قرار گیرد. نمونه برداری و انجام آزمایشات باید طبق استانداردهای موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران صورت گیرد.

3-15- کف کلیه نقاط گودبرداری جهت پیه های بتن آرمه با یک قشر بتن لاغر که ضخامت آن از 5 سانتیمتر کمتر نباشد پوشیده و سطح صافی آماده گردد ، در مواردی که عرض بتن لاغر و گودبرداری برابر باشد بخصوص در زمین های رسی نیازی به قالب بندی نمی باشد .

چنانچه طبق نظر نماینده کارفرما قالب بندی اجتناب ناپذیر باشد لازم است به مجرد برداشتن قالب فواصل قالب بندی تا دیواره گودبرداری با بتن لاغر پر شود.

3-16- تغییر میزان شن و ماسه بین حدودی که در جدول تعیین گردیده است به منظور بدست آوردن بهترین ترکیب دانه ای مجموعه شن و ماسه بر حسب نوع و محل معدن و تغییر میزان آب مربوط به ترکیب بتن های مختلف توسط نماینده کارفرما مشخص می شود، در هر حال مقاومت های حداقل مورد نظر باید بدست آید، پیمانکار موظف است با نظارت نماینده کارفرما و در غیاب نامبرده به مسئولیت خود نمونه هائی با دقت و سطح صاف و تراز که ضمن کار از بتن مصرفی تهیه شود برای آزمایش به آزمایشگاه بنحوی که در تاریخ های 7 و 28 روز بتواند تحت آزمایش قرار گیرد از هر مرحله کار تهیه و به هزینه خود به آزمایشگاه فرستاده و نتیجه آزمایش را به نماینده کارفرما تحویل دهد .

برای اینکار پیمانکار باید قالب های چدنی به تعداد کافی در کارگاه حاضر و آماده داشته باشد. بتن و بتن آرمه

باید تا 15 روز مرطوب نگاهداشته شده و در صورت خشکی و گرمای زیاد با گونی مرطوب پوشانده شود . تاریخ نمونه گیری در روی مکعب ها ثبت خواهد شد و آزمایش مقاومت در آزمایشگاهی که توسط نماینده کارفرما تعیین خواهد شد بعمل خواهد آمد. چنانچه نتیجه حاصل از این آزمایش کمتر از مقادیر مذکور در جدول فوق باشد نماینده کارفرما قسمتهای مربوط به مورد آزمایش را به هزینه پیمانکار مطابق با مقررات ملی ساختمانی ایران اعمال و بررسی می گردد .

چنانچه نتیجه این بررسی ها رضایت بخش نباشد پیمانکار بایستی به هزینه خود قسمت مورد آزمایش را خراب نموده و مجدداً بسازد.

پیش از اجرای بتن ریزی هر قسمت پیمانکار مکلف است نماینده کارفرما را دعوت نماید تا ابعاد قالب و آرماتور گذاری های را با نقشه ها تطبیق نماید و دفتر بتن ریزی را که بدین منظور از طرف پیمانکار تهیه و در آن تاریخ بتن ریزی قید گردیده امضاء نماید در این دفتر محل بتن ریزی ، تاریخ آن ، درجه حرارت و همچنین ستون های دیگر برای تاریخ قالب برداری و قسمتهای مختلف پیش بینی شده است امضا نماینده کارفرما در ستون های شروع بتن ریزی و در ستون های قالب برداری در حکم اجازه می باشد.

بتنی که بدون اجازه نماینده کارفرما ریخته شود مورد قبول وی نخواهد بود و نماینده کارفرما می تواند دستور تخریب و تجدید آنرا به پیمانکار بدهد و پیمانکار موظف به اجرای آن میباشد پیمانکار باید یکدستگاه میزان الحرارة ماکزیمم و مینیمم که حداقل و حداکثر درجه حرارت کارگاه را تعیین نماید در محلی از کارگاه که نماینده کارفرما تعیین می نماید نصب کند بتن ریزی ها بایستی طبق برنامه مشخص انجام گیرد و حتی امکان یکبار و یکجا ریخته شود بتن ریزی باید بصورت لایه های افقی انجام شود.

محل مقاطع واریز را در صورتی که در نقشه ها نشان داده نشده باشد مطابق با مقررات ملی ساختمانی ایران تعیین می گردد .

هنگام ادامه بتن ریزی بایستی لبه بتنی که ریخته شده و خشکیده شده است را تراشیده و کاملاً شست و شو داده و به مقدار کافی دو غاب سیمان ریخت، بتن ریزی را بایستی طوری انجام داد که هیچگاه عبور و مرور وسائط نقلیه مخصوص بتن ریزی از رو یا مجاور قسمتهائی که تازه یا روز قبل بتن ریزی شده است انجام نگیرد.

چنانچه پس از قالب برداری معلوم شد که در اثر کوبیدن یا بععل دیگر در سطح بتن سوراخ ها یا معایب مهم دیگری ایجاد شده است نماینده کارفرما در صورتیکه تشخیص دهد که وجود قسمتهای خالی و سوراخها از استحکام بتن می کاهد و قابل اصلاح نیست می تواند دستور تخریب و تجدید قسمت های معیوب را بدهد و پیمانکار موظف به اجرای آن میباشد. لیکن برای سوراخهایی که سطحی بوده از قشر محافظ تجاوز نکند ممکن است با پرکردن آنها با ملات سیمان خالص مورد قبول نماینده کارفرما واقع گردد.

3-17- میل گردهائی که کج هستند بایستی با نهایت دقت راست شوند. قبل از بکار رفتن بایستی آنها را از چربی و پوسته های زنگ خوردگی و گل و غیره که مانع چسبندگی بتن می شود بزدايند.

میل گردها بایستی با مفتول های نرم بهم وصل گردند. قطر این مفتول ها اقلأ یک میلیمتر خواهد بود. خم کردن و نصب میل گردها بایستی طبق نقشه و توسط متخصص فنی انجام گردد. شعاع قوس ها در محل انحنای نباید کمتر از 10 برابر و در قلابها کمتر از  $\frac{2}{5}$  برابر قطر آهن ها باشد و آهن های به قطر بیش از 25 میلیمتر را بایستی در حرارت خم نمود.

جاگذاری میل گردها بایستی کاملاً منظم باشد و در صورتی که فاصله آنها از سطح قالب در نقشه مشخص نشده باشد مطابق با مقررات ملی ساختمانی تعیین می گردد.

برای تامین فاصله میل گردها از قالب باید از مکعب های بتنی به مقطع  $3 \times 3$  یا  $4 \times 4$  سانتیمتر و به ضخامت مورد نظر که در آنها مفتول نازک اتصال قرار داده شده است استفاده بشود در این مورد بکار بردن تکه های میله گرد به هیچ وجه مجاز نیست.

میل گردها بایستی محکم در جای خود جای گرفته باشند که درحین بتن ریزی جابجا نشوند تغییر یا تعویض آنها باید با اجازه کتبی نماینده کارفرما باشد. قبل از شروع بتن ریزی یا آرماتوربندی بایستی بنظر نماینده کارفرما برسد تا آنها را از نظر شکل، قطر، نظافت جوش های احتمالی و ترتیب نقاط اتصال میل گردها و زنگ زدگی و سایر عیوب مورد بررسی قرار دهد.

3-18- بتن ریزی چه با استفاده از قالب بندی صورت گیرد و چه بدون آن باید طوری صورت گیرد که در اندازه گیری ابعاد بنا و یا قسمتی از بنای بتونی ساخته شده مقادیر اختلاف بین اندازه های بنای

حقیقی با اندازه های مربوطه در نقشه ها از ارقام زیر بیشتر نباشد مشروط بر اینکه سطوح بتنی مایل دارای شیبی باشند که به آسانی زهکشی شده و آب بر روی آنها جمع نشود و نیز اینکه پوشش بتنی روی آرماتورها بیش از 3 میلیمتر از مقداری که در روی نقشه نشان داده شده و یا مشخص شده است بیشتر و یا کمتر نباشد.

درجه دقت			قسمتهای بنا
1			کارهای ظریف ، قسمت های کنده کاری بتنی، قسمتهای تیز ، جزییات معماری و بتن پیش ریخته
2			کارهای بتنی عمومی
3			بتن ریزی غیر مسلح و لایه های شمشه گیری
درجه دقت			نوع انحراف
3	2	1	
12 میلیمتر	6 میلیمتر	3 میلیمتر	در امتداد بودن بنا
6 میلیمتر	6 میلیمتر	3 میلیمتر	در یک سطح بودن بنا
میلیمتر	میلیمتر	میلیمتر	ابعاد :
6	3	3	تا 300 میلیمتر
10	6	3	از 300 تا 600 میلیمتر
20	10	4	از 600 میلیمتر تا 3 متر
25	12	6	از 3 متر تا 6 متر
40	21	10	از 6 متر تا 15 متر
50	25	15	بیش از 25 متر
10 میلیمتر	5 میلیمتر	3 میلیمتر	هموار بودن بنا
20 میلیمتر	10 میلیمتر	5 میلیمتر	انحراف زاویه ای قسمتهاو یا سطوح بنا
در 3 متر	در 3 متر	در 3 متر	



چنانچه قسمت هائی از بنا که دارای درجه های دقت مختلف می باشند با یکدیگر تلاقی کنند رو اداری کمتر مربوطه ، ملاک عمل قرار خواهد گرفت .

19-3- قالب در بتن ریزی به منظور تامین شکل قطعات بتنی و حصول اطمینان از تراکم مورد نیاز در بتن بکار می رود قالب و پشت بند و یا داربستی که بکار برده می شود باید مطمئن و محکم ساخته شده و تحمل بار وارده را داشته باشد .

ابعاد داخلی قالبها باید طبق نقشه و به اندازه بتن ساخته شوند . قالبها باید به اندازه کافی بهم پیوسته باشد و درزهای آن با وسائل مناسب مسدود گردند تا مانع از خروج شیره بتن شوند.

وزن قالب و بتن و فشارهای ناشی از آنها باید بوسیله شمع های کافی به سطح مقاومی منتقل گردد این شمع ها باید به قدر کافی بی حرکت و انعطاف ناپذیر باشند قالب بندی باید به نحوی انجام شود که عمل قالب برداری به سهولت میسر باشد چوب قالب بتن آرمه باید از نوع چوب صمغ دار (کاج و صنوبر) و یا جنگلی مشابه باشد مصرف چوب سفید فقط برای قالب بندی پیچ ها مجاز است.

20-3- برای کارهای بتنی باید قالب از تخته سالم بدون گره به ضخامت حداقل 2/5 از چوب مرغوب و یا قالبهای فلزی صاف و یا مصالح مناسب دیگر استفاده شود و از مصرف قالبی که الیاف تخته آن تابدار و پیچ خورده بوده و دارای پیچ های خم شده باشد باید خودداری نمود.

کلیه قالبها باید بدقت تمیز شده و در سطوحی که با بتن تماس خواهند داشت روغن کاری گردند.

21-3- قالب بندی کلیه سطوح ستون ها باید بعد از نصب آرماتور ستونها انجام شود و دارای پشت بندهائی از

چهار تراش به فواصل حداکثر 80 سانتیمتر باشد . پشت بندها باید بوسیله میله مهار و مهره بهم اتصال پیدا

کنند. حداقل ضخامت تخته قالب ستون ها 30 میلیمتر است و باید پای هر ستون سوراخی به

ابعاد 10×10 سانتیمتر برای شستن و تمیز کردن کف آن از چوب و خاشاک تعبیه گردد . این دریچه در

شروع بتن ریزی مسدود خواهد شد و در صورت لزوم باید در کف تیرها و دال ها نیز سوراخی پیش بینی

شود تثبیت موقعیت ستون باید تنها بوسیله تیرهای چوبی که در چهار جهت در پای ستون روی کف قرار



داده شده انجام گیرد و ریختن بتن به ابعاد ستون برای تثبیت آن به هیچ وجه مجاز نمی باشد .  
 قالب بندی باید مستقل و دارای ایستائی کافی باشد تکیه دادن قالب بندی به ستونهای بتن آرمه مجاز نیست.  
 22-3- قالب برداری باید جز به جز و با کشیدن میخ ها انجام شود.

ضربه زدن به قالب و برداشتن ناگهانی قالب به طوریکه آسیبی به بتن وارد سازد مجاز نیست بطور کلی  
 قسمتهائی از قالب بندی که بار تحمل می کنند نباید قبل از اینکه بتن بحد کافی محکم شده باشد  
 (حدود 70 % تاب فشاری 28 روزه) برداشته شود مدت نگهداری قالب بستگی به نوع بتن و شرایط محیط  
 دارد .

حداقل مدت نگهداری قالب در هوای مناسب که درجه حرارت آن از 5 درجه سانتیگراد بالای صفر کمتر  
 نباشد برای ساختمان های معمولی و برای قسمتهای مختلف در صورتی که سیمان مصرفی از نوع 275 باشد  
 به قرار زیر است:

- قالب گونه (سطح جانبی) تیرها ، دیوار وستون (قالب عمودی) ، 3 روز

- قالب دالهای دوطرفه ، 8 روز

- قالب دالهای یک طرفه و کف تیرهای کوچک و دالهای قارچی و تخت ، 16 روز

- قالب کف تیرهای بزرگ و ساده تیرهای بزرگ و دالهای زیاد، 21 روز

- پایه های اطمینان پس از برداشتن قالب ، 14 روز

چنانچه پس از ریختن بتن یخبندان شود باید مدت نگهداری قالب را حداقل به اندازه مدت یخبندان اضافه  
 کرد.

در سطح قالب نبایستی اختلافی بیش از 0/5 سانتیمتر مشاهده گردد ممکن است سطح قالب را با یک قشر  
 روغن یا نفت سیاه اندود نمود بایستی دقت شود که قشر روغن بحدی نباشد که بعدها به میله گردها نیز  
 سرایت کرده و روی آنرا چرب نماید .

چنانچه در مورد درزهای انبساط یا نقاط مشابه گچ یا ملات دیگری روی آنرا بپوشاند روی اندود مزبور را  
 بایستی با نهایت دقت بوسیله کاغذ یا وسیله دیگری حفظ نمود و قالب برداری با نظر نماینده کارفرما و با

اجازه کتبی وی باید انجام گیرد.

تعداد دفعات مجاز برای بکار بردن تخته قالبها با توجه به نوع آن مطابق با مقررات ملی ساختمانی می باشد. داخل قالبها را قبل از بتن ریزی باید بوسیله روغن چرب و یا بوسیله آب مرطوب کنند روغن موقعی استعمال خواهد شد که خطر یخبندان در بین باشد در هر حال چرب کرن قالب باید قبل از گذاشتن میله گردها باشد و چنانچه چربی به میله گردها برسد باید بطور دقیق پاک شود روغن باید بدون رنگ بوده و عاری از نفت باشد مرطوب ساختن قالب را باید بلا فاصله قبل از بتن ریزی انجام داد برای برداشتن قالب نباید از چکش استفاده نمود و به پایه قالب ضربه شدید وارد آورد.

3-23- بندهای فوق مربوط به کارهای بتنی بوده بطور کلی در مورد قسمتهای بتن پیش ساخته صادق است مگر اینکه ذیلاً بنحو دیگری ذکر گردد.

روشها و مدت مراقبت بتن پیش ساخته باید بنحوی باشد که دالهای پیش ساخته بطور سالم و عاری از هرگونه ترک باقی مانده و دارای قدرت و دوام کافی باشد .

3-24- دالهای پیش ساخته معمولاً نباید زودتر از مدتی که کمتر از 14 روز از تاریخ ریختن بتن باشد عرضه گردند در این مدت چنانچه در تحت شرایط مناسب باشند دالهای پیش ساخته بتنی پس از ریختن بتن خود را می گیرند چنانچه روشهای مخصوصی جهت مراقبت اتخاذ گردد و یا سیمان مخصوصی در بتن پیش ساخته بکار رفته باشد مدتهای کمتری ممکن است جهت گرفتن بتن لازم باشد دالها نباید زودتر از 28 روز از تاریخ ریختن بتن کار گذاشته شوند مگر اینکه نماینده کارفرما دستور دهد .

3-25- بهنگام انتقال ، دسته بندی ، انبار کردن و حمل دالها و نیز نصب آنها در محل مربوطه نباید نیروی زیادی بر آن وارد آید که باعث آسیب گردد .

3-26- دالها چنانچه دارای نقائص زیر باشند بوسیله نماینده کارفرما مردود شناخته خواهند شد .

الف- لبه های شکسته خواه آرماتور نمایان گردیده باشد و خواه نگردیده باشد.

ب - ترکهایی که غیر از ترک موئی باشد .

ج- دالهائی که ترمیم شده باشد .

د- جایگذاری آرماتورها غلط بوده و یا آرماتورها از زیر سطح بتن معلوم باشند.

ه- سطح آنها دارای سوراخهای هوا و یا بتن دانه دانه شده باشد.

و- دالها پیچ خوردگی و یا شکم دادگی داشته باشند.

ز- بنحو دیگری با مفاد بندهای مربوط به کارهای بتنی و بتن در این مشخصات تطبیق نکند .

3-27- پیمانکار باید جهت بازدید نماینده کارفرما از مصالح ، ساخت دالها وداله‌های دسته بندی شده در زمانهای مناسب امکانات لازم را فراهم کند.

3-28- نماینده کارفرما بطور دلخواه چند واحد دال را برای آزمایش انتخاب خواهد کرد . حد، روش و مدت آزمایش باید با نظر و رضایت نماینده کارفرما انجام پذیرد چنانچه آزمایش نتایج نامطلوبی بدست دهد چند دال دیگر مورد آزمایش قرار خواهد گرفت . چنانچه دسته دوم نیز در آزمایش مردود شناخته شوند ، کلیه واحدهای دالهای تحویلی مردود شناخته شده و پیمانکار باید بهزینه خود آنها را با دالهای جدید جایگزین سازد.

هرگونه تاخیری که بر اثر رد کردن واحدهای دال و جایگزینی آنها با واحدهای جدید صورت گیرد به هیچ وجه از مسئولیتهای پیمانکار در قبال اتمام کار در مدت معین شده نخواهد کاست.

#### 4 - عملیات بنائی :

بنائی با آجر:

4-1- بکار بردن آجرهایی که از نظر ابعاد و سایر مشخصات مطابق با استاندارد های ایران نمیباشد، در صورتی مجاز است که استفاده از آن در نقشه ها پیش بینی شده و نمونه آن به تصویب نماینده کارفرما رسیده باشد آجرهای غیر استاندارد مصرفی باید شرایط زیر را دارا باشد:

الف- آجر باید کاملاً پخته و یکپارچه و سخت باشد و هرگاه بایک آجر به آجر دیگری ضربه ای وارد آید صدای مشخص زنگ دارد تولید کند.

ب- آجر باید دارای مقاومت فشاری مورد نظر باشد.

در هیچ صورت مقاومت فشاری گسیختگی متوسط آجرهای ماشینی نباید از 100 کیلوگرم بر سانتیمتر مربع و مقاومت فشاری گسیختگی هیچ یک از آجرهای ماشینی بتن هابی از 80 کیلوگرم بر سانتیمتر مربع کمتر باشد و مقاومت فشاری گسیختگی آجر فشاری نباید 50 کیلوگرم بر سانتیمتر مربع کمتر باشد.

ج- میزان جذب آب آجر از مقادیر تعیین شده نباید بیشتر باشد .

در صورتیکه میزان جذب آب داده نشده باشد این رقم نباید از 30 % وزن آجر تجاوز نماید.

د- چنانچه آجر غیر استاندارد جهت ناماسازی بکار رود لازم است علاوه بر مشخصات فوق الذکر دارای شکل و رنگی باشد که در نقشه ها منعکس شده و یا نماینده کارفرما تصویب نموده باشد .

ه- آجر باید در مقابل یخ بندان مقاومت کافی داشته باشد.

استفاده از آجرهای چهار یک ، نیمه و سه قدی در قسمت هائی که بکار بردن آجر درست میسر نیست مجاز خواهد بود . آجر نباید ترک داشته باشد ترک های آجر در صورتی مانع پذیرفتن آن نمی شود که تعداد آجرهای ترک دار کمتر از 25% کل آجر مصرفی باشد آجر نباید انحنای فرورفتگی و برآمدگی داشته باشد در صورتی که در آجر انحنای فرورفتگی و برآمدگی کمتر از 5 میلیمتر موجود باشد، مشروط بر آنکه اینگونه آجرها از 20 % کل آجر مصرفی متجاوز نباشد قابل قبول خواهند بود آجر ( بجز آجرهائی که در نما مصرف می شود ) به هر رنگ که باشد قابل قبول می باشد.

آجرهای نما باید تمام صفات مذکور در مورد آجر معمولی را داشته و نوسان ابعاد آن از میزان ابعاد نمونه تصویب شده نباید از  $1 \pm$  میلیمتر برای ضخامت  $2 \pm$  میلیمتر برای عرض و  $3 \pm$  میلیمتر برای طول متجاوز باشد تمام آجرهای نما باید مدت شش ساعت در آب قرارگیرند و آنهائی که پس از این آزمایش ترک بردارند و یا آلونک دار باشند برای مصرف آجرکاری غیر نما پذیرفته خواهند شد.

4-2- در آجرچینی باید اصول پیوند آجرها رعایت شود پیوند کلیه دیوارها باید به یکی از صورت های بلوکی یا صلیبی باشد برای دیوارهای آجری مسلح (آرماتورویا در موارد استثنائی دیگری که نماینده کارفرما تشخیص دهد میتواند از پیوند محلی روش کله ، راسته ) نیز استفاده نمود . هنگام آجرچینی در قسمت های مختلف ساختمان نباید در حرارت کمتر از  $5+$  درجه سانتیگراد انجام شود دیوارهائی که تازه

چیده شده اند باید با پوشاندن و گرم کردن در مقابل سرما محافظت گردند در محل تقاطع دیوارها باید یک رج در میان قفل و بست کامل در هررگ داشته باشد بنابراین نباید دیوار چینی گوشه ها در امتداد قائم متوقف شود هنگامیکه آجر کاری در مجاورت ستون فلزی قرار می گیرد در صورتیکه درز انبساط و یا اتصال مخصوص دیگری در نقشه مشخص نشده باشد باید حداقل در هر متر ارتفاع دیوار یک قطعه اتصال که نمونه آن در نقشه ها نشان داده شده است بستون جوشکاری شده و در داخل ملات قرار داده شود.

در صورتی که دیوارهای آجری در مجاورت کارهای بتنی و یا سنگی قرار گیرد و اتصال آنها به یکدیگر ضروری باشد باید در هر متر ارتفاع حداقل یک قفل و بست طبق نقشه ایجاد گردد.

چنانچه قطعات فلزی طبق نقشه ها قبلاً در کارهای بتنی کار گذاشته نشده باشند باید برای اتصال ورق آهن  $100 \times 100 \times 6$  میلیمتر به بتن از فشنگهای فولادی که با پیستوله داخل بتن کوبیده می شوند استفاده نمود حداقل تعداد فشنگ برای کوبیدن ورق آهن در داخل بتن دو عدد می باشد.

3-4- کلیه دیوارها باید کاملاً تراز و شاغولی و طبق ابعاد مشخص شده در نقشه ساخته شود در و پنجره ها باید به نحو کاملاً تراز و شاغولی و با فواصل یکسان از برکار مطابق آنچه که در نقشه مشخص شده کار گذاشته شود.

4-4- در صورتی که سطوح آجر کاری اندود نگردد باید درزهای افقی و عمودی آن بند کشی شود برای بند کشی باید پس از تمیز کردن درزها از گرد و غبار و ملاتها که به آسانی کنده می شوند، بوسیله ابزار بند کشی ملات را داخل درز فشرده و جابجا ساخت به طوریکه تماس کامل با آجر حاصل گردد. در صورتی که نوع ملات در نقشه مشخص نشده باشد باید ملات ماسه بادی و سیمان با نسبت حجمی 1:4 طبق جدول شماره 5 مصرف شود .

4-5- سیمان، ماسه و آبی که برای ساختن ملات بکار می رود باید دارای همان مشخصاتی باشد که در مورد سیمان، آب و ماسه در فصل بتن و بتن آرمه گفته شد .

4-6- ملات ماسه سیمان مخلوطی است از ماسه و سیمان و آب به مقدار کافی بنحوی که مخلوط خمیری حاصل به سهولت قابل بکار بردن باشد ملاتهای ماسه سیمان باید به اندازه مصرف ساخته شود از بکار بردن



ملاتهائی که بیش از یک ساعت از ساختن آن گذشته باشد خودداری گردد.

در صورتی که نوع ملات ماسه سیمان جهت بنائی داده نشده باشد باید ملات ماسه سیمان 6 : 1 مصرف گردد. در جدول شماره (5-2) مقدار مصالح مورد نیاز برای تهیه یک متر مکعب ملات و همچنین مقاومت فشاری و وزن مخصوص ملات ارائه گردیده است.

#### 5 - محوطه سازی :

#### 5-1 - کلیات :

مصالح قشر زیر اساس ممکن است از نوع مخلوط طبیعی شن و ماسه سنگ شکسته و یا سنگهائی که به مرور زمان خرد شده اند باشد.

قسمت اعظم این مصالح باید از دانه های شن ریز و درشت و ماسه بوده و مقدار کمی نیز ذرات سیلیت (لای) رس و یا فیلتر بعنوان مواد چسبنده داشته باشد که پس از کوبیده شدن در بستر خیابان پی محکم و مقاومی را تشکیل میدهد .

دانه بندی:

چنانچه دانه بندی مصالح قشر زیر اساس که از بستر رودخانه و یا معادن شن و ماسه بدست آمده در نقشه مشخص نشده باشد باید دارای یکی از دانه بندی های مندرج در جدول شماره 6 باشد .

MAHCO



## جدول شماره 6

درصد رده شده از الک			اندازه الک استاندارد
نوع ج	نوع ب	نوع الف	آمریکائی
-	100	100	2 اینچ
100	75 – 95	-	1 اینچ
50 – 85	40 – 75	30 – 65	3/8 اینچ
35 – 65	30 – 60	20 – 55	نمره 4
25 – 50	30 – 45	15 – 40	نمره 10
15 – 30	15 – 30	8 – 20	نمره 40
5 – 15	5 – 20	2 – 8	نمره 200

در صورتیکه معدن شن و ماسه دارای دانه های شن درشتتری از آنچه در نقشه و مشخصات ذکر گردیده است باشد باید با جدا کردن دانه های درشت تر بوسیله سرند و یا عبور دادن از داخل سنگ شکن ، دانه بندی مناسب را بدست آورد .

جدا کردن شنهای درشت تر از اندازه از سطح خیابان مجاز نیست و در چنین مواردی باید مصالح پخش شده که با جدول دانه بندی مطابقت ندارد از سطح خیابان برچیده شده و با مصالح مناسب تعویض گردد .

چنانچه مصالح قشر زیر اساس از معدن سنگ بدست آمده باشد باید دارای دانه بندی مطابق جدول شماره 7 باشد .

MAHCO

## جدول شماره 7

اندازه الک	درصد رد شده از الک
2 1/2 اینچ	100
نمره 10	40 – 80
نمره 100	5 – 15

به طور کلی آن قسمت از مصالح که از الک نمره 200 عبور می نماید نباید از  $\frac{2}{3}$  مقدار رد شده از الک نمره 40 بیشتر باشد منحنی دانه بندی مصالح باید علاوه بر اینکه داخل منحنی های حد قرار می گیرد دارای شکل پیوسته بدون شکستگی نیز باشد .

## جنس مصالح:

شن هائی که از الک 2 میلیمتری رد نمی شود باید از نوع شکسته سخت طبق آنچه که در فصل مربوط به شن و ماسه گفته شده باشد. مصالحی که بر اثر یخ زدن و گرم شدن متوالی و یا مرطوب و خشک شدن های متوالی خرد شده و یا ترک بخورد نباید بکار برده شود منابع تهیه شن و ماسه و یا سنگ باید قبلاً به تصویب ناظر رسیده باشد.

## روش اجرا:

مصالح قشر زیر اساس باید بر روی قشر زیرین که کاملاً متراکم و آماده گردیده است بطور یکنواخت و بدون پستی و بلندی پخش گردد. سپس رطوبت مخلوط را به مناسب ترین حد (OPTIMUM) رسانده و با غلطک مناسب به وزن حداقل 10 تن تا 95 % طبق آزمایش تراکم شماره 180 / 57 آشو (ASSHO) کوبیده شود.

غلطک زنی باید از لبه خیابان شروع شده و به طرف محور خیابان و موازی با آن ادامه یابد و هر بار به اندازه نصف عرض غلطک روی قسمت قبل را بپوشاند . در پیچ ها و شیب ها عمل تراکم باید از قست کم ارتفاع شروع و به طرف قسمتی که ارتفاع آن بیشتر است پیش برود غلطک زدن باید تا حصول تراکم لازم ادامه یابد

و چنانچه با ادامه غلطک زدن تراکم لازم را بدست نیابد باید در صورتیکه رطوبت از حد لازم کمتر است با آبپاشی و چنانچه بیشتر است با هوا دادن و کم کردن رطوبت و غلطک زدن مجدداً تراکم لازم را بدست آورد. ضخامت لایه ها پس از کوبیده شدن باید حداقل 10 و حداکثر 15 سانتیمتر باشد. ضخامت قشر زیر اساس باید پس از تراکم، مطابق اندازه داده شده در نقشه ها باشد. کلیه نواقص و پستی و بلندیهای را که در ضمن غلطک زدن مشاهده می شود باید بوسیله تیغه گریدرو یا اضافه یا کم نمودن مصالح مرمت کرد. آبپاشی سطح باید به اندازه لازم انجام گیرد. از آبپاشی زیادتر از حد لازم که به بستر خیابان نفوذ نماید باید جلوگیری نمود، سطح تمام شده قشر زیر اساس باید کاملاً صاف و یکنواخت و مطابق با ترازهای مشخص شده در نقشه باشد.

#### کنترل سطح تمام شده :

کنترل سطح تمام شده بوسیله شمشه های 5 متری به عمل خواهد آمد. حداکثر اختلاف مجاز بین تراز موجود با تراز که در نقشه مشخص شده است در پروفیل طولی 10 میلیمتر و در پروفیل عرض 7 میلیمتر می باشد.

**تبصره :** چنانچه قشر زیر اساس غیر از انواعی که در این مشخصات ذکر شده است باشد باید طبق نقشه و یا مشخصات مورد نظر اجرا گردد.

#### 2-5- مصالح :

الف- شن دانه بندی برای قشر اساس باید از نوع سنگ شکسته سخت طبق آنچه در فصل شن و ماسه بیان گردیده بود و مقدار دانه های پهن، دراز، و تجزیه شده و نرم آن نباید از 5% تجاوز نماید.

ب- دانه بندی شن باید طبق جدول شماره 8 باشد.

## جدول شماره 8

درصد رده شده از الک			اندازه الک استاندارد
نوع ج	نوع ب	نوع الف	آمریکائی
-	100	100	2 اینچ
100	80 – 100	90 – 100	1 ½ اینچ
80 – 100	60 – 80	50 – 85	$\frac{3}{4}$ اینچ
55 – 80	45 – 65	-	$\frac{3}{8}$ اینچ
40 – 60	30 – 50	30 – 45	نمره 4
15 – 30	10 – 30	10 – 25	نمره 30
5 – 15	5 – 15	2 – 9	نمره 200

بخشی از مصالح که از الک نمره 200 رد می شود نباید بیش از  $\frac{2}{3}$  مقدار رد شده از الک نمره 40 باشد .

ج- شن هایی که از الک نمره 10 رد نمی شوند باید از دانه های سخت و بادوام سنگ شکسته بوده و بر اثر بیخ زدن و گرم کردن و یا مرطوب و خشک نمودن های متوالی ترک نخورد . منابع تهیه سنگ شکسته باید قبلاً به تصویب ناظر رسیده باشد .

## روش اجرا :

مصالح قشر اساس بر روی قشر زیر اساس که کاملاً متراکم و آماده گردیده است به طور یکنواخت و بدون پستی و بلندی پخش می گردد و به طریقی که در بند روش اجرا قشر زیر اساساً ذکر گردیده اجرا می گردد، قشر اساس به دو صورت اجرا می شود :

**الف - اجرای قشر اساسی یا ماکادام :**

ماکادام باید از شکستن سنگهای سخت و با دوام تهیه شده و کاملاً تمیز باشد و مقدار دانه های پهن ، دراز و قابل تجزیه و نرم موجود در آن نباید از 5% تجاوز کند .  
دانه بندی ماکادام باید طبق جدول شماره 9 باشد .

**جدول شماره 9**

درصد رده شده از الک		اندازه الک استاندارد
نوع ب	نوع الف	آمریکائی
-	100	3 اینچ
100	90 – 100	1 ½ اینچ
95 – 100	35 – 70	2 اینچ
35 – 70	0 – 15	1 ½ اینچ
-	0 – 5	$\frac{3}{4}$ اینچ
0 – 5	-	$\frac{1}{2}$ اینچ

برای پر کردن حفره های بین سنگها باید از دانه های ریز حاصل از شکستن سنگ که با دانه بندی مندرج در جدول شماره 10 مطابقت نماید استفاده نمود :

# MAHCO

## جدول شماره 10

اندازه الک استاندارد آمریکائی	درصد رد شده از الک
$\frac{3}{8}$ اینچ	100
نمره 4	85 – 100
نمره 100	10 – 30

روش اجرا بدین ترتیب است که قشری از ماکادام را به طور یکنواخت بر روی سطح آماده شده زیر اساس که به تایید نماینده کارفرما رسیده باشد پخش نموده و با غلطک فولادی به وزن 10-12 تن غلطک زده می شود تا سطح صاف و متراکمی ایجاد گردد .

سپس قشر نازکی از خرده سنگ بر روی سطح متراکم پخش و آن را خیس نموده و با غلطک ویبره مناسب کوبیده می شود تا ذرات سنگ بداخل قشر اساس فرو رفته و حفره ها را پر نماید .

این عمل باید تا حصول سطح کاملاً متراکم و یکنواخت و بدون خلل و فرج ادامه یابد . چنانچه ضخامت قشر اساس بیش از 150 میلیمتر باشد اجرای کار باید در بیش از یک مرحله انجام گیرد .

ضخامت لایه ها باید تقریباً مساوی و حداکثر 150 میلیمتر و حداقل  $\frac{1}{5}$  برابر اندازه بزرگترین سنگ باشد . هر قشر باید قبل از رختن قشر بعد توام با خرده سنگ ریز کوبیده و متراکم گردد .

چنانچه ماکادام و سنگ ریزه ها با هم ریخته و کوبیده شود باید قبلاً به نسبت‌های لازم که پس از کوبیدن حداکثر تراکم را ایجاد نماید با هم مخلوط گردیده و آب به اندازه ای اضافه شود که مخلوط یکنواختی به

دست آید . سپس باید آنرا در لایه هایی که پس از کوبیده شدن از 150 میلیمتر تجاوز ننماید با غلطک مناسب متراکم نمود هنگام پخش کردن و غلطک زدن باید دقت کافی در کنترل رطوبت به عمل آید که

مخلوط یکنواختی خود را از دست ندهد . از آبپاشی بیش از حد لازم که سبب جداشدن دانه ها و نفوذ آب به قشرهای زیر می شود باید خودداری کرد .

تراکم قشر اساس نباید کمتر از صد در صد (آشو) باشد .



**ب) اجرای قشر اساس با مخلوط طبیعی :**

مصالح مخلوط طبیعی جهت قشر اساس باید از بستر رودخانه تهیه و مطابق با نقشه و مشخصات باشد و

حداقل 25% از دانه ها به وسیله سنگ شکن شکسته شده باشد .

روش اجرای کار نیز مطابق آنچه در مورد قشر زیر اساس بیان شده بود می باشد با این تفاوت که حداقل

تراکم به جای 95% باید صد در صد باشد .



# فصل شانزدهم

## مرمت و تمیز کردن محوطه عملیات

عنوان

1- مرمت و تمیز کردن محوطه عملیات

صفحه

226

MAHCO

## مرمت و تمیز کردن محوطه عملیات

پس از اتمام عملیات اجرای پروژه ، پیمانکار موظف است علاوه بر رعایت شرایط مندرج در ماده 46 شرایط عمومی پیمان اقدامات ذیل را بعمل آورد:

- 1- بازسازی اساسی کانالهای 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 محلهای مذکور میسر بوده که آب در محل تقاطع راکد بماند و آب ساکن نباشد.
- 2- ترمیم راه های روستایی در محل تقاطع مسیر خط لوله با جاده های مزبور و عبور لوله از زیر جاده های مذکور .
- 3- بازسازی و به حالت اولیه در آردن قسمتهایی از زمینها ، اموال (عرصه و اعیان) افراد حقیقی و حقوقی در طرفین مسیر که توسط ماشین آلات پیمانکار در زمان اجراء تخریب شده و یا صدمه دیده است.
- 4- مرمت گرده ماهی روی لوله، تسطیح و رگلاژ و بازسازی شیب عرضی  $1/5$  درصد جاده در طرفین گرده ماهی، ایجاد کانیو در منتهی الیه طرفین مسیر جهت هدایت آبهای سطحی حاصل از بارندگی به نقاط در خط القعر طرفین مسیر.
- 5- جمع آوری لوله های باقی مانده و سایر اجناس و ضایعات مربوطه از سراسر مسیر خطوط لوله و حمل آنها به کارگاه .
- 6- ارائه نقشه و اخذ تأییدیه کارفرما و اجرای دیوار حائل بتنی یا سنگی با ابعاد مناسب در محل تقاطع مسیر خط لوله با آبراهه های فصلی که در اثر ایجاد ترانشه در مسیر حادث شده و در اثر شیب تند آن و طی مدت اجرای عملیات پیمان باعث شستشوی سطح عرضی حریم اختصاصی شده باشد و در اسناد پیمان دیوار حائل برای چنین مواردی پیش بینی نشده باشد.
- 7- پس از تحویل موقت ، برچیدن کارگاه و بازسازی محل کارگاه و همچنین انتقال تجهیزات و ماشین آلات پیمانکار به خارج از کارگاه با کسب اجازه از کارفرما یا نماینده او بلامانع خواهد بود.

8- چنانچه در مدت نگهداری پروژه خاک روی خط لوله شسته شود پیمانکار موظف است نسبت به ترمیم آن اقدام نماید.



# فصل هفدهم

## بهداشت ایمنی و محیط زیست

صفحه	عنوان
230	مقدمه
231	1- اهداف
231	2- دامنه کاربرد
232	3- تعاریف
232	4- وظایف و مسئولیت ها
232	4-1- آشنایی با الزامات HSE پیمانکاران شرکت ملی گاز ایران
233	4-2- اهم وظایف
234	4-3- خط مشی، مدیریت و کنترل
235	4-3-1- زیر ساخت ها/ تخصیص منابع
235	4-3-2- پیمانکاران فرعی
235	4-3-3- ارتباطات
237	4-3-4- مدیریت زمان
237	4-3-5- مدیریت تغییر
237	4-3-6- مدیریت ریسک
237	4-3-7- فرهنگ سازی HSE
238	4-3-8- بازنگری مدیریت
239	4-3-9- جبران خسارت
239	4-3-10- عدم رعایت مفاد دستورالعمل
239	5- ساختار سرپرستی HSE
241	6- الزامات HSE در جذب و به کارگیری افراد

242	7- شرح وظایف HSE و نقش مدیریت و عوامل پیمانکار
242	7-1- مدیر عامل / مدیریت پیمانکاری
243	7-2- مسئول HSE پیمانکار
244	7-3- کارکنان پیمانکار
245	8- آموزش HSE رده های شغلی
246	9- راهکارها و راهبردی نمودن HSE
247	9-1- برگه های اطلاعات ایمنی مواد MSDS
247	9-2- ممیزی و بازرسی HSE
248	9-3- طرح مدیریت واکنش در شرایط اضطراری
249	9-4- ملاحظات HSE مجوزهای کار
250	9-5- گزارش دهی، بررسی و تجزیه و تحلیل حوادث HSE
251	9-6- مدیریت بهداشت
254	9-7- مدیریت ایمنی و آتش نشانی
257	9-8- مدیریت محیط زیست
259	10- قطع همکاری و پایان پیمان
261	منابع
262	پیوست ها
263	یک) جدول تعداد نفرات HSE و تخصص های مرتبط برای HSE پیمانکاران (11 صفحه)
273	دو) چک لیست ارزیابی عملکرد HSE پیمانکاران (2 صفحه)



**مقدمه :**

واگذاری بسیاری از فعالیت های شرکت ملی گاز ایران به بخش غیردولتی که مطابق سیاست های کلی اصل 44 قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران ابلاغی از سوی مقام معظم رهبری (مدظله العالی) می بایست انجام گیرد، HSE شرکت ملی گاز را بر آن داشت تا چگونگی نظارت خود را نسبت به مسایل بهداشت، ایمنی و محیط زیست پیمانکاران برای پاسداری از سلامت نیروها، تجهیزات و تأسیسات و محیط زیست از سوی بخش خصوصی، مستند نموده و پیمانکاران ملزم شوند تا در کنار فعالیت های خود مسایل مربوط به بهداشت، ایمنی و محیط زیست را در صدر اولویت های خود قرار دهند. لذا با بهره گیری از دیدگاه ها و پیشنهادات همکاران HSE از کلیه شرکت های فرعی و طی جلسات متعدد با نمایندگان محترم مدیریت های مختلف و همچنین همکاری و همفکری تنگاتنگ با همکاران امور تخصصی بازرگانی دستورالعمل پیش رو تهیه و تنظیم گردید.

لازم به یادآوری است از آن جایی که نماینده کارفرما علاوه بر شرح وظایف خود، در این دستورالعمل رابط مباحث و تعاملات مابین HSE کارفرما و HSE پیمانکار نیز می باشد، لذا در کلیه مسایل مربوط به HSE همچون تایید نفر HSE پیمانکار و ...، نماینده کارفرما موظف است نظرات HSE کارفرما را اخذ نموده و آن را بدون دخل و تصرف به پیمانکار منتقل نماید. بنابراین تعامل مداوم با HSE کارفرما، قبل از مداخله در موارد HSE پیمانکار از سوی نماینده کارفرما الزامی است.

نکته: کارفرما می تواند برای مسایل مربوط به HSE، نماینده جداگانه ای (علاوه بر نماینده کارفرما) به پیمانکار معرفی نماید. در این صورت کلیه وظایف مربوط به HSE که در این دستورالعمل بر عهده نماینده کارفرما قرار گرفته است، توسط نماینده HSE کارفرما انجام می گیرد.

## 1- اهداف

هدف از تهیه این دستورالعمل عبارتست از:

- تعریف حداقل الزامات HSE که باید توسط پیمانکار برای کار در محیط های قراردادی رعایت گردد.
- تعیین و توسعه یک استراتژی برای مدیریت HSE پیمانکاران
- توجه همزمان به موضوعات بهداشت، ایمنی و محیط زیست در فعالیتهای پیمانکاری
- تشریح مدیریت HSE در فعالیتهای پیمانکاری، پروژه های اجرایی به منظور بهبود مستمر عملکرد HSE در تمام فعالیتهای محوله.

## 2- دامنه کاربرد

دامنه کاربرد این دستورالعمل، در شرکت ملی گاز ایران و شرکت های تابعه می باشد که دارای فعالیتهای پیمانکاری بوده و با توجه به ماهیت و ریسک پذیری پروژه/انجام خدمات، ساختار سازمانی HSE کارفرما، با عنایت به پیوست یک (1) قابل استفاده می باشد.

تذکره 1: این دستورالعمل مکمل آیین نامه های حفاظت و بهداشت کار، دستورالعمل ها و مستندات است که در خصوص بهداشت، ایمنی و محیط زیست توسط مراجع ذیصلاح در کشور تدوین گردیده و پیمانکار موظف است، علاوه بر این دستورالعمل، تمامی آنها را به مورد اجرا درآورد.

تذکره 2: مناقصه گزار، مقررات و مستندات HSE مربوط به خود را (دستورالعمل ها، روش های اجرایی، راهنماها، فرم ها و...) در تمام زمینه های بهداشتی، ایمنی و محیط زیستی که در پیمان مربوطه کاربرد دارد، ضمیمه اسناد مناقصه نموده و یا به صورت لوح فشرده (CD) در اختیار پیمانکار قرار می دهد. پیمانکار با امضاء و عودت اسناد مناقصه، التزام خود را به رعایت آنها اعلام می نماید.

**3- تعاریف**

- کارفرما: هر یک از شرکت ها/ مناطق / طرح ها/ مدیریت ها و کلیه زیر مجموعه های شرکت ملی گاز ایران موضوع این دستورالعمل که تمام یا قسمتی از فعالیت های خود را جهت انجام به غیر واگذار نمایند.
- پیمانکار: کلیه اشخاص حقیقی و حقوقی خصوصی یا دولتی خارج از مجموعه وزارت نفت که از طرف شرکت ها/ مناطق / طرح ها/ مدیریت ها و کلیه زیر مجموعه های شرکت ملی گاز ایران به منظور انجام برخی فعالیت های موضوع این دستورالعمل به کار گرفته می شوند. در این دستورالعمل منظور از پیمانکار، پیمانکار اصلی است مگر آن که به پیمانکار فرعی اشاره شده باشد.
- پیمانکار فرعی: کلیه اشخاص حقیقی و حقوقی خصوصی یا دولتی خارج از مجموعه وزارت نفت که از طرف پیمانکار اصلی به منظور انجام برخی فعالیت های موضوع این دستورالعمل به کار گرفته می شوند.
- نماینده کارفرما: شخصی است اعم از حقیقی یا حقوقی که به منظور نظارت بر حسن اجرای عملیات/ خدمات موضوع پیمان از طرف کارفرما تعیین و معرفی می گردد و مسئولیت نظارت مسایل مربوط به HSE پیمانکار را (بر اساس نظرات HSE کارفرما) به عهده دارد.

**4 - وظایف و مسئولیت ها****4-1 - آشنایی با الزامات HSE پیمانکاران شرکت ملی گاز ایران**

پیمانکار باید ضمن مطالعه کامل این دستورالعمل:

- آشنایی و شناخت لازم نسبت به محل اجرای پروژه و فعالیت های مرتبط با تعهدات خود را داشته باشد.
- از عملیات مربوط به خود، کارفرما و سایر پیمانکارانی که در محدوده عملیاتی مجاور و همچنین خطراتی که ممکن است در حین انجام کار و یا خدماتی که با آنها روبرو شود، آگاه گردد.

- طبق الزامات و شرایط پیمان تابع نظرات کارفرما بوده و ضمن همکاری کامل چنانچه در محل خطرانی مشاهده گردد پیمانکار باید متناسباً شیوه ی عملیات خود را تغییر دهد.
  - اطلاعات لازم در مورد دستگاه ها و مواد مورد نیاز و خطرات مربوط به عملیات موضوع قرارداد را از قبل کسب نماید.
  - نقطه نظرات، پیشنهادات و دستورات بهداشت، ایمنی و محیط زیست کارفرما را در طول اجرای پیمان مد نظر قرار داده و رعایت کامل آنها را عیناً به پیمانکار فرعی خود (در صورت وجود) منتقل نموده و بر رعایت کامل آنها توسط پیمانکاران فرعی نظارت نمایند.
  - بازرسی ها و ممیزی های انجام شده در مورد عملکرد HSE پیمانکاران (توسط نماینده کارفرما، HSE کارفرما) و مطابق پیوست شماره دو (2) (چک لیست ارزیابی عملکرد HSE پیمانکاران) مورد ارزیابی قرار گرفته تا در همکاری های بعدی مورد توجه قرار گیرد.
- تذکر 1: لیست حداقل اقلام و فعالیت های مورد نیاز جهت رعایت تعهدات HSE و اجرای این دستورالعمل در هنگام مناقصه/استعلام بها تعیین و ضمیمه اسناد مناقصه قرار می گیرد.
- تذکر 2: در صورتی که پیمانکار به هر نحوی از انجام اقدامات و فعالیت های لازم جهت رعایت مقررات HSE همچون فراهم نمودن تجهیزات حفاظت فردی، ابزار آلات و تجهیزات مورد نیاز جهت ایمن نمودن محیط کار کوتاهی نماید، کارفرما می تواند نسبت به تامین و انجام موارد مذکور اقدام و هزینه های تمام شده را به همراه بیست و پنج درصد (25%) هزینه بالاسری از صورت وضعیت پیمانکار کسر نماید و پیمانکار حق هیچ گونه اعتراضی نخواهد داشت.

#### 4-2-1 اهم وظایف

پیمانکار باید در طول اجرای پروژه و در صورت لزوم قبل از شروع به کار موارد ذیل را پیش بینی، تهیه و رعایت نموده و نسبت به آموزش آن ها به پرسنل خود و پیمانکاران فرعی و ارتقاء آگاهی آنان اقدام نماید:

- تدارک تجهیزات ایمنی و آتش‌نشانی، وسایل حفاظت فردی و سایر ملزومات HSE مطابق فهرست منظم به قرارداد و مورد تایید نماینده کارفرما
- شناسایی و ارزیابی خطرات بهداشتی، ایمنی و زیست‌محیطی و اقدامات پیشگیرانه و اصلاحی
- شناسایی و فراهم سازی مقدمات لازم برای مشارکت همه جانبه نیروی کار در فعالیت های HSE
- تأمین شرایط ایمن کار و تدارک سیستم مجوزهای کاری
- گزارش حوادث و شبه حوادث (NEAR MISS)
- دستورالعمل‌های اضطراری HSE
- اجرای طرح های مدیریت بهداشتی
- اجرای طرح های مدیریت ایمنی
- اجرای طرح های مدیریت زیست محیطی
- همکاری کامل با بازرسی معتمد سازمان حفاظت محیط زیست
- همکاری کامل با بازرسی دولتی مرتبط با HSE منجمله بازرسی وزارت کار و وزارت بهداشت
- رعایت کامل مفاد گزارش ارزیابی زیست محیطی و گزارشات بازرسی معتمد سازمان حفاظت محیط زیست
- ارائه گزارشات عملکرد HSE مستمر دوره ای (روزانه، هفتگی، ماهانه، سه ماهه و یا سایر تواترهایی که نماینده کارفرما اعلام نماید).
- سایر مواردی که در این دستورالعمل ذکر شده است.

#### 3-4 - خط‌مشی، مدیریت و کنترل

- پیمانکار موظف است از خط‌مشی، قوانین، مقررات، استانداردها و دستورالعمل‌های HSE کارفرما به طور کامل پیروی نموده و الزامات و خط‌مشی HSE مقتضی که مغایر با خط‌مشی HSE کارفرما نباشد را تهیه نماید و از لحاظ شدن الزامات مندرج پیمان اطمینان حاصل کند و آن را به صورت دوره ای براساس سیستم مدیریتی HSE خود، مورد بازنگری قرار دهد.

- در صورتی که کارفرما موافقت داشته باشد پیمانکاران می توانند با امضاء خط مشی HSE کارفرما، خود را نسبت به اجرای مفاد آن متعهد نمایند. در این صورت نیازی به تهیه خط مشی جداگانه نمی باشد.

#### 4-3-1 - زیرساخت ها / تخصیص منابع

§ پیمانکار حسب موضوع پیمان، موظف است تأسیسات و دستگاه هایی را تامین کند که طراحی و ساخت آنها بدون اشکال باشد و به طرز مناسب تعمیر و نگهداری شوند. همچنین باید با ارائه تاییدیه های لازم ویا آزمایش های کافی (در ابتدای پروژه و حین کار به صورت دوره ای و یا حسب نیاز) اطمینان حاصل نماید که عملکرد آنها به طور ایمن بوده و هیچ گونه خطری، افراد، اموال و یا محیط زیست را تهدید نمی کند.

#### 4-3-2 - پیمانکاران فرعی

§ عملکرد و پرسنل پیمانکاران فرعی به منزله عملکرد و پرسنل پیمانکار محسوب شده و کلیه ضوابط این دستورالعمل برای آنها نیز جاری بوده و لذا در این خصوص پیمانکار مسئول پاسخگویی در مورد عملکردهای HSE تمامی پیمانکاران فرعی خود است.

#### 4-3-3 - ارتباطات

§ برای موثر واقع شدن برنامه های HSE پیمانکار، تعامل پیمانکار و کارفرما در زمینه های بهداشت، ایمنی و محیط زیست ضروری است. از آنجا که ممکن است در مراحل قبل از ارائه پیشنهاد شرایط خاص بهداشت، ایمنی و محیط زیست، به خوبی شناسایی و در رابطه با آنها بحث نشده باشد، لذا به منظور اجرای کامل و مؤثر HSE، ضرورت ارتباطات، حسب موضوع، در قالب جلسات HSE، تبیین قوانین، تدوین دستورالعمل ها، طبق دسته بندی با عناوین ذیل به منظور پیشرفت کار ضروری است. هماهنگی در این خصوص به عهده پیمانکار می باشد و پیمانکار موظف است مراتب را کتباً به نماینده کارفرما اعلام نماید:



- جلسات آغاز کار / TOOL BOX MEETINGS / جلسات ارزیابی ریسک جلسات ارزیابی ریسک باید توسط پیمانکار قبل از آغاز به کار (هم زمان با تجهیز محل کار/ فعالیت) و یا هر زمان (حسب ضرورت) برگزار گردد. جلسات کنترل نتایج ارزیابی ریسک پس از شروع عملیات اجرایی و همچنین در هر زمان که ضرورت دارد (حداکثر 3 ماه یک بار)، برقرار شود. این جلسات به منظور بازنگری در سیستم مدیریت و کنترل ریسک های HSE پروژه، شناسایی ریسک های جدید HSE، از سوابق و از شرح برنامه های سه ماهه آتی و تعیین راه کارهای کنترلی این خطرات، تشکیل می شود.

- جلسات دوره ای مسئول/بازرسین HSE پیمانکار و نماینده کارفرما (روزانه/ هفتگی/ ماهانه) لازم است جلسات بازرسین HSE پیمانکار و نماینده کارفرما به طور دوره ای برگزار شده و نتایج این جلسات به صورت جامع و مکتوب به نماینده کارفرما ارائه شود. بدیهی است بازرسی HSE پیمانکار بر اساس چک لیست های مدون که قبلاً از سوی HSE پیمانکار تهیه و به تایید نماینده کارفرما رسیده انجام می شود. موارد حائز اهمیت که به صورت معمول در این جلسات مورد بحث و بررسی قرار می گیرد عبارتست از:

- × گزارش حوادث
- × فعالیت های در دست انجام در سایت
- × آموزش های HSE انجام شده قبلی و برنامه ریزی شده جاری.
- × ممیزی های HSE و نتایج حاصله
- × مباحث عمومی

- جلسات گزارش دهی و تجزیه و تحلیل حوادث و شبه حوادث  
 ○ برای مواردی که در این دستورالعمل به آن اشاره نشده است بنا به تشخیص و صلاحدید نماینده کارفرما، توسط پیمانکار، جلسات مربوطه تشکیل می گردد.

**4-3-4 - مدیریت زمان**

- محدودیت های زمانی و تسریع در انجام پروژه نباید منجر به عدم رعایت الزامات HSE و نتیجتاً موجب اثرات نامطلوب بر عملکرد آن در کلیه مراحل پیمان گردد.

**4-3-5 - مدیریت تغییر**

- با تغییر شرایط پیمان که مسائل HSE تحت تأثیر قرار می گیرد می بایست تدابیر جدید HSE متناسب با تغییرات و پس از تأیید نماینده کارفرما توسط پیمانکار اعمال شود.
- هرگونه تغییر در شرایط اجرایی کار (منجمله نیروی انسانی، تجهیزات، فرایندها و رویه‌ها) باید به اطلاع و تأیید نماینده کارفرما برسد.
- مدیریت پیمانکار باید منابع لازم را در چارچوب پیمان برای مواجهه با هر نوع تغییر، به موقع فراهم نماید.

**4-3-6 - مدیریت ریسک**

- پیمانکار باید برای شناسایی خطرات، ارزیابی ریسک ها و پیش‌بینی اقدامات کنترلی و پیشگیرانه روش های شناخته شده و استاندارد داشته باشد.
- پیمانکار باید برای انجام اقدامات کنترلی و پیشگیرانه، منابع و امکانات مورد نیاز را فراهم نماید و آموزش های مرتبط را برای کلیه کارکنان خود و پیمانکاران فرعی فراهم نماید.
- پیمانکار باید برنامه‌های مدیریت ریسک خود را به صورت دوره‌ای (حسب نوع کار، محدوده کار، تغییرات و همچنین حسب درخواست نماینده کارفرما) مورد بازنگری قرار دهد و آخرین ویرایش آن را در اختیار نماینده کارفرما قرار دهد.

**4-3-7 - فرهنگ سازی HSE**

- پیمانکار باید با انجام برنامه‌های مختلف برای ارتقاء فرهنگ HSE در محیط کار تلاش کند. این برنامه ها می‌تواند تاکید بر انجام کار بدون حادثه، توسعه شعارهای HSE، حفظ و ارتقای سلامت کارکنان و جلوگیری از آلودگی و تخریب محیط‌زیست، شناسایی مخاطرات، برنامه های انگیزشی و برخوردهای انضباطی باشند.

• در صورت عدم رعایت مقررات HSE توسط کارکنان پیمانکار، برخوردهای انضباطی زیر به ترتیب عمل خواهد شد:

- اخطار شفاهی به پیمانکار و حسب مورد درخواست اخذ تعهد از فرد خاطی برای رعایت مقررات HSE به منظور عدم تکرار آن و موارد مشابه
- اخطار کتبی به پیمانکار و در صورت مقصر بودن فرد خاطی (به تشخیص نماینده کارفرما) درخواست جایگزین و یا جابجایی فرد خاطی (بدیهی است در صورت لزوم کارفرما از ورود فرد خاطی به داخل محوطه کارگاه یا محل عملیات جلوگیری خواهد نمود).
- اخذ هزینه ها متناسب با تخلف کارکنان خاطی و لحاظ آن به حساب بدهی پیمانکار.

#### 4-3-8 - بازنگری مدیریت

- پیمانکار باید به صورت مستمر عملکرد HSE خود را مورد بازبینی و ممیزی قرار دهد. این بازنگری باید هم به صورت دوره‌ای (در فواصل زمانی معین) و هم به صورت غیردوره‌ای (در مواردی نظیر وقوع حوادث و ایجاد تغییرات در فرایند انجام کار و یا درخواست نماینده کارفرما) انجام شود.
- پیمانکار باید نتایج بازنگری‌های دوره‌ای خود را به کارفرما گزارش دهد.
- کارفرما حق دارد به صورت دوره‌ای و یا اتفاقی، عملکرد پیمانکار را مورد بازرسی و ممیزی قرار دهد. البته بدون اینکه به تعهد پیمانکار در این زمینه خللی وارد شود. انجام یا عدم انجام به موقع بازرسی و ممیزی‌های مذکور توسط کارفرما رافع تعهدات پیمانکار در این خصوص نمی باشد.
- کارفرما می تواند در هر زمان بر عملکرد پیمانکار نظارت نموده تا در هنگام عدول از حد قابل قبول، طبق مفاد پیمان منعقد شده اقدام لازم به عمل آورد.

- ورودی های بازنگری

× نتایج ممیزی های HSE

× بازخوردهای دریافتی از کارفرما

- × عملکرد HSE
- × وضعیت اقدامات پیشگیرانه و اصلاحی
- × پیگیری اقدامات مربوط به بازنگری‌های قبلی
- × تغییرات موثر بر عملکرد HSE
- × پیشنهادات بهبود عملکرد
- خروجی‌های بازنگری خروجی بازنگری مدیریت باید شامل کلیه تصمیمات و اقدامات مربوط به موارد ذیل باشد:
- × بهبود عملکرد HSE پیمانکار در ارتباط با الزامات کارفرما و پیمانکار.
- × شناسایی منابع، امکانات، تسهیلات و برنامه‌های مورد نیاز برای بهبود.

#### 4-3-9 - جبران خسارت

- چنانچه پیمانکار و کارکنان آن بر اثر غفلت، عدم رعایت ضوابط HSE، ایجاد شرایط نایمن، نقص در دستگاه‌های مورد استفاده و انجام نادرست کار موجب بروز خساراتی به جان و مال کارکنان پیمانکار، کارفرما و شخص ثالث، تأسیسات و یا محیط‌زیست گردد، پیمانکار مسئول پرداخت جرائم و جبران خسارت وارده می‌باشد. ضمناً صرف رعایت مقررات HSE کارفرما کافی نبوده و پیمانکار بایستی از صدمات احتمالی به کارکنان خود، کارفرما، شخص ثالث و مخاطرات زیست محیطی جلوگیری نماید.

#### 4-3-10 - عدم رعایت مفاد دستورالعمل

- پیمانکار باید در زمان شرکت در مناقصه موارد ذکر شده در این دستورالعمل را به دقت مطالعه نماید. بدیهی است در صورت عدم رعایت مفاد این دستورالعمل در زمان اجرای پروژه، کارفرما می‌تواند تا پنج درصد صورت وضعیت را از مبلغ صورت وضعیت همان دوره کسر کند.

#### 5- ساختار سرپرستی HSE

- پیمانکار باید قادر باشد ساختار مدیریتی و یا سرپرستی خود را توصیف کرده و نشان دهد که چگونه با برنامه کلی که به منظور تضمین بهداشت، ایمنی و محیط زیست کارکنان در نظر گرفته شده است

متناسب می باشد.

- پیمانکار موظف است قبل از آغاز فعالیت اجرایی پروژه حسب موضوع پیمان، تعداد نماینده/ نمایندگان HSE خود را مطابق اسناد مناقصه (با توجه به پیوست 1- جدول تعداد نفرات HSE و تخصص های مرتبط برای HSE پیمانکاران در شرکت ملی گاز ایران) تعیین و کتباً به کارفرما معرفی نماید. نیروهای HSE پیمانکار بایستی دارای تحصیلات تخصصی در زمینه بهداشت، ایمنی و محیط زیست و یا رشته های مرتبط (با توجه به شرایط احراز مطابق جدول شماره یک) و دارای تجربه کافی باشند و با تأیید کتبی نماینده کارفرما، شروع به کار نمایند. بدیهی است تأیید کتبی نماینده کارفرما فقط منوط به تأیید کتبی HSE کارفرما می باشد.
- تذکر: پیمانکار بایستی به وسیله مستندات و مدارک کافی (مورد تأیید کارفرما) ثابت کند که افراد مسئول و ناظر بر امور بهداشت، ایمنی و محیط زیست کاملاً واجد شرایط هستند. بدیهی است تأیید کارفرما ناقض انجام تعهدات پیمانکار در این زمینه نبوده و در صورت عدم احراز صلاحیت در هر زمان و با اعلام نماینده کارفرما، پیمانکار موظف به جایگزینی افراد واجد صلاحیت می باشد.
- تغییر در تعداد نیروهای HSE ذکر شده در پیوست یک با توجه به موضوع پیمان و ریسک پذیری پروژه ها به تشخیص رئیس HSE کارفرما و تأیید بالاترین مقام خواهد بود. بدیهی است این موضوع در اسناد مناقصه و استعلام درج می گردد.
- به منظور برآورد صحیح و ارائه پیشنهاد قیمت توسط مناقصه گران ، مناقصه گزاران بایستی نیاز / عدم نیاز به تعداد و تخصص های ذکر شده را به نحو شفاف در اسناد مناقصه قید نمایند.
- مسئول بازرسی HSE بایستی صرفاً در امور HSE موضوع پیمان به کارگرفته شود. پیمانکار نمی تواند از این افراد در سایر فعالیت های موضوع پیمان استفاده نماید مگر آنکه به نحو دیگری در اسناد مناقصه ذکر شده باشد.

## 6- الزامات HSE در جذب و به کارگیری افراد

- پیمانکار باید در بدو به کارگیری کارکنان و قبل از اجرای فعالیت های جدید، اطمینان حاصل کند که کارکنان جذب شده براساس موارد ذیل واجد صلاحیت بوده و به کار گرفته شوند:
  - سلامت جسمی و روانی
  - مهارت های تجربی
  - دانش انجام کار
- پیمانکار موظف است قبل از به کارگیری نیروهای خود، با انجام معاینات پزشکی و مصاحبه های اختصاصی از تناسب آنها با وظایف محوله در برآوردن الزامات سیستم مدیریت HSE اطمینان حاصل کند.
- پیمانکار، موظف است صلاحیت کارکنان خود را برای انجام وظایفشان به طور مرتب مورد بازنگری و ارزیابی قرار دهد، این بررسی ها شامل شناسایی و بهینه نمودن عوامل و تجهیزات برای ارتقاء کیفی فعالیت های کارکنان و آموزش های مورد نیاز آنها جهت دستیابی به این منظور باشد.
- اقدامات لازم برای اطمینان از صلاحیت افراد، می تواند شامل موارد ذیل باشد:
  - تجزیه و تحلیل نظام مند الزامات مرتبط با وظایف.
  - معاینات دوره ای و آموزش های HSE
  - ارزیابی عملکرد افراد
  - شواهد مستند شده از صلاحیت فردی.
  - برنامه هایی برای ارزیابی دوره ای.
- نفرات معرفی شده برای مسئولیت های HSE پیمانکاران می بایستی دوره آموزش مبانی و الزامات سیستم مدیریت HSE و یا در صورت درخواست کارفرما، دوره HSE پیمانکاران را گذرانده و مدرک آن را برای شروع به کار ارائه نمایند.



- کارکنان پیمانکار، به ویژه مسئولین HSE در صورت ضرورت، از طرف HSE کارفرما مورد ممیزی قرار می گیرند تا اطمینان حاصل شود افراد برای انجام ایمن کار به اندازه کافی واجد شرایط، با تجربه و تحت کنترل می باشند.

## 7 - شرح وظایف HSE و نقش مدیریت و عوامل پیمانکار

### 7-1 - مدیر عامل / مدیریت پیمانکاری

- موظف است در صورت مشاهده موارد خاص (نظیر تکرار مداوم حوادث، بیماری های واگیردار، موارد مشکوک و ...) با انجام اقدامات مناسب نسبت به مقابله با آنها اقدام نماید و با تخصیص منابع مورد نیاز (مالی، انسانی، فیزیکی و ...) کلیه مراحل را مطابق موازین HSE تضمین نماید.
- موظف است شرایط لازم را به منظور ارائه آموزشهای HSE مورد نیاز کارکنان خود فراهم نماید. تذکر: بنا به تشخیص و موافقت نماینده کارفرما، پیمانکار می تواند از امکانات آموزشی و آموزشهای کارفرما نیز بهره مند گردد.
- متعهد است که مقررات HSE لازم را در رابطه با خدمات و کارهای مورد نظر رعایت کند. به علاوه ضروری است که عملیاتش را به صورتی انجام دهد که همواره مطابق با تعهدات و وظایف مندرج در قوانین بهداشت، ایمنی و محیط زیست باشد. همچنین بایستی تابع مصوبات مراجع قانونی و یا دیگر مصوباتی باشد که در رابطه با موارد بهداشتی، ایمنی و زیست محیطی ابلاغ می شوند. در این زمینه لازم است، شرح وظایف هر یک از کارکنان پیمانکار در قبال مسائل HSE را مشخص کرده و به اطلاع وی برساند.
- موظف است نفرات HSE خود را قبل از آغاز فعالیت در پروژه وفق نمودار سازمانی HSE تأیید شده تعیین و کتباً به نماینده کارفرما معرفی نماید. صلاحیت این افراد و تعداد بازرسی HSE مورد نیاز پیمانکار باید مطابق با الزامات بند 5 این دستورالعمل باشد.
- تحت هیچ شرایطی نباید به افراد کاری واگذار کند که برای انجام آن مطابق با مقررات HSE آموزش کافی را فرا نگرفته اند.

## 5 - مسئول HSE پیمانکار

- پس از طی دوره های آشنائی با محیط کار و آموزش های لازم، در مدت انجام کار پیمانکاری، مسئولیت کامل کارکنان پیمانکار را از نظر آموزش و الزامات HSE بر عهده خواهد داشت.
- بایستی در کلیه جلسات هماهنگی دوره ای کارفرما و پیمانکار حضور یافته و گزارش وضعیت HSE محیط کار خود را جهت اتخاذ تصمیمات مقتضی ارائه نماید.
- مسئولیت آموزش کلیه نفرات پیمانکار را در رابطه با آموزش های لازم از قبیل رعایت مقررات HSE در ضمن کار، برنامه های مدیریت بهداشت، روش های اطفاء حریق، جنبه های زیست محیطی، برنامه مدیریت محیط زیست و اقدامات لازم در زمان اعلام وضعیت اضطراری، به عهده خواهد داشت.
- پیروی از الزامات را متناسب با ماهیت کار و بر اساس نظام نامه مربوط به خط مشی HSE مصوب تضمین می کند. این الزامات شامل استفاده اجباری از تجهیزات حفاظت فردی (کلاه ایمنی، کفش ایمنی [پنجه فولادی]، لباس کار مناسب، دستکش و همچنین وسایل حفاظتی مناسب برای چشم و گوش) می باشد. در ضمن باید تجهیزات حفاظت فردی ویژه (نظیر لباسهای ضد آتش برای افرادی که با هیدروکربن ها سر و کار دارند) برای مشاغل خاص فراهم گردد.
- یادآوری: لوازم حفاظت فردی بایستی به تایید نماینده کارفرما برسد.
- بایستی روزانه رونوشت گزارش عملکرد خود را به نماینده کارفرما تحویل نماید.
- بایستی هماهنگی و همکاری لازم و تنگاتنگ با نماینده کارفرما را در صورت اعلام وضعیت اضطراری در کارگاه به عمل آورند.
- بایستی کلیه شئون اخلاقی را هنگام برخورد و تذاکرات لازم به کارکنان پیمانکار رعایت نموده و در صورت مشاهده هرگونه شرایط یا اعمال غیر بهداشتی، نا ایمن، مخاطره آمیز برای محیط زیست و مغایر با مقررات HSE مراتب را سریعاً به نماینده کارفرما منعکس نماید.

- نمونه هایی از اتفاقاتی که حسب موضوع پیمان، باید به نماینده کارفرما گزارش شود عبارت است از :
    - هر گونه آلودگی و تخریب زیست محیطی ناشی از فعالیت (به صورت مستقیم یا غیر مستقیم) و حتی ریزش مواد به بیرون از مرزهای محدوده فعالیت
    - هرگونه آسیب زیست محیطی به ساکنان و همسایگان سایت
    - هرگونه مسمومیت افراد
    - هرگونه بیماری مکرر افراد
  - بایستی در صورت بروز آتش سوزی و یا حوادث مهم (بهداشتی، ایمنی و محیط زیستی)، حداکثر تا سه ساعت، مراجع ذیربط (مندرج در دستورالعمل ارسال فوری گزارشات آتش سوزی ها و حوادث مهم بهداشتی، ایمنی و محیط زیست) و نماینده کارفرما را مطلع نماید.
  - بایستی در صورت وقوع هر نوع حادثه برای کارکنان پیمانکار یا حادثه ای که دارای تبعات مخاطره آمیز برای محیط زیست باشد، سریعاً نسبت به تهیه گزارش کامل حادثه و ارسال آن به HSE کارفرما و نماینده کارفرما اقدام نماید.
  - موظف می باشند تا در صورت مشاهده هرگونه اقدام نایمن که امکان بروز حادثه ناتوان کننده در آن بوده و یا عملیاتی که دارای مخاطرات زیست محیطی باشد و تذکرات و تمهیدات معمول در مرتفع کردن آن کارساز نباشد پس از متوقف کردن کار، بلافاصله مراتب را به نماینده کارفرما کتباً اعلام نماید.
  - موظف است نسبت به گردآوری اطلاعات و آمار مرتبط با عملکرد HSE، تکمیل پرسشنامه ها و سایر موارد درخواستی کارفرما درخصوص HSE اقدام نماید.
- 3-7- کارکنان پیمانکار**
- کارکنان پیمانکار موظف به رعایت کلیه مقررات HSE در محیط پیمانکاری (تعریف شده از سوی نماینده کارفرما) هستند.

- کارکنان پیمانکار موظفند در صورت مشاهده رفتار و شرایط مغایر با مقررات HSE در عملیات اجرایی، مراتب را به مسئول HSE پیمانکار گزارش دهند.

### 8- آموزش HSE رده های مختلف شغلی

- پیمانکاران موظفند کلیه پرسنل تحت امر خود را در خصوص مقررات HSE و همچنین مقررات و دستورالعمل های مربوطه آموزش دهند. چنانچه امکانات لازم برای این امر را نداشته باشند می توانند با رعایت شرایط مندرج در پیمان از همکاری متخصصین کارفرما در امر آموزش استفاده نمایند، اما این امر نباید پیمانکار را از مسئولیت در تضمین آموزش HSE کارکنان خود رها سازد. بدیهی است در صورت استفاده از دوره های آموزشی کارفرما، هزینه های مربوطه که از طرف کارفرما اعلام می گردد به عهده پیمانکار می باشد.
- آموزش ها باید حداقل حاوی اطلاعات ارزیابی خطرات بهداشتی، مقررات و آیین نامه های بهداشتی (فردی، محیط و صنعتی) و کمک های اولیه، اطلاعات ارزیابی خطرات محیط کار، مقررات و آیین نامه های ایمنی و نحوه آمادگی و مقابله با شرایط اضطراری، استفاده از سیستم های آتش نشانی، نحوه استفاده از برگه اطلاعات ایمنی مواد (MSDS) و تعهدات، قوانین و الزامات زیست محیطی مربوط به فعالیت ها، اثرات نامطلوب زیست محیطی پروژه و اطلاعاتی در مورد مدیریت مواد زائد، کنترل آلودگی آب، هوا و خاک باشد.
- کارکنان پیمانکار باید در زمینه وظایف شغلی خود آموزش های لازم را فرا گرفته و دانش و اطلاعات لازم را در این زمینه دارا باشند. اطلاعات مذکور شامل کلیه الزامات بهداشتی، ایمنی و زیست محیطی می باشد که در حین کار ممکن است ایجاد شود.
- کارکنان پیمانکار و یا هر شخص دیگری که از طریق پیمانکار به کار گمارده می شوند باید آموزش های لازم را مطابق با مقررات HSE کارفرما، فراگیرند. اگر در مقررات HSE کارفرما استنادی موجود نباشد مقررات پیمانکار باید به تأیید کارفرما برسد.

- پیمانکار موظف است آموزش HSE کارکنان پیمانکاران فرعی را انجام دهد.
- پیمانکار باید مدارک و مستندات لازم در زمینه آموزش کارکنان خود را ارائه نماید. مدارک بایستی شامل نام افراد آموزش دیده، محتوای دوره، زمان اجرای دوره و اسامی مربیان باشد.
- یادآوری: مدت زمان آموزش های HSE با توجه به حجم و نوع فعالیت پیمانکار باید به تایید نماینده کارفرما برسد.

#### 9- راهکارها و راهبردی نمودن HSE

- پیمانکار و کارکنان ایشان (اصلی و فرعی) در حیطه فعالیت خود لازم است علاوه بر آشنایی و رعایت کلیه مقررات مربوط به وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، وزارت کار، سازمان تامین اجتماعی، سازمان حفاظت محیط زیست، به دیگر مقررات ملی و همچنین استانداردهای ملی و بین المللی (NIOSH, OSHA, EPA, NFPA, ...) آشنایی داشته و نسبت به رعایت آنها اقدام نماید.
- رعایت مقررات و مستندات (دستورالعمل ها، روش های اجرایی، راهنماها، فرم ها و ...) که پس از عقد قرار داد تهیه شده و از طرف کارفرما به پیمانکار ابلاغ می گردد توسط پیمانکار الزامی می باشد.
- تذکره 1: هزینه های احتمالی اقدامات HSE که پس از انعقاد قرارداد که به پیمانکار ابلاغ می شود، توسط کارفرما محاسبه و پرداخت خواهد شد.
- تذکره 2: مقررات و مستندات مصوب HSE شرکت ملی گاز ایران حسب موضوع پیمان باید به عنوان حداقل الزامات مورد استفاده قرار گیرد.
- تذکره 3: کلیه فعالیت های در حال انجام در سایت به منظور اطمینان از تطابق با الزامات سیستم مدیریت HSE به صورت منظم ممیزی و بازرسی می شود.
- پیمانکار موظف به ارائه روش های انجام کار (با لحاظ کردن الزامات HSE) به نحوی که خطری افراد، اموال و یا محیط زیست را تهدید نکند، به کارفرما می باشد.



## 9-1 - برگه های اطلاعات ایمنی مواد MSDS

پیمانکار موظف است برای تمام مواد شیمیایی مورد استفاده در فرایندهای کاری خود برگه های اطلاعات ایمنی مواد (MSDS) را به زبان فارسی و حسب نیاز به زبان انگلیسی، به تایید نماینده کارفرما برساند و در کلیه مراحل حمل و نقل، جا به جایی و استفاده به کار برد. این برگه باید حاوی این اطلاعات باشد:

- مشخصات کلی
- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی
- خطرات ایمنی
- خطرات بهداشتی
- خطرات زیست محیطی
- حدود مجاز
- کمک های اولیه و نحوه واکنش در شرایط اضطراری
- شرایط ایمنی انبارش، حمل و نقل
- تعیین سطح خطر

تذکر: مجموعه MSDS مواد شیمیایی مورد استفاده در HSE شرکت ملی گاز ایران به نشانی <http://hse.nigc.ir> قابل دسترسی است. در صورت عدم وجود ماده خاص در این سایت، پیمانکار می تواند از منابع دیگر قابل دسترسی پس از تایید HSE کارفرما استفاده نماید.

## 9-2 - ممیزی و بازرسی HSE

- پیمانکار باید برنامه های منظم ممیزی و بازرسی HSE به منظور حصول اطمینان از لحاظ شدن الزامات HSE در پروژه داشته باشد. این برنامه بایستی مکتوب بوده و شامل دامنه، تناوب، مسئولیتها، نگهداری سوابق و اقدامات اصلاحی گردد.
- علاوه بر برنامه های دوره ای ممیزی، باید بازدیدهای اتفاقی از محل انجام کار به عمل آید. بازرسی های غیر دوره ای HSE در صورت وقوع حوادث نیز انجام شود.



- بازرسی و ممیزی به صورت رسمی و غیر رسمی توسط کارفرما در هر زمان از تاسیسات، تجهیزات و نیروی انسانی پیمانکار به عمل می آید. در صورت مشاهده موارد مغایر با HSE، پیمانکار موظف است مورد را به سرعت برطرف و تصحیح نماید.

- پیمانکار موظف است اسناد و مدارک مورد درخواست کارفرما را در هر زمانی تهیه و ارائه نماید.

### 3-9 - طرح مدیریت واکنش در شرایط اضطراری

- پیمانکار موظف است برای تدوین یک طرح مناسب بر اساس راهنمای طرح مدیریت واکنش در شرایط اضطراری (ERP) شرکت ملی گاز ایران برای مواجهه با وضعیت های اضطراری اقدام و پس از تایید کارفرما اجرا نماید.

تذکر: در جاهایی که کارفرما خود دارای طرح واکنش در شرایط اضطراری می باشد، پیمانکار موظف به تبعیت از آن می باشد.

- بنا به صلاحدید نماینده کارفرما، پیمانکار ملزم است در برنامه مانورهای عملیاتی (HSE) مرتبط با حوزه فعالیت خود شرکت کند.

- پیمانکار می بایست تجهیزات و نیروی کار لازم را جهت اجرای دستورالعمل های واکنش در شرایط اضطراری فراهم نماید. در این رابطه پیمانکار موظف است نسبت به آموزش های لازم و تمرینات کافی برای افراد خود اقدام نماید.

- نماینده کارفرما باید در مباحث مربوط به وضعیت های اضطراری مشارکت نماید به طوری که از تناسب دستورالعمل های پیمانکار با دستورالعمل های کارفرما اطمینان حاصل نماید.

- چنانچه وضعیت اضطراری دقیقاً در محل فعالیت پیمانکار رخ داده باشد، تا قبل از تهیه گزارش اولیه حادثه، نسبت به عملیات پاکسازی محل اقدامی به عمل نیاید و فقط با مجوز کتبی نماینده کارفرما می توانند اقدام لازم را به عمل آورند.

- پیمانکار موظف به پیگیری وضعیت درمان کارکنان مصدوم خود پس از انتقال به مراکز درمانی (در صورت نیاز) است.

## 9-4 - ملاحظات HSE مجوزهای کار

× نحوه انجام کار

- انجام هر نوع کاری توسط کارکنان پیمانکار (به عنوان مجری کار) اعم از کار گرم، سرد، حفاری و ... بایستی پس از دریافت اجازه کار بر اساس دستورالعمل صدور مجوز کار (PTW) از واحد مربوطه صورت پذیرد.
- اجازه کار دریافتی بایستی دارای امضاء مجاز مسئولین مربوطه ی کارفرما، مسئول پیمانکاری یا ناظر مربوطه باشد.
- در بدو شروع پیمان بایستی نفرات پیمانکار که دارای امضاء مجاز می باشند براساس دستورالعمل صدور مجوز کار جهت دریافت کارت امضای مجاز به مبادی مربوطه معرفی شود.
- کارکنان پیمانکار موظفند هنگام انجام کار از کلیه تجهیزات حفاظت فردی متناسب با نوع کار استفاده نمایند.
- نماینده کارفرما در صورت مشاهده انجام کار بدون دریافت مجوز لازم یا عدم رعایت مقررات HSE و یا عدم استفاده از تجهیزات حفاظت فردی توسط پیمانکار، نسبت به تعطیل نمودن کار اقدام نموده و تأمین خسارات حاصله بعهد پیمانکار می باشد.
- پیمانکار موظف است پس از انجام کار نسبت به پاکسازی و بهسازی محیط کار و بازگرداندن آن به حالت اولیه اقدام نماید.
- استفاده از ابزار و لوازم ناقص و نا ایمن در هنگام کار ممنوع است و در صورت مشاهده از انجام کار جلوگیری بعمل خواهد آمد و ابزار و لوازم ناایمن باید بلافاصله توسط پیمانکار از محیط کار خارج شود.
- چنانچه از ادامه فعالیت پیمانکار بدلیل عدم رعایت مقررات HSE جلوگیری به عمل آید، تا زمان رفع نقص و نارسایی آن فعالیت و صدور مجوز از سوی نماینده کارفرما ، پیمانکار حق ادامه فعالیت مذکور را نخواهد داشت و از بابت هزینه های مرتبط با توقف کار، کارفرما هیچ گونه مسئولیتی نخواهد داشت و بعلاوه این تاخیر غیر مجاز تلقی می گردد.

- در صورت بروز وضعیت اضطراری، پیمانکار موظف است مطابق با دستورالعمل و مقررات مربوطه و یا به محض اعلام مسئولین HSE یا نماینده کارفرما، نسبت به توقف کار اقدام و در صورت نیاز سریعاً افراد خود را از محوطه خارج نماید.

- پیمانکار موظف است لیست فعالیت هایی که بنا به نظر کارفرما نیاز به اخذ مجوز (PERMIT) دارد را تهیه و به نحو مناسب از جمله تابلوهای اعلانات ایمنی به کلیه کارکنان مرتبط اطلاع رسانی نماید.

#### 9-5 - گزارش دهی، بررسی و تجزیه و تحلیل حوادث HSE

- پیمانکار ملزم به گزارش دهی شبه حوادث (NEAR MISS)، رویدادها و حوادث، طبق روش کارفرما می باشد.

- پیمانکاران ملزم به اطلاع رسانی سریع در مورد تمامی حوادث بهداشتی، ایمنی و زیست محیطی حاد از قبیل: "حوادث منجر به فوت، خسارات مالی قابل توجه و یا آلودگی های زیست محیطی وسیع" مطابق دستورالعمل ثبت و ارائه گزارش حوادث مهم) می باشند.

- پیمانکاران اصلی ملزم به ثبت و ارائه گزارش و آمار حوادث بهداشتی، ایمنی و زیست محیطی و شبه حوادث مربوط به خود و پیمانکار فرعی مطابق با دستورالعمل گزارش حوادث به نماینده کارفرما می باشند.

- پیمانکار دفتر مخصوص برای ثبت خصوصیات تمام معالجات جزئی که توسط کارکنان خود در محل کارگاه انجام می گیرد تهیه و نگهداری خواهد کرد. همچنین موظف است در صورت بروز حادثه ناتوان کننده یک نسخه از گزارش اداره بیمه را برای نماینده کارفرما ارسال داشته و نسخه دیگری را بایگانی نماید. این گزارش موارد ذیل را شامل می شود:

- شبه حوادث
- حوادث
- اقدامات اصلاحی
- درس های حادثه

- تمامی حوادث باید توسط نماینده HSE کارفرما بررسی شود. پیمانکار باید ضمن اطلاع رسانی در انجام این بررسی و رفع مشکلات موجود، همکاری لازم را مبذول دارد تا تمامی اعمال و شرایط نا ایمن فوراً اصلاح شوند.
- پیمانکار باید در اسرع وقت پس از تجزیه و تحلیل حوادث با هماهنگی نماینده کارفرما باید نتایج آن را به منظور پیشگیری از وقوع حوادث مشابه به صورت مقتضی در اختیار کلیه افراد قرار دهد.

## 6-9 - مدیریت بهداشت

### الف) بهداشت حرفه ای

- مسئولیت تمامی مراحل شناسایی، اندازه گیری، ارزیابی و کنترل عوامل زیان آور محیط کار به عهده پیمانکار می باشد. موارد مذکور را می توان براساس نوع فعالیت، فرآیند انجام کار، نوع خطر، محل انجام عملیات و ... تقسیم بندی نمود.
- پیمانکار باید برنامه ای مدون به منظور شناسایی عوامل زیان آور محیط کار (عوامل فیزیکی، شیمیایی، مکانیکی، بیولوژیکی و ارگونومیکی) داشته باشد. در انجام این شناسایی باید راهنمای شناسایی مخاطرات بهداشتی ارائه شده از سوی HSE وزارت نفت به عنوان حداقل الزامات مورد استفاده قرار گیرد.
- پیمانکار موظف است علاوه بر انجام اندازه گیری های معمول آلاینده های محیط کار، نسبت به شناسایی و حذف مواردی که دارای پتانسیل آسیب های بهداشتی هستند اقدام نماید.
- نتایج اندازه گیری آلاینده های محیط کار باید ثبت و به طور پیوسته پایش شود.
- پیمانکار باید بسته به نوع ریسک های بهداشتی شناسایی شده ، نسبت به ارزیابی آنها اقدام نماید. (بر اساس تکنیک های مختلف و با اولویت مستندات ارسالی از سوی نماینده کارفرما)
- پیمانکار باید اقدامات کنترلی و پیشگیرانه مناسب را به منظور حذف یا کاهش ریسک های بهداشتی، و عوامل زیان آور محیط کار تدوین و اجرا نماید.

- چنانچه نتایج اندازه گیری آلاینده های محیط کار بیانگر غیر مجاز بودن میزان آلاینده ها در محیط باشد، پیمانکار باید اقدامات لازم را به منظور حذف یا کاهش آلاینده ها و ایجاد شرایط محیطی مناسب به عمل آورد.
- تذکره 1: به طور کلی حذف یا کاهش آلاینده ها در منبع و یا مسیر انتقال صورت می گیرد. علاوه بر این استفاده از تجهیزات حفاظت فردی، به منظور کاهش آثار آلاینده ها در محل دریافت، الزامی است.
- پیمانکار موظف است مطابق با ماده 92 قانون کار و همچنین آئین نامه ها و مقررات ملی (وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، وزارت نفت ، شرکت ملی گاز و...) را در رابطه با معاینات پزشکی (اولیه و دوره ای و...) برای کارکنان خود اجرا نموده و نتایج آن را در پرونده بهداشتی کارکنان خود نگهداری نماید.
- انجام معاینات شغلی بایستی توسط مراکز بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و یا مراکز سازمان بهداشت و درمان صنعت نفت (با هزینه پیمانکار) انجام گردد.
- نوع آزمایشات و زمان معاینات شغلی دوره ای با توجه به نوع عوامل زیان آور موجود در محیط کار و مطابق با نظر پزشک طب کار و کارشناس بهداشت حرفه ای تعیین می شود.
- آزمایشات و معاینات اولیه (قبل از شروع به کار) و دوره ای مختص تمامی رانندگان وسایل نقلیه و سرویس های ایاب و ذهاب باید مطابق دستورالعمل های مربوطه به طور منظم انجام پذیرد. آزمایشات مربوط به مواد مخدر برای رانندگان مورد تاکید قرار می گیرد.
- پیمانکار موظف است گزارش انجام معاینات شغلی کارکنان خود را با ذکر تعداد کارکنان معاینه شده و آمار مربوط به بیماری های شغلی برای هر ماه به نماینده کارفرما ارسال کند. (زمان ارسال آمار با هماهنگی نماینده کارفرما می باشد).



تذکره ۲: در موارد خاص (نظیر تکرار حوادث، غیبت ها و تأخیرهای مکرر، اختلال در روابط کار و ...) پیمانکار موظف است به منظور پیشگیری از تأثیرات نامطلوب، به بررسی عوامل روانی مذکور بپردازد.

- پیمانکار می بایستی برای کارکنان خود اقدام به تهیه پرونده بهداشتی مطابق با دستورالعمل تهیه پرونده بهداشتی بنماید.

### ب) بهداشت محیط

- مسئولیت بهداشت (عمومی، فردی و محیط) فعالیت های پیمانکار بر عهده پیمانکار است و باید مطابق با مقررات HSE باشد.
- پیمانکار باید تاسیسات بهداشتی به همراه شرایط و ضوابط مربوط به بهداشت عمومی، محیط و فردی آن را همچون آشپزخانه، محل غذاخوری، انبار مواد غذایی، حمام، توالت، دستشویی، نمازخانه، محل سکونت، رختکن، آب آشامیدنی و ... را مطابق با مقررات (دستورالعمل، روش اجرایی، راهنما، فرم و ...) HSE برای کارکنان خود فراهم نماید.
- شرایط و ضوابط بهداشت مواد فردی، عمومی و محیط مربوط به اماکن و افراد در اختیار پیمانکار باید مطابق با مقررات HSE باشد.
- آب آشامیدنی و مصارف بهداشتی آن باید منطبق با دستورالعمل ویژگی های آب آشامیدنی واحد بهداشت HSE باشد.
- محیط کار پیمانکاران باید تمیز و مرتب بوده و پاکیزه و منظم نگهداری شود. به این منظور باید محلی برای ذخیره و نگهداری تجهیزات در نظر گرفته شود. دستورالعمل ضبط و ربط در همه فرایندها، اعمال، فعالیت ها و مشاغل باید رعایت شود. ضبط و ربط برای این فرایندها یک بخش جانبی نبوده بلکه بخش تکمیل کننده آنها است. به عنوان بخشی از کار، مواد زائد و زباله ها باید از منطقه فعالیت، به صورت مرتب و مستمر جمع آوری شود.



**ج) کمک های اولیه**

- پیمانکار موظف است مرکزی را برای استفاده فوری بیماران یا کارگران آسیب دیده تحت نظر یک یا چند پزشک و پزشکیار (بسته به تعداد کارکنان و به تشخیص نماینده کارفرما) در محل و یا نزدیک محل کار پیش بینی نماید.
  - پیمانکار مکلف است متناسب با تعداد کارگران و نوع خطرات کارگاه جعبه کمک های اولیه مجهز به تجهیزات و داروهای لازم تهیه و در نقاطی که دسترسی فوری به آنها برای کارگران میسر باشد نصب نماید.
  - لازم است متناسب با تعداد کارگران و نوع خطرات کارگاه حداقل دو نفر از کارکنان پیمانکار آموزش کمک های اولیه را برای عکس العمل سریع در هنگام وقوع حادثه گذرانده باشند و به نماینده کارفرما معرفی گردد.
  - مسئول HSE پیمانکار موظف است به محض ابتلاء یکی از کارگران به امراض واگیردار مراتب را به نماینده کارفرما گزارش دهد.
  - محل استقرار خدمات پزشکی باید برای کلیه کارکنان شناخته شده باشد.
- توضیح: در مسایل مربوط به مدیریت بهداشت، جریمه های احتمالی از طرف وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و دیگر متولیان بهداشتی کشور ناشی از فعل یا ترک فعل کارکنان پیمانکار به عهده پیمانکار خواهد بود.

**9-7 - مدیریت ایمنی و آتش نشانی**

- پیمانکار باید نسبت به شناسایی، ارزیابی و کنترل ریسک های ایمنی انواع خطرات محیط کار خود اقدام کند. از جمله این خطرات عبارتند از:
  - خطرات مکانیکی/الکتریکی / حرارتی
  - خطرات ناشی از ارتفاع
  - خطرات ناشی از مواد شیمیایی و اجسام

- پیمانکار باید برای انواع خطرات شناسایی شده، تدابیری به منظور پیشگیری از وقوع حوادث محتمل اتخاذ نماید.
- پیمانکار موظف است با توجه به خطرات موجود در محیط کار نسبت به تهیه و نصب علائم هشدار دهنده مربوط اقدام نماید.
- به منظور حصول اطمینان از عملکرد مناسب تجهیزات و ماشین آلات (از نظر بهداشت، ایمنی و محیط زیست)، پیمانکار موظف است یک برنامه مدون برای زمان تعمیر و نگهداری تدوین و اجرا نماید.
- برنامه تعمیر و نگهداری تجهیزات پیمانکار باید به صورت مستمر با هماهنگی نماینده کارفرما مورد بازنگری قرار گیرد.
- پیمانکار باید در برنامه های تعمیر و نگهداری تجهیزات خود، از وجود و چگونگی نحوه استفاده تجهیزات ایمنی اطمینان حاصل کند.
- پیمانکار موظف است در صورت فقدان، خرابی یا آسیب دیدگی تجهیزات ایمنی و آتش نشانی خود، نسبت به تعویض یا تعمیر آن اقدام نماید. ضمناً سریعاً می بایست فقدان تجهیزات ایمنی و آتش نشانی کارفرما را به نماینده کارفرما منعکس و درخواست رفع نقص یا تعویض تجهیزات را بنماید.
- پیمانکار موظف است بسته به نوع فعالیت، دستورالعمل های ویژه ایمنی ماشین آلات را تهیه و به مورد اجرا درآورد.

**تذکر:** لازم است قبل از ارسال هر گونه دستگاه به کارگاه، تمامی نواقص برطرف گردند.

- پیمانکار باید ابزار مناسب و سالم به منظور انجام فعالیت های کاری فراهم کند.
- پیمانکار باید لیست تجهیزات ضروری و تاییدیه سلامت آنها را قبل از ورود به محل کار ارائه نماید.

نمونه هایی از این تجهیزات عبارتست از:

- مخازن و تجهیزات سند بلاست
- ماشین آلات بتن سازی

- بلدزر / لودر / جرثقیل / اگریدر / SIDE BOOM
- ماشین خم کاری و وسایل نقلیه باربری
- موتور جوش (ترانس وژنراتور) / ماشین آلات سبک و سنگین
- ماشین آلات مربوط به آزمایش هیدرواستاتیک
- استقرار هر گونه کانتینر و یا تخصیص فضا جهت کارگاه یا انبار پیمانکار منوط به اخذ مجوز از نماینده کارفرما می باشد.
- قبل از شروع به کار، پیمانکار بایستی از محل کار بازدید به عمل آورده تا در صورت عدم و یا کمبود تجهیزات اطفاء حریق نسبت به تدارک تجهیزات آتش نشانی (پیش بینی شده در اسناد مناقصه) اقدام نماید. بنابراین پیمانکار مسئول تدارک تجهیزات ایمنی و آتش نشانی (از جمله خاموش کننده های دستی) در حیطه فعالیت های خود است. این تجهیزات باید به تایید نماینده کارفرما رسیده باشند.
- پیمانکار موظف است به نحوی برنامه ریزی نماید که کلیه کارکنان تحت سرپرستی او از وسائل حفاظتی تحویلی استفاده نمایند.
- در صورت عدم استفاده از تجهیزات حفاظتی توسط کارکنان پیمانکار، برخوردهای انضباطی زیر به ترتیب ذیل عمل خواهد آمد:
- اخطار شفاهی به پیمانکار و درخواست اخذ تعهد از فرد خاطی برای استفاده از وسائل حفاظت فردی.
- اخطار کتبی به پیمانکار و در صورت مقصر بودن فرد خاطی (با نظر نماینده کارفرما) درخواست برخورد با شخص خاطی به نحو مقتضی
- اعمال جریمه نقدی پیمانکار و کسر از صورت وضعیت پیمانکار با نظر نماینده کارفرما برای خطاهایی که فرد خاطی انجام داده است و درخواست تعویض جانشین به جای فرد خاطی.

- در صورتیکه پیمانکار در حین اجرای کار از عملیات پرتونگاری/رادیوگرافی استفاده می کند، لازم است ضمن پیش بینی تمهیدات و ملاحظات ایمنی، طبق مقررات و آیین نامه های کشوری منجمله سازمان انرژی اتمی پیش بینی کامل تجهیزات و لوازم مورد نیاز را به عمل آورد.

#### 9-8 - مدیریت محیط زیست

- فعالیت های پیمانکار نباید موجب بروز آلودگی و تخریب زیست محیطی در منطقه شود.
- چنانچه بروز برخی آلودگی ها به لحاظ نوع مواد و فرایندهای تولیدی اجتناب ناپذیر باشد، پیمانکار موظف است اقدامات لازم را به منظور کاهش اثرات آلودگی انجام دهد.
- کنترل و مدیریت هرگونه آلاینده (آب، هواو خاک) در محدوده فعالیت پیمانکار برعهده پیمانکار است. پیمانکار موظف است کلیه قوانین و استانداردهای ملی و محلی در این خصوص رارعايت کند.
- پیمانکار باید در حوادثی که ناشی به همراه داشته و یک آلاینده (اسید، باز، هیدروکربن ها و موارد مشابه) به هوا، خاک، آب های سطحی و زیرزمینی راه می یابد، سریعاً نشستی را متوقف نموده و منطقه آلوده را پاکسازی شود و نماینده کارفرما را بلافاصله مطلع نماید.
- تمام هزینه های جمع آوری و دفع مواد آلوده و پاکسازی منطقه آلوده شده با خاک و مواد تمیز کننده و جریمه های قانونی احتمالی بر عهده پیمانکار خواهد بود.
- تخلیه هر گونه فاضلاب صنعتی و بهداشتی تصفیه شده به محیط ممنوع بوده و محل و روش دفع فاضلاب ها باید با نظارت کامل نماینده کارفرما باشد.
- پیمانکار باید حداکثر تلاش خود را برای کاهش تولید زائدات ناشی از سوخت و ساز فعالیت های بهره برداری صرف نماید. پیمانکارانی که با زائدات خطرناک یا زائدات با حجم زیاد سروکار دارند به منظور اطمینان از به کاربری روشهای دفع مناسب باید کاملاً با نماینده کارفرما هماهنگ بوده و برنامه خود را به تصویب نماینده کارفرما برسانند.

- زائدات خطرناک تولید شده توسط پیمانکار نباید همراه سایر زائدات دفع شود. پیمانکار باید روش مناسب دفع این مواد را تهیه و به تایید نماینده کارفرما برساند. همچنین هزینه دفع زائدات خطرناک بر عهده پیمانکار است.
- هر گونه دخل و تصرف در زمین های به غیر از محل های مشخص شده در نقشه های اجرایی بدون مجوز نماینده کارفرما ممنوع است.
- پیمانکار موظف به بازسازی مناطق تخریب شده ناشی از فعالیت خود بوده و برگرداندن محیط تخریبی به وضعیت اولیه تا حد امکان می باشد و باید رضایت ذینفعان و نماینده کارفرما را در این خصوص کسب نماید.
- پیمانکار ملزم به اجرای قانون مدیریت پسماند و دستورالعمل اجرایی آن در طول انجام پیمان می باشد و هزینه مترتب از اجرای ناقص یا عدم اجرای آن متوجه پیمانکار می باشد.
- پیمانکار باید از بدو شروع به کار براساس گزارش ارزیابی زیست محیطی پروژه و همچنین گزارش بازرسین معتمد، اقدامات لازم را جهت کاهش اثرات ناشی از اجرای پروژه بر محیط زیست منطقه به عمل آورد.
- پیمانکار باید حسب مورد و نوع کار مطابق گزارش ارزیابی زیست محیطی تهیه شده و صورتجلسه مجوز زیست محیطی صادره از سازمان حفاظت محیط زیست نسبت به اقدامات لازم جهت کاهش اثرات ناشی از اجرای پروژه بر محیط زیست منطقه مطابق گزارش ارزیابی زیست محیطی اقدام نماید.
- در پروژه هایی که نیاز به ارزیابی زیست محیطی دارند پیمانکار موظف است قبل از شروع عملیات اجرایی نسبت به عقد قرارداد با یکی از بازرسین معتمد سازمان حفاظت محیط زیست و بر اساس شرح خدمات ارائه شده توسط این سازمان اقدام و کلیه فعالیت های اجرایی پروژه را از بدو شروع تحت پایش بازرسین معتمد محیط زیست قرار دهد.
- آشنایی با نقشه و موقعیت سایت و اینکه در زمان وقوع ریزش و نشتی چه باید کرد از وظایف ومسئولیت های پیمانکار است.

- در صورت کشف آثار تاریخی و باستانی در حین عملیات اجرایی، پیمانکار موظف است آثار تاریخی کشف شده را توسط حصار مناسب محصور و محافظت نمایند. پیمانکاران حق تعرض به این آثار را ندارد و اگر ناخواسته یک اثر تاریخی، تخریب شد و یا پیمانکار حدس می زند اثر جدیدی را کشف کرده است، باید کار را بلادرنگ متوقف کرده و موضوع را به نماینده کارفرما اطلاع دهد.
- چنانچه فعالیت اجرایی موضوع پیمان در مجاورت اماکن عمومی، مناطق مسکونی شهرها یا روستاها انجام می شود پیمانکار موظف است با رعایت کامل مقررات HSE ضمن پیشگیری از بروز هرگونه حادثه، تمهیدات لازم را به منظور مواجهه با حوادث احتمالی در طرح اضطراری خود مورد توجه قرار دهند. این طرح باید حاوی راهنمایی هایی برای تخلیه افراد غیر مسئول و نیز امداد و نجات عمومی باشد.
- کنترل ذرات و گرد و غبار ناشی از فعالیت پیمانکار برعهده وی می باشد. در مکان هایی که به علت خاکی بودن محیط کار پتانسیل ایجاد گرد و غبار وجود دارد باید برنامه آب پاشی مرتب با هماهنگی کامل نماینده کارفرما صورت گیرد.
- **تذکر:** برای مکان هایی که هم زمان چند پیمانکار مشغول به فعالیت هستند و پتانسیل آلودگی هوا با گرد و غبار وجود دارد نماینده کارفرما برنامه آب پاشی سایت را مدیریت نموده و هزینه ها را بین پیمانکاران سرشکن خواهد کرد.
- پیمانکار باید در طرح مدیریت زیست محیطی خود، برای جمع آوری فاضلاب های بهداشتی و صنعتی خود برنامه مشخصی داشته و به اجرا درآورد.
- پیمانکار باید با مدیریت مناسب مواد شیمیایی و هیدروکربن ها، از آلودگی خاک، آب های سطحی و زیرزمینی و هوا پیشگیری نماید.

#### 10 - قطع همکاری و پایان پیمان

- پیمانکار موظف است در تمام مدت انجام پروژه مقررات HSE را رعایت نماید. از این رو نحوه عملکرد HSE پیمانکار در طول انجام پروژه مورد ارزیابی HSE کارفرما قرار می گیرد.



- کارفرما عملکردهای پیمانکاران مشغول به کار را مورد بررسی قرار داده و در صورت عدم رعایت مقررات و دستورالعمل های HSE عملیات اجرایی را فوراً تا رفع تخلف متوقف خواهد نمود و هیچ گونه هزینه ای از این بابت به پیمانکار پرداخت نخواهد شد، این توقفات به عنوان تاخیر غیر مجاز تلقی می گردد و در صورت عدم رفع نواقص طبق مفاد پیمان عمل خواهد شد.
- چنانچه قطع همکاری به علت لحاظ نشدن الزامات HSE (مواردی نظیر آلودگی های شدید زیست محیطی، آمار بالای حوادث و...) صورت پذیرد با پیمانکار مطابق قوانین در مورد همکاری های بعدی عمل می گردد.
- کلیه مواد شیمیایی مصرف نشده یا سایر مواد باقیمانده از فعالیت پیمانکار، پس از پایان عملیات اجرایی پیمان، باید از سایت جمع آوری و به نحو مطلوب ساماندهی یا دفع شود. کارفرما تحت هیچ شرایطی تعهدی در خصوص دفع مواد شیمیایی مازاد پیمانکار نخواهد داشت.
- پیمانکار موظف است پس از پایان پروژه نسبت به پاکسازی محیط زیست از بین بردن موانع ایجاد شده، پرکردن چاله ها، گودال ها و کانال های حفر شده و ... اقدام نموده و شرایط محل کار را به حالت عادی بازگرداند.
- پیمانکار موظف است گزارش عملکرد HSE خود (از جمله آمار بیماری های شغلی، حوادث، خسارت ها، آسیب های فردی و زیست محیطی) را به اطلاع نماینده کارفرما برساند.
- واحد HSE کارفرما در مدت زمان پیمان اطلاعات عملکرد HSE پیمانکار را در قالب "چک لیست ارزیابی عملکرد HSE پیمانکاران" در انتهای پروژه تکمیل می نماید. این اطلاعات به عنوان معیار ارزیابی نهایی عملکرد HSE پیمانکار مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد. این ارزیابی متناسباً در مراحل بعدی منجمله در قراردادهای آتی مد نظر قرار خواهد گرفت.

## منابع:

1. دستورالعمل HSE پیمانکاران تدوین اداره‌ی کل بهداشت، ایمنی و محیط زیست وزارت نفت
2. Health, Safety and Environmental Management System (HSE-MS), International Association of Oil & Gas Producers
3. HSE Management-Guidelines for working together in a contract environment-report NO.6.64/291 September 1999 OGP
4. "HSE- evaluation of contractor HSE" Volume HSE management System Shell Group
5. "HSE-evaluation of Contractors" NORSOK Standard (S-006), Rev.1, October 2000, [www.nts.no/norsok](http://www.nts.no/norsok)
6. Harold E.Roland, Brian Moriarty "System Safety Engineering and management", John Wiley & Sons, USA,1900
7. Construction Safety and Environmental Management Program, The office and Environmental Health and Safety/Brown University, 2005 ed.
8. General Conditions of Contract For regular and occupational Contractors, University of Canterbury/ Health and safety manual Appendix 1
9. Safety Reference manual Contractors Insurance Group, Safety Management Division.
10. Contractor OH&S Requirement Occupational Health and safety Program, Northwood Pulp Mill.
11. Contractor Health Safety and Environment Pre –Qualification Canadian Association Petroleum, November 2001, [www.capp.ca](http://www.capp.ca)
12. Health, Safety and Environment (HSE) During Construction Norsok Standard, January 1996
13. Occupational Health & safety Assessment Series, OHSAS 18001:2007
14. Quality Management System Requirements, ISO 9001:2008
15. Environment Management System Requirements, ISO 14001:2004

# پیوست ها

پیوست یک) جدول تعداد نفرات HSE و تخصص های مرتبط برای HSE پیمانکاران (11 صفحه) از صفحه 27 تا صفحه 37 پیوست دو) چک لیست ارزیابی عملکرد HSE پیمانکاران (2 صفحه) از صفحه

38 تا صفحه 39

MAHCO

## پیوست ۱: جدول تعداد نفرات HSE و تخصص های مرتبط برای HSE پیمانکاران (جدول اصلی)

ردیف	عنوان فعالیت / خدمات	مشاغل کارگری و کارمندی	حداقل تعداد نیروی HSE لازم برای پیمان مورد نظر	تخصص نفرات HSE
1	خدمات باغبانی و فضای سبز	- باغبان	تا 30 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد. م: از 30 تا 200 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (2روز در هفته) غ م: از 30 تا 100 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (2روز در هفته)	- گرایش های مختلف محیط زیست، کشاورزی
2	خدمات نظافت ساختمان های اداری و خدمات آبدارخانه	- نظافتچی - پیشخدمت	تا 10 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد. توجه: این تعداد برای پیشخدمت 5 نفر می باشد م: از 10 تا 100 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت) غ م: از 10 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت)	- گرایش های مختلف بهداشت
3	خدمات ایاب و ذهاب (تاکسیرانی، سرویس کارکنان و ...)	- راننده وسائط نقلیه سبک - خدمات اعزام خودرو - خدمات تاکسیرانی و مسافرت - خدمات رانندگی وسائط نقلیه ویژه - خدمات حمل و نقل و سرویس کاری ماشین آلات سبک و سنگین	تا 30 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد. م: از 30 تا 200 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت) غ م: از 30 تا 100 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت)	- گرایش های مختلف بهداشت - گرایش های مختلف ایمنی، مکانیک
4	پیمان غذایی	- آشپز - مامور پذیرایی - پیشخدمت رستوران - پخش کننده غذا	تا 5 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد. م: از 5 تا 100 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت) غ م: از 5 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت)	- گرایش های مختلف بهداشت، علوم تغذیه
5	خدمات نگهداری (منازل سازمانی، مجتمع های رفاهی، ادارات و ...)	- نگهداری - نگهداری و راهنمای ساختمان اداره مرکزی - نگهداری ایستگاه های تقویت فشار گاز - نگهداری مراکز بهره برداری خطوط لوله - نگهداری ایستگاه های حفاظت از زنگ - نگهداری ایستگاه های شیرفلاکه گاز - نگهداری کارخانه تفکیک گاز - نگهداری ایستگاه های مخابراتی، تاسیسات تقلیل فشار و تلمبه خانه آب - نگهداری درب ورودی، ساختمان های عملیاتی و حفاظت الکترونیک	تا 30 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد. م: از 30 تا 200 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (3روز در هفته) غ م: از 30 تا 100 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (3روز در هفته)	- تمامی رشته های مرتبط با HSE (ترجیحاً گرایش های مختلف بهداشت)

ردیف	عنوان فعالیت / خدمات	مشاغل کارگری و کارمندی	حداقل تعداد نیروی HSE لازم برای پیمان مورد نظر	تخصص نفرات HSE
6	خدمات پایگاه مقاومت بسیج	- خدمات دفتری و ماشین نویسی و بایگانی	تا 30 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد. م: از 30 تا 200 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (3روز در هفته) غ: م: از 30 تا 100 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (3روز در هفته)	- تمامی رشته های مرتبط با HSE (ترجیحاً گرایش های مختلف بهداشت)
7	خدمات دفتری و ماشین نویسی و بایگانی	- اپراتور چاپ و تکثیر - خدمات دفتری و ماشین نویسی و بایگانی - خدمات ماشین نویسی - کارمند دفتری و ماشین نویس - ماشین نویس - بایگان	تا 30 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد. م: از 30 تا 200 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (3روز در هفته) غ: م: از 30 تا 100 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (3روز در هفته)	- تمامی رشته های مرتبط با HSE (ترجیحاً گرایش های مختلف بهداشت)
8	خدمات راهبری تاسیسات و سیستم های گرمایش و سرمایش و تهویه و خدمات تعمیراتی و عمومی	- برق کار - مراقب دستگاه آب و برق و بخار - مراقب اتاق کنترل آب و برق و بخار - مکانیک لوله - مکانیک برق - مکانیک ابزار دقیق - مکانیک دستگاه های تهویه و خنک کننده - مکانیک نصب تاسیسات - تعمیرات تاسیسات و ساختمان ها - تکنیسین دستگاه های تهویه	تا 5 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد. م: از 5 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت) غ: م: از 5 تا 25 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت)	- گرایش های مختلف ایمنی، مکانیک، برق، تاسیسات، الکترونیک، عمران - رشته های بهداشت حرفه ای / صنعتی
9	خدمات و راهبری آسانسورها	- آسانسورچی	تا 5 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد. م: از 5 تا 30 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (1روز در هفته) غ: م: از 5 تا 15 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (1روز در هفته) توجه: مسئول HSE پیمانکار در زمان تعمیرات یا نصب آسانسور باید حضور تمام وقت داشته باشد.	- گرایش های مختلف ایمنی، مکانیک، برق، تاسیسات - رشته های بهداشت حرفه ای / صنعتی
10	خدمات مورد نیاز انبارها و تدارکات کالا (تخلیه، بارگیری، حمل، چیدن و جابجائی کالا در قفسه ها و...)	- انباردار - راننده جرثقیل - خدمات تخلیه و بارگیری - خدمات عمومی انبارها - خدمات انبارداری و کنترل، طبقه بندی و ترخیص کالا	تا 5 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد. م: از 5 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت) غ: م: از 5 تا 25 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت)	- گرایش های مختلف ایمنی، مکانیک - رشته های بهداشت حرفه ای / صنعتی
11	خدمات تعمیر و نگهداری ساختمان های اداری، منازل سازمانی و مجتمع های رفاهی و اجتماعی	- مکانیک عمومی - بناء - لوله کش ساختمان - برقکار - نجار - نقاش	تا 5 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد. م: از 5 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت) غ: م: از 5 تا 25 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت)	- گرایش های مختلف ایمنی، مکانیک، برق، تاسیسات، عمران - رشته های بهداشت حرفه ای / صنعتی



ردیف	عنوان فعالیت / خدمات	مشاغل کارگری و کارمندی	حداقل تعداد نیروی HSE لازم برای پیمان مورد نظر	تخصص نفرات HSE
12	عملیات عایق‌بندی و بنایی صنعتی و عملیات طناب‌بندی / داربست‌بندی	- مکانیک لوله - کوره‌ساز - طناب‌بند	§ تا 5 نفر نیروی پیمانکار، نماینده § پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می‌باشد. § م: از 5 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت) § غ: م: از 5 تا 25 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت)	- گرایش های مختلف ایمنی، عمران - رشته های بهداشت حرفه‌ای / صنعتی
13	خدمات تعمیرات تخصصی وسائط نقلیه سنگین، فوق سنگین، ویژه و ماشین های متحرک ساختمانی و جرثقیل	- مکانیک وسائط نقلیه - استادکار مکانیک وسائط نقلیه و ماشین های متحرک ساختمانی و ویژه	§ تا 5 نفر نیروی پیمانکار، نماینده § پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می‌باشد. § م: از 5 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت) § غ: م: از 5 تا 25 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت)	- گرایش های مختلف ایمنی، مکانیک، برق - رشته های بهداشت حرفه‌ای / صنعتی
14	خدمات سرویس وسائط نقلیه، تعمیرات عمومی وسائط نقلیه سبک (صافکاری، نقاشی، رادیاتورسازی، باطری سازی و ...)	- سرویس کار وسائط نقلیه - صافکار اتومبیل - رادیاتورساز - گریس کار - استادکار تعمیرات عمومی وسائط نقلیه - تعمیرکار عمومی وسائط نقلیه	§ تا 5 نفر نیروی پیمانکار، نماینده § پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می‌باشد. § م: از 5 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت) § غ: م: از 5 تا 25 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت)	- گرایش های مختلف ایمنی، مکانیک، برق - رشته های بهداشت حرفه‌ای / صنعتی
15	خدمات پست و نامه‌رسانی	- نامه‌رسان - نامه‌رسان / راننده	§ تا 30 نفر نیروی پیمانکار، نماینده § پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می‌باشد. § م: از 30 تا 200 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (1 روز در هفته) § غ: م: از 30 تا 100 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (1 روز در هفته)	- تمامی رشته های مرتبط با HSE
16	عملیات رنگ آمیزی و سندبلاست	- ماسه‌زن مخازن - آندودکار مخازن - استادکار عملیات لایروبی	§ تا 5 نفر نیروی پیمانکار، نماینده § پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می‌باشد. § م: از 5 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت) § غ: م: از 5 تا 25 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت)	- رشته های بهداشت حرفه‌ای / صنعتی - گرایش های مختلف ایمنی، مکانیک
17	قوطی سازی و بشکه‌سازی	- حلبی‌ساز - رنگ‌زن بشکه / بشکه‌ساز - مراقب دستگاه ظروف‌سازی	§ تا 5 نفر نیروی پیمانکار، نماینده § پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می‌باشد. § م: از 5 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت) § غ: م: از 5 تا 25 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت)	- رشته های بهداشت حرفه‌ای / صنعتی - گرایش های مختلف ایمنی، مکانیک
18	لیتوگرافی و چاپ ورق روغن موتور	- استادکار ظهور و چاپ فیلم - کمک کار ظهور و چاپ فیلم - کمک کار ظهور و چاپ فیلم و عکاسی	§ تا 10 نفر نیروی پیمانکار، نماینده § پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می‌باشد. § م: از 10 تا 100 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (2 روز در هفته) § غ: م: از 10 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (2 روز در هفته)	- رشته های بهداشت حرفه‌ای / صنعتی - گرایش های مختلف ایمنی، مکانیک



ردیف	عنوان فعالیت / خدمات	مشاغل کارگری و کارمندی	حداقل تعداد نیروی HSE لازم برای پیمان مورد نظر	تخصص نفرات HSE
19	خدمات آتش نشانی (شهرک های مسکونی و ساختمان های مرکزی)	- آتش نشان - خدمات ایمنی و آتش نشانی - خدمات آتش نشانی و راندگی - خدمات ایمنی و آموزش	<p>§ تا 10 نفر نیروی پیمانکار، یک نفر از آن ها، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد.</p> <p>§ م: از 10 تا 100 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (2روز در هفته)</p> <p>§ غ م: از 10 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (2روز در هفته)</p> <p>توجه: در صورت داشتن تخصص های مربوطه توسط یکی از نیروهای پیمانکار، همان شخص می تواند (صرف نظر از تعداد نیروهای پیمانکار) به عنوان مسئول HSE پیمانکار معرفی شود</p>	- گرایش های مختلف ایمنی، آتش نشانی، مکانیک، برق، شیمی، صنایع - رشته های بهداشت حرفه ای / صنعتی
20	خدمات نگهداشت و نظافت منازل سازمانی	- رفتگر - نظافتچی - تنظیف کار فاضلاب - کمک کار ساده	<p>§ تا 10 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد.</p> <p>§ م: از 10 تا 100 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت)</p> <p>§ غ م: از 10 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت)</p>	- تمامی رشته های مرتبط با HSE (ترجیحاً گرایش های مختلف بهداشت)
21	خدمات تعمیرات ماشین های اداری (دستگاه های کپی، تحریر و...)	- مکانیک ماشین های اداری - تکنسین ماشین های اداری	<p>§ تا 5 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد.</p> <p>§ م: از 5 تا 30 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (1روز در هفته)</p> <p>§ غ م: از 5 تا 15 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (1روز در هفته)</p> <p>(مسئول HSE پیمانکار در زمان تعمیرات باید حضور تمام وقت داشته باشد)</p>	- گرایش های مختلف ایمنی، مکانیک - رشته های بهداشت حرفه ای / صنعتی
22	خدمات آهک زنی در سرویس های آب و برق و بخار پالایشگاه ها	- لایروبر مخازن - ماسه زن مخازن	<p>§ تا 5 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد.</p> <p>§ م: از 5 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت)</p> <p>§ غ م: از 5 تا 25 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت)</p>	- گرایش های مختلف ایمنی، مکانیک، تاسیسات، برق، شیمی - رشته های بهداشت حرفه ای / صنعتی
23	خدمات تخلیه و بارگیری فرآورده های نفتی و گازی و تلمبه چي (جایگاه عرضه)	- توزیع کننده گاز مایع - پرکننده ظروف گاز مایع - نمونه گیر - پمپ چي - تلمبه چي	<p>§ تا 5 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد.</p> <p>§ م: از 5 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت)</p> <p>§ غ م: از 5 تا 25 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت)</p>	- گرایش های مختلف ایمنی، مکانیک، تاسیسات، برق، شیمی، الکترونیک - رشته های بهداشت حرفه ای / صنعتی
24	خدمات فلزکاری، تراشکاری و مکانیک عمومی	- تراشکار - فلزکار - آهنگر - لحیم کار - سربکار - جوشکار	<p>§ تا 5 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد.</p> <p>§ م: از 5 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت)</p> <p>§ غ م: از 5 تا 25 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت)</p>	- گرایش های مختلف ایمنی، مکانیک، تاسیسات - رشته های بهداشت حرفه ای / صنعتی

ردیف	عنوان فعالیت / خدمات	مشاغل کارگری و کارمندی	حداقل تعداد نیروی HSE لازم برای پیمان مورد نظر	تخصص نفرات HSE
25	خدمات نقشه کشی، نقشه برداری، کتابخانه فنی سرویس های نقشه کشی با سیستم AUTO CAD	- استادکار نقشه برداری - کمک کار نقشه برداری - نقشه کش - نقشه بردار	\$ تا 10 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد. \$ م: از 10 تا 100 نفر نیروی پیمانکار، \$ 1 نفر مسئول HSE (2روز در هفته) \$ غ: م: از 10 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، \$ 1 نفر مسئول HSE (2روز در هفته)	- گرایش های مختلف ایمنی، عمران، معماری، کامپیوتر - رشته های بهداشت حرفه ای / صنعتی
26	انتشارات مشتمل بر طراحی، صفحه آرائی، چاپ و توزیع نشریات، بروشورها، کاتالوگ ها، پوسترها و ...	- حروف چین - صحاف - استادکار ماشین چاپ - اپراتور ماشین چاپ - طراح و صفحه آرا - ویراستار - کارمند خدمات پستی و چاپ و تکثیر	\$ تا 10 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد. \$ م: از 10 تا 100 نفر نیروی پیمانکار، \$ 1 نفر مسئول HSE (2روز در هفته) \$ غ: م: از 10 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، \$ 1 نفر مسئول HSE (2روز در هفته)	- گرایش های مختلف ایمنی، مکانیک - رشته های بهداشت حرفه ای / صنعتی
27	خدمات سمعی و بصری و نمایشگاهی	- استادکار ظهور و چاپ فیلم - نمایش دهنده فیلم - فیلمبردار، عکاس، گرافیکست - رسام و خطاط - طراح و هنرکار	\$ تا 10 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد. \$ م: از 10 تا 100 نفر نیروی پیمانکار، \$ 1 نفر مسئول HSE (1روز در هفته) \$ غ: م: از 10 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، \$ 1 نفر مسئول HSE (1روز در هفته)	- تمامی رشته های مرتبط با HSE
28	خدمات کمک آموزشی مشتمل بر تهیه جزوات، پخش و تکثیر نوار و فیلم های آموزشی	- خدمات روابط عمومی	\$ تا 10 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد. \$ م: از 10 تا 100 نفر نیروی پیمانکار، \$ 1 نفر مسئول HSE (1روز در هفته) \$ غ: م: از 10 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، \$ 1 نفر مسئول HSE (1روز در هفته)	- تمامی رشته های مرتبط با HSE
29	خدمات بازرسی فنی	- خدمات بازرسی فنی - خدمات نشت یابی	\$ تا 5 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد. \$ م: از 5 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، \$ 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت) \$ غ: م: از 5 تا 25 نفر نیروی پیمانکار، \$ 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت)	- گرایش های مختلف ایمنی، بازرسی فنی، مکانیک، شیمی
30	خدمات برنامه ریزی تامین نیرو		\$ تا 10 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد. \$ م: از 10 تا 100 نفر نیروی پیمانکار، \$ 1 نفر مسئول HSE (2روز در هفته) \$ غ: م: از 10 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، \$ 1 نفر مسئول HSE (2روز در هفته)	- تمامی رشته های مرتبط با HSE (ترجیحاً گرایش های مختلف بهداشت)
31	خدمات نرم افزار و سخت افزار		\$ تا 10 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد. \$ م: از 10 تا 100 نفر نیروی پیمانکار، \$ 1 نفر مسئول HSE (3روز در هفته) \$ غ: م: از 10 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، \$ 1 نفر مسئول HSE (3روز در هفته)	- تمامی رشته های مرتبط با HSE - گرایش های مختلف مهندسی

ردیف	عنوان فعالیت / خدمات	مشاغل کارگری و کارمندی	حداقل تعداد نیروی HSE لازم برای پیمان مورد نظر	تخصص نفرات HSE
32	خدمات نوبت کاری بهره‌برداری	- نوبت کار	\$ تا 5 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد. \$ م: از 5 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت) \$ غ: م: از 5 تا 25 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت)	- تمامی رشته های مرتبط با HSE (ترجیحاً گرایش های مختلف ایمنی) -گرایش های مختلف مهندسی (ترجیحاً مکانیک، شیمی، برق)
33	خدمات حلبی سازی، عایق کاری، داربست بندی و خدمات برق، ابزار دقیق و مکانیک	- عایق کار - داربست بند - حلبی ساز - کارگر نیمه ماهر	\$ تا 5 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد. \$ م: از 5 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت) \$ غ: م: از 5 تا 25 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت)	-گرایش های مختلف ایمنی، مکانیک، برق، الکترونیک -رشته های بهداشت حرفه‌ای/ صنعتی
34	خدمات نظارت بر فعالیت های جوشکاری، پوشش و ...		\$ تا 5 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد. \$ م: از 5 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت) \$ غ: م: از 5 تا 25 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت)	-گرایش های مختلف ایمنی، بازرسی فنی، مکانیک -رشته های بهداشت حرفه‌ای/ صنعتی
35	خدمات اپراتوری تلفن	- پیام گیر تعمیرات مستغلات - تلفنچی - سیمبان تلفن - اپراتور تلفن - سیم کش تلفن - خدمات مفصل بند، مکانیک تلفن، مکانیک آنتن	\$ تا 10 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد. \$ م: از 10 تا 100 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (2روز در هفته) \$ غ: م: از 10 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (2روز در هفته) توجه: برای خدمات سیم کشی تلفن، مفصل بند، مکانیک تلفن و مکانیک آنتن تعداد نیروی HSE پیمانکار به قرار زیر می باشد: \$ تا 5 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد. \$ م: از 5 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت) \$ غ: م: از 5 تا 25 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت)	-گرایش های مختلف ایمنی، مکانیک، برق، الکترونیک، مخابرات -رشته های بهداشت حرفه‌ای/صنعتی
36	خدمات کارشناسی سیستم ها وانرژی	- کارشناس سیستم ها و انرژی	\$ تا 10 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد. \$ م: از 10 تا 100 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (3روز در هفته) \$ غ: م: از 10 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (3روز در هفته)	- تمامی رشته های مرتبط با HSE - گرایش های مختلف مهندسی (ترجیحاً صنایع، تاسیسات، برق)
37	خدمات برنامه ریزی و تهیه آمار و گزارشات		\$ تا 10 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد. \$ م: از 10 تا 100 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (1روز در هفته) \$ غ: م: از 10 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (1روز در هفته)	- تمامی رشته های مرتبط با HSE

ردیف	عنوان فعالیت / خدمات	مشاغل کاری و کارمندی	حداقل تعداد نیروی HSE لازم برای پیمان مورد نظر	تخصص نفرات HSE
38	خدمات مهندسی و نظارت مکانیک، برق، ابزار دقیق و راه و ساختمان		\$ تا 5 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد. \$ م: از 5 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت) \$ غ م: از 5 تا 25 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت)	-گرایش های مختلف ایمنی، مکانیک، برق، الکترونیک، عمران -رشته های بهداشت حرفه‌ای / صنعتی
39	خدمات آزمایشگاهی		\$ تا 5 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد. \$ م: از 5 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت) \$ غ م: از 5 تا 25 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت)	-تمامی رشته های مرتبط با HSE -گرایش های مختلف شیمی
40	خدمات امور کالا	- خدمات کارشناسی در امور کالا و انبار	\$ تا 10 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد. \$ م: از 10 تا 100 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (2روز در هفته) \$ غ م: از 10 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (2روز در هفته)	-تمامی رشته های مرتبط با HSE
41	خدمات کارشناسی در امور (GIS و PIMS)		\$ تا 10 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد. \$ م: از 10 تا 100 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (3روز در هفته) \$ غ م: از 10 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (3روز در هفته)	-رشته های بهداشت حرفه‌ای / صنعتی -گرایش های مختلف ایمنی، مخابرات، برق، الکترونیک، کامپیوتر
42	خدمات کارشناسی در امور (PM)		\$ تا 10 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد. \$ م: از 10 تا 100 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (3روز در هفته) \$ غ م: از 10 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (3روز در هفته)	-رشته های بهداشت حرفه‌ای / صنعتی -گرایش های مختلف ایمنی، مخابرات، برق، الکترونیک
43	خدمات کارشناسی آموزش		\$ تا 10 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد. \$ م: از 10 تا 100 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (2روز در هفته) \$ غ م: از 10 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (2روز در هفته)	-تمامی رشته های مرتبط با HSE -گرایش های مختلف آموزش، مدیریت
44	خدمات رفاهی و ورزشی		\$ تا 10 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد. \$ م: از 10 تا 100 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (2روز در هفته) \$ غ م: از 10 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (2روز در هفته)	-تمامی رشته های مرتبط با HSE -گرایش های مختلف ورزش، مدیریت
45	خدمات نوبت کاری عملیات پالایش و نهمزدائی	- خدمات نوبتکاری واحد آب و برق و بخار - خدمات نوبتکاری عملیات پالایش و نم زدائی - خدمات محوطه شیرین سازی، نهمزدائی و اتاق کنترل	\$ تا 5 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد. \$ م: از 5 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت) \$ غ م: از 5 تا 25 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت)	-گرایش های مختلف ایمنی، مکانیک، برق، شیمی، عمران، صنایع -رشته های بهداشت حرفه‌ای / صنعتی



ردیف	عنوان فعالیت / خدمات	مشاغل کاری و کارمندی	حداقل تعداد نیروی HSE لازم برای پیمان مورد نظر	تخصص نفرات HSE
46	خدمات مشترکین	- کنتورخوان - خدمات متقاضیان، مشترکین و اسناد رایانه ای	\$ تا 10 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد. \$ م: از 10 تا 100 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (1 روز در هفته) \$ غ: م: از 10 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (1 روز در هفته)	- تمامی رشته های مرتبط با HSE - گرایش های مختلف علوم انسانی، مدیریت - گرایش های مختلف کامپیوتر
47	خدمات بهره برداری و امداد	- امداد رسان	\$ تا 5 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد. \$ م: از 5 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت) \$ غ: م: از 5 تا 25 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت)	- تمامی رشته های مرتبط با HSE (ترجیحاً گرایش های مختلف ایمنی)
48	نگهداری و تعمیرات ایستگاه ها، شبکه و انشعابات و برق و حفاظت از زنگ و نظارت بر نصب انشعابات و تجهیزات	- خدمات تعمیرات برق، ابزار دقیق، مکانیک لوله و حفاظت از زنگ - تکنیسین نگهداری و تعمیرات ایستگاه ها - تکنیسین نگهداری و تعمیرات شبکه و انشعابات - تکنیسین نگهداری و تعمیرات برق و حفاظت از زنگ - ناظر نصب انشعابات و تجهیزات	\$ تا 5 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد. \$ م: از 5 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت) \$ غ: م: از 5 تا 25 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت)	- گرایش های مختلف ایمنی، مخابرات، برق، الکترونیک - رشته های بهداشت حرفه ای / صنعتی
49	خدمات حسابداری در نواحی گازرسانی	- حسابدار	\$ تا 10 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد. \$ م: از 10 تا 100 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (1 روز در هفته) \$ غ: م: از 10 تا 50 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (1 روز در هفته)	- تمامی رشته های مرتبط با HSE - رشته های علوم انسانی
50	کلیه فعالیت های مربوط به ساخت و ساز (CONSTRUCTION) و پروژه های اجرایی، مهندسی و کارهای تعمیراتی شرکت ها و مناطق تابعه		\$ تا 5 نفر نیروی پیمانکار، نماینده پیمانکار، مسئول HSE پیمانکار نیز می باشد. \$ م: از 5 تا 100 نفر نیروی پیمانکار، 1 نفر مسئول HSE (تمام وقت) \$ م: از 100 نفر به بالا به ازاء هر 200 نفر، 1 بازرس زیر نظر مسئول HSE پیمانکار اضافه می گردد (تمام وقت) \$ غ: م: از 5 تا 50 نفر نیروی پیمانکار در فاصله 50 کیلومتری، 1 نفر مسئول HSE (نفر اول) (تمام وقت) \$ غ: م: از 50 نفر به بالا به ازاء هر 50 نفر، 1 بازرس زیر نظر مسئول HSE پیمانکار اضافه می گردد (تمام وقت) \$ غ: م: هر 50 کیلومتر به بالا نیز تا 5 نفر نیروی مسئول HSE همان نفر اول و در صورت بیش از 5 نفر نیروی پیمانکار، مطابق بند قبل عمل می شود.	- تمامی رشته های مرتبط با HSE - گرایش های مختلف مهندسی (مرتبط با نوع فعالیت)
51	دیگر فعالیت های قابل واگذاری			برای مشخص نمودن تعداد و تخصص نیروهای HSE مورد نیاز دیگر پیمان ها و فعالیت های قابل واگذاری به پیمانکاران و یا تغییراتی که بنا به شرایط شرکت / منطقه / طرح / پروژه و ... نیاز باشد که در این جدول پیش بیاید، زیرمجموعه های شرکت ملی گاز ایران (به عنوان کارفرما) می توانند از کمیته ای که به همین منظور تشکیل می گردد استعلام نمایند.
				- اعضای این کمیته عبارتند از روسا / سرپرستان: 1- HSE شرکت ملی گاز (رئیس کمیته) 2- واحد بهداشت 3- واحد ایمنی 4- واحد محیط زیست 5- واحد آموزش و ارزیابی عملکرد (دبیر کمیته)، 6- در صورت نیاز توسط رئیس کمیته، نماینده از طرف درخواست کننده نیز دعوت می گردد.

- (م) متمرکز: پروژه های (حداکثر تا شعاع 50 کیلومتری) همچون ساختمان های اداری، مراکز تأسیساتی نظیر ایستگاههای تقویت فشار، پالایشگاه ها، تأسیسات ذخیره سازی در یک منطقه
- (غ م) غیرمتمرکز: پروژه های (با شعاع بیش از 50 کیلومتر) همچون اجرای خطوط لوله، جاده سازی، خطوط انتقال برق، دکل های مخابراتی، یک پیمان برای نواحی مختلف گاز استانی
- تذکر 1: در صورتی که تعداد نفرات نیروهای پیمانکار در حدی است که نماینده پیمانکار مسئولیت مسائل مربوط به HSE را به عهده دارد، نماینده پیمانکار موظف است موارد مطروحه در دستورالعمل HSE پیمانکاران را کاملاً رعایت نموده و مطابق مستندات دفترچه عمل نماید. همچنین نماینده HSE کارفرما موظف است در زمان های مختلف از نحوه عملکرد پیمانکار در مورد مسایل HSE بازرسی به عمل آورد.
- تذکر 2: حداقل تحصیلات مورد نیاز فوق دیپلم می باشد.
- تذکر 3: در صورت محدود بودن تخصص های ذکر شده در جدول فوق (ستون شماره 5)، زیرمجموعه های شرکت ملی گاز ایران (به عنوان کارفرما) می توانند از جدول صفحه بعد نیز برای تامین نفرات HSE پیمانکاران استفاده نمایند.

The logo for MAHCO, featuring a stylized blue 'M' and 'A' shape above the word 'MAHCO' in a large, bold, blue serif font.



## جدول امتیاز دهی نقرات HSE مورد نیاز پیمانکاران

امتیاز مکتسبه	حداکثر امتیاز ممکن	موضوع				
	25	مرتبط	لیسانس به بالا	دانشگاه های دولتی	مدرک تحصیلی	
	15	نیمه مرتبط				
	10	غیر مرتبط				
	15	مرتبط	فوق دیپلم			
	10	نیمه مرتبط				
	5	غیر مرتبط				
	20	مرتبط	لیسانس به بالا	دانشگاه های غیر دولتی		
	10	نیمه مرتبط				
	5	غیر مرتبط				
	10	مرتبط	فوق دیپلم			
	5	نیمه مرتبط				
	0	غیر مرتبط				
	30	مرتبط (هر سال 3 امتیاز و حداکثر تا 10 سال)				سابقه
	20	نیمه مرتبط (هر سال 2 امتیاز و حداکثر تا 10 سال)				
	10	غیر مرتبط (هر سال 1 امتیاز و حداکثر تا 10 سال)				
	35	مصاحبه تخصصی				
	10	گواهینامه های دوره های آموزشی				
	100	جمع حداکثر امتیاز				

در صورت استفاده از این جدول رعایت موارد ذیل الزامی است:

1. حداقل امتیاز قابل قبول 65 می باشد.
2. حداقل تعداد نیروی HSE لازم برای پیمان های مورد نظر در جدول اصلی تامین گردد.
3. فقط تخصص های نامبرده شده در جدول اصلی به عنوان مدرک تحصیلی مرتبط شناخته می شود.
4. مدارک تحصیلی نیمه مرتبط و سوابق مرتبط و نیمه مرتبط افراد می بایستی مورد وثوق رئیس HSE کارفرما باشد.

مدارک مربوط به هر مورد (مدرک تحصیلی، سوابق کار، گواهینامه های دوره های آموزشی، نتایج مکتوب مصاحبه تخصصی) به صورت مستند وجود داشته باشد .

## پیوست 2: چک لیست ارزیابی عملکرد HSE پیمانکاران

اطلاعات عمومی							
نام کارفرما (شرکت / منطقه / ناحیه / ...):		نام شرکت پیمانکاری:					
تاریخ شروع پیمان:		تاریخ خاتمه پیمان:		نوع پیمان:			
موضوع فعالیت (خلاصه):							
نام نماینده کارفرما:		نام مسئول HSE پیمانکار:					
نام نماینده HSE کارفرما:		آدرس و شماره تلفن پیمانکار:					
تعداد بازدید HSE در ماه:							
اطلاعات آماری							
تعداد حوادث:		تعداد افراد فوتی:		تعداد افراد از کار افتاده:			
تعداد اخطار کتبی:		تعداد اخطار شفاهی:		میزان اعمال جریمه برای مشکلات HSE از سوی مراجع قانونی:			
نفر روز کاری پیمانکار:		نفر روز کاری از دست رفته:		آیا توقف عملیات اجرایی به علت عدم رعایت مقررات HSE، داشته است؟			
مبلغ پیمان (ریال):		هزینه HSE پیمان (ریال):					
جدول ارزیابی							
ردیف	شرح شاخص های ارزیابی	نوع کاربرد	عملکرد				
			خیلی ضعیف	ضعیف	متوسط	خوب	خیلی خوب
			0 تا 15%	15 تا 35%	35 تا 65%	65 تا 85%	85 تا 100%
			0 امتیاز	1 امتیاز	2 امتیاز	3 امتیاز	4 امتیاز
1	چگونگی پیروی از خط مشی HSE						
2	چگونگی اجرای طرح های مدیریت بهداشتی، ایمنی و محیط زیستی						
3	چگونگی ارزیابی و بازنگری خطرات HSE (مدیریت ریسک)						
4	چگونگی گزارش حوادث و شبه حوادث، تجزیه و تحلیل و ارائه نتایج (HSE) و به موقع بودن آن						
5	چگونگی همکاری با بازرسین و ممیزین مرتبط با HSE (شرکتی و کشوری)						
6	چگونگی تهیه رویه های مستند برای شناسایی، ارزیابی، پیشگیری و کنترل خطرات HSE						
7	چگونگی انجام اقدامات کنترلی و پیشگیرانه مناسب به منظور حذف یا کاهش ریسک های HSE						
8	چگونگی بازنگری عملکرد HSE و ارائه نتایج به کارفرما در فواصل زمانی معین						
9	چگونگی تهیه و نصب علائم هشداردهنده HSE، همچون تابلوها، MSDS ها و ...						
10	چگونگی استفاده از نفرات با تجربه و مرتبط برای فعالیت های مختلف						
11	چگونگی آموزش موارد HSE به کارکنان همانند رعایت مقررات HSE، کمک های اولیه، اطفاء و ...						
12	چگونگی برگزاری و حضور در جلسات مرتبط با HSE (دوره ای، گزارش دهی، آغاز به کار و ...)						
13	چگونگی فعالیت های مختلف در جهت ارتقاء فرهنگ HSE						
14	چگونگی تبعیت از مصوبات مراجع قانونی در ارتباط با HSE						
15	چگونگی گزارش آمار و عملکرد مرتبط با HSE و ممیزی و بازرسی منظم HSE توسط پیمانکار						
16	چگونگی تهیه طرح واکنش در شرایط اضطراری و ارائه روش های کاری بدون خطر در زمینه HSE						
17	چگونگی انجام مانورهای عملیاتی HSE						
18	چگونگی ارائه برنامه مدون جهت شناسایی عوامل زیان آور محیط کار						
19	چگونگی پایش عوامل زیان آور محیط کار و ارائه نتایج						
20	چگونگی انجام معاینات پزشکی اولیه، دوره ای و ... برای کارکنان خود						
21	چگونگی تهیه و تکمیل پرونده بهداشتی برای کارکنان						
22	چگونگی فراهم نمودن موارد بهداشتی مطابق شرایط و ضوابط بهداشت عمومی، محیط و فردی						

23	چگونگی تامین آب آشامیدنی بهداشتی کارکنان					
24	چگونگی پیش بینی مرکزی برای استفاده فوری بیماران و کارکنان آسیب دیده					
25	چگونگی تامین ایمنی ابزارآلات و تجهیزات (استفاده از تاسیسات و دستگاه های ایمن)					
26	چگونگی فراهم نمودن تجهیزات ایمنی و آتش نشانی از جمله تجهیزات حفاظت فردی و ...					
27	چگونگی تدوین و اجرای برنامه مدون جهت تعمیر و نگهداری					
28	چگونگی تعمیر و تعویض به موقع تجهیزات ایمنی و آتش نشانی در حیطه فعالیت خود					
29	چگونگی استفاده کارکنان از وسایل حفاظت فردی تحویلی					
30	چگونگی فعالیت های مربوط به عدم بروز آلودگی و تخریب زیست محیطی					
31	چگونگی پاکسازی، بهسازی و عادی نمودن شرایط محل کار پس از انجام کار					
32	چگونگی مدیریت آلاینده های آب، خاک و هوا در محدوده فعالیت					
33	چگونگی پاکسازی مناطق آلوده در اسرع وقت و اطلاع به کارفرما					
34	چگونگی فعالیت های مربوط به عدم تخلیه هرگونه فاضلاب بهداشتی و صنعتی تصفیه شده به محیط					
35	چگونگی کاهش تولید زائدات ناشی از سوخت و ساز فعالیت های بهره برداری					
36	چگونگی جداسازی زائدات خطرناک از سایر زائدات					
37	چگونگی بازسازی مناطق تخریب شده ناشی از فعالیت پیمانکاری					
38	چگونگی اجرای قانون پسماند و دستورالعمل اجرایی آن در طول پیمان					
39	چگونگی تمهیدات لازم به منظور مواجهه با حوادث احتمالی در مجاورت اماکن عمومی و مناطق مسکونی					
41	چگونگی فعالیت های مرتبط با کنترل ذرات گرد و غبار ناشی از فعالیت پیمانکار					
42	چگونگی فعالیت ها برای جمع آوری فاضلاب بهداشتی و صنعتی					
43	چگونگی جمع آوری مواد زائد و زباله ها و اجرای ضوابط مربوط به ضبط و ربط در فعالیت ها					
44	چگونگی مدیریت مناسب مواد شیمیایی و هیدروکربن ها					
45	چگونگی جمع آوری و ساماندهی یا دفع مواد شیمیایی مصرف نشده پیمانکار					

جمع هر ستون:

## جدول نتایج

خیلی خوب	خوب	متوسط	ضعیف	خیلی ضعیف	امتیاز	(A) جمع کل امتیاز کسب شده:
					امتیاز	(B) حداکثر امتیاز قابل اکتساب از این جدول:
85 تا 100%	65 تا 85%	35 تا 65%	15 تا 35%	0 تا 15%		(C) درصد امتیاز کسب شده: ..... درصد $C = \frac{A}{B} \times 100$

بنابراین عملکرد این شرکت از نظر HSE، با ..... درصد امتیاز کسب شده، ..... ارزیابی می گردد.

نام و امضاء رئیس HSE شرکت / منطقه / ناحیه / ... (کارفرما):	نام و امضاء مدیر مربوطه (کارفرما):
تاریخ:	تاریخ:

**توضیح 1: در جدول ارزیابی، امتیازات داده شده در هر مورد بایستی با مستندات موجود مطابقت داشته باشد.****توضیح 2: در جدول نتایج، حداکثر امتیاز قابل اکتساب (B) در صورتی که تمام موارد (ردیف ها) جدول ارزیابی در پیمان مورد نظر کاربرد داشته باشند، برابر 180 امتیاز است. بنابراین برای هر موردی که در پیمان کاربردی ندارد، ستون "بدون کاربرد" علامت زده شده و امتیاز آن در جدول نتایج، قسمت حداکثر امتیاز قابل اکتساب (B)، لحاظ نمی گردد.****توضیح 3: در چک لیست ارزیابی، اطلاعات موجود در قسمت "اطلاعات آماری" با توجه به نوع پیمان و همچنین شدت و حدت موارد، می تواند امتیاز کسب شده توسط پیمانکار را تا 100 درصد کاهش داده و امتیاز عملکرد پیمانکار را به مرحله "خیلی ضعیف" برساند. این تصمیم توسط کمیته ای با عضویت: بالاترین مقام کارفرما (رئیس کمیته)، رئیس HSE کارفرما (دبیر کمیته)، نماینده کارفرما در پیمان مذکور و رئیس امور پیمان های کارفرما گرفته می شود.****توضیح 4: در طول دوره پیمان نیز می توان از این جدول، برای ارزیابی عملکرد HSE پیمانکاران استفاده نمود.**

# فصل هیجدهم

## مقررات حریم خطوط لوله گاز ( مصوب اسفند ماه ۱۳۸۹ )

صفحه	عنوان
277	فصل اول : کلیات ، مبانی و تعاریف
277	1-1 - کلیات
279	2-1 - مبانی
281	3-1 - تعاریف
290	فصل دوم : حریم ایمنی خطوط انتقال گاز در مجاورت ابنیه و تاسیسات
290	1-2 - کلیات
292	2-2 - حریم ایمنی خطوط انتقال گاز
295	فصل سوم : حریم اختصاصی خطوط انتقال گاز
295	1-3 - ساختار حریم اختصاصی
296	2-3 - حریم اختصاصی خطوط انتقال گاز موازی
298	3-3 - عرض حریم اختصاصی در عبور از باغات
298	4-3 - حریم اختصاصی در مناطق کوهستانی
299	5-3 - تحصیل موقت اراضی

300	فصل چهارم : حریم تأسیسات صنعت گاز
300	4-1 - تأسیسات صنعت گاز
301	4-2 - حریمهای چهار گانه تأسیسات
303	فصل پنجم : مقررات حریم خطوط انتقال گاز در مجاورت خطوط توزیع و انتقال نیرو
305	فصل ششم : مقررات حریم خطوط انتقال گاز در موازات راهها و راه آهن
305	6-1 - کلیات
305	6-2 - نحوه تعیین حریم
306	فصل هفتم : مقررات حریم خطوط انتقال گاز در مجاورت خطوط لوله نفت و آب ، معادن ، تقاطع با رودخانه ها و فعالیتهای خطرناک
306	7-1 - حریم خطوط انتقال گاز در مجاورت خطوط لوله نفت
307	7-2 - حریم خطوط انتقال گاز در مجاورت خطوط لوله آب
308	7-3 - حریم خطوط انتقال گاز در مجاورت معادن
308	7-4 - حریم خطوط انتقال گاز در محل تقاطع با رودخانه ها
308	7-5 - انجام عملیات انفجاری در مجاورت خطوط انتقال گاز
309	7-6 - عملیات دفن و سوزاندن زباله در مجاورت خطوط انتقال گاز
310	فصل هشتم : مقررات خاص مناطق شمالی کشور و بافتهای مشابه
312	فصل نهم : حریم خطوط تغذیه و شبکه های توزیع گاز
312	9-1 - حریم خطوط تغذیه و شبکه های توزیع گاز در محدوده شهرها ، شهرکها و روستاها
314	9-2 - حریم خطوط تغذیه و شبکه های توزیع گاز در خارج از شهرها ، شهرکها و روستاها
315	9-3 - حریم اختصاصی خطوط تغذیه و شبکه های توزیع گاز

## فصل اول - کلیات، مبانی و تعاریف

### 1-1 - کلیات

#### 1-1-1 - اهداف

در تدوین این مقررات، جنبه های ایمنی، زیست محیطی، مهندسی و بهره برداری خطوط لوله گاز به نحوی که حداقل اهداف اصلی زیر را تامین نماید، مد نظر است:

**الف)** ایمنی ساکنین و یا کاربران ابنیه و تاسیسات و اراضی اطراف خطوط لوله و تاسیسات شرکت ملی گاز و به حداقل رساندن خسارات ناشی از نشت احتمالی گاز، انفجار و آتش سوزی

**ب)** پیشگیری یا کاهش ورود صدمات احتمالی از نقاط مجاور به خطوط لوله و تاسیسات شرکت ملی گاز در اثر عملیات و فعالیتهای گوناگون سایر اشخاص حقیقی یا حقوقی نظیر ساخت و ساز، حفاری، تردد، اجرای تاسیسات، تأثیرات القایی الکتریکی و غیره

**ج)** به حداقل رساندن خسارات ناشی از احداث خطوط لوله و تاسیسات شرکت ملی گاز به محیطهای زیست انسانی و طبیعی و مناطق حفاظت شده، اراضی کشاورزی، باغات، مراتع، جنگلها و سایر عوارض طبیعی

**د)** راهنمایی طراحان خطوط لوله و تاسیسات شرکت ملی گاز از نظر رعایت فاصله مناسب از ابنیه، خطوط انتقال نیرو، راهها و... و همچنین راهنمایی طراحان، سازندگان و کاربران تاسیسات متعلق به سایر اشخاص حقیقی یا حقوقی از نظر رعایت فاصله مناسب از خطوط لوله گاز

#### 1-1-2 - دامنه و کاربرد

دامنه شمول این مقررات، موارد ذیل می باشد:

**الف)** حریمهای ایمنی و اختصاصی:

حریم های ایمنی و اختصاصی کلیه خطوط لوله گاز در داخل و خارج محدوده شهرها



**(ب) فواصل :**

فواصل مجاز خطوط لوله و خطوط تغذیه و توزیع از ابنیه و تاسیسات مجاور آنها در داخل و خارج محدوده شهرها که به منظور ایمنی و یا تسهیل شرایط تعمیر و نگهداری آنها باید رعایت گردد.

**(ج) محل تاسیسات :**

ضوابط تعیین محل استقرار تاسیسات صنعت گاز و ملاحظات زیست محیطی مربوط

**(د) فشار خطوط لوله و تاسیسات گاز :**

منظور از فشار در این مقررات ، حداکثر فشار بهره برداری مجاز ( MAOP ) خطوط لوله گاز است. این مقررات برای خطوط لوله انتقال گاز از فشار 400 تا فشار 1440 پوند بر اینچ مربع ، خطوط تغذیه گاز با فشار 250 پوند بر اینچ مربع و شبکه های توزیع گاز با فشار 60 پوند بر اینچ مربع اعمال می گردد. تبصره : خطوط لوله گاز با فشار بیش از 250 و کمتر از 400 پوند بر اینچ مربع تابع مقررات خطوط لوله انتقال گاز نمی باشند.

**(ه) قطر خطوط لوله گاز :**

منظور از قطر در این مقررات ، قطر اسمی لوله است. این مقررات برای خطوط لوله تا قطر 56" اعمال می گردد.

تبصره : برای فشارها و قطرهای بالاتر از ارقام مندرج در بندهای « د » و « ه » فوق ، می بایست از شرکت ملی گاز کسب نظر گردد.

**(و) خطوط لوله گاز ترش :**

نظر به ویژگی خطوط لوله گاز ترش که در آن علاوه بر قطر ، فشار و ضخامت لوله ، میزان H<sub>2</sub>S موجود در گاز نیز در تعیین حریم موثر بوده و این میزان برای منابع مختلف گازی عدد متفاوتی خواهد داشت ، لذا تعیین حریم برای هر یک از خطوط مذکور می بایست بر اساس مطالعات HAZOP و انتشار گاز در زمان تخلیه اضطراری و یا در زمان وقوع حادثه انجام پذیرد. در این خصوص لازم است مهندسین طراح هم زمان با

طراحی مسیر ، نسبت به انجام مطالعات فوق و تعیین فاصله ایمن از مستحدثات ( با توجه به نوع و کاربری آنها ) و تاسیسات اقدام نمایند.

## 2-2-1 - مبانی

کلیه فواصل تعیین شده در این مقررات بعنوان حریم بر اساس مبانی زیر می باشد.

### 1-2-1 - مبانی قانونی و مقرراتی

این مقررات بر مبنای قانون منع احداث بنا و ساختمان در طرفین خطوط لوله انتقال گاز مصوب سی و یکم خرداد 1350 شمسی تدوین گردیده است. ضمناً قوانین و آئین نامه های زیر در تهیه این مقررات مورد لحاظ قرار گرفته اند :

(الف) قانون اساسنامه شرکتهای ملی نفت و گاز ایران

(ب) لایحه قانونی نحوه خرید و تملک اراضی و املاک برای اجرای برنامه های عمومی ، عمرانی و نظامی دولت مصوب 1358/11/17 ( شورای انقلاب )

(ج) ماده 36 قانون معادن (مصوب سال 1362)

(د) ماده 16 آئین نامه اجرایی تبصره 66 قانون بودجه سال 1363

(ه) آئین نامه مربوط به استفاده از اراضی به منظور احداث بنا و تاسیسات در خارج از محدوده قانونی و حریم شهرها ( مصوب 1355/2/27 )

(و) قانون تعاریف و ضوابط تقسیمات کشوری ( مصوب 15 تیر 1362 )

(ز) قانون تعاریف محدوده و حریم شهر ، روستا و شهرک و نحوه تعیین آن ( مصوب 1384/10/14 )

و سایر قوانین ذیربط مبنای تعاریف شهر و روستا

(ح) قوانین و مقررات حریم سایر وزارت خانه ها و سازمانها از جمله وزارت راه و ترابری و وزارت نیرو

ط) قانون اصلاح قانون حفظ کاربری اراضی زراعی و باغ ها (مصوب 1374/4/31)

ی) قانون تنظیم بخشی از مقررات مالی دولت (آئین نامه مستند سازی و تعیین بهره بردار اموال غیر منقول دستگاههای اجرائی)

توجه : به منظور انطباق مقررات حاضر با قوانین و مقررات موضوعه ، در صورت بازنگری مجدد ، مقررات جاری روز مورد امعان نظر قرار خواهد گرفت.

#### 1-2-2 - کدها و استانداردها

کدها و استانداردهای بین المللی ، عمدتاً مقررات ASME B-31.8 ( معیار طراحی خطوط لوله در شرکت ملی گاز و شرکتهای وابسته/ فرعی ) و مقررات مشابه سایر کشورها ، در تدوین این مقررات مورد بررسی قرار گرفته اند.

#### 1-2-3 - ارزیابی ریسک در خطوط لوله گاز

این ارزیابی بر اساس شدت و تواتر حوادث احتمالی ناشی از نشت و انفجار گاز که اتفاق افتاده و یا ممکن است در خطوط لوله یا تاسیسات روی دهد ، صورت پذیرفته و نتایج آن در تعیین حریم مورد توجه قرار گرفته است.

#### 1-2-4 - نحوه نگهداری خطوط لوله و تاسیسات

امکانات و تجهیزات بهره بردار ، وجود دستورالعملهای مکتوب و مدون و روشهای موثر و فناوری های مناسب در امر نگهداری از نکات دیگری است که در انتخاب حریم برای خطوط لوله یا تاسیسات مؤثر می باشند.

#### 1-2-5 - شرایط فرهنگی و اجتماعی

نقش شرایط فرهنگی و سطح آگاهی اجتماعی را به هیچ وجه نمی توان در تعیین ضوابط حریم نادیده گرفت. درجه احترام به قوانین و جدی تلقی کردن آنها ، رعایت حقوق متقابل فی مابین اشخاص حقیقی یا حقوقی و شناخت حقوق فردی و جمعی در جوامع مختلف یکسان نیستند. به همین لحاظ شرایط فرهنگی و اجتماعی

در تدوین مقررات حاضر حتی المقدور منظور گردیده و سعی شده مقررات و ارقام و فواصل تعیین شده ، مشخص و روشن و غیر قابل تفسیر توسط اشخاص ( اعم از حقیقی یا حقوقی ) در راستای منافع فردی باشند.

### 1-2-6 - شرایط اقتصادی

مباحث اقتصادی در تدوین مقررات حریم اهمیت جدی دارند. عواملی نظیر ارزش زمین ، نقش زمین در اقتصاد شهری و روستایی ، مقایسه قیمت فولاد و سایر مصالح خط لوله با قیمت زمین یا ساختمان در شهر و روستا و در عین حال محدودیتهای جدی در تأمین اراضی مورد نیاز جهت احداث شهرهای جدید یا توسعه شهرها و روستاهای موجود از جمله عوامل مؤثر در تعیین حریم می باشند.

### 1-2-7 - حد نهایی حریم

حد نهایی حریم طبق قانون ، حداکثر 250 متر از طرفین خطوط لوله انتقال گاز تعیین شده است. لذا هرگاه حریم خط لوله ای بر مبنای قطر ، فشار و ضریب طراحی اولیه یا نوع گاز و با دخالت دادن کلیه عوامل مندرج در بندهای بخش 1-2 از سقف 250 متر تجاوز نماید ، می بایست با تغییر ضریب طراحی و یا اتخاذ سایر تمهیدات ممکن ، نسبت به کاهش حریم به 250 متر یا کمتر اقدام نمود و در صورت عدم امکان ، نسبت به اخذ مجوزهای قانونی در خصوص افزایش حریم اقدام گردد.

### 1-3- تعاریف

#### 1-3-1- شرکت ملی گاز:

که در این مقررات شرکت نامیده می شود ، یکی از چهار شرکت اصلی تابع وزارت نفت بوده که مسؤل سیاست گذاری ، ایجاد تأسیسات و راهبری امور پالایش ، انتقال ، توزیع و تحویل گاز طبیعی در اشکال گاز ، مایع و مایعات استحصالی از گاز به مصرف کنندگان اعم از صنعتی ، تجاری و خانگی در سطح کشور و همچنین واردات و صادرات گاز می باشد.

**1-3-2 - شرکتهای وابسته / فرعی :**

شرکتهای پالایش و گاز استانی ، شرکت انتقال گاز ایران ، شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران و... که زیر مجموعه شرکت ملی گاز می باشند.

**1-3-3 - کمیته رسیدگی به مسائل اجرایی حریم :**

این کمیته در ستاد شرکت ملی گاز به منظور رسیدگی به مسائل اجرایی حریم در سطح این شرکت و شرکتهای وابسته/ فرعی تشکیل و عالی ترین مرجع تصمیم گیری در خصوص مسائل حریم می باشد.

**1-3-4 - حریم اختصاصی :**

نواری است از سطح زمین به عرض ، طول و عمق لازم که به منظور تأمین نیازهای اجرایی و عملیاتی خطوط لوله گاز توسط شرکت تحصیل می گردد. عرض این نوار متناسب با قطر لوله تعیین می شود.

**1-3-5 - حریم ایمنی :**

نواری است از سطح زمین به موازات و به محوریت خط لوله انتقال گاز که به موجب قانون، احداث ابنیه و تاسیسات در آن ممنوع است ، مگر آنکه اجازه کتبی و قبلی شرکت کسب شده باشد. حریم ایمنی متناسب با قطر ، فشار و ضریب طراحی خط لوله با توجه به نوع کاربری ابنیه و جمعیت استفاده کننده از آنها تعیین می گردد.

توضیح : حداکثر این حریم به موجب قانون 250 متر می باشد ، لیکن در مواردی که در این کتابچه به دلایل فنی و ایمنی حریم های بیش از 250 متر اعلام شده است ، می بایست با تغییر ضریب طراحی و یا اتخاذ تمهیدات دیگر شرایط ایمنی را تامین نمود.

## 1-3-6- ابنیه محل تجمع

به ابنیه یا تأسیسات یا مجموعه ای از آنها (به صورت مجزا یا متصل) اطلاق می گردد که در شرایط عادی، حداقل 20 نفر به طور همزمان و به مدت حداقل سه ماه در سال (متناوب یا مداوم) در آن حضور پیدا می کنند. این ساختمانها و تأسیسات به منظور فعالیتهای گوناگون از جمله ارائه خدمات اداری، آموزشی، مذهبی، بهداشتی، اقامت و پذیرایی یا فعالیتهای تجاری، صنعتی، معدنی، تولیدی، ورزشی، نظامی و انتظامی و گردشگری مورد استفاده قرار می گیرند.

تبصره 1: منظور از ابنیه مجزا یا متصل در این بند، تعداد ابنیه (اعم از واحد مسکونی و یا صنعتی) است که حداکثر در طولی معادل یک صد متر قرار می گیرند.

تبصره 2: چنانچه ابنیه یا تأسیساتی خارج از مصادیق ذکر شده ذیل باشد، ارائه نامه کتبی مالکین در مورد مدت زمان حضور و تعداد نفرات ساکن، ملاک عمل خواهد بود.

فهرست مصادیق این ابنیه به شرح ذیل است:

- 1) مدارس، دانشگاهها، کودکانها، مهدکودکها و کلیه مراکز آموزشی از هر نوع
- 2) مساجد، حسینیه ها، کلیساها و سایر مراکز مذهبی
- 3) کتابخانه ها، فرهنگسراها، سینما، تئاتر، سالنهای سخنرانی و برگزاری مراسم
- 4) ادارات دولتی، شرکتها، دفاتر پست و تلفن
- 5) بیمارستان ها و مراکز پزشکی دیگر (درمانگاه ها، ساختمان های پزشکان، آزمایشگاه های پزشکی)
- 6) هتل ها، متل ها، مهمان پذیرها و مسافرخانه ها
- 7) ترمینال های حمل و نقل مسافری و کالای زمینی، هوایی و دریایی
- 8) ایستگاه های راه آهن
- 9) پارکینگ های عمومی
- 10) بازار، بازارچه، پاساژ و فروشگاههای بزرگ



- (11) خوابگاه های دانشجویی و انواع شبانه روزی ها
  - (12) فرودگاهها
  - (13) اردوگاه های تفریحی ، آموزشی ، پرورشی و ورزشی
  - (14) اقامتگاه های سالمندان ، جانبازان ، معلولان و بیماران خاص
  - (15) زندانها
  - (16) گورستان شهرها
  - (17) مراکز نظامی ، پادگانها ، اردوگاهها ، میدان های تمرینی (مانور) و تیر
  - (18) میدانهای ورزشی روباز و سر پوشیده ، سالن های ورزشی ، پیست های ورزشی ، تله کابین ، تله اسکی، تله سی یژ
  - (19) کارخانجات و کارگاههای صنعتی ، معادن و شیلات
  - (20) رستورانها و غذاخوری ها
  - (21) مکان های تفریحی ، پارک ها و شهربازی ها
  - (22) سدها و نیروگاهها
  - (23) نمایشگاه های تجاری و صنعتی
  - (24) کشتارگاه ها
- 1-3-7 - **ابنیه خطر ناک** :

به ابنیه یا تأسیساتی اطلاق می گردد که :

**الف** ) کاربری آنها در شرایط معمولی کاری و یا در صورت وقوع حادثه و در شرایط غیر عادی دیگر ، خطراتی را متوجه خط لوله گاز نماید.

**ب** ) در صورت وقوع انفجار ، آتش سوزی و نشت گاز در خط لوله و یا تخلیه گاز در زمان عملیات ، آثار مترتب بر آنها موجب ایجاد خطرات ثانویه برای خط لوله گاز ، تأسیسات و یا مردم ساکن در اطراف آنها گردد.

فهرست مصادیق این ابنیه به شرح ذیل است :

- (1) جایگاه CNG و پمپ بنزین
- (2) پالایشگاهها
- (3) تاسیسات پتروشیمی
- (4) کارخانجات شیمیایی
- (5) کارخانجات مهمات سازی و زاغه های مهمات
- (6) جایگاه سیلندر پرکنی
- (7) انبار مواد سوختی و شیمیایی قابل اشتعال و انفجار

### 1-3-8 - ابنیه عادی :

به ابنیه و تأسیسات غیر از ابنیه محل تجمع و خطرناک که تعداد کارکنان و یا ساکنین آنها در شرایط عادی کمتر از 20 نفر باشد ، اطلاق می گردد. واحدهای مسکونی یک یا دو طبقه ، کارگاههای خدماتی و صنعتی کوچک ، دفاتر اداری ، تجاری و پزشکی ، نمونه هایی از ابنیه عادی هستند.

### 1-3-9 - خطوط لوله انتقال گاز :

که در این مقررات به اختصار خطوط انتقال ( گاز ) نامیده می شود ، شامل خطوط لوله و تاسیسات انتقال گاز از مبادی تولید ( پالایشگاهها ) به مبادی مصرف ( ایستگاههای CGS ) می باشد.

### 1-3-10 - خطوط تغذیه گاز :

شامل خطوط تغذیه و تاسیسات مربوط<sup>1</sup> ( CGS ) با فشار 250 پوند بر اینچ مربع بوده که برای تغذیه گاز به ایستگاههای درون شهری و روستائی و صنایع مورد استفاده قرار می گیرد.

**1-3-11 - شبکه های توزیع گاز :**

شامل خطوط توزیع و تاسیسات مربوط (DRS) <sup>3</sup> TBS<sup>2</sup> (با فشار 60 پوند بر اینچ مربع و کمتر بوده که قابلیت نصب انشعاب را دارا بوده و می تواند از نوع پلی اتیلن و یا فولادی باشد.

**1-3-12 - ایستگاه شیر گاز :**

محلی محصور در نقاطی از طول خطوط انتقال که شیر قطع و وصل جریان گاز به منظور تامین اهداف ایمنی و عملیاتی در آن نصب می گردد.

**1-3-13 - تاسیسات تقویت فشار گاز :**

مجموعه ای از تاسیسات که در نقاطی از طول خطوط انتقال به منظور افزایش فشار گاز احداث می گردد.

**1-3-14 - پالایشگاه گاز :**

مجموعه ای از تاسیسات که عملیات تصفیه و یا نم زدایی و یا تفکیک اجزا تشکیل دهنده گاز طبیعی (متان ، اتان و ... ) در آن انجام می گردد.

**1-3-15 - واحد ردیف تراکم :**

تراکم ساختمانهای اطراف خطوط انتقال گاز در هر محدوده ای به طول 1650 متر و عرض 400 متر که محور خط در امتداد طولی و در وسط آن قرار گرفته ، اندازه گیری می شود که به آن واحد ردیف تراکم اطلاق می گردد.

**1-3-16 - مسیر :**

در معنای عام به انواع مناطقی که خطوط انتقال گاز از آنها عبور می نماید از جمله مناطق بیابانی ، کشاورزی ، جنگلی ، کوهستانی ، روستایی ، شهری و... اطلاق می شود. در معنای خاص انواع مسیر خطوط انتقال گاز بر حسب تراکم ابنیه یا جمعیت و یا بافت شهری و غیر شهری موجود در واحد ردیف تراکم تقسیم بندی می گردند.

## 1-3-17 - ضریب طراحی لوله :

ضریبی است که در محاسبه ضخامت خط لوله ، متناسب با نوع مسیر و عوامل فنی ذیربط ، مندرج در استاندارد ASME B31.8 و استانداردها و مقررات شرکت تعیین می گردد.

## 1-3-18 - روستا

واحد مبدا تقسیمات کشوری است که از لحاظ محیط زیستی ( وضع طبیعی ، اجتماعی ، فرهنگی و اقتصادی) همگن بوده که با حوزه و قلمرو معین ثبتي یا عرفی مستقل که حداقل 20 خانوار یا 100 نفر اعم از متمرکز یا پراکنده در آنجا سکونت داشته باشند.

## 1-3-19 - شهر

محلی است با حدود قانونی که در محدوده جغرافیائی بخش واقع شده و از نظر بافت ساختمانی ، اشتغال و سایر عوامل ، دارای سیمائی با ویژگیهای خاص خود بوده به طوری که اکثریت ساکنان دائمی آن در مشاغل کسب ، تجارت ، صنعت ، کشاورزی ، خدمات و فعالیتهای اداری اشتغال داشته و در زمینه خدمات شهری از خود کفائی نسبی بر خوردار و کانون مبادلات اجتماعی ، اقتصادی ، فرهنگی و سیاسی حوزه جذب و نفوذ پیرامون خود بوده و حداقل دارای ده هزار نفر جمعیت باشد.

## 1-3-20 - شهرهای جدید (شهرهای سر ریز جمعیتی) :

مناطقى که توسط دولت به منظور جذب جمعیت اضافی شهرهای بزرگ کشور در اطراف آنها تأسیس می شود.

1-CGS: City gate station

2-TBS: Town board station

3-DRS: District regulating station

**1-3-21 - شهر (شهرک) صنعتی :**

منطقه ای که توسط مراجع ذیصلاح جهت استقرار انواع صنایع و کارخانجات تخصیص می یابد.

**1-3-22 - محدوده شهر :**

عبارت است از حدکالبدی موجود شهر و توسعه آتی در دوره طرح جامع و تا تهیه طرح مذکور در طرح هادی شهر که ضوابط و مقررات شهرسازی در آن لازم الاجراء می باشد.

**1-3-23 - حریم شهر :**

عبارت است از قسمتی از اراضی بلافصل پیرامون محدوده شهر که نظارت و کنترل شهرداری در آن ضرورت دارد و از مرز تقسیمات کشوری شهرستان و بخش مربوطه تجاوز ننماید.

**1-3-24 - محدوده شهرکها :**

اعم از شهرکهای مسکونی و صنعتی یا سایر شهرکهایی که طبق مقررات و با مجوزهای قانونی مربوط ایجاد و احداث می شوند در طرحهای مصوب آنها تعیین و تصویب می گردد.

**1-3-25 - محدوده روستا :**

عبارت است از محدوده ای شامل بافت موجود روستا و گسترش آتی آن در دوره طرح هادی روستایی که با رعایت مصوبات طرحهای بالادست تهیه و به تصویب مرجع قانونی مربوط می رسد.

**توجه :** تعاریف محدوده شهر ، حریم شهر ، محدوده روستا و محدوده شهرکها ، عیناً از قانون تعاریف محدوده و حریم شهر ، روستا ، شهرک و نحوه تعیین آن مصوب 84/10/14 مجلس شورای اسلامی نقل شده است.

**1-3-26 - نوار تاسیسات خدمات زیربنایی راهها :**

براساس آئین نامه اجرایی تبصره 1 ماده 17 اصلاحی قانون ایمنی راهها و راه آهن مصوب 1379 ، نواری است به عرض 30 متر برای راهها و راه آهنهای کشور از ابتدای محدوده یک صد متری نظارتی راهها ، بلافاصله بعد از حریم قانونی راه و راه آهن که فقط دارای کاربری تاسیسات زیر بنایی نظیر خطوط گاز و نفت ، آب ، برق ، فاضلاب ، مخابرات و امثال آن خواهد بود.





## فصل دوم - حریم ایمنی خطوط انتقال گاز در مجاورت ابنیه و تاسیسات

### 1-2 - کلیات

1-1-2- این فصل مشتمل بر مقرراتی است که فاصله مجاز انواع ابنیه و تاسیسات را از خطوط انتقال گاز تعیین می نماید.

2-1-2- مقررات این فصل شامل تاسیسات خطی<sup>(1)</sup> که به موازات خطوط انتقال گاز احداث شده یا می شوند یا آنها را قطع نموده یا می نمایند ( و هر یک تابع مقررات ویژه خود بوده که در فصول دیگر این کتاب به آنها پرداخته شده است ) نبوده اما ابنیه و مستحذات مرتبط با تاسیسات خطی ، مشمول مقررات این فصل می باشند. به طور مثال فاصله مجاز پستهای توزیع برق 20 کیلوولت و بالاتر ، ترمینال مسافری، ایستگاههای راه آهن ، تلمبه خانه های خطوط لوله نفت و... از خطوط انتقال گاز ، طبق مقررات این فصل تعیین می گردد.

3-1-2- مقررات این فصل با در نظر گرفتن مبانی مندرج در فصل اول تدوین شده است.

4-1-2- مقررات این فصل در برگزیده انواع مسیر خطوط انتقال گاز اعم از خارج یا داخل محدوده شهرها بوده و متناسب با قطر ، فشار و ضریب طراحی هر خط انتقال و نوع ابنیه و تاسیسات (عادی ، محل تجمع و خطرناک ) ، حریم ایمنی را تعیین می نماید.

5-1-2- « قانون منع احداث بنا و ساختمان در طرفین خطوط لوله انتقال گاز » مصوب سی و یکم خرداد یک هزار و سیصد و پنجاه شمسی ، فقط در خارج از محدوده شهرها قابل اجرا می باشد. لذا چنانچه در زمان اجرای خطوط انتقال گاز جدید ، ناچار از ورود آن به محدوده شهر باشد ، املاک واقع در حریم ایمنی می بایست تحصیل و حقوق قانونی مالک بر اساس « لایحه قانونی نحوه خرید و تملک اراضی و املاک برای اجرای برنامه های عمومی ، عمرانی و نظامی دولت مصوب 1358 /11/17 شورای انقلاب » پرداخت گردد.

2-1-6- در صورتیکه ابنیه یا تاسیساتی بدون کسب موافقت کتبی و قبلی شرکت در حریم ایمنی خطوط انتقال گاز ساخته شود ، مالک اعم از حقیقی یا حقوقی متجاوز به حریم شناخته شده و شرکت مجاز است حسب قانون بدون پرداخت هیچگونه خسارت به وی نسبت به تخریب مستحذات اقدام نماید.

2-1-7- زمان اجرایی شدن مقررات حریم برای خطوط انتقال گاز جدید ، پس از تاریخ درج آگهی همراه با کروکی مسیر در رسانه ها و جراید کثیرالانتشار می باشد.

2-1-8- در صورت نیاز به تخریب ابنیه و تاسیساتی که قبل از زمان مشخص شده در بند 2-1-7 در حریم ایمنی خطوط انتقال گاز احداث شده اند ( به منظور پاکسازی حریم ) ، شرکت کلیه خسارات وارده را طبق قوانین مربوط به مالک یا مالکین پرداخت می نماید.

2-1-9- هر گونه دخل و تصرف در حریم اختصاصی خطوط انتقال گاز ممنوع بوده و اقداماتی نظیر شن ریزی ، آسفالت ریزی ، احداث ابنیه فنی از قبیل پل ، دال بتونی ، آب رو و ... به هر طول ( در امتداد یا در تقاطع با لوله ) مستلزم کسب مجوز از شرکت می باشد.

2-1-10- در خارج از حریم اختصاصی خطوط انتقال گاز ، فعالیتهای کشاورزی ، باغبانی ، درختکاری ، پرورش دام و طیور و آبیان ، در فضای باز ( غیر مسقف ) به شرط عدم احداث هیچ گونه ابنیه و تاسیسات و یا صرفاً با احداث موارد زیر مجاز می باشد :

(1) تاسیسات خطی به شریانهای حیاتی زیر بنائی نظیر خطوط انتقال نفت ، آب ، نیرو ، خطوط مخابراتی ، راهها و راه آهن و ... اطلاق می گردد.

الف) چاه آب کشاورزی و اتاق موتورخانه آن حداکثر به مساحت 12 متر مربع

ب) گلخانه های شیشه ای یا پلاستیکی و مشابه آن

ج) دیوار آجری حداکثر به ارتفاع یک متر

د) حصارسیمی یا نرده ای ومانند آن به هر ارتفاع که امکان رویت از بیرون به داخل وجود داشته باشد .

ه) یک کانتینر غیر مسکونی ( به ازاء هر زمین کشاورزی ) حداکثر به مساحت 8 متر مربع

توضیح : حداقل فاصله چاه آب و دیواره استخرها از منتهی الیه حریم اختصاصی به ترتیب 5 متر و به اندازه عرض باند فعال رعایت شود.

## 2-2 - حریم ایمنی خطوط انتقال گاز

با توجه به مفاد تبصره یک قانون منع احداث بنا و ساختمان در طرفین خطوط لوله انتقال گاز مصوب سی و یکم خرداد 1350 شمسی ، شرکت ملی گاز ایران مجاز است ، در مواردی که انتخاب فاصله 250 متر مذکور در این قانون را با توجه به مقتضیات فنی و محلی ضروری نداند ، فاصله کمتری را تعیین نماید. براین اساس و با لحاظ کلیه مبانی ذکر شده در فصل اول ، حریم ایمنی خطوط انتقال گاز بر حسب قطر ، فشار و ضریب طراحی آنها برای ابنیه عادی مطابق جدول شماره 2-1 و برای ابنیه محل تجمع و خطر ناک مطابق جدول 2-2 می باشد.

تبصره 1: در زمان طراحی ، حریم ابنیه عادی موجود تابع ضوابط طراحی خطوط انتقال گاز خواهد بود.

تبصره 2: در زمان بهره برداری و در شرایط خاص که نیاز به اعمال حریم ابنیه عادی کمتر از مقادیر جدول 2-1 باشد ، بهره بردار پس از انجام مطالعات مهندسی و ایمنی و تهیه آئین نامه های بهره برداری ، پیشنهاد تقلیل این فواصل را با توجیهات فنی لازم، جهت اخذ تصمیم به کمیته " رسیدگی به مسائل اجرایی حریم " ارجاع می نماید.

توجه: در نقاط انتهایی و نقاط تغییر ضریب طراحی خط انتقال گاز ، حریم ایمنی به شکل دایره و به مرکزیت آن نقطه خواهد بود. ( ملاک ضریب طراحی بالاتر می باشد )

« جدول شماره ۱-۲ »

حریم ایمنی خطوط انتقال گاز جهت ابنیه عادی موجود و منع احداث بنا از محور لوله (متر)

بالاتر از 1050 تا 1440 پوند براینج مربع ( بالاتر از 72 تا 100 بار )				از 400 تا 1050 پوند براینج مربع ( از 28 تا 72 بار )				حداکثر فشار بهره برداری مجاز
0/4	0/5	0/6	0/72	0/4	0/5	0/6	0/72	ضریب طراحی قطراسمی لوله ( اینچ )
30	100	250	250	20	55	250	250	48 الی 56
30	90	250	250	20	50	250	250	40 الی 46
30	70	250	250	20	40	200	200	32 الی 38
25	60	250	250	15	30	200	200	24 الی 30
25	50	200	200	15	25	150	150	18 الی 22
25	40	150	150	15	20	100	100	12 الی 16
15	30	75	75	10	15	50	50	6 الی 10
10	10	**	**	7/5	10	**	**	4 و پایینتر

MAHCO

## « جدول شماره 2-2 »

حریم ایمنی خطوط انتقال گاز جهت ابنیه محل تجمع و خطر ناک موجود و منع احداث بنا از محور لوله (متر)

بالاتر از 1050 تا 1440 پوند برای پنج مربع (بالاتر از 72 تا 100 بار)				از 400 تا 1050 پوند برای پنج مربع (از 28 تا 72 بار)				حداکثر فشار بهره برداری مجاز
0/4	0/5	0/6	0/72	0/4	0/5	0/6	0/72	ضریب طراحی قطراسمی لوله (اینچ)
30	100	400*	400*	20	55	250	250	48 الی 56
30	90	300*	300*	20	50	250	250	40 الی 46
30	70	250	250	20	40	250	250	32 الی 38
25	60	250	250	15	30	250	250	24 الی 30
25	50	250	250	15	25	200	200	18 الی 22
25	40	200	200	15	20	200	200	12 الی 16
15	30	200	200	10	15	200	200	6 الی 10
10	10	**	**	7/5	10	**	**	4 و پایینتر

\* با توجه به محدودیت حریم قانونی 250 متر، در مواردی که به علت وجود ابنیه، اعمال حریم ایمنی فراتر از 250 متر توام با معضلات قانونی گردد، حسب ضرورت می توان با استفاده از لوله حداقل<sup>(1)</sup> با ضریب طراحی  $F=0/5$ ، کاهش فشار خط و یا سایر تمهیدات لازم، نسبت به رعایت محدودیت حریم قانونی اقدام نمود.

\*\* در خطوط انتقال با این قطر ها به علت حداقل ضخامت مورد استفاده، عملاً ضریب طراحی 0/72 و 0/6 مورد استفاده قرار نمی گیرد.

MAHCO

(1) منظور از لفظ حداقل این است که چنانچه منطقه از نظر تراکم ساختمانها مشمول مسیر نوع بالاتر باشد، ضریب طراحی در محدوده فوق الذکر تابع شرایط منطقه خواهد بود (مثلاً  $F=0/4$  برای مسیر نوع 4)

## فصل سوم - حریم اختصاصی خطوط انتقال گاز

### 3-1- ساختار حریم اختصاصی

حریم اختصاصی (شکل 3-1) جهت عملیات اجرا ، بهره برداری و تعمیرات مورد استفاده قرار گرفته و به دو قسمت ذیل تقسیم می شود. هر گونه دخل و تصرف و انتفاع توسط اشخاص حقیقی و حقوقی بدون اجازه کتبی و قبلی شرکت در این حریم ممنوع است.

#### 3-1-1- نوار (باند) فعال

این قسمت محل تردد ، جابجایی و عملیات ماشین آلات و ابزار اجرا و نگهداری خط انتقال گاز بوده و به عنوان جاده سرویس R.O.W مورد استفاده قرار می گیرد.

#### 3-1-2- نوار (باند) غیر فعال

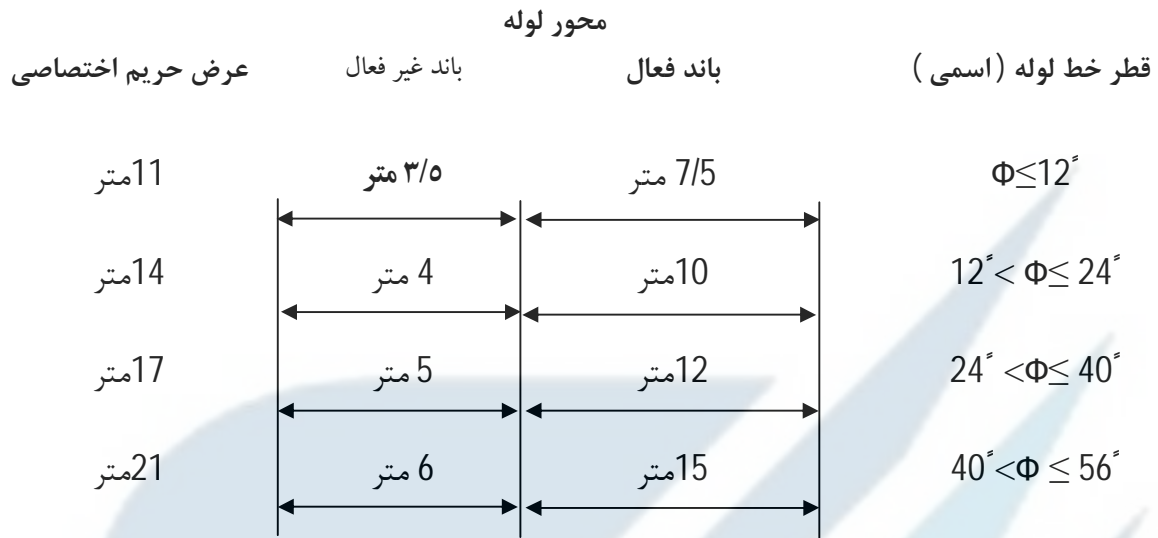
این قسمت در زمان اجرا و تعمیرات به عنوان محل ریختن خاک حاصل از حفاری کانال و عملیات مشابه مورد استفاده قرار می گیرد.

**تبصره:** در زمان اجرای خط انتقال گاز ، زمین مورد نیاز جهت ریختن خاک حاصل از مسیر سازی در طرفین حریم اختصاصی با توجه به شرایط و ساختار مسیر و نیاز عملیات اجرایی ، تحصیل و مورد استفاده قرار می گیرد.

برای قطرهای مختلف خطوط انتقال گاز ، عرض حریم اختصاصی و باندهای فعال و غیر فعال به صورت زیر می باشد :

# MAHCO





« شکل 1-3 »

## 3-2-2 - حریم اختصاصی خطوط انتقال گاز موازی

در صورتی که خط انتقال گاز جدیدی به موازات خط انتقال موجود اجرا گردد، فاصله مجاز آنها از یکدیگر و عرض باندهای فعال و غیر فعال در حریم اختصاصی مشترک بصورت شکل‌های 2-3 و 3-3 خواهد بود.

3-2-3-1- در صورتی که خط انتقال گاز جدید دارای عرض حریم اختصاصی معادل خط انتقال گاز موجود باشد:



## « شکل 2-3 »

2-2-3- در صورتی که خط انتقال گاز جدید دارای عرض حریم اختصاصی متفاوت با خط انتقال موجود باشد:

در این حالت باند فعال بین دو لوله ، مشترک بوده و معادل باند فعال لوله بزرگتر می باشد. باند غیر فعال برای هر لوله برحسب قطر آن از شکل 1-3 تعیین می گردد.

به عنوان مثال در صورت احداث یک خط 40" جدید به موازات خط انتقال گاز موجود 12" یا بالعکس ، حریم اختصاصی در باندهای جدا و مشترک مطابق شکل 3-3 خواهد بود.

**تبصره 1:** در صورتی که اجرای خطوط انتقال گاز موازی با رعایت این فواصل ممکن نباشد ، متقاضی پس از انجام مطالعات مهندسی ، ایمنی و تهیه دستورالعمل های بهره برداری ، پیشنهاد تقلیل این فواصل را با توجیهات فنی لازم ، جهت اخذ تصمیم به کمیته " رسیدگی به مسائل اجرایی حریم " ارجاع می نماید.

**تبصره 2:** در صورت اجرای خطوط انتقال گاز موازی در عبور از باغات فاصله دو خط لوله به اندازه عرض باند فعال در بخش 3-3 خواهد بود.



## « شکل 3-3 »

## 3-3 - عرض حریم اختصاصی در عبور از باغات

عرض حریم اختصاصی خطوط انتقال گاز در عبور از باغات به شرح شکل 3-4 می باشد :  
محور لوله

عرض حریم اختصاصی	باند غیر فعال	باند فعال	قطر خط لوله (اسمی)
11 متر	۳/۵ متر	7/5 متر	$\Phi \leq 12''$
14 متر	4 متر	10 متر	$12'' < \Phi \leq 24''$
14 متر	4 متر	10 متر	$24'' < \Phi \leq 40''$
17 متر	5 متر	12 متر	$40'' < \Phi \leq 56''$

« شکل 3 - 4 »

**تبصره 1:** در مواردی که عرض حریم اختصاصی به صورت شکل 3-4 اعمال می شود ، لازم است خاک مازاد حاصل از تسطیح و گودبرداری به خارج از باغ منتقل و از انباشت آنها در حاشیه مسیر و یا بین درختهای کنار مسیر اکیداً خودداری گردد.

**تبصره 2:** چنانچه فاصله بین باغات کمتر از 500 متر باشد ، عرض حریم اختصاصی در این فواصل ، مشابه عرض حریم اختصاصی در عبور از باغات خواهد بود.

## 3-4 - حریم اختصاصی در مناطق کوهستانی

3-4-1- مسیر خط انتقال گاز در مناطق کوهستانی (با شیب زمین طبیعی بیش از 7 درصد) در این تعریف به مسیرهایی اطلاق می شود که برای اجرای حریم اختصاصی خط انتقال در زمین طبیعی نیاز به ایجاد ترانشه دو طرفه با حداقل ارتفاع 5 متر باشد.

3-4-2- در اجرای ترانشه ، عرض مسیر بایستی به حدی تحصیل شود که علاوه بر پایداری شیب شیروانی ترانشه ، عرض حریم اختصاصی باقیمانده در این مناطق به شرح جدول 3-5 باشد :

عرض حریم اختصاصی	باند غیر فعال	باند فعال	قطر خط لوله (اسمی)
11 متر	۳/۵ متر	7/5 متر	$\Phi \leq 12''$
14 متر	4 متر	10 متر	$12'' < \Phi \leq 24''$
14 متر	4 متر	10 متر	$24'' < \Phi \leq 40''$
17 متر	5 متر	12 متر	$40'' < \Phi \leq 56''$

« شکل 3 - 5 »

**تبصره 1:** برای احداث حریم اختصاصی در مناطق کوهستانی، لازم است خاک مازاد ناشی از احداث مسیر در محل تحصیل شده مناسب انباشت گردد.

**تبصره 2:** چنانچه فاصله بین دو ترانسه احداث شده با رعایت بند 3-4-1 کمتر از 500 متر باشد، عرض حریم اختصاصی در این فواصل مشابه جدول 3-5 خواهد بود.

**تبصره 3:** چنانچه در احداث ترانسه یک طرفه نیز محدودیتهایی مانند روستا، راه و... وجود داشته باشد، تحصیل حریم اختصاصی مطابق شکل 3-5 ملاک عمل خواهد بود.

### 3-5 - تحصیل موقت اراضی

چنانچه در زمان اجرا یا بهره برداری خطوط انتقال گاز، جهت انجام عملیات اجرایی، نیاز به اراضی بیش از حریم اختصاصی مندرج در این فصل باشد، اراضی مازاد به طور موقت، تصرف و خسارت مربوطه به مالک / مالکین مطابق قانون پرداخت و زمین پس از عملیات اجرایی مجدداً تسطیح خواهد گردید.

## فصل چهارم - حریم تأسیسات صنعت گاز

## 4-1 - تأسیسات صنعت گاز

تأسیسات صنعت گاز مشتمل بر موارد زیر می باشد :

- (1) تأسیسات جمع آوری گاز شامل تأسیسات سر چاهی ، ایستگاههای کمپرسور یا بوستر ، جداکننده های مایعات و آب
- (2) پالایشگاههای گاز و تأسیسات مرتبط
- (3) واحدهای نم زدائی گاز
- (4) تأسیسات تقویت فشار گاز
- (5) ایستگاههای شیر بین راهی ، ایستگاههای ارسال و دریافت توپک ، شیرهای انشعاب ، ایستگاههای اندازه گیری و ایستگاههای کنترل فشار
- (6) ایستگاههای تقلیل فشار ( CGS ) ورودی شهرها ، روستاها و صنایع (1400 یا پایین تر به 250 پوند بر اینچ مربع یا مقدار مورد قرارداد )
- (7) ایستگاههای تقلیل فشار ( DRS،TBS ) درون شهری و صنعتی ( 250 به 60 پوند بر اینچ مربع )
- (8) ایستگاههای فشرده سازی گاز طبیعی ( CNG ) برای تحویل به خودروهای گاز سوز
- (9) ایستگاههای حفاظت از زنگ
- (10) ایستگاههای مخابراتی

#### 4-2- حریمهای چهار گانه تأسیسات

حریمهای چهارگانه تأسیسات عبارتند از :

(1) حریم اختصاصی

(2) حریم ایمنی

(3) حریم امنیتی

(4) حریم زیست محیطی

#### 4-2-1- حریم اختصاصی تأسیسات

محدوده حریم اختصاصی هر یک از تأسیسات ، حصار یا دیوار آن تأسیسات به علاوه جاده گشت حراست پیرامونی بوده و در مواردی که حصار یا دیوار احداث نشده باشد ، حدود نهایی زمین تحصیل شده است. با توجه به اینکه وسعت و حدود هر یک از تأسیسات ، براساس نیازهای عملیاتی و ایمنی ، توسط طراح تعیین می شود ، لذا حریم اختصاصی تأسیسات مقدار ثابت و از پیش تعیین شده ای ندارد.

#### 4-2-2- حریم ایمنی تأسیسات

حریم ایمنی تأسیسات برابر است با حداکثر حریم ایمنی لوله های داخل و یا خارج از آن هرکدام که بیشتر باشد.

**تبصره 1:** شرکت ملی گاز اختیار دارد تا حداکثر حریم قانونی (250 متر) را به عنوان حریم ایمنی لوله های موجود در تأسیسات خارج از محدوده شهرها اعمال نماید.

**تبصره 2:** خطوط لوله و تأسیسات شرکت ملی گاز و شرکتهای وابسته/ فرعی نسبت به هم حریم ویژه ای ندارند و احداث آنها در خارج از حریم اختصاصی یکدیگر با رعایت ملاحظات بهره برداری و عملیاتی لازم ، امکان پذیر است.



**4-2-3 - حریم امنیتی یا حفاظتی**

این حریم که به دلایل امنیتی و حفاظتی برای تأسیسات تعیین می شود ، تابع ضوابط خاص خود بوده و از شمول مقررات حاضر خارج است.

**4-2-4 - حریم زیست محیطی**

این حریم بر اساس ضوابط سازمان حفاظت محیط زیست تعیین می گردد.



## فصل پنجم - مقررات حریم خطوط انتقال گاز در مجاورت خطوط توزیع و انتقال نیرو

1-5- حداقل فاصله نزدیکترین فونداسیون پایه دکل خطوط هوایی توزیع و انتقال نیرو از جدار لوله های گاز در مسیرهای موازی به شرح زیر است :

ولتاژ	طول مسیر مشترک 5 کیلومتر و کمتر	طول مسیر مشترک بیش از 5 کیلومتر
20 کیلوولت	20 متر	30 متر
63 کیلوولت	30 متر	40 متر
132 کیلوولت	40 متر	50 متر
230 کیلوولت	50 متر	60 متر
400 کیلوولت	60 متر	60 متر

« شکل 5-1 »

2-5- حداقل ارتفاع پائین ترین سیم خط هوایی در بدترین شرایط از سطح زمین در محل تقاطع با خطوط انتقال گاز به شرح زیر است :

ولتاژ	ارتفاع
20 کیلوولت	8 متر
63 کیلوولت	9 متر
132 کیلوولت	10 متر
230 کیلوولت	11 متر
400 کیلوولت	12 متر

« شکل 5-2 »

3-5 - حداقل فاصله نزدیکترین پایه دکل از محور لوله گاز ، در محل تقاطع ، برای 20 کیلوولت 20 متر و برای 63 کیلوولت و بالاتر 30 متر می باشد.

4-5- کلیه پایه های فلزی خطوط انتقال نیرو که تا فاصله 200 متری خطوط انتقال گاز قرار می گیرند ، باید مجهز به سیم اتصال زمین باشند.

5-5- کابل‌های زیر زمینی برق در مسیرهای موازی می بایست در خارج از باند حریم اختصاصی خطوط انتقال گاز اجرا گردد.

5-6 - حداقل فاصله جدار کابل‌های زیر زمینی برق از جدار لوله های گاز در محل های تقاطع یک متر یا به اندازه قطر لوله هر کدام که بیشتر باشد ، می بایست رعایت گردد.

**تبره:** در داخل محدوده شهرها ، چنانچه رعایت فواصل داده شده امکان پذیر نباشد ، متقاضی پس از انجام مطالعات مهندسی و ایمنی و تهیه دستورالعمل های بهره برداری جهت حذف جریان القایی ، پیشنهاد تقلیل این فواصل را با توجیحات فنی لازم به " کمیته رسیدگی به مسائل اجرایی حریم " ارجاع می نماید.



## فصل ششم - مقررات حریم خطوط انتقال گاز در موازات راهها و راه آهن

### 6-1- کلیات

6-1-1) این مقررات به منظور تأمین حداقل ایمنی راه / راه آهن و خطوط انتقال گاز موازی یکدیگر و پیشگیری از صدمات احتمالی متقابل به هر یک تدوین گردیده است.

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

6-1-3) تقسیمات وزارت راه و ترابری برای طبقه بندی راههای کشور ( آزادراه ، بزرگراه ، راههای اصلی ، فرعی و روستایی ) عیناً در این مقررات به کار گرفته شده است.

6-1-4) اجرای خطوط انتقال گاز در محل تقاطع با راه / راه آهن ، بر مبنای استاندارد های شرکت ملی گاز و با اخذ مجوز وزارت راه و ترابری صورت خواهد گرفت. در صورت عبور راه / راه آهن از روی خطوط انتقال گاز رعایت استانداردهای شرکت ملی گاز الزامی می باشد.

### 6-2- نحوه تعیین حریم

6-2-1) 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.

6-2-2) با ملحوظ داشتن معیار 6-2-1 ، در صورت اجرای موازی خط انتقال گاز و راه / راه آهن ، ضوابط ذیل می بایست رعایت گردد :

الف) در صورتی که خط انتقال گاز در خارج از عرض نوار تاسیسات خدمات زیربنایی 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 تاسیسات خدمات زیربنایی راه / راه آهن و در خارج از حریم قانونی آن ، در مورد آزاد راهها ، بزرگراهها و راههای اصلی ، خط انتقال حداقل با ضریب

طراحی  $F = 0/5$  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 ملی گاز ایران ، خط انتقال گاز در حریم قانونی راه / راه آهن قرار گیرد ، رعایت موارد زیر الزامی است :

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 خط انتقال گاز ، کمتر از عرض باند فعال خط انتقال نباشد.

### فصل هفتم - مقررات حریم خطوط انتقال گاز در مجاورت خطوط لوله نفت و آب ، معادن ، تقاطع بارودخانه ها و فعالیتهای خطرناک

#### 1-7-1 - حریم خطوط انتقال گاز در مجاورت خطوط لوله نفت

1-7-1) در صورتی که خطوط انتقال گاز ( متعلق به شرکت ملی گاز ) و خطوط لوله نفت ( متعلق به شرکت ملی نفت ) در مجاورت و موازی یکدیگر قرار گیرند ، رعایت فاصله بین دو لوله به شرح مندرج در جدول ذیل ضروری است :

حداقل فاصله بین محورهای دو لوله	قطر بزرگتر ( اینچ )	
	تا	از
10 متر	24	-
12 متر	40	30
15 متر	56	42

« شکل 1-7 »

1-7-2) در صورتی که رعایت فواصل مذکور به هر دلیل امکان پذیر نباشد ، اجرای لوله جدید به وسیله هر یک از طرفین ، منوط به موافقت کتبی طرف دیگر بوده و شرایط در موافقت نامه تعیین خواهد گردید.

7-1-3) مشخصات ساختمانی خطوط لوله نفت و گاز در محل‌های تقاطع با یکدیگر، بر مبنای استانداردهای مهندسی موجود تعیین می‌گردد.

7-1-4) در صورت مجاورت و یا تقاطع لوله های نفت و گاز، لازم است با همکاری مسئولین دو شرکت آزمایشات تداخل کاتدی انجام شود.

7-1-5) چنانچه آثار تداخل کاتدی به اثبات برسد، می‌بایست از طریق اتصال دو لوله به وسیله مقاومت الکتریکی و یا از طریق دیگر از تداخل مذکور جلوگیری به عمل آید. مشروح روش کار با توافق طرفین تعیین خواهد گردید.

7-1-6) چنانچه بر روی هر یک از خطوط لوله نفت و گاز که به طریق فوق به یکدیگر متصل شده اند، عملیات جوشکاری انجام شود، لازم است قبلاً به طور موقت اتصال الکتریکی بین دو خط به وسیله مسئولین خطی که تحت تعمیر قرار می‌گیرد، قطع گردد.

7-1-7) فاصله خطوط لوله انتقال مایعات گازی و خطوط انتقال گاز که به موازات هم قرار می‌گیرند، مطابق شکل شماره 7-1 تعیین می‌گردد.

#### 7-2- حریم خطوط انتقال گاز در مجاورت خطوط لوله آب

7-2-1) حداقل فاصله محور خط انتقال گاز و خط لوله آب 15 متر بوده، مشروط بر این که تداخلی در حریم اختصاصی دو لوله به وجود نیاید.

7-2-2) در صورت تقاطع خطوط گاز و آب (فلزی) لازم است با همکاری مسئولین دو شرکت آزمایشات تداخل کاتدی صورت پذیرد.

7-2-3) در طولی که خطوط گاز و آب به موازات هم قرار می‌گیرند و در محل‌هایی که شیب عرضی وجود دارد، خط آب می‌بایست در پائین دست (در جهت شیب عرضی) خط گاز اجرا گردد.



### 7-3 - حریم خطوط انتقال گاز در مجاورت معادن

صدور هرگونه مجوز و برداشت از کلیه معادن تا فاصله 250 متری خطوط انتقال گاز ، بدون مجوز شرکت ملی گاز ممنوع است. صدور مجوز منوط به ارایه گزارش کارشناسی توسط متقاضی از مراجع مربوط و صاحب صلاحیت همانند سازمان زمین شناسی ، مبنی بر عدم تاثیر منفی برداشت از معدن بر روی خط انتقال گاز می باشد.

### 7-4 - حریم خطوط انتقال گاز در محل تقاطع با رودخانه ها

صدور هر گونه مجوز و برداشت مخلوطهای رودخانه ای تا فاصله 250 متر در بالا دست و 1000 متر در پایین دست خطوط انتقال گاز ، بدون اجازه کتبی از شرکت ملی گاز ممنوع است. صدور مجوز برداشت منوط به ارایه گزارش کارشناسی از مراجع مربوط و صاحب صلاحیت همانند سازمان آب منطقه ای مبنی بر عدم تاثیر منفی برداشتهای رودخانه ای بر روی خط انتقال گاز می باشد.

**تبره ۵ :** در شرایطی که با توجه به شرایط خاص محلی و شدت جریان آب رودخانه ، برداشت مخلوطهای رودخانه ای در فواصل بیش از مقادیر یاد شده باعث به خطر افتادن لوله گردد ، واحدهای بهره برداری خطوط انتقال گاز به منظور تأمین حفاظت لوله ، رأساً و با استفاده از همکاری سازمانهای مسئول محلی ، از انجام عملیات برداشت تا فاصله لازم جلوگیری خواهند نمود.

### 7-5 - انجام عملیات انفجاری در مجاورت خطوط انتقال گاز

7-5-1- انجام هر گونه عملیات انفجاری تا فاصله 250 متری خطوط انتقال گاز ، بدون اجازه کتبی شرکت ملی گاز ممنوع است. صدور مجوز منوط به ارائه گزارش کارشناسی توسط متقاضی از مراجع مربوط و صاحب صلاحیت همانند موسسه ژئوفیزیک دانشگاه تهران ، مبنی بر عدم تاثیر منفی انفجار بر روی خط انتقال گاز می باشد.

7-5-2- انجام هر گونه عملیات انفجاری از فاصله 250 متری تا 1000 متری خطوط انتقال گاز ، منوط به ارائه گزارش فنی کامل از حوزه تاثیر ارتعاشات و سپردن تعهد مبنی بر عدم تاثیر منفی بر خط انتقال گاز خواهد بود.

7-5-3- انجام هرگونه مانور نظامی ( رزمایش ) همراه با عملیات انفجاری در شعاع 1000 متری از خطوط انتقال گاز ممنوع می باشد.

### 7-6- عملیات دفن و سوزاندن زباله در مجاورت خطوط انتقال گاز

صدور هر گونه مجوز و دفن و سوزاندن هر نوع زباله تا فاصله 250 متری خطوط انتقال گاز بدون اجازه کتبی شرکت ملی گاز ممنوع است.



MAHCO

## فصل هشتم - مقررات خاص مناطق شمالی کشور و بافت های مشابه

8-1) با توجه به ویژگیهای مناطق شمالی کشور از لحاظ تراکم جمعیت ، امکان توسعه بالقوه و ایجاد بافتهای مسکونی ، فاصله بین شهرها و روستاها ، قیمت بالای زمین ، بافت جنگلی و کشاورزی و حاصل خیزی خاک و سایر ویژگیهای منحصر به فرد ، لزوم تدوین مقرراتی خاص این مناطق که ویژگیهای فوق در آن به عنوان عوامل تاثیرگذار لحاظ شده باشند ، وجود دارد .

8-2) مناطق شمالی کشور شامل محدوده سه استان گلستان ، مازندران و گیلان می باشد.

8-3) بافتهای مشابه ، مناطقی هستند که دارای ویژگیهایی شبیه مناطق شمال کشور باشند. چنانچه به تشخیص هر یک از واحدهای زیر مجموعه شرکت ملی گاز ، منطقه ای شرایط قرار گرفتن در شمول بافتهای مشابه را داشته باشد ، پیشنهاد مربوط می بایست با ذکر دلایل به هیئت مدیره شرکت ملی گاز ارائه گردد . در صورت تأیید هیئت مدیره ، منطقه مذکور در شمول بافتهای مشابه قرار گرفته و مقررات این فصل در مورد آن اعمال خواهد گردید.

8-4) ضریب طراحی خطوط انتقال گاز در مناطق شمالی ، در داخل محدوده شهرها و روستاها  $F = 0/4$  و در سایر نقاط  $F = 0/5$  می بایست اجرا گردد.

8-5) حریم اختصاصی خطوط انتقال گاز در مناطق شمالی ، همانند حریم اختصاصی در عبور از باغات می باشد. تحصیل حریم اختصاصی موقت جهت ریختن خاکهای حاصل از حفر کانال و یا عملیات اجرایی در مناطق شمالی مجاز نبوده و خاک مذکور می بایست براساس گزارش مطالعات زیست محیطی و متناسب با پیشرفت مراحل اجرائی از محل پروژه منتقل گردد.

8-6) فاصله بین ایستگاههای شیر قطع جریان خودکار در مناطق شمالی ، می بایست با در نظر گرفتن مبانی طراحی و متناسب با مسیرهای نوع 3 و 4 تعیین گردیده و در هر حال فاصله آنها از یکدیگر از مقادیر مندرج در استاندارد ASME B- 31.8 تجاوز ننماید.

7-8) لوله های تخلیه جریان (بلودان) دائم باید در ایستگاه هایی پیش بینی شود که در خارج از محدوده شهرها و روستاها قرار می گیرند.



## فصل نهم - حریم خطوط تغذیه و شبکه های توزیع گاز

رعایت فواصل به شرح جدول ذیل از جداره لوله گاز در موقعیت اجرائی از طرف افراد حقیقی و حقوقی از جمله آبفا، برق، مخابرات، شهرداری و... لازم الاجرا می باشد.

## 9-1 - حریم خطوط تغذیه و شبکه های توزیع گاز در محدوده شهرها، شهرکها و روستاها

ردیف	شرح	حداقل فاصله در مسیرهای موازی	حداقل فاصله در مسیرهای متقاطع	ملاحظات
1	از جداره کابلهای زیرزمینی برق			
1-1	ولتاژ: 220-380 ولت	1 متر	50 سانتی متر	در موارد خاص و با تشخیص کارشناسان شرکت ملی گاز این فاصله با در نظر گرفتن تمهیدات لازم و حفاظت فیزیکی تا 50 سانتی متر قابل کاهش خواهد بود. استفاده از سازه مناسب بتونی (Slab) و رعایت موارد ایمنی ضروری است.
2-1	ولتاژ: 20-63 کیلو ولت	1 متر	1 متر	در موارد خاص و با تشخیص کارشناسان شرکت ملی گاز و با استفاده از سازه مناسب بتونی (Slab) بین کابل و لوله فلزی در محل تقاطع این فاصله تا 50 سانتی متر قابل کاهش خواهد بود.
3-1	ولتاژ: 132 کیلو ولت	2 متر	1/5 متر	استفاده از سازه مناسب بتونی (Slab) و رعایت موارد ایمنی ضروری است.
2	از پایه دکلها و تیر های برق و خطوط هوایی انتقال نیرو			
1-2	ولتاژ: 220-380 ولت	1 متر	1 متر	در تمامی موارد، تمهیدات لازم جهت حذف جریان القایی AC در زمان اجرا و بهره برداری، ضروری می باشد. از جداره لوله
2-2	ولتاژ: 20 کیلو ولت	2 متر	2 متر	
3-2	ولتاژ: 63 کیلو ولت	3 متر	3 متر	
4-2	از پستهای برق 20 کیلو ولت	2 متر		
3	از جدار لوله های فلزی مدفون آب و فاضلاب و لوله های حامل مایعات سوختی که دارای سیستم حفاظت از زنگ می باشد.	1 متر	50 سانتی متر	بارعایت باندینگ در فواصل مورد نیاز برای خطوط فلزی گاز در تقاطع خطوط پلی اتیلن با لوله های حامل مواد قابل اشتعال رعایت فاصله یک متر ضروری است.
4	از جدار لوله های غیر فلزی مدفون آب و فاضلاب با قطر 10 اینچ و بالاتر	1 متر	40 سانتی متر	با رعایت موارد ایمنی و استفاده از سازه مناسب بتونی (Slab)
5	از جدار لوله های غیر فلزی مدفون آب و فاضلاب با قطر کمتر از 10 اینچ	50 سانتی متر	40 سانتی متر	در موارد خاص در صورت محدودیت مکانی با نظر کارشناسان شرکت ملی گاز تا 35 سانتی متر قابل کاهش خواهد بود.

## ادامه جدول حریم خطوط تغذیه و شبکه های توزیع گاز در محدوده شهرها ، شهرکها و روستاها

ردیف	شرح	حداقل فاصله در مسیرهای موازی	حداقل فاصله در مسیرهای متقاطع	ملاحظات
6	از دیواره بیرونی حوضچه ها و چاههای آب و فاضلاب	40 سانتی متر	—	در موارد خاص با نظر کارشناسان شرکت ملی گاز و رعایت تدابیر لازم از جمله تقویت طوقه چینی ، حداقل فاصله تا 20 سانتی متر قابل کاهش خواهد بود.
7	از جوی های آب و آگوهای جمع آوری آبهای سطحی (از کف)	40 سانتی متر	40 سانتی متر	در مورد آگوی اصلی و عمیق که بعضاً در زمان احداث و قالب بندی امکان آسیب رسانی به لوله گاز و خاک سردی اطراف آن را دارد ، رعایت نکات عملیاتی و ایمنی برای لوله گاز الزامی است.
8	از کابلها و تاسیسات مخابراتی			
1-8	از کابلهای زیرزمینی مخابرات ( غیر از کابلهای فیبر نوری)	40 سانتی متر	40 سانتی متر	در موارد خاص با نظر کارشناسان شرکت ملی گاز تا 35 سانتی متر قابل کاهش خواهد بود.
2-8	از کابل های فیبرنوری یا جدار لوله های غلافی که دارای چندین رشته کابل زیرزمینی می باشد.	60 سانتی متر	40 سانتی . متر	
3-8	جعبه های مخابرات	2 متر		
9	از مستحذات	10 متر	--	و برای لوله گاز حداکثر تا قطر 8" صادق است در موارد خاص و قطر بالاتر از 8" ، این فاصله برطبق نظر شرکت ملی گاز تعیین می گردد.
10	حریم علمکهای گاز از	علمکهای تلفن	30 سانتی متر	—
		علمکهای برق	50 سانتی متر	—
11	درختکاری	1/2 متر	—	کاشت هرگونه درخت در فاصله کمتر از 1/2 متر از جداره لوله گاز ، ممنوع می باشد.

تمامی فواصل فوق از جداره لوله گاز می باشد.

MAHCO



## 9-2 - حریم خطوط تغذیه و شبکه های توزیع گاز در خارج از محدوده شهرها و روستاها

ردیف	شرح	حداقل فاصله در مسیره های موازی	حداقل فاصله در مسیره های متقاطع	ملاحظات
1	از پایه دکلها و تیر های برق و خطوط هوایی انتقال نیرو			
1-1	ولتاژ: 20-63 کیلو ولت	15 متر	9 متر	در موارد خاص با نظر کارشناسان شرکت ملی گاز این فاصله با در نظر گرفتن تمهیدات لازم جهت حذف یا عدم القاء جریان AC، قابل کاهش خواهد بود.
2-1	ولتاژ: 132-400 کیلو ولت	20 متر	12 متر	
3	از کابلهای زیرزمینی مخابرات (غیر از کابلهای فیبر نوری)	50 سانتی متر	50 سانتی متر	
1-3	از کابل های فیبرنوری یا جدار لوله های غلافی که دارای چندین رشته کابل زیرزمینی می باشد.	1 متر	1 متر	در موارد خاص با نظر کارشناسان شرکت ملی گاز این فاصله تا 60 سانتی متر قابل کاهش خواهد بود.
4	از جدار لوله های فلزی مدفون آب و فاضلاب و لوله های حامل مایعات سوختی که دارای سیستم حفاظت از زنگ می باشد.	1 متر	50 سانتی متر	با رعایت باندینگ در فواصل مورد نیاز برای لوله های فلزی گاز در تقاطع خطوط پلی اتیلن با لوله های حامل مواد قابل اشتعال، رعایت فاصله یک متر ضروری است.
5	از جدار لوله های غیرفلزی مدفون آب و فاضلاب	1 متر	50 سانتی متر	در موارد خاص با نظر کارشناسان شرکت ملی گاز این فاصله قابل کاهش خواهد بود.
6	از دیواره بیرونی حوضچه ها و چاههای آب و فاضلاب و لبه نهرهای آبیاری و کشاورزی و مستحقات	2 متر	—	در موارد خاص بانظر کارشناسان شرکت ملی گاز این فاصله با رعایت ضوابط اجرایی قابل کاهش خواهد بود. حداقل فاصله یک متر از لبه های نهر تا کانال لوله گاز و رعایت عمق مناسب ضروری است.
7	درختکاری	2 متر	—	کاشت هرگونه درخت در فاصله کمتر از 2 متر از جداره لوله گاز ممنوع می باشد.

تمامی فواصل فوق از جداره لوله گاز می باشد.

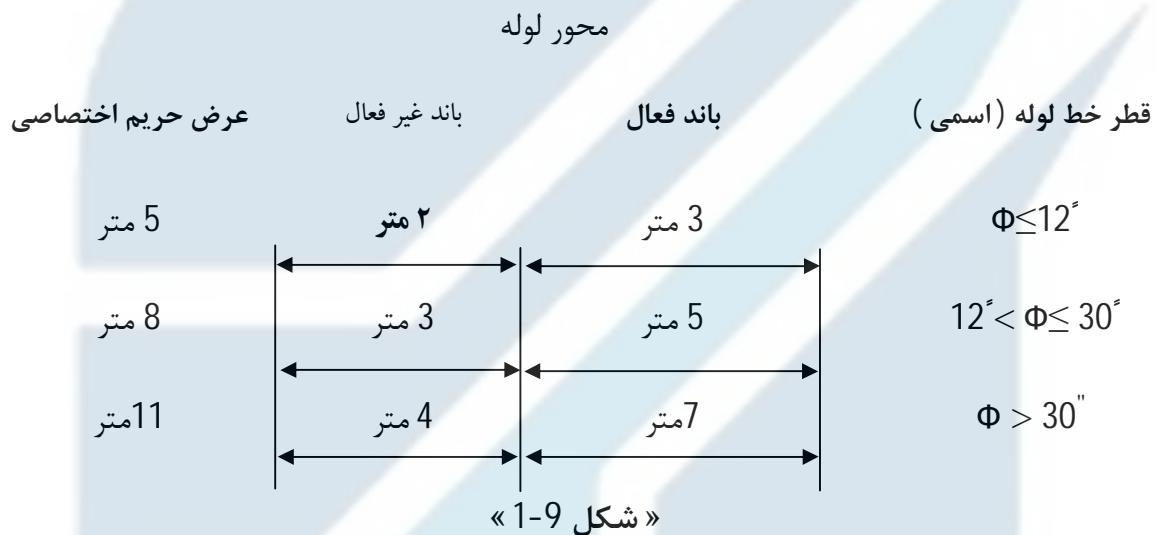
### 9-3-3 - حریم اختصاصی خطوط تغذیه و شبکه های توزیع گاز

9-3-1) حریم اختصاصی ایستگاههای تقلیل فشار برون شهری (CGS)<sup>1</sup> :  
به فصل چهارم مراجعه شود.

9-3-2) حریم ایستگاههای تقلیل فشار درون شهری (DRS)<sup>3</sup>, TBS<sup>2</sup> :  
(الف) حصار ایستگاه ، به عنوان حریم اختصاصی تاسیسات در نظر گرفته شود.

(ب) فاصله حصار ایستگاه تا پایه دکلهای برق براساس مقررات فصل پنجم رعایت گردد.

9-3-3) حریم اختصاصی خطوط تغذیه و توزیع خارج از محدوده شهرها و روستاها که فاقد راه دسترسی می باشند :



**تبصره:** در موارد خاص و وجود محدودیت در رعایت فواصل فوق الذکر (حتی با در نظر گرفتن ستون ملاحظات مربوطه)، پس از بررسی کارشناسی و با تصویب مدیر عامل شرکت گاز استانی ذیربط و با در نظر گرفتن تمهیدات لازم ، امکان تغییر فواصل مذکور در جداول 9-1 ، 9-2 و بند 9-3-3 وجود خواهد داشت.

1-CGS: City gate station

2-TBS: Town board station

3-DRS: District regulating station