Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

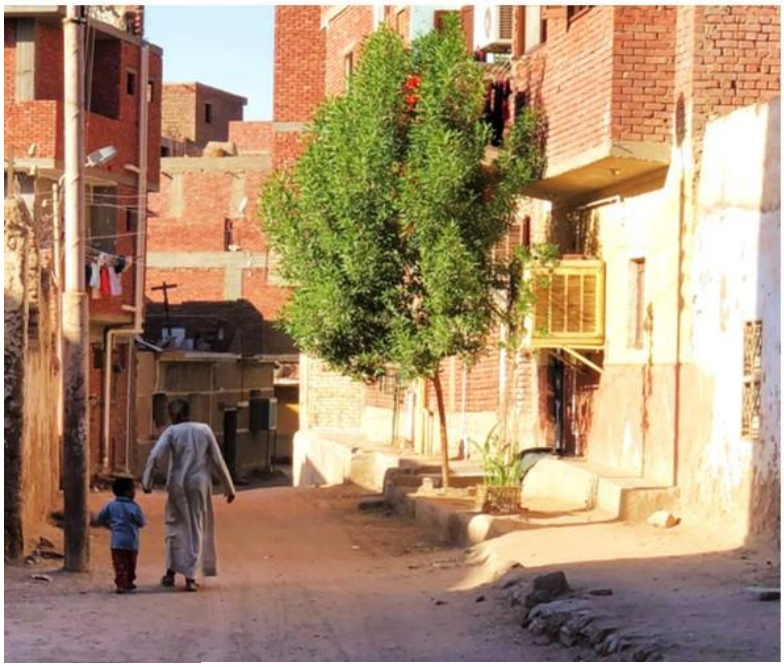
Embassy of Switzerland in Egypt
Office for International Cooperation

EBP

Potable Water Management Programme in Upper Egypt – Phase 2

المواصفات الفنية لمشروع شبكات المياه لعزب كيما
أكتوبر 2024

Contract No. PWMP-12
Credit Proposal No. 7F-08374



برنامج إدارة
مياه الشرب
في صعيد مصر

المحتويات

1- جزء (1) : نطاق أعمال العقد 1
1-1 وصف للمشروع و نطاق أعمال العقد 1
2- جزء (2) : المواصفات الفنيه لأعمال الشبكات و الأعمال الاعتيادية 2
2-1 التداول والتخزين 3
2-2 مواصفات المواسير وملحقاتها: 4
2-2-1 مواسير وتركيبات من البولى فينيل غير الملدن uPVC 10 جوي (بند أساسى لشبكات التوزيع) 4
2-2-2 مواسير البولى ايثلين عالى الكثافة H.D.P.E (بند أساسى للخطوط الناقلة):- 4
2-2-3 المواسير الصلب (بند اساسى فى بعض الأماكن التى يصعب استخدام مواسير بلاستيكية بها): 9
الحماية الكاثودية لمواسير الصلب 11
المواد المستخدمة فى أعمال الحماية الكاثودية 11
جهاز الرابط Bonding station 12
2-2-4 مواسير وتركيبات من حديد الزهر المرن DI (يستخدم فى العدايات و داخل غرف المحابس)..... 12
2-3 القطع الخاصة 13
2-4 مواصفات المحابس 13
محابس القفل Gate Valve 13
محابس الفراشة Butterfly Valve 14
صمامات الهواء Air Valves 15
محابس عدم الرجوع Non-Return Valve 15
2-5 اختبار المحابس بالمصنع 16
2-6 قطع الفك والتركيب (الوصلات الميكانيكية) 16
2-7 صناديق التشغيل Surface Box Units 17
2-8 الأغطية والبراويز Cover and Frames 17
2-9 حنفيات الحريق 19
2-10 وصلات الخدمة 19
2-11 مواصفات خاصة بتنفيذ الشبكات: 19
2-12 عداد قياس التصرف Flowmeter: 22
2-13 عداد قياس الضغط PRESSURE GUAGE 22
2-14 عداد المياه الميكانيكي: 22
2-15 جهاز ناقل البيانات Multi Logger:..... 30
3- أعمال الأعتيادية 31
3-1 عامة 31
3-2 النقل و التخزين 31

3-3 مسار الخطوط 32
3-4 خنادق المواسير و تركيبها 33
إعداد الموقع 33
الخنادق المكشوفة: 34
التخطيط والتدريج : 34
تثبيت قاع الخندق : 34
عرض الخندق : 34
رفع المخلفات من الموقع : 35
الحفر الزائد : 35
نزح المياه : 36
إعادة تثبيت الحفر بعد نزح المياه : 36
الفرش أسفل المواسير وردم الخنادق 36
تركيب المواسير 38
ردم خنادق الحفر : 43
رد الشيء لأصله 45
غرف المحابس 47
الفحص والاختبار 48
خطوط المياه 48
غسيل وتعقيم خطوط مياة الشرب 49

المواصفات الفنيه لأعمال الشبكات و الأعمال الاعتيادية

1- جزء (1) : نطاق أعمال العقد

1-1 وصف للمشروع و نطاق أعمال العقد

المواصفات الفنيه لأعمال الشبكات و الأعمال الاعتيادية

التعليمات العامة

(1) يجب أن تتوافق جميع الخدمات والمرافق والأعمال المقدمة في إطار المشروع مع اللوائح والقواعد والمعايير المصرية المعمول بها. في حالة عدم وجود لوائح وقواعد ومعايير مصرية محددة بشكل كافٍ ، يتم تطبيق لوائح وقواعد ومعايير الاتحاد الأوروبي المعمول بها كمبادئ توجيهية ، بما في ذلك معايير الايزو. يتحمل المتقدم للعطاء / المقاول مسؤولية دراسة الإطار التنظيمي والمعايير المعمول بها والتعرف عليه وتطبيقه حسب الحاجة. ينطبق هذا أيضًا على متطلبات الصحة والسلامة. يجب أن يتوافق النقل الدولي للبضائع والمعدات مع اللوائح ذات الصلة ووسائل البلدان على طريق النقل. يجب تحديد الاختلافات عن اللوائح والقواعد والمعايير المعمول بها بشكل صريح في العطاء.

(2) يعتبر أن المقاول قد أخذ في الاعتبار عند إعداد العرض وبرنامج العمل الأعياد الدينية في مصر و برنامج الأجازات الرسمية.

(3) مراعاة استخدام أساليب محددة للوقاية خاصة أثناء أعمال الحفر والردم وتدعيم الخنادق وحماية المباني والمنشآت الملاصقة (ان وجدت)، و كذلك كل أعمال المرافق الأخرى.

(4) إن كل الشروط اللازمة لتنفيذ الأعمال تعتبر قد تم إدراجها في الرسوم المحددة في جداول الكميات ولا يحق للمقاول الحصول على أي مستحقات إضافية فيما يتعلق بتلك الشروط.

(5) يجب على المقاول دراسة خطوط المياه/ الصرف الصحى/ الكهرباء/ الغاز المتقاطعة مع مسارات خطوط المشروع وعمل الحمايات اللازمة لتجنب تأثير المشروع على هذه الخطوط على ان يقدم المقاول الرسومات المقترحة للتعديلات الى استشارى المشروع لمراجعتها واعتمادها قبل التنفيذ.

أولا: المواسير و ملحقاتها

1-2 التداول والتخزين

يجب على المقاول أن يجهز مخزنا كافيا و مناسبا لتشوين المواسير البلاستيك و يجب توضيح مواصفات التصنيع و الأحتياطات طبقآ للقرارات الوزارية كما يجب أن يكون المخزن مغطي لحماية المواسير من أشعة الشمس المباشر. كما يجب على المقاول عمل الإحتياطات اللازمة و إتباع تعليمات المصنع بخصوص نقل و تخزين و تشوين المواسير و حمايتها من الإنبعاج أو الإلتواء. والمقاول مسئول عن حراسة و حماية المواسير التى يتم تخزينها و كذلك الموجودة بالموقع.

يجب الا يتم جر المواسير أو سحبها على الأرض لمنع تشوه أو خدوش السطح، وعند استخدام وسيلة النقل يجب أن تكون ذات فرش ليس بها خدوش أو آلات حادة ويراعى استخدام أحزمة طويلة وعريضة لتعليق حزمة المواسير مع استخدام السلاسل المعدنية أو الخطافات.

عند تخزين المواسير يراعى بدقة أن يتم تخزين المواسير على شكل هرمى بحيث لا يزيد ارتفاعه عن 1 متر وتكون المواسير مستندة على دعامات تمنع انزلاق المواسير على بعضها وتكون المسافة بين كل دعامتين حوالى 1 متر، ويمكن أيضاً عند تخزين المواسير أن تحزم بعوارض خشبية من الخارج بحيث تكون على مستوى واحد ويتم تخزين هذه الحزم فوق بعضا بحيث لا يزيد ارتفاعها مجتمعة عن 3 متر.

2-2 مواصفات المواسير وملحقاتها:

2-2-1 مواسير وتركيبات من البولى فينيل غير الملدن UPVC 10 جوي لزوم أعمال مياه الشرب (بند أساسى لشبكات التوزيع)

يتم توريد مواسير البولى فينيل غير الملدن uPVC طبقا للرسومات وجداول الكميات وطبقا للمواصفات التالية:

DIN 8061 – 8062 (Part 1, ES 848, ES 1717) -19532 (water pipes)

وكذلك المواصفات القياسية المصرية للمواسير المستخدمة فى نقل مياه الشرب: م.ق.م رقم 848

و يجب أن يوفر المقاول كافة البيانات و الكتالوجات و التعليمات و التوصيات الصادرة من الجهة المصنعة للمواسير لإعتمادها من جهة التعاقد.

و يجب على المقاول – على نفقتة الخاصة – إجراء الإختبارات التالية للمواسير البلاستيك بالمصنع و بحضور ممثل المالك و المهندس المشرف على أعمال العقد, و لا يسمح بتوريد أي مواسير لم تجتاز هذه الإختبارات بنجاح و هي:

- إختبار التآكل.
- إختبار التمدد و الإنكماش والشد.
- إختبار الصدمات.
- إختبار إمتصاص المياه.
- قياسات الطول و السمك و الفحص الظاهري.
- إختبار الضغط الهيدروستاتيكي.
- و يجب أن يتم الإنتاج لهذه النوعية من المواسير طبقا لأحكام القرار الوزاري رقم 277 لسنة 2000 و التعديلات والإضافات الصادرة بالقرار الوزاري رقم 14 لسنة 2002 و ما يستجد عليه من تعديلات, و على المقاول أن يقدم شهادة من المصنع المنتج بأن الإنتاج قد تم طبقا بهذه المواصفات.

2-2-2 مواسير البولى ايثلين عالى الكثافة H.D.P.E (بند أساسى للخطوط الناقلة):-

يتم تصنيع مواسير البولى ايثلين عالى الكثافة "H.D.P.E" من خامة PE-100 طبقاً للمواصفات القياسية الألمانية و مايماثلها من المواصفات العالمية:

ISO 4427, EN 12201, ISO 12176, ISO 21307 DIN 8074 , DIN 8075-ES 1832, DIN 19533

ويجب أن تطابق القرار الوزارى رقم 277 لسنة 2000 والملحق الخاص به رقم 4 لسنة 2002 و ما يستجد عليه من تعديلات.

- **السماكات الخاصة بالمواسير H.D.P.E (درجة PE 100)**

يجب أن لا يقل سمك جدار المواسير عن ماهو مبين بالجدول التالى بحيث يتم قياس السمك من نهايتى الماسورة وعلى أن تؤخذ ثلاث قراءات من كل نهاية ثم يتم أخذ متوسط أقل سمك لجدار المواسير، ويجب أن يكون قطر الماسورة الخارجى أو سمك جدار الماسورة فى حدود التفاوت المسموح به.

أقل تخانة للمواسير البولى ايثلين عالى المقاومة

قطر خارجى	ضغط تشغيل 6 بار		ضغط تشغيل 10بار		ضغط تشغيل 12.5بار		ضغط تشغيل 16 بار	
	سمك	قطر داخلى	سمك	قطر داخلى	سمك	قطر داخلى	سمك	قطر داخلى
(مم)	(مم)	(مم)	(مم)	(مم)	(مم)	(مم)	(مم)	(مم)
110	4.2	101.6	6.6	96.8	8.1	93.8	10	90
125	4.8	115.4	7.4	110.2	9.2	106.6	11.4	102.2
140	5.4	129.2	8.3	123.4	10.3	119.4	12.7	114.6
160	6.2	147.6	9.5	141	11.8	136.4	14.6	130.8
180	6.9	166.2	10.7	158.6	13.3	153.4	16.4	147.2
200	7.7	184.6	11.9	176.2	14.7	170.6	18.2	163.6
225	8.6	207.8	13.4	198.2	16.6	191.8	20.5	184
250	9.6	230.8	14.8	220.4	18.4	213.2	22.7	204.6
280	10.7	258.6	16.6	246.8	20.6	238.8	25.4	229.2
315	12.1	290.8	18.7	277.8	23.2	268.6	28.6	257.8
355	13.6	327.8	21.1	312.8	26.1	302.8	32.2	290.6
400	15.3	369.4	23.7	352.6	29.4	341.2	36.3	327.4
450	17.2	415.6	26.7	396.6	23.1	383.8	40.9	368.2
500	19.1	461.8	29.7	440.6	36.8	426.4	45.4	409.2
560	21.4	517.2	33.2	493.6	41.2	477.6	50.8	458.4
630	24.1	581.8	37.4	555.2	46.3	537.4	57.2	515.6

الضغط الداخلى للمواسير

تصمم المواسير على أساس ضغط تشغيل أقصى 10 جوى وذلك طبقاً للوارد بجداول الكميات ويكون ضغط الاختبار فى الموقع مرة ونصف ضغط التشغيل وطبقاً للمواصفات القياسية، ويجب أن يجهز المقاول جميع المعدات والآلات اللازمة لإجراء اختبار ضغط التشغيل فى الموقع وعلى حسابه.

الاختبارات اللازمة لمواسير H.D.P.E:

الاختبارات التالية سوف تجرى بالمصنع وتسلم شهادة بذلك للمهندس المشرف للاعتماد قبل التوريد ويكون الاختبارات طبقاً للمواصفات الألمانية DIN 8074 &8075 أو الـ ISO.

*** أولاً: اختبارات الخامات:**

- إختبار معدل تدفق الانهيار.
- اختبار تعيين الكثافة.
- اختبار نسبة الرطوبة.

*** ثانياً: الاختبارات على المنتج النهائى:**

- إختبار الشد.
- الاختبار الضغط الهيدروستاتيكى(يتم طبقاً لملحق القرار الوزارى رقم14لسنة2002 و ما يستجد عليه من تعديلات).
- اختبار نسبة تغيير أبعاد المنتج عند تغير درجة الحرارة.

بشكل عام يوضح الجدول التالى الأختبارات المطلوبة طبقا للقرارات الوزارية الحاكمة.

1- الأبعاد والأوزان والأطوال		
ا- مواسير الضغط		DIN 8074 & 8075
ب- مواسير المجاري		DIN 8074 &8075
2- الفحص الظاهري		
أ- مواسير الضغط		DIN 8074
ب- مواسير المجاري	ضغط	DIN EN 12666
3- الكثافة	كثافه	DIN ISO 1183
4- معامل الانصهار	سريان	DIN ISO 1133
5- مقاومة الشد	شد	DIN ISO 527
6- نسبة الاستطالة	شد	DIN ISO 527
7-مقاومة الانحناء	إنحناء	DIN ISO 178
8- معاير المرونة	مرونه وشد	DIN ISO 527
9- اختبار الصلادة	صلاده	DIN ISO 2039
10- مقاومة الصدمات		DIN 53453
11- معامل التمدد		ASTM D696
12- الضغط الهيدروستاتيكي		
أ- بالنسبة لخطوط المجاري والصرف	ضغط	DIN EN 12666
ب- بالنسبة لخطوط المياه		DIN EN 12201

*** ثالثاً: اختبار الموقع:**

يتم اختبار خط المواسير لأطوال أقل من 500 متر ويكون حمل الاختبار مساوياً 1,5 حمل التشغيل عند أدنى نقطة.

التفاوتات المسموح بها:

*** فى مقاسات الأقطار الخارجية**

يتم تطبيق المعادلات التالية لحساب نسب التفاوت فى الأقطار الخارجية المسموح بها:

- For pipes up to 400m outer diameter (do) = 0.009 x do rourded to nearst 0.1
- For pipes 450 up to 630 outer diameter = 0.004 x do + 2mm rourded to nearst 0.1

*** فى سمك المواسير**

يتم تطبيق المعادلات التالية لحساب التفاوت به فى سمك المواسير:

- Tolerance= 0.1 S + 0.2mm rounded to neareset0.1mm, where S is the min. thickness of the pipe according to DIN 8074.

التفاوتات فى الأقطار الخارجية والسمك

لمواسير البولى ايثيلين عالى الكثافة من خامة PE-100 وضغوط التشغيل 10 جو

القطر الخارجى (مم)	110	160	200	225	250	280	315	355	400	450	500	560	630
التفاوتات فى القطر الخارجى (مم)	+1.0 صفر	+ 1.5 صفر	+ 1.8 صفر	+ 2.1 صفر	+ 2.3 صفر	+ 2.6 صفر	+ 2.9 صفر	+ 3.2 صفر	+ 3.6 صفر	+ 3.8 صفر	+4.0 صفر	+ 4.3 صفر	+ 4.6 صفر
القطر الداخلى (مم)	101.6	147.6	184.6	207.8	230.8	258.6	290.8	327.8	369.4	415.6	461.8	517.4	518.8
السمك (مم)	4.2	6.2	7.7	8.6	9.6	10.7	12.1	13.6	15.3	17.2	19.1	21.4	24.8
التفاوتات فى السمك (مم)	+0.6 صفر	+ 0.9 صفر	+ 1.0 صفر	+1.1 صفر	+ 1.2 صفر	+ 1.3 صفر	+ 1.5 صفر	+ 1.6 صفر	+ 1.8 صفر	+ 2.0 صفر	+2.2 صفر	+ 2.4 صفر	+ 2.7 صفر

توصيل المواسير

يتم توصيل المواسير بأحدى الطرق الآتية:

- **الطريقة الأولى:** وتسمى (Butt welding) وفيها توصيل المواسير طولياً بتسخين نهايتى الماسورتين بماكينة لحام خاصة تعمل كهربياً. ويجب أن يكون سمك الماسورتين من نفس التخانة.
- **الطريقة الثانية:** وتسمى (Electrofusion welding) حيث يتم اللحام عن طريق وصلة خاصة مجهزة بملف تسخين معدنى، ويوضع نهايتى المواسير المراد توصيلها بطرفى هذه الوصلة وتستخدم هذه الطريقة لتوصيل المواسير حتى قطر 355مم.

فى حالة توصيل المواسير بقطع خاصة بالفلنجات أو بأى مواسير من خامات أخرى أو المحابس حيث يتم تزويد مواسير البولى ايثلين بالفلنجات، مع مراعاة عزل الفلنجات وجميع المواد المعدنية بتغليفها

بعجينة من نوع ماستيك ثم يتم لفها حلزونياً بشرائط من نفس نوعية الماستيك تتراكب مع بعضها بمقدار لا يقل عن 10% من عرض الشريط أو 30مم أيهما أكبر.

اشتراطات خاص بمواسير البولى ايثلين عالى الكثافة

- يجب توريد المواسير من منتج واحد له خبرة كاملة وسمعة طيبة وشهرة حسنة وله أهلية سابقة فى صناعة المواسير وتصنيعها وتركيبها طبقاً لأحسن الطرق وأجود الخبرات العملية.
- يجب على المقاول الاتفاق مع الشركة المنتجة على تواجد مندوبها الفنى بالموقع لتدريب عمالة على نقل ووضع وتوصيل وتجربة واختبار والمعالجة إذا لزم الأمر، ويكون المندوب على دراية كافية لحل مشاكل التنفيذ ومتخصص فى تركيب وتوصيل مواسير البولى ايثلين عالى الكثافة.

كما يجب أن يكون المندوب الفنى متواجد بالموقع أثناء اختبار المواسير بالموقع حتى قبول استلام خط المواسير ويكون تحت تصرف المهندس فى هذه الفترة وعلى المندوب الفنى التواجد عند تركيب وتوصيل خطوط المواسير بالموقع.

3-2-2 المواسير الصلب (بند اساسى فى بعض الأماكن التى يصعب استخدام مواسير بلاستيكية بها):

المواصفات الفنية المطلوبة لتوريد مواسير من الصلب السمليس الملحوم حلزونيا والمعزول طبقا للمواصفات القياسية الأمريكية التالية:

APIS Spee 5L	American Petroleum Institute Specifications for Line Pipe s, AWWA-C200
AWWA C203	Coal-Tar Protective Coatings and Lining for Steel Water Pipe Lines
AWWA C210–C200	Liquid Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipe Lines The Viking Johnson Pipe Joining System Impressed Current Cathodic Protection

ويجب الإلتزام بالقرارات الوزارية المختصة الخاصة بتصنيع واختبار وحماية وعزل المواسير وملحقاتها، ويتراوح أقطارها الداخلية بين 168م، 1626مم وأطوالها بين 6 و12متر.

الاختبارات التالية سوف تجرى بالمصنع وتسلم شهادة بذلك للمهندس المشرف للاعتماد قبل التوريد وتكون الاختبارات كالتالى:

1- الخواص الميكانيكية (خواص الشد)	APIS Spec 5L – AWWA C200,ES601m859
2- التحليل الكيميائي (تحديد نسب مكونات الصلب)	APIS Spec 5L- AWWA C200,ES601m859
3- الأبعاد والأوزان والأطوال	
4- اللحام	
5- الضغط الهيدروستاتيكي	APIS Spec 5L- AWWA C200,ES601m859
6- اختبارات تجري علي طبقات الوقاية للمواسير:	APIS Spec 5L- AWWA C200,ES601m859
أ- الوقاية بالبيتومين	APIS Spec 5L- AWWA C200,ES601m859
ب- الوقاية بالايبوكسي	AWWA C203-15 AWWA C210-15

ضغوط التشغيل

ضـغط التشـغيل للمواسـير 10جـو – ضـغط التجربـة فـى الموقـع 16جـو – ضـغط التجربـة فـى المصنع 20جو.

- **مقاسات المواسير وأوزانها:**

توريد المواسير بالأقطار المذكورة بالجدول على أن تحدد الأوزان طبقا للمعادلة التالية:

- و = (ق1-ث) × ث × 0,0246615

حيث:

- و = وزن المتر الطولى كيلوجرام.
- ق = القطر الخارجى للماسورة /مم.
- ث = تخانة جدار الماسورة/مم.

والمعامـل 0,0246615 وضـع علـى أسـاس الـوزن النـوعى للصـلب المسـتخدم هـو 7,85كجم/ديسمترمكعب،

- **التفـاوتات**

أ) التفاوت فى التخانة:

يكون التفاوت المسموح به فى التخانة فى الحدود الآتية:

- التفاوت بالزيادة غير محدد.
- التفاوت بالنقص حتى -1.5%,

ب) التفاوت فى الوزن:

يكون التفاوت المسموح به فى التخانة فى الحدود الآتية:

- ± 15% لكل ماسورة.
- ± 10% لكل مجموعة من المواسير لا يقل وزنها عن 10 طن.

أختبار أعمال اللحـام

يلتـزم المقـاول بعمـل أختبـارات اللحـام التـى يطلبهـا الأستشـارى ويحـق لـه طلـب عمـل أختبـارات بإسـتعمال (X-Ray) مـع تقـديم نتـائج هـذه الأختبـارات والتقريـر الفنـى الخـاص بهـا للهيئـة ويكـون سـعر الأختبـارات محمـلاً علـى سـعر المتـر الطـولى للمواسـير، وفـى حالـة عـدم مطابقـة اللحامـات يلتـزم المقـاول بإعـادة اللحـام وإعـادة التجـارب والأختبـار علـى نفقتـه دون تحمـل الهيئـة لأيـة نفقـات إضافية.

- **التفاوت فى القطر الخارجى**

يكون التفاوت المسموح به فى القطر الخارجى فى حدود ± 3,5مم.

- **العلامات المميزة:**

يجب أن تشمل كل ماسورة على العلامات المميزة التالية:

- اسم المصنع المنتج والعلامة المميزة به.
- مقاس القطر الخارجى بالبوصة والمليمتر.
- التخانة بالمليمتر.

على أن تنفذ تلك العلامات بإستعمال البوية يدويا أو بالإسطوانة الخاصة بالمصنع.

الحماية الكاثودية لمواسير الصلب

يجب على المقاول عمل حماية كاثودية كاملة لمواسير الصلب فى الخط للوصول إلى درجة حماية لا تقل عن 0,85 فولت مقاسة طبقا لنظام (Cu/Cu 501 by Impressed Current system) وعلى المقاول القيام وعلى نفقته الخاصة بعمل القياسات والدراسات الحقلية على المقاومة الكهربائية للتربة فى الطبيعة على إمتداد الخط لأخذ ذلك فى الاعتبار عند تصميم الحماية الكاثودية للخط، مع العلم بأن المقاول مسئول مسئولية كاملة وضمن سعره عن تنفيذ أعمال الحماية الكاثودية بشكل كامل إبتداء من التصميم والتوريد والتنفيذ والتصنيع والتركيب والأختبار ثم تسليم الخط فى حالة كاملة وسليمة من حيث الحماية الكاثودية، وبعد تشغيل نظام الحماية الكاثودية بنجاح ووصوله إلى حالة إستقرار يجب على المقاول تقديم توصياته بأسلوب الصيانة لنظام الحماية الكاثودية.

ويجب على المقاول تركيب نظام الحماية ضد التيارات الكهربائية الذى يقوم بتوليد تيار حماية بنظام (Impressed Current System) يتمشى مع درجة المقاومة الكهربائية للتربة ونوع العزل الداخلى والخارجى للمواسير، ويتم تحديد كفاءة نظام الحماية عن طريق قياس الجهد الكهربى للخطوط بين النقاط المختلفة.

المواد المستخدمة فى أعمال الحماية الكاثودية

يجب أن تكون جميع المواد المستخدمة فى أعمال الحماية الكاثودية لمواسير الصلب طبقا للمواصفات الصناعية العامة NACE ويتم إستخدام القطب أو الأنود (Anodes) من الحديد السليكونى (Silicon Iron Anodes) فى التربة التى تحتوى على الأملاح، وأن يكون هذا الأنود ذو شدة تيار قصوى فى حدود 10 أمبير وبالشكل والمقاسات اللازمة، ويجب أن يكون كل أنود كاملا بالكابل الكهربائى المسلح المعزول (Sheathed PVC Insulated) وبقطاع مناسب للردم حول الأنود، ويجب إستخدام مادة ردم مناسبة وتكون إما من بودرة الجرافيت (Graphite Powder) أو من ناتج فحم الكوك (Coke Breeze) لا يقل محتواه من الكربون عن 95% وتكون درجة المقاومة الكهربائية النوعية (Specifie Electrical Resistivity) لتربة الردم حول الأنود بحيث لا يزيد عن 50 أوم/سم وهى فى حالة جافة قبل الدمك وقبل إضافة الجير للمحولات الكهربائية وملحقاتها (Tranformer –Rectifire) والمحولات المستخدمة يجب أن تكون طبقا لنظام .I.E.C أو ما يناظرها وذات قدرة منتظمة ومستمرة وقابلة للتوصيل لأى تيار كهربائى متردد (AC) ذو جهد 415 فولت سواء بنظام أحادى أو ثلاثى (Single or Three Phase) وتردد 50 ذبذبة فى الثانية (50 HZ) وتكون المحولات من النوع الذى يتم تبريدة بالزيت.

ويجب أن يحتوى النظام على محول رئيسى (Main Transformer) إضافة إلى (Rectifier) وتوضع داخل صندوق من الصلب الطرى الملحوم والمعزول ضد العوامل الجوية ويكون صالحا للإستعمال والتركيب فى الأماكن المكشوفة، ويجب ألا يزيد جهد التيار المستمر (D.C. Output voltage) عن 48 فولت وذلك لتقليل مدى مقاومة الدائرة، ويجب أن يكون المحول وملحقاته (Transformer and Rectifire) كاملا بكل التوصيلات والأجزاء اللازمة للتركيب والتشغيل والصيانة بكفاءة تامة وبحيث تكون قدرة (Rectifier) كافية لتغطية أحتياجات خط المواسير على مدى عمره الإفتراضى الذى يبلغ 25 سنة تقريبا.

جهاز الرابط BONDING STATION

فى حالة إذا ما تبين من الرفع المساحى الذى يقوم به المقاول على الطبيعة وجود خط أخر يتقاطع مع الخط موضوع العقد أو فى حالة وجود تيارات كهربائية شاردة فى الموقع يقوم المقاول بتوريد وتركيب جهاز ربط لهذا الغرض، وبالنسبة لمكونات أعمال العزل عند الأوشاش (Gasket Sleeve Washer ..Etc) (Flange Insulation Kits) يجب أن تكون من مواد ذات قوة مقاومة للإنضغاط عالية وذات قدرات مقاومة للكهرباء (Good Dielectric) وتركب بين فلنشات المواسير الاعتيادية وبحيث تكون هذه المواد ذات خواص (Electric Resistance 600LB- ANSI-N 5016) ويتم اختبارها للحصول على مقاومة لا تقل عن 5 ×10 أوم بإستخدام ميجر (Megger) عند جهد 1000 فولت.

ويجب على المقاول أن يقدم النوتة الحسابية والدراسات التى بُنى عليها نظام الحماية الكاثودية لمواسير الخط ويجب أن يتم عمل اختبارات فى الموقع قبل قبول نظام الحماية الكاثودية ويجب أن تكون هذه الاختبارات بحيث تبين:

- صحة تركيب الكوابل الكهربائية.
- أن تكون كل التوصيلات ومعدات الحماية الكاثودية متمشية مع المواصفات المذكورة سابقا ومع ظروف التشغيل وظروف خط المواسير الموضحة فى هذه الدراسة والأقطار المناسبة لإستخدام هذه النوعية.
- وهذه المواسير مناسبة للأقطار الاسمية الداخلية (300مم، 250مم، 200مم، 150مم).

4-2-2 مواسير من حديد الزهر المرن DI لزوم أعمال مياه الشرب (يستخدم فى العدايات و داخل غرف المحابس)

يتم توريد المواسير و القطع الخاصة من حديد الزهر المرن طبقا للرسومات وجداول الكميات وطبقا للمواصفات التالية:

DIN EN 545- DIN 30674- EN 545- ISO 2531- DIN 28603- ISO 4179- DIN 1164 PART 1.

وكذلك المواصفات القياسية المصرية للمواسير المستخدمة فى نقل مياه الشرب.

و يجب أن يوفر المقاول كافة البيانات و الكتالوجات و التعليمات و التوصيات الصادرة من الجهة المصنعة للمواسير لإعتمادها من جهة التعاقد.

و يجب على المقاول – على نفقتة الخاصة – إجراء الإختبارات التالية لمواسير حديد الزهر المرن بالمصنع و بحضور ممثل المالك و المهندس المشرف على أعمال العقد, و لا يسمح بتوريد أي مواسير لم تجتاز هذه الإختبارات بنجاح و هي:

- التغير فى الأبعاد و الأطوال و الأوزان طبقا لمواصفة DIN EN 545
- خواص الشد DIN 50154
- الضغط الهيدروستاتيكىDIN 50104
- الصلادة (يجرى على المادة الخام او المنتج) DIN 50351
- الفحص الظاهرىISO 2531
- الاستواء (لتحديد نسبة التشوه)DIN EN 545
- اختبارات تنص عليها الهيئة الألمانية مثل التفجير- الضغط- الانحناء الطولى DVGW
- اختبارات تجرى على طبقات الوقاية الداخلية بمونة اسمنتية DIN 1164
- اختبارات تجرى على طبقات الوقاية الخارجية ISO 8197
- الأختبارات التى تجرى على المواسير ISO 2531- EN 545
- و يجب أن يتم الإنتاج لهذه النوعية من المواسير طبقا لأحكام القرار الوزاري رقم 277 لسنة 2000 و التعديلات والإضافات الصادرة بالقرار الوزاري رقم 14 لسنة 2002 و ما يستجد عليه من تعديلات, و على المقاول أن يقدم شهادة من المصنع المنتج بأن الإنتاج قد تم طبقا بهذه المواصفات.

3-2 القطع الخاصة

جميع القطع الخاصة تصنع من الزهر المرن وتتحمل نفس ضغوط تشغيل المواسير ونفس ضغوط أختبار المواسير بالموقع والمصنع، ويتم كذلك أختبارها مع خطوط المواسير بالموقع، كما يتم تنفيذ أعمال الحماية الداخلية والخارجية لها طبقا للقرارات الوزارية المختصة.

4-2 مواصفات المحابس

يجب ان تكون جميع المحابس من النوع ذى المعاملات ومطابقا للمواصفات القياسية المصرية رقم 1969/971 أو مايكافئها من المواصفات العالمية القياسية. وتكون هذه المحابس من النوع الذى يمكن تركيبه أفقياً أو رأسياً.

<u>محابس القفل GATE VALVE</u>

أقطار حتى 300 مم ضغط اختبار تشغيل 10 جو ، اختبار موقع 16 جو ، مصنع 20 جو.

تكون محابس القفل من النوع الذى يدار يدوياً بالعمود المقلوظ ومطابقة للمواصفات الاتية:

- تكون المحابس من النوع الذى يمكن تشغيله مباشرة عن طريق طارة أو عن طريق اعمدة استطالة حسب مواضع تركيبها كما يجب ان يكون القفل فى اتجاه عقارب الساعة.
- يصنع كل من البدن والغطاء وعلبة المشاق من اجود انواع الزهرالمرنGGG50 . ويجب ان تكون مجارى البوابات مخلقة فى جسم المحبس.
- تصنع كل من القواعد وحلقات الاحتكاك من اجود سبائك البرونز عالية الجهد.
- تصنع اعمدة المحابس من الصلب الذى لايصدأ. ويكون قلاووظ العمود من النوع الذى يتحمل الاجهاد.
- يكون الجلند ذى عمق مناسب لضمان عدم تغيير الحشو على فترات متقاربة.
- يجب ان تكون الفلنشات مميكنة ومخرمة طبقاً للمواصفات القياسية المصرية رقم (10).
- تكون الطارة من اجود انواع الزهر الممطول ويجب ان يكون مبيناً على الطارة سهم واضح يشير الى اتجاه الدوران لفتح المحبس او غلقه.
- تستعمل محابس القفل السكينة للمواسير ذات قطر اقل من 300 مم لمواسير المياه.

محابس الفراشة BUTTERFLY VALVE

- يجب أن يتم صناعة محابس الفراشة طبقاً للمواصفات البريطانية BS 5155 FOR PN 10
- يتم استخدام محابس الفراشة للمواسير ذات قطر 300 مم فأكبر لمواسير المياه وضغط اختبارها عند التشغيل 10 جو ، واختبار موقع 16 جو ، ومصنع 20جو.
- يجب ان تكون محابس الفراشة مطابقة لأحدث المواصفات العالمية ومن انتاج شركات معتمدة ويصنع جسم المحبس من اجود انواع الزهر المرنGGG50 بالاوشاش وعامود المحبس من قطعة واحدة ومصنع من الصلب غير القابل للصدأ وكراسى العامود ذاتية التزييت، كما يجب ان يكون مانع التسرب من مادة الكاوتش (PROTECTIVE GASKET) من نوع EDM أوNBR.
- تكون مادة الكاوتش على جسم المحبس للمواسير بأقطار أقل أو تساوى 600مم و تكون على الديسك للمواسير بأقطار أكبر من 600 مم .
- يكون للمحابس قطر 300 مم فما فوق طارة من الزهر بها سهمين يشيران الى اتجاه القفل والفتح ويدار بواسطة صندوق التروس يدوى ومزود بمؤشر يوضح حالة المحبس (مفتوح - مغلق).
- تزود المحابس بفتحات للتفتيش والتصفية تركب فى جسم المحبس وفى الاماكن المخصصة لها مع مراعاة ان تكون خامة المعدن فى هذه الاماكن تسمح من ناحية التصميم لعمل هذه الفتحات.
- البوابات يجب ان تكون مقواة ومصنعة من نفس معدن جسم المحبس.
- يجب ان تكون فلنشات المحبس مميكنة ومخرمة طبقا للمواصفات القياسية المصرية رقم (10).

- يجب ان تكون مكونات المحبس طبقا لهذه المواصفات على الأقل أو ما يعادلها :

- D.C.I. to BS 4772 or ISO 2531 Body and Disc –GGG50
- Stainless Steel to BS 97pt4 Shaft-
- Gunmetal to BS 1400 Grade LG2. Sealing Ring & Seat -

صمامات الهواء AIR VALVES

يجب أن تحتوى محابس الهواء على نظام متكامل لتقليل تأثير المطرقة المائية على أن يعمل المحبس بصورة تلقائية وأتوماتيكية للحد من إرتفاع الضغط المفاجيء أو الإنتقالى المصاحب لغلق المحابس نتيجة لسرعة خروج الهواء أو إعادة التحام العامود المائى المنفصل.

علماً بأنه لن تقبل المحابس التى تكون غير قادرة على أداء وظيفتها (تخفيض الضغط) فى أجزاء من الثانية الأولى التالية لعملية غلق المحابس.

ويجب أن تكون مساحة فتحتى الدخول والخروج مساوية للقطر الإسمى للمحبس ويجب أن تكون صناعة المحبس متوافقة من حيث قوة تحمل المواد الخام ، والخصائص بحيث تمنع حدوث أى إنبعاج أو تسرب أو حدوث خسائر من أى نوع نتيجة التعرض لضغط يعادل ضغط التشغيل مرتين.

ويجب أن يزود المحبس بوسائل أمان عند زيادة الضغوط ليحدث بها إنهيار غير مصحوب بأى إنفجارات أو أعطال أخرى فى المحبس ، على أن تكون هذه الوسيلة سهلة فى تبديلها أو إعادة تركيبها، وتكون مكونات المحبس طبقا لهذه المواصفات على الأقل أو ما يعادلها ويجب أن يكون المحبس من النوع ذو الكرتين من المعدن المغلف بالكاوتشوك ومواصفاتها كالتالى:

- Body.C.I (GGG-50)
- Balls : Steel cuvered with rubber
- The valves have two chambers

والمحبس يجب ان يكون مزود بمحبس قفل بنفس المواصفات محبس قفل السكنية السابق ذكره.

محابس عدم الرجوع NON-RETURN VALVE

تكون هذه المحابس من الحديد الزهر من النوع الفردى او المتمدد ببوابات عدم الرجوع وتكون مواصفات القفل ملائمة لشروط الحسابات الهيدروليكية وان تقوم بوقاية النظام ضد الصدمات الناشئة من حركة رجوع المياه او ماقد تسببه عملية الإيقاف المفاجئ للأعمال بصفة عامة.

- حلقات الاحتكاك تصنع من صلب المدافع قابلة للتغيير والواح قابلة للحل (الفك) وذلك لتسهيل عملية التفتيش وسحب بوابات عدم الرجوع.
- بوابات عدم الرجوع من الحديد الزهر (المطيل)GGG50 وذلك للغلق على مقاعد من البرونز الذى يتحمل الاجهاد العالى بزاوية ملائمة لمحور الماسورة.

- جيوب كافية اسفل بوابات عدم الرجوع لاحتواء ماقد يسقط فيها من مواد صلبة قد تعوق حركة غلق البوابات. كما يتم تزويدها بسدادت تفوير من البرونز.
- وسيلة التحكم لمنع بوابات عدم الرجوع من الفتح اكثر مما ينبغى.
- بنوز بمفصلات مصنوعة من الصلب الذى لايصدأ او يتم تحميلها على جلب مصنوعة من برونز يتحمل الاجهاد العالى.
- يتم وقاية بوابات عدم الرجوع فى اتجاه أعمدة المحبس باستخدام البنوز او التيل.
- تتحمل هذه المحابس ضغط تشغيل لن يقل عن 10 كجم/سم2 .

5-2 اختبار المحابس بالمصنع

ويجب على المقاول توريد شهادة منشأ من المصنع (المنتج) موضح عليها الإختبارت المطلوبة والمبينة فيما بعد قبل توريد أى نوع من المحابس المستعملة. ويجب ان تجرى الاختبارات الهيدروليكية على المحابس بالمصنع طبقاً للأتى:-

- **محابس السكينة:**

- المحبس مفتوح 16 كجم/سم2 .
- المحبس مقفول 12 كجم/سم2 (يصير عمل التجارب على كل من وجهى السكينة)

- **محابس الفراشة:**

- المحبس مفتوح 16 كجم/سم2.
- المحبس مقفول 12 كجم/سم2 .

- **صمامات الهواء:**

- المحبس مفتوح 16 كجم/سم2.

6-2 قطع الفك والتركيب (الوصلات الميكانيكية)

يجب ان تشمل اعمال المواسير على العدد الكافى من قطع التركيب الملائمة لتسهيل عملية فك او فصل المحابس من الخطوط المركبة. ويجب عدم الاعتماد فى تحميل وزن المواسير على هذه القطع ويتم تركيب هذه القطع بجوار المحابس وطبقا للرسومات وحسب تعليمات المهندس وتكون من الحديد الزهر المرن 50 GGG.

7-2 صناديق التشغيل SURFACE BOX UNITS

بالنسبة للمحابس اقل من300مم، يجب ان يورد كل محبس كاملا بصندوق التشغيل اللازم له وتصنع هذه الصناديق من الزهر وتكون اسطوانية الشكل وذلك لإمكان تشغيل المحابس من فوق سطح الارض. ويجب ان تكون هذه الصناديق قوية وتتحمل حركة المرور الثقيل عليها وان تكون كاملة بجميع مشتملاتها والتى يجب ان تشمل المنظار كاملاً بالغطاء، عمود الاستطالة، غطاء عمود المحبس (والقاعدة التى تركب فوق المحبس بباطن الارض).

8-2 الأغطية والبراويز COVER AND FRAMES

ويؤخذ طبقاً للكود المصرى ويتم أختيار واحد من هذه الأنواع او كما هو مذكور بجدول الكميات:

الغطاء الزهر

يجب ان تكون من الزهر الرمادى، كما يجب ان تكون مركبة داخل البراويز باحكام وفى نفس المستوى لتجنب اى تقلقل بين الغطاء والبراويز فى حالة المرور الثقيل عليها. كما يجب ان تتحمل حمل تشغيل قدره 30 طن وان لايقل وزن الغطاء والبرواز معا عن 285 كجم للغطاء قطر 600مم. ستكون الكتابة على الغطاء حسب الرسومات وتعليمات المهندس.

الغطاء من نوع الخرسانة المسلحة بالألياف الزجاجية GRC:

- تصنع الأغطية من الخرسانة المسلحة بالألياف الزجاجية لتتحمل أحمال سيارات النقل الثقيل حتى 40 طن وذلك طبقا للمواصفة القياسية المصرية رقم 4207 بالمقاسات المطلوبة طبقا للرسومات على أن يكون حمل الكسر لهذه الأغطية 25طن فى حالة تركيبها للغرف على جانبى الطريق ببعد لا يزيد عن 0,50متر من الرصيف وبحمل كسر 40 طن فى حالة تركيبها فى بحر الطريق وبحمل كسر 10طن عند تركيبها لغرف التفتيش.
- تكون الخرسانة بالكثافة اللازمة لتحمل مثل هذه الإجهادات وتتكون الخلطة من (الأسمنت البورتلاندى – والرمل – والبوليمار وبعض المواد الرابطة وبعض الإضافات الكيميائية الخاصة) وكذا الإطار الحديدى الخارجى بسمك من 1 إلى 1.5مم.
- نظام التسليح الداخلى للأغطية من خامات الألياف الزجاجية.
- تقدم نسب الخلط للأغطية بالاعتماد من جهاز الإشراف قبل التنفيذ ولجميع الأقطار والأبعاد طبقا للمواصفات الفنية للأغطية (.G.R.C).
- يكون سطح الخرسانة أملس تماما لمنع البرى من إحتكاك السيارات كما يتم إضافة مادة مناسبة للخلطة الخرسانية لزيادة مقاومتها للبرى على أن تقدم لجهاز الإشراف للاعتماد قبل التنفيذ.
- يجب أن يتم دهان الأغطية بمواد إيبوكسية عازلة.

- تكـون الأغطيـة مقاومـة لتـأثير الأحمـاض والقلويـات والغـازات المنبعثـة ان وجـدت علـى أن تعتمـد هـذه المـادة طبقـا لمواصـفات شـركة الميـاه و الهيئـة القوميـة لميـاه الشـرب والصرف الصحى والمواصفات القياسية.
- يـتم تركيـب الأغطيـة المـذكورة علـى الشـنابر مصـنعة مـن نفـس المـادة وعلـى المـورد مراعاة تناسب مقاسات الأغطية والشنبر مع منسوب الطريق.
- توضع ختم على ظهر خرسانة الغطاء باسم المشروع وسنة الصنع.
- يتم تصنيع هذه الأغطية طبقا للمواصفات التالية:
  * مواد الخرسانة (الكيماويات) ASTM C494.
  * للمواد الملونة للخرسانة ASTM C979.
  * مواصفات الأسمنت على أن يكون من الأسمنت المقاوم للكبريتات BC 1014.
  * طريقة تحديد خواص التسليح بالفيبر جلاس BC 6432.
- يجب عمل الاختبارات التالية على الأغطية:
  * Slump test, Bag test, Bucket test and Physical Test.
  * الوزن النوعى 1.9 : 2.1 طن/مم3.
  * معامل المرونة 10: 20 ك نيوتن/مم2.
  * مقاومة الشد 8: 11 نيوتن/مم2.
  * مقاومة الإنحناء 21: 31 نيوتن/مم2.
  * مقاومة القص بين الطبات 3: 5 نيوتن/مم2.
  * حد المرونة للإنحناء 7: 11 نيوتن/مم2.
  * مقاومة الضغط 50: 80 نيوتن/مم2.

الغطاء من نوع البوليستر المسلح بالألياف الزجاجية GRP

- تصـنع الأغطيـة مـن البوليسـتر المسـلح بالألياف الزجاجيـة وذلـك للطبقـات الداخليـة والخارجيـة شـاملة النسـيج والريـزن والألياف بالإضـافة إلـى المـواد المانعـة للإمتصـاص وتكـون الطبقة الوسطى للغطاء من مادة مالئة مناسبة بالإضافة إلى الريزن.

يـتم تركيـب شـانبر مـن البوليسـتر المسـلح بالألياف الزجاجيـة GRP و يركـب عليـه الغطـاء علـى ان يتم تركيب اقفال (بدون اعاقة للطريق) للأغطية لحمايتها من السرقة.

- يجـب أن يحقـق ان يتحمـل حمـل بـوزن 40 طـن وجميـع الخصـائص الميكانيكيـة والكيميائية المذكورة فى بند غطاء GRC.

الغطاء من نوع المارموكسى

- تصـنع الأغطيـة المارموكسـية مـن نفـس خامـات الأغطيـة GRC ويضـاف إليهـا نسـج مـن الفيبـرجلاس بالإضـافة إلـى المـادة المارموكسـية والتـى تكسـب الغطـاء قـوة صـلادة عاليـة ولا يحتاج الغطاء إلى إطار حديدى خارجى.

- يجب أن يحقق الأحمال وجميع الخصائص الميكانيكية والكيميائية المذكورة فى بند غطاء GRC.

الأغطية من المواد الراتنجية

- تصنع هذه الأنواع من الأغطية من نفس مواد الأغطية GRC بالإضافة إلى المواد الراتنجية.
- ويجب أن تحقق هذه الأنواع من الأغطية الأحمال وجميع الخصائص الميكانيكية والكيميائية المذكورة فى بند غطاء GRC.

العلامات المميزة Marking

يجب ان يوضح على جميع المواسير. والقطع المخصوصة والمحابس وخلافه اسم المصانع المنتجة وسنة الصنع والقطر الاسمى وخلافه ويفضل ان تكون هذه البيانات مشكلة اثناء عملية التصنيع.

9-2 حنفيات الحريق

تكون حنفيات الحريق من الطراز الذى يركب تحت الأرض بالنسبة لشبكة التوزيع داخل الشوارع كما بالرسومات و من الطراز العمودى الظاهر فوق سطح الأرض داخل محطة الرفع بإرتفاع 1,10 متر أو طبقاً لاشتراطات الدفاع المدنى ويصنع الجسم من الحديد الزهر بقلاووظ التشغيل على شكل قطعة واحدة من سبيكة نحاس عالية المقاومة ويكون قطر مخرج الحنفية 63 مم أو طبقاً لاشتراطات الدفاع المدنى. يتم إحاطة الحنفية العمودية بسياج أمامى من المواسير الصلب قطر 75 مم لوقايتها مثبته على كتل خرسانية ويتم دهان السياج باللون الأحمر وتتحمل جميع أجزاء حنفية الحريق بنوعيها ضغط تشغيل لايقل عن 10 جو وتركب حنفيات الحريق على تيهات (مشتركات) من الزهر بوش قطر75مم أو طبقاً لاشتراطات الدفاع المدنى.

10-2 وصلات الخدمة

تركب وصلات الخدمة على خطوط الشبكة الفرعية لتوفير المياه اللازمة لقطع الأراضى والعقارات ويركب محبس قفل ووصلة اتصال عند اتصال وصلة الخدمة بالخط الفرعى ويتم تركيب عداد قياس تصرف عند كل وصلة (اذا طلب ذلك من المقاول) ويكون على الخط الصاعد للمبنى ويفضل أن تركب العدادات على وصلة مستقيمة لا تقل عن 10 × قطر الوصلة.

11-2 مواصفات خاصة بتنفيذ الشبكات:

1. فئات العقد تشمل تحميل ونقل وتفريغ المواسير والقطع الخاصة والجوانات وجميع مستلزمات العملية وعلى المقاول تدبير السيارات المناسبة وكذلك معدات التحميل والتفريغ من معدات وأوناش وعمال.

2. المقاول مسئول مسئولية تامة ومباشرة عن كافة المواد الموردة و لذلك يجب اتخاذ كافة التدابير والاحتياطات اللازمة لسلامة المواسير والمعدات أثناء عملية التحميل والنقل والتفريغ والتركيب وعليه أن يقوم بتجربة الخطوط قبل تسليمها للمالك.

3. على المقاول معاينة طول مسافة النقل والطرق التي سيصير استخدامها وعمل الاحتياطات اللازمة لضمان سلامة وصول المهمات للموقع في حالة جيدة.

4. يجب إتباع تعليمات الشركة المصنعة للمواسير فى عمليات النقل والإنزال والتركيب ولحام الرأس من الخارج.

5. كميات العقد تقديرية وعلى المقاول مراجعة الكميات من مواسير وخلافه بمعرفته وتحت مسئوليته وتقديم كشف بهذه المعدات لمهندس الجهاز لاعتماده.

6. على المقاول تدبير العدد اللازم من العمال المهرة المدربة للتركيب لنهو العمل في حالة جيدة طبقا للبرنامج الزمني المقترح.

7. على المقاول تدبير المعدات اللازمة لتنزيل وتركيب المواسير بمعدلات تغطى البرنامج الزمني المقترح كما أن عليه توريد الشحومات أو الصابون اللازمة للتركيب على حسابه وعليه تقديم عينه من هذه الشحومات أو الصابون للمهندس المشرف لاعتماده قبل القيام بتوريده.

8. يجب أن يكون تنفيذ خطوط المواسير فى خطوط مستقيمة ولذلك يجب عمل التخطيط بكل دقة قبل بدء العمل والمقاول مسئول عن ذلك مسئولية تامة ومباشرة.

9. يجب أن يتم الحفر على المناسيب المبينة بالرسومات إلى عمل طبقة الأساس والمحافظة على الميول كما يجب أن يكون عرض الحفر للخندق واسعا بدرجة كافية بحيث يكون اكبر من القطر الخارجي للماسورة طبقا للرسومات المرفقة و الكود المصرى، كما يجب عمل حفرة مناسبة وكافية لرأس الماسورة في الأماكن المتوقعة لزوم أعمال التركيب.

10. يجب أن تكون طبقة الأساس للمواسير من الرمال النظيفة من عينة معتمدة من المهندس المشرف على التنفيذ فإذا صادف ذلك وجود طبقة صلبة فيجب إزالة هذه الطبقة واستبدالها بطبقة رمل بنفس السمك بما لا يتعارض مع تقرير الجسات والتوصيات المنصوص عليها ويجب على المقاول اعتماد عينة الرمل قبل التوريد وينطبق كل ذلك علي طبقة الإحلال إذا استدعي الأمر.

11. يجب أن يتم الردم بالرمال النظيفة حتى مستوى 30 سم اعلى سطح الماسورة، او حتى مستوى الأرض فى حالة عدم صلاحية تربة الحفر فى اعمال الردم، ويجب تجنب سقوط كتل أو صخور أو أحجار ويتم الردم برمال نظيفة حسب عينة معتمدة من المهندس المشرف على التنفيذ خالية من المواد الصلبة على طبقات سمك كل منها لا يزيد عن 25سم مع رشها بالمياه ودكها دكاً جيدا لتعطى نسبة دمك لاتقل عن 95% بمقياس بروكتور على ان تؤخذ 3 عينات للأختبار (يمين و يسار و اعلى الماسورة) كل 250 متر طولى للمواسير. ويكون المقاول مسئولا عن توفير أجهزة الاختبار والقياس. ويكون الردم حتى المنسوب المناسب لرد الشيء لأصله.

12. يجب على المقاول قبل القيام بالحفر القيام بتنظيف الموقع والأرض ضـمن حدود المشـروع من كافة المخلفات والحشائش وجذور الأشجار إذا وجدت أو اى أساسات قديمة وتسوية الموقع طبقا للمناسيب الواردة بالرسومات.

13. يجب إتباع التعليمات والتوصيات من المهندس الاستشـاري للتربة بتحديد وسمك طبقة الأساس المطلوبة.

14. أعمال الحفر ونزح المياه (ان وجدت) لأساسات المواسير يجب أن تتم طبقا للمناسيب الموضحة بالرسومات لذلك يجب أن يتم تسنيد جوانب الحفر سواء بالأخشاب أو الستائر المعدنية اذا لزم الامر ويجب اعتماد نوع طريقة تسـنيد جوانب الحفر وطريقة ونوع نزح المياه من المهندس المشرف قبل البدء في العمل.

15. يجب أخذ موافقة المهندس المشرف على عرض تكسير الأسفلت من الشوارع والطرق الحالية على أن يتم اتخاذ كافة التدابير والإجراءات اللازمة نحو القيام بإعادة الرصـف مرة أخرى والمقاول مسـئول وحده عن اى زيادة في تكسـير عرض اكبر من المطلوب ولن يدفع له اي تكاليف إضافية نظير ذلك.

16. يتم عمل الحماية الداخلية والخارجية للمواسير حسب نوع التربة طبقاً لتقرير التربة و الجسات و ذلك طبقا لأحكام القرار الوزاري رقم 277 لسـنة 2000 و التعديلات والإضـافات الصـادرة بالقرار الوزاري رقم 14 لسنة 2002 و ما يليها من تعديلات.

17. علي المقاول مراجعة المناسيب علي الطبيعة وعمل الجسات الاسترشادية إذا لزم الأمر للتأكد من إجهادات التربة فى بعض الأماكن، مع الالتزام بتوصـيات تقرير الجسـات المعتمد الا فى حالة وجود حالات متعارضـة مع هذه التوصـيات وفى هذه الحالة يتم الرجوع للاسـتشـاري المختص.

18. المقاول مسئول مسئولية تامة عن تجنب اتلاف اى شبكات قائمة متقاطعة او موازية مع المواسير الجديدة مع عمل جميع التعديلات اللازمة لتجنب هذه التقاطعات من تعديل فى مسارات او مناسيب المواسير الجديدة و تقديم المقترح للأستشارى للأعتماد او عمل تعليق او تعديل مسار مؤقت للشبكات القائمة مع المحافظة على عدم تأثر السكان بهذه التعديلات وعدم قطع الخدمة عليهم نتيجة لهذه التعديلات.

12-2 عداد قياس تصرف FLOWMETER

عداد قياس تصرف electromagnetic flowmeter مزود بامكانية ارسال القراءات عن بعد بالمواصفات التالية:

- DN 400 mm - 700 mm PN16

- EPDM liner and Hastelloy Electrodes, corrosion-resistant coating of category C4

- IP68/NEMA 6P enclosure. Sensor can be buried

- Power supply -115-230 V AC - 11-30 V DC or 11-24 V AC

- Down to 0.2 % maximum uncertainty

- Bi-directional measurement

13-2 عداد قياس الضغط PRESSURE GAUGE

عداد قياس ضغط مزود بامكانية ارسال القراءات عن بعد بالمواصفات التالية

50mm DIAMETER, DIAPHRAGM TYPE, PRESSURE RANGE 0:25 BAR, IP67, OPERATING TEMPERATURE -10:+50 DEGREE, HUMIDITY 90%, ST. ST. CASE, ST.ST 316 ELECTRODES AND METERING TUBES.

14-2 عداد مياه ميكانيكي

نوع العداد

عداد ميكانيكي متعدد النوافذ (Multi Jet) ويكون من النوع الجاف (Super Dry) ومجهز بإمكانيه القراءة عن بعد

الاستخدام

تستخدم العدادات المطلوبة لقياس تصرفات مياه الشرب المستهلكة من المنتفعين وهذه المياه لمتطلبات الاستخدامات المختلفة والتي سبق تعقيمها بالكلور وعليه فانه يوجد بها نسبه من الكلور المتبقي

المواصفات القياسية المرجعية

يجب ان تتوافق العدادات الموردة بحد ادنى مع المواصفات التالية: -

- الايزو 4064 لسنه 2005
- المواصفات المصرية رقم 5969 لسنه 2007

مواصفات تصنيع العداد

جسم العداد واجزاؤه الداخلية من خامات تتصف بالقدرة على مقاومه ظروف التشغيل المختلفة حيث يشترط ان يكون جسم العداد (جسم العداد وصامولة غلق العداد) معدني مصنع من سبيكة مقاومه للصدأ والتأكل ، ولا تتفاعل مع المواد المضافة لمعالجه المياه وليس لها تأثير على الحالة الصحية للمستهلكين كما يشترط حمايه جسم العداد بدهانات من الخارج والداخل لا تؤثر ايضا على المياه والصحة العامة للمستهلكين ولا تتأثر او تتفاعل بالمياه على ان يتم استخدام احدث أساليب الدهان الالكتروستاتيكيه والتي تضمن ثبوت فائق لطبقه الدهان على جسم العداد بحيث تتحمل الصدمات

بالنسبة لجهاز القراءة والتسجيل والاجزاء الداخلية فيمكن تصنيعها من مواد معدنيه مقاومه للصدأ والتآكل مثل النحاس عالي الجودة او البوليمرات المسموح باستخدامها وتلامسها مع مياه الشرب

جسم العداد مصنع واجزاؤه الداخلية وجميع ملحقاته من مواد تتحمل بيئة التشغيل وتكون مقاومه للصدأ والتأكل وتتمتع بالمتانة المطلوبة لمقاومه ظروف التشغيل المختلفة كما يجب ألا تكون ضاره بالبيئة او تسبب أي نوع من انوع التسمم او تكاثر البكتريا او أي تغيير في لون او طعم او رائحه المياه ولا تؤثر على نسبه الكلور المتبقي في الماء وأيضا لا تتأثر بها

يجب الا تتأثر هذه المواد المستخدمة في تصنيع العداد بأى تغيير في درجات حرارة المياه في مدى درجات الحرارة المختلفة في ظروف التشغيل

يجب ان يجتوى العداد على غطاء حماية مصنوع من ماده البلاستيك

الأجزاء الملامسة للمياه يجب ان تكون مصنعه من مواد تتحمل نسبه الكلور المتبقي المذاب في المياه

اللواكير والصواميل من بارات من النحاس المسحوب ولا يسمح باستخدام الصب في تصنيع وتشكيل اللواكير والصواميل ويجب ان تكون موانع التسرب (جوان اللاكور) من ماده مناسبه تتحمل ضغط تشغيل العداد

جهاز القراءة والتشغيل

جهاز القراءة والتسجيل من النوع الجاف ومعزل تماما عن التأثير الخارجي (مجالات مغناطيسيه وكهربائية) ، ويجب ان تكون له عدسه من الزجاج او من أي ماده شفافة تماما غير قابله للكسر او الخدش ولا تتغير مدى شفافيتها مع ظروف التشغيل المختلفة وعوامل الطقس المختلفة وذات سمك كافي لمقاومه الكسر

لا يسمح العداد بتكون الرطوبة على سطح جهاز القراءة والتسجيل وجميع العدادات مطابقه IP 68

يسجل جهاز البيان القراءات حتى .999999.999.

الحماية من التلاعب

العداد مجهز ومزود بوسائل الحماية والأمان الكافية وذلك لمنع أي تلاعب في العداد واكتشافه وخاصه في جهاز القراءة والتسجيل وذلك بوضع سلك ترصيص من النحاس المرن الغير قابل للصدأ ويتحمل اجهادات الثني واللي وغطى بطبقه عازله وذلك لاستخدامه لتأمين غطاء مسمار المعايرة ويجب ان تزود صامولة اللاكور بثقب لإمكانيه ترصيصها

يراعى الا تتأثر كفاءه العداد ودقته باي تداخل من المجالات المغناطيسية الخارجية او الاهتزازات او الصدمات التي قد يتعرض لها اثناء النقل والتعتيق والتركيب

الشوائب الصلبة

يجب ان يزود العداد بمصفاه غير قابله للصدأ وقابله للفك والتركيب دون فك الأجزاء الداخلية للعداد حتى لا تتأثر مكونات العداد عند وجود أي شوائب صلبه في العداد

ابعاد عداد المياه

يتم الالتزام بالأبعاد المفضلة والموضحة بالمواصفات القياسية المصرية على النحو التالي: -

مسلسل	قطر العداد	الطول مم	الطول الكلى باللواكير مم
1	0.75 بوصه	190	290

ويتم تصميم الابعاد الداخلية والخارجية للواكير بحيث تضمن سهوله تركيب العداد على مواسير المياه طبقا لا قطارها وكذلك يكون القطر الداخلي للواكير لا يقل عن القطر الداخلي لمدخل العداد وبصوره عامه يجب ان تتحمل اللواكير والجوانات اقصى ظروف تشغيل مقرره للعداد

تصنيف العداد (R 100)

مسلسل	قطر العداد	Q3 م3 / س	Q4 م3 / س	مدى القياس R=Q3\Q1	فاقد الضغط (بار) عند Q3
1	¾ بوصه	2.5	3.125	R 100	0.25

بحيث مدى القياس: هو بالنسبة R = Q3 \Q1

العلاقة بين معدل السريان المستديم Q3 ومعدل السريان الزائد Q4 كالاتي (Q4/Q3 =1.25)

Q3 : هو اعلى معدل سريان خلال ظروف التشغيل المقدرة

اقصى خطأ مسموح به

عند معدلات سريان بين ادنى معدل سريان Q1 و معدل السريان الانتقالي Q2 ± 5% (لايشمل Q1)

عند معدلات السريان الانتقالي Q2 ومعدل السريان الزائد Q4 يكون ± 2% (وتشمل Q2)

رتبه درجه الحرارة

يجب ان يتحمل العداد حراره المياه عند مدخل العداد حتى 50 درجه مئوية وبذلك تكون رتبه درجه الحرارة للعداد هي T50 وهى قيمه وارده في ظروف درجات الحرارة العالية في فصل الصيف

مدى ضغط التشغيل

يجب ان تعمل عدادات المياه حتى مدى ضغط التشغيل بقيمه لا تقل عن على الأقل 16 بار دون حدوث تأثير على مكونات العداد

رتبه الحساسية لعدم الانتظام بمجالات السرعة قبل العداد (U) وبعد العداد (D)

يجب الا تزيد الوصلات الطولية المستقيمة قبل وبعد العداد عن عشره اضعاف قطر العداد

وسيله الضبط

تزود العدادات ذات الضبط الخارجي بوسيله ضبط خارجي لها تسمح بإزاحة منحنى الخطأ بحيث تكون لها حمايتها من التلاعب

العلامات المطلوب دمغها على العداد

يتم وضع المعلومات الأتية على عدادات المياه بصوره واضحة ويتعذر محوها على النحو التالي: -

- العلامات المدموغة على جانبي جسم العداد

1 – سهم يشير الى اتجاه السريان

2- قطر العداد بالبوصة

3- العلامة التجارية للجهة المصنعة لجسم العداد مدموغا بجوار مدخل العداد

- العلامات المطبوعة على مينا ساعة العداد

1- Q3بالأمتار المكعبة على الساعة

2- مدى قياس العداد (R100)

3- حرف H يشير الى وضع تركيب العداد في الوضع الأفقي

4- T رتبه درجه الحرارة

5- اقصى ضغط تشغيل بالبار

6- Δ P رتبه فاقد الضغط

7- شعار الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي

8- اسم الشركة المنتجة للعداد

9- سنه الصنع

رقم مسلسل العداد مدمغ على صامولة غلق العداد بحيث يكون محفورا بشكل واضح يسهل قارئته في جميع أوضاع تركيب العداد

القراءة الاليه

يراعى في جميع العدادات المقدمة ان تتوفر بها امكانيه تحويلها لاحقا الى القراءة الاليه، وذلك بدون فك العداد بعد تركيبه، ويعتبر هذا شرط أساسي لقبولها

خطط مراقبه الجودة والاختبارات

يلتزم المورد عند التسليم بتقديم ما يفيد الجودة بالمصانع المنتجة ان جميع العدادات الموردة تم اختبارها ويتم تقديم شهادة اختبار معتمده منه بذلك توضح الشهادة نوع ونتائج الاختبارات التي تمت.

الضمان لمده عام من تاريخ التوريد

إقرار بان المواد المستخدمة في الدهانات لا تؤثر على الصحة العامة للمستخدمين

15-2 جهاز ناقل للبيانات MULTI LOGGER

جهاز ناقل للبيانات بالمواصفات التالية:

- At least 30 days memory Readings.
- Fully sealed & submersible, IP68.
- At least 4 Alaram per logger.
- DataGate S/W for Windows (برنامج تشغيل متواءم مع نظام ويندوز)
- Internal channel with pressure transducer: 0-20 Bar
- At least two input channels: 4-20 mA (Flow channel) – (Pressure channel).

- Power: Lithium-ion cell operational for 5 years under normal operating conditions. (at least working for 24 hours).
- Site ID: up to 50 characters
- The ability to download data via USB/RS232
- And everything necessary to complete the process of installation, operation and testing
- Remote data transfer of flow & pressure to AWSC central server

3-أعمال الأعتيادية

3-1 عامة

كل المواد التى يقوم المقاول بتوريدها يجب أن يتم تخزينها فى منطقة تخزين ملائمة وتلاقى موافقة المهندس. وعلى المقاول – على نفقته الخاصة – القيام بالاختبارات التى يراها ضرورية للتأكد من أن المواسير والوصلات والصمامات مطابقة لمواصفات العقد وعلى مسئوليته الخاصة. يحق للمهندس أو ممثله حضور تلك الاختبارات بدون تحمل أى مسئولية فيما يتعلق بهذه المواد.

سوف يقوم المقاول فى الأوقات المناسبة بالسماح للمهندس بالدخول إلى أى مكان للفحص أو الاختبار. فى كل الأحوال فانه يجب على المقاول أن يلقى قبول المهندس عن طريق توفير تجهيزات فى حالة جيدة ونظيفة بحيث تكون علامات التحديد واضحة وبحيث تكون أكوام التخزين بصورة متفق عليها.

على المقاول إنشاء مبنى محاط بسور وقابل للإغلاق يتم فيه تسليم وتخزين كل المواسير والصمامات والوصلات سواء التى تم شراؤها من الخارج أو تم تصنيعها محليا والمطلوب توريدها.

على المقاول التوافق مع تعليمات المهندس فيما يتعلق بالتخلص من أو إصلاح أو استبدال أى مواسير أو وصلات أو صمامات التى قد يتم الأخطار عن وجود أى عيوب فيها.

سوف يتم تخزين الصمامات تحت غطاء لحين الحاجة إليها للتركيب مع توجيه العناية لحماية الأجزاء الميكانيكية والأجزاء المكملة. المواسير والوصلات فى المخزن سوف يتم وضعها على دعامات خشبية بحيث تكون على مسافة لا تقل عن 75 مم فوق سطح الأرض. ويجب الحرص على عدم الإضرار بأى طلاء أو غلاف واقى.

بالنسبة للمواسير فلن يتم رصها فى رفوف متراصة لأكثر من ثلاثة أمتار بدون موافقة المهندس المشرف. بالنسبة للوصلات والصمامات فلا يجب رصها فوق بعضها.

عند استكمال تلك الأعمال فعلى المقاول أن يجمع من الموقع كل المواسير والوصلات و الصمامات الزائدة التى تم توريدها.

3-2 النقل و التخزين

1) يراعى عند تخزين المواسير موضوع الأعمال أن يتم رصها على طبقات متتالية تفصل عن بعضها بكتل من الخشب بمقاسات مناسبة لأطوال المواسير وخالية من المسامير والأجسام الصلبة لتفادى حدوث أي خدش أو خسائر فى الطبقة الواقية للمواسير عند دحرجتها عليها.

2) يراعى ألا يزيد عدد الرصات عن أربعة.

3) يراعى عند تحميل أو تنزيل المواسير بمواقع الأعمال عمل جميع الاحتياطات المناسبة لعدم تعرضها لأى تلف أو انبعاجات وذلك باستخدام ونش مناسب وعدم تفريغها يدوياً وعدم دحرجتها.

4) يراعى أن تستخدم الأوناش عند تحميل وتنزيل المواسير واستخدام سير من الجلد أو الشعر بعرض لا يقل عن 30 سم تحزم به المواسير ليتصل بخطاف الونش لرفع وتنزيل الماسورة .

5) يراعى عند تفريغ المواسير بجانب وعلى طول الحفر بمواقع الأعمال تسلسلها واحدة بعد الأخرى مع ترك مسافات مناسبة بين كل مجموعة وأخرى من المواسير وذلك لسهولة حركة المرور.

6) يراعى أن يتم تخزين الحلقات المطاط الخاصة بوصلات المواسير بعيداً عن الشمس وفى مكان رطب ومظلم حتى لا تتلف بتعرضها لعوامل الحرارة والضوء.

7) يراعى تعليمات جهات الصنع من حيث النقل والتحميل أو التنزيل والتشوين .

3-3 مسار الخطوط

1) قبل البدء فى العمل يقوم المهندس بتسليم المقاول الطرق والمسارات التي ستركب بها المواسير طبقاً لرسومات العقد .

2) يكون المقاول مسئولاً عن تحديد مواقع الأعمال التي تعترضه أثناء الحفر لتفادى أى خسائر بها ، ويكون المقاول مسئولاً عن أي خسائر تحدث لهذه الأعمال ، وعليه تقع مسئولية إصلاحها وإعاداتها إلى حالتها الأصلية وعلى حسابه .

3) يكون المقاول مسئولاً عن تمهيد مسار بالطول والعرض المناسبين لتنفيذها واعتماد ذلك المسار الممهد من المهندس بحيث يمكن تنفيذ الأعمال من حفر ونقل المواسير وتركيبها ومرور السيارات والأوناش بيسر وسهولة من وإلى الموقع.

4) لا تدفع أي مصاريف مقابل تنظيف وتمهيد مسار الأعمال.

5) يجب على المقاول أن يعيد الطرق إلى حالتها الأصلية أولاً بأول ومع تقدم الأعمال وبعد نجاح الاختبارات.

6) المقاول مسئولا عن استخراج التصاريح اللازمة من الجهات المختصة بمعاونة المالك. تكاليف تصاريح البناء ستكون مسئولية المالك.

7) جميع تكاليف تنفيذ شروط السلامة والصحة المهنية اثناء التنفيذ تكون على حساب المقاول ويجب على المقاول بعد رسو العطاء عليه تقديم خطة للمحافظة على السلامة والصحة المهنية و كذلك خطة للتنفيذ بدون اعاقة المرور وذلك للأستشارى لمراجعتها و الموافقة عليها قبل البدء فى التنفيذ والتى تشمل ولا تقتصر على:

- ترك مسافة أمنة لحماية المواطنين من السقوط فى الحفر
- شد شرائط من لون مميز حول منطقة العمل
- التنسيق مع المرور لتعديل مسارات السيارات و المشاة
- عمل مناطق لعبور المشاة للتسهيل عليهم مع عمل جميع التدابير والأحتياطات اللازمة لحماية المشاة اثناء العبور.
- سند جوانب الحفر بطريقة هندسية سليمة و معتمدة من استشارى تربة لحماية العمال.
- ألخ .....

3-4 خنادق المواسير و تركيبها

تعاريف

ستكون للمصطلحات التالية المعانى و المدلولات الواردة امام كل منها:

الطبقة السطحيه:

تعنى اى مواد سطحيه بما فيها الطبقة المخضرة الصالحة للزراعة او لنمو الحشائش.

الحفر الواسع:

تعنى الحفر بالقطع المكشوف (بدون استعمال شدة في حفر الخنادق) حتى المناسب الحددة بالرسومات او طبقا للمناسب العامة بعد انتهاء الحفر.

الاساس و حفر الخنادق:

تعنى الحفر حتى المناسيب والحدود الموصوفة بالرسومات والمواسير وخلافه.

الحفر الزائد:

تعنى الحفر خارج حدود الحفر الواسع وحفر الخنادق او الحفر الاضطرارى.

إعداد الموقع

يجب على المقاول قبل البدء في اعمال حفر الخنادق عمل الميزانيات الطولية للمسار مع تسجيل ارتفاعات الارض وتحديد مواقع الخنادق الطلوب حفرها وعليه تجهيز الموقع للعمل بتطهيره و ازالة و التخلص من كل العوائق والتى يرى المهندس عدم بقائها على ان يتحمل

المقـاول تكـاليف هـذه الأجـراءات مـع مراعـاة جميـع الاعتبـارات المتعلقـة بالصـحة والتـامين والصالح العام اثناء عملية التطهير.

وعلـى المقـاول ان يحصـل مـن صـاحب العمـل علـى الحـدود المسـموح بهـا لاعمـال الحفـر وتكسـير الطرق قبل بدء الاعمال.

الخنادق المكشوفة:

يجـب تنفيـذ أعمـال حفـر الخنـادق بالطريقـة الصـحيحة الامنـة مـع اتخـاذ كافـة الاحتياطـات اللازمـة للمحافظـة علـي سـلامة أرواح العامـة والمنشـآت والمرافـق، كمـا أنـه لـن تسـتخدم أى مـواد نسـف لأعمال الحفر.

كمـا يجـب تنفيـذ عمليـات الحفـر بطريقـة لا يـنجم عنهـا أى مضـايقات للعامـة فـي مسـار الأعمـال لـذلك فأنـه يلـزم حصـر العمليـات بتقصـير طـول مسـاحة العمـل لكـل طـاقم طبقـاً لموافقـة المهنـدس و يجـب ألا تبعـد معـدات حفـر الخنـادق وصـلب جوانـب الحفـر فـي المعتـاد عـن 60 متـر امـام مكـان وضـع المواسـير أو علـي المسـافة التـي تحقـق اقصـي تـأمين ممكـن ويجـب عـدم تـرك أى جـزء مـن خنـدق المواسـير مكشـوفاً بعـد اختبـار المواسـير بـل يـتم الـردم فـوراً أو بعـد 24 سـاعة علـي الأكثـر ، كمـا يجـب إعـادة الطـرق الرئيسـية خلـف طـاقم مـد المواسـير يوميـاً إلـى حالتـه الأصـلية ، كمـا يجـب عـدم تعطيـل الحركـة فـي أكثـر مـن تقـاطع حالتـه الأصـلية ، كمـا يجـب عـدم تعطيـل الحركـة في أكثر من تقاطع في نفس الوقت بدون موافقة المهندس علي ذلك.

التخطيط والتدريج :

يـتم تخطـيط مسـارات خطـوط المواسـير وضـبط تـدريجها ومنسـوبها بواسـطة دليـل تخطـيط ويجـب ان يكـون تخطـيط المواسـير الأفقـي والرأسـي وكـذا أقصـي إنحـراف للوصـلات طبقـاً لمـا سـيأتي بالجزء الخاص بتركيب المواسير.

تثبيت قاع الخندق :

يجـب أن يكـون قـاع الخنـدق متماسـكاً جيـد الـدمك ومتزنـا وخاليـاً مـن الطـين والوحـل ويكـون ثابتـاً بدرجـة كافيـة بحيـث لا تتـأثر تحـت أقـدام العمـال اثنـاء تركيـب وتجربـة المواسـير والـردم وتعتبـر كـل اعمـال الاتـزان مـن الالتزامـات الاساسـية علـي المقـاول والتـى لا تسـتحق عنهـا اى تكـاليف اضافية.

عرض الخندق :

يجـب ان تكـون الخنـادق بـالعرض الكـافي لسـهولة تركيـب المواسـير والقطـع الخاصـة والملحقـات بحيث يكون عرض الحفر حسب الجدول الموضح اسفله.

ويجب أن يكون عرض الحفر حسب القطاعات الطولية للمواسير للجدول التالي:

القطر الخارجى (مم)	عرض طبقة الاساس بالمتر	عرض إعادة الاسفلت بالمتر
110	0.65	0.95
160	0.65	0.95
225	0.75	1.05
280	0.85	1.15

355	0.9	1.2
450	1.1	1.35
560	1.2	1.5
710	1.35	1.7

وفي حالة المواسير ذات الأقطار الصغيرة التي ليس لها قطاعات طولية، يراعي أن يكون عمق الحفر بحيث لايقل عمق الردم فوق الراسم العلوي للماسورة عن 1.00 متر.

مع ملاحظة ان يتم حفر قاع الخندق علي مستوي منتظم مع عدم ترك أى نتوءات صلبة أو صخرية أو مباني بقاع الحفر، وفي حالة وجود مثل هذه النتوءات الصلبة أو الصخرية في قاع الخندق فيلزم زيادة عمق الحفر المطلوب بمقدار 15 سم تردم بطبقة من الرمال النظيفة لتكوين سطح منتظم مستوي يرتكز عليه بدن الماسورة وجميع تكاليف ذلك يجب أن تكون داخلة ضمن فئات توريد وتركيب المواسير وقطعة الخاصة وملحقاتها،

ويجب وضع ناتج الحفر بعيداً عن حافتي الخندق بمسافة لا تقل عن متر، كما يجب عدم قطع طرق المواصلات مع المحافظة التامة علي أعمال المرافق الأخري التي قد توجد في الخنادق مثل كابلات الكهرباء ومواسير المياه والمجاري والتليفونات ... الخ ، وذلك بعمل اللازم لبقائها سليمة وعلي حساب المقاول وتحت مسئوليته ، كما يجب علي المقاول الاتصال بالمصالح الحكومية والشركات التي لها أعمال أو مواسير أو كابلات .. الخ بالشوارع التي سقوم بحفر الخنادق بها وان ينفذ تعلمياتها في هذا الخصوص.

في حالة الأراضي الصخرية لا يسمح باستخدام المفرقعات وتستخدم آلات القطع المناسبة في مثل هذه الحالات، ويجب ان تتم عملية إزالة الصخور وتجهيز الخندق قبل البدء في عملية التركيب. على المقاول صلب جوانب الخنادق إذا لزم وكلما طلب منه ذلك لحسن سير العمل والمحافظة علي أى مباني مجاورة، وعليه عمل حواجز لمنع وقوع المارة في الخنادق وعمل إشارات التحذير اللازمة ليلاً ونهاراً وتنفيذ تعليمات وقوانين المحافظة والمرور والصحة بهذا الخصوص.

رفع المخلفات من الموقع :

يتم رفع المخلفات الزائدة من ناتج الحفر بعيداً عن موقع العمل بمعرفة المقاول وعلي نفقته مالم يسمح بخلاف ذلك مثل كسر الخرسانة أو المواسير أو المواد الصخرية الزائدة عن المسموح باستخدامها في ردم الخنادق وايضاً المواد الغريبة لن يتم استخدامها مرة أخري وعلى ان يتم رفع هذه المواد جميعها طبقاً لتعليمات المهندس والتخلص منها في المكان المخصص لذلك والخاص بالمقاول أو اى مكان آخر يحدده المهندس.

المواد التي يتم التخلص منها في المكان المخصص لذلك والخاص بالمقاول سوف تصبح من ممتلكات المقاول أما تلك التي قام المهندس بتحديد مكان لها سوف تصبح من ممتلكات المالك.

الحفر الزائد :

الحفر الزائد يعني الحفر خارج الحدود الموجودة بقطاعات المواسير وسوف يقوم المقاول – على نفقته الخاصة بإزالة والتخلص من ناتج الحفر الزائد علي أن يتم إعادة إستعواض هذا

الحفر برمل نظيف أو أى مادة أخري يتم الموافقة عليها على ان تدمك طبقاً للمواصفات اذا كان ناتج الحفر الزائد لا يصلح للردم وعلي نفقة المقاول الخاصة.

نزح المياه :

يقوم المقاول بإعداد الوسائل والمعدات اللازمة لعملية نزع وصرف مياه الحفر والقيام بأي أعمال الغرض منها عمل الفرشة للمواسير أو تركيب المواسير وملحقاتها بالصورة الصحيحة.

يمكن المقاول أن يختار اى طريقة مناسبة للتعامل مع المياه الجوفية، مياه المجاري أو المياه السطحية في مواقع العمل علي أن يوافق عليها المهندس، علي المقاول أن يضمن صلاحية وسلامة جميع المعدات والأجهزة والمواد اللازمة لهذه الأعمال ويقوم بتقديم التفاصيل اللازمة للتحكم في منسوب المياه الجوفية إذا تطلب العمل هذا وذلك للحصول علي موافقة المهندس عليها.

ويجب المحافظة علي الخنادق في حالة جافة بصفة مستديمة حتى الانتهاء من تركيب المواسير واختبارها والوصول بها إلى درجة الحماية المطلوبة أمام الضغوط الهيدروستاتيكية والطفو او اى احتمالات أخري.

بجب منع المياه السطحية من دخول مناطق الحفر او الخنادق إلى أقصي درجة ممكنة مع المحافظة في نفس الوقت علي الممتلكات المحيطة في حالة جيدة وعلي المقاول ايضاً المحافظة علي ماسورة الصرف التي يستخدمها ويكون مسئولاً عن نظافتها وخلوها من أي نوع من الترسيبات

إعادة تثبيت الحفر بعد نزح المياه :

إذا ما رأى المهندس أن حالة قاع الحفر – بعد عملية نزح المياه – غير مناسبة لتحمل المواسير، علي المقاول أن يحفر أسفل منسوب الراسم السفلي للماسورة إلى أى عمق يطلبه المهندس.

يتم الردم بعد ذلك إلى منسوب الخندق المطلوب لعمل فرشة على كامل عرض الخندق في طبقات لا تزيد عن 25 سم وتدمك كل طبقة جيداً، طبقاً لموافقة المهندس ويمكن استبدال رمل تثبيت القاع جزئياً أو كلياً بأي مواد حبيبية أخري خرسانية أو طبقا لتقرير الجسات.

الفرش أسفل المواسير وردم الخنادق

1-11-4-3 فرش قاع الخنادق وأساس المواسير

سوف يتم حفر الخنادق بالعمق اللازم ليسمح بوضع طبقة الأساس حسب الرسومات وتقرير التربة.

طبقاً لتعليمات المهندس فإن التربة اللينة تحت مستوى الحفر سوف يتم حفرها إلى مستويات محددة طبقا للتعليمات مع التخلص من المواد الناتجة عن ذلك. سوف يتم إعادة التربة إلى المستوى المحدد باستخدام مواد الردم المتفق عليها مع دمجها في طبقات لا تزيد عن 25سم أو طبقا لتقرير الجسات.

2-11-4-3 مواد الفرش

1-2-11-4-3 المناطق المحيطة بالأعمال الخرسانية

فى الحارات والممرات الضيقة والتى يتعذر الحفر فيها الى أعماق كافية للتحقق من تماسك طبقات الردم، فإنه يلزم تنفيذ غطاء خرسانة عادية B15 ب اعلى الراسم العلوى للماسورة بسمك 200 مم. الخرسانة المطلوبة حول الماسورة وأسفلها كأساس سوف يتم تنفيذها طبقا لتعليمات المهندس ومن خرسانة عادية B15 وبالسمك المناسب.

2-2-11-4-3 الفرش الرملى

بصفة عامة، فان الفرش يجب أن يكون طبقا للمقاييس الموضحة فى الرسومات وجداول الكميات. ومواد الفرش يجب أن تكون من الرمل الجاف النظيف مع مراعاة التوزيعات التالية لحجم البلورات:

رقم المنخل	مقاس المنخل (مم)	الحجم المار (% من الوزن)
15	9.510	100
19	4.760	100 / 90
22	2.830	100 / 75
26	1.410	90 / 55
30	0.707	59 / 35
34	0.354	30 / 8
38	0.177	10 / 0

3-11-4-3 الغلاف الخرسانى

الغلاف الخرساني لن يتم وضعه بدون موافقة المهندس.

العرض الموضح فى الرسومات سوف يعتبر الحد الأقصى للعرض. الدعامات العرضية بواسطة مواد الفرش ضرورية للاستقرار الإنشائى للمواسير مع الحرص فى وضع ودمج مواد الفرش.

سوف يتم تأسيس قاع الخندق بواسطة مواد الفرش كما سبق الإيضاح.

الخرسانة اللازمة لذلك سوف تكون من فئة ب 15 . سوف يتم حمايتها ومعالجتها وتترك للشك بأسلوب مناسب ولن يتم القيام بأى أعمال ردم حتى تصل الخرسانة إلى قوة ضغط $10\ N / mm^2$ على الأقل بالمكعبات.

بعد وضع المواسير فسوف يتم وضع الخرسانة بحرص على جانب واحد فقط من خط المواسير مع التأكد من عدم ترك أى فراغات تحت المواسير. ثم يتم زيادتها تدريجياً. على جانبى المواسير حتى المستوى المطلوب مع الحرص لتجنب طفو المواسير.

دعامات الخنادق يجب سحبها على درجات للحد من الإضرار بالمواسير والفرش.

سوف يتم وضع الخرسانة بحرص وهزها برفق لتجنب الإضرار بالمواسير

عندما يتم تدعيم المواسير مؤقتا على كتل صلبة لإتاحة مساحة ما بين المواسير ومستوى البنية للخندق للحصول على فرش أسمنتى فإن الكتل سوف تشمل طبقة من المواد القابلة للضغط تعمل كحشية وذلك للتأكد من التحمل الكامل للماسورة عن طريق الفرش الخرسانى ولتجنب تحرك خط المواسير بين كتل التحميل.

حالما يصبح ذلك ممكنا فيجب وضع طبقة واقية بحرص ورفق بعمق لا يقل عن المذكور بتقرير ابحاث التربة مع الدمك باستخدام مواد ردم مختارة على الجزء الراسم العلوى للمواسير أو الفرش بالخرسانة ودمجها يدويا فى طبقات بسمك 150 مم يتم قياسها قبل الإدماج مع الرص برفق يدويا أو ميكانيكيا حتى يصل غطاء المواسير الى سمك 300 مم. ال150 مم الأخيرة تتكون من مواد ردم عامة. مع ترك وصلات المواسير مكشوفة حتى إتمام اختبارات الضغط بنجاح.

سوف يتم ردم الخندق بعد موافقة المهندس.

4-11-4-3 <u>الغطاء وفرش الرمل</u>

(1) سوف يتم وضع الفرش مع فرده ودمجه بعناية حتى الراسم الفعلى للماسورة مع تسوية السطح حتى التدرج الصحيح.

(2) بعد وضع المواسير فسوف يتم زيادة الفرش الى الراسم العلوى للماسورة من كلا الجانبين حتى تصل الى المستوى المطلوب عن طريق الطبقات الجيدة الإدماج والتى لا يزيد سمكها عن 25سم أو طبقا لتقرير الجسات. يجب توخى الحرص للتأكد من أن الفرش قد تم دمجه تحت وعلى جوانب المواسير و جانبيا حتى جوانب الخندق.

(3) ثم يتم رفع الفرش فوق مستوى الراسم العلوى للماسورة كما جاء بتقرير ابحاث التربة مع دمجه بعرض الخندق بالكامل وفى النهاية يتم ردمها بالمواد المناسبة.

(4) قبل وضع الفرش يجب سحب دعامات الخندق تدريجيا للحد من الإخلال بوضع مواد الفرش.

5-11-4-3 ردم خنادق المواسير

(1) بصفة عامة فإن مواد الردم لخنادق المواسير سوف تكون من الرمل النظيف الخشن طبقا للتوزيعات التالية لحبيبات الرمل:

رقم المنخل	مقاس المنخل (مم)	الحجم المار (% من الوزن)
15	9.510	100
19	4.760	100 / 90
22	2.830	100 / 75
26	1.410	90 / 55
30	0.707	59 / 35
34	0.354	30 / 8
38	0.177	10 / 0

مواد الردم سوف يتم وضعها ودمجها فى طبقات لا يزيد سمكها عن 250 مم وسوف يتم تنفيذ الإدماج بحيث يتم التأكد من الحصول على قيمة 95% بروكتور.

لن يتم تنفيذ ردم خنادق المواسير إلا بعد الحصول على موافقة المهندس.

دعامات الخنادق سوف يتم إزالتها بحرص أثناء عملية الردم ولكن إزالة تلك الدعامات لن يخلى المقاول من مسئوليته عن أمان واستقرار تلك الأعمال وعن سلامة المنشات المجاورة لهذه الخنادق.

يجب على المقاول المرور على جميع المبانى المجاورة للحفر و تصنيف المبانى الى عالية الخطورة و خطيرة و متوسطة الخطورة مع وضع جميع طرق مراقبة المبانى عالية الخطورة و الخطيرة اثناء تنفيذ خنادق الحفر.

سوف يكون المقاول مسئولا عن التعرف على متطلبات هيئة الطرق فيما يتعلق بمعدلات الردم للتوافق مع تلك المتطلبات سواء تم أو لم يتم ذكرها هنا بصفة خاصة

تركيب المواسير

(1) أسعار وفئات التركيب للمواسير ويشمل تسوية نهايات المواسير وقطع الزوائد وهالك القطع وخلافه. علما بأنه سوف يتم المحاسبة على صافى أطوال المواسير المركبة بالفعل.

(2) سوف يتم التعامل مع المواسير بحرص خلال عملية الوضع وسوف يتم تحريك المواسير بالرفع ولن يتم استخدام الجر أو الدحرجة أو الإنزال بصورة مفاجئة. مع استخدام وسائل رفع مناسبة بناءا على توصيات المنتج. لن يسمح بتمرير الأسلاك خلال المواسير. عندما يتم استخدام أنابيب ذات بطانة داخلية أو طلاء خارجى واقى فإن أدوات الرفع يجب أن تكون من مواد لا تؤذى البطانة أو الطلاء الخارجى.

(3) الحد الأدنى للمسافة الأفقية ما بين خطوط الصرف و خطوط المياه القائمة يتم تحديده طبقا لعرض فتحات بالوعات الصرف الواقعة إلى جوار أنابيب المياه او طبقا للموجود برسومات العطاء. كل المواسير يجب أن تكون موضوعة فى خط مستقيم والى الحد والتدريج المحدد فى الرسومات ماعدا فى حالة إصدار المهندس لتعليمات أخرى.

(4) ما لم ينص عليه من المهندس أو موضح بالرسومات سوف يتم تركيب المواسير بحد أدنى للغطاء فوق الراسم العلوى للماسورة بمسافة لا تقل عن 1000 مم من سطح الأرض.

(5) على المقاول التأكد من أن كل المواسير لا تطفو أثناء تنفيذ خطوط المواسير uPVC.

(6) كل الوصلات يجب أن تكون من النوع ذات الوقاية المناسبة. عند استخدام الوصلات المناسبة فيجب ان يتم وضع ووصل المواسير طبقا لتعليمات المنتج.

(7) المواسير والتركيبات المطلوبة يجب أن تكون مركبة فى منشآت أخرى وسوف يتم ذلك فى المواضع التى تحددها الرسومات أو بناءا على تعليمات المهندس.

(8) كل أعمال الصلب وكل التركيبات المشابهة سوف تكون طبقا للتفاصيل الدقيقة الموضحة فى الرسومات وبناءا على تعليمات المهندس.

(9) على المقاول أن يحافظ على نظافة الأجزاء الداخلية لخطوط المواسير وخالية من المياه والأتربة والأحجار أو أى مواد غريبة أثناء عملية التركيب. نهايات كل المواسير والتركيبات يجب أن تكون مغلقة بإحكام بسدادة خشبية أو أى أسلوب آخر معتمد.

(10) أثناء عملية وضع المواسير يجب إمرار فرشاة ذات قطر مناسب خلال الماسورة لإزالة أى مواد غريبة من داخل المواسير.

(11) وضع خطوط المواسير داخل الخنادق سوف يتم ترتيبه مع عمليات الحفر والردم للخنادق لضمان استكمال العملية بالكامل فى أقصر وقت ممكن.

(12) يجب اضافة شرائط معدنية أعلى الماسورة المنفذة خلال مسار المواسير كما هو موضح برسومات القطاعات النمطية الخاصة بتنفيذ المواسير و على مسافات طبقا لتوصيات المصنع. يجب ان تكون هذه الشرائط من النوع الذى يسهل التعرف عليه بجميع انواع الحساسات المتاحة بالسوق المصرى و بشركة المياه والصرف الصحى بالمحافظة.

1-12-4-3 مواسير مياه الشرب

الفئة الموضحة للمواسير بجدول الفئات و الكميات هي فئة للمترالطولي من المواسير, و يحتسب على أساس الطول الفعلي لفرعات المواسير التي يتم تنفيذها مقاسة علي محورها بالعمق المطلوب لرسومات المشروع أو الرسومات التنفيذية المعتمدة.

و الفئة تشمل الأتي:

1- حفر الخنادق للمواسير طبقا للمواصفات بما في ذلك تكسير مواد الرصف بأنواعه , و يكون الحفر بالطريقة المحددة بالتقرير النهائي للمهندس الإستشاري لأبحاث التربة و ذلك في أي نوع من التربة بما في ذلك التربة الصخرية الصلبة, و طبقاً للمناسيب المبينة برسومات المشروع أو الرسومات التنفيذية المعتمدة, مع إزالة المواد المتخلفة الزائدة التي لا تلزم للردم في مدة لا تتجاوز 24 ساعة من وقت إستخراجها من الحفر و نقل الأتربة مؤقتا للردم بها عند اللزوم – إذا أمر بذلك كتابة – كذلك تشمل الفئة تعليق المواسير و الكابلات الموجودة بباطن الأرض و المحافظة عليها و إعادتها إلي حالتها الأصلية و حماية الخنادق و تسويرها و عمل الشدات اللازمة لحماية الخنادق, و إنشاء معابر فوقها و نزح المياه منها – إن وجدت – و بالطريقة المحددة بالتقرير النهائي للمهندس الإستشاري لأبحاث التربة, على أن يراعي بكل دقة التوصية المذكورة بالتقرير الفني فيما يتبع نحو المياه الجوفية عند إجراء الحفر(تبقي على منسوبها الطبيعي أو تخفض لأي منسوب أو تسحب بالكامل) , و بحيث تضمن الطريقة المحددة بالتقرير الفني بالنسبة لإجراء الحفر و ما يتبع من نزح المياه الجوفيه لعدم حدوث أية أضرار مهما كانت بالمباني المجاورة أو أية منشآت أو أعمال أو مرافق أخري موجودة بمنطقة العمل سواء كان ذلك أثناء التنفيذ أو بعد الإنتهاء منه, و بحيث تضمن كذلك تنفيذ خطوط مواسير الإنحدار علي الوجه الأكمل و ضمان سلامتها بعد تنفيذها و تشغيلها.

2- توريد المواسير مع ضرورة إجراء جميع الإختبارات عليها طبقا للمواصفات قبل نقلها لموقع العمل.

3- تركيب المواسير في خطوط مستقيمة و حسب الميول المطلوبة و حسب أصول الصناعة و كاملا طبقا للمواصفات على أن يتم مراعاة الإعتبارات التالية أثناء تركيب البلاستيك نوع uPVC:

- يجب إستخدام الزرجينة في التركيب للأقطار أكبر من 200 مم.
- يراعي تركيب الحلقات المطاط بالأسلوب السليم و وضع الحلقة في الإتجاة الصحيح لها مع إستخدام المادة الرغوية الخاصة.
- يجب تنظيف الحلق المطاط و كذلك السطح الداخلي لتجويف رأس الماسورة و كذلك طرف ذيل الماسورة تنظيفا جيدا بإستخدام سائل التنظيف المعتمد من الجهة المصنعة للمواسير ثم التجفيف جيدا و ذلك قبل التركيب مباشرة, و على أن تكون الحلقة المطاطية بنفس الشكل الموضح بكتالوج الشركة المصنعة للمواسير.
- يجب قبل إحكام الوصلة أن يتم تغطية طرف ذيل الماسورة و كذلك السطح الداخلي لتجويف رأس الماسورة بالسائل الصابوني المعتمد من الجهة المصنعة للمواسير و كذلك وضع كمية قليلة من نفس السائل على حرف الحلقة المطاطية دائريا, و ذلك لتسهيل عملية التركيب, على أن يتم وضع الرأس و الذيل على أستقامة واحدة و يتم ضمها في حركة واحدة لإتمام عملية التركيب.
- في حالة تركيب الماسورة بالمادة اللاصقة يراعي التالي:

أ- يتم وضع علامة دائرية لتحديد مسافة التداخل بين الرأس و الذيل.

ب- يتم سنفرة ذيل الماسورة بمبرد مناسب, و خصوصاً في حالة قطع المواسير في موقع العمل.

ت- يتم تنظيف رأس و ذيل الماسورة جيداً بقطعه من القماش النظيف.

ث- يتم دهان المادة اللاصقة بفرشاة نظيفة مناسبة لقطر الماسورة و ذلك في إتجاة واحد على ذيل الماسورة و داخل الرأس.

ج- يتم إدخال الذيل في رأس الماسورة بكامل مسافة التداخل المحددة بالعلامة على ذيل الماسورة, مع مراعاة تحريك الماسورة في إتجاة دائري.

ح- يتم إختبار تشغيل الخط بعد مرور 24 ساعة علي إتمام عملية اللحام.

4- تجربة خطوط المواسير في الموقع بعد التركيب و طبقاً للمواصفات.

5- بعد نجاح تجربة المواسير و التصريح للمقاول بالردم يتم تغطية المواسير ثم الردم حسب الشروط و المواصفات و الرسومات.

6- فى حالة ربط مواسير الغسيل بالمطابق الموجودة يجب عمل الشنايش لخط فرعة المواسير بالمطابق و الأعمال الأخري و التي تتصل بها هذه المواسير و التحبيش عليها جيدا بمونة الأسمنت و الرمل نوع (ب35) لتوصيل الفرعات, بما في ذلك قطع و إعادة تشكيل ميول مجاري القاع كاملا طبقا للمواصفات و الرسومات.

ردم خنادق الحفر :

3-4-13-1 عام

في حالة عدم ذكر خلاف ذلك – يتم ردم خنادق الحفر وحول الغرف تدريجياً مع تقدم سير العمل بعد التركيب وبعد 24 ساعة من نجاح التجارب والموافقة علي الاختبار " ما لم يذكر خلاف ذلك في الرسومات وجداول الكميات " .

3-4-13-2مواد الردم

مواد الردم للخنادق يجب أن تكون من الرمال الناعمة النظيفة ومنخولة وخالية من أي مواد عضوية أو غريبة أو أحجار أو زلط .

3-4-13-3ردم الخنادق

يتم ردم الخنادق بالمواد السابق ذكرها بالتفصيل وطبقاً لأعماق الراسم السفلي للمواسير " ما لم يذكر خلاف ذلك في الرسومات وجداول الكميات " مقاساً من سطح الأرض وطبقاً لتعليمات الشركات المنتجة للمواسير. كما سيتم ردم خنادق المواسير بعد موافقة المهندس حيث سيكون للمهندس الحق في فحص أي مواسير تم تميدها قبل البدء في الردم عليها. ويكون الردم عليها. ويكون الردم حول وأعلي الماسورة باستخدام الرمال الناعمة النظيفة حتى سمك يساوى المذكور بتقرير ابحاث التربة اعلي جسم الماسورة، سيتم الردم علي طبقات لا تزيد عن 250 مم للطبقة الواحدة مع الرش والدمك بعناية.

يتم ردم باقي الخندق بالرمال الناعمة أو ناتج الحفر الموافق عليه من المهندس في طبقات سمك الواحدة لا يزيد عن 250 مم مع الدمك والرش.

في حالة الردم ميكانيكاً يتم إنزال السطح المائل المستخدم لإنزال المواد قبل البدء في الردم ولا يستخدم الردم المباشر بدون السطح المائل طالماً ان الارتفاع اكبر من 600 مم من سطح الأرض وفي كل الظروف لا يسمح بسقوط القطع الثقيلة أو الحادة مباشرة في خندق الحفر أعلي المواد المردومة سابقاً ويصبح المقاول مسئولاً عن أي أضرار تحدث للمواسير في هذه الحالة.

يجب دمك مواد الردم إلى نسبة كثافة 95% حسب ما جاء في ASTM-D2049 أو 1557 ASTM-d على ان يكون محتوي الرطوبة وقت الدمك اقل ما يمكن وفي حالة وصول سمك طبقة الردم أعلي الماسورة إلى 1000 مم يتم استخدام هزاز الدمك وتستخدم المندالة في حالة وجود ردم مسبق أعلي الماسورة بسمك لا يقل عن 1000 مم ولا تتم عملية أستخدام المندالة إلا بعد موافقة المهندس.

الردم الابتدائي لخنادق الحفر لا يتم إلا في أضيق الحدود وفي حالة تثبيت المواسير فترة اختبارها فقط ما لم يأمر المهندس بخلاف ذلك.

يقوم المهندس باختبار الدمك بطريقة عشوائية لمعرفة درجة كثافته وعلي المقاول إعداد كل الترتيبات اللازمة والخاصة بالحفر لإجراء هذه الإختبارات والتكاليف المتعلقة بالحفر ، الردم ، الدمك والمتعلقة باختبار الدمك سيتحملها المقاول كما ان الحفر المتعلقة بهذا الاختبار سيقوم المقاول بردمها بمواد مماثلة ولا وصل بها إلى درجة الكثافة المطلوبة .

الفشل في الوصول بمادة الردم إلى درجة الكثافة المطلوبة سيكون السبب المباشر لرفض الأجزاء الخاصة باختبارات الردم كما ان دلالة الاختبارات علي أن الكثافة المطلوبة لمواد الردم قد تحققت لن يعفي المقاول من مسئوليته عن القيام باعي اعمال لاصلاح أي اضرار ناتجة عن هبوط التربة فيما بعد ولن يمنح المقاول اى زيادة في الزمن او تعويض اضافي من اى نوع نظير الاختبار او استبدال الردم الذي يطلبه المهندس.

4-13-4-3 هبوط طبقة الردم

في حالة حدوث أي هبوط في طبقة الردم أو في المباني المنشأة بجوار هذا الردم خلال سنة الضمان طبقاً للشروط العامة سيعتبر نتيجة لسوء الدمك واستخدام الطرق الغير صحيحة ، وسيتولي المقاول اصلاحه علي نفقته الخاصة ، كما يجب ترميم وإعادة المنشآت التي تعرضت للتلف نتيجة هذا الهبوط إلى حالته الاصلية علي نفقة المقاول ايضاً ، وفي حالة امتناع المقاول عن الاصلاح سيتم تنفيذ الإصلاحات على نفقته دون الحاجة إلى إخطاره وتخصم التكاليف من مستحقات المقاول.

3-4-13-5 صيانة ردم خندق المواسير

يعتبر المقاول مسئولاً عن ردم خندق المواسير بالمواد المحددة بالمواصفات وعن صيانته طوال فترة سريان العقد، وفي حالة اضطرار (صاحب العمل) لتنفيذ أي صيانة طارئة للخنادق المنصوص عليها بالعقد فإنه سيتم انتزال تكاليف اجراء تلك الصيانة من مستحقات المقاول.

رد الشيء لأصله

3-4-14-1 عامة

(1) سوف يتم إصلاح الأراضي الزراعية والحقول و والحدائق والساحات الرياضية والمناطق الممهدة والممرات طبقا لمواصفات هذا الفصل.

(2) الطرق سوف يتم إعادتها الى الوضع الأصلى وطبقا للمواصفات الواردة فى هذا المستند.

3-4-14-2 الأراضى الزراعية والمساحات الخضراء والساحات الرياضية والمناطق المرصوفة وما إلى ذلك

الفئات المحددة لأعمال المواسير سوف تشمل إزالة التربة السطحية بحرص والمواد النباتية قبل حفر الخنادق إلى العمق المحدد لكامل عرض الخندق وعرض منطقة العمل.

سوف يتم الاحتفاظ بالتربة السطحية بشكل منفصل لحين إعادة استخدامها.

سوف يتم إعادة المنطقة إلى حالتها الأصلية بصورة دائمة إلى وضعها الأول بعد الإستكمال عن طريق إعادة التربة السطحية إلى السمك المطلوب مع توريد تربة سطحية إضافية فى حالة الحاجة لذلك مع نثر وتسوية ومعالجة السطح بالمخصبات المناسبة للوصول إلى المستوى القياسى الذى يلاقى قبولا لدى المهندس والمالك.

3-4-14-3 الحدائق والأسوار والحوائط وسياج الشجيرات

على المقاول أن يتأكد لنفسه أنه سوف يزيل كل العوائق وان مستويات التشطيب لكل حديقة – عدا فى حالة قياسها منفصلة – يشمل فى تقديره كل الاحتمالات الطارئة والإعادة إلى الصورة النهائية الذى يلاقى قبول المالك أو المستأجر.

عند الحاجة إلى الإزالة المؤقتة للأسوار والحوائط وسياج الشجيرات لإتاحة الفرصة لتنفيذ الأعمال فيجب إصلاح أى أضرار تصيب الأسوار أو الحوائط وإعادتها إلى الصورة الأصلية بواسطة المقاول وعلى نفقته الخاصة.

الأسوار والحوائط سوف يتم إعادتها إلى حالتها الأصلية وسياج الشجيرات سوف يتم استبدالها بنباتات مماثلة ومحمية من كلا الجانبين عن طريق وضع سور من السلك الكثيف.

3-4-4-14 الطرق والإعادة المؤقتة للصورة الأصلية

سوف يتم وضع المواد الاساسية المتفق عليها ودمجها إلى 95% كثافة (بروكتور) عند قمة كل الخنادق فى الطرق. وسوف يتم وضع طبقة إضافية من تلك المواد الاساسية 200 مم ودكها فى أى صورة تنشأ من انهيار جوانب ردم الخندق. تكاليف الإصلاح المؤقت سوف تكون ضمن فئات أعمال المواسير.

3-4-4-15 الطرق المرصوفة – الإصلاح الدائم

سوف يتم قطع الأجزاء المرصوفة الموجودة بالفعل فى شكل خطوط مستقيمة حتى 300 مم من كل جانب من خندق المواسير او كما هو مذكور بجدول عروض الحفر الموجودة بالمواصفات. كل الرصف المهشم سوف يتم إزالته وقطعه على شكل مربعات. سوف يتم استبدال الرصف بمواد مماثلة أو أفضل من الموجودة بالفعل. الرصف الدائم للطرق سوف يتم تنفيذه بصورة تلاقى قبولا من المالك ولكن لن تكون بأى حال من الأحوال أقل من المواصفات المحددة فى مواصفات لطبقات الأساس لأعمال الطرق. الطبقة العليا للرصف المؤقت سوف يتم إزالتها لكشف الجزء الداخلى الصلب المدكوك والذى سوف يتم وضع طبقة عليه وتسويته فى حالة الاحتياج لذلك.

قبل تنفيذ الرصف الدائم فعلى المقاول – على نفقته الخاصة – أن يكون مسئولاً عن تجديد كل بردورات الأرضية أو أى منشآت أخرى قد يصيبها أى ضرر بسبب الأعمال القائمة وإعادتها الى حالتها الأصلية.

3-4-4-16 ممر المشاة – الإعادة إلى الصورة الأصلية

سوف يعتبر أن المقاول قد وضع فى اعتباره عند وضع الأسعار الرصف لكلا جانبي الطرق والممرات والتى قد يبدو الإحتياج لها نتيجة للأضرار التى تسببت فيها الأعمال المؤقتة. يجب أن يكون السطح مماثلاً لذلك الموجود بالفعل وبناءاً على موافقة المالك.

3-4-4-17 الدرجات ومنبسط الدرج – الإصلاحات الدائمة

فـى خـلال نطـاق هـذه الأعمـال فإنـه يجـب إزالـة الـدرجات ومنبسـط الـدرج الأسـمنتية مـع إزالتهـا نهائيـا مـن الموقـع وإعـادة إنشـائها مـرة أخـرى باسـتخدام الأسـمنت المسـلح فئـة (ب 25) وذلك فور استكمال الجزء الخاص بأعمال خطوط المواسير.

8-14-4-3 التربة السطحية

(1) عنـد الحصـول علـى التربـة السـطحية مـن الأكـوام الموجـودة فـى الموقـع فيجـب إسـتخدامها فقـط بعـد مـرور وقـت مناسـب ليجعلهـا صـالحة للاسـتخدام مـرة أخـرى وبنـاءاً على تصريح مسبق من المهندس.

(2) حينمـا يجـب الحصـول علـى التربـة مـن مصـادر خارجيـة فيجـب تسـليم عينـة للحصـول على موافقة المهندس قبل توريد بقية الكميات المطلوبة.

9-14-4-3 التسوية النهائية للسطح

يجب فور الانتهاء من الأعمال الخارجية باستكمال واستقرار الردم تسوية كل المساحات التي تعرضـت لتلك الأعمال طبقاً للإرتفاعات والميول والمناسـيب الموضـحة ويسـمح بإسـتخدام الجريدر أو أي معدات آليه أخري في عمل التسـوية النهائية والميول . كما يجب أن يتحقق المقاول من مناسيب الأرض بعد التسوية لعرض الشارع بأكمله طبقاً للمناسيب الأساسية لسطح الأرض والتي يقرها المهندس والتي يقرها المهندس وصـاحب العمل. وعلي المقاول جلب أو أزالة أي مواد ردم أو مواد زائدة لعمل المناسـيب المطلوبة والتي يوافق عليها المهندس ، وعليه أيضـاً إستكمال هذه الأعمال باستخدام الأساليب والطرق الصـحيحة التي يوافق عليها المهندس وسوف يحاسب المقاول علي اعمال التسوية طبقاً لقوائم الكميات والفئات.

غرف المحابس

تعمل غرف المحابس من الخرسـانة المسـلحة وطبقاً للرسـومات المرفقة والتي تسـمح بتشـغيل وصيانة المحابس بعد تركيبها:

مكونات الخرسانة المستعملة:

1) الخرسانة العادية (ب15):-

- زلط 0.80 م^3.
- رمل 0.40 م^3.
- أسمنت 250 كجم.

2) الخرسانة المسلحة (ب25) :

- زلط 0.80 م^3.
- رمل 0.40 م^3.
- أسمنت مقاوم للكبريتات 400 كجم/ م^3 [حد الخطورة (370 كجم/ م^3)]

على ان تكون مقاومة الخرسانة المطلوبة كما بلوحات المشروع. على ان يجرى اختبارات القوة الضاغطة للخرسانة طبقا للمواصفات ASTM C 39 / ASTM C 31 وبالكيفية التالية: يتم تجهيز عدد 9 اسطوانات أو مكعبات قياسية لكل 20 متر مكعب أو لكل 100 متر مربع من مساحة السطح المصبوبة ، بحيث يتم تجميعهم من نفس الصبة فى نفس اليوم بحيث: 3 عينات يتم اختبارها بعد 7 أيام ، 3 عينات يتم اختبارها بعد 28 يومًا ، و 3 عينات تم الاحتفاظ بها كاحتياطي للاختبار لاحقًا إذا لزم الأمر. يمكن صب عينات اختبار إضافية لمراقبة تقدم الأعمال.

مع ملاحظة ان اضافة مادة السيكا او ما يماثلها للخرسانة المسلحة ودهان حوائط الغرف الخارجية الملاصقة للردم وجهين بالبيتومين اما الحوائط الداخلية فيتم بياضها بسمك 2 سم بمونة الاسمنت بنسبة 350 كجم اسمنت للمتر المكعب من الرمل مع اضافة مادة السيكا أو يماثلها لمونة البياض لمنع تسرب الرشح داخل الغرف. أما سقف الحجرة فيكون من الخرسانة المسلحة (سابقة الصب أو التي يتم صبها بالموقع) وبنفس النسب السابقة ليتحمل حمولة جرار وزن 20 طن وبه فتحة أو أكثر بغضاء من الحديد الزهر الرمادي ويركب الحائط امام احدي الفتحات سلم بحاري بدرجات من الحديد الزهر وحسب الرسومات.

و كذلك يتم توريد و تركيب و دهان سلالم مصنوعة من الحديد المشغول بقطر 25مم طبقا للرسومات و المواصفات, و يكون إتساع الوطأة 30 سم, و تركب أطرافها البالغ طولها في كل 35 سم بحيث يكون الجزء الداخل منها في الحائط بطول 20 سم, و قبل وضع السلالم في مكانها يجب تغطيتها بغشاء من الرصاص سمك 3 سم بطريقة لا يمكن معها تسرب الغازات من الحديد, و الفئة تشمل التحبيش على السلالم بمونة الأسمنت نوع (ب35) و كاملا طبقا للمواصفات والرسومات و حسب أصول الصناعة.

الفحص والاختبار

1-16-4-3 عامة

(1) كل خطوط المواسير و المحابس سوف يتم فحصها واختبارها على أن يضم المقاول فى أسعاره كل تكاليف المتعلقة بذلك. أى عيوب قد يتم اكتشافها سوف يتم إصلاحها مع إعادة الاختبار على نفقة المقاول الخاصة حتى الحصول على نتائج مرضية.

(2) كل الاختبارات يجب أن يشهدها المهندس. يجب أن يتم تسجيل نتائج تلك الاختبارات فى سجل معتمد للاختبارات على أن يتم توقيعه من المهندس والمقاول مع توفير نسخ لاستخدام المهندس.

خطوط المياه

طبقا للكود المصرى فإن خطوط المواسير للخطوط الناقلة و خطوط التوزيع يجب أن تخضع لإختبار ضغط داخلى مع الحرص على تنفيذ الدعامات لخط المواسير أثناء الإختبار و سوف يتم تنفيذ الإختبار على مرحلتين

أ. المرحلة الأولى: قطاعات من 500 إلى 1500 متر طولى للخطوط الناقلة و خطوط التوزيع باختبار ضغط مرة ونصف ضغط التشغيل ، مدة الاستمرار 3 ساعات حتى قطر 200 ، 24ساعة تحت ضغط التشغيل اكبر من 200 مم.

ب. المرحلة الثانية: اختبار الضغط الكلى تحت ضغط التشغيل بالإضافة إلى 2 بار طبقا لموافقة المهندس لمدة 1/2ساعة على الأقل.

سوف يقوم المقاول بتوفير كل المعدات والعمالة والمواد لإختبار خطوط المياه بما فى ذلك معايرة أجهزة قياس الضغط والتى يجب أن تكون كلها طبقا لموافقة المهندس.

حالما يصبح ذلك مناسباً، مع استكمال قطاعات خطوط المواسير وردمها جزئياً مع كشف الوصلات وبعد أن تصبح القطاعات أكثر صلادة، فإن خطوط المواسير يجب أن تخضع لاختبار المياه كما سبق الإيضاح. سوف يقوم المقاول بتنفيذ الإختبارات تحت إشراف المهندس.

خطوط المواسير بدون وصلات ذاتية الدعامات يجب أن يتم تدعيمها عند أطراف المواسير والكيعان والمساليب والفروع ضد قوة الاندفاع الناتجة عن الضغط الداخلى. مقاييس الدعامات الخرسانية الأسمنتية للتثبيت موضحة فى الرسومات . لن يتم تطبيق اختبار الضغط على الصمامات المغلقة.

اختبار الضغط الكلى سوف يتم تنفيذه مع ترك قطع من الوصلات ما بين قطاعات الإختبار مكشوفة.

بعد قبول نتائج الإختبارات النهائية سيقوم المهندس بإصدار شهادة إلى المقاول ينص على أنه قد تم اختبار الخطوط الرئيسية بصورة مرضية. إن إصدار تلك الشهادة لن تعتبر بمثابة إخلاء لمسئولية المقاول من التزاماته الواردة فى العقد لإصلاح العيوب التى قد تظهر.

غسيل وتعقيم خطوط مياة الشرب

3-4-18-1 الغسيل :

- بعد إنتهاء التركيب والاختبارات والردم الكامل طبقا لما ورد فى البنود السابقة يتم البدء فى أعمال الغسيل بغلق جميع وصلات الفروع ووصلات الخدمة وحنفيات الحريق ويتم فتح جميع المحابس الموجودة على مسار الخط كما يفتح محبس تصريف مياه الغسيل الى أقرب مجرى مائى أو مجارى عمومية.

يتم الغسيل بمياه مستمرة ذات ضغط مناسب حتى يتم الاطمئنان الى إزالة جميع الشوائب والرواسب التى قد تكون موجودة بداخل الخط اثناء الانشاء.

3-4-18-2 التعقيم :

- بعد انتهاء الغسيل يتم قفل محابس الغسيل ومصدر المياه وضمان ملء الشبكة المطلوب تعقيمها بالمياه النقية المعقمة التى يصل محتوى الكلور بها الى 10 اجزاء فى المليون عند نقطة الحقن التى تكون فى اوطى نقطة من الخط كلما أمكن ذلك.
- يتم حجز المياه المكلوره فى الشبكة لمدة 24 ساعة كاملة بعد التأكد من وصول الكلور الى أطراف الشبكة.
- تقوم المعامل المختصة باخذ عينات من المياه المحجوزة بالشبكة بعد هذه الفترة وإجراء التحليل اللازم لمعرفة كمية الكلور المتبقى بالشبكة والتى يجب أن لا تقل عن جزء واحد فى المليون وإذا قلت عن ذلك تعاد عملية التعقيم مرة أخرى.
- بعد ان يقرر مسئولى المعمل بان الخط أو الشبكة تم تعقيمها وذلك بتواجد الكلور المتبقى بالحدود المسموح بها يتم تصفية الشبكة من ماء التعقيم المحجوز بها ويتم غسيلها مرة اخرى بالمياه النظيفة حتى يتم التأكد من نظافتها بقياس كمية الكلور المتبقى فى مياه الغسيل الخارجة والتى لزم أن تكون مماثلة لتركيز الكلور بالشبكة.
- يتم إدخال الشبكة بعد ذلك فى الخدمة.

الصحة والسلامة المهنية ومتطلبات البيئة

الصحة والسلامة المهنية

يجب على المقاول ، طوال فترة تنفيذ هذا العقد وحتى الانتهاء من تنفيذ جميع الأنشـــطة في الموقع ، الامتثال لتعليمات ومتطلبات السلامة والصحة المهنية التالية.

تقع مســؤولية تنفيذ هذه التعليمات على عاتق المقاول والمقاولين من الباطن ويتحملون بشــكل مشــترك جميع تبعات عدم تنفيذ هذه المتطلبات الوقائية ، وخاصــة مســؤولية تأمين الموقع ضــد حوادث الحريق والوفاة وانهيار الخنادق والحوادث الخطيرة. يجب على المقاول إخطار قبل أســبوع على الأقل من بدء التنفيذ لإخطار إدارة القوى العاملة المختصة ببيان يتضمن اسم المنشأة أو المقاول الأصل - اسم المقاول من الباطن - نوع العملية - وقت التنفيذ - عدد الموظفين - مواقع التنفيذ. يجب على المقاول إحاطة مواقع العمل بسياج خارجي وإضاءة مناسبة وتعيين حراس ليليين مناسبين بما يتماشى مع القانون والأعراف والمعايير في مصر.

الاشتراطات العامة:

1. يقوم المقاول بعمل خطة لادارة المخاطر بالموقع لتحديد المخاطر المحتملة، وتقييم المخاطر، وتحديد استراتيجيات التخفيف مع الاخذ فى الاعتبار جميع التعليمات الخاصة بالصحة و السلامة المهنية.

2. يجب على مسئول الصحة و السلامة المهنية التواجد يوميا بالمواقع المختلفة على ان يكون من مسئولياته التالى:

- وضع خطة لادارة المخاطر و عمل المراقبة و المراجعة عليها و تقديمها لجهاز الاشراف للاعتماد.
- المرور يوميا بالمواقع و التواجد بصفة دائمة فى اماكن العمل.
- حضور اجتماع اسبوعي مع جهاز الاشراف.
- ارسال تقرير شهرية باعمال الصحة و السلامة المهنية و سلامة المجتمع المحيط و التى تمت خلال الشهر المنقضى و خطة التأمين المقترحة طبقا للجدول الزمنى للشهر الذى يليه. يجب ان يكون التقرير مدعم بالصور التي تبين اتباع الاشتراطات.
- حضور اجتماعات مع السكان و الجمعيات الاهلية للأطلاع على اى شكوى تخص اعاقة حركة السكان او سلامتهم و الرد عليها، مع وضع الية لتسهيل وصول شكاوى الاهالى له.

3. فيما يلى التدابير الامنية اللازمة على المقاول لحماية الأشخاص والمركبات من الوقوع في الحفريات أثناء أعمال البناء، وهى كالتالى:

- وضع سياج مؤقت حول موقع الحفر لمنع الوصول غير المصرح به.
- وضع حواجز أو مخاريط صلبة لتحديد المناطق الخطرة وتوجيه حركة المرور بعيدًا عن منطقة الحفر.
- وضع علامات واضحة تشير إلى وجود حفريات، تحذر من المخاطر المحتملة.
- وضع لافتات لإدارة تدفق المركبات حول الموقع وتقليل السرعة فى الاماكن المزدحمة.
- يمكن تركيب درابزين عند الحاجة حول حواف الحفريات العميقة لمنع السقوط.
- وضع أغطية متينة فوق الخنادق والثقوب عند عدم استخدامها لمنع السقوط.
- استخدام إضاءة كافية ، خاصة أثناء العمل الليلي، لتحسين الرؤية والوعي بالمخاطر.
- استخدام القبعات الصلبة لحماية العمال من الأجسام المتساقطة.
- الزام العمال بلبس ملابس ذو لون فاتح بها شرائط فسفورية لتسهيل رؤية العمال، خاصة في مناطق المرور.
- يجب التدريب على السلامة واعطاء دورات تدريبية منتظمة للعمال حول مخاطر الحفر وبروتوكولات السلامة.
- وضع إجراءات للطوارئ للاستجابة للحوادث أو السقوط

شروط السلامه المتعلقه بإستخدام المعدات الثقيله :

1- يجب أن تكون المعدات الثقيله مرخصا بإستخدامها ومن النوع المجهزه بوسائل الأمان المناسبه

2- يجب حماية الاجزاء المتحركه الخطرة للمعدات والمركبات

3- يجب تحديد مسارات التحرك والسير للسيارات والمعدات الثقيله بالموقع ووضع شرائط ولافتات تحذيريه

شروط السلامه المتعلقه بإستخدام السقالات :

1- يجب أن يكون تصميم وتركيب واستخدام السقالات مطابقا لإشتراطات السلامه

2- يجب أن تكون قاعدة السقاله على ارض مستويه ومدكوكه لمنع تحركها

3- يجب أن تكون الواح السقاله خاليه من اى نتوءات تعرقل السير والعمل عليها

4- يجب ربط وتثبيت جميع السقالات بطريقة جيدة جيدا لضمان إستقرارها وبإستخدام اجزاء مطابقه للمواصفات

5- إذا زاد إرتفاع المبنى عن دورين يجب أن تكون السقالات المستخدمه من الحديد أو الألومنيوم وتدعيم زواياها قطريا .

6- فى حالة إستخدام الألمونيوم يجب ضمان عدم الإختلاط مع المواد الضارة للألمونيوم مثل الجير والأسمنت السائل و مياه البحر.

7- يجب تزويد مستخدمى السقالات بمعدات الوقاية الشخصية اللازمة خاصة معدات الحماية فى حالة السقوط.

8- يجب عدم تجاوز الأوزان المقررة على السقالات ومراعاة الظروف الجوية المتغيرة أثناء تنفيذ الأعمال.

شروط السلامة المتعلقة بأعمال اللحام والقطع:

1. يجب توفير التهوية الكافية فى أماكن أعمال اللحام أو القطع سواء العمال أو المعدات أو المواد المراد لحامها أو قطعها.

2. يجب ضمان جودة المواد العازلة للأسلاك والمعدات الإضافية وضمان سلامة جميع التوصيلات الكهربابية والتأكد من وجود وكفاءة التوصيلات الأرضية.

3. يجب حظر القيام بأعمال اللحام والقطع بالقرب من المواد القابلة للإشتعال.

4. يجب التعامل مع أسطوانات الأكسجين و نقلها بالطرق السليمة و تخزينها بشكل أفقى فى مكان آمن وجاف و جيد التهوية و مخصص للتخزين.

5. يجب إجراء الكشف عن تسرب الغاز بشكل دورى.

6. يجب وجود لوحات تمنع التدخين فى أماكن التخزين.

7. يجب تحديد حالة الأسطوانات المضغوطة بشكل واضح (ممتلئة/فارغة)

8. يجب أن يقوم بأعمال القطع أو اللحام فنيون متخصصون مزودون بمعدات الوقاية الشخصية.

9. يجب عزل عمليات اللحام بشكل فعال لضمان عدم التسبب فى أى ضرر للعمال و الأشخاص المتواجدين بالموقع عن طريق التعرض للإشعاع الضار أو الجسيمات الطائرة الناتجة عن عملية اللحام.

شروط السلامة المتعلقة بإستخدام السلالم:

1. يجب أن يكون طول السلم مناسباً للعمل المراد إنجازه وعند تحديد السلم يجب أن يبرز مسافة 1 متر فوق المكان

المراد العمل فوقة.

2. يجب وضع السلم بميل 25% من المتر عند قاعدته لكل متر واحد من إرتفاعه الرأسي.
3. تربط الســـلالم قرب نقطة إرتكازها لمنع تحركها على الجانبيين وإذا لم يكن ذلك ممكناً يجب وجود شخص ليمسك

السلم عند قاعدته.

4. يجب أن يكون السلم بحالة جيدة ودرجاته سليمة وكاملة.

شروط السلامة المتعلقة بتخزين المواد الكيماوية والمواد القابلة للإشتعال:

1. يتم تخزين الســـوائل القابلة للإشـــتعال بعيداً عن المناطق التى يوجد بها مخاطر حريق ويحظر تخزين مواد كيماوية

أو مؤكسدة تتفاعل معها مع وضع لافتات إرشادية تحذيرية.

2. يراعى أن يكون تخزين هذه المواد والسوائل محدوداً وبالقدر اللازم لحاجة العمل بالموقع فقط.
3. المواد المؤكسدة تعتبر مصادر للأوكسجين لذا يحظر تخزينها مع المواد القابلة للإشتعال حتى ولو كانت بطيئة الإشتعال ولذلك يجب فصلها عن المواد الأخري.

شروط السلامة المتعلقة بنظافة الموقع:

1. على المقاول توفير أعداد كافية من صناديق القمامة توضع فى أماكن مناسبة وبفضل تفريغها عند نهاية العمل اليومى.
2. يجب تنظيف جميع أماكن العمل بعد إنتهاء العمل اليومي بمعرفة العاملين فى المكان نفسه وإلقاء القمامة والنفايات فى الصناديق المخصصة لها.
3. يحظر تفريغ الطلاء أو المواد المريبة فى البالوعات أو الصناديق المخصصة للنفايات بل يجب وضعها فى صناديق خاصة مغلقة بإحكام تمهيداً للتخلص منها بالطرق الصحيحة.

الشروط المتعلقة بسلامة المعدات والأفراد:

1. يجب على عمال الأليات والمعدات تطبيق القواعد الفنية المطلوب مراعتها لســـلامة الألات والمعدات.
2. يجب على العاملين إرتداء مهمات الوقاية الشخصية.
3. يجب أن يزود الموقع بإشارات ولوحات السلامة التى تشير إلى المخاطر القائمة وطرق تجنبها.
4. يجب إضاءة الحواجز ليلاً لتفادي السقوط بالحفر.
5. يجب إعداد إسكان العاملين داخل الموقع.
6. يلزم تواجد فرد مؤهل مسئول عن السلامة والصحة المهنية للموقع.

7. يلزم عمل تقييم لمخاطر العمل المختلفة بالموقع وتحديد درجة الشـــدة والإحتمالية والإجراءات الوقائية المتخذة وفقاً لمخرجات ونتيجة التقييم.
8. يلزم إتباع نظام تصاريح العمل لضمان تطبيق إشتراطات وتدابير الوقاية لتأمين العاملين.
9. يجب أن يتم التفتيش على حالة المعدات بشـــكل يومى لضـــمان الحالة الجيدة و صـــلاحيتها للإستخدام.
10. لا يسمح بإستخدام معدات بدائية/غير مطابقة للمواصفات.
11. يجب التأكد من وجود وسائل الحماية ضد السقوط.

شروط السلامة المتعلقة بالأعمال الكهربية:

يراعى إتخاذ كافة الإحتياطات الوقائية اللازمة وتوفير أجهزة القياس لتلافي الأخطار الناجمة عن التمديدات والتركيبات الكهربائية والمعدات الكهربية اليدوية من حيث تناسب الأحمال الكهربية أو العزل الجيد وأن تكون تحت الرقابة المســـتمرة وأن تتخذ الإحتياطات اللازمة لتأمين المعدات والمحولات والمولدات الكهربائية بما يكفل تفادي مخاطرها.

شروط السلامه المتعلقه بأعمال الحفر :

1- يجب عمل الإختبارات اللازمة للتربة لتصنيفها وتحديد خواصها ونوعها (صخرية – رملية – طينية) و يجب عمل التالى:

- يجب منع تراكم الأتربة المرفوعة من الحفرة على جانبيها بل يجب أن يبعد ناتج الحفر إلى مسافة 60 سم من حافة الحفرة على الأقل حتى لا يسقط إلى داخل الحفرة ويتسبب فى إصابة العاملين بداخلها.
- يجب ألا يزيد إرتفاع ناتج الحفرعلى جانبي الحفرة عن مرة ونصـــف المســـافة بين ناتج الحفر والحفرة أى (ألا يزيد عن 90 سم).
- قبل البدء فى العمل يجب التأكد من عدم وجود مارة بالقرب من المكان.
- لا يتم إنشـــاء أو تغيير أو إزالة نظام تدعيم الجوانب إلا بواســـطة عمال ذوي خبرة بهذا المجال وتحت إشراف شخص متخصص.
- يتم البدء فى إنشاء نظام التدعيم عندما يصل عمق الحفرة حوالى واحد متر ونصف.
- يجب على القائمين بالحفر تركيب الدعائم الساندة ثم المضي قدماً على مراحل حتى يتم الوصول إلى العمق بالكامل.
- يجب إتباع تنفيذ مراحل العمل الصـــحيحة الخاصـــة بالحفر وتركيب الدعامات وكذلك عند فك الدعامات الرأسية والأفقية و ردم الحفر.
- يجب أن تتم عملية ردم الحفر جيداً وترطيبة بالمياه ودكه قبل البدء فى إزالة التدعيم على مراحل متتالية.

2- يجب إختبار وإعتماد وتوفير طريقة الدعم الفنى المناسب لأكتاف الخندق (الحفر الطولي) على ضوء تصنيف

نوع التربة عند حفر الخنادق التى يزيد عمقها عن 1,5 متر وذلك من قبل شخص أو جهه مؤهلة ووفقاً للأساليب

الهندسية السليمة إستناداً للمادة 209 من قانون العمل 12 لسنة 2003 والمادة 1 من الفصل الثانى من قرار 211 لسنة 2003 ، والمواصفات القياسية والكود المصري رقم 102 لسنة 2010 والأنظمة ذات العلاقة.

3- يجب تقديم تصميم وتخطيط معتمد من جهة هندسية مختصة ومعتمدة عندما يتجاوز عمق الحفر 6 متر أو عند

وجود منشأت مجاورة ومياه جوفية عالية.

4- يجب ترك نسخة واحدة على الأقل من تصميم نظام الدعم فى موقع التنفيذ.

5- يجب تقييم الخنادق والحفر عند بدء العمل يومياً لإمكانية نزول العمالة وإستكمالهم للعمل.

6- يجب إعادة تقييم الحفر عند تغيير ظروف الموقع مثل هطول المطر ، إختلاف التربة أو عمق الحفر ، زيادة

المعدات والمواد أو تشغيل مضخات قرب الحفر.

7- يجب فحص ومعاينة جوانب الحفر بإستمرار تحسباً لظهور تشققات أو بوادر إنزلاق بجوانب الخندق.

8- يجب معاينة وفحص سواند وألواح دعم الجوانب الرأسية للحفر بإستمرار للتأكد من سلامتها وثابتها وملاحظة

أى تقوسات أو تفكك بها.

9- يلزم تحديد الخدمات والمنشأت تحت الأرض وأسفل مكان الحفر بمتنهى الدقة (خطوط المياه والصرف والغاز

وكابلات الكهرباء ... ألخ) أو أعلي سطح الأرض (أشجار وجدران أعمدة كهرباء) قبل بدء العمل وتوفير

الحماية المطلوبة لها وطرق دعمها والعمل على منع إنهيارها أو سقوطها على العمالة ويرجع فى ذلك إلى

الرسومات الهندسية الخاصة بالموقع أو بحفر حفر الإختبار.

10- يلزم إمتداد الدعائم والسواند أو صناديق الحفر السابقة التجهيز Trench box حتى إرتفاع 30سم على الأقل فوق سطح الأرض

11- يجب أن يتم عمل الشدات الخشبية لسند جوانب الحفر بإستخدام ألواح خشب موسكى متلاصقة وعوارض جانبية

" ويلم" من ألواح البونطى و "دكم" من عروق الخشب بمساحة مقطع لا تقل عن 10×10سم2 أو إستخدام جاكات معدنية جاهزة بدلاً من العروق الخشبية أو نظام ال " القائم المعدنى – الستارة المعدنية - الدكمة" وفقا لطبيعة وعمق الحفر.

12- يجب إبعاد الأحمال الثقيلة كالعدد والأليات والمواد مسافة لا تقل عن 1.5 متر عن الحفر.

13- عند هطول المطر يجب إخلاء الحفرة من العمالة على الفور وعدم السماح بإعادة العمل بعد توقف المطر إلا بعد

فحص الموقع من الشخص المسئول للتأكد من سلامة الخندق وإعطاء إذن بالدخول وإستئناف العمل.

14- يجب نزح المياه الجوفية إذا لزم الأمر بالطرق الفنية الصحيحة وتحت إشراف مختص بهذا المجال لتفادى عدم إستقرار التربة ، أو منع المياه الجوفية فوق سطح الأرض من التسرب إلى الحفرة أو التجمع بقاع الخندق.

15- يجب إتباع توصيات الجهة المصنعة لسواند أو صفائح الدعم عن التجميع والتركيب أو إزالتها من الحفرة أو الخندق.

16- يجب توفير ممرات أو جسور العبور الملائمة للعمالة.

17- يجب سد الفراغات إن وجدت بين الدعامات الرأسية والتربة وجوانب الخندق منعاً للإنهيارات الجزئية.

18- يجب إخلاء العمال من قاع الحفرة أو الخندق أثناء إزالة الدعامات أو صناديق وحواجز الخندق.

19- يجب إختبار هواء الحفرة أو الخندق من قبل شخص مؤهل فى الموقع ، والتى ربما قد يقل فهما الأوكسجين أو يتواجد بهما غازات ضارة ، ويجب توفير وسائل التحكم اللازمة لضمان توفير الهواء الصالح للتنفس فيهما وذلك بتوفير وسيلة التهوية اللازمة مثل جهاز بلاور تهوية للأبار مع إزالة مصادر الإشتعال. وتدبير معدات الطوارئ الخاصة بإنقاذ الأفراد كأجهزة التنفس الذاتية مثل كومبرسور التنفس بالخرطوم والقناع وأجهزة التنفس الذاتية بإسطوانات الهواء وجهاز سيبيه ثلاثية بونش أفراد وحبال الأمان وأحزمة الأمان البراشوت بحيث تكون فى متناول اليد عند تواجد أو حدوث ظروف تناسبية سيئة فى الخندق أو تحسباً لوقوع أى حوادث طارئة.

20- يجب إزالة أو تلافى خطر الأشجار والجدران والعوائق الأخري الموجودة على سطح الأرضي والتى تشكل خطراً على العمال فى أى وقت أثناء قيامهم بأعمال الحفر أو على العمال والمارة المتواجدين بالقرب من موقع العمل ، وذلك قبل البدء بأعمال الحفر.

21- يجب توفير وسائل ولوازم إسعافات طبية بالقرب من اماكن العمل مع وضع خطة طوارئ إسعافية لحالات الإصابات بالموقع.

22- يجب توثيق جميع إجراءات الفحص والتفتيش بالتقارير اليومية وحفظها.

23- يتم تدعيم المبانى المجاورة لأعمال الحفر إذا كان هناك إحتمال لتأثرها بهذه الأعمال ويتم عمل الدعائم قبل بداية الحفر وذلك على جانب المقاول المنفذ ويتم التدريب بالطرق الهندسية وذلك بالتنسيق مع الجهات ذات الصلة الواقع على نطاقها المشروع.

الإشتراطات المتعلقه بسلامة المرور فى منطقة العمل:

1- يجب وضع لوحة إرشادية بطول لا يقل عن 1 متر وعرض لا يقل عن 60 سم وتكون على أول موقع الحفر وأخره وعند التقاطعات الرئيسية ويكتب على اللوحة بخطوط واضحة الألوان شعار الشركة ، أسم المشروع ، مدة المشروع ، المالك ، أسم المقاول ، أسم الإستشارى ، أرقام التليفونات والبريد الإلكترونى لتلقى ملاحظات المواطنين.

2- يجب إضافة نسخة من تصريح الحفر.

3- يتم تقسيم مناطق الحفر فى الطريق إلى منطقة التحذير المبكر ، ومنطقة إنتقالية ، ومنطقة العمل ، ونهاية منطقة العمل.

4- عدم خروج ناتج الحفر أو المعدات عن العرض المسموح به فى الممرات.

5- يجب وضع إضاءة ليلية جيدة ووضع الأسهم المضيئة والعلامات الفسفورية العاكسة وإضاءة الفلاشر عند مداخل "بداية ونهاية" مكان العمل بحيث تكون الإضاءة الليلية لمبات عادية وملونة ووامضة على طرفي موقع الحفر أو التحويلة المرورية على ألا تقل قدرتها عن 15 وات حسب درجة إنارة الطريق ولا تزيد التباعدات بينها عن 2 متر.

6- يجب تركيب ووضع جسور أمنة وصالحة لعبور المشأة بحيث لا تتجاوز المسافة بين كل جسرين 100 متر فى حالة المواقع الأهلة بالسكان و 200 متر للأماكن الغير أهلة بالسكان ، مع مراعاة الحالات الخاصة كوجود مداخل لأبنية وخدمات عامة.

7- يجب وضع رايات وأضواء وامضة مثل الفلاشرات الضوئية ، صنية ضوئية متحركة على مداخل منطقة العمل.

8- يجب توفير حواجز معدنية أو خرسانية قوية على إمتداد الخندق لمنع إقتراب المعدات المتحركة والرافعات أو

حركة المرور المجاورة كما يمكن إستخدام الحواجز البلاستكية "النيوجرسي" ذات ألوان عاكسة وأقماع فسفورية

عاكسة فى الموقع.

9- يجب تجهيز الأليات بأضواء لتميزها عن بعد إذا كان هناك أعمال ليلية فى الموقع.

10- يجب مراعاة رش الأتربة ونواتج الحفر بالماء أثناء العمل منعاً لإثارتها حتى لا تتسبب فى حجب الرؤية.

11- يلتزم المقاول بأن يزيل الأتربة ونواتج الحفر فى نهاية يوم العمل ، ولا يتم وضـــعة بجانب الخندق ، وأن يحافظ
على نظافة الموقع.

الإشتراطات المتعلقة بأعمال صب الخرسانة:

1- يجب إرتداء حزام الأمان فى الأماكن المرتفعة.

2- فى حالة العمل مع مضخة الخرسانة فى الإرتفاع يلزم عمل سقالة ويتم فحصها قبل العمل ويتم ربط حزام الأمان بنقطة تعليق مناسبة.

3- يلزم تواجد جركن مياه نقية لغسل الوجه والعين فى حالة وصول أى نوع من الأسمنت للعين من تحت النظارة الواقية.

4- وضع شرائط تحذيرية لأماكن صب الخرسانة.

5- يلزم تواجد عدد 2 عمال فى حالة إستخدام هزاز للخرسانة.

6- يجب إرتداء العاملين أحذية مطاطية أثناء العمل فى تسوية سطح الخرسانة.

7- ينبغى أن يكون العاملين على مضخة الخرسانة عمالة فنية متدربة.

8- ينبغي فحص المعدات قبل العمل وغسيلها بعد العمل.

إحتياطات السلامة والحماية للعمال:

1- يجب ألا يقل سن العامل عن 18 سنة ولا يزيد عن 50 سنة ، ويجب أن تتمتع مثل هذه العمالة بصحة جيدة وأجسام سليمة.

2- حظر إستخدام عمالة الأطفال

3- توعية العماله بثقافة وتقاليد اهل منطقة المشروع

4- يجب أن تكون العمالة مؤهلة للأعمال المكلفة بها.

5- يجب أن يخضع العاملين للتدريب على الأعمال المناطة بهم قبل مباشرة أعمالهم.

6- يجب إتخاذ الإحتياطات الكافية لتجنب إصـــابة العمال من الســقوط أو الإنهيارات أو غيرها من المخاطر.

7- يجب إلزام جميع العاملين بضرورة إرتداء سترات مرورية عاكسة.

8- يجب توفير ســـلالم أو وســـائل أمنة لدخول العمال فى الخندق والخروج منها ، على أن تمتد السلالم لإرتفاع متر واحد فوق سطح الأرض وأن تكون السلالم فى حدود 8 متر من موقع العمال أسفل الخندق.

9- يجب على المقاول توفير كافة الإحتياطات اللازمة لإجراء الحماية لأجســـام العمال من مخاطر العمل المتنوعة وذلك عن طريق تزويدهم بمهمات الوقاية الشـــخصـــية وبأجهزة ومعدات الســـلامة مثل

(البدل الواقية ، خوذات ، قفازات ، نظارات واقية ، أحذية سلامة ، أقنعة وكمامات واقية ، أجهزة قياس الغازات الصوتية ، السترات المرورية العاكسة ، أجهزة التنفس ، أجهزة الإطفاء ، حبال الأمان ، أحزمة الأمان ، خطاطيف تعليق ، واقيات الأذن ... ألخ).

10- تحديد أماكن مخصصه لمبيت العمال خارج المناطق المزدحمه

كل ماورد من معلومات وإشتراطات لاتعفى المقاول من ضرورة الرجوع والإلتزام بالقوانين واللوائح والأنظمه المعمول بها فى جمهورية مصر العربية والتى تتعلق بالبيئه والصحه والسلامه المهنيه.

البيئة:

يلتزم المقاول طوال فترة تنفيذ هذا العقد وحتى الانتهاء من تنفيذ جميع الأنشطة في الموقع بما يلي:

1. القوانين والأعراف والمعايير البيئية لجمهورية مصر العربية وجهاز شئون البيئة المصري ، وخاصة القانون رقم 4 لسنة 1994 المعدل بالقانون رقم 9 لسنة 2009 ، وكذلك تشريعات وزارة الموارد المائية والري. حماية البيئة المائية الداخلية والقنوات والمصارف (قانون 48 لعام 1982 والقانون 12 لعام 1984). وكذلك الإرشادات العامة والخاصة لجهاز شئون البيئة المتعلقة بعمل مشروعات المياه والصرف الصحي.
2. للحفاظ على صحة وسلامة الحفاظ على جميع الأفراد العاملين في الموقع أثناء تواجدهم في منطقة المشروع (سواء كانوا أفرادًا منتسبين يعملون في المشروع أو غير منتسبين) وتنفيذ الامتثال لمتطلبات السلامة المهنية والأمن الصناعي والتأكيد على التزام الأفراد العاملين في الموقع بوسائل الحماية الشخصية. يلتزم المقاول أثناء التنفيذ بتوفير وسائل الإسعافات الأولية في الموقع ، وكذلك وسيلة نقل مناسبة لأقرب مستشفى لأي إصابات قد تحدث بالموقع.
3. تطبيق متطلبات الدفاع المدني وتوفير المعدات اللازمة لمكافحة الحريق في موقع المشروع سواء في الأماكن المغلقة أو الأماكن المفتوحة.
4. تجنب والعمل على منع التلوث أو تصريف أي مخلفات صلبة أو سائلة سواء في المياه السطحية أو الجوفية وكذلك على سطح التربة.
5. التأكد من سلامة المعدات المستخدمة في البناء وتوافق العوادم الخارجة منها مع حدود الانبعاث القصوى المحددة في قانون البيئة.
6. الحصول على موافقة جهاز شئون البيئة المصري (EEAA) والتصريح اللازم والتنسيق الكامل مع جهاز شئون البيئة عند العمل في أو بالقرب من المناطق الحساسة بيئيا مثل المحميات الطبيعية.

7. الحصـــول على التصـــاريح اللازمة من الجهات المختصـــة في حال العمل في المناطق الأثرية والتاريخية أو بالقرب منها. في حال اكتشـــاف أي آثار أثرية يتم إيقاف العمل وإبلاغ الجهات المختصة وعدم استئناف العمل إلا بإذن من هذه الجهات.
8. افعل ما هو ضروري لإعادة طبيعة المنطقة وبيئتها إلى حالتها الأصلية.
9. جميع المعلومات والمتطلبات الواردة لا تعفي المقاول من ضـــرورة الامتثال للقوانين واللوائح والأنظمة المعمول بها في جمهورية مصر العربية والتي تتعلق بالبيئة.

التنفيذ والعقوبات

لن يتم دفع أي فواتير منفصلة أو مدفوعات لأي من العناصر المذكورة في هذا الجزء من متطلبات البيئة والصحة والسلامة إلا إذا تم تضمينها في جداول الأسعار. يتم تضمين تكلفة أي عنصر مذكور في هذا الجزء من متطلبات البيئة والصحة والسلامة وتوزيعها بين العناصر المدرجة في جدول الكميات. تظل جميع العناصر التي سيقدمها المقاول إلى مدير المشروع لأغراض الصحة والسلامة المهنية جزءًا من العقد.

سـيتم تطبيق غرامة بالمبلغ المنصـوص عليه في العقد على كل مقاول ينتهك متطلبات البيئة والصـحة والسلامة إذا لم يتم اتخاذ الإجراءات التصحيحية بما يتماشى مع العقد. يتم تطبيق تدابير أخرى على النحو المحدد في العقد.