الشروط و المواصفات الفنية الاسترشادية

الشروط الخاصة

ملاحظات وتعليمات عامة:

تنفذ جميع أعمال هذا المشروع طبقاً لهذه الشروط والمواصفات والمخططات المعدة لذلك, والتعليمات الخطية من صاحب العمل, ويرجع للمواصفات العامة الصادرة من الوزارة فيما لم يرد ذكره في المستندات المذكورة أعلاه ويعتبر جزء لا يتجزأ من هذه المواصفات.

تدقيق ومراجعة تصميم الجسور:

على المقاول تدقيق ومراجعة تصميم الانشائي للجسور عند استلامه للموقع وقبل التنفيذ.

المخططات:

المخططات المرفقة بالمشروع هي مخططات تصميمية لعمل الكميات التقريبية وقبل البدء بالعمل في أي موقع من المواقع موضوع العقد, سيقوم مساح المقاول مع مساح الهيئة بإشراف المهندس بإعداد الرفع المساحي والمقاطع, وذلك ليتم التنفيذ وحساب الكميات بموجبها, وعلى جهاز المقاول الفني أن يقوم بجميع ما يلزم من أعمال رسم وتصوير المخططات حسب توجيهات المهندس وعلى حساب المقاول بما في ذلك المخططات اللازمة لأعمال التنسيق مع الجهات الأخرى.

وعلى المقاول تقديم رسومات تنفيذية نهائية حسب ما تم تنفيذه على الطبيعة فعلاً (AS–Built) وذلك عند نهاية العمل بالعملية وقبل الاستلام الابتدائي وتكون أصل +3 صور والصور موقعة ومختومة من قبل المقاول ومعتمدة من جهاز الإشراف.

جهاز المقاول الفني:

يجب على المقاول توفير العدد الكافي من المهندسين والمراقبين والمساحين والفنيين حسب متطلبات المشروع، ويجب ان يكون الجهاز الفني للمقاول مناسب لأعمال المشروع من حيث المؤهلات والخبرات، ويجب على المقاول قبل المباشرة بالتنفيذ أن يقدم لجهاز الإشراف قائمة بأسماء ومؤهلات وخبرة الجهاز المقاول المقترح لاعتماده قبل السماح لهم بمباشرة العمل كما لا يحق له تغيير أي من الجهاز الفني بعد إعتماده قبل الحصول على الموافقة الخطية من جهاز الإشراف بالهيئة ويحق لجهاز الإشراف رفض أو طلب تغيير أي من الجهاز الفني عندما يلاحظ عدم كفاءته والتزامه بشروط العمل أو بسبب سوء سلوكه ويجب على المقاول استبداله بآخر مؤهل وقادر على تنفيذ الأعمال طبقاً للمخططات والمواصفات المعتمدة.

يجب أن يتوفر لدى المقاول الجهاز الفني الذي يضمن تنفيذ الأعمال بالشكل المطلوب في المدة المطلوبة, وكل ما يلزم من عمالة فنية وعادية وسائقين للمعدات من أوناش وسلالم متحركة وحفارات وعلى المقاول أن يقوم بتقديم كشف يتضمن أسماء جهازه الفني وشهاداتهم وخبراتهم

وإعتماده من الجهاز المشرف خلال مدة لا تزيد عن أسبوعين من إشعار المقاول بالترسية أو أسبوع من تاريخ استلام الموقع أيهما أقرب, وفي حالة عدم قيام المقاول بتوفير أي عضو من أعضاء جهازه الفني المشار إليه خلال التنفيذ, سيكون عرضه لتوقيع الغرامات المنصوص عليها من جراء ذلك.

جدول الأعمال:

فور استلام الموقع وخلال فترة أسبوع سيقدم المقاول إلى المهندس المشرف جدولاً زمنياً يوضح بشكل مبدئي كيف سينهي الأعمال خلال المدة المقررة, وهذا الجدول سيكون خاضعاً للتعديل من قبل المهندس المشرف حسب مقتضيات الحاجة, وإذا استدعت ضرورات التسنيق لتعديل هذا الجدول أثناء العمل, فسيجري تعديله.

حساب الكميات:

سيجري حساب الكميات حسب ما هو وارد في هذه المواصفات من قبل جهاز المقاول والجهاز الفني من قبل الهيئة, وعلى المقاول أن يهيئ جميع ما يلزم العمل من فنيين ومعدات لإنهاء حسابات الكميات في الوقت المناسب بعد الانتهاء من تنفيذ الأعمال أو خلال تنفيذ الأعمال لتحضير المستخلصات الجارية.

التنسيق:

يسري على المقاول ما هو مطبق في الهيئة فيما يتعلق بالحصول على فسخ نظامي قبل البدء بالعمل وذلك بأن يقوم بطبع وتكبير المخططات اللازمة للتنسيق, وذلك لتنسيق عمله مع جميع الشركات والمصالح ذات العلاقة في مكة المكرمة, وذلك بمراجعتهم والحصول على جميع المعلومات اللازمة عن أعمالهم في نفس الموقع ليجري التنسيق بين أعمالهم وليجري تعديل الجدول الزمني بموجبه, هذا كما عليه أن يحصل منهم على مواقع التمديدات الأرضية المختلفة في الموقع, والكشف عنها بالعمال اليدويين والمحافظة عليها , ويتحمل مسئولية أية أضرار يمكن أن تصيبها علماً بأن الفترة اللازمة للتنسيق ستكون من ضمن مدة تنفيذ المشروع.

التمديدات التي قد يصادفها المقاول أثناء العمل:

قد يصادف المقاول أثناء تنفيذ الأعمال وجود بعض المباني الخرسانية كغرف تجميع الكابلات أو غرف تابعة لخطوط المياه أو خطوط المجاري أو غرف تجميع مياه الأمطار والسيول, أو أي منشأ قام أو سيقام أثناء التنفيذ لذلك يلزم المقاول بتعلية أو تخفيض منسوب أغطيتها لتكون في

مستوى السطح النهائي من الأسفلت, كما أنه يلتزم بعدم تغطية سطح أي منها وهو مسئول عن إخفائها في حالة عدم ملاحظتها أثناء العمل.

وسيتم تغريمه عن كل عطل أو ضرر يصيب تلك المنشآت وسيطلب منه إصلاحها تبعاً لما تقرره الجهة ذات العلاقة, ويشمل العمل الحفريات اللازمة على جوانب المنشأ الخرساني وتكسير جوانب الخرسانة المسلحة لإمكان ربطها بالخرسانة الجديدة المزمع إنشاؤها ورفع الغطاء الحديدي بدون إحداث أي ضرر به (بالمنشآت) التي ضمن المنشأ الخرساني, وإعادة الغطاء الحديدي بالمنسوب الجديد للإسفلت أو الرصيف, كما يشمل العمل القوالب والمعدات اللازمة والمواد الضرورية لرفع المنسوب, علماً بأن نسبة الاسمنت في الخرسانة المستعملة لن تزيد بأي حال عن 400كجم/م^3, هذا ولن يأخذ المقاول أية استحقاقات عن هذا العمل وستكون التكاليف محملة على الأعمال التي ينفذها المقاول في تلك المواقع.

الموقع:

يقوم المقاول بتنظيف موقع العمل من كافة الأتربة والمواد العالقة والمخلفات والأنقاض وترحيلها إلى الأماكن التي يسمح برمي الأنقاض بها حسب تعليمات جهة الاختصاص بالهيئة, ويتم تسليم الموقع نظيفاً بشكل عام, كما أن المقاول مسئول عن سلامة البردورات والأرصفة, وفي حالة تعرضها لأي ضرر بسبب عمله, فعليه إعادتها إلى حالتها السابقة, وعلى المقاول أن يتخذ الاحتياطات اللازمة حسب تعليمات المهندس المشرف ولحمايتها أثناء رش الاسفلت أو أثناء الزفلتة.

اللافتات:

على المقاول خلال (30) ثلاثون يوماً من توقيع العقد أن يقدم ويركب لافتتين معدنيتين للمشروع مكتوبتين باللغة العربية ويجب أن تكون كل من اللافتتين مطابقة لتفاصيل الإنشاء والتركيب حسب توجيهات الجهة الفنية المشرفة يجب تركيب كل لافتة في موقع بارز موافق عليه فتوضع واحد عند كل من طرفي الطريق الذي يتضمنه العقد وعلى المقاول أن يصون اللافتتين ويحفظهما في حالة جيدة طوال مدة العقد على نفقته الخاصة ولن يدفع أي مبلغ مستقل عن إنشاء اللافتتين أو تركيبهما أو صيانتهما أو أية تكاليف أخرى متعلقة بهما وتعتبر التكاليف بأنها داخلة في أسعار البنود الأخرى من جدول الكميات وفي نهاية مدة الصيانة يجب على المقاول أن يزيل اللافتتين وركائزهما من الموقع.

تأمين سلامة المرور:

على المقاول أن يستعمل إشارات التنبيه والتحذير ولوحات وإشارات الخطر والحواجز اللازمة لمنع المرور في الأماكن التي تحت التنفيذ, وذلك بالتعاون مع إدارة المرور حسب النظام الموضوع من قبل إدارة التسويق بالهيئة, ويجب أن تكون الإشارات المستعملة متمشية مع المواصفات الدولية لإشارات المرور وواضحة ليلاً ونهاراً وملصقاً عليها الورق العاكس للنور, ويعتبر المقاول مسئولاً عن جميع الحوادث التي تقع نتيجة إهماله أو عدم قيامه بوضع هذه الإشارات الصحيحة في المكان الصحيح أو عدم اتباعه لتعليمات المرور, هذا وعلى المقاول أن يؤمن مرور جميع المواطنين من وإلى بيوتهم إذا كانت واقعة في منطقة العمل وإذا اقتضى الأمر إغلاق الشوارع عن طريق تسهيل طرق فرعية أو جانبية بشكل يوافق عليه المهندس المشرف, وعليه باستمرار صيانة هذه الطرق الجانبية ورشها بالماء, ولن تدفع له أية تكاليف إضافية مقابل هذه الأعمال.

وعلى المقاول أن يقدم ضمن عرضه الفني تصور للتحويلات المرورية للطرق للشوارع والطرق الرئيسية بمنطقة المشروع (طريق الدائري الرابع وطريق السيل) والتي تتعارض مع التنفيذ وبحيث تكون تلك التحويلات المرورية متجانسة مع الجدول الزمني ومراحل التنفيذ للمشروع ويكون المقاول مسئولاً عن تنفيذ تلك التحويلات المرورية بالتوقيتات والأسلوب والمواصفات المعتمدة من الهيئة وإدارة المرور بالعاصمة المقدسة، ولا يحق للمقاول المطالبة بأية تكلفة ناشئة عن تلك التحويلات المرورية، حيث أن تكلفة هذه الأعمال تكون محملة على البنود.

أخذ العينات وإجراءات الفحوصات ومراجع المواصفات:

جميع المواد يجب أن يعاينها ويفحصها ويقبلها قبل إدخالها في العمل وجميع المواد الجاري استعمالها تكون خاضعة للمعاينة أو الفحص أو الرفض في أي وقت قبل إدخالها في العمل.

على المقاول أن يأخذ جميع العينات بحضور ممثل ذي صلاحية من قبل المهندس وتكون كلفة جميع المواد المأخوذة بشكل عينات للفحص على حساب المقاول يجري فحص العينات من قبل المهندس في مختبر موقع يقدمه المقاول وتسلم إلى المقاول أو ممثله نسخ عن جميع نتائج الفحص, كما يجب مالم ينص على خلاف ذلك ان تفسر جميع مراجع طرق الفحص أو المواصفات المعتمدة من الجمعية الأمريكية لمهندسي الطرق AASHTO والجمعية الأمريكية لحفص المواد ASTM وغيرهما بأنها تعني أحدث طرق الفحص أو المواصفات التي اعتمدت قبل تاريخ العقد وفي حالة وجود تناقض بين المواصفات وطرق أخذ العينات والحفص المعتمد من الجمعية الأمريكية لمهندسي الطرق AASHTO والجمعية الأمريكية لفحص المواد ASTM يكون الحكم لتلك المعتمدة من الجمعية الأمريكية لمهندسي الطرق AASHTO, كما يجوز

للمهندس أن يقوم بمعاينة المواد في مصدرها والدخول في أقسام المصنع التي لها صلة بصنع أو إنتاج المواد الجاري تقديمها.

حسميات الجهاز الفني:

يجب أن يلتزم المقاول الذي أسند إليه المشروع بتأمين كافة عناصر الجهاز الفني بالإعداد والفئات الواردة في المواصفات الفنية العامة, وأن يكونوا متواجدين في مواقع الأعمال طيلة مدة التنفيذ.

وفي حالة تغيب أي منهم فإنه سيتم توقيع غرامة عن كل يوم غياب تحسم من مستحقات المقاول الشهرية أولاً بأول وفيما يلي مقدار الحسم الذي يوقع عن كل فئة من الجهاز.

وفيما يلي بيان حسميات الجهاز:

م	البيانات	مقدار الحسم اليومي	ملاحظات
1	مدير مشروع	(500) خمسمائة ريال/ يوم غياب	
2	المهندس	(300) ثلاثمائة ريال/ يوم غياب	
3	المساح	(200) مائتين ريال / يوم غياب	
4	المراقب الفني	(150) مائة وخمسون ريال / يوم غياب	

ملاحظات هامة:

- في حالة عدم وضع العلامات الإرشادية والتحذيرية للمواقع الجاري العمل بها كل على حده وتقديم مخطط توضيحي لها يعتمد من الجهة المشرفة قبل البدء بالعمل،فأنه يحسم على المقاول، وذلك بواقع 1000 ريال للمرة الأولى و5000 ريال للمرة الثانية ويتكرر ذلك أسبوعياً.
- يجب على المقاول تقديم تقارير أسبوعية وشهرية وعمل مخططات توضيحية على الحاسب الآلي للعرض حسب توجيهات الجهة الفنية المشرفة.
- على المقاول تأمين مكاتب للجهاز المشرف بموقع العمل خلال شهر من تاريخ تسليم الموقع وفي حالة عدم تأمينها سيتم تكليف أحد المقاولين بتأمينها وذلك حسماً من مستحقات المقاول.
- على المقاول تأمين عدد (2) لافتة في كل موقع من مواقع العمل طبقاً لما ورد بالصفحة رقم (42) ويحسم (1000) ألف ريال شهرياً عن كل لافتة.

المواصفـات الفنيـة

مقدمة:-

يتم تطبيق هذه المواصفات مع المستندات التالية (مع الالتزام بالنسخ المحدثة منها) والإضافات والتعديلات الخاصة بها.

أ) كتاب المواصفات مع المستندات التالية والإضافات والتعديلات الخاصة بها.

ب) المواصفات العامة لإنشاء الطرق والجسور، الطبعة الأولى الصادرة في شهر ذي الحجة 1391هـ يناير 1972م، عن وزارة المواصلات في المملكة العربية السعودية، وستسمى اختصاراً (المواصفات العامة).

ج) ملحق المواصفات العامة/ الصادر عن وزارة المواصلات في شهر جمادي الثانية 1398 هجرية مايو 1987م) و-ملحق المواصفات القياسية للطرق والجسور-الصادر عن وزارة المواصلات في شهر محرم/ صفر 1402هـ.

د) قائمة الكميات الموحدة- الصادرة عن وزارة المواصلات في المملكة العربية السعودية مع الملحق السابق ذكره.

هـ) (دليل مواد الطرق) الصادر عن وزارة المواصلات في المملكة العربية السعودية في عام 1405هـ.

و) (دليل إنشاء الطرق) الصادر عن وزارة المواصلات في المملكة العربية السعودية في عام 1405هـ.

ز) (Highway Design Manual- volume4-Standard Drawings) الصادر عن وزارة المواصلات في المملكة العربية السعودية.

- أن الفصول الواردة في هذه المواصفات تعود في الأصل إلى الفصول المقابلة لها في المواصفات العامة.

وأية إشارة إلى (المواصفات العامة) أو (الملحق) أو (قائمة الكميات الموحدة) أو (دليل الطرق) تعني العودة إلى الوثائق المدرجة أعلاه.

- في حالة عدم كفاية ما ورد في المواصفات الخاصة لاي بند من العمل تتم العودة إلى متطلبات دليل الطرق والملاحق الأفضلية على المواصفات العامة.
- على المقاول أن يلتزم بجميع التعاميم وتعديلات المواصفات التي صدرت عن وزارة المواصلات حتى ولو كانت غير مذكورة صراحة في هذه المواصفات.
- حيثما وردت بالمواصفات أو الرسومات أسماء لبعض المنتجات التجارية فقد ذكر ذلك لتحديد المستوى المطلوب للمنتج وللمقاول الحق الكامل في التقديم بمنتجات بديلة بحيث تكون ذات المستوى أو أفضل منه، والأولوية للمنتجات السعودية.

1- المواصفات الفنية للأعمال المدنية

1- جسات التربة التأكيدية للجسور:

أ- وصف العمل:

نظراً لأهمية تدقيق تصميم الجسور فإن على المقاول مسئولية إجراء أعمال التحريات والمراجعة النهائية لقوة تحمل التربة قبل تنفيذ الجسور من خلال حفر جسات تأكيدية نهائية بأعماق لا تقل عن (عمق التأسيس + طول الخازوق كما هو في المخططات + 7م حسب (AASHTO4.3.2)) وإجراء التجارب الموقعية والمخبرية للتربة، وعلى أساسها يتم إعداد تقرير تربة نهائي وتوصيات التأسيس للتأكد من قدرة تحمل التربة وملائمة عمق وأسلوب التأسيس المقترح بالمخططات التصميمية لطبيعة وخواص التربة. وبعد مراجعة واعتماد هذا التقرير، على المقاول مسئولية مراجعة التصميم الإنشائي للمنشأة من حيث نوع وأبعاد المقاطع الخرسانية والتسليح للقواعد والأعمدة والحوائط والأكتاف بناءً على التوصيات النهائية لقواعد التأسيس. ويعتبر المقاول مسئولاً عن أية أخطاء في تصميم القواعد للجسور بعد التدقيق ومراجعة التصاميم.

ب- متطلبات التنفيذ:

ويلزم مراعاة التالي كحد أدنى لأعمال الجسات التأكيدية:

- على المقاول فور استلام الموقع البدء في تنفيذ الجسات التأكيدية النهائية واختبارات التربة بموقع المشروع تحت إشراف المهندس وطبقاً للمواصفات عن طريق أخذ عينات مخلخلة وغير مخلخلة وأخذ نتائج دقيقة لقراءات اختبار الاختراق القياسي (SPT) بحد أقصى كل 1,5 متر من العمق وعند تغير طبقات التربة ويجب تحديد عمق كل طبقة وإجراء كافة الاختبارات على كل طبقة لتحديد كافة الخواص الميكانيكية الطبيعية طبقاً للمواصفات حسب نوعية التربة وتقديم كافة البيانات والاختبارات مع مناسيب المياه الجوفية وتحليلها إن وجدت في تقرير نهائي يقدم للمهندس من أصل وأربع صور مشتملاً على التوصيات الخاصة بالتأسيس وبأعمال الحفر للأساسات بما لا يؤثر على المباني والخدمات المجاورة.
- إذا لم يكن لدى المقاول الإمكانيات والمعدات الخاصة بتنفيذ الجسات وتحديد توصيات التأسيس المناسبة ففي هذه الحالة يجب ان يتم تنفيذ الجسات وإعداد التقرير بمعرفة مقاول باطن معتمد متخصص ولديه الخبرة الكافية والإمكانيات لتنفيذ أعمال استكشاف التربة واختبارات المعمل وتحديد توصيات التأسيس.
- جميع أعمال الجسات الموقعية والاختبارات المعملية تتم تحت إشراف مهندس خبير في أعمال التربة من قبل المقاول وبالتنسيق مع وإتباع تعليمات المهندس المشرف.
- اعتماد المهندس للتقرير الفني لأبحاث التربة وتوصيات التأسيس النهائية المقدم من المقاول لا يعفي المقاول من مسئوليته والتزامه نحو صحة ودقة أبحاث التربة وأمان أعمال الحفر والتأسيس ويتحمل المقاول دون صرف أية مبالغ إضافية إعادة أعمال أبحاث التربة وأية أعمال مطلوبة

للدراسة والإصلاح والعلاج للعناصر المختلفة بالمشروع بناء على عدم دقة أو صحة أبحاث التربة.

- يتم تنفيذ الجسات التأكيدية النهائية لقواعد الركائز الوسطية والطرفية بمعدل جسة واحدة عند كل جانب من الجسر عند موقع كل محور بعمق لا يقل عن (عمق التأسيس + طول الخازوق كما هو في المخططات + 7م حسب (AASHTO4.3.2))
- يتم تحديد منسوب صفر الجسة لكل جسة بالتقرير.

ج- طريقة القياس:

يتم المحاسبة على هذا البند بالمتر الطولي للجسات شاملاً التقرير الفني لأبحاث للتربة وتوصيات التأسيس وكافة الاختبارات والأبحاث المطلوبة.

د- أسس الدفع:

يتم الدفع عن مقدار العمل المنجز والمقبول والذي يقاس كما نصت الفقرة جـ من هذا البند ويجري الدفع عنه بالسعر المحدد في قائمة الكميات والوارد بالعطاء على أساس المتر الطولي للجسات مقاساً من منسوب صفر الجسة ويكون السعر محملاً عليه أعمال حفر الجسة واستخراج العينات واختبارها وإعداد التقرير شاملاً جميع المعدات والأدوات والأيدي العاملة ومعامل الاختبارات وجميع البنود الأخرى اللازمة لإنجاز على الصورة المطلوبة.

2- الحفر الإنشائي:

أ- وصف العمل:

يتكون هذا البند من جميع أعمال الحفر الخاصة بالإنشاءات الموجودة بالمشروع للوصول إلى قاع حفر جاف به معامل أمان كافي لاتزان جوانب الحفر طبقاً للمناسيب التصميمية وتوصيات التأسيس ويشمل كل ما يلزم من أعمال التطهير والنظافة وإزالة الأشجار والنباتات وأعمال نزح المياه أن وجدت وحماية جانب الحفر وحجز المياه ثم إزالتها بعد ذلك والتخلص من جميع نواتج الحفر بالأسلوب الأمثل وينقسم هذا البند في جدول الكميات إلى التالي:

1/2 الحفر الإنشائي في أرض ترابية:

وهو الحجم من الحفر الإنشائي كما هو موضح في وصف العمل وهو يتألف من إزالة مواد رملية أو طمية أو طينية أو مالم يصنف من المهندس على أنه صخر.

2/2 الحفر الإنشائي في أرض صخرية:

وهو الحجم من الحفر الإنشائي كما هو موضح في وصف العمل وهو يتألف من إزالة مواد صنفها المهندس على انها صخر.

- إن كميات الحفر الانشائي في الصخر الذي يتم تحديده في المخططات او في جداول الكميات هي تقديرات اولية مبنية على تقييم المعلومات الواردة عن طريق الجسات الابتدائية المأخوذة من موقع العمل والتي تكون تقيم التكوين الجيولوجي لمنطقة العمل واما التحديد النهائي للتقديرات الأولية فيقرره المهندس لدى تواجده خلال مباشرة العمل وانجازه في الموقع.
- على المقاول زيارة الموقع وتقييم التكوين الجيولوجي لطبقات الموقع وبناء على هذه الزيارة والتقييم يبني أسعار عطائه.
- ان التغييرات في الحجم الفعلي للحفر في الصخر كما يصنفه المهندس في الموقع عن ذلك الحجم المبين في جدول الكميات لا يشكل أساساً للمطالبة بمال إضافي من جانب المقاول.
- أي طبقة تعلو او تغطي طبقة الصخر يتم حسابها على انها ضمن حدود الحفر في ارض ترابية.

3/2 الحفر الإنشائي غير المصنف:

هو الحجم من الحفر الإنشائي كما هو موضح في وصف العمل وهو يتألف من إزالة جميع المواد بصرف النظر عن طبيعتها.

ب- متطلبات الإنشاء:

- على المقاول قبل البدء في أي أعمال حفر أن يعلن المهندس بوقت كاف وذلك حتى يتمكن من التأكد من مناسيب الحفر وكذلك القطاعات العرضية للحفر ولن يتم الدفع لأي مواد تزال أو يتم حفرها قبل مراجعة وموافقة المهندس.

- يجب الالتزام من المقاول بأبعاد وأعماق الحفر للأساسات الموضحة بالمخططات والمقررة وبما يحقق الالتزام بتقرير التربة وتوصيات التأسيس المعتمد.

- لايجوز صب أي خرسانات في الحفر التي تم حفرها قبل موافقة المهندس.

- أي زيادة من الحفر عن العمق والمنسوب الموافق عليه من المهندس وكذلك زيادة عرض الحفر عن الحدود الموضحة بالمخططات والموافق عليها المهندس يجب ردمها بنفس نوع الخرسانة العادية المستخدم في القواعد ويجب ان تصب من خرسانة القاعدة ولا يتم الدفع عن الحفر الزائد وكذلك الخرسانة التي تم الردم بها وتكون على نفقة المقاول.

- إذا صادف المقاول أثناء الحفر مواد غير ثابتة ومفككة وغير ملائمة تحت مستوى الأساسات يجب على المقاول بأمر من المهندس أن يحفر ويزيل هذه المواد ويستبدلها بردم ملائم وثابت أو بخرسانة إحلال.

- يكون المقاول مسئولاً عن أمان المنشآت والمباني المجاورة لموقع المشروع أثناء أعمال الحفر ويجب عليه أن يتأكد من عدم وجود أي أضرار قد تلحق بهذه المنشآت نتيجة هذه الأعمال وكذلك على المقاول إتخاذ كافة الاحتياطات وتنفيذ الأعمال اللازمة لتفادي أي أضرار قد تلحق بالخدمات أثناء الحفر.

جـ – طريقة القياس:

أن الدفع عن الحفر الإنشائي ينحصر في حفريات القواعد أو الأساسات للمنشآت الخرسانية من أكتاف وقواعد الجسر والحوائط الساندة وجدران الأجنحة وكل ما هو موضح بالمخططات ويقاس الحفر الإنشائي بالمتر المكعب من المواد التي يتم إزالتها ويقوم المقاول بإجراء القياس بحضور المهندس وبالصورة التي يوافق عليها ويتم الالتزام بالأبعاد الموضحة بالمخططات والموافق عليها من المهندس.

د– أسس الدفع:

لن يتم الدفع مباشرة عن الحفر ولكن يتم الدفع عن مقدار العمل المنجز والمقبول والذي يقاس كما نصت الفقرة جـ من هذا البند ويجري الدفع عنه بالسعر المحدد في قائمة الكميات والرواد بالعطاء على أساس المتر المكعب من (الحفر الإنشائي في أرض ترابية) أو (الحفر الإنشائي في ارض صخرية) أو (الحفر الإنشائي غير المصنف) ويكون السعر محملاً عليه جميع أعمال الحفر ونزح المياه والتنظيف والتنسيق وتعديل الأساسات والتخلص من المواد الزائدة وتقديم جميع المعدات والأدوات والأيدي العاملة وجميع البنود الأخرى اللازمة لإنجاز العمل على الصورة المطلوبة.

3– الردم حول الأعمال الإنشائية:

أ– وصف العمل:

يتألف هذا البند من جميع أعمال الردم حول المنشآت بالمواد الصالحة والمطابقة لمواصفات المواد والموافق عليها من المهندس وتشمل الردم والفرد والتسوية والتشغيل حتى الوصول إلى المناسيب المطلوبة في المخططات والموافق عليها من المهندس وكذلك دك هذا الردم والماء المستخدم والمعدات والأدوات وكذلك العمالة المطلوبة لإنجاز العمل بالصورة المطلوبة.

وينقسم هذا البند في جدول الكميات إلى التالي:

1/3 الردم بالتربة الصالحة الناتجة من أعمال الحفر:

وهو الردم بنواتج الحفر الصالحة والمطابقة للمواصفات المطلوبة والتي لا تحتوي على طين أو حشائش أو جذور نباتات أو أفرع أو أحجار لها قطر أكبر من 30مم أو أي مواد ومخلفات عضوية بشرط أن يتم الموافقة عليها من المهندس.

2/3 الردم بأتربة موردة من خارج الموقع:

وهو الردم بإحدى النوعيات المستخدمة في أعمال الردم الإنشائي والمذكورة في مواصفات الطرق والصالحة لجميع أعمال الردم ولا يتم الردم بها إلا بعد معاينة المهندس لتشوينات هذه الأتربة.

ب– متطلبات الإنشاء:

يشتمل العمل على تنفيذ أعمال الردم خلف المنشآت مثل العبارات والجدران الاستنادية ودعائم الجسور ويتضمن متطلبات المواد وطرق التنفيذ.

يجب أن تكون المواد المستخدمة في الردم خلف المنشآت مثل دعائم الجسور والجدران الاستنادية من المواد المختارة التي لا تتأثر بالمياه وحرة التصريف، وخالية من المواد العضوية القابلة للتحلل، كما يجب ألا تزيد نسبة أملاح الكبريتات والكربونات فيها على نصف (0,50) بالمائة من وزن المادة حسب اختبار (AASHTO T-(290 291 ، ويجب ألا تحتوي على عناصر صخرية يزيد مقاسها الأقصى على ثمانية (8) سنتيمترات، ويجب ألا يقل تصنيف تلك المواد عن (A-1-a أ و A-1-b) ولا يزيد مؤشر لدونتها عن خمسة (5) وفق اختبار AASHTO T-90.

يجب أن تحقق المواد الركامية المستخدمة في الردم خلف المنشآت التدرج الحبي للمواد من الصنف (A-1-a أ و A-1-b).

يجب أن تحقق مواد وطرق تنفيذ الجزء العلوي من الردم خلف المنشآت المتوافقة في العمق عن سطح الطريق المتطلبات المنصوص عليها لطبقات رصف الطريق (القاعدة، ما تحت الأساس، الأساس الركامي) ويجب تنفيذها وإنهائها طبقا ًللأبعاد والسمك ودرجات الدك والاستواء والميول المنصوص عليها في هذه المواصفات وطبقاً للاشتراطات والتوصيات المنصوص عليه في تقرير التربة المرفق مع هذه المواصفات.

يجب قبل المباشرة بتنفيذ الردم خلف المنشآت أن يكون المقاول قد أنهى جميع أعمال الخرسانة والعزل، ولا يتم الردم خلف أي عمل إنشائي إلا بعد فك الشدة الخاصة به بما لا يقل عن ثلاثة ايام وذلك بمعرفة المهندس كما يجب أن يكون قد أنجز إجراءات اختبار واستلام هذه الإنشاءات ، ويجب أن تكون مقاومة الخرسانة عند المباشرة بتنفيذ أعمال الردم كافية لمقاومة الأحمال والضغوط الناجمة عن تفريغ وفرد ودك مواد الردم مع حركة الآليات، ويجب ألا تقل

بحال من الأحوال عن ثمانين (80) بالمائة من المقاومة التصميمية ، كما يجب على المقاول الحصول على موافقة المهندس الخطية على المباشرة بأعمال الردم بناءًا على التقارير ونتائج الاختبارات التي تثبت تحقيق الشروط الواردة أعلاه.

يجب على المقاول اختيار طريقة التنفيذ ونوعية الآليات القادرة على تنفيذ أعمال الردم طبقًا لمتطلبات هذه المواصفات ولا تلحق أية أضرار بالمنشآت، ويتحمل المقاول وحده نتائج أية أضرار تنتج عن طريقة عمله أو حركة آلياته، وعليه الإصلاح بما في ذلك إعادة إنشاء المنشآت المتضررة ودفع التعويضات اللازمة.

يجب أن يتم فرد مواد الردم خلف المنشآت على طبقات لا يتجاوز سمكه السمك الملائم لآلية الدك المستخدمة ولا يزيد على خمسة عشر (15) سنتيمترًا، كما يجب على المقاول استعمال آليات دك خفيفة بما فيها يدوية التشغيل في المناطق التي لاتصل إليها المداحل، لمنع إلحاق الضرر بالمنشآت أو إحداث ضغوط جانبية عليها وتحقيق درجات الدك المعتمدة، ويجب عندما يكون مطلوبًا الردم على جانبي المنشأة، أن يتم ذلك بشكل متزامن من الجانبين، ويجب أن يستمر الدك حتى بلوغ درجة دك لا تقل عن درجة الدك المطلوبة في المواصفات الخاصة أو خمس وتسعين بالمائة (95) من الكثافة الجافة القصوى حسب اختبار بروكتور المعدل أيهما أكبر.

يجب على المقاول، عندما يطلب المهندس ذلك، تنفيذ قطاع تجريبي قبل المباشرة بتنفيذ ردميات جسر الطريق باستخدام المواد وطريقة التنفيذ والآليات والمعدات المقترحة من قبله في خطة العمل، ويجب ألا يقل طول القطاع التجر يبي عن مائتي(200) متر، ويمكن أن يكون جزءًا من المشروع. يهدف القطاع التجريبي إلى التحقق من إمكانية التنفيذ طبقًا للمواصفات واعتماد نسبة الرطوبة المناسبة للدك وعدد أشواط الدك والكثافة الناتجة، ويتم تقييم النتائج التي يتم التوصل إليها على أساس الاختبارات، ويعطى المقاول الموافقة على مباشرة التنفيذ عندما تكون النتائج مقبولة فنيًا، وتعتبر نتائج القطاع التجريبي أساسًا لتقييم أعمال الردم اللاحقة

عندما تكون نتائج القطاع التجريبي غير مقبولة يطلب من المقاول إجراء التعديلات اللازمة في خطة العمل أو الآليات المستخدمة، ويجب في الحالة الأخيرة إزالة جزء القطاع التجريبي أو إعادة تنفيذه حتى يحقق متطلبات المواصفات، ويحق للمهندس طلب تنفيذ قطاع تجريبي كلما لاحظ تغيرًا ملحوظًا في نتائج الاختبارات أو طريقة وآليات التنفيذ وللمهندس الحق في رفض أي توريدات يرى أنها غير صالحة للردم وذلك بالفحص البصري لها.

يتم إجراء جميع الاختبارات والاشتراطات المنصوص عليها في فصل (2-4) (دك الأعمال الترابية) في المواصفات العامة لإنشاء الطرق والجسور.

جـ- طريقة القياس:

يقاس الردم بالمتر المكعب والذي يحدد أبعاده من خلال أبعاد الحفر ومن خلال المخططات وبموافقة المهندس والتي تم اعتماد نتائج الاختبارات التي تمت عليها.

د- أسس الدفع:

يتم الدفع على مقدار العمل المنجز والمقبول والذي يقاس كما نصت عليه الفقرة (جـ) من البند وبالأسعار الواردة في جدول الكميات وبالعطاء على أن يكون العمل شامل التوريد والردم والفرد والتسوية والدك والماء والمعدات والأدوات والعمالة وكذلك الاختبارات وجميع البنود الأخرى اللازمة لانجاز العمل بالصورة المطلوبة.

4- الخرسانة:

أ- وصف العمل:

يجب ان تتكون الخرسانة من خليط من الاسمنت البورتلاندي والماء والحصمة دون أي إضافات وعندما يقتضي الأمر إدخال بعض الإضافات الخاصة بالفراغات أو تخفيض الماء أو غيرها يجب أن يكون ذلك كما هو محدد بالمواصفات الخاصة بها وينقسم هذا البند في جدول الكميات إلى التالي:

1/4 خرسانة ذات مقاومة ضغط 25MPa (للإسطوانة القياسية) على ان لا يقل محتوى الاسمنت عن 350 كجم/م3 باستخدام أسمنت بورتلاندي مقاوم للكبريتات لزوم الخرسانة العادية وفرشة النظافة أسفل الأساسات والقواعد.

2/4 خرسانة ذات مقاومة ضغط 40MPa (للاسطوانة القياسية) على ان لا يقل محتوى الاسمنت عن 400 كجم/م3 باستخدام اسمنت بورتلاندي مقاوم للكبريتات لزوم الخرسانة المسلحة لكامل أجزاء الحوائط الساندة والأكتاف والأعمدة (أعلى وأسفل سطح الأرض الطبيعية) والبلاطات الإنتقالية والحواجز الخرسانية الجانبية (النيوجرسي).

3/4 خرسانة ذات مقاومة ضغط 30MPa (للاسطوانة القياسية) على ان لا يقل محتوى الاسمنت عن 350 كجم/م3 باستخدام اسمنت بورتلاندي مقاوم للكبريتات لزوم الخرسانة المسلحة لأساسات (او قبعات الاوتاد) الحوائط الساندة والاكتاف والاعمدة.

4/4 خرسانة ذات مقاومة ضغط 25MPa (للاسطوانة القياسية) على ان لا يقل محتوى الاسمنت عن 350 كجم/م3 باستخدام اسمنت بورتلاندي مقاوم للكبريتات لزوم الخرسانة العادية لأعمال حماية الردميات امام الركائز الطرفية بسماكة 15 سم .

ب– خواص مكونات الخرسانة:

(ب–1) الاسمنت:

1- يكون الاسمنت المستخدم من النوع البورتلاندي العادي أو البورتلاندي سريع التصلد أو البورتلاندي المقاوم للكبريتات أو البورتلاندي منخفض الحرارة... أو أي نوع يحدد بالمخططات.

2- لا يجوز استخدام أكثر من نوع من الاسمنت في جزء واحد من المنشأ.

3- يورد الاسمنت للموقع في أكياس محكمة ومختومة تحمل العلامات أو يورد في حاويات مغلقة.

4- يتم تشوين الاسمنت بحيث تكون طريقة التخزين كافية لمنع وصول الرطوبة للأسمنت وعدم تعرضه لأشعة الشمس المباشرة.

5- يجب أن تكون نوعية الاسمنت البورتلاندي المستخدم خاضعة للاختبار والفحص لمعرفة مطابقته لمواصفات الجمعية الأمريكية لمهندسي الطرق (AASHTO M85).

6- يجب أن تكون مقاومة الضغط على أساس عينات قياسية من مونة الأسمنت بعد (28يوم) لا تقل عن 250كجم/سم2.

7- يجب أن ترفق مع شحنات الاسمنت الموردة للموقع شهادة ضمان المصدر أو شهادة فحص من المعمل.

8- من حق المهندس الأمر بإعادة فحص الاسمنت في أي وقت يراه مناسب.

9- الموافقة على نوعية الأسمنت لا تعفي المقاول من مسئولية إنتاج خرسانة بالمقاومة المطلوبة.

10- عندما يتبين من الاختبارات التي أجريت على عينة من الاسمنت أنها غير مطابقة للمواصفات القياسية فإن الشحنة التي أخذت منها العينة يجب أن ترفض وعلى المقاول إزالة هذه الشحنة من الموقع واستبدالها بشحنة من الاسمنت تكون مطابقة للمواصفات القياسية دون المطالبة بأي تعويض.

11- يجب أن لا تقل كمية الأسمنت في المتر المكعب الواحد من الخلطة الخرسانية عن الحد الأدنى الوارد في المواصفات العامة وتبعا للمقاومة المطلوبة.

(ب –2) الحصمة:

الحصمة الناعمة:

1- يجب أن تكون الحصمة الناعمة مطابقة لمواصفات الجمعية الأمريكية لمهندسي الطرق (AASHTO M6) وتتكون من رمل ذي جزئيات صلبة قوية أو من أي مواد أخرى لها نفس الخصائص شرط الموافقة عليها كتابياً وينبغي ألا تحتوي على مواد عضوية ضارة قد تؤثر على حديد التسليح أو على قوة الخرسانة ومقاومتها للاجهادات.

2- ينبغي عند اللزوم غسل الحصمة الناعمة وغربلتها لإزالة المواد الضارة.

3- ينبغي أن تفي الحصمة الناعمة للخرسانة للاشتراطات التالية:

– معامل النعومة حسب مواصفات (AASHTO M6)	3.1-2.3
– أصالة كبريتات الصوديوم حسب مواصفات (AASHTOT104).	نقص 10% كحد أعلى
– نسبة الكتل الطينية حسب مواصفات (AASHTO T112)	1% بالوزن كحد أعلى

– فحص نسبة المواد العضوية حسب مواصفات (AASHTO T21) أخف من القياسية وفي حالة استخدام حصمة الخرسانة الناعمة من غير الرمل الطبيعي وذلك في حالة الموافقة عليها يجب أن تحقق الاشتراطات التالية:

– المكافئ الرملي حسب مواصفات (AASHTO T176) 75 كحد أدنى.

– يجب أن تفي حصمة الخرسانة الناعمة بمتطلبات التدرج التالية حسب مواصفات (AASHTO T27).

الحجم القياسي للمنخل	النسبة المئوية بالوزن المار من المنخل
3/8 البوصة	100
رقم 4	100-95
رقم 16	80-45
رقم 50	30-10
رقم 100	10-2
رقم 200	4-0

– إذا اختلف معامل النعومة باكثر من (0.2) من القيمة المفترضة في تصميم خلطة الخرسانة فيجب التوقف عن استعمال هذه الحصمة الناعمة إلى أن يكمن إجراء التعديلات الملائمة في نسب الخلط لتعويض الفرق.

الحصمة الخشنة:

– يجب أن تطابق الحصمة الخشنة مواصفات الجمعية الأمريكية لمهندسي الطرق (AASHTO M80) وأن تتكون من الحصى، أو الحصى المكسرة، أو الحجارة المكسرة وأن تكون خالية من أي طبقات طينية أو غيرها من المواد العضوية الضارة بحديد التسليح أو التي تؤثر على قوة الخرسانة ومقاومتها للاجهادات.

– ينبغي عند اللزوم غسل الحصمة الخشنة لإزالة المواد الضارة.

– ينبغي أن تفي الحصمة الخشنة للخرسانة بالاشتراطات التالية:

أصالة كبريتات الصوديوم حسب مواصفات (AASHTO T104) نقص 12% كحد أعلى.
التآكل حسب مواصفات (AASHTO T96) نقص 40% كحد أعلى.
نسبة الكتل الطينية حسب مواصفات (AASHTO T112) 1% بالوزن كحد أعلى.
القطع اللينة والحجارة الرخوة حسب مواصفات (AASHTO M80) 5% بالوزن كحد أعلى.
القطع الرقيقة المستطيلة حسب مواصفات (AASHTO M80) 15% كحد أعلى.

– يجب أن تفي الحصمة الخشنة بمتطلبات التدرج التالية حسب مواصفات (AASHTO T27).

حجم المنخل	الخرسانة صنف (A)	الخرسانة صنف (B)	الخرسانة صنف (C)	الخرسانة صنف (K)
21/2 بوصة	--	100	--	--
2 بوصة	100	100-95	--	--
1/2 1 بوصة	100-95	--	--	--
1 بوصة	--	70-35	100	--
3/4 بوصة	70-35	--	100-95	100
1/2بوصة	--	30-10	--	100-90
3/8 بوصة	30-10	--	55-20	70-40

رقم 4	صفر -5	صفر-5	صفر-10	صفر-15
رقم8	--	--	صفر-5	صفر-5
رقم 200	صفر -1	صفر -1	صفر -1	صفر -1

(ب-3) ماء الخلط والمعالجة:

- جميع مصادر الماء المراد استعماله في الخلط يجب أن يوافق عليه المهندس.
- يجب فحص الماء وفقاً لمواصفات الجمعية الأمريكية لمهندسي الطرق (AASHTO T26).
- يكون الماء المستعمل في خلط الخرسانة نظيفاً وخالياً من المواد الضارة مثل الزيوت والأحماض والمواد العضوية والأملاح والطين والطمى وأية مواد تؤثر تأثيراً متلفاً على مكونات الخرسانة أو صلب التسليح.
- يعتبر الماء الصالح للشرب مناسباً في جميع الأحوال لخلط الخرسانة وفي حالة عدم توافره يمكن استعمال ماء من مصادر أخرى لخلط ومعالجة الخرسانة بشرط استيفاء الشروط الواردة سابقاً بالإضافة إلى ما يلي:

أ- لا يزيد زمن الشك الابتدائي لعينات الاسمنت المجهزة بهذا الماء باكثر من 30 دقيقة على زمن لاشك الابتدائي لعينات نفس الاسمنت التي جهزت بالماء الصالح للشرب وعلى ألا يقل زمن الشك الابتدائي باية حال عن 45دقيقة.

ب- لا تقل مقاومة الضغط لمكعبات المونة القياسية بعد 7 أو 28يوماً والتي استعمل فيها هذا الماء عن 90% من مقاومة الضغط لعينات مماثلة جهزت بماء خلط صالح للشرب عند نفس العمر مع استخدام القالب القياسي لاختبار المونة القياسية في كلتا الحالتين.

ت- يجب عند تصميم الخلطة الخرسانية استخدام نفس النوع من الماء الذي سيستخدم في الخلط عند التنفيذ.

- لا يسمح باستخدام ماء البحر في خلط الخرسانة المسلحة بجميع أنواعها.
- يعتبر الماء الصالح في خلط الخرسانة المسلحة صالحاً للاستعمال في معالجتها.

(ب-4) الإضافات:

الإضافات هي مواد تضاف للخلطات الخرسانية بكميات محسوبة ومحددة وذلك لتحسين خواص معينة بالخرسانة أو إضافة أي خواص جديدة لها.

- ومن هذه الإضافات إضافات معجلة للشك- إضافات مبطئة للشك -إضافات مخفضة للماء- إضافات ملونة للخرسانة..... وغيرها من الإضافات.

- يراعي في استخدام هذه الإضافات الاشتراطات التالية:

1- يجب أن تفي الإضافات بحدود المواصفات.

2- يجب أن يقوم المورد بتقديم جميع التفاصيل الفنية للإضافات قبل استخدامها.

3- يجب ألا تؤثر الإضافات تأثيراً ضاراً على الخرسانة أو حديد التسليح.

4- يجب أن تكون الإضافات المستخدمة في الخرسانة سابقة الإجهاد خالية من الكلوريدات.

5- يجب أن تفي الإضافات بحدود الصلاحية من مختبرات معتمد قبل الاستخدام.

6- يلزم قبل استخدام الإضافات إجراء خلطات تأكيدية في الموقع باستخدام الإضافة للتأكد من جميع مواصفات الخرسانة المستخدم بها الإضافات.

7- يجب ألا تزيد درجة حرارة الخرسانة الطازجة ذات الإضافة بأكثر من خمس درجات مئوية مقارنة بمثيلتها التي ليس لها إضافة.

جـ- خواص الخرسانة:

(جـ-1) خواص الخرسانة الطازجة:

1- كتلة وحدة الحجم للخرسانة:

عند عدم وجود بيانات أكثر دقة يمكن اعتبار كتلة وحدة الحجم للخرسانة كما يلي:

- 22 كيلو نيوتن/م3 للخرسانة العادية إذا كانت الحصمة من مواد جيرية.
- 24 كيلو نيوتن/م3 للخرسانة العادية إذا كانت الحصمة من مواد سيلسية.
- 25 كيلو نيوتن/م3 للخرسانة المسلحة في الظروف العادية ويمكن زيادتها إذا كانت نسبة التسليح عالية.

2- قوام الخرسانة:

يحدد قوام الخرسانة بالكيفية المبينة في مواصفات الجمعية الأمريكية لمهندسي الطرق (AASHTO T10) ويحدد المهندس قوام الخرسانة المطلوب عند الصب.

3- درجة حرارة الخرسانة الطازجة:

يجب أخذ الاحتياطات اللازمة بحيث لا تزيد درجة حرارة الخرسانة الطازجة عند صبها على 35 درجة مئوية.

(جـ2) الخواص الميكانيكية للخرسانة المتصلدة:

1- مقاومة الضغط للخرسانة:

- العينة القياسية لتحديد مقاومة ضغط الخرسانة والتي تتخذ وفقاً لمواصفات الجمعية الأمريكية لمهندسي الطرق (AASHTO T23 & AASHTO T126) هي عينة اسطوانة قياسية بأبعاد 6 بوصة *12 بوصة (6" * 12")
- يقوم المهندس بالتأكد من وجود الاسطوانات في أحواض المعالجة ويجب فحصها وفقاً لمواصفات الجمعية الأمريكية لمهندسي الطرق (AASHTO T22) بعد سبعة أيام (7 أيام) وبعد ثمانية وعشرون يوماً (28يوماً) ويجب تحضير ومعالجة العينات وفقاً للمواصفات وتتخذ هذه العينات أساساً لقبول خرسانة المنشأ.
- يأخذ مجموعة من ستة (6) أسطوانات من الخرسانة المصبوبة كل يوم في كل موقع منشأ وتكون ثلاثة (3) منهم للفحص والاختبار بعد (7) أيام وثلاثة (3) منهم للفحص والاختبار بعد (28) يوم ويجب أخذ العينات الستة(6) كلها من خلطة واحدة. وعلى أن يبذل كل الجهد لمساعدة المهندس لإعداد هذه الاسطوانات وكذلك نقلها من الموقع إلى المعمل أو المختبر.

- يجب على المقاول أن يتخذ جميع الاحتياطات اللازمة للحفاظ على الاسطوانات من التلف ومعالجتها المعالجة السليمة.
- يجب على المقاول الحفاظ على الاسطوانات عند نقلها من الموقع للفحص والاختبار بالمختبر.
- عند عدم تحقيق الاسطوانات للاجهادات المطلوبة للخرسانة يجوز للمهندس أخذ قوالب (coring) من أجل تحديد ما إذا كان المنشأ مقبول أو غير مقبول وتكون تكلفة أخذ واختبار القوالب (coring) على نفقة المقاول.

د- خلط مواد الخرسانة:

- يتم القياس لتوزيع نسب المواد كما يلي:

1- الاسمنت: يقاس الاسمنت كما هو معبأ في المصنع ويكون وزن الكيس خمسين كيلوا جرام ويجب أن تكون دقة القياس بحدود (2 / 1 %).

2- الماء: يقاس ماء الخلط بالوزن أو بالحجم ويجب أن تكون دقة القياس بحدود (1%).

3- الحصمة: تقاس الحصمة بالوزن ويجب أن تكون دقة القياس بحدود(2 / 1 %).

- **تشوين ونقل المواد:**

يجب تشوين المواد بالصورة التي تضمن الحفاظ عليها من أي تلف:

أولاً: بالنسبة للحصمة:

- يجب تجميع الحصمة بكميات تضمن توفر المواد الكافية والموافق عليها من المهندس لإنجاز أية صبة مستمرة لازمة للمنشآت.
- يجب تشوين الحصمة قبل استعمالها لمنع انفصال المواد انفصالاً حبيباً ولإنتاج خرسانة متجانسة.
- يجب أن تكون جميع المعدات المستخدمة لنقل الحصمة موافق عليها من المهندس.
- عند تشوين الحصمة يجب مراعاة عدم قذفها من مسافات اعلى من 1.5 متر حتى لا يحدث انفصال حبيبي لها.

ثانياً: بالنسبة للاسمنت:

- ينبغي وقاية الاسمنت المخزون أو المشون في الموقع من أي ضرر بسبب الأحوال الجوية ويجب أن يوافق المهندس على الطرق المتبعة في التخزين أو التشوين.

خلط مواد الخرسانة:

- يجب خلط الخرسانة بالكميات اللازمة للاستعمال الفوري ولا يجوز استعمال الخرسانة التي بدأت تشك أو التي لا تكون في مكان صبها بعد 1/2 ساعة من إضافة الماء إليها في حالة الخرسانة غير المهزوزة وبعد ساعة واحدة من إضافة الماء إليها في حالة الخرسانة المهزوزة.
- يمكن خلط الخرسانة في موقع العمل أو في مصنع خلط مركزي أو في خلاطات مركبة على شاحنات (خلاطات) وينبغي أن تكون الخلاطة ذات نوع وسعة معتمدين.
- عند خلط خرسانة في موقع العمل أو في مصنع خلط مركزي لا يجوز أن يكون زمن الخلط أقل من (50) ثانية ولا أكثر من (90) ثانية.
- يجب تشغيل وعاء الخلاطة بالسرعة المبينة على لوحة الصانع الملصقة على الخلاطة المعتمدة.
- أي خرسانة تخلط في وقت يزيد أو ينقص عن الوقت المحدد ترفض ولا تستعمل إذا رأى المهندس ذلك وعلى المقاول أن يتخلص منها على نفقته.
- حجم الخرسانة المخلوطة في الخلطة الواحدة لا يجوز أن يزيد على السعة الاسمية للخلاطة بالمتر المكعب كما هي مبينة على لوحة معدل السعة القياسية الموضوعة من قبل الصانع على الخلاطة ويمكن السماح بزيادة في الحمل لا تتعدى (10%) من السعة الاسمية للخلاطة إذا وافق المهندس على ذلك.

بالنسبة للخلط المركزي:

إن مصانع الخرسانة الجاهزة يجب أن تطابق الاشتراطات التالية:

أ– الاسمنت: يجب أن تكون الوسائل المهيأة لتشوين الاسمنت حسب ما يوافق عليه المهندس وعلى المقاول المحافظة على نظافة جميع أجهزة النقل ومخاريط الاسمنت.

ب– الحصمة: يجب أن تحفظ الحصمة في تشوينات وأوعية منفصلة عن تلك المستخدمة في أعمال أخرى ويجب أن تورد الحصمة من مصادر يوافق عليها المهندس .

جـ– القوام : يكون المقاول مسئولاً عن إنتاج خرسانة تكون ذات قوام ملائم لدى توصيلها إلى موقع العمل.

د– النقل: تنقل الخرسانة المخلوطة من مصنع الخلط المركزي في خلاطات مركبة على شاحنات أو شاحنات هزازة أو شاحنات غير هزازة لها صناديق خاصة.

هـ– زمن النقل: الزمن الذي يمر من وقت إضافة الماء إلى الخليط إلى الوقت الذي تصب فيه الخرسانة في مكان الصب يجب ألا يتجاوز (30) دقيقة عندما تنقل في شاحنات غير هزازة وألا يزيد عن (60) دقيقة عندما تنقل في خلاطات مركبة على شاحنات أو شاحنات هزازة.

و– التوصيل: على المقاول عند توريده خرسانة من مصنع مركزي أن يكون لديه من طاقة المصنع ومعدات النقل ما يكفي لتأمين التوصيل المستمر بالمعدل المطلوب وما يضمن أن يكون نقلها وصبها وإنهائها على الوجه الصحيح.

صب الخرسانة في الجو البارد وفي الليل:

- لا يجوز خلط أية خرسانة أو صبها أو إنهاؤها عندما تكون الإنارة غير كافية أو بالليل إلا بالترتيب لذلك وبموافقة المهندس.
- يتم وقف عمليات خلط وصب الخرسانة عندما تبلغ درجة الحرارة في الظل (5) درجات مئوية وعلى المقاول بناء على أمر المهندس أن يقوم بتغليف المنشأ حتى يحافظ على حرارة الخرسانة أكثر من (15) درجة لمدة (7) أيام بعد صب الخرسانة.
- لا يجوز أن تقل درجة حرارة الخرسانة عن (15) درجة مئوية أثناء صبها في الشدة المعدة لها.

صب الخرسانة في الجو الحار:

- عند صب الخرسانة في جو درجة حرارة الظل في أكبر من (33) درجة مئوية يجب على المقاول ما لم يأمر المهندس بخلاف ذلك أن يعد جدول زمنياً للصب وإنهاء الخرسانة خلال الساعات التي تكون فيها حرارة الجو في الظل أقل من (33) درجة مئوية.
- على المقاول أن يستعمل إضافات لتأخير التجمد عندما يأمر المهندس بذلك من أجل تسهيل الصب والإنهاء للخرسانة ويجب أن تكون هذه الإضافات مطابقة لمواصفات (AASHTO M194 Type D).

هـ- التنفيذ:

هـ-1 استلام وإعداد وتجهيز الموقع:

لاستلام الموقع المحدد للمشروع تتخذ إجراءات إعداد وتنظيم وتجهيز الموقع على النحو التالي:

هـ-1-1 التأكد من الحصول على كافة الفسوح والموافقات للمشروع قبل بدء العمل وكذلك صلاحية الموقع جيولوجياً واتخاذ الاحتياطات المناسبة في حالة تواجد مخرات سيول أو مناطق انهيارات أو غيرها مما يؤثر على المنشأ.

هـ-1-2 تحديد موقع المشروع طبقاً لرسم الموقع العام والمبين عليه موقع كل منشأ وأبعاده ومحاوره وعلاقته بالمنشآت الأخرى وتطهيره من العوائق وإزالة المخلفات إن وجدت سواء كانت مباني أو أشجار أو خلافه تعوق تنفيذ المنشأ وتحصر كمياتها ويحدد نوعيتها وكذلك إن وجدت مرافق تحت الأرض يقوم المقاول بإبلاغ المختصين لاتخاذ المناسب.

هـ-1-3 عمل ميزانية شبكية للموقع لتحديد مناسيب الأرض الطبيعية وحساب كميات الحفر والردم وأعمال التشوينات.

هـ-1-4 عمل احتياطات الأمن ومراعاة تعليمات الأمن الصناعي.

هـ-1-5 تخطيط الموقع وتحديد أماكن المنشآت والتشوينات ومعرفة المساحات المحيطة لتمهيد الطرق التي تسهل وصول المعدات والمواد وتحديد وتأمين المداخل والمخارج وإمداد الموقع بالمياه والكهرباء وورش الصيانة اللازمة ووسائل الاتصال السلكية واللاسلكية وكذلك عمل الأسوار والمخازن المغلقة والمكشوفة.

هـ-1-6 بعد تحديد أماكن المنشآت في الموقع يجب عمل جسات وأخذ عينات من التربة على الأعماق مختلفة طبقاً لمواصفات المشروع والمواصفات القياسية المستخدمة وذلك للتأكيد على عمق التأسيس وجهد التربة المذكورين بالرسومات الإنشائية للأساسات كذلك التعرف على منسوب وحركة المياه الجوفية وطبقات التربة المختلفة لاتخاذ الاحتياطات اللازمة لنزح المياه الجوفية بالطرق المناسبة أثناء التأسيس مع الأخذ في الاعتبار الاحتياطات اللازمة للمحافظة على سلامة المنشآت المجاورة أثناء تنفيذ الأساسات .

هـ-1-7 مطابقة كافة الرسومات التخطيطية والإنشائية والصحية والكهربائية...الخ ودراسة علاقة هذه الرسومات ببعضها البعض وتتابع تنفيذها وإعداد الرسومات التفصيلية بمقياس رسم مناسب والإطلاع على الاشتراطات والمواصفات الفنية للمشروع.

هـ-1-8 إعداد البرامج الزمنية لتنفيذ المشروع في ضوء المدة المتاحة للتنفيذ ويتم إعداد احتياجات المشروع من العمالة والمعدات والخامات ومعدلات التوريد بما يتفق مع هذه البرامج.

هـ-2 تشوين المواد:

يتم تشوين المواد بالموقع في أماكن التشوينات التي يتم تحديدها عند إعداد وتجهيز الموقع ويجب أن تتم على جميع التشوينات إجراءات ضبط الجودة فور وصولها للموقع.

هـ-2-1 الأسمنت

يتم تشوين الاسمنت في مكان جيد التهوية بحيث يكون محمياً من تأثير العوامل الجوية وخاصة الرطوبة مع مراعاة أن يتم الفصل في أماكن التخزين بين أنواع الاسمنت المختلفة وفي حالة تشوين الاسمنت على هيئة (أكياس) فيجب رصها بحيث تكون غير ملاصقة للأرض ويلزم أن يسمح توزيع الرصات بالتهوية المستمرة بحيث لا يزيد عدد الطبقات في الرصة الواحدة عن 10 طبقات ويدون على الرصات تاريخ الإنتاج.

هـ-2-2 الحصمة

يجب تشوين الحصمة الخشنة والناعمة كل على حده وبكيفية تجنبها التلوث واختلاطها بأي مواد أخرى وطبقاً للتدرج المحدد بالخلطات التصميمية للمشروع.

هـ-2-3 حديد التسليح

يشون حديد التسليح بحيث يكون محمياً من التعرض للصدأ وألا يكون ملاصقاً للأرض وبحيث لا يتعرض لأي مواد تؤثر على تماسكه بالخرسانة ويفضل إجراء تشكيل حديد التسليح قبل الاستعمال مباشرة.

هـ-2-4 **الإضافات**

يتم تشوين الإضافت طبقاً لشروط التخزين الواردة بنشرة المنتج كما يجب تشوين الإضافات كل على حده في عبواتها الأصلية مدوناً عليها تاريخ انتهاء الصلاحية.

هـ-2-5 **المياه**

المياه الصالحة للخلطات الخرسانية إذا كانت غير متوفرة بالموقع فإنه يمكن تخزين المياه بالموقع في حاويات مغلقة لا تسمح بحدوث تلوث المياه بالمواد الضارة مثل الزيوت والأحماض والمواد العضوية أو أي مواد قد تؤثر تأثيراً متلفاً على مكونات الخرسانة أو صلب التسليح.

هـ-3 **الطوبار:**

يجب أن يتحقق عند تنفيذ أعمال الطوبار الأسس الآتية:

أ- دراية المنفذ بنوعيات الطوبار المستخدمة.

ب- توفير الأمان الكافي لجميع عناصر المنشأ الخرساني أثناء التجهيز ورص أسياخ التسليح والصب وأثناء مرحلة التصلد وحتى موعد إزالة الطوبار.

ت- اتباع التعليمات وتوفير وسائل الأمن الصناعي لجميع العاملين والمشرفين أثناء التنفيذ مع توافر إمكانية التفتيش والمراقبة بيسر وأمان.

هـ-3-1 تصميم وإعداد وتركيب الطوبار

يجب تصميم وإعداد الطوبار بجميع أنواعه بحيث يحقق الآتي:

هـ-3-1-1 يكون الطوبار والقوائم والأربطة متزنة للمحافظة على وضع العناصر الخرسانية في مكانها الصحيح وكذلك بالقطاعات الصحيحة المصممة على أساسها.

هـ-3-1-2 أن يكون الطوبار متين ومحكم لمنع تسرب خليط الاسمنت والماء من الخرسانة خلال مراحل الصب والدمك.

هـ-3-1-3 في حالة تعرض الطوبار للشمس والعوامل الجوية لفترة طويلة قبل صب الخرسانة عليها فيلزم التأكد من عدم حدوث أي التواءات أو تغيير في أبعادها.

هـ-3-1-4 تربيط القوائم بحيث لا تؤثر عليها الصدمات الأفقية الناتجة عن حركة العمال أو المعدات الصغيرة وكذلك ضغط الرياح والاهتزازات.

هـ-3-1-5 ترتكز القوائم على أرضية ثابتة تتناسب مقاومتها مع الحمل الواقع عليها.

هـ-3-1-6 في حالة استخدام طوبار ذو طابع خاص يجب أن ينفذ حسب الرسومات التصميمية والاشتراطات الخاصة بهذا النوع من الطوبار ويتم التفتيش عليها من المهندس قبل رص حديد التسليح.

هـ-3-1-7 يجب أن ينظف الطوبار من الداخل أي الأسطح الملاصقة للخرسانة بعناية قبل رص أسياخ التسليح وقبل صب الخرسانة مباشرة وذلك بإزالة الأتربة والفضلات ويتم التنظيف باستخدام الماء أو الهواء المضغوط وفي حالة الأعمدة والحوائط والكمرات العميقة يتم عمل فتحات بالطوبار عند أقل منسوب بهذه العناصر حتى يسهل نظافتها ويتم إغلاقها بعد إتمام عملية التنظيف قبل صب الخرسانة مباشرة.

هـ-3-1-8 في حالة الطوبار الخشبي ترش الأسطح الملاصقة للخرسانة قبل الصب بالمياه لمنع امتصاص الأخشاب لماء الخلط.

هـ-3-1-9 يفضل دهان أو رش سطح الطوبار الملاصقة للخرسانة بمواد خاصة تمنع التصاق الخرسانة بالطوبار وذلك قبل رص حديد التسليح لسهولة فك الطوبار والمحافظة على السطح الخرساني من الالتصاق بها.

هـ-3-1-10 يجب إعداد مسارات للعمال بحيث لا تؤثر حركتهم على أبعاد وأشكال حديد التسليح.

هـ-3-1-11 يراعي فك الطوبار بأسلوب لا يتسبب عنه حدوث شروخ أو تشوهات في العناصر الخرسانية.

هـ-3-2 فك الطوبار

يراعي عند فك الطوبار في جميع الحالات اتزان المنشأ وعدم حدوث أي اجهادات مخالفة في عناصره.

هـ-3-3 التكسير في الخرسانة بعد فك الطوبار:

لا يجوز إطلاقاً تكسير أو عمل فجوات في الأعمدة أو فتحات في الكمرات والبلاطات بعد صبها أو تقطيع حديد التسليح لأي سبب من الأسباب إلا بعد الرجوع إلى المهندس المصمم بذلك.

هـ-4 إنتاج وتصنيع ومعالجة الخرسانة:

هـ-4-1 التجهيز والإعداد للصب.

هـ-4-1-1 يلزم أن تكون جميع معدات الخلط والنقل نظيفة ويجب معايرتها قبل البدء في العمل وتكرار ذلك على فترات يحددها المهندس.

هـ-4-1-2 يلزم رش أسطح الفرم الخشبية بالمياه قبل الصب.

هـ-4-1-3 يجب أن تكون أسياخ حديد التسليح نظيفة من المواد الضارة العالقة أو اللاصقة بها وخالية من أية قشور نتيجة الصدأ كما يراعي ما يلي:

- ترص أسياخ حديد التسليح على تخانات من البلاستيك أو الاسمنت أو ما شابه ذلك لحفظ الغطاء الخرساني أثناء الصب.
- لا يسمح بتكسيح صلب التسليح أثناء الصلب.
- يمنع تماماً السير على أسياخ حديد التسليح بعد تشكيله وتثبيته.

هـ-4-1-4 قبل صب خرسانة جديدة على خرسانة قديمة يجب إزالة أجزاء الخرسانة المفككة القديمة والمواد العالقة بها ثم معالجة سطحها لضمان التماسك بين الخرسانتين.

هـ-4-1-5 يجب نزح المياه قبل بدء عملية صب الخرسانة وإذا دعت الضرورة إلى الصب تحت منسوب المياه فتستخدم وسائل الصب تحت الماء بعد موافقة المهندس.

هـ-4-2 خلط مكونات الخرسانة

هـ-4-2-1 يجب خلط المكونات ميكانيكياً في خلاطة ذات سعة تتناسب مع معدلات الصب حتى يصبح توزيع مكوناتها منتظماً، كما يجب تفريغ الخلاطة تماماً قبل ملئها ويتم تفريغ ونقل الخلطة من الحلة إلى مكان صبها بواسطة السير الناقل أو بالونش الدافع أو المزراب أو مضخة الخرسانة.

هـ-4-2-2 في حالة استخدام الخرسانة سابقة الخلط يلزم الرجزع إلى الاشتراطات الخاصة بإنتاجها واعتمادها من المهندس قبل السماح باستخدامها.

هـ-4-2-3 يجب تدوين المعلومات التالية بكراسة الموقع.

- صنف الخرسانة ونوعية ونسب مكونات الخلطة.
- عدد الخلطات وحجمها التي استخدمت في صب أجزاء المنشأ.
- أماكن صب الخرسانة.
- زمن وتاريخ الخلط.
- إجراءات ضبط الجودة.

هـ-4-3 صب الخرسانة:

يراعي عند صب الخرسانة ألا تتسبب في عدم اتزان الطوبار كما يجب اتخاذ الاحتياطات الآتية:

هـ-4-3-1 يلزم صب الخرسانة بعد تمام خلطها مع مراعاة تجنب انفصال مكوناتها على ألا تزيد المدة ما بين إضافة ماء الخلط وصب الخرسانة على 30دقيقة في الجو العادي الذي لا تتعدى درجة حرارته 30درجة مئوية في الظل و20دقيقة في الجو الحار أما إذا استلزم الأمر زيادة الفترات السابقة فإنه يجوز استخدام الإضافات المناسبة عند الخلط والتي يوافق عليها المهندس.

هـ-4-3-2 لا يجوز استخدام الخرسانة التي شكت أو تصلدت جزئياً أو لوثت بمواد غريبة.

هـ-4-3-3 يجب مراعاة تحديد أماكن وصلات الإنشاء (أماكن إيقاف الصب) مسبقاً قبل بدء الصب على أن يستمر الصب بانتظام حتى الانتهاء من صب الجزء المتفق عليه.

هـ-4-3-4 في حالة صب خرسانة بارتفاع كبير يراعي أن تصب على طبقات يتراوح سمكها بين (30-50سم) مع استعمال هزاز ميكانيكي حتى يمكن دمك الخرسانة أولاً بأول ويراعي ألا يمضي أكثر من 30 دقيقة في الجو العادي أو 20دقيقة في الجو الحار بين تعاقب الطبقات بحيث لا تكون الطبقة السفلى قد بدأت في التصلد عند بدء صب

الطبقة التالية ويجوز تجاوز هذه المدة إذا توافر تسليح كافي لربط طبقات الصب المتتالية.

هـ-4-3-5 في حالة الأعمدة التي يتجاوز ارتفاعها 2.5 متر فلا يجوز صبها بكامل ارتفاعها ويجب تقسيم أحد جوانب القالب إلى أجزاء لا يتجاوز ارتفاعها 2.5 متر يتم قفلها أولاً بأول حتى يمكن الصب تباعاً مع ضرورة دمك الخرسانة باستخدام الهزاز الميكانيكي.

هـ-4-3-6 إذا دعت الضرورة صب خرسانة تحت الماء وبدون عملية نزح المياه فيراعي أن تكون الخلطة الخرسانية قليلة الماء وتصب من خلال ماسورة قطرها (10-15) تصل إلى القاع المطلوب صب الخرسانة عليه أن ترفع الماسورة أثناء الصب بمعدلات لا يسمح بخروج الماسورة من الخلطة حتى لا تتسرب المياه بداخلها.

هـ-4-3-7 إذا زادت درجة الحرارة عن 33درجة مئوية في الظل أثناء خلط وصب الخرسانة يجب مراعاة الاحتياطات التالية:

- تظليل تشوينات الحصمة (الخشنة والناعمة) كما يمكن في حالة الحصمة الخشنة تبريده باستخدام رشاشات مياه.
- إذا كان الأسمنت سائباً في صوامع فإنه يجب دهانها من الخارج بمادة عاكسة لأشعة الشمس أما إذا كان في أكياس فترص الأكياس تحت سقيفة مهواه.
- تبريد الماء قبل استعماله في خلط الخرسانة.
- دهان الخلاطات من الخارج بمواد عاكسة لأشعة الشمس أو تغطية الحلة بطبقة أو أكثر من الخيش مع رشها بالمياه.
- رش الطوبار بالمياه قبل الصب وفي حالة إنتاج عناصر خرسانية سابقة التجهيز تصب في مساحات مظللة.

هـ-4-4 دمك الخرسانة:

تتم عملية الدمك والهز أثناء صب الخلطة الخرسانية بطريقة تضمن انسياب الخلطة حول حديد التسليح وتستمر عملية الدمك حتى انتهاء الصب ويجب استخدام وسائل الدمك الميكانيكي بواسطة الهزازات الغاطسة داخل الخلطة أو الهزازات التي تثبت على السطح للطوبار وتتم عملية الدمك الميكانيكي بواسطة شخص متخصص ومدرب بحيث يتوقف عن الدمك بعد الانتهاء من ظهور فقاقيع الهواء ويراعي عند الدمك إبعاد الهزاز الغاطس عن حديد التسليح ويراعي عموماً ألا يتسبب الصب والدمك

بأي حال من الأحوال في حدوث خلخلة في كتلة الخرسانة السابق صبها أو زحزحة أسياخ التسليح أو أحداث تغير في مقاسات الطوبار.

هـ-4-5 معالجة الخرسانة ووقايتها:

هـ-4-5-1 يلزم معالجة الخرسانة بحيث تكون في حالة رطبة تماماً ابتداء من تصلد السطح بمدة لا تقل عن سبعة ايام في حالة استعمال الأسمنت البورتلاندي العادي ولا تقل عن أربعة أيام في حالة استعمال الاسمنت البورتلاندي سريع التصلد أو في حالة استعمال إضافات معجلة ويتم ذلك برشها جيداً بالمياه الخالية من الأملاح أو المواد الضارة أو تغطية السطح بخيش أو رمل أو قش أو حصير أو بأي تغطية مناسبة مع حفظها في حالة رطبة بالرش المستمر وفي حالة عدم اتباع المعالجة الرطبة يسمح باستخدام مركبات معتمدة ترش بصورة متجانسة لضمان تغطية الخرسانة بكامل سطحها لحمايتها من فقد ماء الخلط، ويراعي بعد ذلك استمرار المعالجة بالترطيب بما يكفل الوصول للمقاومة المطلوبة للخرسانة.

هـ-4-5-2 يجب وقاية الخرسانة حديثة الصب من الأمطار والجفاف السريع الناتج من الجو الحار أو الجاف أو شدة العواصف وذلك بتغطيتها بأغطية مناسبة من وقت انتهاء صب الخرسانة إلى الوقت الذي يصبح في السطح صلداً بدرجة كافية.

هـ-4-5-3 يجب ألا تتعرض الخرسانة المسلحة أثناء معالجتها لمياه تحتوي على أملاح ضارة تزيد عن المسموح بها.

هـ-4-5-4 يجب ألا تتعرض الخرسانة لأية أحمال مثل ضغط المياه الجوفية أو ردم ترابي لا سيما المشبع بالماء إلا بعد أن تصل مقاومة الضغط للخرسانة إلى المقاومة المطلوبة طبقاً لمواصفات المشروع.

هـ-4-5-5 في حالة تعرض الخرسانات التي لم يمض على صبها أكثر من 7 أيام لأحمال ناتجة عن الكوارث الطبيعية مثل السيول أو الزلازل يجب التأكد من سلامة تجانس الخرسانة والوصلات الإنشائية وعدم وجود شروخ .

هـ-4-6 فواصل الصب

يراعى عند عمل فواصل الصب الشروط والاحتياطات التالية:

هـ-4-6-1 أن تكون الفواصل في الكمرات والبلاطات عند نقط انقلاب العزوم المجاورة للركائز أو عند مواقع القيم الدنيا لقوى القص ما أمكن .

هـ-4-6-2 يجب أن يكون الفاصل متعامداً مع القوى الداخلية المؤثرة .

هـ-4-6-3 يفضل أن يحدد المقاول فواصل الصب مسبقاً على اللوحات التنفيذية مع مراعاة إيضاح أسياخ التسليح اللازمة لنقل قوى القص والشد الرئيسية عند الفواصل إذا تطلب الأمر ذلك وعرضها على المهندس للموافقة عليها .

هـ-4-6-4 عند استئناف صب الفواصل الأفقية بعد تصلد الخرسانة ينحت سطح الخرسانة جيد لإظهار الحصمة الخشنة ثم ينظف السطح ثم تزال البقايا والمواد السائبة بواسطة الهواء المضغوط ويغسل بالماء ثم ترش طبقة من خليط الأسمنت والماء أو أي مواد أخرى معتمدة لتأكيد التماسك بين كل من الخرسانة القديمة والجديدة .

هـ-4-7 **فواصل الانكماش**

في حالة المسطحات الواسعة التي تتطلب عمل فواصل انكماش بها لتفادي حدوث تشققات مثل البلاطات ذات المسطحات الكبيرة وغيرها فإنها تقسم إلى مجموعة من الشرائح لا يتجاوز عرضها 4 متر ولا يتجاوز أطول بعد فيها 25 مترا على أن يقسم هذا الطول بفواصل ثانوية على مسافات لا تزيد عن مرة وربع عرض الشريحة وبعمق يساوي ثلث سمك البلاطة ثم تصب أولاً الشرائح الفردية أو الزوجية بعرض 2مم على الأقل تملأ بعد الصب بمادة مناسبة تسمح بحرية حركة الخرسانة في هذه الشرائح .

هـ5 **تشكيل حديد التسليح**

هـ-5-1 يشكل حديد التسليح بجميع أنواعه على البارد طبقاً لنماذج تفريد الأسياخ.

هـ-5-2 يرص صلب التسليح بعناية في أماكنه طبقاً للرسومات الإنشائية التنفيذية مع التثبيت الجيد بحيث لا يسمح بزحزحته أثناء الصب والدمك كما يراعى ترك مسافات بين أسياخ التسليح وبين الطوبار تملأ بالخرسانة أثناء الصب وتكون غطاء خرساني لحديد التسليح حيث أنه لا يسمح بظهور حديد التسليح على سطح الخرسانة حتى لا يتعرض للعوامل الجوية المساعدة على تكوين الصدأ .

هـ-5-3 يراجع حديد التسليح بعد رصه في أماكنه طبقاً للرسومات الإنشائية بمعرفة المهندس ويتم تنفيذ جميع الملاحظات قبل السماح بصب الخرسانة .

و- طريقة القياس:

إن كميات الخرسانة التي يتكون منها كل أو جزء من منشأ تم انجازه تقاس بالمتر المكعب (عدا خرسانة الخوازيق والتي تقاس بالمتر الطولي ويحمل على السعر حفر الخوازيق وتسليحها وتجارب تحميلها) كما هو منصوص عليه في المواصفات وجداول الكميات للخرسانة المصبوبة في مكانها طبقاً للمخططات والمواصفات وتعليمات المهندس ويشمل البند توريد كافة المواد والشدات

وصب ومعالجة وضبط الجودة للخرسانة وكل ما يلزم لإنهاء البند طبقاً للمواصفات ولا يشمل هذا البند صلب التسليح المستخدم في الخرسانة ما لم يذكر غير ذلك.

ز- أسس الدفع:

يدفع عن كميات الخرسانة المنجزة مقاسه كما ورد سابقا على أساس وحدة سعر العطاء كما هو منصوص عليه ويشمل السعر جميع ما يلزم لإنهاء وتنفيذ أعمال الخرسانة (عدا صلب التسليح ما لم يذكر غير ذلك) ويكون هذا السعر تعويضاً تاماً عن جميع البنود اللازمة .

5- صلب التسليح للخرسانة:

أ- وصف العمل:

يجب أن تكون قضبان التسليح كلها من النوع المضلع (Deformed) وفقاً لمواصفات الجمعية الأمريكية لمهندسي الطرق (AASHTO M31) سوى أنه يمكن استخدام القضبان العادية عندما ينص على ذلك بالتحديد في المخططات .

- جميع قضبان التسليح يجب أن تطابق المتطلبات الواردة في المواصفات بشأن القضبان المسحوبة المضلعة حسب المواصفات (AASHTO M31)

- يجب أن تسلم إلى المهندس 3 نسخ من تقارير فحص المصنع لكل شحنة من حديد التسليح المراد استخدامها في المشروع. ويجب التصديق على صحة تقرير الفحص بالنيابة عن صانع الحديد من قبل شخص له الصلاحية القانونية لإلزام الصانع ويجب أن يتضمن التقرير المعلومات التالية:

1. الطريقة المستعملة في صنع الحديد .
2. تحيد كل كمية حديد منتجة من الموقد المفتوح أو فرن الأوكسجين الأساسي أو الفرن الكهربائي أو كل شحنة من حديد بسيمر الحامضي .
3. الخصائص الكيميائية والفيزيائية لحديد التسليح .

- يجب أن تحمل قضبان حديد التسليح في كل شحنة علامات تعريف مقروءة من قبل الصانع أو المنتج قبل الفحص.

- يجب اخذ عينات من حديد التسليح واختبارها ويمكن إجراء هذه الاختبارات في مصدر التوريد عندما تقضي الحاجة إلى ذلك والحديد الذي لا يتم اختباره قبل الشحن يتم اختباره بموقع المشروع بمعدل لا يقل عن عينة لكل 40 طن. وبحيث يتم اختبار عينة على الأقل لكل قطر ولكل إرسالية.

- يجب أن تكون عينات الفحص والاختبار طبقاً لما جاء في دليل المواد رقم (1) ولا يقل طولها عن واحد متر ويحتفظ المهندس بحقه في أخذ عينات جديدة من حديد التسليح واختباره لدى وصوله إلى الموقع.
- يجب أن تكون جميع قضبان التسليح خالية من القشور والصدأ أو الدهان أو الزيوت والشحوم أو أي مواد غريبة تؤثر على التماسك بين القضبان والخرسانة .
- يجب استعمال ركائز معدنية يوافق عليها المهندس لتثبيت التسليح على المسافات المطلوبة وينبغي ألا تزيد المسافة بين الركائز تحت القضبان الأفقية في أسفل البلاطات على ثمانين (80) ضعف قطر القضبان.

ب- طريقة القياس :

تقاس كمية صلب التسليح بالطن (عدا تسليح الخوازيق الذي يشمل مع خرسانة الخوازيق على اساس المتر الطولي للخازوق) والذي يحسب وزنه من الرسومات التفصيلية وقوائم التسليح على أساس جدول أوزان قضبان التسليح ببند طريقة القياس بالفصل رقم (5-3) الخاص بمواصفات حديد التسليح بالمواصفات العامة لإنشاء الطرق والجسور الصادر عن وزارة المواصلات بالمملكة العربية السعودية .

ج- أسس الدفع :

يتم الدفع على مقدار العمل المنجز والمقبول والذي يقاس كما نصت عليه الفقرة (ب) من البند وبالأسعار الواردة في جدول الكميات وبالعطاء على أن يكون العمل شامل جميع المواد والمعدات والعمالة وإعداد الرسومات التشغيلية وتنظيف وتربيط الأسياخ وكل ما يلزم لتجهيز ولتثبيت ورص الأسياخ في أماكنها وعلى المناسيب المحددة من تخانات وأوتار وركائز وبواقي الصلب وكل ما يلزم لإنهاء العمل كاملا طبقاً لأصول المصنعية والمواصفات .

6- المنشأ العلوي للجسر بنظام خرسانة سابقة الإجهاد :

أ- وصف العمل:

تشمل الأعمال الخاصة بهذا البند أعمال الخرسانة سابقة الإجهاد (PRESTRESSED CONCRETE) للمنشأ العلوي للجسر بطريقة الشد اللاحق (POST-TENSION) . ويتكون المنشأ العلوي بنظام سبق الإجهاد مما يلي :

1/6- **خرسانة سابقة الإجهاد** : ويجب أن تتم جميع الأعمال المتعلقة بالخرسانة طبقاً للفصل الرابع من المواصفات الفنية للأعمال المدنية المتعلق بالخرسانة مع الالتزام بالاشتراطات الخاصة لتنفيذ الخرسانة سابقة الإجهاد بهذا الفصل ، وكميات الخرسانة للمنشأ العلوي بنظام سبق

الإجهاد موضحة بجداول الكميات للأعمال المدنية للخرسانة ذات مقاومة على الضغط 40MPa (للاسطوانة القياسية)باستخدام اسمنت بورتلاندي عادي على ان لايقل محتوى الاسمنت عن 400كجم/م^3

2/6- **صلب سبق الاجهاد** : ويجب أن تتم جميع الأعمال المتعلقة بصلب سبق الإجهاد طبقاً لهذا الفصل وكميات صلب سبق الاجهاد للمنشأ العلوي بنظام سبق الاجهاد موضحة بجداول الكميات للأعمال المدنية لصلب سبق الاجهاد درجة 270KSI(1860MPa)، مطابق لمواصفات ال AASHTO M-203 OR ASTM-A416- صلب التسليح : ويجب أن تتم جميع الأعمال المتعلقة بصلب التسليح طبقاً للفصل الخامس من المواصفات الفنية للأعمال المدنية المتعلقة بصلب التسليح وكميات صلب التسليح بجداول الكميات تشمل كميات صلب التسليح للمنشأ العلوي بنظام سبق الإجهاد .

ب- وثائق التنفيذ :

يقوم المقاول بدراسة المخططات التصميمية الإنشائية للمنشأ العلوي بنظام الخرسانة مسبقة الإجهاد ثم يقدم المقاول وثائق التنفيذ التي سيتم العمل بموجبها للمهندس قبل بدء العمل بتلك الأجزاء بوقت كاف طبقاً للجدول الزمني للتنفيذ وبحيث لا يقل عن شهر لمراجعتها واعتمادها ويلتزم المقاول بعمل التعديلات المطلوبة في حالة طلب ذلك مع مراعاة أن موافقة المهندس على هذه الرسومات لا تعفي المقاول من مسئوليته عن إعدادها .

(ب-1) المستندات التي تشملها وثائق التنفيذ :

تشتمل وثائق التنفيذ المشار بالبند السابق على ما يلي :

- التفاصيل الكاملة للنظام المستخدم شاملة مواصفات وكتالوجات الكابلات المستخدمة والأربطة (Anchors) والأجربة (Ducts) والمعدات المستخدمة وطريقة شد الكابلات وإجهادات التشغيل وإجهادات الربط واستطالة الكابلات تحت الأحمال نتيجة الشد .
- الحسابات الإنشائية التي قام بإعدادها المقاول بناء على النظام الذي سيتبعه .
- المخططات التنفيذية والتي يجب أنتكون بمقياس رسم مناسب وكاف لإيضاح جميع التفاصيل اللازمة للتنفيذ مع بيان جميع الكابلات وأنواعها ومواقعها بوضوح ، وكذلك إحداثياتها في الأبعاد الثلاثة ومواقع ومواصفات ألواح التثبيت والربط شاملة لصلب التسليح والقطاع الخرساني مع إظهار مواقع أي أجزاء أخرى قد تكون موجودة بالقطاع الخرساني في كامل طول العنصر بحيث تحقق هذه الرسومات عدم وجود أي تعارض بين مسارات ومواقع هذه الأجزاء .

ج- التفتيش وضبط الجودة :

يجب تطبيق ما جاء بالفصل الرابع على أعمال الخرسانة مسبقة الإجهاد مع الاهتمام بجودة الخرسانة شاملة مقاومتها عند إجراء سبق الإجهاد حيث يلزم في الخلطة الخرسانية مراعاة تحقيق مقاومة مبكرة للخرسانة كافية لتحقيق مقاومة الضغط المطلوبة عند إجراء سبق الإجهاد ويلزم كذلك الاهتمام بجودة صلب التسليح والتحقق من قوة سبق الإجهاد والتحقق من جودة الحقن وكذلك جودة أعمال المعالجة بالبخار إن وجدت والأمان خلال التنفيذ مثل عملية شد الكابلات ويجب وضع البنود الإضافية التالية في الاعتبار .

ج-1 جودة الخرسانة

تؤخذ عينات الاسطوانات لخرسانة المنشأ العلوي بنظام الخرسانة سابقة الإجهاد بعدد كاف ومناسب لإجراء اختبار مقاومة الضغط عند نقل قوة سبق الإجهاد وللتحقق من المقاومة المطلوبة ، وتؤخذ عدد 6 عينات على الأقل من كل يوم صب أو عند اختلاف العنصر وبما لا يزيد على 100 متر مكعب خرسانة في فترات متصلة من اليوم .

- يتم اختبار مقاومة الضغط طبقاً للمواصفات قبل البدء في شد الكابلات ويجب أن تحقق نتائج الاختبارات مقاومة الضغط المطلوبة عند نقل قوة سبق الإجهاد ، وإذا لم تحقق المقاومة المطلوبة يجب الانتظار لحين اختبار مقاومة الضغط في لاحق.

- يجب عدم البدء في عملية الإجهاد السابق إلا بعد التأكد من وصول الخرسانة إلى المقاومة المطلوبة عند إجراء سبق الإجهاد.

ج-2 المراقبة وضبط الجودة لمونة الحقن

- تطبق خطوات واشتراطات ضبط الجودة على مونة الحقن ويتم إجراء اختبارات القوام على المونة الطازجة خلال اليوم الواحد على فترات مناسبة لا تقل عن 3 مرات ويتم الفحص البصري الدائم للقوام خلال اليوم .

- يتم إجراء اختبار مقاومة الضغط للمونة ويتم أخذ العينات على فترات مناسبة خلال اليوم وعند اختلاف العنصر الذي يتم الحقن فيه ويجب أن تحقق المونة مقاومة الضغط المطلوبة.

ج-3 المراقبة وضبط الجودة لصلب سبق الإجهاد

- يتم تقديم شهادات الاختبار والتفتيش على صلب سبق الإجهاد بمرحلة التصنيع للتأكد من مطابقتة لحدود المواصفات الأمريكية أشتو والتي يلزم أن يتم التصنيع بناء عليها وكذلك تقديم عينات بطول 1,5 متر من الكابلات لكل بكرة وتكون تكلفة هذه العينات على نفقة المقاول .

- بالإضافة لشهادات الاختبار والتفتيش على صلب سبق الإجهاد أثناء تصنيعه فيلزم القيام باختبارات ضبط الجودة للطب والتأكد من تحقيق صلب سبق الإجهاد المورد للموقع لحدود

المواصفات الأمريكية ويلزم أن تكون العينات والاختبارات الخاصة بصلب سبق الإجهاد طبقاً لمتطلبات A421 ، ASTM A416 وبحيث يتم أخذ عينات واختبارها من كل بكرة كابلات ومن كل مجموعة من رؤوس التثبيت .

– يجب التفتيش على الأسلاك والجدائل بعد فردها وفكها من البكرات التي تورد ملفوفة عليها بحيث تكون مستقيمة وخالية من التشوه والانحناء .

– يجب أن يكون الصلب خاليا من المواد العالقة من أتربة أو زيوت وكذلك تكون خالية من الصدأ .

– قبل الاستخدام يتم اسنبعاد أي صلب به نقر (Pits) .

– إذا ترك صلب سبق الإجهاد في الأجربة بدون إجهاد لفترة أكثر من خمس أسابيع يعاد فحص الصلب مرة أخرى للتأكد من عدم تعرضه للصدأ .

ج–4 التفتيش على الأجربة والكابلات

– يراعى أن تكون الأجربة مصنوعة من مادة غير قابلة للصدأ لحمايتها قبل صب الخرسانة وأن تكون متينة بحيث تقاوم ضغوط وزن الخرسانة والحقن .

– يجب التفتيش على الأجربة عند توريدها واستبعاد أية أجربة بها اختناقات أو حدث بها أي ثقوب لأي سبب من الأسباب .

– لا يسمح بوجود تغير فجائي في القطر أو المسار في الأجربة لعدم إعاقة الحقن .

– يتم التفتيش على الأجربة بعد تركيبها في مكانها طبقاً للمخططات والتفتيش على قوة وصلابة ركائز الأجربة .

– يتم التفتيش على العزل الجيد للأجربة عند الأطراف وعند الوصلات حتى لا تدخل المونة وتؤثر على شد الكابلات .

– تزود الأجربة بفتحات للتهوية على مسافات لا تزيد على 15 متر .

– يجب التأكد من عدم حدوث انسدادات بالأجربة بعد تركيبها وذلك بضخ هواء مضغوط لا يزيد ضغطه عن 2 ميجا باسكال للأجربة الأفقية و 1 ميجا باسكال للأجربة المائلة أو الرأسية مع مراقبة ضغط الهواء .

– يجب التأكد أن كل كابل قد تم شده بالتدريج وانتظام بالقوة التصميمية المطلوبة وتم ذلك عن طريق تحديد الاستطالة الحقيقية في الموقع للكابل ومقارنتاه بالاستطالة المحسوبة ويجب أخذ أي زحزحة في الروابط الطرفية للكابلات في الاعتبار ويجب ألا تزيد دقة قراءة الاستطالة عن 2مم كما يجب قياس قوة الشد في أحد الأطراف عن طريق أحد الأجهزة المعايرة (ودقة القراءة لا تزيد على 1,5%) .

ج–5 معايرة المعدات الخاصة بشد الكابلات

– يتم معايرة أجهزة قياس الاستطالة وأجهزة قوة شد الكابلات قبل الاستخدام ويعاد معايرتها كل 6 شهور في الظروف الطبيعية أو طبقاً لطلب المهندس .

ج–6 التفتيش على العنصر الخرساني المسبق الإجهاد

– يجب التأكد من عدم حدوث أي تشوهات أو شروخ بالعنصر الخرساني المسبق الإجهاد ويتم قياس أقصى تحدب حدث بالعنصر ومقارنته بالحدود المسموح بها .

د– التنفيذ :

– يتم الرجوع لمواصفات الأعمال المدنية بالفصل الرابع الخاص بأعمال الخرسانة والفصل الخامس الخاص بصلب التسليح بالإضافة للاشتراطات المذكورة بهذا الفصل .

– يجب أن يكون المقاول القائم بالتنفيذ ذو خبرة كافية بالنظام المستخدم لتنفيذ سبق الإجهاد وأن تعتمد خبرته من جهة الإشراف ومن المصمم قبل إسناد الأعمال إليه .

– يقدم المقاول وثائق التنفيذ المشار إليها بالبند (ب) أعلاه ويتم التنفيذ طبقاً لهذه الوثائق بعد اعتمادها من جهة الإشراف ومن المصمم .

– تقدم قبل التنفيذ للاعتماد من المهندس وجهة الإشراف والمهندس المصمم شهادة اعتماد نظام سبق الإجهاد المستخدم من الجهات المسئولة والمعتمدة وشهادات الخبرة الخاصة بالقائمين على العمل .

د–1 برنامج سبق الإجهاد

– يجب ألا يتم تنفيذ سبق الإجهاد إلا بعد أن تحقق الخرسانة مقاومة ضغط كافية لتحمل القوى المؤثرة عليها بأمان مع الأخذ في الاعتبار مواضع تأثير هذه القوى وفي حالة عدم ذكر ما يخالف ذلك فإنه يجب ألا تقل هذه المقاومة عن 80% من صنف الخرسانة المطلوبة .

– ينفذ سبق الإجهاد طبقاً لبرنامج يقدمه المقاول ويعتمد من المهندس بحيث يوضح بهذا البرنامج تتابع إجراء سبق الإجهاد طبقاً لبرنامج يقدمه المقاول ويعتمد من المهندس بحيث يوضح بهذا البرنامج تتابع إجراء سبق الإجهاد بالكابلات بالإضافة إلى البيانات الخاصة بقيمة الإجهاد واتجاهه ومكانه مع التأكد من مطابقة كافة الإجهادات في جميع المراحل وتحت تأثير كافة الأحمال التصميمية الموضحة بدليل التصميم الإنشائي للجسور للقيم المسموح بها طبقاً للمواصفات الأمريكية (أشتو) وتوضيح كذلك قيمة معاملات الاحتكاك والزحزحة والأوقات المحددة لفك الشدات ، ويقدم المقاول هذا البرنامج قبل إجراء عمليات الشد .

1. الشد الابتدائي : يتم شد الكابلات بقوة ابتدائية تساوي 15% من قوة الشد التصميمية وذلك بعد مدة حوالي 3 أيام من الصب وبشرط تحقيق عينات الأسطوانة القياسية للخرسانة

التي يتم اختبارها عند ذلك العمر لمقاومة لا تقل عن 220كجم/سم^2 ويتم بعد الانتهاء من عملية الشد قياس الاستطالة للكابلات المشدودة واعتمادها قيم هذه الاستطالة .

2. الشد اللاحق : لا يتم البدء في عملية الشد اللاحق إلا بعد اعتماد قيم الاستطالة بالشد الابتدائي وبشرط وصول الخرسانة لمقاومة الضغط المطلوبة والتي يجب ألا تقل عن 80% من صنف الخرسانة والتأكد من ذلك عن طريق تحقيق نتائج اختبارات مقاومة الضغط للعينات للمقاومة المطلوبة . وتتم عملية الشد اللاحق للكابلات بالترتيب المعتمد بالبرنامج المقدم من المقاول مع مراعاة التماثل حول محور العصب وحول محور القطاع الصندوقي ويتم بعد الانتهاء من عملية الشد قياس الاستطالة للكابلات المشدودة .

د-2 الكابلات :

- تتخذ كافة الاحتياطات لمنع تلف الكابلات أثناء التخزين أو النقل ويلزم تخزينها بعيداً عن سطح الأرض وحمايتها من الجو والرطوبة ومن أي آثار لمواد أخرى قد تتفاعل معها وتسبب ضرراً ومن الشرر المتطاير من عمليات اللحام بمنطقة العمل.
- يراعى أن تكون المواد المستعملة في التغليف الواقي للكابلات متعادلة كيميائياً وأن تتوفر الحماية الكافية لأطراف الكابلات .
- يجب ألا تجري أي عمليات للحام أو المعالجة الحرارية أو المعدنية كالجلفنة على الكابلات
- يجب أن يكون السطح الخارجي للكابلات والأسطح الداخلية والخارجية للأجربة خالية من الصدأ والأتربة والزيوت والدهانات والشحوم وأي مواد ضارة بالمنشأ .
- تورد الأسلاك والجدائل في حالة تضمن استقامتها عند فردها وإذا تطلب الأمر اتخاذ أية إجراءات بسيطة لفردها في الموقع فيجب أن يتم ذلك تحت الإشراف الهندسي للمهندس .
- يتم تنفيذ عمليات قطع الكابلات للطول المطلوب وتسوية أطرافها بواسطة عجلة القطع بالتآكل ذات السرعة العالية أو بواسطة منشار احتكاك أو بأية طريقة ميكانيكية أخرى معتمدة .
- يجب ألا تستخدم الوصلات إلا في المواضع المشار إليها بالمخططات أو المعتمدة من المهندس ، ولا يسمح بعمل وصلات أكثر من 50% من الكابلات عند القطاع الواحد ، بالإضافة إلى ذلك لا يسمح بعمل وصلات أخرى (للكابلات غير الموصولة) إلا بعد مسافة أكبر 3 متر من أقرب وصلة إليها . ويجب ألا تتسبب الوصلات في إنقاص ممطولية الكابلات وأن توضع في أجربة تسمح بالحركة أثناء إجراء الشد وأن تزود بوسائل تسمح بالحقن الكامل لكل مكونات الوصلة .

د-3 تثبيت الكابلات والأجربة في مواضعها :

- تثبت كابلات سبق الإجهاد والأجربة بدقة في المواضع المحددة بالمخططات بحيث لا يزيد السماح في موضع أي كابل أو جراب أو مكون الجراب عن ± 3مم .

- يتم ارتكاز وتثبيت كابلات سبق الإجهاد (أو الأجربة أو مكوناتها) بطريقة تمنع زحزحتها عن مكانها نتيجة الاهتزاز الزائد أو وزن الخرسانة أثناء صبها أو حركة العمالة أو حركة الإنشاء ويراعى ألا ينتج عن طريقة التثبيت زيادة في الاحتكاك بين الكابلات أثناء الشد .

- يراعى أن تكون وصلات الأجربة مقفلة بحيث تمنع تسرب الخرسانة أو المونة إليها كما يجب أن تقفل نهايات المجارى وأن تتم حمايتها بعد أن يتم الشد والحقن وتكون الوصلات في الأجربة المتجاورة متباعدة بمقدار 50سم على الأقل .

- تزود الأجربة بفتحات للحقن في جميع النقط المرتفعة إلا إذا كانت درجة التقوس بسيطة وكان الجراب مستوياً ويجب ألا يقل القطر الداخلي لمواسير الحقن عن 35 مم لمواسير التهوية عن 30مم .

د-4 الشد :

- يراعى بقدر الإمكان أن يتم اختيار الجدائل التي سيتم تركيبها في باكية واحدة من شحنة توريدية واحدة ويجب أن يوضع بنهاية كل كابل ما يدل على رقم الشحنة ونوعها وعدد الأسلاك التي تحتويها ولا تحتويها ولا يسمح باستخدام الكابلات الملتوية أو الجدائل المفككة

- تتخذ كافة الاحتياطات اللازمة قبل وبعد إجراء الشد لحماية الأشخاص والممتلكات والمعدات من أي إصابة أو تلف قد ينشأ نتيجة الانطلاق المفاجئ للطاقة المختزنة في الكابلات المشدودة بسبب أي خلل من أي نوع .

- يجب أن يثبت الكابل في جهاز الشد بطريقة آمنة وعند شد كابلين أو أكثر في نفس الوقت يجب أن تكون متساوية في الطول من نقط التثبيت على محور التحميل ومقياس الاستطالة .

- يجب أن يكون جهاز الشد مصمماً بحيث يمكن إجراء عملية الشد بقوة وإحكام وبالتدريج وبدون حدوث اجهادات ثانوية في الكابلات أو المثبتات أو الخرسانة .

د-4-1 ترتيب الكابلات :

- ترتب الكابلات بحيث لا تمر في انحناءات حادة مما قد يسبب قطعها أثناء الشد

- يراعى أن تكون المباعدات بين الكابلات (عناصر حفظ المسافات) على درجة من المتانة بحيث لا يمكن زحزحتها خلال عملية الشد المتوالية .

د-4-2 الكابلات غير المستقيمة (Deflected Tendons) :

- يجب ألا يقل نصف قطر الانحناء للحامل (Deflector) المتصل بالكابل عن 50 مرة قطر الكابل ولا تزيد زاوية تشكيل الكابل الكلية على 15 درجة فإذا قل نصف القطر عن 50 مرة قطر الكابل أو تجاوزت زاوية تشكيل الكابل 15 درجة يجرى لحساب الفقد في القوة ويعمل التصحيح اللازم بناء على نتائجه .

د-4-3 رؤوس التثبيت (Anchorage) :

- يجب أن تطابق رؤوس التثبيت المواصفات الأمريكية. ويراعى في تصميمها وطريقة تثبيتها أن تسمح بتوزيع الإجهادات الواقعة على الخرسانة توزيعها منتظماً في نهاية العنصر الخرساني وأن تحفظ قوة سبق الإجهاد مؤثرة تحت تأثير الأحمال الدائمة والمتغيرة الصدمات وكافة الأحمال طبقاً لدليل تصميم الطرق – المجلد3- مواصفات التصميم الإنشائي الصادر عن وزارة المواصلات بالمملكة العربية السعودية .

- تستخدم رؤوس التثبيت المناسبة للنظام المستخدم مع مراعاة الالتزام التام بتوصيات وتعليمات الجهة الصانعة فيما يختص بتركيبها في العناصر الخرسانية وضرورة تنظيف الأسطح الحاملة للرؤوس قبل إجراء الشد مع مراعاة أن يكون الشد تدريجياً وبانتظام لتجنب إجهاد مفاجئ للكابل أو رأس التثبيت .

بعد تثبيت الكابل يتم تخفيض القوى التي يتم التأثير بها بواسطة جهاز الشد تدريجياً على أن يكون أي سماح في قيمة انزلاق الكابل خلال إجراء التثبيت مطابقاً لتعليمات الجهة المشرفة مع تسجيل الانزلاق الفعلي الذي يحدث لكل كابل على حدة .

- تؤخذ كافة الاحتياطات لحماية رؤوس التثبيت من الصدأ .

د-4-4 شد الكابلات :

- قبل إجراء الشد يجب التأكد من حرية حركة الكابلات داخل الأجربة كما يجب التأكد من دقة وضع ألواح التثبيت ووجود رؤوس التثبيت في أماكنها وكفاءة التثبيت والتفتيش عليها .

- يتم تنفيذ الشد طبقاً لبرنامج سبق الإجهاد المعتمد وبحيث يكون الشد بمعدل تدريجي منتظم ويؤخذ في الاعتبار أثنا التحميل الاحتكاك في الروافع وفي رؤوس التثبيت ويمكن عدم احتساب الاحتكاك في الروافع في حالة استخدام جهاز قاس القوى (Load Cell) .

- يستمر التحميل تدريجياً حتى الوصول للاستطالة أو الحمل المطلوب بالكابل على أن يؤخذ في حساب الاستطالة أي الانزلاق للكابل عند الطرف غير المتصل بماكينة الشد (Non

Jacking End) ولا يبدأ القياس إلا بعد التأكد من عدم وجود ترخيم بالكابل . ويجب أن تقارن القوة الموجودة بالكابل والمحسوبة من قياس الاستطالة بتلك المحددة بجهاز قياس القوة وألا يزيد الفرق بينهما عن 5% منسوبة إلى الأصغر من القوتين ، فإذا زاد الفرق عن هذه القيمة يتم إيقاف الشد وإبلاغ المهندس المصمم وجهاز الإشراف لعمل التصحيح اللازم

– تسجل جميع القراءات المأخوذة أثناء إجراء سبق الإجهاد – والتي يجب أن تشمل على الأقل قيمة قوى سبق الإجهاد واتجاهاتها ومكانها والاستطالات المناظرة لها – في سجل خاص مع العناية بتدوين القراءات غير المنتظمة وإخطار المهندس المصمم وجهاز إشراف لإجراء التصحيح اللازم .

– يجب وقاية الكابلات المشدودة ورؤوس التثبيت والأجربة من الصدأ خلال الفترة ما بين الإجهاد والتغطية بالحقن كما يجب إغلاق نهايات الأجربة وفتحات التهوية .

د–4–5 الشدات:

يجب تصميم الشدات والفرم لتتحمل بأمان الضغوط المتولدة عن صب ودمك الخرسانة والإجهادات الناتجة من شد الكابلات كما يلزم أن تسمح بانضغاط العنصر الخرساني أثناء الشد مع عمل أي تدعيم ضروري لمنع هبوط الشدات والإجراءات غير المشدودة مسبقاً ، مع مراعاة ما ورد بالباب الثالث ب– الشروط الخاصة – بخصوص تأمين سلامة المرور .

هـ– وقاية الكبلات وحمايتها وربطها بالمنشأ الخرساني باستخدام الحقن :

هـ–1 عام :

– يلزم وقاية كابلات سبق الإجهاد من التلف والصدأ وخطر الحريق كما يلزم ربط الكابلات بالمنشأ باستخدام الحقن .

هـ–2 وقاية ألواح التثبيت :

– تؤخذ كافة الاحتياطات لحماية ألواح التثبيت بعناية ، ويتم صب مونة ذات مقاومة عالية بسمك كافي بين لوح التثبيت وحد العنصر الإنشائي .

هـ–3 الحقن :

- يتم الحقن حول الكابلات لمنع صدأ الكابلات وللتأكد من كفاءة نقل الإجهاد من الكابلات للعنصر الخرساني .
- يجب أن تتطابق المواد المكونة للمونة من الأسمنت والرمال لمتطلبات المواصفات القياسية كما يمكن استخدام الإضافات التي تثبت التجارب أنها تحسن من جودة الحقن مع تقليل نسبة المياه بشرط أن تكون خالية من أي أنواع من الكوريدات والنترات والكبريتات والفلوريدات وفي حالة استخدام الإضافات فيتم إتباع تعليمات الشركة المنتجة .

- يجب ألا يقل مقاومة الضغط للمونة بعد 3 أيام عن 25 ميجا باسكال وبعد 28 يوم عن 40 ميجا باسكال.
-يجب إجراء حقن الأجربة بأسرع ما يمكن بعد إجراء الشد والتأكد من قيم الاستطالة وذلك لمنع حدوث صدأ للكابلات .
- يجب استخدام مونة الحقن خلال 30 دقيقة من الخلط في الحالات التي يستخدم فيها إضافات لتأخير زمن الشك .
- يراعى أن يجرى الحقن بحيث يضمن ملء الأجربة بأكملها وباستخدام مضخات ذات قدرة مناسبة وبحيث يكون الحقن مستمراً ومنتظماً وبطيئاً حتى لا يحدث انفصال في مكوناته خاصة في المناطق التي بها اختناقات .
- يتم إغلاق فتحات التهوية تباعاً مع ملء الأجربة مع الحفاظ على ضغط يساوي 0,50 ميجا باسكال لفترة خمس دقائق بعد غلق التهوية الأخيرة .

و- طريقة القياس:

1. كميات الخرسانة لزوم المنشأ العلوي بنظام الخرسانة سابقة الإجهاد تقاس بالمتر المكعب للخرسانة المصبوبة في مكانها طبقاً للمخططات والمواصفات وتعليمات المهندس ويشمل البند توريد كافة المواد والشدات وصب ومعالجة وضبط الجودة للخرسانة وكل ما يلزم لإنهاء البند طبقاً لما هو منصوص عليه في المواصفات وجداول الكميات لا يشمل هذا البند صلب التسليح المستخدم في خرسانة المنشأ العلوي بنظام سبق الإجهاد والذي يقاس ويدفع عنه طبقاً للفصل الخامس من مواصفات الأعمال المدنية الخاص بصلب التسليح .
2. كميات صلب سبق الإجهاد لزوم المنشأ العلوي بنظام الخرسانة سابقة الإجهاد تقاس بالطن المتري مركباً في مكانه ومشدوداً ومحقوناً طبقاً للمخططات المعتمدة والمواصفات وتعليمات المهندس ويشمل البند توريد كافة الكبلات المكونة من الجدائل والأجربة ورؤوس التثبيت ونظام ومونة الحقن ونظام الشد وملحقاته وكافة العمالة والمعدات وضبط الجودة لصلب سبق الإجهاد وملحقاته وكل ما يلزم لإنهاء البند طبقاً لما هو منصوص عليه في المواصفات وجداول الكميات .

ز- أسس الدفع :

يدفع عن كميات الخرسانة المنجزة مقاسة كما ورد سابقاً على أساس وحدة سعر العطاء للمتر المكعب من الخرسانة ووحدة سعر العطاء للطن المتري من صلب سبق الإجهاد ويشمل السعر جميع ما يلزم (عدا صلب التسليح) لإنهاء وتنفيذ المنشأ بنظام الخرسانة سابقة الإجهاد

7- فواصل التمدد:

أ- وصف العمل :

تشمل الأعمال توريد وتركيب فواصل التمدد بالهيكل العلوي للجسر وتشمل أيضاً فواصل التمدد الرأسية المانعة لتسرب المياه (Water Stop) للحوائط الساندة والأكتاف .

1/7- يراعى في أعمال فواصل التمدد للهيكل العلوي للجسر الشروط والاحتياطات التالية:

- على المقاول قبل البدء في أعمال تركيب فواصل التمدد أن يقدم النشرات والمواصفات الخاصة بفاصل التمدد والطريقة المقترحة لتثبيت هذه الفواصل بالإجزاء الخرسانية للمنشأ وعينات من الفواصل المقترحة ولا يبدأ في العمل إلا بعد موافقة المهندس على طريقة التركيب والتثبيت على أن يتم إتباع تعليمات الجهة المصنعة للفواصل .
- يفضل في فواصل التمدد للهيكل العلوي للجسر أن تكون من ذات النوعيات المستخدمة في الجسور التابعة للهيئة ويتم تصميم هذه الفواصل بحيث يستوعب حجم الحركة الأفقية والرأسية الناتجة عند الفاصل من تأثير تغير درجات الحرارة والانكماش والأحمال الأفقية كما تتحمل الأحمال الرأسية التصميمية القصوى للمركبات.
- فواصل التمدد الأفقية للهيكل العلوي للجسر في المناطق التي لا يوجد مرور عليها والواقعة خارج حدود الحركة المرورية بالمرحلة النهائية للمشروع طبقاً للمخططات (فواصل التمدد غير المرورية) يجب أن يتم تصميم هذه الفواصل بحيث تستوعب حجم الحركة الأفقية والرأسية الناتجة عند الفاصل من تأثير تغير درجات الحرارة والانكماش كما تتحمل حمل رأسي تشغيلي موزع لا يقل عن 500 كجم / متر^2
- يجب أن تصنع هذه الفواصل طبقاً للمواصفات القياسية الأمريكية (أشتو) .
- يجب ا ن يرفق مع الفواصل شهادات المصنع الذي تم صنعها به وكذلك نتائج الاختبارات التي تمت على المواد المكونة للفاصل للتأكد من مطابقة نتائج الاختبارات للمواصفات القياسية.
- يجب التأكد من أن الفواصل تم تشوينها وتخزينها بالطريقة الصحيحة .

2/7- يراعى في أعمال فواصل التمدد المانعة لتسرب المياه (Water Stop) الرأسية بالحوائط الساندة والأكتاف الأفقية بالقواعد الالتزام بالشروط والاحتياطات التالية:

- تستخدم فواصل التمدد من المطاط التي تسمح باختلاف الحركة الرأسية النسبية مع تغطيتها بمواد ملء الفواصل المرنة.
- على المقاول قبل البدء في أعمال تركيب فواصل التمدد أن يقدم النشرات الفنية والمواصفات الخاصة بفاصل التمدد والطريقة المقترحة لتثبيت هذه الفواصل بالأجزاء الخرسانية للمنشأ

وعينات من الفواصل المقترحة ولا يبدأ في العمل إلا بعد موافقة المهندس على طريقة التركيب والتثبيت على أن يتم إتباع تعليمات الجهة المصنعة للفواصل .

– التأكد قبل البدء في التركيب من نظافة الفاصل وخلوه من الزيوت والشحوم أو أي مواد عالقة كما يلزم حماية القطاع المطاطي أثناء التركيب من عدم حدوث أي قطع أو استطالة نتيجة الشد الزائد .

– التأكد من طريقة تثبيت الفاصل مع صلب التسليح بواسطة الكانات الخاصة بتثبيت هذا الفاصل لضمان عدم حدوث إي إزاحة أثناء صب الخرسانة .

ب– طريقة القياس :

تقاس كمية فواصل التمدد بالمتر الطولي. ولا يجرى دفع أو احتساب أي كميات لمانع تسرب المياه الذي يتم تركيبه بفواصل الصب للتفاصيل بالمخططات الإنشائية .

ج– أسس الدفع :

يتم الدفع على مقدار العمل المنجز والمقبول والذي يقاس كما نصت الفقرة (ب) من البند وبالأسعار الواردة في جدول الكميات وبالعطاء على أن يكون العمل شامل جميع المواد والمعدات والعمالة وكل ما يلزم لتجهيز ولتثبيت فواصل التمدد في أماكنها وعلى المناسيب المحدد طبقاً لأصول المصنعية والمواصفات .

8– العزل ضد الرطوبة والمياه:

أ– وصف العمل :

تشمل الأعمال توريد وتركيب مواد العزل المائي مكونة من طبقتين من المستحلبات البيتومينية وطبقة من الرقائق البيتومينية العازلة (Membrane) للأسطح الخرسانية للمنشأ الملامسة للتربة أعلى وأسفل سطح الأرض الطبيعية وكامل السطح العلوي لبلاطة الجسر ضد الرطوبة والرشح حسب توجيهات المهندس.

ويتم إستخدام المواد العازلة على أساس المستحلبات البيتومينية المطاطية على البارد الذي لا يقل نتائج اختبار الممطولية له عن 300٪ عند إجراء الاختبار طبقاً للمواصفات البريطانية (B.S 2782 Part 3) ويمكن للمقاول استخدام أنواع أخرى من العزل طبقاً لتقرير أبحاث التربة النهائي وحالات وجود خطوط صرف صحي قريبة من المنشأ وبحيث يقدم المقاول نظام العزل المقترح والنشرات الفنية الخاصة به وأسلوب التنفيذ لاعتماده من المهندس قبل بدء التنفيذ.

- يراعى في أعمال عزل الأسطح الخرسانية (فوق بلاطات الجسور وجوانب وأوجه الأساسات وأوجه الجدران الملامسة للتربة) الشروط والاحتياطات التالية:

- يجب تقليب المستحلبات البيتومينية جيداً قبل الاستعمال يدوياً أو ميكانيكياً لضمان تجانس العبوة.
- يجب أن يتم تنظيف الأسطح المراد عزلها جيداً قبل أعمال العزل ويشمل ذلك إزالة الأتربة والشوائب وساقط المونة وآثار الزيوت والشحوم وأي مواد غريبة.
- يجب إزالة المواد المفككة ومعالجة أماكن التعشيش أو الشروخ في الأسطح الخرسانية بالمونة الخاصة بالترميم أو الحقن.
- يجب تخصيص أماكن لتخزين المواد المستخدمة في العزل تكون مستوفاة لشروط التهوية والحماية من العوامل الجوية وكذلك اشتراطات الشركة المنتجة بخصوص التخزين.
- يجب تحديد أماكن التركيبات الميكانيكية والمداخل والمخارج و ما شابهها والتخبيش حولها بمونة عديمة الانكماش كذلك ملء الفواصل إن وجدت بمركبات حشو الفواصل.
- يجب إعداد السطح بحيث يكون صلدا مع ملء الفراغات وحشو تقابلات الأسطح الرأسية مع الأفقية بالمون الخاصة بالترميم.
- يتم استخدام طبقتين دهان بمعدل كلي 1.5كجم/متر2 ويمكن تغيير النسبة حسب التوصيات النهائية لأبحاث التربة.
- يدهن وجه أولي من برايمر المستحلبات البيتومينية ويمكن إعداده بتخفيف المستحلب البيتوميني بالماء بنسبة 3:1 ويمكن تغيير النسبة حسب التوصيات النهائية لأبحاث التربة.
- يترك الوجه الأول حتى يجف قبل دهان الوجه الثاني حسب توصيات الشركة المنتجة.
- تدهن الكمية المحددة من المستحلب البيتوميني باستعمال الفرشة أو الرشاش الخاص بالمستحلبات.
- يجب رش الوجه الأخير من المستحلبات البيتومينية بعد الدهان مباشرة بالرمل الحرش مقاس 1-2 ملليمتر وخصوصاً على الحوائط الرأسية في حالة تنفيذ طبقات بياض أسمنتية عليه.
- يجب عند عزل أجزاء المنشأ المعرض للحركة مثل فواصل التمدد والانكماش أن يكون المستحلب من النوع المطاطي وبالسمك الكافي أو وضع طبقة أو أكثر من شرائح الصوف الزجاجي أو الخيش أو البولي استر.
- يجب ترطيب جميع المعدات المستعملة في تنفيذ المستحلبات البيتومينية بالماء قبل الاستعمال وعلى فترات أثناء الاستعمال وتنظيف هذه المعدات جيداً بالماء قبل الاستعمال.
- توضع طبقة حماية من المونة الإسمنتية بالإضافات الخاصة لتقليل النفاذية فوق طبقات عزل المستحلبات.

- عند تنفيذ الرقائق البتومينية يجب التأكد من عدم وجود فواصل غير ملحومة بين الرقائق (Membrane) .

ب- طريقة القياس :

تقاس كمية أعمال العزل للطبقات الأفقية والرأسية بالمتر المسطح مع تنزيل الأجزاء غير المنفذة عدا مخارج المواسير وغرف التفتيش لا يتم خصمها .

ج- أسس الدفع :

يتم الدفع على مقدار العمل المنجز والمقبول والذي يقاس كما نصت الفقرة (ب) من البند وبالأسعار الواردة في جدول الكميات وبالعطاء على أن يكون العمل شامل جميع المواد والمعدات والعمالة وكل ما يلزم لتجهيز أعمال العزل في أماكنها وطبقاً لأصول المصنعية والمواصفات .

9- المساند :

أ- وصف العمل:

تشمل الأعمال توريد وتركيب المساند من نوعية (Pot Bearings) الخاصة بارتكاز الهيكل العلوي الخرساني للجسر .

يراعى في أعمال مساند الهيكل العلوي للجسر الشروط والاحتياطات التالية:

- يجب تقديم رسومات تشغيلية تفصيلية للمساند وأبعادها وسمكها والحسابات الإنشائية ونظام توجيه المساند من الجهة المصنعة لجميع النوعيات المستخدمة في الجسر طبقاً للرسومات الإنشائية بحيث يتحمل مدى الحركة والأحمال الأفقية والرأسية القصوى والدنيا الموضحة بجدول المساند بالرسومات الإنشائية وبحيث يتم اعتمادها من الجهة المشرفة قبل التوريد وقبل البدء في تنفيذ الأعمدة الخرسانية والتيجان بحيث يقوم المصمم بعد اعتماد الرسومات بعمل مراجعة انشائية للأعمدة وتيجان الأعمدة والتي يتم ارتكاز المساند عليها للتأكد من ملائمة أبعاد الأعمدة والتيجان وتسليحها للمقاسات الفعلية للمساند التي سيتم تصنيعها وتوريدها .
- يقوم المقاول بناء على السمك الفعلي للمساند التي تم اعتماد الرسومات التشغيلية لها والتي سيتم توريدها بتحديد مناسيب السطح العلوي لجميع الأعمدة الخرسانية و التيجان التي سيتم ارتكاز المساند عليها للتأكد من ملائمة أبعاد الأعمدة والتيجان وتسليحها للمقاسات الفعلية للمساند التي سيتم تصنيعها وتوريدها .
- يقوم المقاول بناء على السمك الفعلي للمساند التي تم اعتمادها الرسومات التشغيلية والتي سيتم توريدها بتحديد مناسيب السطح العلوي لجميع الأعمدة الخرسانة والتيجان التي سيتم

ارتكاز المساند عليها مع الأخذ في الاعتبار سمك المونة أسفل المسند وسمك الخرسانة المسلحة التي سيتم صبها مع الهيكل العلوي لتعويض تأثير الميول الطولية والعرضية للجسر أعلى المسند واعتماد هذه المناسيب من المهندس قبل البدء في تنفيذ الأعمدة .

– يجب أن تصنع هذه المساند طبقاً للمواصفات القياسية الأمريكية .

– لا يسمح بلحامات في تصنيع الألواح السفلية والعلوية للمسند .

– على المقاول قبل البدء في أعمال توريد المساند أن يقدم النشرات الفنية والمواصفات الخاصة بالمساند والطريقة المقترحة من الجهة المصنعة للمساند لتثبيت هذه المساند بالأجزاء الخرسانية للمنشأ ولا يبدأ في العمل إلا بعد موافقة المهندس على طريقة التركيب والتثبيت وبحيث يتم التأكد من أفقية اللوح السفلي والعلوي للمسند عن طريق صب مونة إيبوكسية أو إسمنتية أسفل اللوح السفلي للمسند بالسطح العلوي للكتف الخرساني كما يتم التأكد بالأجهزة المساحية من التوجيه السليم للمساند طبقاً للرسومات التشغيلية .

– يتم بمرحلة صب الهيكل العلوي للجسر بعد تثبيت المسند صب خرسانة مسلحة أعلى المسند لتعويض الفرق بين السطح الأفقي للوح العلوي للركيزة والسطح المائل لقاع الهيكل العلوي نتيجة الميول الطولية والعرضية وتكون الخرسانة بأبعاد أفقية تزيد بمقدار 5سم من كل جهة عن أبعاد اللوح العلوي للمسند ويكون أقل سمك لها 2سم ويتم تسليحها في الاتجاهين بشبكة بقاع الخرسانة طبقاً للأبعاد والتسليح بلوحات الكمرات العرضية للمنشأ العلوي ويتم صبها كجزء من الكمرة العرضية بدون فاصل في الصب بينها وبين الكمرة العرضية .

– يجب أن برفق مع المساند الموردة للموقع شهادات المصنع الذي تم صنعها به وكذلك نتائج الاختبارات التي تمت على المواد المكونة للمساند للتأكد من مطابقة نتائج الاختبارات للمواصفات القياسية.

– التأكد من أن المساند تم تشوينها وتخزينها بالطريقة الصحيحة وطبقاً لتعليمات الجهة المصنعة.

– يتم مراعاة جميع الملاحظات والاشتراطات الخاصة بالمساند الواردة بالمخططات الإنشائية.

ب– طريقة القياس :

تقاس كمية المساند بالعدد .

ج– أسس الدفع :

يتم الدفع على مقدار العمل المنجز والمقبول والذي يقاس كما نصت الفقرة (ب) من البند وبالأسعار الواردة في جدول الكميات وبالعطاء على أن يكون العمل شامل جميع المواد

والمعدات والعمالة وكل ما يلزم لتجهيز ولتثبيت المساند في أماكنها وعلى المناسيب المحددة شاملاً المونة الإبيوكسية أو الإسمنتية طبقاً لأصول المصنعية والمواصفات .

10-أعمال الخوازيق:

أ- وصف العمل

يجب أن يشمل هذا العمل على تركيب خوازيق خرسانية مصبوبة في الموقع (حفر وأعمال التسليح وصب الخرسانة) من الأنواع والمقاسات المبينة على المخططات والمدرجة في جدول الكميات والتي تكون جميعاً مطابقة للمواصفات ومعتمدة أو مقبولة من المهندس. كما تشمل الأعمال على إجراء إختبارات التحميل على خوازيق اختبارية مشابهة للخوازيق العاملة حسب توصيات تقرير الجيوتكنيك ومواصفات ASTM – D1143، والمخططات التصميمية، وذلك بإجراء تحميل خازوق اختباري واحد على الاقل لكل مئة خازوق عامل قرب اكثر المواقع ضعفا حسب تقرير الجسات التاكيدية، وبما لايقل عن ضعف الحمولة التصميمية للخازوق العامل.

ويجب أن تتم جميع الأعمال المتعلقة بخرسانة الخوازيق طبقاً للفصل الرابع من المواصفات الفنية للأعمال المدنية المتعلق بالخرسانة، وكميات الخوازيق موضحة بجداول الكميات للأعمال المدنية، لخرسانة ذات مقاومة على الضغط 30MPa على أن لا يقل محتوى الاسمنت عن 350كجم/م^3 (للاسطوانة القياسية) باستخدام اسمنت بورتلاندي مقاوم للكبريتات.

ب- طريقة القياس:

إن كميات الخوازيق التي يتكون منها كل أو جزء من منشأ تم انجازه تقاس بالمتر الطولي ويحمل على السعر حفر الخوازيق وتسليحها وصبها وتجارب تحميلها كما هو منصوص عليه في المواصفات وجداول الكميات للخوازيق المصبوبة في مكانها طبقاً للمخططات والمواصفات وتعليمات المهندس ويشمل البند توريد كافة المواد والشدات وصب ومعالجة وضبط الجودة لخرسانة الخوازيق وكل ما يلزم لإنهاء البند طبقاً للمواصفات.

جـ – أسس الدفع:

يدفع عن كميات الخوازيق المنجزة مقاسة كما ورد سابقا على أساس وحدة سعر العطاء كما هو منصوص عليه ويشمل السعر جميع ما يلزم لإنهاء وتنفيذ أعمال الخوازيق.

2- المواصفات الفنية لأعمال الطرق

1- أعمال الحفريات

1/1- الحفريات العادية (الغير مصنفة).

على المقاول أن يقوم بالحفر في أي تربة مهما كان نوعها (الترابية العادية والطفلية والرملية والزلطية والمتحجرة والمتفككة والخليط من هذه المواد) عدا الصخرية وتكون بالمعدات الثقيلة مثل الشيول المجنزر أو البلدوزر ويقع تحت هذا البند أيضا إزالة بردورات وبلاط الأرصفة والإسفلت وكافة طبقاتها المكونة لها. وذلك للوصول إلى منسوب سطح طبقة القاعدة سواء في نهر الشارع أو الأرصفة أو الجزر . يسمح بإستعمال ناتج الحفر في أماكن الردم من التربة التي تصنف من فئة (A-3) (A-2-4)كحد أدنى لنوع التربة المستعملة حسب التصنيف الأمريكي لجمعية مهندسي الطرق.

ويحاسب المقاول على بند الحفر بالمتر المكعب محملا على السعر الحفر وإستعمال الصالح منه في أماكن الردم ونقل الزائد أو غير الصالح إلى الأماكن المسموح بها، وكل حفر يزيد عن المناسيب التصميمية يعاد ردمه على حساب المقاول .

2/1- الحفريات الصخرية بالمعدات :

على المقاول القيام بأعمال الحفريات الصخرية بجميع أنواعها لتهذيب الميول طبقاً لأعمال الرفع المساحي والمخططات التنفيذية التي يعدها المقاول وتتم الموافقة عليها من جهاز الإشراف ويقوم المقاول بتنفيذ هذه الأعمال بإستخدام المعدات مثل الدقاق (جاك همر) أو المثاقب الفولاذية أو الضواغط الهوائية وخلافة وذلك حسب متطلبات التنفيذ حيث يلتزم المقاول بإزالة وحفر جميع الصخريات بهذه المعدات وترحيلها هي ونواتج الحفر إلى المرامي العمومية خارج الموقع وليتم تحديد المواقع التي تحتاج إلى قطع صخري من قبل الجهة الفنية بالهيئة بموجب خطاب رسمي من المقاول وفي حالة عدم تقديم المقاول بخطاب رسمي للإدارة تعتبر جميع الحفريات عادية ويتم عمل رفع مساحي جديد لتحديد كميات القطع الصخرى وإعتمادها قبل البدء في التنفيذ وبعد الإنتهاء من الحفريات العادية ويجب على المقاول إيجاد الوسيلة التي يمكن بها الوصول إلى مواقع العمل بمعداته الثقيلة وذلك للقيام بأعمال القطع والتهذيب للميول الصخرية وعمل مصاطب للمواقع التي تحتاج إلى ذلك وحسب توجيهات المهندس .

ويحاسب المقاول على هذا البند بالمتر المكعب وتشمل على جميع القطع والإزالة بالمعدات للصخور ذات الشروخ الطويلة والعرضية والإنزلاقات والشقوق والصخور الكبيرة المفككة بالمعدات وأعمال الرفع المساحي قبل وبعد التنفيذ ويشمل السعر كل ما يلزم التنفيذ من معدات وعمالة وإتمام على الوجه الأكمل وتحضير طبقة القاعدة في منطقة القطع الصخرى.

3/1- حفريات صخرية بالمتفجرات :-

على المقاول القيام بأعمال القطع الصخري بإستعمال الديناميت لإزالة هذه الصخور والتي لايمكن إستخدام المعدات الثقيلة والدقاق لإزالتها ونقلها الى الأماكن المخصصة لها وذلك فى بعض الأماكن التى ستحدد له من قبل جهاز الإشراف مع مراعاة المحافظة على خطوط الخدمات العامة من التلف والتنسيق مع الجهات المسئولة وإتخاذ كافة التدابير اللازمة للمحافظة على الآمن والسلامة ووضع العلامات الإرشادية والتحذيرية والإنارة ليلا .

ويتم تحديد القطع الصخري بالمتفجرات بتشكيل لجنة من مهندس الهيئة والإستشاري المشرف وحضور مندوب المقاول تقوم بالوقوف على الطبيعة ومعاينة عدم امكانية استخدام الدقاق بأعمال التكسير وتحسب الكمية المكعبة بالطرق الهندسية المتبعة .

وسيحاسب المقاول على هذه الأعمال بالمتر المكعب محملا عليه نقل المخلفات والدمار الى المرامي العمومية والمعدات والعمالة والمتفجرات وكل مايلزم لإنهاء الأعمال.

4/1 . عمل حفريات صخرية بالتفجيرالكيماوي

على المقاول القيام بأعمال القطع الصخري بإستعمال المواد الكيماوية المناسبة والمتعارف عليها لإزالة هذه الصخور والتي لايمكن إستخدام المعدات الثقيلة والدقاق لإزالتها ونقلها الى الأماكن المخصصة لها وذلك فى بعض الأماكن التى ستحدد له من قبل جهاز الإشراف مع مراعاة المحافظة على خطوط الخدمات العامة من التلف والتنسيق مع الجهات المسئولة وإتخاذ كافة التدابير اللازمة للمحافظة على الآمن والسلامة ووضع العلامات الإرشادية والتحذيرية والإنارة ليلا . بحيث يقدم المقاول طريقة عمله والمواد المستخدمة لجهاز الاشراف.

وسيحاسب المقاول على هذه الأعمال بالمتر المكعب محملا عليه نقل المخلفات والدمار الى المرامي العمومية والمعدات والعمالة والمتفجرات وكل مايلزم لإنهاء الأعمال.

2- الردميات (المستعارة)

يتم الردم في جميع الأماكن المطلوب ردمها حسب الخط التصميمي بالمواد الصالحة سواء من ناتج الحفر العادي أو الحفر الصخري لكامل مواقع الشوارع والمناطق المجاورة أو المستعار من الخارج في حالة عدم تغطية المواد الصالحة للردم بالمنطقة الكميات المطلوبة لأعمال الردم وبموافقة جهاز الإشراف الخطية وفقا للتصنيف المسموح به لكل نوع، ويكون نوع المواد المستعارة من درجة (A-1-a) (A-1-b)

وينفذ الردم على طبقات لا يزيد سمكها عن 20سم ودرجة رصها عن 95% من الكثافة الجافة العظمى وفق تجربة بركتور المعدلة ، ويمكن زيادة سماكة الطبقة إلى 40سم إذا كان ناتج

الحفر من المواد الخشنة المكونة من مواد لينة وصخور صلبة (من نوع الردم الصخري) (ROCK FILL)وقبل البدء بأعمال الردم ، يتم حرث ورش ودك مناطقه بعمق لا يقل عن 15سم، ثم تتوالى عملية ردم الطبقات وفقا للمواصفات المذكورة أعلاه.

وعند الردم بمواد من نتائج القطع الصالح المؤلف من أتربة وصخور لينة وصلبة فعلى المقاول عند إنشاء جسر الطريق أن يضع نتائج الحفر, الصخري أولاً في أدنى منسوب من ارتفاع منطقة الردم ثم يليها المواد ذات التدرج الناعم ثم الردم الترابي وفقاً للتصنيف المسموح به. ؤيستمر الردم حتى المنسوب الأدنى لطبقة القاعدة سواء في نهر الشارع أو الأرصفة أو الجزر أو تأسيس الإنارة والميول الجانبية وتحسب كمية الردم المستعار بالمعادلة الأتية:

كمية الردم المستعار لكامل مواقع الشوارع والمناطق المجاوزة=كمية الردم الكلي لكامل مواقع الشوارع والمناطق المجاورة – كمية الحفر الصالح لكامل مواقع الشوارع والمناطق المجاورة وذلك بعد حسم السماكات والكميات المحملة على بنود أخرى.

ويجب أن تبعد حافة حفر الاستعارة بمسافة لا تقل عن 50متر من نهاية الميل الجانبي للطريق أو حدود الحائط السائد وبشرط أن تتم موافقة المهندس على موقع حفر الاستعارة.

ويحاسب المقاول على هذا البند بالمتر المكعب محملا علية الحفر من أماكن الاستعارة والنقل والفرد والرش والرص للوصول إلى الدرجة المطلوبة.

3. خرسانة مقذوفة (شوت كونكريت) لحماية الميول والصخور

على المقاول القيام بأعمال حماية الميول وتقديم الشبك المعدني اللازم حسب تعليمات جهاز الإشراف وفق الاصول المتبعة لدى الهيئة الملكية لمدينة مكة المكرمة والمشاعر المقدسة .

وسيحاسب المقاول على هذه الأعمال بالمتر المكعب محملا عليه كافة اللوازم من خرسانة وشبك معدني مع مثبتات حسب الاصول وكل ما يلزم لنهي الاعمال بشكل كامل ومطابق للمواصفات المتبعة في الهيئة الملكية لمدينة مكة المكرمة والمشاعر المقدسة .

4. تنفيذ ريب راب لحماية الميول

على المقاول القيام بأعمال حماية الميول بتنفيذ الريب راب حسب تعليمات جهاز الإشراف وفق الاصول المتبعة لدى الهيئة الملكية لمدينة مكة المكرمة والمشاعر المقدسة .

وسيحاسب المقاول على هذه الأعمال بالمتر المربع محملا عليه كافة اللوازم حسب الاصول وكل ما يلزم لنهي الاعمال بشكل كامل ومطابق للمواصفات المتبعة في الهيئة الملكية لمدينة مكة المكرمة والمشاعر المقدسة .

5. طبقة القاعدة.

على المقاول القيام بتنفيذ طبقة القاعدة بحيث تكون مطابقة للمتطلبات المنصوص عليها في المواصفات العامة لانشاء الطرق الحضرية. ويجب ألا يقل تصنيف المواد الترابية المستخدمة عن (A-2-4) حسب تصنيف AASHTO M-145، كما يجب ألا يقل تصنيف المواد المستخدمة عن (A-1-b) عندما تكون الطبقات التالية إسفلتية أو عند تنفيذ طبقة القاعدة في مناطق ذات منسوب مياه مرتفع، ويجب ألا تقل نسبة كاليفورنيا للتحمل CBR، لعينة التربة المغمورة المستخدمة في طبقة القاعدة الترابية عن خمسة وعشرين (25) بالمائة، ويجب ألا يقل سمك طبقة القاعدة عن ثلاثين (30) سنتيمتراً.

يجب كلما أمكن ذلك استخدام المواد المستخرجة من أعمال الحفر عندما تكون مطابقة أو يمكن تحسينها بالخلط مع مواد ترابية أخرى لتصبح مطابقة لمتطلبات مواد طبقة القاعدة غير المعالجة المنصوص عليها في المواصفات العامة على أن يتم اتخاذ القرار بذلك بناءً على نتائج اختبارات عينات ممثلة لهذه المواد.

عندما تكون المواد المحفورة من الطريق و عناصره غير كافية أو لا تحقق المواصفات المطلوبة فيجب على المقاول اختيار مواقع استعارة المواد والحصول على الموافقات اللازمة لاستخدامها وتنظيفها وتنسيقها عند انتهاء أعمال الاستعارة وفق الشروط الواردة في "أعمال الردم" من المواصفات العامة لانشاء الطرق الحضرية.

يجب على المقاول، قبل المباشرة بتوريد المواد بأسبوعين على الأقل من التاريخ المتوقع للمباشرة بنقل المواد من المصدر/ المصادر المقترحة، تقديم تقرير فني يتضمن مصادر المواد المقترحة والكميات التقريبية في كل منها، ونتائج الاختبارات على عينات ممثلة لها في كل مصدر، ويجب أن تشتمل على الاختبارات الأساسية التالية:

1- التصنيف حسب طريقة آشتو (AASHTO M-145).
2- علاقة الكثافة والرطوبة حسب طريقة آشتو (AASHTO T -180).
3- نسبة كاليفورنيا للتحمل (CBR) للمواد المغمورة وفق طريقة (ASTM D1883)، أو أي مؤشر قوة آخر تنص عليه المواصفات الخاصة.

يجب على المقاول الحصول على موافقة المهندس الخطية على المواد والمصادر قبل المباشرة بتوريد المواد وتنفيذ الأعمال. وتعتبر كافة المواد الموردة والأعمال المنفذة قبل الحصول على موافقة المهندس مرفوضة ويجب ترحيلها وإزالة كافة الأعمال المنفذة باستخدامها، ولا يحق للمقاول المطالبة بأية تعويضات

لقاء ذلك. لا تعتبر موافقة المهندس على المصدر موافقة نهائية و لا تعفي المقاول من مسئوليته عن جودة المواد والعمل المنفذ.

يجب أن تكون المياه المستخدمة في ترطيب مواد طبقة القاعدة نظيفة وخالية من أية مواد غريبة ولا تحتوي نسبة من الأملاح تؤدي إلى زيادة نسبة الأملاح الكلية في التربة على واحد (1) بالمائة.

يحاسب المقاول على هذا العمل كاملاً بالأمتار المكعبة ، للأعمال المنفذة والمقبولة فنياً ضمن الأبعاد والمناسيب المبينة على المخططات أو حسب تعليمات المهندس.

6. طبقة الأساس الحصوية

تتكون مواد الطبقة الأساس من مخلوط متجانس من الحصوة أو قطع الصخور والرمل والطمي(السلت) والصلصال بحيث تنطبق عليه المواصفات من نوع(أ) وتنفذ بسماكة30سم بعد الرص أو حسب تعليمات المهندس وتقديره لحالة الطريق الإنشائية وطبيعة حركة وكثافة المرور ، ويجب أن يكون تدرج هذه الطبقة ضمن الحدود التالية: (الإختبار 204،إدارةالمواد والبحوث)

منخل قياس الحجم بموجب مواصفات الجمعية الأمريكية (AASHO)	النسبة المئوية للمار من المنخل بالوزن
2بوصة	100
1.5بوصة	--
1بوصة	85-55
3/4بوصة	80-50
رقم (4)	60-30
رقم (40)	25-10
رقم (200)	10-3

وهذا التدرج مبنى على أساس حصمة ذات وزن نوعي متساوي، والنسبة المئوية للمار من المناخل تخضع للتصحيح من قبل المهندس عند استعمال أنواع من الحصمة ذات أوزان مختلفة.
ويجب الأخذ بالمتطلبات الطبيعية لمواد تحت الأساس التالية.

- حد السيولة (حسب مواصفات الجمعية الأمريكية لمهندس الطرق(الإختبار 209،إدارةالمواد والبحوث) 25%الحد الأعلى.

- دليل اللدونة(حسب مواصفات الجمعية الأمريكية لمهندس الطرق(الإختبار 208،إدارةالمواد والبحوث)6%الحد الأعلى.
- المكافئ الرملي (حسب مواصفات الجمعية الأمريكية لمهندسى الطرق(الإختبار 313،إدارةالمواد والبحوث) 45% الحد الأدنى.
- تجربة لوس أنجلوس(الإختبار 309،إدارةالمواد والبحوث) 45% الحد الأعلى.
- سلامة كبريتات الصوديوم(حسب مواصفات الجمعية الأمريكية لمهندسى الطرق(الإختبار 311،إدارةالمواد والبحوث)) 12كحد أعلى.

كذلك يجب أن تكون نسبة تحمل كاليفورنيا (الإختبار 213،إدارةالمواد والبحوث) ،تدرج (أ) 100% على الأقل (C.B.R) ويجب أن ترش المواد بالماء وتخلط جيداً ثم تفرش وتهرس إلى درجة 100%من الكثافة الجافة العظمى المقررة بواسطة تجربة بروكتور المعدلة، ويجب أن تتم تسوية سطح هذه الطبقة بحيث لا تزيد الفروقات عن سنتيمتر واحد بالزائد أو الناقص عن المناسيب الموجودة في المخططات ، ويجب إجراء تجارب الكثافة الحلقة لكل 200متر طولي كحد أعلى أو حسب تعليمات المهندس المشرف.

وستتم المحاسبة على هذا العمل كاملا بالمتر المكعب محسوباً على أساس السمك المقرر بعد الهرس لهذه الطبقة مضروباً بالمسافة المنفذة، وتشمل العمل على إحضار المواد بعد إختيارها بالماء وهرسها.

7- طبقة الأساس الأسفلتية

توضع هذه الطبقة بالسمك المقرر بعد الهرس (21سم أو 8 سم للرامبات حسب المخططات) بعد رش طبقة الأساس بطبقة التأسيس (MCI) بمعدل 1.5كجم متر مسطح ويجب أن ترش هذه المادة بالرشاشات الميكانيكية المعتمدة بعد معايرتها لترش الكمية المقررة بشكل متجانس في جميع أجزاء المنطقة المراد سفلتتها وبعد رش مادة التأسيس يجب المحافظة على السطح بعيداً من الحركة لمدة لا تقل عن 24ساعة ولا تزيد عن 48ساعة ودرجة الحرارة الواجب إعتمادها للرش(50-80)درجة مئوية.

ويكون تدرج الحصمةمن صنف أ التدرج 1 (الإختبار 419،إدارةالمواد والبحوث) كالتالى:

منخل قياس الحجم بموجب مواصفات الجمعية الأمريكية (AASHO)	النسبة المئوية للمار من المنخل بالوزن
1.5بوصة	100
1بوصة	90-75
3/4بوصة	80-65
1/2بوصة	70-55
3/8بوصة	60-45
رقم (4)	46-31
رقم (10)	33-18
رقم (40)	18-5
رقم (80)	13-3
رقم (200)	9-2

إن حدود التدرج المبين أعلاه مبنية على أساس مواد ذات وزن نوعي متساو وينبغي أن يعدلها المهندس للتعويض عن أي اختلافات في الوزن النوعي لكل حجم بمفرده ويجوز للمهندس تغيير التدرج على أساس فحوص مارشال للحصول على أفضل درجة ثبات وأطول حياة لخليط منجز كما يجب أن تطابق المتطلبات التالية:

أ- مواصفات الحصمة:

- النقص في فحص الأصالة بواسطة كبرتات الصوديوم(الإختبار 311،إدارةالمواد والبحوث)10%الحد الأعلى.
- النقص في فحص الأصالة بواسطة كبريتات المغنسيوم (الإختبار 311،إدارةالمواد والبحوث)12%الحد الأعلى
- النقص بواسطة فحص التآكل(الإختبار 309،إدارةالمواد والبحوث) لوس أنجلوس40%.
- القطع الرقيقة والمستطيلة بالوزن (أكبر من بوصة واحدة والسمك أقل من خمس الطول) 5 % (ت،1120).
- القطع السهلة التفتيت(ت،1120) 0.25% الحد الأعلى.

بالإضافة إلى المتطلبات الطبيعية لمواصفات الحصمة، يجب أن تطابق المتطلبات:

* المكافئ الرملي، حسب مواصفات الجمعية الأميركية لمهندسي الطرق((الإختبار 313،إدارةالمواد والبحوث) (ASSHO)	45%الحد الأدنى
* دليل اللدونة ، حسب مواصفات الجمعية الأميركية لمهندسي الطرق(الإختبار 208،إدارةالمواد والبحوث) (ASSHO)	6%الحد الأعلى
* نقص درجة الثبات حسب فحص مار شال بغمر العينات في ماء حرارته60درجة مئوية مدة أربع وعشرين ساعة بالمقارنة مع درجة الثبات التى تقاس بعد غمرها بماء حرارته تقاس بعد غمرها بماء حرارته 60 درجة مئوية مدة عشرين دقيقة.	25% الحد الأعلى

ويجب أن تكون نسبة التكسير في المواد المرتدة على المنخل رقم (4)80% وعلى الأقل مكسورة من وجه واحد والإسفلت المستعمل بالخلط من الإسفلت الأسمنتي نوع 70/60وتتراوح نسبته ما بين 4%،7% من وزن المواد وتحدد نسبة الإسفلت الفعلية حسب تجربة مارشال.

ويجب أن تفى خلطة الإسفلت المستعملة أيضاً بالمتطلبات التالية:

الثبات 800كجم الحد الأدنى

التدفق 2مم-5مم

الفراغات بالنسبة للخلطة الكلية 2%-7%

يتم فرش وهرس الخلطة الإسفلتية حتى الوصول إلى 100%من الكثافة المقررة بواسطة تجربة مارشال لتصميم الخلطة الإسفلتية وجميع الخلطات يجب أن تصل إلى آله الفرش بحرارة تتراوح ما بين 139درجة مئوية، 163درجة مئوية، وكل خليط يصل إلى آله الفرش بدرجة حرارة أقل من هذه فينبغي رفضه وتجري التجارب الحقلية لمعرفة درجة الرص والسماكة كل 300م من طول الشارع كحد أعلى وحسب تعليمات المهندس المشرف.

ويحاسب المقاول على هذا البند بالمتر المكعب، وينفذ بسماكة21سم أو 8 سم بعد الرص حسب متطلبات أعمال الصيانة الفنية والحالة الإنشائية للطريق محملاً عليه الزفت المائع(MC1).

8- طبقة الإسفلت السطحية

توضع هذه الطبقة من المخلوط الإسفلتي الساخن بالسمك المقرر بعد الهرس (5سم) وتتم عملية الفرش والهرس كما جاء في الشروط والمواصفات العامة لإنشاء الطرق ويجب أن تفى المواد المستعملة في الخلطة الأسفلتية بالمواصفات التالية:

يجب أن تكون الحصمة من صنف أ التدرج 1 (الإختبار 419،إدارةالمواد والبحوث) كالتالى:

1- ضمن الحدود التالية:

منخل قياس الحجم بموجب مواصفات الجمعية الأمريكية القياسية لفحص المواد	النسبة المئوية للمار من المنخل بالوزن
3/4بوصة	100
1/2بوصة	90-75
8/3بوصة	79-64
منخل رقم(4)	56-41
منخل رقم (10)	37-23
منخل رقم(40)	20-7
منخل رقم (80)	13-5
منخل رقم(200)	8-3

أن حدود التدرج المبينة موضوعة على أساس مواد وزن نوعي متساوي ويمكن تعديلها للتعويض عن أية اختلافات في الوزن النوعي لكل حجم بمفرده كما يجوز للمهندس تغيير التدرج أساس فحوص مارشال للحصول على أفضل ثبات وأطول حياة لخليط طبقة السطح العليا البيتومينية.

2- يجب أن تطابق الحصمة المتطلبات الطبيعية التالية:

* المكافئ الرملي، حسب مواصفات الجمعية الأميركية لمهندسي الطرق(ت176) (ASSHTO) 45%الحد الأدنى

* دليل اللدونة ، حسب مواصفات الجمعية الأميركية 3%الحد الأعلى

لمهندسي الطرق(ت90) (ASSHTO)

* نقص درجة الثبات حسب فحص مار شال بغمر العينات في ماء حرارته60درجة مئوية مدة أربع وعشرين ساعة بالمقارنة مع درجة الثبات التى تقاس بعد غمرها بماء حرارته تقاس بعد غمرها بماء حرارته 60 درجة مئوية مدة عشرين دقيقة. 25% الحد الأعلى

* النقص في فحص الأصالة بواسطة كبريتات الصوديوم(ت104) 10%الحد الأعلى.

* النقص في فحص الأصالة بواسطة كبريتات المغنسيوم(ت 104) . 12% الحد الأعلى

* النقص بواسطة فحص التآكل(لوس أنجلوس) ت 96) 10%الحد الأعلى

* القطع الرقيقة والمستطيلة بالوزن (أكبر من بوصة واحدة والسمك خمس الطول) 5%

* الجزئيات السهلة التفتت (ت 112) 25%

3- ويجب أن تفى الخلطة الإسفلتية بالخواص التالية:

- الحصمة الإجمالية وزناً (93%-96%)
- المادة الرابطة الأسفلتية وزنا (4%-7%)
- الثبات 1000كجم كحد أدنى
- التدفق 2-5ملم
- نسبة الفراغات (3-5%بالمائة)
- نسبة الفراغات المعبأة بالأسفلت (70-80بالمائة)

ويتم هرس هذه الطبقة حتى الوصول إلى 100% من الكثافة الجافة المقررة وقبل فرش طبقة الإسفلت السطحية يجب رش طبقة الأساس الإسفلتي بالرشاشات الآلية بالأسفلت المانع (RC2) بمعدل كجم/ متر مربع وذلك بعد تنظيف الإسفلت من الأتربة والغبار والأوساخ ويجب أن تتراوح درجة الحرارة أثناء الرش ما بين (65-95درجة مئوية).

4- ويتم المحاسبة على هذا العمل حسب ما يلى:

تفرش الطبقة بسماكة5 سم ويتم حساب الكمية بالمتر المكعب محملا على سعره الخلط والتوريد والفرش والهرس والطبقة اللاصقة(RC2) وكافة ما يلزم لتنفيذها على الوجه الصحيح.

9. بردورات الأرصفة:

يتم تنفيذ الأرصفة ببردورات أسمنتية أبعاد(30×15×50سم)ارتفاعا وعرضاً وطولاً ومشطوفة بزاوية (45درجة) بأبعاد(7.5×7.5)على أن تكون جميع البردورات المستعملة بنفس الطول، ويجب أن تخضع المواد المستعملة في خلطة البر دورات للمتطلبات التالية:

1- التدرج:

منخل قياس الحجم بموجب مواصفات الجمعية الأمريكية القياسية لفحص المواد	النسبة المئوية للمار من المنخل بالوزن
4/3بوصة	100
1/2بوصة	100-80
8/3بوصة	80-60
4/1بوصة	70-50
منخل رقم(4)	53-33
منخل رقم (8)	41-21
منخل رقم (16)	30-12
منخل رقم (30)	23-7
منخل رقم (50)	17-5
منخل رقم (100)	12-4

إن حدود التدرج المبينة موضوعة على أساس مواد ذات وزن نوعي متساوي، ويمكن تعديلها للتعويض عن أي اختلافات في الوزن لكل حجم بمفرده، كما يمكن للمهندس المشرف تغيير التدرج للحصول على أفضل النتائج في المقاومة والشكل الخارجي للبردورة.

2- نسب الأسمنت:

كما يجب أن تكون نسبة الأسمنت المستعمل في الخلطة(350كجم/م3)من الخلطة بحيث لا تقل قوة خرسانة البردورة بعد 28يوماً عن 270كجم/سم2 إذا قيست بواسطة مكعبات

مقاس 15×15×15سم تؤخذ من نفس البر دورة، ويجب ألا تقل قوة المكعبات إذا قيست بعد سبعة أيام عن 70% من مقاومتها بعد 28يوم.

3- المظهر والشكل:

ويجب أن يكون لون البردورة مائلا للبياض، وأحرفها مستقيمة، وسطوحها مستوية جيداً وخالية من الشروخ والكسور والتسويس وناعمة ذات مظهر حسن.

4- التنفيذ:

تبنى البردورة على أساس خرساني عيار 250كجم/م3 وأبعاد(10سم سماكة×30سم عرض) وتدعم من الخلف بصبه خرسانية حابسة عادية عيار 250كجم/م3 وأبعاد(10سم سماكة ×20سم ارتفاع)،ويجب أن تطابق الخرسانة الخاصة بالبردورة والخرسانة العادية للأساس والتدعيم الخلفي المواصفات الفنية للخرسانة الواردة بالمواصفات الفنية للأعمال المدنية وتكون المسافة البينية بين كل بردورة وأخرى متساوية وبعرض 7مم وتملا بالمونة الأسمنتية جيداً وتكحل جيداً، ويحافظ فيه على تساوى المسافات بين البردورة والأخرى. ويرص ما تحتها جيداً قبل صب الأساس الخراساني، ويجب أن يكون الأسمنت من النوع المقاوم للأملاح.

5- حساب الكميات:

تحتسب الكميات للمقاول بالمتر الطولي محملاً على سعره توريد وتركيب البردورة والتسوية والمونة والتكحيل والأساس الخرساني والحبسة الخرسانية والحفر والإزالة ونقل المخلفات للمرامي العمومية، وكل ما يلزم لتنفيذها على الوجه الصحيح.

10. توريد وتركيب بلاط الارصفة:

يجب أن يصنع البلاط الخرساني باستخدام خليط الرمل و الأسمنت بنسبة واحد(1) أسمنت الى (3) ثلاثة رمل للطبقة السفية من البلا و بنسة واحد(1) من الأسمنت الى واحد (1) من الرمل للطبقة العليا من البلاطة و يجب ألا يقل سمك الطبقة العلوية عن ربع السمك الكلي للبلاطة.

يجب ان يقدم المقاول للمهندس عينات من البلاط المراد توريده للموافقة عليها و يجب أن يحقق البلاط متطلبات المواصفة ASTM C 241 بالنسبة لمقاومة التآكل (12 ملليمتر حد أدنى) و المواصفة ASTM C140 بالنسبة للإمتصاص (خمسة بالمائة من الوزن حد أدنى).

يجب على المقاول تركيب البلاط طبقا لما ورد في الفصل 15-2-2-1 من المواصفات العامة لإنشاء الطرق الحضرية الصادرة عن وزارة الشئون البلدية و القروية و يجب ألا يقل سمك طبقة ما

تحت الأساس عن عشرة (10) سنتيمترات و طبقة الخرسانة الأسمنتية عن ثمانية (8) سنتيمترات باستخدام خرسانة لا تقل كمية الأسمنت فيها عن مائتي (200) كيلوغرام للمتر المكعب .

يتم قياس كمية أعمال الأرصفة بالمتر المربع.

11. توريد وتركيب حواجز من الخرسانة المسلحة (نيوجيرسي):

عبارة عن حواجز خرسانية طولية ذات مقطع عرضي ثابت. يجب أن تكون الخرسانة المسلحة المستخدمة لعمل الحواجز الخرسانية مطابقة للفصل 14-3 "الخرسانة" من المواصفات العامة للطرق الحضرية الصادرة عن وزارة الشئون البلدية و القروية.

يتم القياس بالمتر الطولي.

12. توريد وتركيب شبك حماية wire mesh slope protection:

يقوم المقاول بتسليم رسومات تنفيذية shop drawings توضح أماكن التثبيت و طريقة التثبيت قبل بدء العمل باسبوعين.

شبك الحماية يكون بقطرثلاثة (3) ملليمتر و يحقق متطلبات المواصفة ASTM F1345 .

تستخدم كابلات تثبيت بقطر تسعة عشر (19) ملليمتر galvanized mesh support cables تحقق متطلبات المواصفة ASTM A741 كما تستخدم مثبتات galvanized wire rope anchors بقطر تسعة عشر (19) ملليمتر تحقق متطلبات نفس المواصفة ASTM A741.

يكون الحمل التصميمي للمثبتات مائة و أربعة و ثلاثين (134)كيلو نيوتن و يتم قبول المثبتات إذا لم يتجاوز معدل الزحف واحد (1) ملليمتر لحمل مقداره مرة و نصف الحمل التصميمي لمدة ساعة.

يتم القياس بالمتر المربع دون حساب مساحات التداخل.

13. توريد وتركيب وتثبيت الدرابزين الواقي من الارتطام Guardrails شكل W:

يجب أن يتكون حاجز الأمان من دعامات فولاذية موصلة بألواح معدنية من الصلب المجلفن على شكل حرف W تتحمل قوة افقية قدرها 300 نيوتن/متر و تتوافق مع مواصفات الجمعية الأميركية لمهندسي الطرق(ASSHTO) (M180-841) .

يجب أن تكون الدعامات مثبتة على قواعد خرسانية. و يجب أن تكون نهايات مناسبة لحاجز الأمان بحيث تكون غير حادة كما يجب تركيب ألواح عاكسة عند بدايةالحاجز حسب الفقرة 16-3-2-1 من المواصفات العامة للطرق الحضرية الصادرة عن وزارة الشئون البلدية و القروية.

تحتسب الكميات للمقاول بالمتر الطولي

14. توريد تنفيذ جابيون في مناطق الصخورالمتفككة:

يجب تجميع السلال المعدنية بحيث يتم تجميع الجوانب و القاعدة بالكامل، أما الغطاء فيثبت من أحد جوانبه فقط.

بعد تجميع السلال و قبولها من قبل المهندس، يتم وضع هذه السلال فارغة في المواقع المحددة على المخططات، و يتم الربط بين العناصر المتجاورة بواسطة أسلاك ربط لها نفس مواصفات أسلاك تجميع السلال.

يتم تعبئة السلال بالمواد الحجرية المطابقة للمواصفات المعتمدة على طبقات لا تزيد على ثلاثين (30) سنتيمترا. يتم القياس بالمتر المكعب.

15. دهانات الشوارع المرورية:

وصف عام للمواد

يجب أن تحتوي المواد على حصمة فاتحة اللون ويجب أن تكون مركبات الدهان من أصباغ وإضافات من الصمغ اللدن الحراري حسب متطلبات التنفيذ، ومكونات المواد التقريبية للدهانات الترموسبراي بلاستيك بما فيها البلوتيني كالتالي:

حصمة	40جزء
البالوتيني	20جزء
مركبات الدهان	20جزء
الرابط	20جزء

ونسب الخلط لهذه العناصر تشكل عند انصهارها في حالة الذوبان مادة سهلة الفرش على سطح الطريق لتعطي خلط منظم واضح الرش، واضحة المعالم.

1- الحصمة:

يجب أن تكون الحصمة من رمل السلكا الأبيض أو الكالسايت المكسر أو حجر الفلنت المكلسة أو الكوارتز.

2- الزجاج العاكس المخلوط بالدهان:

الزجاج العاكس المخلوط بالدهان يجب أن يكون خالى من الفقاعات الهوائية ودرجة الإنعكاس 1.5كحد أدنى والنسبة المئوية للأشكال الكروية90%كحد أدنى وتكون نسبتها 15% من الدهان، وتتفق مع مواصفات أشتو 247.

التدرج:

رقم المنخل	نسبة المار
120	%100
80	5%كحد أقصى

الزجاج العاكس المرشوش على سطح الخلط يجب أن يتفق مع مستويات التدرج التالية :

رقم المنخل	نسبة المار
12	%100
30	100-85
40	100-45
50	45-10
80	20-5
200	5-0

90%من الزجاج العاكس يجب أن يكون ذا شكل كروي وخالى من الشوائب، ونسبته% ويكون وفقا لمواصفات أشتو رقم 249.

3- الصباغ ومركبات الدهان:

يجب أن تكون مركبات الدهان الأبيض ثاني أكسيد (التتانيوم) (أناتاس أوروتايل)ويجب أن تكون درجة لمعان هذه المادة75،يتركب الدهان الأصفر من كرومات الرصاص الذي يثبت لونه عند تعرضه لدرجة حرارة 220درجة مئوية ولمدة 4ساعات ، المادة الباسطة يجب أن يكون كربونات الكالسيوم محضر من الطباشير الطبيعية محتوى مخلوط الإصباغ ومركبات الدهان يجب أن تكون بين 18-22%.

الحشوات الخاملة في كربونات الكالسيوم يجب أن تتألف من رخام أو دولوميت أوكوارتز مجروش جرشا دقيقاُ.

4- الرابط:

يجب أن يكون الرابط أصلاً من راتنجات هيدروكربونية دهنية ملدنة بالزيت المعدني، خصائص اللزوجة والترطيب للرابط المنصهر عن درجة الرش يجب أن يكون بخواص تساعد على سهولة الرش بشكل مرضي .

- **الخواص**

الخواص الطبيعية إذا لم تحدد هنا، يجب أن تكون وفقاُ لمواصفات أشتو (ASSHTO)

1- اللون:

المادة المصهورة الساخنة الملدنة بالحرارة بعد تسخينها لمدة4ساعات في درجة حرارة 220درجة مئوية وتبريدها في درجة حرارة 25درجة مئوية يجب ألا يظهر عليها أي تغيير في اللون.

2- مدة الجفاف:

عند تطلى المادة المصهورة الساخنة الملدنة بالحرارة في درجة حرارة 220درجة مئوية في سمك 1.5مم يجب أن يقل زمن جفافها عن 10دقائق عندما تكون درجة حرارة الهواء32درجة مئوية.

3- قوة الإلتحام:بعد تسخين المادة المصهورة الساخنة الملدنة بالحرارة لمدة 4ساعات في درجة حرارة 220درجة مئوية، فإن قوة الالتحام مع الخرسانة الأسمنتية بورتلاند يجب أن تتجاوز 180رطلاً في البوصة المربعة.

4- اللمعان:

يجب أن تكون درجة اللمعان اكثر من (75).

5- مقاومة التدفق:

النسبة المئوية بمقدار (انخفاض بالارتفاع بالقمع للسبراي بلاستيك بعد مضى 48ساعة وفي درجة حرارة 40 درجة مئوية يجب أن تزيد عن (25).

6- مقاومة التصادم عند درجة حرارة منخفضة (أشتو أم 249-74).

بعد تسخين الترموسبراي بلاستيك لمدة أربع ساعات على درجة حرارة 218درجة مئوية وإخضاعها لفحص التصادم، يجب أن لا يقل ذلك عن 10بوصة / رطل.

7- مقاومة التآكل:

يجب أن لا يزيد مقدار التآكل للترموسبراي بلاستيك عن 0.3غرام لكل100(مائة دورة).

8- مقاومة الانزلاق:

يجب أن لا تقل مقاومة الانزلاق للسبراي بلاستيك للعينة المحضرة بالمختبر عن (45). ملاحظة : العينات المحضرة بالمختبر مقاومة انزلاق أقل من الدهانات المرشوشة على الطريق، نظراُ للفرق في نسيج السطح.

9- مقاومة التشقق:

بعد تسخين المادة الملدنة بالحرارة لمدة4 ساعات في درجة حرارة 220درجة مئوية ووضعها على بلوكات الخرسانة والتبريد إلى درجة الصفر مئوية، يجب ألا تظهر عليها أية تشققات.

10- مؤشر الصفرة:

المادة البيضاء الملدنة بالحرارة يجب ألا يتجاوز مؤشر صفرتها(0.12).

11- نقطة التليين:

بعد تسخين المادة الملدنة بالحرارة لمدة 4ساعات في درجة حرارة 220درجة مئوية واختبارها وفقاً لمواصفات الجمعية الأمريكية لاختيار المواد رقم د 36فإنه يجب أن تكون نقطة تليين المادة (102.5+9.5درجة مئوية).

12- معدل الانسياب:

بعد تسخين المادة الملدنة بالحرارة لمدة 4ساعات في درجة حرارة 220درجة مئوية واختيار معدل الانسياب يجب أن يكون الحد الأقصى لثمالة المادة البيضاء الملدنة بالحرارة 18% ولثمالة المادة الصفراء 21% .

- **الأوعية:**

يجب أن تطابق الأوعية ما يلى.

1- المواد:

الأوعية يجب أن تكون من نوع لا يتسبب في تلوث المحتويات، وتحافظ على المحتوى من التلوث.

2- السعة:

يجب أن لا تقل عن 25كجم وأن لا تزيد عن 100كجم

3- العلامة:

كل وعاء يجب أن تكون عليه علامات باسم الشركة المصنعة ورقم العبوة وتاريخ الصنع.

- **طرق العمل ومدة الجفاف:**

1- يجب أن يتم التنفيذ بواسطة المعدات الخاصة بذلك.

2- يجب أن يكون سطح الطريق خال من الماء والطين والأوساخ، وفي حالة وجود طبقة دهان قديمة ، فإن من مسئولية المقاول إزالة هذا الدهان إذا طلب منه ذلك للحصول على سطح مناسب.

3- مدة الجفاف يجب أن لا تزيد عن عشرة دقائق عند فحص العينة بالمختبر(أشتو أم 249).

4- يجب أن تكون درجة حرارة الترموسبراي بلاستيك عند فرشها على الطريق بين (211-225)درجة مئوية.

5- بالإضافة إلى كمية الزجاج العاكس الموجودة في المواد، يجب إضافة كمية أخرى من الزجاج العاكس على السبراى بلاستيك الحار خلال عملية فرش الدهانات وكمية الزجاج

العاكس تتراوح بين 200-250جرام/المتر المسطح، ويجب أن تكون عملية إضافية الزجاج العاكس بواسطة الضغط.

6- يجب أن لا تقل سماكة الترموسبراي بلاستيك عن 1.5مم في الخطوط المتقطعة والمستقيمة أو التي على شكل سهم خلال الزجاج العاكس(0.8مم) في المواقف وأماكن المرورالخفيف.

7- جميع خطوط الوسط وحواف الطريق وغيرها، يجب أن تكون محددة الجوانب بدون زوائد على الجوانب ويجب أن تكون مستقيمة، والسطح العلوي للسيراي بلاستيك يجب أن يكون مستوى وخال من الشقوق والإنكسارات.

- **أخذ عينة ترموسبراي بلاستيك والحبيبات الزجاجية:**

1- عندما يحضر المقاول الترموسبراي بلاستيك والحبيبات الزجاجية إلى الموقع ليستعملها في دهان طريق ما يجب إرسال عينات من هذه المواد لإجراء الفحصوات اللازمة عليها، ولا يجوز إستعمال هذه المواد ما لم يوافق عليها من قبل الهيئة .

2- يجب تحضير عينات المواد بواسطة المهندس.

3- يقوم المهندس بإحضار عينات التيرموبلاستيك إلى أحد المختبرات المعتمدة بعبوات أصلية، كما هي مقدمة من المورد.

4- وفي حالة العبوة أكثر من 20لتر(حوالي 5جالون) فيقوم المهندس بإخذ العينة من العبوة الكبيرة بعد التأكد من خلطها جيدا قبل أخذ العينة وإرسالها إلى الهيئة بعلبة محكمة الإغلاق، ويجب أن لا تقل كمية العينة المرسلة عن أربعة لترات(حوالى جالون واحد) ويجب أن يوقع على العينات من الخارج المهندس.

- **واجبات ملزمة للمقاول:**

1- من المعروف أن الظواهر البيئية تؤثر بشكل واضح على دهان الترموبلاستيك وتسبب إسوداد الخطوط بإستمرار فيجب على المقاول أثناء فترة سريان العقد أن يقوم بإجراء التجارب الضرورية والتجارب بالحقل، بالتعاون مع المصنع المنتج لمحاولة تطوير ظاهرة الإسوداد في الخطوط، ويجب على المقاول إفادة الهيئة بنوعية التجارب وكذلك النتائج المخبرية التي يتوصل إليها. وتكون على شكل تقارير دورية.

2- الخبرة في مجال العمل:

المطلوب سابق خبرة في هذا المجال لمدة لا تقل عن أربعة سنوات مع إرفاق صورة من عقود الأعمال السابقة وصورة من شهادات التسليم النهائي لهذه الأعمال.

3- تأمين سلامة المرور :

يجب أن يتم التنسيق مع إدارة المرور لتنظيم عملية إقفال الشارع أو تنظيم عملية المرور فيه وتأمين جميع الإشارات اللازمة للتحذير والتنبيه والتوجيه حسب العلامات الدولية المتبعة، وأن تكون مرئية وعاكسة للنور ومزودة بمحركات ديزل صغيرة محمولة على مقطورات إذا استعملت بالليل، وكذلك جميع العمال اللازمين للمساعدة في توجيه السير حسب الخطة المتفق عليها مع إدارة المرور.

يفضل تأمين الزي المناسب للعامل من ملابس الوقاية والقبعات والقفازات والأحذية الواقية المعدة لمثل هذه الأعمال مع تأمين شامل على حياتهم ضد الحوادث أثناء العمل وأن يؤخذ في الاعتبار احتمال عدم السماح بالعمل إلا بعد منتصب الليل في بعض الشوارع، مما يتطلب تأمين معدات السلامة اللازمة لذلك.

4- مواقع العمل:

تحدد مواقع العمل من قبل الجهة المشرفة، ويقوم المقاول بأعداد خرائط مفصلة لأشكال الدهانات المطلوبة وتحديد الأولويات وأبعاد خطوط الدهان من البردورات ومسافة المسارات لكل شارع على حده، وعرضها على الجهة المشرفة لاعتمادها .

التخطيط الهندسي لعلامات المرور.

- **علامات الطريق**

أ) المسارات الممتدة على طول:

سوف تتألف علامات المسارات من خطوات بيضاء متقطعة تتألف من علامات طول الواحدة 6متر وعرضها 120مم والبعد بين الواحدة والأخرى6متر ، وأن المسافة بين الخطوط المركزية وعلامات المسار سوف تكون منتظمة ولن تتعدى 3.65م،وأن خطوط المسارات ذات اللون الأبيض المتقطع ستتحول إلى خطوط بيضاء مستمرة عند مسافة 50 مترا قبل خط التوقف للقطاع.

ب) مسارات الانعطاف إلى اليمين:

هذه ستم وضع علاماتها بخطوط صفراء مستمرة عرض 200مم تمتد خلف خط التوقف إلى النقطة التي يكون فيها عرض المسار كاملا، ومن هذه النقطة إلى المنطقة التي يكون فيها عرض الجزيرة الوسطية كاملا يتم تقطيع الخط الأصفر إلى علامة طول500مم كل 500مم.

ج) الأسهم:

يجب أن تكون الأسهم بيضاء وإشكالها طبقا للمخطط وحسب توجيهات جهاز الإشراف.

- **علامات الرصف وإشادات المرور.**

أ) خطوط التوقف:

تكون خطوط التوقف عبارة عن خطوط بيضاء مستمرة بعرض400مم على بعد 1متر قبل معبر المشاة، وفي حالة عدم وجود معبر للمشاة، يكون خط التوقف قبل إشارة المرور بمتر واحد.

ب) مناطق عبور المشاة:

تتألف هذه من علامات صفراء طول الواحدة 5متر وعرضها 500مم، وتبعد الواحدة عن الأخر 500مم، ويجب أن تبدأ قبل الإشارة الموجودة 4متر وتنتهي قبل الإشارة بـ 1 متر.

- **علامات الحافات:**

أ) عام:

ستكون علامات حافات الطريق عبارة عن خطوط صفراء مستمرة عرضها 200مم وتبعد عن البر دورات 150مم.

ب) فتحات الطريق الجانبية:

يوضح خط حدي من اللون الأصفر المتقطع عرضة200مم وطول1متر كل 1متر على عرض الطول الكامل لفتحة الطريق الجانبي ، ويتم وضع خط توقف أبيض مستمر عرضه 200مم على بعد 200مم من أقرب حافة للخط الأصفر ، وفي حالة عدم وجود علامات طويلة للطريق الجانبي يمتد خط مركزي أبيض جامد في الطريق الجانبي لمسافة قدرها 12متر بدءاً من خط التوقف.

ج) أماكن وقوف السيارات ومواقف الباصات على الطريق:

يوضع خط عرض200مم لونه أصفر متسمر لتحديد المحيط الخارجي، ويتحول إلى خط منقطع طول1 متر كل 1 متر على عرض فتحة مكان المواقف.

وإن الجزء الداخلي من أماكن الوقوف المتوازية سيتم تحديدها بخطوط بيضاء جامدة عرض 100مم وطول6متر عند الزاوية 45درجة من البردورة، وتكون المسافة العادية بين كل خطين 2.50م، وعند نهاية كل خط طوله 6م سيكون هناك خط أبيض مستمر طول 1متر وعرض 100مم موازي لخط الحافة.

وإن الجزء الداخلي من أماكن الوقوف المتوازنة لن توضع علامات لها، ولكن يوضع خط الحافة الأصفر المتقطع على عرض الفتحة.

الخطوط المظللة (HACHING CHEVRON):

تتألف هذه العلامات من خطوط بيضاء عرضها 450مم تبعد عن بعضها 2متر وتبعد 150مم عن البردورة والخط الأصفر المحيط بها بعرض 200مم، وتكون الخطوط البيضاء على زاوية 45درجة بالنسبة لاتجاه الطريق.

أعمال تخطيط الدهانات المرورية :

1- بعد حصول المقاول على موافقة المهندس التي يحدد بها الشوارع المطلوب تخطيطها بالدهانات .

2- يقوم بإعداد مخطط تنظيمي موضحاً عليها كافة الخطوط بأشكالها وألوانها وأبعادها ومحاورها ومواقعها طبقا للمواصفات الفنية العامة لهذه العملية والتي تخص هذه الأعمال، شاملة الخطوط المستمرة والمتقطعة والإشارات السهمية وخطوط عبور المشاة.

3- وبعد اعتماد المخطط التنظيمي لهذه الخطوط من المهندس يقوم بتنظيف الموقع من جميع الأتربة والمخلفات.

4- ثم يبدأ بأعمال التخطيط بالآلات والمعدات الميكانيكية طبقاً للأصول الفنية الخاصة بهذه الأعمال الواردة بالمواصفات الفنية العامة لهذا العملية.

طريقة القياس:

تقاس كمية الدهانات الأرضية بالمتر المسطح .

أسس الدفع:

يتم الدفع على مقدار العمل المنجز والمقبول والذي يقاس كما نصت عليه الفقرة أعلاه وبالأسعار الواردة في جدول الكميات وبالعطاء وعلى أن يكون العمل شامل المواد والمصنعية واليد العاملة ومعدات والات التخطيط الميكانيكية وإزالة الأوساخ والمخلفات وكافة ما يلزم لتنفيذ هذا البند على الوجه الصحيح طبقاً للمواصفات الفنية .

16- العلامات الأرضية العاكسة (عيون القطط):

1- تصمم العلامات العاكسة بحيث تعكس أنوار السيارات بوضوح من على بعد 300م على الأقل، وتتكون الوحدة العاكسة من صفائح الألمونيوم بطريقة الصب بمقاس 15×15سم على أن تكون مساحة الجزء العاكس 10×6سم وإرتفاع18مم من سطح الطريق، حاملة لأربعة مجموعات من العدسات العاكسة في كل مجموعة سبع عدسات صغيرة وبألوان مختلفة حسب متطلبات العمل، ويكون للقاعدة ساق قطعة واحدة وليس ملحوم بها من الأسفل وبطول لا يقل عن 8سم لتثبيتها على سطح الطريق وتركيب بمسافات بينية تتراوح بين 6م إلى 15م على ضوء كثافة السير وسرعته.

2- يجب أن يستعمل في تثبيت العلامات العاكسة مادة لاصقة من مشتقات البيتومين ذو درجة تليين عالية.

3- على المقاول الحصول على موافقة الهيئة لنوعية العلامات العاكسة التي ينوي استعمالها قبل البدء في تنفيذ العمل.

حساب الكميات:

يحاسب المقاول على الكمية بالعدد المركب محملا عليه كافة ما يلزم من مواد وآليات وأيدي عاملة طبقاً للمواصفات والشروط الفنية.

17. اللوحات التحذيرية:

أولاً: مقاسات اللوحات :

تحتوي اللوحات التحذيرية والمرورية الغير مضاءة على العديد من الأشكال والنماذج المتعارف عليها دولياً ومنها:

1- دائرية الشكل بقطر900مم

2- مثلث متساوي الأضلاع طول الضلغ900مم

3- مستطيلة الشكل بأبعاد(900×600مم)

4- وتتغير النماذج على هذه الأشكال حسب حاجة الموقع، وتكون المسافة بين سطح الرصيف وأسفل اللوحة 2.25م.

ثانياُ: تصنيع اللوحة:

1- تصنع اللوحة من صفائح الألمونيوم النقي المطابق للمواصفات القياسية بسماكة(3مم)حسب النموذج المطلوب.

2- يعالج السطح الخلفى بالبوية الحرارية لون رصاصي أو رمادي فاتح بعد عمل الثقوب واللحامات اللازمة للتثبيت .

3- تثبيت اللوحة من الخلف بنظام القفي بطريقة فنية دون تشوية لمنظر اللوحة بحيث يعلو سطحها السفلى سطح الأرض بمقدار(1900م)

4- تتم طباعة الكتابة أو الأشكال المطلوبة على اللوحة بنظام السلك سكرين أو نظام الفيلم حس نوع اللوحة والكتابة.

5- تغطى الكتابة أو الشكل المطبوع بإستكير شفاف حراري جيد النوعية وحسب الأصول الفنية.

6- يعالج الاستيكر بالحرارة اللازمة بما يحقق عدم خروجه أو تشققه نتيجة للعوامل الخارجية .

ثالثاً: العامود الحامل للوحة المرورية الغير مضاءة:

1- يصنع العامود الحديد من المواسير المسحوبة على الساخن والمطابقة للمواصفات القياسية البريطانية رقم(BSS)1387/1967 أو ما يعادلها.

2- يجب أن تكون المواسير جديدة ولم يسبق استخدامها قطر 76ملم وبسماكة 2.9ملم.

3- يجب أن تكون المواسير مدهونة بطبقة الورنيش العازلة من المصنع المصدر لها وذلك لضمان عدم تأثرها بأي عوامل خارجية لحين تصنيعها.

4- تركيب في بداية الماسورة(العامود) الفلنجة بمقاس (30×30سم) بطريقة اللحام الكهربائي بعد عمل الثقوب الثلاثة بها .

5- يكون ارتفاع العامود أقل من الارتفاع الكي للوحة المطلوبة بمقدار(15-20سم).

6- تغطي فوهة العامود العلوية وتعالج لعدم دخول مياه الأمطار منها وذلك بوضع غطاء علوى مصنوع من مادة ال (P.V.C).

7- يعالج العامود بعد ذلك بالطرق ويدهن بوية حرارية حسب اللون المطلوب.

رابعاً: القاعدة الخرسانية:

تركب القاعدة الخرسانية من خرسانة عادية عيار250كجم/م3وأبعادها 30×30×100سم ومثبت بداخلها خلال عملية الصب المسامير الثلاثة الخاصة باللوحة وتربط بقاعدة اللوحة والمجهزة بأربعة ثقوب لبراغي التثبيت .

توضع القاعدة الخرسانية في الحفرة بحيث يكون سطحها مع منسوب سطح خرسانة الأساس الخرساني للرصيف أي حوالى(6سم) دون منسوب سطح الرصيف أو مع مستوى الرصيف حسب توجيهات المهندس.

خامسا: عام

1- على المقاول الإلتزام بمواقع ومقاسات اللوحة الموضحة على المخطط إن لم يتم توجيهه خلاف ذلك.

2- على المقاول التأكد من التسميات الخاصة بالطرق والشوارع والأحياء والكتابات واخذ الموافقة عليها من المهندس والجهات المعنية بالهيئة الملكية لمدينة مكة المكرمة والمشاعر المقدسة .

وسوف يتم المحاسبة على هذا البند بالمتر المسطح شاملاً التوريد والتركيب وأعمال الحفر والردم والقواعد الخرسانية وإعادة وضع الأرصفة إلى ما كانت عليه وجميع ما يلزم للاستفادة من العمل على اللوجة الصحيح.

18. الحديد الإنشائي والأشغال المعدنية للإشارات

18-1 وصف العمل :

إن هذا العمل يشمل جميع الحديد الإنشائي (والتي ستستخدم في تثبيت الإشارات العلوية) والمصبوبات المستعملة في المنشآت ، وجميع المعادن الحديدية وغير الحديدية ، باستثناء قضبان التسليح المحددة في الفصل " الخرسانة " . يكون الصنع والإنشاء وفقاً للمواصفات وطبقاً للخطوط والأصناف والأبعاد والتصاميم المبينة على المخططات أو التي يقررها المهندس .

البنود في جدول الكميات :

- الحديد الإنشائي لزوم الإشارات العلوية . GANTRY SIGNS

18-2 المواد :

إن الأصناف والنوعيات ، باستثناء ما هو منصوص عليه في هذه المواصفات أو وارد على المخططات خلافاً لذلك ، يجب أن تطابق المقاييس المختصة في مواصفات الجمعية الأمريكية لمهندسي الطرق (AASHTO) والجمعية الأمريكية لفحص المواد (ASTM) .

1- الحديد الكربوني الإنشائي :

يجب أن يطابق مواصفات الجمعية الأمريكية لمهندسي الطرق م 183 (AASHTO M183) .

2- حديد البرشمة الإنشائي :

يجب أن يطابق مواصفات الجمعية الأمريكية لمهندسي الطرق م 228 (AASHTO M228) .

3- الحديد الإنشائي للحام :

يجب أن يطابق مواصفات الجمعية الأمريكية لمهندسي الطرق م 183 (AASHTO M183) .

4- الحديد الإنشائي العالي القوة ذو النسبة المنخفضة من الخليط :

يجب أن يطابق مواصفات الجمعية الأمريكية لمهندسي الطرق م 161 أو م 222 (AASHTO M161 or M222) .

5-الأشكال والقضبان من الحديد المطاوع المسحوب :

يجب أن تطابق مواصفات الجمعية الأمريكية لفحص المواد أ 207 (ASTM A207) .

6- صفائح الحديد المطاوع :

يجب أن تطابق مواصفات الجمعية الأمريكية لفحص المواد أ 42 (ASTM A42) .

7- مطروقات الحديد الكربوني :

يجب أن تطابق مواصفات الجمعية الأمريكية لمهندسي الطرق م 102 (AASHTO M102) ويجب تقديم المطروقات من الصنف سي 1 ، ما لم ينص على خلاف ذلك .

8- مصبوبات الحديد الكربوني :

يجب أن تطابق مواصفات الجمعية الأمريكية لمهندسي الطرق م 103 (AASHTO M103) ويجب تقديم الصنف 70-36 ما لم ينص على خلاف ذلك ، أو أن تطابق مواصفات الجمعية الأمريكية لمهندسي الطرق م 192 (AASHTO M192) ويجب تقديم الصنف 70 ما لم ينص على خلاف ذلك ، كل هذا كما هو مبين على المخططات .

9- مصبوبات الحديد الرمادي :

يجب أن تطابق مواصفات الجمعية الأمريكية لمهندسي الطرق م 105 (AASHTO M105) ويجب تقديم الصنف رقم 25 س (25 S) ما لم ينص على خلاف ذلك .

10- مصبوبات الحديد القابل للطرق :

يجب أن تطابق مواصفات الجمعية الأمريكية لمهندسي الطرق م 105 (AASHTO M105) ويجب تقديم الصنف رقم 35018 ما لم ينص على خلاف ذلك .

11- حوامل وصفائح التمدد المصنوعة من خليط النحاس المسحوب :

يجب أن تطابق مواصفات الجمعية الأمريكية لمهندسي الطرق م 108 (AASHTO M108) ويجب تقديم الخليط رقم 1 ما لم ينص على خلاف ذلك .

12-البراغي ذات قوة الشد المرتفعة :

بما فيها العزقات والوردات يجب أن تطابق المواصفات القياسية للجمعية الأمريكية لمهندسي الطرق (AASHTO) المختصة بجسور الطرق ومواصفات الجمعية الأمريكية لمهندسي الطرق م 164 (AASHTO M164) .

13-دهان الورشة ودهان الحقل :

يجب أن يكونا كما هو محدد على المخططات وأن يطابقا متطلبات " الدهان والطلاء " .

18-3 تفاصيل الإنشاء :

18-3-1 الصنع :

إن جميع التفاصيل المختصة بالصنع باستثناء ما هو محدد وما هو مبين على المخططات أو في المواصفات الفنية خلافاً لذلك ، يجب أن تطابق المواصفات القياسية للجمعية الأمريكية لمهندسي الطرق (AASHTO) المختصة بجسور الطرق .

إن صنع جميع المعادن للمنشآت الحديدية وتركيب المنشآت الحديدية يجب أن يكونا طبقاً لرسومات الورشة والتركيب التي يقدمها المقاول ويوافق عليها المهندس . وتكون كلفة تقديم هذه الرسومات محملة على بند " الحديد الإنشائي " الوارد في جدول الكميات . ويجب أن تكون الرسومات مطابقة للمخططات العامة واللوحات المبينة للجهد ومواصفات التصميم .

18-3-2 الموافقة على الرسومات :

على المقاول أن يقدم ثلاث (3) مجموعات من الصور عن الرسومات التي قد تم إنجازها ومراجعتها لأخذ موافقة المهندس عليها . إن أية مادة يطلبها المقاول وأية مادة يصنعها ، قبل موافقة المهندس نهائياً على الرسومات ، تكون على مسئولية المقاول .

إن الموافقة على الرسومات تكون عامة ، وهذه الموافقة لا تعفي المقاول من أية مسؤولية عن صحة الرسوم ، أو عن الأخطاء في الصنع أو في وصلات الحقل .

بعد إعطاء الموافقة النهائية ، على المقاول أن يقدم إلى المهندس مجموعتين (2) من الصور عن الرسوم المصححة والأصول القابلة للنسخ . لا يجوز إجراء أية تغييرات في الرسومات الموافق عليها دون موافقة خطية من المهندس .

18-3-3 الإستعاضات :

لا يمكن الإستعاضة بأقسام ذات أبعاد مختلفة أو أقسام ذات أبعاد معادلة أو أكبر عن تلك المبينة على المخططات إلا بموافقة خطية من المهندس . ولن يدفع أي مبلغ عن الوزن الإضافي الناتج عن هذه الإستعاضة .

18-3-4 مراقبة المصنع :

يستغنى عن مراقبة المصنع ، ما لم ينص على خلاف ذلك ، وبدلاً من مراقبة المصنع ، يجب على المقاول أن يقدم إلى المهندس ثلاث (3) نسخ مصدقة عن أوامر المصنع التي تبين رقم الصبة لكل قطعة على حدة ، مع ثلاث (3) نسخ مصدقة عن تقارير فحص الصب الصادرة عن المصنع والتي تبين خصائص كل صبة حسب رقمها .

يجب أن تحمل كل قطعة عند استلامها في الورشة رقم الصبة بصورة مقروءة ليتمكن مراقب الورشة من التعرف عليها . إن قبول المواد يكون مبنياً على موافقة المهندس على تقارير فحص الصب الصادرة عن المصنع .

18-3-5 معاينة المصنع :

أ) المتطلبات العامة :

عندما يكون المصنع واقعاً داخل المملكة العربية السعودية ، على المقاول أن يوجه إشعاراً إلى المهندس قبل أسبوعين (2) على الأقل من بدء العمل فيه لكي يقوم المهندس بمعاينة المرافق والموافقة عليها .

على المقاول أن يهيئ جميع التسهيلات لمعاينة المواد والمصنعية في المصنع . ويجب أن تتاح للمهندس حرية الوصول إلى جميع أقسام المصنع حيث تصبح المعاينة ضرورية .

إن المعاينة في المصنع يقصد بها أن تكون وسيلة لتسهيل العمل وتجنب الأخطاء ، ومن المفهوم صراحة أنها لا تعفي المقاول من أية مسؤولية بشأن المواد غير الصالحة أو المصنعية الناقصة ومن ضرورة إبدال المواد غير الصالحة أو القيام بالعمل من جديد .

تكون للمهندس صلاحية رفض المواد أو المصنعية التي لا تطابق المتطلبات الواردة على المخططات أو في المواصفات .

إن قبول المهندس أية مادة أو قطعة منجزة لا يحول دون الرفض اللاحق إذا وجد أن المادة أو القطعة غير الصالحة يجب إبدال المواد المرفوضة فوراً وإصلاح المصنعية المرفوضة ، كل ذلك دون أن تترتب علىالجهة المالكة أية نفقة .

عندما يكون المصنع واقعاً خارج المملكة العربية السعودية على المقاول أن يقدم إلى المهندس المستندات وأياً من وجميع المعلومات الأخرى حسب طلب المهندس ، كي يبين أن مرافق المصنع هي من الكفاءة بحيث أن البنود المبينة والمحددة يمكن أن تصنع فيها بكيفية يوافق عليها المهندس .

ب) معاينة أعمال اللحام :

ينبغي معاينة أعمال اللحام بواسطة التصوير الشعاعي كما هو محدد في الطبعة الأخيرة من المواصفات القياسية للجسور الملحومة للطرق والسكك الحديدية الصادرة عن الجمعية الأمريكية للحام . وتحدد على المخططات أعمال اللحام الإضافية المطلوب معاينتها بواسطة التصوير الشعاعي . ينبغي إجراء إختبارات أخرى غير متلفة لمعاينة أعمال اللحام عندما يكون ذلك محدداً على المخططات .

على المقاول أن يستخدم مؤسسة معتمدة مؤهلة لمعاينة أعمال اللحام وعليه أن يتحمل كلفة المعاينة هذه . لا يجوز أن يقوم بمعاينة جميع أعمال اللحام سوى أشخاص ماهرين في هذه المعاينة ومقبولين لدى المهندس .

ويقوم المهندس بمراجعة تفسير الصور الشعاعية وغيرها من الفحوص غير المتلفة أو المتلفة وله وحده صلاحية قبول أو رفض المعاينة أو الأعمال .

إن جميع الأفلام و/أو غيرها من سجلات معاينة أعمال اللحام تصبح ملكاً للوزارة .

عند معاينة أعمال اللحام يؤدي وجود أي من العيوب التالية زيادة على الحدود المنصوص عليها إلى رفض اللحام باعتباره غير صالح :

(1) الشقوق :

لا يسمح بوجود الشقوق أياً كان طولها أو مكانها .

(2) التراكبات :

لا يسمح بوجود التراكبات أو عدم النفاذ أو الإنصهار الناقص .

(3) المواد الدخيلة بما فيها رواسب الإنصهار والمسامية وغيرها من الموادالضارة :

يسمح بوجود المواد الدخيلة التي يقل أكبر أبعادها عن واحد ونصف (1.5) من الميليمترات إذا كانت متناثرة جيداً بحيث أن مجموع الأبعاد الكبرى للمواد الدخيلة في أية خمسة وعشرين (25) ميليمتراً من الفاصل الملحوم لا يتجاوز تسعة ونصفاً (9.5) من الميليمترات ولا تكون هناك أية مواد دخيلة ضمن خمسة وعشرين (25) ميليمتراً من حافة أحد الفواصل أو إحدى نقاط الحجز .

يجب إزالة العيوب بالوسائل الميكانيكية أو بالتخديد بواسطة الأوكسيجين وبعد ذلك تلحم الفواصل ثانية .

18-3-6 <u>الطلاء بالكهرباء (الجلفنة)</u> :

إن القطع الصغيرة المصنوعة من الحديد الإنشائي أو الحديد المصبوب ، كالبراغي والعزقات والوردات والقطع المشابهة المراد جلفنتها يجب أن تجلفن بعد صنعها وفقاً للمتطلبات الواردة في مواصفات الجمعية الأمريكية لفحص المواد أ 153 (ASTM A153) .

12-3-7 <u>التركيب</u> :

إن جميع التفاصيل المتعلقة بالتركيب يجب أن تطابق المواصفات القياسية للجمعية الأمريكية لمهندسي الطرق (AASHTO) لجسور الطرق ، إلا إذا نص على خلاف ذلك وما لم يحدد خلاف ذلك على المخططات أو في المواصفات الخاصة .

18-3-8 <u>اللحام</u> :

بالإضافة إلى لحام الحديد الإنشائي ، يجب أن تكون جميع أعمال اللحام المبينة على المخططات أو التي يأمر بها المهندس مطابقة للمواصفات القياسية الصادرة عن الجمعية الأمريكية للحام للجسور الملحومة للطرق والسكك الحديدية.

قبل تعيين أي عامل لحام ليقوم بعمل مشمول بهذا الفصل من المواصفات . على المقاول أن يقدم إلى المهندس أسماء عمال اللحام المراد استخدامهم في العمل مع شهادة بأن كل من عمال اللحام هؤلاء قد اجتاز امتحان الكفاءة متبعاً الإجراءات الواردة في المادة ب – صفر ، القسم الثاني (B 3.0, Part 2) من مقاييس الجمعية الأمريكية للحام ، أو أي امتحان كفاءة آخر مقبول لدى المهندس . وعلى المقاول إذا طلب المهندس ذلك ، أن يقدم قسائم امتحان ثبوتية مأخوذة بالستنسيل لمصنعية أي عامل تكون مصنعيته موضع شك . وعلى المقاول أن يلزم أي عامل لحام بدخول الإمتحان من جديد عندما يرى المهندس أن عمل عامل اللحام يثير شكاً معقولاً حول مهارته . وينبغي إجراء الإمتحانات عندما يقتضي الأمر ذلك ، دون تكبيدالجهة

المالكة أية نفقة إضافية . ولا يجوز تقديم شهادة جديدة عن عامل اللحام إلى المهندس إلا بعد أن يكون قد اجتاز الإمتحان الجديد بنجاح . ويجب أن يكون عمال اللحام قد اجتازوا بنجاح امتحانات الكفاءة خلال الأشهر الإثنى عشر (12) السابقة . وللمهندس أن يفرض اقتطاع القسائم من أي موقع في أي فاصل للفحص .

وجميع أقسام وصلات اللحام التي يتبين أنها غير صالحة يجب تكسيرها أو قطعها إلى المعدن الأساسي ثم إعادة لحامها على الوجه الصحيح قبل متابعة العمل . وإذا تبين من أية قسيمتين (2) اقتطعتا من عمل أي عامل لحام أن قوتهما بموجب الفحص أقل من قوة المعدن الأساسي ، فإن هذا يعتبر دليلاً على الإهمال أو عدم الكفاءة ، ويجب إخراج عامل اللحام هذا من العمل نهائياً . وعند اقتطاع القسائم من أي قسم من منشأ ما فإن الأقسام المقطوعة يجب أن تصلح بإتقان بالكيفية التي تتطلبها المصنعية الجيدة ، بفواصل من النوع المطلوب لضمان القوة التامة للأقسام والفواصل المقطوعة ، مع التطريق حسب اللزوم أو حسب ما يأمر به المهندس من أجل إزالة ضغط الرواسب ، كل ذلك دون تكبيدالجهة المالكة أية نفقة إضافية .

18-3-9 <u>الدهان</u> :

إن رقم الدهان وعدد طبقات دهان الورشة ودهان الحقل يجب أن يكونا كما هو محدد على المخططات .

18-4 الوزن المحسوب :

يمكن قياس الحديد المصبوب ، وحديد الزهر والحديد المطاوع ، والقطع الصغيرة من الحديد الإنشائي ، وأجهزة الحمل المؤلفة من أي معدن واحد أو خليط من المعادن بالكيلوجرام كاملاً في مكانه كما يحدد بالوزن بميزان دقيق.

18-5 طريقة القياس :

يقاس هذا العمل بالكيلوجرام أو بالطن المتري ، كما هو محدد في جدول الكميات ، كاملاً في مكانه كما يحدد من الأوزان المحسوبة من قبل المهندس وفقاً لأحكام الفقرة " الوزن المحسوب " ولأغراض الدفع فإن جميع الأقسام المعدنية كبراغي التثبيت والعزقات والنعال وركائز الإهتزاز وركائز بعجلات والواح الحمل والبلاطات والأوتاد وحواجز التمدد ومجاري التصريف ومعدن اللحام والبراغي المدفونة في الخرسانة وموصلات قوة القص والصفائح والأشكال المخصصة لوقاية الدعائم الوسطية وحواجز المياه وما أشبه ذلك من المواد المعدنية يجب ، ما لم ينص على خلاف ذلك ، أن تقاس للدفع باعتبارها من (الحديد الإنشائي) .

إن كمية الحديد الإنشائي التي يجري الدفع عنها تشمل وزن أية أقسام كاملة الحجم يتم فحصها حتى التلف حسب ما يأمر به المهندس وتكون مطابقة للمتطلبات الواردة في المواصفات . أما

الأقسام الكاملة بالحجم التي لا تطابق المتطلبات ، وجميع الأقسام المرفوضة نتيجة لفحوص فلن يدفع عنها ، وجميع التكاليف المترتبة على إجراء الفحوص تكون على حساب المقاول ما لم ينص على خلاف ذلك .

إذا اختار المقاول (بموافقة المهندس) أن يستعمل أقساماً معادلة أكبر وزناً من تلك المبينة على المخططات المعتمدة فإنه يتحمل جميع التكاليف الإضافية الناجمة عن ذلك .

18-6 أسس الدفع :

يدفع عن مقدار المواد المنجزة والمقبولة ، مقاسة كما ورد أعلاه ، على أساس وحدة سعر العطاء لكل كيلوجرام أو طن متري كما هو محدد في جدول الكميات بشأن الحديد الإنشائي للإشارات العلوية ، ويكون هذا السعر تعويضاً تاماً عن تقديم ، وصنع ولحام وتوصيل وتركيب جميع المواد ومعاينتها بالتصوير الشعاعي ، وطلائها بالدهان ووضعها ، وعن جميع الأيدي العاملة والمعدات والأدوات ، ، كما أنه وبحسب جدول الكميات فإن أعمال الإشارات العلوية تشمل أعمال القواعد الخرسانية واللوحات الإرشادية وأعمال الإضاءة حسب الأصول الفنية . وجميع البنود الأخرى اللازمة لإنجاز العمل على الوجه الصحيح .

3- المواصفات الفنية للأعمال الكهربائية

الفصل الأول

الشروط العامة

1- الغرض من العملية:

التوريد والتركيب والاختبار والتشغيل والتسليم والضمان للأدوات والأجهزة الكهربائية المذكورة فيما بعد وملحقاتها وتوصيلاتها حسب الرسومات والمواصفات الفنية المذكورة فيما بعد وبحيث تكون مستوفية تماماً لجميع الاشتراطات العمومية والمالية المقررة.

2- المواصفات والرسومات والمقايسات:

تعتبر المواصفات والرسومات والمقايسات مكملة لبعضها البعض والتوريد والتركيب يجب أن يكون شاملاً لها جميعاً وحسب أصول الصناعة الممتازة.

3- المواصفات القياسية الحاكمة :

- المواصفات القياسية للملكة العربية السعودية.
- المواصفات القياسية (I.E.C)
- المواصفات القياسية الأمريكية (N.F.P.A)
- المواصفات القياسية الأمريكية (N.E.C)

4- يتعهد المقاول باتباع ما يلي:

1/4 بألا يسمح بعمل أي تعديل أو إضافات إلا بعد أخذ موافقة كتابية مشفوعة بالرسومات من المكتب الاستشاري.

2/4 للمهندس المشرف على التنفيذ الحق في عمل أي إضافات وتعديلات يرى أنها لازمة للعملية حسبما تقتضيه الضرورة التخطيطية أو الإنشائية من تعديلات بنفس الأسعار المقبولة في العطاء أو بسعر منسوب لفئات الأعمال الكهربائية في حالة البنود الغير واردة في العطاء كما يحق أيضاً إلغاء أي جزء من الأعمال الكهربائية لنفس السبب.

3/4 مناقشة الرسومات والمواصفات الخاصة بالتوصيل الخارجي وأسلوب استقبال التيار الكهربائي وإعتماد الرسومات من الهيئة الحكومية المختصة وأخذ التصاريح اللازمة لذلك.

4/4 متابعة تنفيذ جميع الفتحات في الخرسانات والمباني الخاصة بتركيب جميع المهمات والأجهزة الكهربائية للإنارة والقوى ولوحات التوزيع وكذلك أماكن مرور المواسير المغذية لها حسب الرسومات الكهربائية ومواقيتها أثناء التنفيذ وأي فتحات لم تنفذ

بطريق السهو أو الخطأ قبل صب الخرسانات وعمل المباني ويلزم تنفيذها بعد ذلك سوف يتحمل المقاول للأعمال الكهربائية مسئولية تنفيذها كاملة.

5- التقديم بالعطاء ومسئولية المقاول:

1/5 يعتبر المقاول مسئولاً مسئولية تامة بمجرد تقديمه العطاء عن توريد جميع العمال والفنيين وعن الإشراف على تنفيذ جميع الأعمال الكهربائية وكذلك توريد الخامات والأدوات صالحة وسليمة والتحفظ عليها وتركيبها وتشغيلها وضبطها وتسليمها بحالة جيدة.

2/5 يجب على مقدم العطاء أن يحدد فئة عطاؤه ونوع الخامات والأدوات الكهربائية المختلفة ومكان الصناعة على أن يرفق بالعطاء نسخة كاملة من الكتالوجات وجداول التصميم والضمان لجميع الأجهزة والمهمات كل على حدة موضحاً بها أنواع وطرازات ومواصفات هذه الأجهزة والمهمات.

3/5 يقوم المقاول بتقديم عينات من جميع الأدوات الكهربائية المستعملة في العملية لاعتمادها قبل البدء في التنفيذ بمدة كافية وسيكون المقاول مسئول عن أي أدوات تركب دون اعتماد مسبق من المهندس الاستشاري ولا يسمح للمقاول بتشوين إلا الأدوات والمهمات والمواد المعتمدة فقط.

4/5 في حالة تقديم عطاء مرادف عن مهمات أو أعمال لا تطابق المواصفات والاشتراطات الواردة فعلى المقاول النص على ذلك صراحة مع تقديم شرح واف ومواصفات ورسومات وعينات للمهمات والأعمال المقترحة.

5/5 جميع الأدوات والمهمات المستعملة في المشروع من نوع واحد ولا يجوز الخلط بين عدة أنواع ما لم يذكر خلاف ذلك في جداول فئات الأسعار.

6/5 يقوم المقاول بمراجعة الرسومات التخطيطية والإنشائية ودراسة الرسومات والمواصفات الكهربائية وأقطار المواسير والموصلات والأحمال وإبداء أي ملاحظات عليها عند تقديم العطاء يصبح المقاول مسئول مسئولية كاملة عن أي تعديل أو تغيير بالمواصفات المذكورة ويتحمل كافة التكاليف اللازمة لتلافي الأخطاء التي تنتج عنها وكذلك الغرامات التي تترتب عليها.

6- تنفيذ الأعمال:

1/6 يقوم المقاول بتقديم رسومات تفصيلية وتنفيذية طبقاً للاشتراطات والمواصفات (الرسومات المقدم عنها العطاء عن جميع الأعمال الكهربائية) لاعتمادها من الجهة المشرفة على التنفيذ وذلك للبدء في التنفيذ بمقتضاها مع تقديم قرص ممغنط عليها

ملفات الكترونية لجميع الرسومات منفذة ببرنامج أوتوكاد. مع تقديم الرسومات النهائية مزودة بقرص ممغنط عليه ملفات الكترونية لجميع الرسومات منفذ ببرنامج الأوتوكاد.

2/6 يتم تنفيذ الأعمال الكهربائية أولاً طبقاً للبرنامج الزمني للأعمال الاعتيادية وعند حدوث أي تعارض في الأعمال سيتم تذليلها بواسطة مهندس العملية وعلى المقاول اتخاذ الاحتياطات اللازمة والتي تمكنه من التركيب السليم للمواسير في الأعمال الخرسانية.

7- مدة الضمان:

1/7 يضمن المقاول تشغيل الأجهزة والمهمات الموردة منه بصفة مستمرة حسب الطلب في العقد دون أي خلل أو توقف للمدة المنصوص عليها في العقد من تاريخ التسليم الابتدائي وعليه أن يقوم بتغيير المهمات والأجهزة التي يظهر فيها التلف أو عدم الصلاحية نتيجة عيب في الصناعة والتركيب خلال مدة الضمان (وذلك على نفقته الخاصة) بمهمات وأجهزة سليمة كما تتجدد مدة الضمان للمهمات والأجهزة التي يتم تغييرها لنفس المدة من تاريخ التغيير.

2/7 يعتبر المقاول مسئولاً عن أي أخطار تحدث للأجهزة أو الأفراد طوال مدة الضمان نتيجة التشغيل العادي.

8- جداول الأسعار :

1/8 تشمل الأثمان الواردة في جداول الأسعار التكاليف من توريد وتركيب وكافة المصاريف للتسليم بالموقع وأيضاً التركيب والاختبار والضمان والصيانة لمدة عام من تاريخ التسليم الابتدائي.

2/8 تشمل الأثمان كافة الأعمال والخامات التي لم ترد صراحة في هذه المواصفات وجداول للأسعار واللازمة لإتمام الأعمال حسب الأصول الفنية المقررة لتركيب جميع الأجهزة والمهمات والأدوات موضوع هذا العقد زيادة عما هو مذكور في المواصفات وجداول الأسعار.

3/8 تشمل الأثمان كافة الأعمال الاعتيادية التي يقوم بها المقاول وذلك لتساعده على تنفيذ الأعمال الكهربائية (من تقطيبات وإصلاح بياض ودهانات وخلافه وذلك باستخدام خامات مماثلة لما يكون موجوداً بالمشروع وعلى أي الأحوال لابد من اعتماد هذه الخامات من مهندس التنفيذ قبل استخدامها).

4/8 الكميات والأطوال المبينة في المقايسة تقريبية وعلى المقاول مراجعة الرسومات ومعرفة المطلوب لاستكمال الأعمال كاملة وأن توضع الفئات بعد إتمام كافة الدراسات

اللازمة وعلى المقاول أخذ ما يلزمه من المقاسات بالاستعانة بالرسومات حيث أن المحاسبة النهائية ستكون على أساس الحصر الذي سيتم من الطبيعة للأعمال التي يتم قبولها واستلامها والفئات الموضحة بالعقد.

9- الاختبارات :

سيتم اختبار جميع الأعمال الكهربائية قبل استلام العملية للاطمئنان على إتمامها طبقاً للمواصفات العالمية كذلك إلى ما سوف يتم ذكره في الفصل الخاص بالاختبارات في هذه المواصفات.

10- الغرامات والرفض:

للمكتب الاستشاري ممثل في المهندس المشرف على التنفيذ الحق في توقيع الغرامات الناتجة عن التأخير في التوريد والتركيب وكذلك الناتجة عن التقصير في أداء الأعمال على الوجه الأكمل وأيضاً له الحق في رفض الأجهزة والمهمات أو أي منها فور اكتشافه أنها غير مطابقة للمواصفات وتكون الغرامات والرفض حسب القوانين والشروط المعمول بها.

11- المواصفات الخاصة للمشروع:

1- يتم تركيب مفاتيح وقاية ضد التسرب الأرضي للوحة التوزيع مع تقديم الكتالوج والمخططات الفنية بكامل التجهيزات ليتم اعتمادها والموافقة عليها من جهاز الإشراف.

2- على المقاول تقديم أكثر من عينة للمواد المستخدمة بالعملية لاعتماد أحدها.

3- إذا كان بالموقع أعمدة مستخدمة فيتم استكمال الأعمال على نفس الشكل الموجود بالموقع وطبقاً للشروط والمواصفات والمخططات.

4- بند (فك) الأعمدة أو الأبراج بأي موقع يعني الفك بطريقة فنية صحيحة وتشوين جميع التجهيزات بالمكان الذي يحدده المشرف ويشمل فك الكشافات وكذلك يشمل الكابلات القديمة والتي يتم سحبها ولفها وكتابة مقاساتها وأطوالها بطريقة واضحة على كل وصلة، كذلك يشمل بند (الفك) كل ما في الموقع من شبكة قديمة مثل: أغطية غرف التفتيش ولوحات التوزيع وكل ما يتعلق بالشبكة القديمة إجمالاً وحسب توجيهات جهاز الإشراف.

5- إذا شمل بند (الفك) إعادة تركيب فإن ذلك يعني عمل الصيانة اللازمة لجميع التجهيزات سواء الأبراج أو الأعمدة أو الكشافات أو اللوحات لإعادتها بشكل جيد وبكامل كفاءتها.

6- أعمال التشطيب مثل الترقيم والدهان بالبيتومين الصيانات الضرورية لأي أعمال تعاد تركيبها يشمله بند إعادة التركيب.

7- أسلاك الأرض الممدة مع الكابلات تكن معزولة باللون الأخضر بالمقاس المذكور في جدول الكميات.

8- إذا ذكر بالمواصفات العامة أكثر من نوع للمواد فيتم اختيارها من قبل جهاز الإشراف.

9- الكشافات المستخدمة بالعملية تكون من النوع ذو الهيكل الألمونيوم والمصبوب في قالب والمدهون كهربائياً ناشر الضوء من زجاج البوروسيليكات المحبب والملف الخانق من النوع المعزول بكبسولة.

10- الأرضي الفني للوحات يتم عمل غرفة تفتيش خاصة به أما الأبراج والأعمدة يتم تأريضها من الكابل الأرضي النحاسي المجدول والمار مع جميع مسارات كابلات التغذية الكهربائية للأبراج والأعمدة.

11- الخرسانة المستخدمة للقواعد الخرسانية وغرف التفتيش خرسانة مسلحة ذات إجهاد في الضغط 280 كجم/سم2 للاسطوانة القياسية وفرشة الخرسانة العادية بإجهاد في الضغط 110كجم/سم2 للاسطوانة القياسية مع استخدام الأسمنت المقاوم للكبريتات في أعمال الخرسانة العادية والمسلحة ويشمل السعر جميع أعمال الحفر والردم والخرسانة العادية والمسلحة وصلب التسليح وأعمال العزل ضد الرطوبة وجميع ما يلزم لإنهاء الأعمال ويتم إتباع المواصفات الفنية للأعمال المدنية عند تنفيذ هذه الأعمال.

12- فك الأعمدة الكهربائية الموجودة على الطبيعة بطريقة فنية حسب توجيهات المهندس المشرف المشرف وكذلك الفوانيس وعلب الفيوزات وتشوينها بطريقة صحيحة حتى يتم تركيبها.

13- تتم أعمال التركيب حسب الوضع الجديد لمنسوب الشارع ويتم عمل صبات خرسانية جديدة كالرسومات والمواصفات وفي المواقع التي يحددها المهندس المشرف، يتم عمل الصيانة اللازمة لكامل الأعمال وإذا تلف أي عنصر من العناصر الكهربائية أثناء الفك يتم تغييره بآخر جديد ، كما يتم عمل الدهانات الخاصة للأعمدة بطلاء من أكسيد الألمونيوم شديد النقاوة وكذلك البيتومين وجميع الأعمال حسب توجيهات المهندس المشرف.

14- يتحمل المقاول مسئولية إتلاف أي من المواسير الموجودة على الطبيعة أثناء قيامه بالأعمال المدنية.

15- يجب على المقاول أن يوضح في عطاءه نوع وطراز وصناعة كافة الأجهزة والأدوات والخامات ولوازم التركيب لجميع الأعمال الكهربائية بالتفصيل في ملاحق ترفق بالعطاء ويرفق معها كتالوجات المواصفات الفنية والتفاصيل اللازمة لتوضيح عطاءه، وعما يجب أن تكون جميع الأصناف والأدوات والأجهزة والخامات وخلافه من صناعة الشركات العالمية

المتخصصة والمشهورة وإذا لم يذكر المقاول في عطائه نوع وطراز وجهة الصنع لأي من الأصناف المدرجة في الرسومات وجداول المقايسات أو إذا ذكرها بطريقة غير كافية لتوضيح المواصفات الفنية بدقة فسيعتبر عطاؤه على أجود وأغلى المواصفات وعليه فسيتم اختيار هذه الأصناف بمعرفة المكتب الاستشاري وليس للمقاول الحق في الاعتراض على أي نوع أو طراز مهما كان سعره وحتى لو كان أغلى من سعر البند – وليس للمقاول في هذه الحالة الحق في المطالبة بأية زيادة في الأسعار.

16- سيكون للمقاول وعلى نفقته الخاصة مهندس مقيم تخصص كهرباء خريج أحدى الجامعات المعتمدة خبرة في مجال التنفيذ لا تقل عن عشرة سنوات وذلك طوال فترة تنفيذ أو تنسيق أي أعمال كهربائية.

17- على المقاول اتخاذ جميع الإجراءات اللازمة لضمان سلامة وأمن مهماته من التلف والسرقة أثناء فترة تنفيذ المشروع وكذا سنة الضمان وذلك على نفقته الخاصة.

الفصل الثاني
المواصفات الفنية

1- الكابلات الكهربائية (Cables) :

يجب أن تكون الكابلات الكهربائية الخاصة بالإنارة والممدة تحت سطح الأرض (ضمن المواسير البلاستيك من نوع (XLPE) أو (NYY) ذو جهد عزل (1000/600 فولت) وتتحمل درجة حرارة مستمرة 70° درجة مئوية ذات أربعة قلوب متساوية المقطع مصنوعة من النحاس النقي المجدول ويجب أن تكون الموصلات من النوع عالي درجة التوصيل الكهربائي، وتكون المادة العازلة المستخدمة ذات مقاول عالية للحرارة والرطوبة والتأثيرات الكيماوية التي قد تتواجد تحت سطح الأرض ويتم عزل الموصلات بمادة عديد كلورايد الفينيل المرن (P.V.C) وبألوان مختلفة ليمكن التمييز بين كل وجه من الأوجه الثلاثة والموصل الحيادي وتجمع الموصلات الأربعة المعزولة داخل غلاف واقي من عديد كلورايد الفينيل لإعطاء الكابل الشكل الدائري الخارجي، ويجب أن تكون الكابلات مطابقة للمواصفات القياسية السعودية أو ما يعادلها، أما مقاطع الكابلات وأطوالها فهي حسب ما هو وارد بجدول الكميات.

وعلى المقاول تقديم الكتالوجات الفنية للكابلات التي يجب أن تتضمن المواصفات بصورة مفصلة كالآتي:

- المواصفات التفصيلية أو اسم المواصفات القياسية العالمية التي صنعت بموجبها هذه الكابلات.
- بيان المواصفات القياسية السعودية للكابلات.
- بيان بالمقاطع الاسمية والفعلية.
- نوع المادة العازلة المستعملة وسماكتها.
- مقاومة الموصلات النحاسية بالأوم/ كيلو متر طولي.
- مقاومة العازلية بالميجا أوم.
- الجهد الأسمى وجهد العزل.
- وزن النحاس للكيلو متر طولي.
- وزن الكابل الإجمالي للكيلو متر الطولي.
- اسم الشركة الصانعة مع تقديم برنامج حساب الأحمال من نفس الشركة الصانعة.

ملاحظات:

يفضل أن تكون جميع الكابلات والأسلاك من الصناعة الوطنية السعودية ويحق للطرف الأول إجراء الاختبارات على العينات من الكابلات لدى أحد المختبرات المؤهلة لذلك للتأكد من جودتها، ومطابقتها للمواصفات وإذا تبين مخالفتها للمواصفات فيحق للطرف الأول رفض الكابلات المخالفة، أو تغريم المقاول، وفي حالة نقص وزن النحاس المحدد في عرض المقاول والأوزان المحددة في المواصفات السعودية القياسية لنفس مقاطع الكابلات فيغرم المقاول بنسبة من أسعار الكابلات على أساس أن قيمة النحاس تعادل 60% من قيمة الكابلات.

2- الأعمدة (Poles) :

2-1 أعمدة إنارة الشوارع:

مصنوعة من الصلب المجلفن على الساخن، وهي مثمن الشكل أو حسب المطلوب بجدول الكميات، والأعمدة المصنعة يجب أن تكون مطابقة للمواصفات القياسية السعودية أو ما يعادلها، ويجب أن يكون العمود قطعة واحدة من لوح واحد من الصلب، ويجب أن يكون اللحام طولياً على نحو يجعل العمود يتحمل الاجهادت التي يتعرض لها بدنه ويكون ذات نقطة خضوع مماثلة لتلك الخاصة بصلب البدن، وأن يتم اللحام بإحدى طرق الصهر وأن تكون جميع اللحامات متجانسة ذات محيط ناعم ومنتظم وخالية من العيوب السطحية الظاهرة. ولا يسمح بأية لحامات عرضية على طول جسم العمود. وبالنسبة للأعمدة ارتفاع 12 متر فيمكن أن تكون من جزئين متداخلين وإلا يقل تداخلهما عن 40 سم، مع افتراض تناقص قطر العمود تدريجياً من أسفل إلى أعلى ويجب أن يكون قطر قاعدة العمود وقمته وكذلك سمك اللوح المصنوع منه العمود بالقدر الذي يجعل إجهادات التشغيل الموحدة التي يتعرض لها العمود نتيجة لتعرضه للأحمال التالية (ثقل العامود- ثقل الفوانيس- ضغط الريح الموزع على مسقط المساحة الرأسية لسطح العمود والأذرع والفوانيس وهي في حدود (50كجم/م2) ويجب أن تكون أقطار العمود بالقدر الذي يجعل الانحراف الأقصى عند قمة العمود أقل من 40/1 من طول العمود من سطح الأرض.

الأذرع :

يجب أن تكون مجلفنة كهربائية وأن تورد من نفس مصنع الأعمدة ويجب أن تكون بعد تثبيتها على العمود قادرة على تحمل إجهادات الإنحناء الموحدة الناتجة عن ثقل الفوانيس وحمل ضغط الريح وكذلك على منع حدوث أية اهتزازات ناتجة عنها. ويجب أن يكون الطرف الخارجي للأذرع مناسباً لاستقبال الفوانيس المطلوبة بجدول الكميات، وفي حالة تركيب أكثر من فانوس على عمود واحد يجب أن تكون الأذرع الخاصة بها مرتبة على نحو يسمح بتثبيت الفوانيس

عليها في أي وقت. على أن تكون زاوية ميل الذراع على الأفقي مناسبة لعرض الشارع أو حسب تعليمات المهندس المشرف.

2- 2 أعمدة الإنارة الديكورية:

مصنوعة من الألومنيوم المسبوك آلياً والمعالج كيميائياً يحمل فانوس إنارة ديكورية بلمبة 150 وات ميتال هاليد لإنارة المناطق الخضراء كامل بجميع الملحقات وأسلاك التوصيل وروزته توصيل الكابلات (علبة الفيوزات مقاس 6 مم2) على أن يقدم المقاول مع عطاءه عروض فنية مختلفة لأنواع الأعمدة الديكورية.

صفيحة التثبيت:

يجب أن تكون من الصلب المجلفن وبسمك ومساحة حسب الجداول المرفقة والرسومات لكل عامود، ويجب أن يكون لحام العمود بصفيحة التثبيت على نحو يجعله يتحمل عزم الانقلاب الناتج عن الأحمال المذكورة عالية ويجب أن يكون في كل صفيحة تثبيت أربعة ثقوب (بيضاوية الشكل) مرتبة على شكل مربع ومناسبة لاستقبال مسامير (جوايط) التثبيت ولا يقل قطرها عن 20مم لتثبيت العمود على القاعدة الخرسانية، كما يجب أن يكون في مركز كل صفيحة تثبيت ثقب كبير لإمرار الكابلات منه.

يجب أن يكون العمود مجهزاً بباب واق من العوامل الجوية ويقفل على ارتفاع لا يقل عن 60 سم من سطح الفلنجة إلى أسفل الباب وذلك لسهولة العمل، ويجب أن تكون فتحة الباب بالأبعاد التي تسمح بسهولة تركيب علبة المصهرات. كما يجب أن يكون الباب مزود بعدد 2 مفصلة لفتح وغلق الباب من خلالها بحيث يظل مرتبطاً بجسم العامود دون أن يفقد . ويجب أن تكون كافة الأجزاء المعدنية للعمود والأذرع متصلة ببعضها البعض اتصالاً كهربائياً ومؤرضة بواسطة موصل استمرارية التأريض، ويجب أن تكون أسلاك التأريض ملحمة الربط على طرف توصيل داخل العمود ويسهل الوصول إليه. وعلى المقاول تقديم الكتالوجات الفنية التي يجب أن تتضمن المواصفات بصورة مفصلة كالآتي:

- المواصفات التفصيلية أو اسم المواصفات القياسية العالمية التي صنعت بموجبها.
- بيان المواصفات القياسية السعودية للأعمدة.
- نوع المادة المجلفنة المستعملة وسمكاتها.
- مقاومة الأعمدة للأحمال والضغوط المذكورة أعلاه.

3- الفوانيس (lighting Luminaire) :

يجب على المقاول أن يورد الفوانيس كاملة التشغيل واللمبات وكابلات التسليك بين علبة المصهرات والفانوس من الصناعة الوطنية وأن تكون التجهيزات الداخلية من إنتاج سنة التوريد على أن يكون الفانوس بجميع تجهيزاته الداخلية من قبل المورد الأساسي أو المصنع المنتج وبنفس المواصفات التي يوصى بها منتجوا الفوانيس وبدرجة حماية لا تقل عن (IP- 55) وهي على عدة أنواع كما يلي:

- فوانيس إنارة الشوارع.
- كشافات إنارة الحدائق.
- كشافات إنارة الساحات والميادين.
- كشافات الأبراج.
- كشافات إنارة أسفل الجسور.

3-1 جسم الفانوس:

يجب أن يكون جسم الفانوس ذا شكل وحجم مناسب للغرض الذي سيؤديه، ويحوي بداخله وبغرفة منفصلة أجهزة التشغيل اللازمة، مصنوع من معادن مقاومة للصدأ مثل سبيكة الألمنيوم أو الصلب الذي لا يصدأ والمدهون ببوية الفرن الحرارية أو أي مواد مناسبة غير قابل للتآكل خفيفة الوزن، ويتحمل الصدمات الميكانيكية ودرجات الحرارة التي يصل إليها الفانوس أثناء التشغيل العادي دون أن تصاب طبقة الدهان بأي أضرار أو تغير في اللون ومجهز بخيشة من اللباد أو المطاط لمنع تسرب الماء والغبار والحشرات الصغيرة ويزود جسم الفانوس بقاعدة توصيل من الصيني، وبمقاس مناسب لأسلاك التسليك كما يجب أن يكون مدخل الأسلاك إلى الفانوس مجهزاً بمرابط لمسك الأسلاك لمنعها من الانزلاق ومصممه بصورة فنية، بحيث لا تتلف عزل الكيبل وتمنع أي شد أو ضغط على التوصيلة داخل الفانوس، ويجب أن تكون جميع أدوات تثبيت الفانوس على العامود من أقفزه ومرابط خاصة من النوع الذي يشد بواسطة براغي وصواميل من الصلب المجلفن أو الفولاذ الغير قابل للصدأ.

3-2 الغطاء الناشر للضوء:

يجب أن يزود الفانوس بغطاء ناشر للضوء من الزجاج المقسى أو من الزجاج المنشوري النقي المقاوم لتجمع الغبار عليه، وأن يكون من النوع المقسى الذي لا تتأثر توزيعاته المنشورية باحتكاك العواصف المحملة بالأتربة والرمال وأن يتم إقفال الغطاء بجسم الفانوس بواسطة حشية من الصوف أو ما يعادله بما يسمح بخروج الهواء الساخن ولا يسمح بدخول بخار الماء أو الغبار

ويتم تثبيت الغطاء بجسم الفانوس بواسطة مفصلات وكلبسات بحيث يبقى الغطاء معلقاً بالمفصلات في حال فتحه عند الرغبة في الوصول إلى داخل الفانوس لأغراض الصيانة.

3-3 قاعدة اللمبة:

يجب أن تصنع قاعدة اللمبة (الدويل) من الصيني الأبيض (البورسلين) على أن تكون صالحة ليركب عليها لمبات بخار الصوديوم أو بخار الزئبق ومناسبة لحجم اللمبة وقابلة لتعديل الوضع لعطاء أفضل وأحسن توزيع للضوء حسب نوع الشارع وتصميم الإضاءة له وأن يحافظ على اللمبة في موضعها الصحيح وإبقائها مثبتة بقوة كما يجب أن تكون قاعدة اللمبة موصلة بأطراف التوصيل الموجودة بجسم الفانوس بأسلاك معزولة عزلاً مقاوماً للحرارة يتحمل درجات الحرارة القصوى التي يصل إليها الفانوس أثناء التشغيل.

4-3 اللمبات :

يجب أن يجهز الفانوس بلمبات بخار الصوديوم عالي الضغط أو أي أنواع أخرى من اللمبات، وتكون هذه اللمبات مصنوعة من الزجاج المقسى المقاوم للحرارة، ومن النوع المقلوظ ومختبره طبقاً للمواصفات القياسية السعودية لصناعة اللمبات أو ما يعادلها، وعلى المقاول تقديم المعلومات الفنية التالية:

- كتالوجات اللمبة مع المواصفات الكاملة واسم الشركة الصانعة.
- بيان المواصفات القياسية السعودية للمبات وشدة الإضاءة.
- استهلاك اللمبة بالوات (لشروط الجهد العادية).
- عمر اللمبة بالساعات حتى تصل إنارتها إلى 80% من إنارتها الأسمية.
- الخط البياني لهبوط إنارة اللمبة مع الزمن.
- فيض إنارة اللمبة بعد مضي 100 ساعة من عملها (بالليومين).
- كامل عمر اللمبة مقدراً بالساعات.
- معامل القدرة للمبة بعد تجهيزها بالملف الخانق والمكثف.
- بيان بمستويات شدة الإضاءة حسب مستويات الشوارع من المصنع المنتج للفوانيس.

5-3 المكثف :

يجب أن تكون المكثفات صالحة للعمل مع لمبات بخار الزئبق أو لمبات بخار الصوديوم ذات الضغط العالي وتعمل تحت جهد (230 فولت) وتردد 60 ذ/ث، ويجب أن تتحمل ظروف التشغيل المحلية وذات كفاءة عالية بحيث تعمل على رفع معامل القدرة إلى ما لا يقل عن (0.95) .

ويجب أن تكون من النوع الذي يمنع التداخل مع موجات إرسال الراديو والتلفزيون.

وعلى المقاول إرفاق الكتالوجات المتضمنة الوصف العام واسم الشركة الصانعة وجهد التجربة وجهد العزل ونوع المادة العازلة وقدرة المكثف بالميكروفارد ومخطط التوصيل وطريقة التركيب و بيان المواصفات القياسية السعودية للمبات وشدة الإضاءة.

6-3 الملف الخانق (Ballast) :

يجب أن تكون الملفات الخانقة صالحة للعمل مع لمبات بخار الزئبق أو بخار الصوديوم حسب نوع وقدرة اللمبة المستخدمة بالفانوس، وأن تكون مصممة لتعمل حسب الظروف المناخية للمملكة ولا يصدر عنها أي أهتزازات صوتية عند التشغيل، ومن النوع المحمي داخل غلاف معبأ بلدينة البوليستر أو ما يعادلها ويكون كامل العزل ضد التسرب الخارجي وضد الماء وضد بخار الماء ويتحمل درجات الحرارة القصوى التي يصل إليها الفانوس أثناء التشغيل دون أن ترتفع درجة حرارتها كثيراً. كما يجب أن تكون الملفات الخانقة من النوع ذاتي ضبط الجهد آلياً وأن تكون هذه الملفات مع بقية أجزائها ذات نوعية تركب داخل الفانوس ، ومزود بمرابط التوصيل مع البراغي، ومدون على الملفات نفسها المعلومات الخاصة بالجهد والقدرة والذبذبة ومعامل القدرة.

وعلى المقاول تقديم الكتالوجات التي توضح الخصائص الفنية لهذه الملفات وتشمل:

- الوصف العام للملف الخانق ووظائفه واسم الشركة الصانعة.
- مخطط التوصيل وطريقة التركيب.
- بيان المواصفات القياسية السعودية للملفات الخانقة ووظائفها.
- نوع المادة العازلة ويجب أن تكون من النوع الموافق للمناطق الحارة الرطبة.
- جهد التجربة وجهد العزل للملف.

7-3 المشغل (Ignitor) :

يجب أن يكون المشغل صالحاً للعمل مع لمبات بخار الصوديوم عالي الضغط حسب قدرة اللمبات ، وكامل العزل ضد الرطوبة والماء.

ويقوم المشغل بتوليد سلسلة من النبضات عالية الجهد التي تنقطع عند بدء إضاءة اللمبة، تحت جهد يتراوح ما بين (200-300 فولت) بتردد (60/ذ/ث) ويجب أن يكون من النوع الذي يسهل تركيبه داخل الفانوس لتسهيل عملية الصيانة مع باقي ملحقات الفانوس، ومزود بجميع وسائل الربط اللازمة من براغي ومرابط.

وعلى المقاول تقديم الكتالوجات التي توضح الخصائص الفنية لهذه المشغلات وتشمل:

- الوصف العام للمشغل واسم الشركة الصانعة.
- مخطط التوصيل وطريقة التركيب.

- بيان المواصفات القياسية السعودية للمشغلات.
- نوع المادة المادة العازلة ويجب أن تكون من النوع الموافق للمناطق الحارة الرطبة.
- جهد التجربة وجهد العزل للملف.

3-8 العاكس :

يجب أن يكون العاكس مصنوعاً من الألمنيوم المعالج الشديد النقاء ذي درجة عالية من اللمعان، وغير قابل للصدأ أو التآكل على المدى البعيد ويغطي جسم الفانوس من الداخل على نحو يمكن به تهيئته بكل دقة ليتوافق والتوزيع القياسي للضوء للحصول على أكبر استفادة ممكنة من الفيض الضوئي عن اللمبة.

3-9 كابلات التسليك بين علبة المصهرات والفانوس:

يجب على المقاول توريد كابلات التسليك بين علبة المصهرات والفانوس داخل الأعمدة والأبراج وكشافات إنارة الحدائق وأسفل الجسور وقيمتها محملة على سعر الفانوس وكشافات إضاءة الأبراج وأسفل الجسور، وهي عبارة عن أسلاك نحاسية معزولة بمادة عازلة من السليكون مقاومة للحرارة والجهد العالي تتحمل جهد يصل إلى (4-5) كيلوفولت وبمقطع لا يقل عن 2.5مم2 وتكون مؤلفة من موصلين أو أكثر حسب عدد الفوانيس وقدرتها بالإضافة إلى سلك التأريض.

3-10 أسلاك التسليك داخل الفانوس:

وهي نحاسية معزولة بمادة عازلة من السليكون أو أي مادة أخرى مقاومة للحرارة وحيث يكون العزل قادراً على تحمل:

1- درجات حرارة تصل إلى (120 درجة مئوية تقريباً) لمصابيح بخار الزئبق ومصابيح بخار الصوديوم عالي الضغط.
2- جهد بدء الإشعال الذي يصل إلى (4-5 كيلو فلوت) تقريباً لمصابيح بخار الصوديوم عالي الضغط.

4- كشافات إنارة الساحات والميادين:

يجب أن تكون صالحة لتركيب لمبات بخار الصوديوم ذات الضغط العالي أو لمبات (الميتال هاليد) الأنبوبية أو أي أنواع أخرى تعمل على جهد 220 فولت وتردد 60 ذبذبة/ ثانية أو حسب نظام شركة الكهرباء المحلية ويكون نوع اللمبة وقدرتها حسب جداول الكميات.

- جسم الكشاف: يصنع من صفائح الألمنيوم المضغوط ومدهون ببويا الفرن الحرارية ومجهز بحشية من المطاط المقوى بالسليكون لمنع تسرب الماء والغبار إلى داخل الكشاف.
- الغطاء/ من الزجاج الحراري.
- أجهزة التشغيل الكهربائية: تكون مجهزة في صندوق منفصل أو ضمن الكشاف.

- المشعل: يكون معزولاً ضد الماء ومركب في جسم الكشاف من الخارج.
- نظام الإنارة : عواكس على الجانبين ومن أعلى مصنوعة من الألمنيوم الشديد النقاء.
- حامل اللمبة: من الصيني (Porcelain) ويمكن تحريكه أفقياً للحصول على وضع مناسب للمبة.
- تركيب الكشاف : يركب الكشاف بحيث يكون قابل للتحريك عمودياً وأفقياً بواسطة ذراع التركيب.

5- فوانيس إنارة أسفل الجسور (الكباري):

تكون صالحة لاستعمال لمبات بخار الصوديوم وتعمل على جهد 220ف وتردد 60 ذبذبة /ثانية أو حسب نظام شركة الكهرباء المحلية.

- جسم الفانوس: يكون مصنوع من صفائح الألمنيوم المشكل والمقاوم للعوامل الجوية الخارجية المحيطة وذو متانة ميكانيكية ليتحمل الصدمات والحرارة ويحوي بداخله أجهزة التشغيل اللازمة.
- الغطاء الناشر للضوء: يكون مصنوع من الزجاج الصلب القاسي المقاوم للحرارة وذو متانة ميكانيكية وقابل للتغيير، ومثبت بجسم الفانوس عن طريق إطار من المطاط لمنع تسرب الماء أو الغبار ويجب أن يكون سهل الفك والتركيب ومجهز بوسيلة تجعله معلقاً بجسم الفانوس عند فكه لأغراض الصيانة.
- الملف الخانق (Ballast): يكون مقاوم للماء وغير قابل للتآكل ومثبت بداخل جسم الفانوس.
- العاكس: عبارة عن مرآة عاكسة من الألمنيوم والمصقول واللامع والمعالج.
- تركيب الفانوس: يجب أن يكون غاطس بالبلاطة السفلية للجسم العلوي للجسر من أسفل ومجهز بوسائل التثبيت اللازمة من مسامير (براغي) وصواميل ويجب على المقاول تنفيذ التجويفات اللازمة لتركيب الفانوس بالأماكن المحددة وعلى أن يكون عمق التجويف مناسباً لتركيب الفانوس الغاطس ويقدم المقاول رسومات تشغيلية خاصة بالتجويفات المطلوبة وبالعمق المناسب في البلاطة السفلية للقطاع الصندوقي بالجسم العلوي تشمل الأبعاد الخرسانية وتفاصيل التسليح الطولي والعرضي بالمناطق التي بها تجويفات أو تمديدات للكابلات ويلزم اعتماد هذه الرسومات قبل البدء في تنفيذ البلاطات السفلية للجسم العلوي بوقت كاف.

6- فوانيس إنارة الحدائق:

تكون صالحة لاستعمال اللمبات المتوهجة PAR38/120,50 watt أو الميتال هاليد مع أجهزة التشغيل أو بدونها حسب نوع اللمبة وقدرتها وشكل الفانوس يحدد حسب ما هو وارد بجداول الكميات والمخططات.

يكون الشكل العام للفانوس ذو مظهر جمالي ومقاوم لدخول الأتربة والغبار والماء.

7- كشافات الأبراج:

7-1 الهيكل مصنوع من سبيكة الألومنيوم بطريقة البثق ويتم حمايتها بالدهان الترسيبي (AMADIJED).

7-2 إطار الهيكل مصنعة بالحقن وتحمي بدهان فرن نوع جليروفتاليك.

7-3 العاكس من الألومنيوم المصقول شديد النقاء ومثبت بأربعة براغي.

7-4 الغطاء من الزجاج الحراري ناعم الملمس المقاوم للصدمات الميكانيكية والتأثر بارتفاع درجة الحرارة نتيجة للتشغيل والجو المحيط.

7-5 يغلق الغطاء على العاكس واللمبة وملحقاتها بواسطة مربطين من الصلب المقاوم للصدأ.

7-6 يتم إحكام الغلق بواسطة حشية من الينو برين تسمح بالتنفس وتمنع دخول الغبار وبخار الماء إلى منطقة العاكس واللمبة.

7-7 تثبيت الحشية بمادة لاصقة بالخدود المخصصة لها بإطار هيكل الجسم.

7-8 تثبيت مجموعة التحكم (CONTROL GEAR) على صفيحة منظفة ومدهونة بواسطة أربعة مسامير من الصلب المقاوم للصدأ.

7-9 يركب على فتحة دخول كابل التغذية إلى الفانوس حلقة من المطاط من نوع لا يتأثر بالحرارة أو الرطوبة.

7-10 داعم اللمبة من النوع المتحرك والذي يمكن بواسطته تغيير أوضاع تثبيت اللمبة داخل الفانوس.

7-11 يزود الفانوس بمربط للأرضي من النحاس ويكون سهل الحركة في حدود هيكل الجسم.

7-12 يكون نهاية كابل التغذية بواسطة ماسك من النايلون على مجموعة التوصيل.

7-13 درجة حماية الفانوس (IP-65).

7-14 اللمبة المستخدمة بالفانوس قدرة 1000 وات بخار صوديوم وبفيض ضوئي لا يقل عن 130000 ليومين.

7-15 الملف الخانق من النوع المغلق والمحمي بكبسولة يتم ملؤها بعجينة البوليستر والذاتي ضبط الجهد في حدود + 10% من الجهد التشغيلي. ويكون صالحاً للعمل على جهد 220 فولت وتردد 60 ذ/ث.

ملاحظات عامة :

أ] على المقاول الالتزام بتوريد الفوانيس والكشافات وكابلات التوصيل والتسليك الداخلية في العمود وعلب الفيوزات من الصناعات الوطنية كلما كانت تفي بالغرض المطلوب ويحق للهيئة في أي وقت ضمن فترة العقد رفض أي عينة لا تخدم عملية التشغيل والصيانة بالكفاءة المطلوبة.

ب] على المقاول تقديم الكتالوجات والمعلومات الفنية عن الفانوس والكشافات و أن تحتوي على الآتي:

1- اسم الشركة الصانعة ورقم النموذج الخاص مع الإشارة إليه بعلامة مميزة بالكتالوج.

2- الوصف العام للفانوس من حيث الشكل والوزن والأبعاد وطريقة التركيب والصيانة.

3- المنحنيات البيانية لكل مما يأتي:

- توزيع الإنارة في كل من الاتجاهين الطولي والعرضي على مستوى سطح الطريق.
- معامل الاستخدام للفانوس في الاتجاه العرضي لكل من الشارع والرصيف بالنسبة لارتفاع الفانوس.
- شدة الإضاءة على عرض الشارع بالنسبة لارتفاع الفانوس.
- المنحنى القطبي للفانوس.

8- علب المصهرات وتوصيل الكابلات (الفيوزات) :

تستعمل علب المصهرات وتوصيل الكابلات من أجل عمل توصيلة الاستمرارية الكهربائية بين الكابلات الداخلة والخارجة من العمود وتوصيل أسلاك التسليك الداخلية للمبة الفانوس وأجهزة تحكمه عن طريق مصهرات الحماية المناسبة لقدرة اللمبة والمركبة بالفانوس وتصنع علبة المصهرات من البكالايت الشديد الصلابة أو من معدن الألومنيوم المصبوب الخالي من النتؤات والناعم الملمس. وفي حالة صنعها من البكالايت يجب أن تكون مادة الصنع مقاومة للحرارة والصدمات الميكانيكية، ويجب أن تتصف علبة المصهرات بما يلي:

1- ذات حجم مناسب ليمكن تركيبها داخل الفتحة المخصصة لها في العمود وبطريقة يمكن الوصول إليها بسهولة من أجل ربط الكابلات ولأغراض الصيانة كفك وتركيب المصهرات.

2- أن تزود بمرابط نهاية مناسبة لربط أطراف الكابلات الداخلة والخارجة وبحجم تسمح بربط الكابلات حتى مقطع 16 مم2 وتكون هذه المرابط من النحاس المعامل معاملة خاصة بحيث لا تتأثر بالرطوبة ومصممة لتؤمن توصيلة متينة لا تتخلخل مع الزمن بتأثير أية قوى اهتزازية جانبية قريبة من العمود، وتقبل العلبة عدد 1 كابل دخول وعدد 2 كابل خروج من مقطع 4×6مم2 حتى 4×16مم2 وعدد 2 كابل خروج لتغذية الفوانيس بمقطع حوالي من 2×2.5مم2 حتى 2×4مم2 حسب عدد الفوانيس ولا يسمح باستعمال براغي مدببة الرأس في ربط نهاية الكابلات بل يستحسن استدارته حتى لا تسبب ضرراً لأطراف الكابلات.

3- يجب أن تكون العلبة مزودة بمرابط (كليبسات) لتثبيت الكابل ولمنعه من الانزلاق ، ويجب أن تكون هذه المرابط مصممة بحيث لا تجرح الكابل أو تؤثر عليه.

4- يجب أن تزود العلبة بفتحة لدخول وخروج كابلات التوصيل، مع سدادات من البكاليت أو المطاط أو البلاستيك.

5- يجب أن تزود العلبة بمصهرات من النوع المقلوظ مع قاعدة من الصيني على خط تغذية اللمبة ، أما خط الحيادي فيربط مباشرة، وسعة المصهرات 10 أمبير للمبات حتى 250 وات و 15 أمبير للمبات حتى 400 وات كما يمكن استخدام القواطع بدلاً من المصهرات مع الالتزام بتوريد العلبة بعدد المصهرات المطلوب حسب الحاجة وفقاً لتقدير الجهة المشرفة.

6- يجب أن يكون للعلبة غطاء محكم يمنع دخول الرطوبة والغبار.

9- لوحات التوزيع الكهربائية:

لوحة التوزيع وأجهزة التحكم والحماية:

تصنع لوحة التوزيع من ألواح صاج حديد سماكة لا تقل عن 1.5 مم على شكل خزانة بدلفتين وتصنع لها التقويات والعوارض بحيث تكون متينة ومقاومة للصدمات وتحتوي اللوحة على باب داخلي بمفصلات تظهر منه فقط سواعد تشغيل أجهزة التحكم والحماية وأجهزة القياس بالإضافة إلى الباب الخارجي الذي يحتوي على قفل مناسب لقفل الباب بصورة محكمة وقوية.

وتدهن اللوحة بعد تنظيفها بصورة جيدة من الأساس بطريقتين من بوية الفرن باللون الرمادي أو باللون الذي تختاره الهيئة.تصنع اللوحة بحيث تكون مناسبة للتركيب بالجو الخارجي ودرجة حماية لا تقل عن (IP–54) ومزودة بفتحات تهوية عليها شبك ناعم يمنع دخول الحشرات والقوارض إلى داخلها وتكون بأبعاد مناسبة لحجم التجهيزات الداخلية.

تجهيزات اللوحة:

تصمم وتصنع اللوحة على أساس تتحمل تيار كهربائي حسب السعة المحددة بتصميم المشروع كما بالرسومات ومستوى العزل بها لا يقل عن 600 فولت تيار متردد كحد أدنى وأن التجهيزات تعمل عند تردد 60ذبذبة/ثانية أو حسب نظام شركة الكهرباء المحلية.

قاطع آلي حراري مغناطيسي ثلاثي الأطوار بجهد أسمى 600 فولت حسب التصميم من النوع ذي الغلاف المقولب (Moulded Case) قابل للتغيير وبقوة قطع كما بالتصميم وكما بالرسومات عند 380 فولت عند درجة حرارة محيطة لا تقل عن 50 درجة مئوية تتم توصيله بقضبان التوزيع الرئيسية النحاسية بمقطع حسب التصميم.

مجموعة من قضبان التوزيع الرئيسية من النحاس الأحمر النقي وتثبت على عوازل بينهما فراغ لا يقل عن 5سم بالإضافة إلى قضيب التأريض المتصل بهيكل اللوحة بنفس المقطع ويتم دهان القضبان الرئيسية بالألوان الثلاثة (أحمر– أصفر– أزرق) لسهولة تمييز الأطوار.

موصلان آليان (Contactors) سعة كل منها حسب سعة القواطع في التصميم وكما هو وارد بالرسومات جهد 230/400 فولت بملف تشغيل يعمل على جهد 220 فولت ويتحمل أي تغيرات مشتملة في الجهد والتردد دون أن يؤدي ذلك إلى تلفه ودرجة حرارة محيطة لا تقل عن 50 درجة مئوية.

مجموعة من القواطع الآلية أحادية الطور حسب (ما يحدده تصميم المشروع) وجهد 220 فولت كما في المواصفات وجداول الكميات والرسومات وتكون مجهزة بحماية كهرومغناطيسية عند حدوث قصر في الدائرة.

ساعة فلكية إلكترونية ذات برنامجين تعمل على إشعال اللوحة ساعة الغروب والإطفاء ساعة الشروق حسب توقيت أم القرى أتوماتيكياً وتكون من النوع للاستخدام الخارجي وتعمل بكفاءة عالية حتى أقصى درجة حرارة محيطة بمدينة مكة.

مجموعة من أجهزة القياس والبيان هي:

جهاز قياس الجهد (فولت ميتر) مدرج من صفر إلى 500 فولت مع مفتاح اختيار لقياس الجهد بين الأطوار المختلفة وبين كل طور وخط تعادل بالإضافة إلى الوضع الصفري.

عدد (3) جهاز لقياس شدة التيار (أمبير وميتر) مدرج من صفر إلى – أمبير حسب التصميم مع محولات ا لتيار اللازمة.

عدد (3) لمبات بيان لون (أحمر +أصفر+ أزرق).

على أن يتم تركيب جميع أجهزة القياس السابقة في الجزء العلوي من اللوحة وتركب داخلها على هيكل معدني مصنوع من زوايا حديد مدهونة ببوية الفرن ويتم عمل جميع التوصيلات بينها بصورة فنية وعلى استقامات منسقة ضمن مجاري بلاستيك ويتم توصيل وربط الكابلات

بنهايات القوى الثقيل (Terminal Block) تتسع لكابلات حتى مقطع حسب ما يحدده التصميم كما في الرسومات والمواصفات وجداول الكميات وعددها مساو لعدد القواطع الآلية أحادية الطور وتزود اللوحة بمخطط كامل يبين كيفية التوصيلات بين الأجهزة يلصق على باب اللوحة الخارجية.

ملحوظة :

يمكن تعديل سعات القواطع والموصلات الآلية بلوحة التوزيع طبقاً لحاجة المشروع من القدرة الكهربائية.

يتم تركيب مفاتيح وقاية ضد التسرب الأرضي.

تركب اللوحة على قاعدة خرسانية مسلحة بارتفاع 40 سم فوق سطح الأسفلت ويصل عمقها حوالي 75سم تحت سطح الأرض ويحدد مقاس القاعدة الخرسانية طبقاً لمقاس قاعدة اللوحة مضافاً إليه من (10-20 سم) لكل ضلع من أضلاع قاعدة اللوحة مع وضع مواسير التوصيل للكابلات قطر من (3-4) بوصة.

10- الأرضي الفني العام للوحات التوزيع:

يدفن لوح النحاس الأحمر النقي بشكل رأسي في حفر بأبعاد (100×100)سم2 وعلى عمق لا يقل عن 200 سم بجوار التوزيع ويتم ربط اللوح النحاسي (600×600×4)مم3 بالقضيب النحاسي (كوبر ويلد) بقطر لا يقطر عن 18 مم وبطول 1.5م بواسطة براغي نحاسية مع الصامولة والحلقات المعدنية (الوردات) اللازمة ويربط موصل التأريض (سلك نحاسي مجدول مقطع مناسب لمقطع الكابل الرئيسي المغذي للوحة التوزيع المطلوب) بين أعلى القضيب وقضيب الأرضي داخل اللوحة بإحكام ، وينتهي طرف القضيب العلوي في غرفة تفتيش حسب الرسومات يتم ردم الحفرة حول اللوح النحاسي بتربة ناعمة أولاً ثم يتم وضع كميات من ملح لطعام ومسحوق الفحم بالمقادير المناسبة بحيث تجعل مقاومة الأرضي لا تزيد عن 5 أوم وبحيث لا يكون ملح الطعام ومسحوق الفحم على تماس مع اللوحة النحاسي أو قضيب الأرضي ثم يكمل ردم ردم الحفرة بالتراب. يتم وضع أنبوبة من الحديد المجلفن قطر (5.2) بوصة بجانب قضيب الأرضي نهايتها العلوية على منسوب أرضية غرفة التفتيش ونهايتها السلفية بجوار اللوح النحاس وصب الماء فيها وترطيب الأرض حول اللوح النحاس. وسعر الأرضي الفني العام غير محمل على سعر لوحات التوزيع.

11- أبراج الإنارة:

تصنع أبراج الإنارة من الحديد المجلفن على الساخن من الداخل والخارج، وتكون مخروطية ذات مقاطع دائرية أو طبقاً للرسومات أو تعليمات جهاز الإشراف وبارتفاع عن سطح الأرض حسب الجدول المرفق، وتكون مصممة لحمل عدد من (4-12) كشافاً أو فانوساً طبقاً للتصميم المطلوب ومناسبة للاستخدام في إنارة الطرق السريعة والميادين العامة والساحات.

ويتكون البرج من عدة وصلات لا يقل طول الوصلة الأولى السفلية عن 10 متر ويتم تجميع الوصلات بالموقع بطريقة إدخال نهاية الوصلة السلفية في بداية الوصلة الأعلى بالضغط أو باستعمال وصلات منزلقة لا يقل طولها عن 1.5 قطر الوصلة ، ولا يسمح باللحام في الموقع، ويجب إلا تقل سماكة حديد البرج عما ذكر في الجدول المرفق، كما تزود القاعدة بزعانف تقوية بين ثقوب المسامير.

يزود البرج بأبعاد مناسبة وللوصول إلى لوحة التوزيع الداخلية المشتملة على القاطع الرئيسي والقواطع الفرعية وكذلك صندوق نهاية الرافعة الكهربائية وتصنع لوحة التوزيع البرج من الحديد أو من أي مادة لا تتأثر بالعوامل الجوية ويثبت الباب بمفصلات غير ظاهرة ويكون له قفل محكم، مع عمل التقوية المناسبة للباب.

ويلحم مسمار من الحديد المجلفن داخل البرج بجوار فتحة الباب ويزود بحلقة معدنية وصموايل مع نفس النوع لربط سلك التأريض.

12- حامل الفوانيس أو الكشافات:

يصنع من زوايا الحديد المجلفن على الساخن ويتسع للعدد المطلوب من الفوانيس ودعائم التثبيت اللازمة ويتكون من جزئين يوصلان معاً بواسطة مسامير يمكن فكها من البرج بسهولة. ويصمم الحامل بحيث يسمح بتوزيع الضوء في أي اتجاه كما يزود ببكرات من معدن مقاوم للرطوبة للاحتفاظ بإتزانه أثناء الصعود والهبوط وتستند على مساند بجلب من البرنز الذاتي التزيت. بالإضافة إلى مانعة الصواعق واللمبات التحذيرية ويزود الحامل بصندوق للتجهيزات الكهربائية مقاوم للعوامل الجوية ومزود بقاعدة توصيل نهايات مناسبة وقضيب للتعادل ومسمار تأريض كما يزود بمأخذ كهربائي لامكانية اختبار الفوانيس عندما يكون الحامل أسفل البرج وتكون كابلات التوصيل بين صندوق النهايات أسفل البرج وصندوق التجهيزات على الحامل من النوع المرن المشتمل على عدة موصلات معزولة ذات مقاومة عالية الحرارة، وبمقطع لا يقل عن 2.5مم وتكون بالألوان المحددة بنشرة الهيئة العربية السعودية للمواصفات والمقاييس وتتم التوصيلات بصندوق التجهيزات الموجودة بحامل الفوانيس في المصنع بطريقة جيدة وتكون من النحاس المعزول بمادة النيوبرين أو البوليتلين عديد الطبقات أو أي عزل مشابه.

13- جهاز الرفع والخفض:

يصنع إطار الرأس العلوي من الحديد المجلفن على الساخن ويثبت بالبرج بمثبتات إنزلاقية مؤمنة بأربعة مسامير من الحديد المجلفن ومغطاة بطبقة من الألومنيوم أو أي مادة أخرى مقاومة للعوامل الجوية، كما تغطى أيضاً جميع بكرات الحبال المعدنية وكل ما يلزم لتشغيل حامل الفوانيس، وتصنيع البكرات من مادة غير قابلة للصدأ ذات تجويف مناسب لقطر الحبل المعدني وبها كرسي ذاتي التزيت يدور على محور من حديد الصلب وتوضع بالميل اللازم كما تؤمن محورية الحبل في كل الاتجاهات كما في الشكل المرفق حتى لا يخرج الحبل من تجويف البكره وتؤخذ الاحتياطات اللازمة لفصل الكابلات الكهربائية عن الحبال المعدنية قبل مرورها على البكرات الخاصة بها وتضمن المسارات المخصصة للكابلات عدم إعاقة حركة البكرات أثناء التشغيل، ويمكن أن يتم ذلك بواسطة قضبان للكابلات أثناء الرفع والخفض. ويثبت حامل الكشافات بواسطة حبل معدني مجدول، مرن وغير قابل للصدأ، ويكون معامل الأمان مساوياً خمسة أمثال حمل الحبل الواحد للرافعة.

يزود نهاية كابل الكهرباء بعدد من المآخذ (المخارج) وقوابيس متعددة الأقطاب مع حلقة للاستعمال في صندوق النهايات بالقاعدة. ويوصل من الجهة الأخرى بصندوق النهايات المثبتة بحامل الكشافات لاستخدامها عند إجراء الاختبارات. ويركب باطل الرأس جهاز مانع التراجع لتأمين حامل الكشافات من السقوط، ويعمل على تثبيته آلياً عن طريق مؤشر مرئي من أسفل البرج. كما يزود بنظام تثبيت للحامل لمنعه من الدوران حول محور البرج والرأس. ويتم رفع وخفض حامل الكشافات بواسطة رافعة مصممة للاستعمال من باب البرج ويتم تشغيل هذه الرافعة يدوياً أو بمعدة كهربائية يجب تأمينها مع توريد البرج مع إمكانية عكس اتجاه حركة دورانها مع وسيلة لضبط عزم الدوران عند حد معين مع التأمين عليه. ويمكن تشغيلها من مسافة خمسة أمتار . وتكون داخل صندوق مغلق تماماً وذاتي التزيت. أما بكرة الحبل المعدني فيجب أن تسمح بلف الحبل المعدني لفاً منتظماً. وتصمم الرافعة على ضعف ثقل حامل الكشافات مع ملحقاتها مضافاً إليها تأثير الرياح أثناء تشغيلها وتغذى عن طريق قاطع بوقاية ضد زيادة الحمل لإيقاف حامل الكشافات في حالة زيادة قوة الشد عن المقرر كما تزود بوسيلة لتسمح بوقوفه بطريقة مأمونة.

14- لوحة توزيع الطاقة بالبرج:

تتكون لوحة توزيع الطاقة بالبرج من عدد 12 من القواطع الاتوماتيكية الأحادية الأوجه سعة 15 أمبير وقاطع ثلاثي الأوجه Moulded Case Circuit Breaker (MCCB) سعة 100 أمبير يسمح بربط كابلان دخول وخروج قطاع 4×35مم2 أحادية وثلاثية داخل صندوق من ألواح معدنية غير قابلة للصدأ مع الغطاء مركب على لوح عازل خلف باب البرج.

15- عدادات الكهرباء:

يتم الالتزام بوضع أسعار عدادات الكهرباء طبقاً لقرار مجلس الوزراء رقم (169) وتاريخ 1425/8/11هـ حيث ان الامر يتطلب الا تزيد قيمتها عن الاسعار الرسمية.

16- الأنابيب (المواسير):

تستخدم الأنابيب والمصنعة من مادة عديد الفينيل القاسي (p.v.c) المقاوم لعوامل التربة من أملاح ورطوبة ومقاوم للعوامل الميكانيكية من الضغوط المختلفة أقطار 1 بوصة ، 2 بوصة، 3 بوصة، 4 بوصة، وأن تكون سماكة الأنابيب متساوية في جميع الاتجاهات ويجب أن تنظف الأنابيب بعناية من الداخل قبل سحب الكابلات ويجب أن تكون متواصلة ونظيفة تماماً من أية أنقاض أو أحجار أو رمال أو غيرها.. وأن يتم توصيل الأنابيب ببعضها البعض عن طريق التدكيك واستخدام مادة لاصقة في ذلك وأن تتخذ التدابير الضرورية لمنع تجمع المياه فيها وتكون سماكة الأنابيب وفق المواصفات القياسية السعودية ويجب أخذ الموافقة من الجهة المشرفة بخصوص سماكة الأنابيب البلاستيكية أو الحديدية قبل التوريد أو التركيب ويجب أن يتم استخدام المواسير الحديدية بقطر (4 بوصة) عند عبور الشوارع (القطوعات العرضية للشارع) أو استخدام المواسير البلاستيكية بقطر (4 بوصة) ، وأن تصب على هذه المواسير صبة خرسانية تغطي هذه المواسير بحد أدنى (10سم) فوق الماسورة وسعر هذه الخرسانة محمل على سعر المواسير P.V.C قطر 4 بوصة.

الفصل الثالث

تركيب المواد

1- تركيب الأعمدة:

يتم تركيب الأعمدة كما يلي:

تعمل حفرة في المكان الذي حدد لتركيب العمود وتكون بأبعاد مناسبة لابعاد القاعدة الخرسانية وتكون القاعدة بالأبعاد الموضوعة بالمخططات الخاصة بها.

ويجب أن يراعى عند وضع القواعد الخرسانية في الحفر المخصصة لها إلا تتعارض وقواعد البردورات سواء للأرصفة أو لأحواض الزراعة كما يجب أن تحقق إستقامة الأعمدة على الخط الواحد وما يجمعها من تشكيلات هندسية.

ويجب تثبيت العمود بالقاعدة تثبيتاً قوياً ورأسياً تماماً بواسطة استخدام صامولتين لكل مسمار ويكون التثبيت بالتوجيه السليم لتجنب أي ميل بالعمود في أي اتجاه على أن تكون الفلنجة ظاهرة على وجه بلاط الرصيف حسب الرسم المرفق.

1- 1 قواعد الأعمدة وغرف التفتيش:

يتم صب فرشة الخرسانة العادية بإجهاد في الضغط 110كجم/سم2 للأسطوانة القياسية مع استخدام الأسمنت المقاوم للكبريتات في أعمال الخرسانة العادية بسماكة لا تقل عن 10سم وطبقاً للرسومات المعتمدة قبل وضع قاعدة العامود عليها.

يجهز صندوق الصبة ويوضع حديد التسليح ثم توضع مسامير التثبيت (الجوايط) بالأطوال والأقطار والعمق الموضح بالجدول وبعد تثبيتها بصفيحة من المعدن لا يقل سمكها عن 10 مم مطابق تماماً لصفيحة قاعدة العمود وطبقاً للرسومات، وتوازن الصفيحة بشكل أفقي تماماً ويتم وضع أكواع (120ْ – 135ْ) والمصنعة من مادة عديد كلورايد الفينيل القاسي (P.V.C) متقابلتين في كلا من الجانبين حسب الرسومات وبشكل يسمح بتوازن وضع المسامير في الفراغ المجوف داخل القاعدة، أو بطريقة قاعدة العامود الخرسانية المفرغة التي تمثل في حد ذاتها غرفة تفتيش أي من قاعدة العامود مصممة وفقاً للرسومات المعتمدة بحيث تكون ذات إجهاد في الضغط 280كجم/سم2 للاسطوانة القياسية مع استخدام الأسمنت المقاوم للكبريتات ويشمل السعر جميع أعمال الحفر والردم والخرسانة العادية والمسلحة وصلب التسليح وأعمال العزل ضد الرطوبة، وجميع ما يلزم لنهو الأعمال ويتم إتباع المواصفات الفنية للأعمال المدنية عند تنفيذ هذه الأعمال.

ويجب على المقاول رش القواعد الخرسانية عدة مرات يومياً لمنع حدوث أي تشققات بها على أن يتم دهان قاعدة العامود بدهان بتومين الأسود مرتين (وجهين) قبل دفنها في الأرض.
تستعمل غرفة التفتيش عند نقاط الإنحناء لتسهيل سحب الكابلات ضمن المواسير وصعوداً داخل العمود حتى علبة المصهرات.
يتم تنفيذ غرفة التفتيش بأبعاد 80×80×110 سم Type (B) من الخرسانة المسلحة ذات إجهاد في الضغط 280كجم/سم2 للإسطوانة القياسية مع استخدام الأسمنت المقاوم للكبريتات والغطاء من الحديد الزهر الثقيل وبإطار من زوايا حديدية وأيدي للرفع منها، ويجب أن يكون الغطاء محكم التركيب فوق الغرفة، ويمكن ملء الفراغات بين الغطاء وحواف الغرفة بخرسانة هشة ضعيفة يتم كسرها بسهولة عند الحاجة لرفع الغطاء حسب ما يراه المهندس المشرف.
وفي حالات لتسهيل سحب الكابلات إذا كانت أكثر من كابلين أو ذات مقاسات كبيرة تستعمل غرفة التفتيش بأبعاد 100×100×110 Type (C) .
ويتم تنفيذ غرفة التفتيش Type (A) بأبعاد (40×25×30) سم مع الغطاء المحكم من الحديد الزهر الثقيل بأيدي الرفع أمام أعمدة الإنارة المثبتة على الحاجز الخرساني الجانبي للجسر.
يشمل السعر جميع أعمال الحفر والردم والخرسانة العادية والمسلحة وصلب التسليح وأعمال العزل ضد الرطوبة وجميع ما يلزم لنهو الأعمال ويتم إتباع المواصفات الفنية للأعمال المدنية عند تنفيذ هذه الأعمال.

ملاحظة:

جميع الأعمدة والأبراج ولوحات التوزيع تدهن وترقم وفق الدهان المعتمد لدى الهيئة بعد التركيب وسعر الدهان محمل على سعر التركيب.

2- تركيب البرج:

يركب البرج على قاعدة خرسانية مسلحة طبقاً للرسومات المرفقة وتشمل عميلة التركيب:
إقامة البرج على قاعدته وتركيب حلقة وحدات الإضاءة وتركيب لوحة التوزيع المركبة على لوح خلف باب فتحة البرج وتركيب الرفاع وضبط حبال الصلب وملحقاتها وكل التجهيزات المنصوص عليها بالمواصفات وتكون أعمال التركيب طبقاً لتعليمات الجهة الصانعة وعلى المقاول التأكد من طبيعة الأرض في المواقع المحددة لتركيب الأبراج بها وأن تكون القواعد الخرسانية مناسبة على هذا الأساس. ويتم تأريض جميع الأجزاء المعدنية الغير حاملة للتيار الكهربائي بواسطة توصيلها إلى موصل التأريض الداخل للبرج مع كابل التغذية الرئيسي.

3- تركيب لوحة التوزيع:

تركب اللوحة على قاعدة خرسانية عيار (350) كجم وبارتفاع (25سم) فوق الرصيف أو (50سم) فوق سطح الأسفلت إذا كان لا يوجد رصيف ويصل عمقها (100سم) تحت سطح الأسفلت ويحدد مقاس القاعدة الخرسانية طبقاً لمقاس قاعدة اللوحة مضافاً إليها (10-20سم) لكل ضلع من أضلاع قاعدة اللوحة. ويتم تثبيتها بواسطة عدد (6) مسامير قطر (0.5بوصة) وبطول لا يقل عن (45سم) مع وضع عدد (6) وصلات من مواسير (P.V.C) بقطر من (3-4) بوصة في واجهة القاعدة الخرسانية ومنها إلى غرفة تفتيش لوحة التوزيع الخاصة بها لدخول وخروج الكابلات المغذية لأعمدة وأبراج الإنارة حسب رسومات لوحات التوزيع.

4- تمديد الكابلات:

أن مسار الكابلات موضح بصورة تقريبية في المخططات المرفقة للمشروع، وعلى المقاول أن يتحقق من أطوال ومواضع الكابلات على الطبيعة، هذا وأن المسار النهائي للكابلات سيتم تحديده عند تسليم موقع العمل للمقاول أو عند التنفيذ من قبل المهندس المشرف، ويتم تمديد الكابلات بالطريقة التالية:

- على المقاول أن يحرص قبل البدء في الحفر على أخذ موافقة جميع الجهات الرسمية المعنية ويجب أن يستعلم عن أمكنة الكابلات الكهربائية، والهاتفية وتمديدات المياه وجميع الخدمات المدفونة تحت سطح الأرض وذلك لتجنب أي حوادث أو أضرار قد تحدث لهذه التمديدات أثناء الحفر، والمقاول هو المسئول الوحيد عن جميع الأضرار التي تحدث من جراء الحفريات سواء كانت الخسائر مادية أو بشرية أو خلافه.
- وعلى المقاول وضع وسائل الوقاية اللازمة من حواجز وحبال ولوحات إرشادية وعلامات تحذيرية، وإشارات منظمة للمرور حول الحفريات وفي أماكن ظاهرة لحركة المرور القريب من المكان، وإذا كانت المنطقة في حاجة إلى حماية أكثر، فتقام الحواجز الواقية ويعين المقاول أحد عماله لتحذير المارة من الأخطار إذا تطلبت طبيعة العمل والمرور ذلك.
- وإذا اقتضت الظروف إجراء أعمال الحفريات ليلاً ، فينبغي وضع إشارات تحذيرية ضوئية واحتواء الحفريات بالحواجز الواقية، وذلك لتنبيه وحماية المواطنين ، وكذلك وضع الجسور الآمنة فوق الحفريات في الأماكن المناسبة لتسهيل مرور المواطنين كما يجب عليه أخذ جميع الاحتياطات اللازمة لمنع حدوث أية أضرار من جراء الحفريات وتنفيذ الأعمال أو أية عرقلة للسير.

- ويقوم المقاول بحفر الخنادق على طول الشوارع المطلوبة وفي الأماكن المحددة (وغالباً ما تكون هذه الحفريات في الأرصفة) وعمق بحد أدنى 70سم من سطح الأسفلت وعرض الحفرية 60سم وقد يصل إلى متر، ويجب تسوية أرضية الخندق بصورة جيدة وتنظيفها من الحجارة وتمهيدها ودكها، هذا وفي حالة تركيب أكثر من ماسورة واحدة في نفس الخندق، يزاد عرض الخندق بمقدار أقطار المواسير الإضافية.
- وعلى المقاول عدم تمديد المواسير وتغطيتها إلا بعد قيام المهندس المشرف بمعاينة حفريات الخندق، والتأكد من صحة مسارها وأبعاد الحفر.
- تفرش أرضية الخندق بالرمل الناعم بسماكة 10 سم، وتمديد مواسير (p.v.c) على طول الخندق وربطها ببعضها البعض مع المحافظة على استقامة المواسير على طول الخندق، ولا يجوز أن تنحني المواسير أكثر من 15 درجة أما إذا كانت زاوية الانحراف أكثر من 15 درجة أو أن مقاطع الكابلات أكبر من 16مم2 فيتم عمل غرفة تفتيش في نقطة الزاوية، ويكون تعديات الشوارع والطرق. وفي الحالة التي تكون مقاطع الكابلات 16مم2 أو أقل، فيمكن استعمال أكواع لا يقل نصف قطر إنحنائها عن 30سم.
- تفرش فوق المواسير طبقة أخرى من الرمل الناعم بسماكة 10سم، بعد تمديد سلك الأرضي المجدول من النحاس العاري مقطع 6مم2 و10مم2 إلى 16مم2 جانب المواسير.
- يردم باقي الخندق بالأتربة المستخدمة في التسوية الترابية بعد استعادة الأحجار الكبيرة، ويجب دك التربة برصاصة ثقيلة الوزن عدة مرات مع رشها بالماء لتصبح قاسية لكي لا يحدث لها في المستقبل أي انخفاض. عند عبور نهر الشارع في التقاطعات العرضية يتم تمديد مواسير البلاستيك بكابلاتها داخل مواسير بلاستيكية قطر 4 بوصة وتصب عليها خرسانة مسلحة أو حسب تعليمات المهندس المشرف.

ملاحظة:

لن يسمح بعمل أي توصيلة في الكابلات إذا قصر من طول الكيبل بين الأعمدة أو الأبراج أو لوحات التوزيع.

5- توصيل الكابلات بعلب المصهرات:

يجري إدخال وإخراج كابلات التغذية في كل عمود إنارة من الفتحات المعدة لذلك ويتم توصيلها فيما بينها ضمن علبة المصهرات المركبة في العمود التي يوصل منها التيار الكهربائي إلى اللمبة، ويجب أن يلاحظ عند إدخال الكابلات إلى العمود بأن تكون مرخية وغير مشدودة، كما يجب أن يكون التوصيل جيداً ومتيناً ولا يوجد فيه أي خلخلة ، ويجب تقشير الكابلات

بالقدر اللازم من أجل التوصيل، وبعد التوصيل يشد على الكابلات بمرابط العلبة بصورة محكمة لتمنع إنزلاقها.

6- إعادة الأرض إلى حالتها الطبيعية:

على المقاول بعد ردم الحفريات إعادة الأرض إلى حالتها التي كانت عليها قبل الحفر وتمديد الكابلات من تزفيت الشارع وتبليط الأرصفة أن كانت مزفتة أو مبلطة أو كانت أسمنتية وذلك مباشرة بعد الانتهاء من تمديد مواسير الكابلات وذلك حسب تصريح إدارة التنسيق وتسليم الأعمال إلى إدارة مختبر المواد.

والمقاول مسئول عن بقاء الأرض بعد إعادتها إلى حالتها الأولى بصورة جيدة طيلة مدة العقد وهي فترة الضمان، لذلك يجب عليه أن يتأكد قبل التزفيت والتلبيط بأن الردم تم بصورة قوية وصلبة، بحيث لا يحدث لها أي هبوط أو تشققات كما يجب عليه إزالة جميع المخلفات والأتربة الزائدة والناتجة عن الحفريات وترحيلها إلى الأماكن المسموح إلقاء الأتربة بها، وتنظيف الشوارع والأرصفة من جميع الأتربة وبقايا الحفريات. علماً بأنه يجب أن يتم فرد طبقة خرسانية عادية بسماكة 10سم في تنفيذ أعمال البلاط مع مراعاة جميع الأصول المصنعية.

7- دهان وترقيم الأعمدة والأبراج ولوحات التوزيع:

1- يتم دهان جميع الأعمدة والأبراج مسافة 15سم من أول جزء بارز من قاعدة بطبقة أساس عازلة كهربائياً (بتومين أسود) على أن يتم تنظيف هذه المسافة جيداً قبل مباشرة الدهان.

2- يتم دهان جميع الأعمدة والأبراج بدهان عازل من مادة أيبوكسية عازلة كهربائياً بما لا يقل عن وجهين وبما يحقق الغرض وبارتفاع 150سم من نهاية طلاء طبق الأساس أسفل العامود على أن يتم تنظيف هذه المسافة جيداً من أي عوالق قبيل البدء وعلى أن يكون لون المادة رصاصي فضي أو مقارب له.

3- يتم دهان وترقيم العامود أو الأبراج منسوباً للوحة التوزيع على طبقة دائرية مدهونة باللون الزيتي الأبيض ارتفاع 25سم يتوسطها شريط برتقالي بمسافة 5سم ويكتب أعلى الشريط رقم العامود وأسفل الشريط رقم اللوحة على أن تكون كتابة الرقم بطريقة تعبئة الفراغات.

4- يتم دهان وترقيم لوحة التوزيع باللون الزيتي الأبيض يتوسطها شريط برتقالي بمسافة 20سم ويكتب أعلى الشريط رقم اللوحة على أن تكون كتابة الرقم بطريقة تعبئة الفراغات.

4- المواصفات الفنية لأعمال صرف
مياه الأمطار والسيول وأعمال الري

1- أعمال صرف مياه الأمطار والسيول:

عام :

مجال الأعمال في هذا الجزء يشمل أعمال خطوط تصريف مياه الأمطار ونظام تصريف مياه الأمطار للجسور والكباري بجميع ملحقاتهم، وينطبق هذا الجزء على المواسير والمحابس والمطابق وغرف تصريف الأمطار والملحقات من جميع الأنواع- ما لم ينص على عدم استخدامه- سواء كان التركيب المطلوب في أو على أو فوق سطح الأرض أو يتم تثبيتها على أو في داخل الأجزاء الأخرى من الأعمال، تكون مقاسات المواسير حسب الأبعاد المترية، وعلى المقاول أن يذكر بعطائه موردي مختلف المواد والمهمات والتي يقترحها للاستخدام.

تشتمل الأعمال على كل العمالة اللازمة والمعدات والمواد (التي لا يلزم أن تكون موردة من آخرين) الضرورية لإتمام الأعمال حسب الموضح بهذه المواصفات وبقية مستندات العقد الأخرى، على المقاول أن يزيل القدر المطلوب من الأرصفة حسب ما يكون ذلك ضرورياً وحفر الخنادق والحفر حسب الأبعاد المطلوبة وإنشاء وصيانة جميع الكباري المطلوبة لتنظيم حركة المرور مع سند ودعم الأراضي أو المنشآت المجاورة إينما يلزم مع تصريف والتخلص من مياه الصرف الصحي أو المياه الجوفية وحراسة الموقع مع نقل وتفريغ وتوزيع وتركيب واختبار مواسير صرف مياه الأمطار واستبدال جميع المصارف أو مواسير صرف مياه الأمطار التالفة أو أي منشآت أخرى وردم خنادق الحفر وإعادة سطح الطريق إلى حالته الأصلية وإزالة نواتج الحفر والفضلات وتنظيف موقع العمل واختبار الخط المركب بالنسبة للضغط والتسرب مع غسيل وتطهير خطوط المواسير المركبة وصيانة الشوارع أو الأسطح الأخرى الواقعة فوق خندق الحفر.

يجب أن تطابق المواد وطرق المصنعية اشتراطات المواصفات الفنية التالية أو أي مواصفات أخرى معادلة لها على أن يتم اعتمادها من المهندس قبل التنفيذ.

يتم اختبار جميع المواسير والملحقات والمحابس بجهة التصنيع قبل تسليمها مع إرفاق شهادات الاختبار مع كل رسالة تسليم ومراعاة أن تخضع طرق وأجهزة اختبار المواسير والمحابس والملحقات المستخدمة بالمصنع لتفتيش واعتماد المهندس.

1-1 المواصفات الفنية لخطوط المواسير

1-1-1 المواصفات القياسية

فيما يلي بيان المواصفات التي سيجري الإشارة إليها بالمستندات وكذا الاختصارات المستخدمة قرين كل منها:

(S.A.S.O) المواصفات القياسية العربية السعودية.

(BS) المواصفات القياسية البريطانية ، (C.P) شفرات تنفيذ المواصفات القياسية البريطانية الصادرة من مؤسسة القياسات البريطانية.

(ASTM) الجمعية الأمريكية للاختبارات والمواد.

(A.N.S.I) المعهد القومي الأمريكي للمواصفات.

(A.W.W.A) الجمعية الأمريكية لأعمال المياه.

(DIN) المواصفات القياسية الألمانية.

يجب أن تخضع المواد وطرق المصنعية للمواصفات القياسية المناظرة (طبقاً لآخر التعديلات الصادرة) في 31 ديسمبر من السنة السابقة لتاريخ العطاء – مالم ينص على وجود تعديلات أحدث فيما يلي أو لاشتراطات أي مواصفات قياسية أخرى معتمدة يوافق عليها المهندس بحيث لاتقل في مدى أحكامها ودقتها عن المواصفات السابق الإشارة إليها.

حيثما تنص المواصفات المعنية على حصول المشتري على شهادة –بناء على طلبه- مذكور بها أن توريد المواد يخضع من جميع النواحي لهذه المواصفات فإن على المقاول أن يحصل على هذه الشهادة ويقدمها للمهندس وتكون المواصفات القياسية السعودية لها الأفضلية في الاستخدام عندما تتوافر عن أي مواصفات أخرى وفي حالة عدم توافر المواصفات القياسية السعودية فإنه يتم تطبيق أحد المواصفات القياسية السابق ذكرها وذلك حسب الترتيب الوارد بصدر هذا البند.

2-1-1 الأعمال الترابية الخاصة بخطوط المواسير

1-2-1-1 حفر الخنادق (عام)

يعني حفر الخنادق أعمال الحفر للخنادق التي يتم تركيب المواسير بها ويعني تعبير المواسير كل انواع وأصناف المواسير أياكان الغرض من استخدامها، وتكون خطوط ومناسيب الخنادق حسب الموضح بالرسومات أو حسب ما يأمر به المهندس وقبل البدء في حفرها يتم تحديد مسار وأبعاد الخندق بكل دقة باستخدام الأوتاد كما يتم الاتفاق مع المهندس على مناسيب الأرض الطبيعية ثم يتم تثبيت قضبان اللمحة المتينة عند كل تغير في الميل وعند كل النقاط المتوسطة حينما يلزم ذلك، وعلى هذه القضبان ، ويتم تحديد مراكز المنتصف والمناسيب التي يتم التنفيذ وفقاً لها ويراعى ألا تزيد المسافة بين القضبان بعضها البعض عن 30 مم.

ويجب على المقاول قبل البدء لأي أعمال للحفريات أن يحصل على التراخيص اللازمة لذلك من الهيئة والجهات المسئولة إذا لزم الأمر مع ضرورة التقيد بالجداول الزمنية التي تحددها الهيئة والجهات المسئولة لتنفيذ الأعمال المطلوبة وكذلك يجب الحصول على التراخيص اللازمة لإشغال

الشارع لما تقتضيه الحفريات، ويتم قص الأسفلت في المواقع المطلوب إمداد المواسير بها بالمنشار الآلي مع إزالة كل أسطح الأسفلت المتشرخ بسبب الحفريات.

يجب على المقاول وضع لوحة على كل حفرية توضح اسم الشركة أو المؤسسة والجهة العاملة واسم المشروع مع إيضاح رقم الهاتف الذي يلزم الاتصال به عند حدوث أي مشاكل كما يجب على المقاول وضع الإشارات التحذيرية ليلاً ونهاراً على موقع الحفريات وعمل ما يلزم لتقديم بديل لحركة السير في الأجزاء التي تشغلها الحفريات ويتم ذلك بالتنسيق وحسب تعليمات إدارة المرور.

ويتم حفر خندق المواسير للأعمال المحددة بالرسومات بحيث يتاكد أن جسم الماسورة يرتكز بالكامل على الفرشة مع الأخذ في الاعتبار زيادة عمق الحفر تحت الوصلة.

2-2-1-1 عرض حفر الخنادق:

يتم حفر الخنادق باتباع الطرق والأساليب ووفقاً للأبعاد التي تسمح بإنشاء الأعمال كما ينبغي ، ويكون الحد الأدنى لعرض حفر الخنادق حسب المبين بالجدول التالي :

القطر الأسمى للماسورة (مم)	مواسير صرف مياه الأمطار	
	تربة عادية (مم)	تربة صخرية (مم)
من 80-150 مم	800	700
من 200-300مم	850	800
أكبر من 300-600مم	ق+600	ق+500
أكبر من 600-800مم	ق+600	ق+600
أكبر من 800 مم	ق+1000	ق+800

ولا تقل المسافة بين جانب الماسورة وحافة الحفر عن 150 مم من الناحيتين.

ولا يقل عرض خندق مواسير صرف مياه الأمطار عن المحدد سابقاً ما لم يسمح المهندس بذلك ويجب تعميق وتوسيع خندق المواسير عند أماكن الوصلات بحيث تسمح بإجراء التركيب الصحيح للوصلات.

وعلى المقاول أن يحافظ على جوانب الحفر باستخدام الدعائم والسندات والشدات وغيرها مما يلزم، وإذا كان الحفر أسفل منسوب المياه الجوفية، فعليه نزح هذه المياه باستخدام الطلمبات أو استخدام الطريقة المعروفة باسم "نظام تخفيض منسوب المياه الجوفية " أو غيرها من وسائل التخلص- كل ذلك حسب اعتماد المهندس – وذلك حتى يستطيع صب الخرسانة وتركيب المواسير على أرض جافة ويتحمل المقاول بمفرده مسئولية كل الأعمال التي يتطلب تنفيذها التعامل مع المياه.

يتم تنفيذ الحفر حتى العمق المطلوب لرمي فرشة المواسير ويتم رش قاع الحفر بالمياه وتسويته قبل رمي القاعدة الخرسانية وحينما يطلب المهندس ذلك، تسري الاشتراطات السالفة الذكر في حالة حفر غرف التفتيش وغيرها من أعمال صرف مياه الأمطار.

إذا رغب المقاول في استخدام المتفجرات في الأعمال، فإنه عليه أن يتبع التعليمات الحكومية الصادرة في هذا الصدد ولن يسمح بإجراء أي تفجيرات أو نسف في أقسام العمل المختلفة إلا إذا تم الحصول على موافقة الجهات الأمنية على إجراء التفجير المطلوب والحصول على تصريح كتابي بذلك من المهندس ويكون ذلك قاصراً على الساعات والأحوال التي يراها، لن يتم حجب هذا التصريح عن المقاول كما أنه من ناحية أخرى لم يتم إلزامه بساعات وأحوال غير معقولة.

يحق للمهندس أن يطلب من المقاول في أي وقت يراه طوال مدة سريان العقد أن يقوم بعمل أي فتحات أوقطعيات في أي جزء من العمل أو أن يقوم بكشف أي جزء سبق ردمه أو دفنه أو تغطيته وعلى المقاول أن يلتزم بتنفيذ هذا الطلب إلى الحدود التي يراها المهندس، وإذا كان العمل- في رأي المهندس – خالياً من أي عيب يتم دفع التكاليف التي تجشمها المقاول له، أما إذا كان الحال غير ذلك (أي أن العمل معيب) فإن المقاول يتحمل كافة النفقات.

العروض الاسمية لخنادق الحفر الموضحة سابقاً تمثل الحد الأدنى للعروض ولذا فإن أعمال الحفر خارج الحدود الاسمية للوصلات أو الأكواع أو المنحنيات أو لجوانب خندق الحفر يجب مراعاتها عند تحديد العروض الفعلية لخنادق الحفر، ولا يجوز البدء في حفر أي أطوال بخنادق المواسير ما لم يتم توفير هذه المواسير أولاً بالموقع.

ويراعى المقاول عند التنفيذ أن يكون ملتزماً بتعليمات الهيئة والجهات المختصة وأن يتم تشوين نواتج الحفر مؤقتاً على مسافة كافية من جانب الخندق لا يسمح بسقوط الأتربة أثناء التركيب وأن يلتزم أيضاً باللوائح والأنظمة الخاصة بوضع لافتات التحذير والإشارات الضوئية والعبارات وأعمال الحماية لوقاية المواطنين أوالعمال من الأضرار الناجمة عن أعمال الحفر.

3-2-1-1 ضبط المحاور والمناسيب:

المقاول هو المسئول الوحيد عن الضبط لمحاور خطوط مواسير صرف مياه الأمطار وكذا عن تحديد مناسيب قضبان اللمحة:

ضبط محاور المواسير:

قبل تكسير أرض موقع أي غرفة تفتيش (مطبق) يتم تحديد نقطة المنتصف بتثبيت وتد على الأرض وكذا تثبيت علامات على مسافات مناسبة من الوتد لمعرفة مكان وموضع الماسورة عند

تركيبها بعد الحفر وبالمثل يتم تثبيت عدد كافي من اللافتات بطول محور الماسورة قبل تكسير الأرض في أي قطاع.

أعمدة قضبان اللمحة:

بمجرد أن تحرز أعمال الحفر تقدماً ملحوظاً ، يتم إتخاذ التدابير اللازمة لتثبيت قضبان اللمحة لكل غرفة تفتيش وتكون هذه النقط متقاربة مع بعضها البعض قدر الإمكان وعلى مسافات متساوية بحيث لا تتجاوز بأي حال 30متر ، عندما يراد تثبيت أحد قضبان اللمحة، يتم تثبيت عامودين متقابلين على مسافتين متساويتين تقريباً من مركز غرفة التفتيش أو محور خط المواسير بحيث تكون قضبان اللمحة المركبة هنالك عند منتصف الوتد أو النقطة المحددة للمحور، ولا يجوز تثبيت العمودين عند نقطة يراد الحفر عندها ولكن عند غرف التفتيش ،تثبت الأعمدة بعيداً كلما أمكن عن كل من فرعي غرفة التفتيش.

تثبيت قضبان اللمحة:

يتم تثبيت قضبان اللمحة في مواجهة الأعمدة بحيث تكون الحافة العلوية أعلى من منسوب فرشة الماسورة عند هذه النقطة بعدد مناسب من الأمتار ويكون ذلك عدداً ثابتاً لجميع القضبان بطول ذلك القاع، يتم علام الحافة العلوية للقضيب على العامود على طريق خط أفقي، يتم تثبيت قضيب لمحة منفصلة لكل ماسورة من الماسورتين المتفرغتين من غرفة التفتيش عند مستويين مختلفين.

أوتاد الربط:

يقوم المقاول بتوريد الكميات الكافية منها وبالأطوال المطلوبة بغرض تثبيت واختبار مناسيب المواسير عند أي نقطة.

4-2-1-1 فرشة المواسير:

توضح الرسومات تفاصيل تركيب مختلف المواسير وعمل الفرشة والدمك لها، وهناك ثلاثة أنواع للفرشة النوع أ،ب،ج، على التوالي يتمثل النوع (أ) في عمل الفرشة باستخدام مواد حبيبة مختارة ويستخدم في الحالات العادية بينما تستخدم الأنواع (ب، ج) في عمل الأجربة الخرسانية حول المواسير ويصير استخدامها في حالة كون غطاء الماسورة صغير أو كبير.

النوع (أ) :

عند استخدام هذا النوع، يلزم إعداد الخندق بحفره على الأقل بـ 150مم أسفل قاع الوصلى وعلى الأقل بـ 100مم أسفل جسم الماسورة، ثم يتم فرد فرشة للمواسير سمك 150مم تتكون من مواد حبيبية مطابقة للمواصفات الأمريكية ASTMC -33 تدريج 67 مع الدمك جيداً

بكثافة 90% كحد أدنى (المواصفات المعدلة AASHO) يتم حفر ثقب أسفل الوصلة للتأكد من تمام إرتكاز كامل جسم الماسورة وليس الوصلة فقط على الفرشة.

وبعد إعداد الفرشة طبقاً لما تقدم، يتم مراجعة المنسوب والميل بعناية مع عمل التعديلات اللازمة ويلي ذلك تركيب وتوصيل الماسورة كما سبق، وبعد التأكد من تركيب الماسورة وقطع ملحقاتها في موضعها النهائي يتم الردم أسفل وحول الماسورة حتى منسوب 300مم فوق تاج الماسورة ويراعى ترك الوصلات مكشوفة حتى يتم إجراء اختبار الكشف عن التسرب ونجاحها بشكل مرضي، تتكون مواد ردم هذا القطاع حتى خط منتصف الماسورة من مواد حبيبية مطابقة للمواصفات الأمريكية C- 33 تدريج 67 أما فوق ذلك المنسوب وحتى 300مم فوق تاج الماسورة فتكون المواد من الرمل أو الزلط وتحتوي على نسبة طفيفة من الأحجار على ألا يتعدى مقاس الحبيبات 20مم للمواسير البلاستيك ، و 50مم لغيرها من المواسير، يتم دمك جميع مواد الفرشات باستخدام الأيدي والمطارق على شكل طبقات لا تتجاوز 150مم والحد الأدنى لكثافتها 90% من المواصفات AASHO وتجدر العناية على نحو خاص بالردم أسفل النصف السفلي من جسم الماسورة والتي تكون عملية دمكه من الأهمية بمكان كي تستطيع الماسورة تحمل الأحمال الخارجية، على المقاول استخدام مطارق ملائمة للتأكد من تمام ردم هذا الجزء بشكل سليم.

النوع (ب) ، (جـ) :

تكون خرسانة الفرشات من نوع (ب) ، (جـ) خرسانة من النوع المقاوم للكبريتات، حيثما ينص على استخدام فرشة من النوع (ب) أو (جـ) يتم الحفر حتى العمق المطلوب كما توضحه الرسومات.

في جميع حالات استخدام الوقاية الخرسانية، يتم أولاً رمي فرشة من الخرسانة العادية بسمك 50مم على الأقل على قاع الخندق وتترك حتى تشك قبل تركيب المواسير، ويتم تثبيت المواسير المفردة بأحكام على خوابير خرسانية حسب الموضح بالرسومات بحيث يتم ضبط وضع كل ماسورة بدقة حسب الخط والمنسوب، وبحيث لا يقل ارتفاع الراسم السفلي لجسم الماسورة عن 200مم فوق طبقة الفرشة الخرسانية العادية.

يتم اختيار خط المواسير بعد تركيبه وتثبيته باستخدام الخوابير طبقاً لاشتراطات المواصفات الخاصة بالاختبارات وذلك قبل البدء في صب الخرسانة وبعد اجتيازه للاختبار بنجاح، يتم صب طبقة الخرسانة العادية مع الدمك أسفل وحول خط المواسير بحيث لا تتسبب في أي تلف أو قلقلة للماسورة أو الوصلات.

على المقاول أن يتذكر دائماً أن أسلوب صب هذه الطبقة من الخرسانة سيعمل بحيث يتأكد أنه تم تحميل كل ماسورة بكامل طولها بشكل كافي تماماً، كما يراعى تخلل طبقة الوقاية الخرسانية حول وأسفل هذه المواسير وبداخل فتحات الخندق الخاصة بالوصلات ومن التأكد أيضاً من دمكها جيداً أثناء عملية الصب.

يتم عمل وصلات التمدد والإنكماش في الوقاية الخرسانية على مسافات بينية لا تتجاوز 25متر وتتماثل وظيفتها مع الوصلات المرنة في خطوط المواسير حيث تتولى هذه الوصلات التأثير على القطوعات الكاملة في الوقاية الخرسانية وحديد التسليح (إن وجد) باحتوائها على طبقة من مادة الـ "سيلوتكس" 10مم (3/8) أو أي مادة مالئة معتمدة يتم قطعها حسب الشكل المطلوب على المقاول أن يدرج ضمن أسعاره عن الوقاية الخرسانية مقابلاً نظير وصلات التمدد والإنكماش، وبالإضافة إلى وصلات التمدد والإنكماش المذكورة فيما تقدم، يتم قطع حديد التسليح الطولي- حيثما ينص عليه- (الذي عادة ما يستعمل للفرشة من النوع "جـ") على مسافات متساوية كل 5متر حسب الموضح بالرسومات.

يتم تزويد بداية ونهاية كل الفرشات الخرسانية بوصلة مرنة واحدة حيث تدخل الماسورة الخرسانية وكذا وصلة مرنة أخرى حوالي 500 مم خارج نهاية الحافة،طبقاً للموضح بالرسومات.

وتكون الخرسانة المستعملة نوع (Grade 25) باستعمال الأسمنت المقاوم للكبريتات وذلك طبقاً للمواصفات الفنية للخرسانة الموضحة بالباب الثاني.

5-2-1-1 ردم خنادق الحفر:

لا يجوز أن تردم خنادق الحفر دون الحصول على موافقة المهندس المسبقة على ذلك وبعد إجراء الاختبارات، ويجب أن تتاح للمهندس الفرصة اللازمة لفحص الماسورة المركبة قبل بدء الردم، ويراعى استخدام أتربة ناعمة فوق طبقة الفرشة على شكل طبقات يتم دمكها بطريقة ملائمة حسب ما يرى المهندس، لا يجوز استخدام الأتربة المحتوية على قطع صخرية أو مخلفات أو أخشاب أو مواد ضارة في أعمال الردم.

وفي حالة تركيب مواسير المياه وملحقاتها فإنه على المقاول أن يقوم بردم أجزاء من خط المواسير بعد التركيب مباشرة باستثناء أماكن الوصلات واتخاذ جميع الاحتياطات بحيث لا يحدث للخط أي حركة أثناء إجراء الاختبارات نتيجة ضغط المياه أو سقوط أمطار تملأ الخندق، وإذا حدث أي شيء من هذا القبيل فعلى المقاول إصلاح الخط على نفقته.

1-1-2-6 تنظيف وترميم سطح الطريق وإعادة السفلتة:

بعد نهو جميع أعمال تركيب خط المواسير، يتم ترميم سطح الخندق وتوفير حق المرور على الطريق مع إرجاعها إلى حالتها الأصلية حسب المناسيب الأصلية بما في ذلك الأرصفة والبردورات والبلاط ويراعى أن تتم أعمال الترميم والإصلاح طبقاً للمواصفات القياسية للطرق والمواصفات الخاصة بأعمال إعادة سفلتة الحفريات الصادرة من الجهات المختصة ويمكن الاسترشاد بما يلي: -

يتم قص الأسفلت على جانبي الحفر بمسافة لا تقل عن 40 سم وإزالته كما يتم قص طبقة القاعدة بمسافة لاتقل عن 20 سم من نهاية الحفرية وإزالته وبذلك يتوفر تداخل بين الطبقات المختلفة.

يتم استخدام الفرادة الميكانيكية في فرد طبقات الأسفلت في الحفريات الكبيرة والتي يكون عرض الحفرية فيها 1.5 متر فأكثر وطولها 10 متر فأكثر، أما في الحفريات الصغيرة فيتم استخدام معدات صغيرة وذلك لرص طبقات الردم والأساس والأسفلت.

يجب أن يشكل الأسفلت المعاد لحاما جيداً مع الأسفلت القديم ويجب أن يكون تنفيذه دقيقاً كما يجب ألا يزيد ارتفاع الطبقة الأسفلتية الموضوعة عن مستوى الأسفلت القديم بعد الرص عن أكثر من 1سم.

تكون طبقات الردم والأساس والأسفلت مطابقة لما هو موجود بالطبيعة وحسب المواصفات.

1-2 خطوط صرف مياه الأمطار:

1-2-1 مواسير الزهر المرن التي تتحمل الضغط وقطع تركيبها:

تكون مواسير الزهر المرن التي تتحمل الضغط وقطع تركيبها المستخدمة في شبكات تصريف مياه الأمطار طبقاً للمواصفات القياسية السعودية رقم (77) ورقم (78).

وتكون للمواسير نهايات رأس وذيل مع استخدام عزل حلقي مطاطي للوصلات لا تتلف نتيجة للظروف المحلية أو أثناء التخزين أو التشغيل. وتستخدم رؤوس ملولبة في الحالات الخاصة. وتغلف المواسير بطبقة خارجية من البلاستيك أو البولين ريثان أو القار أو أية مادة أخرى معتمدة وذلك عند تمديدها تحت الأرض. ولا تقل سماكة بطانة مونة الأسمنت الداخلية عن 3.2مم، وتطلى قطع التركيب بطبقة خارجية من القار أو البلاستيك.

1-2-2 المواسير الصلب:

المواسير المطلوبة من الحديد الصلب وبتخانات طبقاً لضغوط التشغيل والاختبار المنصوص عليها بداخل هذه المواصفة على أن تكون الشركة المنتجة للمواسير مسئولة مسئولية كاملة عن تحديد تخانات المواسير الصلب والتي تحقق ضغوط التشغيل والاختبار المطلوبة وتتحمل كافة الأحمال

الواقعة عليها سواء الثابتة والمتحركة مع مراعاة المسارات والطرق التي سيتم وضع المواسير بها. على المقاول عمل الدراسة التفصيلية اللازمة للحماية الكاثوديه للمواسير ضد التيارات الشاردة بالوسط المحيط بالمواسير بما يضمن حماية المواسير من التآكل والأطوال المحددة بجداول الكميات تعتبر كميات تقديرية حيث يجب أن تحدد الأطوال بدقة على الطبيعة وطبقاً للرسومات المرفقة وتكون المواسير المطلوبة من الصلب الغير ملحوم (SEEMLESS) وتكون أطرافها مستقيمة متجانسة القطر وغير مقلوظة ومقطوعة قطعاً مستوياً عمودياً بزاوية 90 درجة على محور الماسورة- ويتم تركيبها بالفلنشات والجوان الكاوتش كل 2 متر.

1-2-2-1 مقاسات المواسير وأوزانها:

تورد المواسير بالأقطار المذكورة وتكون المواسير طبقاً للمواصفات المذكورة للمواسير الصلب والتي تحدد الأوزان والتخانات.

2-2-2-1 التفـاوت:

التفاوت في التخانـة

يكون التفاوت المسموح به في التخانة في الحدود الآتية:

- التفاوت بالزيادة غير محدود.
- التفاوت بالنقص حتى (-) 15 %.

3-2-2-1 التفاوت في الوزن:

يكون التفاوت المسموح به في الوزن في الحدود الآتية:

+ 15 %

- 10 % لكل ماسورة

+ 10 % لكل مجموعة من المواسير لا يقل وزنها عن 10 طن.

4-2-2-1 التفاوت في القطر الخارجي:

يكون التفاوت المسموح في القطر الخارجي في الحدود + 2.5 مم.

5-2-2-1 الأطـوال:

تكـون المواسير بأطـوال 2م ويجـوز للمقـاول طلـب أطـوال أخـرى أقـل مـن ذلـك طبقـاً لظـروف التنفيذ مع الأخذ في الاعتبار ظروف الطرق والشوارع أثناء النقل من مكان التوريد إلى مواقع العمل.

1-2-2-6 الاختبار الهيدروليكي:

يجب قيام المصنع بإجراء الاختبار الهيدروليكي على جميع المواسير ولمندوب المالك الحق في حضور هذا الاختبار ويجب أن تتحمل المواسير ضغطاً هيدروليكيا ضعف ضغط التشغيل (ضغط اختبار المصنع 12 جو)

كما يجب أن تختبر المواسير في الموقع على ضغط يعادل مرة ونصف ضغط التشغيل (9 جو) ويحق طلب شهادة من المصنع المنتج بأن المواسير الموردة قد تم إنتاجها طبقاً لآخر تعديل للمواصفات القياسية ويذكر فيها ضغط الاختبار ويجوز رفض المواسير التي لا تطابق هذه المواصفات القياسية وذلك أثناء التفتيش بالمصنع.

1-2-2-7 العزل:

يجب على المقاول عمل التحاليل اللازمة على التربة كل 250 متر لتحديد مدى عدوانية التربة ومقاومتها الكهربائية والتي يتم طبقاً لها تحديد عزل الماسورة طبقاً لنوع العزل الوارد بالقرار الوزاري رقم 268 لسنة 1988 "ملحق 1" المحدد لنوعيات العزل المطلوبة لكل نوع من أنواع المواسير داخلياً وخارجياً طبقاً لنوع السائل المنقول ونوع التربة التي توضع فيها المواسير ويجب على المقاول عمل الحماية الكاثودية اللازمة لحماية المواسير طبقاً للمواصفات المرفقة باللغة الإنجليزية "ملحق رقم2" وذلك تحت المسئولية الكاملة للمقاول، وتكون الحماية الخارجية للمواسير كما يلي:

أ- الحماية الخارجية للمواسير:

يدهن السطح الخارجي بثلاث طبقات من الأيبوكسي بسمك لا يقل عن 375 ميكرون بعد الجفاف ولا يسمح باستعمال مخفف من أي نوع.

ب- الحماية الداخلية للمواسير:

يدهن السطح الداخلي بطبقة دهان أولي (بريمر) سريع الجفاف ثم بثلاث طبقاً من الأيبوكسي بسمك لا يقل عن 450 ميكرون بعد الجفاف ولا يسمح باستخدام مخفف من أي نوع.

1-2-2-8 العلامات المميزة:

يجب أن تشمل كل ماسورة على العلامات المميزة التالية:

أ) اسم المصنع المنتج والعلامة المميزة به.

ب) مقاس القطر الخارجي بالبوصة والمليمتر.

ج) التخانة بالمليمتر.

على أن تنفذ تلك العلامات باستعمال البوية يدوياً والتي يصعب إزالتها بالأسطمبة الخاصة بالمصنع.

1-2-2-9 اختبار أعمال اللحام:

يلتزم المقاول بعمل اختبارات اللحام التي تطلبها منه الجهة المالكة ويحق لها طلب عمل اختبارات بـ XRAY مع تقديم نتائج هذه الاختبارات والتقرير الفني الخاص بها للجهة المالكة ويكون سعر الاختبارات مشمولاً ومحمل على سعر المتر الطولي للمواسير وفي حالة عدم مطابقة اللحامات يلتزم المقاول بإعادة اللحامات وإعادة التجارب والاختبار على نفقته دون تحميل أي مصاريف إضافية المواصفات الفنية الواجب الالتزام بها بشأن الحماية الكاثودية للمواسير الصلب.

1-2-3 طبقات الوقاية الخارجية للمواسير الخرسانية:

يتم حماية جميع المواسير والملحقات والوصلات والشنايش والمطابق وغيرها من الأسطح الخرسانية باستخدام طبقة واقية حسب المنصوص عليه فيما يلي : تتكون الطبة الواقية من دهان البيتومين المناسب للاستخدام في البلدان الحارة، المقاول مسئول عن تركيب وعمل طبقة الوقاية على أساس توفير القدر اللازم من الالتصاق مع الأسطح الخرسانية والمواسير.. ألخ بحيث تتحمل الظروف التي تواجهها مواسير الصرف بالانحدار عند تركيبها..

على المقاول أن يدرج ضمن أسعاره مخصصاً نظير جميع الأعمال التحضيرية التي يراها ضرورية لسلامة استخدام طبقات الوقاية المحكمة المأمونة ، بما في ذلك عملية التنظيف النهائي لأسطح هذه الأعمال مع إزالة جميع الأتربة ويتم عمل ذلك مباشرة قبل البدء في وضع أول طبقة ويجب أن تشمل أعمال الحماية للأسطح الخارجية للمواسير والوصلات وكذا نهاياتها، ويراعى أن يتم وضع الطبقات الواقية طبقاً لاشتراطات جهة التصنيع ويفضل أن يتم ذلك بمكان جهة تصنيع المواسير، كما يجب العناية أثناء مناولة جميع المواسير التي جرى معاملتها لتجنب التلف الذي قد يقع لها أثناء النقل والتركيب والتوصيل، يتم إصلاح أي جزء تالف من طبقة الوقاية ويتحمل المقاول تكاليف ذلك.

أما بالنسبة لخطوط المواسير المركبة على أعماق معينة تكون عندها معرضة للضغط الخارجي للمياه الجوفية، فيجب أن تكون للطبقة المقترحة خاصية الالتصاق التام تحت مثل هذه الظروف وتكون أسس الاستخدام المطبقة لوقاية المواسير هي ذاتها المستعملة لوقاية المطابق وغيرها من المنشآت المصبوبة في الموقع إلا إذا كان هذا العمل يحتم تنفيذه في الموقع بعد اكتمال التركيب، يجب أن تكون المواسير والوصلات المركبة والمنشآت المصبوبة في الموقع محكمة ضد تسرب المياه، مع ذلك إذا دعت الحاجة للتركيب في بعض الأماكن المنعزلة حيث يحدث رشح للمياه، فإن على المقاول استخدام الراتنج الايبوكسي الملائم والطارد للمياه مع اتباع الخطوات الأخرى

الملائمة لتأمين سلامة الطبقة الواقية ولضمان حسن التصاقها في تلك المناطق، يتحمل المقاول تكاليف الطبقات المستخدمة في هذه الحالة بما فيها مركبات الراتنج الخاصة.

4-2-1 مادة الحلقات الكاوتش:

يجب أن تخضع الحلقات الكاوتش المستخدمة في الوصلات للمواصفات البريطانية رقم 2494 الجزء الثاني وتكون مادة الأنواع المستخدمة منه في مواسير الصرف الصحي من الطراز المقاوم لتأثير مياه الصرف الصحي والغازات والسوائل الضارة التي عادة ما تحملها شبكات الصرف الصحي وعلى نحو خاص يجب أن تكون مادة الكاوتش مقاومة لكبريتيد الهيدروجين وحمض الكبريتيك الذي يتكون في مواسير الصرف الصحي.

5-2-1 مناولة ونقل المواسير وقطع الملحقات:

يقوم المقاول بتفريغ المواسير وقطع الملحقات- ما لم ينص على خلاف ذلك في نقطة التسليم المحددة- ثم ينقلها ويوزعها على جانب المشروع مع العناية عند إجراء ذلك وفي جميع الأوقات يتجنب حدوث تلفيات بها وسواء أكان التحريك باستخدام الأيدي أو الدحرجة على الأرض أو الرفع فيحظر إسقاط المواسير على الأرض أو عند أي من الأشياء الأخرى الملقاة على الأرض، ويراعى عند توزيع المواسير أن يتم تفريغ كل قطعة في مواجهة أو بالقرب من الخندق المزمع تركيبها فيه مع العناية بعدم التسبب في إتلاف أي ماسورة أما إذا حدث تلف بأي منها ولم يتمكن من إصلاحه بما يرضى المهندس فيتم استبدالها على نفقة المقاول.

يجب الإبقاء على الأسطح الخارجية لجميع المواسير وقطع ملحقاتها خالية من الأقذار والأجسام الدخيلة في جميع الأوقات.

في حالة الاحتياج إلى تركيب ماسورتين أو أكثر من أنواع مختلفة في خندق واحد أو تشوين أنواع مختلفة من المواسير نتيجة لأي سبب في مكان تشوين واحد بالموقع، يراعى أن يتم تحديد كل نوع بوضوح مع تشوينه في أكوام منفصلة لتفادي حدوث أي خلط أو لبس.

6-2-1 إنزال المواسير وقطع ملحقاتها داخل الخندق:

على المقاول جلب واستخدام المهمات والأدوات والعدد اللازمة بما يرضى لتنفيذ الأعمال كما ينبغي. يتم إنزال جميع المواسير وقطع ملحقاتها بعناية إلى داخل الخندق باستخدام الوسائل الملائمة من بكرات وحبال وغيرها لضمان سلامة الإنزال ولتجنب حدوث تلفيات بها ولا يجوز تحت أي ظرف من الظروف إسقاط المواسير أو دحرجتها لداخل الخندق.

يتم فحص المواسير وملحقاتها جيداً قبل الإنزال للخندق للكشف عن العيوب مع إصلاح أو استبدال أي ماسورة غير سليمة أو معيبة أو بها تلفيات وذلك طبقاً لتعليمات المهندس.

يتم إزالة جميع الأجسام الدخيلة أو الأقذار من السطح الداخلي للمواسير قبل إنزالها لموضعها بالخندق مع الحفاظ عليها نظيفة باستخدام الوسائل التي يعتمدها المهندس وذلك أثناء وبعد التركيب، يتم تحديد جميع المواد المرفوضة باستخدام ألوان ثابتة مع قيام المقاول بإزالتها فوراً من موقع الأعمال.

7-2-1 تركيب المواسير:

تتم جميع أعمال التركيب والتوصيل والاختبار للبحث عن العيوب والكشف عن التسرب تحت ظروف ضغط التشغيل في حضور المهندس وتكون خاضعة لاعتماده قبل التسليم.

ويراعى – قبل البدء في أي تركيب- أن يتم فحص الخندق للتأكد من مدى إعداد القاع وصحة المنسوب والميل وكذا العرض طبقاً للمواصفات وأنه لا يوجد ثمة خطر من سقوط أحجار من جوانب الحفر أو سطح الأرض، يتم نزح وتصريف كل المياه الموجودة بالخندق مع مراجعة مدى ضبط وضع الملحقات... الخ.

يتم التفتيش على كل مواد المواسير بعناية مع إزالة جميع الشوائب الخارجية والداخلية المرئية قبل التركيب ولن يسمح إلا باستخدام المواد السليمة الخالية من العيوب، يتم اختبار المواسير المصنوعة من الفخار المزجج بالنسبة لمدى صلاحيتها وسلامتها بالطرق عليها بالشاكوش (مطرقة خشبية بالنسبة للفخار المزجج) وكذلك فإن أي ماسورة أو وصلة لا تحدث رنيناً سليماً أو التي يتبين من خلال أي وسيلة أخرى وجود أي عيب بها يتم رفضها وأن يتم استخدام الفرشة في تنظيف المواسير البلاستيك ويتم فحصها جيداً للكشف عن الشروخ الشعرية والتشققات داخلياً وخارجياً لاسيما عند النهايات مع رفض أي ماسورة تالفة أو معيبة.

يتم تمييز جميع المواد المرفوضة بوضوح باستخدام البوية ونقلها فوراً خارج الموقع، على المقاول أن يتأكد – قبل بدء عملية التركيب- من تمام نظافة تلك الأجزاء من الماسورة التي سيتم وصلها مع مواد وقطع الوصل الأخرى.

يتم تركيب كل ماسورة بدقة حسب الخط والمنسوب والميل المطلوب- إلا إذا نص على خلاف ذلك- بحيث يكون خط المواسير المكتمل مستقيماً أفقياً ورأسياً، يتم تركيب مواسير الصرف بالانحدار في خطوط مستقيمة وميل متجانس بين غرف التفتيش وعادة يتم تركيب الخط بدءاً من النقطة المنخفضة، أما في حالة المواسير ذات الرأس والذيل فيتم تركيب الرأس متجهة بعكس اتجاه السريان، وتعمل التوصيلات لماسورة التصريف باستخدام الملحقات التي تسمح بحركة التصريف الجيد ويكون السطح الداخلي ناعماً دائماً، وفي حالة توقف أعمال تركيب المواسير لأي سبب، يجب سد نهايتي الماسورة لمنع تسرب الأتربة أو أية مواد للداخل.

1-2-8 توصيل المواسير:

يتم تنظيف سطح الوصلة جيداً باستخدام الفرش السلك.. ألخ قبل التوصيل مباشرة، ويتم فحص المواسير للتأكد من خلوها من الأقذار والأجسام الغريبة بالداخل، وإذا لزم الأمر استخدام عدد تركيب الوصلات، فإنه يجب العناية لتفادي حدوث تلف لمادة الماسورة أو لطبقة الوقاية من التآكل والصدأ يجب أن تظل جميع الوصلات مانعة لتسرب المياه وأن تتحمل ضغوط الاختبار المنصوص عليها بالمواصفات.

لا يجوز ثني المواسير رأسياً أو أفقياً أكثر مما توصى به جهة تصنيع الوصلات وبصفة عامة يراعى عمل جميع التوصيلات طبقاً لتعليمات جهة التصنيع ما لم يأمر المهندس بخلاف ذلك.

1-2-9 المطابق (غرف التفتيش الرئيسية):

يتم إنشاء المطبق (غرف التفتيش الرئيسية) على خطوط مواسير الانحدار في الأوضاع المبينة على الرسومات أو في غيرها من الأوضاع حيثما يأمر المهندس بذلك، وعموماً يتم إنشاء المطبق عند حدوث التغير في اتجاه خط المواسير سواء أفقياً أو رأسياً.

ويتم إنشاء المطبق حسب الموضح بالرسومات التفصيلية ويتم إنشاء المطبق بعمل قاعدة خرسانية لها من الخرسانة المصبوبة في موضعها (أو سابقة الصب) التي يتم تعليتها كي تشكل تدريجات القاع والراسم السفلي للمطبق ويراعى عند عمل هذه التدريجات والميول أن تكون طبقاً لعدد وقطر وأوضاع المواسير الداخلة والخارجة، وتكون لقنوات قاعدة المطبق رواسم سفلية نصف دائرية وجوانب رأسية تمتد إل المناسيب الموضحة بالرسومات.

يتم توصيل المواسير الداخلة والخارجة لغرفة التفتيش والموصلة ببعضها عن طريق وصلات مرنة مع القاعدة الخرسانية باستخدام أطواق أو أكمام (جلب) تثبت في بلاط القاعدة حسب الموضح، كما يتم تثبيت وصلة مرنة أخرى بطول حوالي 500مم خارج بلاطة القاعدة، يتم إنشاء المساقط حسب المبين بالرسومات.

تعمل اسطوانة المطابق من حلقات من الخرسانة سابقة التشكيل بقطر داخلي حسب المبين بالرسومات لكل نوع من أنواع المطابق وتكون لهذه الحلقات بالسمك والتسليح المبين بالرسومات ويتم وصلها طبقاً للطريقة الموضحة بالرسومات ويجب أن تطابق الحلقات المذكورة بصفة عامة اشتراطات المواصفات البريطانية رقم 556 وعلى المقاول أن يقوم بإجراء اختبار الأحكام الهيدروليكي واختبار امتصاص المياه للتأكد من أن هذه الحلقات مانعة لتسرب المياه تماماً.

وينشأ المطبق من الخرسانة المسلحة المستعمل فيها أسمنت مقاوم للكبريتات وتكون الخرسانة المسلحة نوع (Grade 30) والخرسانة العادية نوع (Grade 25) وذلك طبقاً للمواصفات الفنية للخرسانة الموضحة بالمجلد الخاص بالأعمال المدنية.

يتم تركيب السلالم من الألومنيوم حسب المنصوص عليه بالرسومات، ويتم تثبيتها في الوحدات سابقة الصب أثناء التصنيع كل ذلك حسب اعتماد المهندس، يتم تثبيت أغطية غرف التفتيش وإطاراتها حسب الموضح على البلاطة المخصصة المثبتة على حلقة القاعدة على الأرضية المدموكة جيداً.

حيثما يراد عمل مساقط خلفية ومنحدرات للمطابق، يتم إنشاؤها حسب الموضح تفصيليا في الرسومات مع ملاحظة أنه لا يجوز إنشاء أي مساقط خلفية أو منحدرات للمواسير الفرعية الخاصة بتوصيلات المصانع على شبكة صرف مياه الصرف الصحي أو الوصلات الخاصة ببالوعات الأمطار على شبكة صرف الأمطار.

تعمل طبقة وقاية لجميع الأسطح الداخلية للمطابق حيث تتكون من وجهين أو ثلاثة من الراتنج الأيبوكسي وقار الفحم بسمك إجمالي 0.5مم وتعمل كل الخرسانة من الأسمنت المقاوم للكبريتات.

كما تعمل طبقة وقاية لجميع الأسطح الخارجية للمطابق بطبقة سمك 0.5مم من أيبوكسي قار الفحم ويتم تغطية مكان الوصلات بين الحلقات الخرسانية بقلفاظ من ألياف الزجاج والايبوكسي وتحمي بحائط من البلوكات المصمتة بسمك 100م.

يجب أن تخضع أغطية وإطارات المطابق للمواصفات البريطانية رقم 497 وتكون من الطراز الذي يصلح للخدمة الشاقة بفتحة لا تقل عن 600مم ويؤخذ في الاعتبار أن حمل التشغيل المسموح به هو 30 طن متري وأن الغطاء مصنوع من الحديد المرن مع الإطار، ويراعى أن تكون أسفل الرصف المحيط بـ 5 مم في المناطق المرصوفة.

وعلى المقاول إنشاء طبقة من الخرسانة سمك 40مم حول جميع أغطية المطابق حيث تمتد على الأقل مسافة 750 مم من الغطاء ، تعمل جميع الخرسانة المستخدمة للمطابق من الأسمنت المقاوم للكبريتات.

10-2-1 بالوعات مياه الأمطار:

يتم إنشاء بالوعات مياه الأمطار باستخدام الخرسانة التي تصب في موضعها (Grade 30) أو باستخدام الخرسانة سابقة الصب طبقاً للتفاصيل الموضحة بالرسومات مع معالجة تدريجات القاع والميول باستخدام مونه أسمنتية من النوع (A).

في حالة الخرسانة التي تصب في موضعها، يجب استخدام قوالب صب من الصاج الصلب أو الخشب الناعم السطح في جميع مناطق تلاصقه بالخرسانة مع الاهتمام بتركها في موضعها لمدة لا تقل عن 24 ساعة بعد انتهاء الصب ولا يجوز البدء في عملية الردم قبل مرور أربعة أيام من اكتمال إنشاء البالوعة حتى منسوب البرواز الشبكي، يتم توصيل البالوعات إلى أقرب مطبق مياه أمطار أو قناة تجميع مياه الأمطار إذا أمكن ذلك- باستخدام ماسورة من الـ U.P.V.C بقطر 250 مم وبميل لا يقل عن 0.3% (ثلاثة في الألف) ويتم تنفيذ الحفر وتركيب المواسير طبقاً للمواصفات الفنية الواردة بالمواد.

تعمل أغطية البالوعات من القضبان المصنوعة من الحديد الزهر المرن المثبتة على الإطار مصنوع من نفس المادة وبحمل تشغيل مسموح به قدره 10 طن، ويجب أن يزن الغطاء والإطار ما لا يقل عن 45كجم، ويتم تقديمه للمهندس للاعتماد قبل التسليم مع ذكر اسم جهة التصنيع ، يتم تثبيت إطار الغطاء على سطح البالوعة عند منسوب محدد يتساوى منسوب السطح العلوي مع منسوب سطح الطريق أو عند أي منسوب آخر حسبما يقرر المهندس، ويتم إنشاء البالوعة القياسية حسب الموضح بالرسومات النمطية.

11-2-1 المطابق ذات الهدارات:

في حالة علو الراسم السفلي لأحد لمواسير التصرف الداخلة بـ 1.01متر أو أكثر عن مثيلتها الخارجة، يجب اللجوء إلى مطبق ذات هدار حيث يتم توصيل ماسورة الدخول خلال ماسورة سقوط للتصريف فوق أعلى نقطة من ميول وتدريجات قاع أرضية المطبق.

يتم صنع جميع التيهات والكيعان والمواسير الأفقية والرأسية المطلوبة لمطابق السقوط طبقاً لاشتراطات مواصفات الشبكات الرئيسية وتكون أقطارها بما يعادل قطر ماسورة الدخول ولا يزيد عن 400مم.

12-2-1 مجرى تصريف الأمطار:

مجرى تصريف الأمطار يتم تركيبها في الأماكن الموضحة بالرسومات وذلك عند بعض نقاط تقابل الرصيف مع الإسفلت حيث توضع على مسافات طبقاً للتصميم والرسومات وفي النقاط المنخفضة من الكباري والطرق، ويكون أبعاد وشكل مجرى تصريف الأمطار كما هو موضح بالرسومات بحيث لا يقل العمق عن 15سم ويكون الجزء الأفقي بأبعاد 0.6 × 0.3 م بغطاء من الزهر المرن المفتوح المتحرك ويكون الجزء الرأسي بأبعاد 0.6×0.15م بقضبان من الزهر المرن والمسافات بينها لا تقل عن 6مم وسمكها لا يقل عن 50مم، أما الجزء الأفقي فوق الرصيف فيكون بغطاء متحرك من الصاج البقلاوة بسمك لا يقل عن 6مم بأبعاد (0.4 × 0.3م) ويجب وضع طبقة من الخرسانة المسلحة حول مجرى تصريف الأمطار من جميع الجهات

لاتقل عن 10سم على أن يثبت الجزء الزهر مع الخرسانة عن طريق زوايا حديد (50×50×5مم) وجميع أجزاء المجرى من الأغطية والإطار والزوايا وخلافه يجب دهانها بمادة إيبوكسية مناسبة على أن يتم اعتماد عينة من المهندس المشرف قبل التنفيذ.

13-2-1 الاختبارات الميدانية لمواسير الصرف بالانحدار وغرف التفتيش:

يتم اختبار جميع مواسير الصرف بالانحدار (بما في ذلك المواسير الحديد أو الصلب أو قطعها المخصوصة في أي جزء من الخط) قبل الردم عليها ويتم اختبار الخطوط حسب الأطوال الواقعة بين غرف التفتيش أو الأقصر من ذلك حسبما يقرر المهندس، وفي جميع الأحوال يتم إجراء الاختبارات في حضور المهندس وحسب ما يرضيه ، ويجب أن يخضع كل خط مواسير مطلوب اختباره للاشتراطات التالية: -

- يتم تنظيف الخط تماماً مع تجفيفه وكشف الوصلات.
- يتم الإبقاء على منسوب سطح المياه الجوفية في الخندق أقل ما يمكن وفي كل الأحوال تحت أسفل نقطة في الماسورة والوصلة.
- عدم صب أي غطاء خرساني أو تركيب أي شدة خشبية للغطاء الخرساني.
- يجب استخدام الهواء أو الدخان أو المياه لاختبار خط المواسير، وبصفة عامة يتم إجراء اختبار خطوط المواسير قطر 700 مم فأكثر باستخدام الهواء أو الدخان أما خطوط المواسير الأخرى ذات الأقطار الأقل من 700مم فيتم اختبارها بالمياه.
- يتم معالجة جميع أطوال خطوط المواسير التي يتضح عدم سلامتها أو أنها معيبة فوراً وذلك بإصلاحها أو استبدال كل الجزء المعيب وإعادة اختباره مرة ثانية حتى صلاحيته كل ذلك على نفقة المقاول كما أنه يتحمل كافة التكاليف المترتبة على إصلاح أو استبدال أو إعادة اختبار خط المواسير(بما في ذلك إزالة الأجزاء المعيبة والمواسير المجاورة أو الوصلات) وكذا نظير توريد وتركيب وتوصيل المواسير الجديدة والوصلات اللازمة بالإضافة إلى كافة التكاليف الطارئة وعليه أيضاً أن يدرج مقابلاً عن الاختبارات التالية ضمن فئاته:
    - اختبار واحد لجميع الخطوط مباشرة بعد تركيب جميع المواسير.
    - اختبار إضافي لنسبة 10% من أطوال المواسير الكلية المركبة يتم إجراؤه عند القيام بالتسليم الابتدائي للمشروع.

وبالإضافة إلى ما تقدم من اختبارات، فللمهندس أن يأمر بإعادة اختبار خطوط معينة باستخدام أحد الوسائل المعتمدة، وإذا أثبتت عملية إعادة الاختبار أن ذلك الخط غير قادر على اجتياز الاختبار الموصوف، على المقاول أن يبادر فوراً بالبحث عن العيب مع إصلاحه وأعادة اختبار الخط حتى تصبح نتائجه مرضية ويتحمل هو جميع التكاليف المترتبة بما في ذلك

تكاليف الاختبار كما أنه في حالة الحصول على نتائج مرضية لإعادة الاختبارات الأولية فإنه يتم تعويض المقاول عن تكاليف ذلك.

يتم إنشاء جميع غرف التفتيش الرئيسية (المطابق) بحيث تكون مانعة لتسرب المياه وعلى المقاول اتخاذ كافة الترتيبات للتأكد من ذلك، وبصفة عامة، يتم فحص غرف التفتيش بصرياً، مع عدم اختبارها، وإذا اتضح من الخبرة والممارسة العملية أن وسائل المقاول المستخدمة في هذا الصدد غير كافية وأن هناك جزء من غرف التفتيش لم تتوافر له شروط وإحكام منع تسرب المياه فللمهندس أن يأمر المقاول باختبار غرف التفتيش قبل إتمام الردم حولها بحيث يتم إجراء أي أعمال إصلاح لازمة قبل الردم، يتم تنفيذ تلك الاختبارات على حساب المقاول طبقاً لما يصدره المهندس من توجيهات.

يقوم المقاول بتوريد وتركيب طلمبات الطرد وأجهزة قياس الضغط ومحابس الهواء وغيرها من الأدوات المطلوبة حسب اعتماد المهندس وعليه ملئ المواسير بالمياه ثم تفريغها بعد إجراء الاختبار ويراعى عند إجراء عملية التفريغ ألا تؤثر على مدى سلامة واستقرار الأعمال والمنشآت المجاورة ويتحمل المقاول تكاليف توريد وصرف كل المياه المستخدمة.

يتم اختبار خطوط المواسير حسب الأطوال التي يحددها المهندس، مع الالتزام بإجراء الاختبار في حضور المهندس وحسب تعليماته وبما يرضيه مع تسجيل نتائج كل اختبار (سواء أكانت نتيجة النجاح أو الفشل) بالإضافة إلى كل المعلومات الأخرى التي قد يطلبها المهندس.

يقوم كل من المقاول والمهندس بالتوقيع على كل تسجيل مع إرسال نسخة منه للمهندس فور الانتهاء من إجراء الاختبار.

اختبار الهواء أو الدخان:

يتم سد جميع النهايات والأفرع والشنايش وغيرها من الفتحات باستخدام طبقات محكمة ، يتم تزويد أحد هذه الفتحات بعد سدها بالطبة بماسورة تغذية بالهواء والدخان مع تركيب عداد ضغط عليها وبالنسبة لحالات الضغوط المنخفضة فإن مانومتر قياس للمياه يعطي أفضل النتائج فمن ثم يتم استخدامه، يتم دفع أو ضخ الهواء داخل الطول المراد اختباره تحت ضغط حتى يتم الحصول على الضغط المراد حسب المواصفات ثم يتم قياس الوقت المستهلك لانخفاض الضغط المحدد، فيما يلي بيان الاشتراطات التي يجب توافرها في الاختبار الناجح.

يتم رفع الضغط إلى 0.112 كيلو جرام/سم2 (ما يعادل 1.1 متر عمود مائي) وعند سقوط الضغط إلى 0.10 كيلو جرام /سم2 يبدأ احتساب الوقت، ويجب ألا يقل الوقت المستغرق في انخفاض الضغط إلى 0.05 كيلو جرام/سم2 (أي 0.5متر عمود مائي) عن الأرقام المبينة فيما يلي:

القطر الداخلي (مم)	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1200	أكبر من 1200
الوقت المحتسب (دقيقة)	2	3	5	7	9	11	13	15	17	20	23

يجب اتخاذ الترتيبات اللازمة للتأكد من عدم تجاوز ضغط الهواء في الماسورة لـ 0.3 كجم/سم2 (3 عامود مائي) أما في حالة استخدام كباس هواء قادر على توفير معدل أعلى لضغط الهواء، فإنه يلزم استخدام محبس تخفيض يتم ضبطه على 0.3كجم/سم2.

اختبار المياه:

يتم التربيط جيداً على جميع فتحات النهاية والوصلات... ألخ مع عمل السند اللازم قبل ملئها بالمياه واتخاذ الاحتياطات اللازمة للتأكد من عدم وجود مصد أو شدات موجودة في مسار ماسورة التصريف عند السماح للمياه بالخروج، يتم تزويد نهاية الماسورة الصاعدة بأنبوبة قائمة تثبت على خط المواسير، يتم علام هذه الأنبوبة بعلامة مرئية واضحة على منسوب مناظر لضغط الاختبار المحدد وكذلك يتم الاحتفاظ بالخط مملوءاً بالمياه تحت ضغط الاختبار لمدة لا تقل عن ساعتين ولا تزيد عن 24 ساعة وفي نفس الوقت يتم طرد كل الهواء الموجود في الماسورة، ويتم بدء الاختبار مباشرة بعد نهاية فترة التشبع.

أثناء الاختبار يتم المحافظة باستمرار على منسوب الأنبوبة القائمة طبقاً لمنسوب الاختبار، ويتم قياس كمية المياه المغذية لخط المواسير أثناء فترة الاختبار وتكون شروط الاختبار الناجح كما يلي: -

يكون الضغط عند نهاية ماسورة الخروج 1.0م عامود مياه، ويكون الحد الأقصى لكمية المياه المغذية لخط المواسير خلال 10 دقائق للمحافظة على الضغط ثابتاً عند 1.0 متر عامود مياه 0.4 لتر/ملليمتر من قطر الماسورة/100متر/24 ساعة، وللمهندس الحق في تحديد نوع اختبار المواسير سواء بالهواء أو بالماء حسب طبيعة ظروف العمل ويكون ذلك بأمر كتابي.

14-2-1 الاختبارات النهائية:

يتم اختبار خطوط المواسير مرة ثانية بعد اكتمال الردم النهائي وقبل التسليم الابتدائي يقوم المهندس باختبار 10% من خطوط الصرف بالانحدار يتم اختبارها ميدانياً ، يتم فحص جميع أطوال مواسير الصرف بالانحدار عن طريق ممسحة مطاطية مستديرة تتبعها كرة خشبية من نوع معتمد ويجب ألا يقل قطر الكرة عن قطر الماسورة بمقدار 25مم وذلك لاختبار الأقطار الداخلية للمواسير وعلى المقاول إزالة أي عوائق يقابلها أثناء هذه العمليات.

15-2-1 التركيبات وحق المرور:

- يعد المقاول الرسومات التنفيذية التي توضح مسارات الخطوط وكذا البيانات المتوفرة في أماكن وطبيعة الكابلات وكذلك المرافق الأخرى التي قد تعترض مجرى الأعمال ويأخذ موافقة السلطات المختصة قبل البدء في أعمال الحفر في الشوارع.
- المقاول مسئول عن تحديد أماكن كل المرافق والمنشآت الموجودة لتفادي الضرر أما إذا وقعت الأضرار فإنه يتحمل الإصلاحات اللازمة.
- يتولى المقاول تحديد وترتيب حق المرور حسب الطريقة والعرض الذي يقبله المهندس، وعليه أن يقوم بكل أعمال التنظيف والتمهيد للعمل موضوع العقد طبقاً لهذه المواصفات الفنية وتكون المنطقة التي يتم تنظيفها هي تلك المساحة على الرسومات التي يحددها المهندس، تشمل عملية التنظيف والإزالة للمساحات المحددة كل الأشجار والنباتات والنفايات وبقايا الجذور والصخور وكل المواد الأخرى وكذلك تشمل إزالة المباني التي تعترض الأعمال.
- لن يستحق المقاول أي مبالغ إضافية في حالة قيامه بإزالة أي صخور يقابلها أثناء عمليات الإزالة وتسوية السطح لتحديد حق المرور.
- على المقاول أن يبادر فوراً بإصلاح جميع المسارات المحددة جيداً والتي تسبب في إتلافها قيامه بتنفيذ الأعمال.

2- أعمال شبكات الري والملحقات الخاصة بشبكات الري:

2-1 مجموعة الوصلات الدوارة والصاعدة Swing Joint Assemblies and Risers :

تكون مجموعة الوصلات الدوارة والصاعدة للرشاشات والنقاطات Sprinklers&Bubblers من مواسير ABS وطبقاً للمواصفات العالمية ISO.

وتكون الوصلات بين مواسير الـ ABS وأجزاء تركيبها والأجزاء المعدنية مسننة وبحواف Flanged .

2-2 نقاطات الأشجار Tree Bubblers:

تكون النقاطات من النوع الدفقي بشك نصف دائري بأربعة مخارج، وتصنع من مادة لا تتآكل قوية الاحتمال وتجهز بضابط تصريف ملولب من الصلب غير القابل للصدأ.

كما يكون للنقاط سن داخلي بقطر 12 مم ويوصل بالصاعد عن طريق منظم من ذكر مسنن بأعلى الصاعد.

2-3 أجهزة ري الشجيرات بالقطرات Shrub Drippers

يكون تصريف خروج القطرات Drip Irrigation Emitters بين 4 لتر/الساعة و8 لتر/الساعة ويكون للمخرج المقدرة على ضخ هذا التصريف بتغيير يقل عن + 10% عند

ضغط دخول له علو بين 10 و 30 م ويصنع الباعث من المعدن أو البلاستيك ولا تحتوي المشغلات Workings على أجزاء متحركة ولكنها تشمل فقط على مجرى السريان المرن ليمرر تصرفاً زائداً عن التصريف المصمم للمخرج عند أي ضغط منخفض بحيث يعطي دورة دفق عند كل وقت يتم تشغيله فيه.

2– 4 أنابيب التغذية بقطرات الري Drip Irrigation Tubing:

تصنع أنابيب البولي إيثليين Polyethylene لقطرات الري من مركب خام يصنع خصيصاً للاستعمال في أقصى الظروف الجوية.

ويكون قطر الأنبوبة الداخلي 12.5مم على أن لا يقل سمك الجدار عن 1.27مم.

ويجب أن تتحمل الأنابيب اختبار التآكل المعجل Accelerated Degradation Test لعينات عشوائية يجري عليها الاختبار كما تتطلب مثل هذه الاختبارات غمر العينات في سائل منظف مركز Detergent liquid ثم الغمر في ماء بارد.

وتكون الأنابيب مرنة وذات كثافة منخفضة ولكن صلابتها كافية لتحمل الدفن في التربة حتى 900 مم أو التغطية بكسر الحجر Stone Mulch بدون تلف.

2–5 نقاط تغذية خراطيم المياه Hose Points Flush :

تشمل كل نقطة مأخذاً مقاس 25 مم من النوع الذي له وصلة خرطوم مياه مثبتة ناثرة وعلى مستوى منسوب سطح الأرض في المساحات الرخوة وبحيث تكون متصلة مع مصدر التغذية عن طريق وحدة وصلة ثلاثية متأرجحة قطر 25مم.

كما تصنع نقطة تغذية خرطوم المياه من النحاس الأصفر المغطى بالفينيل وغطاء قابل للغلق، وتزود كل خمس نقاط لتغذية الخراطيم من مجموع التركيبات بمفتاح غطاء واحد وتعزل نقاط تغذية الخراطيم بصمام عوامة كروي من المطاط الصناعي Synthetic Rubber بحيث يمكن الوصول إليه من أعلى النقطة عند الضرورة بالآلات اللازمة.

وتشغل نقطة تغذية الخراطيم بمفتاح 25 مم يولج بالنقطة معطياً سرياناً حراً من المياه عند إدارته ربع دورة، وينظم المفتاح مسار السريان أيضاً وتزود كل خمسة نقاط لتغذية الخراطيم من النظام بمفتاح تشغيل واحد.

يجهز كل مفتاح تشغيل بدوارة خرطوم Swivel تلف على 360 درجة وتزود بنصف رابطة سريعة كاملة تسمح للدوارة بأن تتصل بالخراطيم التي مقاساتها بين 12 مم و 40 مم والمزودة بنصف رابطة مماثلة، يجهز كل مفتاح تشغيل لكل نقطة تغذية بخرطوم من النايلون المقوى P.V.C بطول 25 مم وقطر داخلي 19 مم ويكون مزوداً بنصف رابطة سريعة الربط عند كل نهاية.

2– 6 الصمامات Valves

تكون الصمامات مصممة لضغط تشغيل لا يقل عن 1 ميجاباسكال (10ضغط جوي) ودرجة حرارة تشغيل الماء 45 درجة مئوية ، ويكون قطر الصمامات مساو لنفس قطر المواسير الداخلة بها ومساره المائي الخالص مساوياً للقطر الاسمي الكامل للصمام ويفتح دورانه عكس عقارب الساعة، يختم رأس الصمام أو عجلة التشغيل بسهم يوضح اتجاه الفتح.

ويحتوي جسم الصمامات التي قطرها أقل من 75مم على 33% من الزجاج المدجج بالنايلون ذي الضغط العالي مع الأغشية المشكلة من البونا – إن Buna-N المصبوبة.

ويجب أن تحافظ صمامات تخفيض الضغط على ضغط ثابت عند المخرج بالأماكن المركبة فيها بصرف النظر عن التذبذب في الاحتياج ، وتكون الصمامات مناسبة لضغط تشغيل الشبكة ودرجة الحرارة عند المدخل وبضغط خروج مطابق لضغط التشغيل اللازم لرشاشات شبكة الري.

تعمل الصمامات هيدروليكيا وتشتغل بمؤشر Pilot Operated ومن النوع الكروي أو الزاوي وتحرك إما بمفصل منفصل أو مكبس، ويكون التحكم في المؤشر عن طريق تشغيل المفص Diaphragm Operated القابل للضبط والمحمل على زنبرك بشكل يسمح بالسريان عند تخطي ضغط التحكم لمستوى جلسة الزنبرك وتكون نهايات الصمامات مسننة وجسمها من البرونز أو الحديد الزهر أو الصلب المسبوك مع أطراف من البرونز، كما تكون السيقان المعدنية للصمام من الصلب غير القابل للصدأ وتصنع أقراص وأغشية الصمامات من المطاط الصناعي وكراسي Seats الصمام من البرونز، ومؤشر التحكم من البرونز بأجزاء تشغيل من الصلب غير القابل للصدأ.

2–7 تركيبات الصمامات المغناطيسية التي تعمل بملف كهربائي Solenoid Valve Assemblies :

تركب مجموعات هذه الصمامات عادة في صمامات التحكم لشبكة الرشاشات وتتكون من صمام الفصل البوابي والصمام الذي يعمل بالملف Solenoid Valve والموحد ومقياس الضغط Union and pressure Gauge، كما تركب في هذه المجموعة صمامات التحكم لشبكات القطارات والنقاطات ولكن بمصفاة على شكل حرف (Y) بيم الموحد ومقياس الضغط.

وتكون جميع الوصلات التي قطرها أقل من وحتى 50 مم مسننة ، أما الوصلات ذات الأقطار الأكبر من 50مم فتكون لها حواف مع إلغاء الموحدات.

ويعمل الصمام المغناطيسي دون أن يسمح بالصرف العكسي للخط الرئيسي نظراً لوجود صمام البوابة في بداية المجموعة.

ويعمل الصمام المغناطيسي دون أن يسمح بالصرف العكسي للخط الرئيسي نظراً لوجود صمام البوابة في بداية المجموعة .

وتصنع الصمامات المغناطيسية Solenoid Valve للأقطار الأقل من وحتى 50 مم من النحاس الأصفر المسبوك وتعمل بملف 24 فولت على مصدر تيار متردد، ويصنع المفصل من مادة مطاط صناعي خاملة ويكون الزنبرك من الصلب الذي لا يصدأ.

كما يجهز النزف Supply of the Bleed بالملف الكهربائي Solenoid بمصفاة ذاتية التنظيف، ويجهز الصمام بلولب ضبط النزف Bleed Screw الذي يسمح بالتشغيل اليدوي مع الإضافة على نظام تحكم في السريان قابل للضبط ويصمم الصمام بحيث يفتح ويغلق ببطء تفاديا للاندفاع بالخط الرئيسي.

وتصنع المصافي من الحديد الزهر ABS بوصلات مسننة داخلية وتجهز بشبكة حاجزة من الصلب الذي لا يصدأ أو البوليميد لمنع الأوساخ التي يزيد قطرها عن 150 ميكرون، وتجهز المصفاة بصمام بوابة قطر 25 مم متصل بمجمع الشبكة للأوساخ بالاندفاع من الشبكة بكامل القطاع المائي دون الحاجة إلى إزالة الشبكة لتنظيفها.

وتثبت مقاييس الضغط من الخلف بمشتركات على شكل حرف T من الـ U.P.V.C على أن يكون قطر المقياس 63مم ويملأ بالجليسرين ويقرأ حتى ضغط 6 جوي (بار).

3- طريقة القياس والمحاسبة:

3- 1 المقدمة:

3-1-1 مستندات العقد:

يجب على المقاول قبل وضع أسعاره دراسة جداول الكميات على ضوء شروط العقد والمواصفات الفنية والرسومات ومن الضروري أن يكون المقاول قد تحقق من أنه أخذ في الاعتبار أن أسعار العقد تغطي جميع الأعمال التي تشملها الرسومات والمواصفات وأي مستندات أخرى سواء كانت موضحة في جداول الكميات أم لا.

3-1-2 عام:

يعتبر المقاول أنه قد حصل على جميع المعلومات التي تساعد على التحقق من طبيعة الموقع والتربة والتي تلزم لتغطية إلتزاماته بهذا العقد.

يجب على المقاول قبل تقديم عطائه أن يقوم بمعاينة الموقع بدقة ويكون ملماً بنفسه بحالته ومناسبته من حيث التربة وطبيعتها والمرافق والخدمات الحالية التي لها أهمية في الإنشاءات والتصميم وطريقة التنفيذ للأعمال ومن ثم فإنه يجب أن يقدر فئاته على أسس صحيحة لإنشاء

المرافق والطلمبات وحماية الأعمال بالإضافة إلى أنه سيقوم بدراسة طرق الوصول إلى الموقع ووسائل النقل والعوائق الحالية التي تعترض العمل أو الصعوبات المتوقعة في المنطقة، وسيقوم أيضاً بدراسة حالة المرور الحالية ومد الطرق المؤقتة للموقع وتأثيرها على تنفيذ الأعمال وكذا أي حالات قد تؤثر بأي طريقة في أي من الأعمال المطلوبة، كل هذه التكاليف ستعتبر مشمولة في قيمة العطاء وجداول الفئات، والمعروف أن قبول عطاء المقاول تم على أساس أنه قام بدراسة مستندات العقد ومعاينة الموقع وأنه متأكد من قدرته واستعداده لإنجاز العقد بجميع تفاصيله.

الأسعار الإفرادية الموضحة أمام كل بند سوف تضرب في كميات هذه البنود وحاصل الضرب يوضع في خانة السعر الإجمالي وعلى المقاول وضع أسعاره الإفرادية بالأرقام والكتابة وفي حالة الاختلاف سوف تؤخذ الكتابة على أنها الصحيحة.

سوف تقاس جميع الأعمال حسب ما يتم تنفيذه طبقاً للرسومات وتعليمات المهندس.

تعتبر الفئات التي يضعها المقاول أمام البنود شاملة قيمة الأعمال كاملة بما في ذلك توريد المواد اللازمة لإتمام العمل والتنفيذ وجميع التكاليف والمصاريف والتعويضات والالتزامات الموضحة بشروط العقد.

ولا تعتبر الكميات المذكورة في جداول الكميات محددة لحجم الأعمال التي سيقوم بها المقاول، وقد يتطلب الأمر إلغاء بعض أجزاء من العمل أو نقص أو زيادة في بعضها حسب ما يراه المهندس– دون اعتراض من المقاول أو تعديل في فئاته.

البنود التي لا يضع المقاول لها أسعار إفرادية سواء كانت لها كميات موضحة بالقوائم أو محدد لها سعر إفرادي فقط فإن المقاول عند تنفيذها لا يحاسب عليها وتعتبر كان تكاليفها تدخل ضمن أسعار البنود الأخرى.جميع القياسات يجب أن تكون لأقرب رقمين عشريين من أطوال ومساحات وكميات جميع البنود، ويجب أن تفسر على أنها تشتمل على توريد جميع المواد والمعدات والإشراف الضروري على العمل.

جميع البنود تقاس حسب الأعمال المنفذة إلا إذا ذكر خلاف ذلك.

ينبغي أن تشتمل الأسعار الخاصة بالمواسير والمواد والأشياء الأخرى التي تستعمل في تنفيذ الأعمال على تكاليف التسليم إلى الموقع والتفريغ في الموقع والتخزين والنقل.

الكميات المبينة في الجدول كميات تقريبية وعلى المقاول أن يتأكد بنفسه من الكميات الحقيقية للمواد اللازمة قبل عمل الطلبات الخاصة بهذه المواد والكميات التي تحسب للمقاول في المستخلص الختامي هي الكميات الحقيقية التي يتم تنفيذها بالفعل بناء على توجيهات وتعليمات الجهة المشرفة.

التوجيهات العامة وتفصيلات الأعمال والمواد الموضحة في المواصفات أو المبينة على المخططات يجب أن لا تكرر بالضرورة في قائمة الكميات وسيتم الإشارة إلى المواصفات والمخططات بالنسبة للمعلومات اللازمة والتي سوف تعتبر جزءاً من قائمة الكميات.

يجب أن تكون الأسعار موضحة بالأرقام والكتابة وبالعملة السعودية.

على مقدمي العطاءات ولسهولة المحاسبة عند إصدار الأمر- أن يقدموا أسعاراً تفصيلية لكل بند كما هو مطلوب بجداول الأسعار.

الفئات والأسعار المدونة جداول الأسعار تكون لجميع الاحتياجات الخاصة طبقاً للمواصفات الفنية وأي شروط أخرى بالعقد لتوريد المواد والعمالة اللازمة لاتمام الأعمال لتؤدي الغرض المطلوب من أجله بالعقد سواء ذكرت المواد والعمالة أو لا، وأن تكون جميع الفئات والأسعار للبنود في جميع جداول الأسعار تشمل ما يناسب المطلوب بالبند.

الأسعار الموضحة أمام كل بند تشمل التصنيع والدهانات ، والتغليف والنقل بالموقع والتخزين به كاملة بجميع الملحقات طبقاً للمواصفات وكذا لتركيب المهمات بالموقع والإعداد للتشغيل لجميع الاحتياجات الخاصة بهذه البنود وأي التزامات أخرى حتى الاستلام النهائي لهذه الأعمال.

البنود المذكورة في جداول الكميات ولا يتم تنفيذها طبقاً للجسات الاستكشافية على المرافق والتي ينتج عنها عدم تحول المرفق لا يتم المحاسبة عليها ولا يحق للمقاول المطالبة بأي تعويض عن هذه الأعمال.

3-2 أعمال صرف مياه الأمطار:

3-2-1 حفر الخنادق:

يتم تحميل أعمال حفر الخنادق على بند المواسير وإنشاء المطابق وغرف التفتيش، وينبغي على المقاول ضم تكاليف الردم والدمك والتخلص من الأتربة الزائدة بنقلها إلى الأماكن التي يحددها المهندس، في السعر لكل متر طولي الذي يدخله في قائمة الكميات، كما يشمل السعر تكاليف أية أعمال حفر إضافية مطلوبة للفراغ اللازم للتركيب أو عمل الشدادات الخشبية أو الأغراض الأخرى وكذلك تكاليف نقل المواد المحفورة الزائدة والردم والدمك.

وينبغي أن يغطي السعر الحفر إلى الأعماق والميول المطلوبة وفقاً لمخططات العقد وتخزين المواد المحفورة أو التخلص منها أو توريد مواد جديدة إذا لزم الأمر، وطرحها فوق مواد فرشة الماسورة وفقاً للمخطط ولغاية الطبقة النهائية ودمك المواد المردومة إلى الكثافة المطلوبة ونقل المواد المحفورة الزائدة إلى المقالب العمومية وكل ذلك وفقاً للمخططات والمواصفات وإعادة سطح الطريق الذي تم حفره إلى ما كان عليه شاملاً إعادة الأسفلت إذا لزم الأمر.

وفي حالة وجود صخور يلزم تسوية القاع على أن يكون عمق الفرشة لا يقل عن 15سم من الرمال النظيفة.

3-2-2 مواسير الصرف بالانحدار:

يجب أن تقاس خطوط الانحدار بالأمتار الطولية بالنسبة لمختلف مقاسات المواسير المدرجة في قائمة الكميات والأطوال يجب أن تقاس على طول محور الماسورة بين الوجهين الخارجين للمطبقين المتتالين أو إلى نهاية الماسورة التي تم تحديدها فعلاً وذلك في حالة عدم انتهاء هذه الماسورة بمطبق، وتشتمل الفئة على الآتي:

- الحفر في جميع أنواع التربة بما فيها التربة الصخرية.
- توريد وتركيب المواسير وعمل الفرشة اللازمة.
- أعمال التجارب والردم مع الدمك حول وأعلى المواسير.
- نقل المخلفات إلى المقالب العمومية.

3-2-3 المطابق (غرف التفتيش الرئيسية):

تحتسب أعمال إنشاء غرف التفتيش والمطابق على الخطوط المحولة شاملاً تكاليف جميع الأعمال والمواد والشدات والفورم والعمال اللازمين لتركيب هذا المطبق حسب المخططات، وتشتمل الفئة على الآتي:

- الحفر في جميع أنواع التربة بما فيها التربة الصخرية.
- تكسير الرصف وعمل الميول المطلوبة وتخزين المواد المحفورة والردم والدمك حول الغرفة ونقل المواد الزائدة إلى المقالب العمومية.
- توريد وتركيب الوصلات اللازمة لخطوط المواسير.
- عمل البطانة الواقية للسطح الداخلي للمواسير، وملحقاتها والأسطح الخرسانية طبقاً للمواصفات.
- توريد وعمل خرسانة عادية للحوائط والأرضيات نوع (ج) و (أ) طبقاً للمواصفات والرسومات.
- توريد وعمل خرسانة مسلحة بالنسب الموضحة بالمواصفات للأسقف بما في ذلك حديد التسليح اللازم كالمبين برسومات العقد أو الرسومات التنفيذية المعتمدة.
- عمل قنوات وميول مجاري القاع بخرسانة عادية نوع (أ) وبياض للقنوات وميول القاع والحوائط بمونة الأسمنت والرمل نوع (أ) بسمك متوسط قدره 2سم، وكذا عمل الشنايش اللازمة لتوصيل المواسير بالمطابق والتحبيش عليها بمونة الأسمنت والرمل نوع (أ) كاملاً طبقاً للمواصفات.

- توريد وتركيب سلالم المطابق توزع على المسافات الأفقية والرأسية داخل المطابق كما هو مبين بالرسومات وكذلك التحبيش عليها بمونة الأسمنت والرمل نوع (أ) كاملاً طبقاً للمواصفات.
- توريد وتركيب ودهان الأغطية وإطاراتها من حديد الزهر المرن ومستديرة الشكل وكذلك التحبيش على الإطارات بخرسانة أسمنت نوع (ج) كاملاً طبقاً للمواصفات والرسومات، ويتم الكتابة على الغطاء حسب الموضح بالمواصفات.

3-2-4 غرف التفتيش الفرعية وبالوعات الأمطار:

تقاس على أساس الوحدة وتتم المحاسبة مقابلها على أساس أسعار الوحدة الواردة في قوائم الكميات بالنسبة لمختلف أقطار المواسير وتشمل الفئة الحفر في جميع أنواع التربة والردم وتوريد وتركيب المواسير واللوازم والإطار والغطاء المصنوع من الحديد الزهر المرن أو الخرسانة المسلحة، والوسادة الخرسانية وجميع الأعمال المحتملة الأخرى.

3-2-5 الثقوب (الشنايش) في المطابق وغرف التفتيش:

جميع الثقوب (الشنايش) اللازمة لتوصيل المواسير الرئيسية أو الفرعية بالمطابق أو غرف التفتيش أو البالوعات محملة على فئات بنود الأعمال ولا يحاسب عليها المقاول، ويراعى التحبيش الجيد على جميع الثقوب والشنايش من الداخل والخارج وعمل الترميم الجيد والبياض اللازم القاطع تماماً للمياه.

3-3 أعمال الري:

3-3-1 مواسير الري من البولي إيثيلين:

يجب أن تقاس خطوط المواسير بالأمتار الطولية بالنسبة لمختلف مقاسات المواسير المدرجة في قائمة الكميات والأطوال يجب أن تقاس أفقياً على طول محور الماسورة ويشمل السعر كافة المهمات والقطع الخاصة والوصلات والأجربة تحت الطرق والممرات والإختبارات.

3-3-2 محابس التحكم والقفل:

تحتسب فئات محابس التحكم بالعدد وتشمل الصندوق السطحي بجميع مشتملاته للمحابس السكينة ومحابس الفراشة.

3-3-3 محابس الغسيل:

تحتسب فئات محابس الغسيل بالعدد وتشمل محبس قفل برونز وخرطوم بطول 2م.

3-3-4 حنفيات الري:

تحتسب فئات حنفيات الري بالعدد وتشمل الفئة ما يلي:

- الحفر في جميع أنواع التربة بما فيها التربة الصخرية.
- توريد وتركيب القفيز على خط المواسير ومحبس القفل والصندوق السطحي.
- صناديق UPVC VALVE BOX من عينة معتمدة.
- كافة المشتملات والمهمات والخرطوم طول 30متر.

3-3-5 محابس الهواء:

تحتسب فئات محابس الهواء بالعدد وتشمل صناديق UPVC VALVE BOX من عينة معتمدة.

3-3-6 القطع الخاصة:

تحتسب فئات القطع الخاصة على خطوط المواسير.

3-3-7 وحدة تحكم نظام الري:

تحتسب فئات وحدة التحكم لنظام الري للربط بين المحابس والطلمبات بالمقطوعية ويشمل البند جميع التوصيلات والقطع اللازمة والوصلات الكهربائية.

3-3-8 رشاشات الري:

تحتسب فئات رشاشات الري بالعدد بالنسبة لمختلف مقاسات ومدى الرشاشات.

3-3-9 نقاطات الري:

تحتسب فئات نقاطات الري بالعدد.

5-المواصفات الفنية لأعمال التشجير وتنسيق الموقع ونقل الخدمات الأرضية

مقدمة :

أعمال هذا العقد تشتمل على أعمال التجميل لبعض مناطق التقاطع والسطح العلوي للجسر الموضحة بمخططات تنسيق الموقع .

الشروط الخاصة بأعمال الزراعة:

1- إعداد الموقع:

- قبل البدء في إعداد العمل يجب عمل مراجعة وفحص مع المهندس المختص لجميع أعمال التركيبات بعناية والتأكد من أنها كاملة ومنتهية ووصلت إلى المراحل التي يمكن فيها البدء في تنسيق الموقع.
- قبل البدء في العمل يجب عمل مراجعة مع المهندس المختص عن الأشجار التي سيتم إزالتها أو نقلها إلى مكان آخر أو التي سيتم الإبقاء عليها مع الأخذ في الاعتبار أعمال الحماية والصيانة.
- يجب إزالة المزروعات والحشائش الغير مرغوب في بقائها مع إزالة جذورها.
- ينظف الموقع من المخلفات والقمامة وتنقل إلى مكان مخصص للمخلفات خارج الموقع.

2- نقل النباتات:

- معاينة النباتات في موقع نموها الطبيعي:

يحق للمهندس المختص معاينة النباتات المختلفة في أماكن نموها واختبار ما يتم نقله مع عمل علامات معينة لضمان وصوله وهذا الاختبار الأولي لا يمنع أن يقوم المهندس برفض أي نباتات عند وصولها إلى الموقع.

يقدم المقاول قائمة بالنباتات المزمع توصيلها في الأوقات المختلفة وذلك لسرعة فحصها واستلامها وتشتمل القائمة على الأسماء والارتفاعات والأعداد والمواصفات (بالأصيص) وتقدم هذه القائمة قبل موعد الاستلام بأسبوع واحد على الأقل.

أثناء النقل يتم حزم جميع النباتات بطريقة ملائمة لحمايتها من الشمس والرياح والاصفرار الناتجة عن اختلاف المناخ حيث يتم تغطيتها بقماش شمع أو بأي أغطية أخرى أثناء النقل عن طريق الشاحنات وعربات النقل المفتوحة وبالنسبة للنباتات العالية المزروعة في شوالي فتربط الساق في الشالية مع حماية الساق من الجروح من جراء الربط بوضع مانع من المطاط أو القماش عليها مع تثبيت الشوالي والتحبيش عليها كي لا تنكسر الجذور من جراء الحركة ولا تنزع الكتل الطينية المحيطة بالجذور ولا المواد الخاصة بعملية التحبيش في أي وقت من الأوقات وأن جميع النباتات المخلفة وذرها بالكتل الطينية والملفوفة بالخيش يتم تناولها في جميع الأوقات عن طريق هذه الكتل الطينية المحيطة بالجذور وليس عن طريق سيقان النباتات.

3- تخزين النباتات بالموقع:

النباتات التي لن يتم زراعتها في نفس يوم وصولها يتم تخزينها كالآتي:

يتم التخزين في أماكن مظللة ومحمية في نفس الموقع وعلى المقاول إنشاء ذلك المكان الذي يضمن الحماية من الشمس والهواء.

يتم حماية النباتات من الجفاف عن طريق حماية كرة الجذور بواسطة قش مبلل وترش النباتات المزروعة في شوالي تكون مروية دائماً بواسطة رشاشة رفيعة.

يتم وضع برنامج زراعة النباتات على أساس أن لا تحتوي فترة تخزين النبات المدة الملائمة لتحمله.

يتم استعمال المواد المضادة للجفاف قبل نقل النباتات إلى أماكن زراعتها النهائية بالموقع.

4- تناول المواد الأخرى:

- يجب حماية الرمل من الملوحة والجفاف أثناء التخزين وفي حالة تكويم رمل التخزين يجب أن لا يزيد في أعماقه عن 1.5م كما يجب أن لا يزيد عن 12 شهراً دون تقليب.
- يجب تسليم المخصبات ومضادات الجفاف للموقع في عبوات المصنع مغلفة موضح عليها العلامة التي تميزه والشركة المنتجة والعلامة التجارية ويتم تخزينها في الظل.
- يتم تسليم رغوة الراتنج العضوية للموقع في عبوات المصنع المتماثلة والمختومة ولا ينفذ منها الماء وتخزن في الظل بعيداً عن الرطوبة.
- القيام بإعداد بالات البيتموس أو أية مواد عضوية أخرى متفق عليها سوف يتم تسليمها للموقع في عبوات المصنع المغلفة وحمايتها من الرطوبة أثناء التخزين.
- المهاد الليفي (فرش الوقاية الليفي) يسلم في عبوات مغلفة ونظيفة تحفظ من الرطوبة.
- يتم تسليم هرمون البذور المنشط للموقع في عبوات مغلفة ونظيفة وتحفظ من الرطوبة.
- يتم تسليم البذور للموقع في عبوات مناسبة مختومة مكتوب عليها الصنف طبقاً لنظم وقوانين هيئة الزراعة الأمريكية بمرسوم البذور الفيدرالي ولن يتم قبول البذور التالفة.
- يتم تسليم المبيدات الحشرية الفطرية مكتوب عليها الصنف ويتم تخزينها في أماكن واقية مناسبة مناخياً.

5- زراعة النباتات:

مواقع زراعة النباتات:

تحدد أماكن زراعة النباتات كما هو موضح باللوحات وإذا وجدت معوقات لا يمكن إزالتها يحدد المهندس المختص مكان بديل للزراعة.

حفر الجذور:

- قبل عملية حفر الجذور يتم التأكد من أماكن المرافق تحت الأرض بحيث إذا حدثت أي تلفيات يكون على المقاول إصلاحها على نفقته الخاصة.
- ينبغي على المقاول معاينة الموقع على الطبيعة لمعرفة حدود الموقع وطبيعة التربة قبل تقديمه للأسعار.
- يقوم المقاول بعمل الدراسات التالية للاسترشاد بها في تحديد أعماق الحفر ومدى ارتفاع منسوب الماء الأرضي السطحي.

1- تحديد سمك طبقات التربة المختلفة بالموقع ومدى انتشارها أفقياً.

2- أخذ عينات من التربة على أعماق مختلفة لتقديم خواصها الطبيعية والميكانيكية لتحديد أعماق الحفر الذي يحتاجه النبات وتحليل المياه الأرضية السطحية وتأثيرها على النبات وعلى المقاول تقديم تقرير ودراسة تلك المشاكل للمهندس المشرف وبعد الموافقة عليه يقوم المقاول بتنفيذ تلك الحلول.

- يتم تحديد أعماق الحفر حسب تعليمات المهندس المشرف بعد قيام المقاول بعمل الجسات اللازمة وذلك لتحديد نوعية التربة على أن يتم قياس العمق ابتداءً من السطح السفلي للبردورة الداخلية حتى قاع الحفر.
- يتم الحفر بالأيدي العاملة في الأماكن التي تتضرر من استعمال الآلة مثل اتلاف كابل كهرباء أو مواسير صرف أو إمدادات بالمياه وخلافه.
- عند الحفر في الشوارع يجب تحديد مسارات الحفر وأوقات العمل وتدبير وسائل السلامة والأمن والوقاية من حوادث السيارات ومنع شغل الطريق أو تعطيل المرور أثناء العمل كما يجب عدم ترك معدات أو مخلفات بعرض الطريق.
- وضع اللافتات التحذيرية والأنوار اللازمة لبيان موقع العمل لتلافي وقوع الحوادث.

أبعاد الحفر:

تتم أعمال الحفر الخاصة بالنباتات تبعاً لطبيعة نمو كل نبات على أن يكون الحد الأدنى كما يلي:

النخيل :

أبعاد 2م طول، 2م عرض، 2م عمق على أن تكون حفريات الجور بشكل منتظم.

الأشجار:

أبعاد 1.5م ، طول 1.5م ، عرض 1.5م عمق على الأقل أو 1.5 مرة عمق كتلة الجذر بعد ردمها مبدئياً بعمق 15سم بتراب مكون من حصى غير قابل للتفتيت وأن لا يقل قطر البحص عن 20-50سم.

الشجيرات:

أبعاد 75سم طول 75سم عرض 75سم عمق وتردم مبدئياً بعمق 10سم بتراب مكون من بحص غير قابل للتفتيت وأن لا يقل قطر بحص عن 20-50مم.

الغطاء الأرضي والمسطحات الخضراء:

تتم إزالة الأتربة بعمق 50سم بكامل المساحة المراد زراعتها.

تحضير الجور للزراعة:

- قبل الشروع في الردم تتم عملية ترشيح الجور بواسطة ماء حلو مناسب لمدة يومين طبقاً للمعدلات الآتية:
- 80 سم للشجرة الواحدة.
- 16مم/م2 للشجيرات.
- 8مم/م2 لمغطيات التربة.
- 4مم/م2 للحشائش.
- يتم تمهيد وتسوية المناطق التي ستزرع بالحشائش أو مغطيات التربة ثم تحرث بعمق 200مم وتزال جميع الأعشاب والصخور والمخلفات.
- يوضع سماد النيتروجين والسوبر فوسفات لمناطق زراعة الحشائش ومغطيات التربة والشجيرات والأشجار.

الأشجار:

- توضع الأشجار في الجور رأسية وتوضع لها الدعامات اللازمة وتملأ الجور بالخلطة المنصوص عليها في المواصفات ثم تدك جيداً وتروى ويعمل حساب الهبوط في عملية ملء الجور والدك بحيث يكون ارتفاع الأشجار عن الأرض مشابه للارتفاع الذي كانت عليه قبل نزعها من الأرض المأخوذة منها.
- توضع 3 دعامات لتلك الشجرة على مسافة 130سم عن بعضها وتوضع إحدى الدعامات مقابلة لاتجاه الرياح السائدة وتوضع بحيث تكون الشجرة رأسية ومستقيمة وذلك خلال مدة الصيانة.
- يجب وضع 300 جم من السماد بطيء التحلل لكل شجرة.

النخيـل:

- يجب أن تشذب جذور النخيل في مكانها الأصلي وقبل نقلها للموقع ولا تنقل للموقع قبل مرور سنة كاملة على عملية التشذيب.
- يتم إعادة ردم حفر التشذيب للنخيل بواسطة تراب عضوي مبلل كما يجب رش النخيل بمادة مضادة للجفاف.
- يتم رش سعف النخيل بواسطة مادة مضادة للجفاف كما يتم ربط السعف بالحشيش لتغطية رأس النخلة والمنطقة العلوية للجذع أما بالنسبة للجذور فتكون محاطة بكتل طينية ومغلفة بخيش مربوط بالأسلاك وذلك لنقلها إلى الموقع.
- تُغرس أشجار النخيل في الجور المخصصة لها ويجب أن يكون اتجاهها مماثل للاتجاه التي كانت عليه قبل نقلها إلى التربة الجديدة وتردم الجورحتى يصبح النخيل ثابت في الأرض.
- يتم استعمال الماء بالنسبة للنخيل بنفس طريقة استعماله بالنسبة للأشجار.
- يتم إزالة الخيش المغطى للجذع وغلاف سعف النخيل وإزالة السعف الميت عندما يظهر أن هناك نمو كافٍ أو بعد مضي فصل النمو الثاني.

الشجيرات:

- تردم الحفر الجاهزة لغرس الشجيرات بواسطة خليط التربة حول الجذور باتقان للتخلص من فجوات الهواء.
- يتم وضع السماد المركب بنسبة 100جم للشجيرة الواحدة ثم تروى الأشجار جيداً.

النباتات المتسلقة:

تزرع النباتات المتسلقة بنفس الطريقة التي تزرع بها الشجيرات مع ربط النبات مع عود خيرزان طوله 1500مم لكل نبات وأن يغرس 500مم منه داخل الأرض كما يربط رأس عود الخيرزان بأسلاك تساعد النبات على التسلق كما يجب أن تربط البراعم المتسلقة بخيطان بحيث تكون المسافة بين الخيط والآخر تساوي 300مم.

التربة الزراعية:

التربة الزراعية تتكون من تربة جيرية هشه خصبة وتحتوي على كميات من المواد العضوية الطبيعية والتي يتم الحصول عليها من الأراضي الصالحة للزراعة الخالية من الجذور والأحجار التي يزيد حجمها عن 20 مم وكذلك الرمال المتكلسة والبذور الضارة وخلافه وذلك حتى لاتحدث أضرار للنباتات عليها .

تورد التربة مباشرة من المصدر لأماكنها في الموقع الا اذا صدر امر كتابي من المهندس المشرف بتشوينها بالكميات وفي الأماكن التي يحددها بمعرفته .

يجب الا تحتوي التربة بما لايقل عن 6% ولايزيد عن 30% من المواد العضوية .

البحص:

يجب الايحتوي البحص على مواد العضوية. و يتراوح القطر ما بين 20 و 50 ملليمتر.

مغطيات التربة:

تزرع النباتات المغطية للتربة بواسطة معالج يدوي (مسطرين) كما يجب التأكد من ثبوت التربة الموجودة حول الجذور.

المسطحات الخضراء:

تتم زراعة مسطحات خضراء سابقة التجهيز (رولات) على تربة خالية من الملوحة بسمك 20سم ويجب أن يكون سطح الحشائش مستوى بعد الزراعة.

أعمال الصيانة:

- تبدأ أعمال الصيانة بعد عمليات الزراعة مباشرة وتستمر لمدة سنة واحدة بعد ميعاد الانتهاء تماماً ونهاية التسليم الابتدائي ويحافظ على النباتات والأشجار في حالة نمو صحي جيد وذلك بواسطة الري والتقليم ورش المبيدات وإزالة الحشائش الضارة وعق التربة وأي عمليات أخرى لازمة للنبات.
- ويتم عمل مرور أسبوعي لملاحظة النبات لمعرفة أي شيء مطلوب للنمو الجيد.
- تتم عمليات التسميد قبل التسليم النهائي بحوال 90 يوم ويوضع السماد على بعد 15سم من ساق الأشجار والنخيل مع تنظيف أي ساق من الأسمدة التي قد تتعلق به ويخلط السماد داخل التربة.
- لا يتم إزالة الدعامات إلا بعد أخذ موافقة المهندس المختص كتابياً عندما تكون الجذور قد تشبعت بما فيه الكفاية لإبقاء النبات في مكانه ثابتاً.
- في حالة تلف الدعامات أو كسرها يجب تغييرها فوراً.
- تغيير الدعامات الصغيرة والتي أصبحت لا تتحمل ثقل أو أطوال الأشجار بأخرى ذات أطوال وسمك مناسب لطول الأشجار وتتماشى مع النمو المستمر للنبات.
- لا يتم إزالة الدعامات إلا بعد أخذ موافقة المهندس المختص وذلك كتابياً عندما تكون الجذور قد تشيعت بما فيه الكفاية لإبقاء النبات في مكانه ثابتاً.

الاستبدالات :

في فترة الزراعة تستبدل أي نباتات قد تموت أو يرى المهندس المختص أنها في حالة سيئة يقوم المقاول باستبدالها فوراً بأخرى سليمة من نفس النوع وبنفس المواصفات أولا بأول بصفة مستمرة

بحيث تكون مماثلة لأحجام وأطوال النبات الميت وعلى أن يضع ذلك في الأعتبار عند وضع أسعاره وفي حالة تلف الأشجار نتيجة لاصطدام السيارات أو العبث الأدمي يقوم المالك بمساعدة المقاول في عمل محضر بذلك والمقاول مسؤول بمتابعة الموضوع لدى جهات الاختصاص ولا يتم احتساب أي مخصصات مالية إضافية للمقاول نتيجة لذلك ويفضل أن تتم عملية تبديل الأشجار والنباتات بين منتصف شهر أكتوبر إلى نهاية شهر مارس أو ما يراه المهندس المختص تبعاً لظروف الطقس.

التقليم:

يجب تقليم الأشجار والشجيرات في المواعيد المناسبة وما تمليه الأسس الفنية لتقليم الأشجار حسب نوعية النبات والغرض من زراعته وذلك طبقاً لإرشادات المهندس المشرف ويجب على المقاول قبل بداية التقليم أن يقوم بتقليم شجرة واحدة كمثال يتم إطلاع المهندس المشرف عليها وبعد موافقته الخطية ترفق بصورة الشجرة ويوقع عليها كل من المهندس المشرف ومندوب المقاول.

مقاومة الآفات والحشرات:

يجب الكشف على الحشرات والأمراض التي قد تصيب النبات بواسطة عامل مدرب مرة واحدة كل شهر وعلى المقاول أن يقوم بإجراء رشات وقائية باستخدام المبيدات التي يحدد نوعها ونسبتها ومواعيد رشها مهندس الوقاية التابع للمقاول بعد أخذ موافقة المالك وفي حالة ظهور إصابة أي نبات يلتزم المقاول بعلاجها فوراً بالمبيد المناسب الفعال مع رش جميع النباتات المحيطة الغير مصابة كوقاية لها.

يجب الحصول على موافقة المهندس المشرف قبل استعمال ومبيدات الفطريات كما أن تكون المنتجات خاضعة لنظام الكيماويات الزراعية المعتمدة كما يجب استعمال الكيمياويات حسب إرشادات الشركة الصانعة للتأكد من أنها لا تسبب تلوث للأفراد والحيوانات ومصادر المياه والمناطق المجاورة.

الري:

على المقاول أن يدرس مصادر المياه وكيفية توفير الكميات اللازمة للمشروع على مختلف فتراته قبل التقدم بعرضه على أن يأخذ في الاعتبار الشروط التالية:

- أن لا تزيد الملوحة عن 1000 جزء بالمليون في حالة الري بالرش و 2000 جزء بالمليون في حالة الري بالتنقيط وتقديم شهادة تحليل لماء الري بذلك مع إيضاح مصدر تلك المياه.
- ضرورة إخطار المالك ببرنامج ري المشروع وفتراته ومواعيده حتى يمكن مراقبة العمل.

- على المقاول التأكد من عدم تسرب مياه الري إلى الأرصفة أو الطرق المجاورة ومعالجة ذلك فوراً في حالة حدوثه.
- في حالات ارتفاع درجة الحرارة يتم الري في الصباح الباكر أو ليلاً لتقليل كمية الفاقد في المياه نتيجة البخر وأيضاً حتى يمكن تلافي احتراق الجذور أو أسطح الأوراق في حالة الري بالرش.
- يراعى عدم الري بالرش مع سرعات الرياح المرتفعة حيث يؤدي ذلك إلى تناثر المياه وبعثرتها.
- يتم تركيب وحدات للتحكم في مياه الري لاختلاف الاحتياجات المائية لأنواع الزراعات المختلفة وتحديد الزمن اللازم لري كل منطقة والأسلوب الملائم لها (رشاشات- تنقيط) واختلاف احتياجات النبات للماء تبعاً لفصول السنة وحالة الجو ويمكن الاسترشاد بالحد الأدنى لاحتياجات المياه كالآتي:
  - عدد 100 لتر ماء للنخلة الواحدة يومياً.
  - عدد 50 لتر ماء للشجرة الواحدة يومياً.
  - عدد 15 لتر ماء للمتر المربع من أحواض الزهور أو مغطيات التربة.
  - عدد 25 لتر ماء للشجيرة المفردة يومياً.
  - ويقوم المهندس المشرف بمراجعة المقاول وله الحق في تعديل كميات المياه المطلوبة كما يراه في احتياج النباتات بالموقع.

أعمال تجميل التقاطع و السطح العلوي من الجسر الرئيسي:

مواقع أعمال التجميل:

تحدد هذه المواقع كما هو موضح بمخطط أعمال تنسيق الموقع.

مواصفات أعمال التجميل:

تشمل الأعمال توريد و تنفيذ تشكيلات صخرية جبلية مصنعة من مواد خفيفة مثل البوليستير والألياف الصناعية وبودرة الحجر الطبيعي وتشتمل التشكيلات الصخرية على عبارات إسلامية أو قرآنية أو عبارات ترحيب أو أي عبارات يتم تحديدها بمعرفة الهيئة الملكية لمدينة مكة المكرمة والمشاعر المقدسة كما تشتمل الأعمال على توريد وتنفيذ إضاءة داخلية داخل التشكيلات الصخرية وكذلك إضافات من الأحجار والصخور الطبيعية وبحيث يتم تثبيت التكوين الصخري من المواد الخفيفة في الواجهة الأمامية و الخلفية للجسر الرئيسي بالأماكن المحددة

باستخدام المسامير والمواد اللاصقة ويقوم المقاول بتقديم مخططات تفصيلية لأعمال التجميل مع تقديم بدائل مقترحة لتوزيع التكوينات الجبلية والصخور والعبارات المطلوبة ومواصفات الأعمال لاعتمادها من الهيئة الملكية لمدينة مكة المكرمة والمشاعر المقدسة قبل بدء التنفيذ.

الصخور الطبيعية لا تزيد في حجمها عن نصف متر مكعب.

ويتم احتساب السعر على أساس المسطح لمساحة التكوينات بإستثناء الصخور الطبيعية التي تقاس بالمتر المكعب.

أعمال ترحيل الخدمات الأرضية :

قبل بدء التنفيذ على المقاول التنسيق مع جهات الخدمات وتنزيل مسارات خطوطهم على الطبيعة وعلى المخططات بحضور الجهة المشرفة من الهيئة

في حالة وجود خطوط خدمات تعترض تنفيذ أساسات الجسور فهناك حالتين لمعالجة ذلك:

الأولى:

بأن يقوم المقاول بحماية تلك الخدمات والمحافظة عليها وسعر هذه الأعمال محمل على الأسعار الإفرادية لأعمال الأساسات (إما بالتعليق أو بعمل حمايات مؤقتة).

الثانية:

بأن يتم نقلها من مسارها إلى مسار آخر من قبل جهات الخدمات وتحت إشرافها بعد عمل المحاضر اللازمة مع الهيئة.

يتم ترحيل الخدمات التي تعترض الطريق من قبل مقاولي جهات الخدمات وتحت إشرافهم على أن يدفع قيمة الخدمة المقاول ويحاسب عليها من هذا البند.

يجب أن تتم أعمال تحويل أو إزالة المرافق العامة بمختلف أنواعها مثل خطوط المياه والصرف الصحي والكهرباء والهاتف وعناصرها وملحقاتها واستلام هذه الأعمال طبقًا للمواصفات المعتمدة لدى الجهات صاحبة العلاقة وبإشراف مباشر من قبل ممثلها، كما يجب أن يكون المقاول مؤهلا لتنفيذ مثل هذه الأعمال. أما الأعمال المدنية والتي تتضمن الحفر وإعادة الردم وتنفيذ طبقات رصف الطريق فيجب أن تتم طبقا للمواصفات العامة للأعمال المدنية في مشاريع المرافق العامة الصا درة عن وزارة الشئون البلدية والقروية.

الأعمال التمهيدية

يجب على المقاول قبل المباشرة بتنفيذ أعمال تحويل المرافق العامة استكشاف الموقع وتنفيذ أعمال المسح اللازمة لتحديد مسارات ومناسيب خطوط المرافق العامة المقرر تحويلها.

يجب أن تتم أعمال التحويل أو الإزالة بحيث يتم إنشاء خطوط التحويل ومنشآت وعناصر الربط بين الخطوط الأساسية والخطوط التي يتم تحويلها قبل قطع أي من المرافق التي يتم تحويلها، ثم يتم التحويل، وذلك بهدف تخفيض زمن قطع الخدمة إلى الحد الأدنى الممكن .كما يجب على المقاول التنسيق مع الجهات صاحبة المرافق العامة لاعتماد الحلول اللازمة واعتماد البرنامج الزمني التفصيلي لهذه الأعمال وإعلام المستفيدين من المرافق العامة بتواريخ ومدد قطع الخدمة قبل الموعد المحدد بما لا يق ل عن أسبوعين وبوسائل الإعلام المعتمدة لدى الجهات المعنية.

أعمال الحفر للمرافق العامة

تشتمل أعمال الحفر للمرافق العامة على الحفر، وتدعيم جوانب الحفريات ونقل المواد المحفورة لتخزينها بهدف استخدامها عندما تكون مطابقة لمواصفات مواد الأعمال المقرر استخدامها فيها ، أو نقلها والتخلص منها في المواقع المعتمدة.

يجب على المقاول، قبل المباشرة بتنفيذ أعمال الحفر، تحديد مواقع العمل ومسار الحفر بواسطة علامات الدهان أو الأوتاد أو أية طريقة أخرى يوافق عليها المهندس، ويجب أن تكون هذه العلامات واضحة ومميزة، ويجب أن يتحقق المهندس من صحة المسار قبل السماح للمقاول بالمباشرة بالحفر.

كما يجب أن يكون المقاول قد استكمل أعمال التحكم بالمرور ووضع الحواجز والإشارات والإضاءة الليلية مع كافة الحواجز ومعابر المشاة والمركبات، ويجب على المقاول استنادًا إلى نتائج الاستكشاف والمسح وضع خطة العمل والبرنامج الزمني وطريقة وتفصيلات تدعيم جوانب الحفر و تحويل خطوط المرافق العامة المجاورة، وتحديد المواقع التي سيتم التخلص من نواتج الحفر غير المناسبة فيها، كما يجب عليه وضع خطة التحكم بالمرور ومواقع معابر السيارات والمشاة المؤقتة وتفصيلاتها. كما يجب عليه تقديم خطة العمل والبرنامج الزمني والتفصيلات والموافقات للمهندس للحصول على موافقته، و لا يسمح للمقاول بالمباشرة بالحفر قبل حصوله على موافقة المهندس الخطية.

عندما تتزامن عمليات تنفيذ حفريات نقل المرافق العامة مع أو تسبق عملية تنفيذ ردميات الطريق الجاري تنفيذه، فإن أعمال الحفر يجب أن تسبق أعمال الردم، و لا يسمح بالمباشرة بأعمال الردم لجسر الطريق قبل استكمال أعمال الحفر للمرافق العامة وتمديد الخطوط وملحقاتها وعناصرها واستلامها من قبل ممثل الجهة صاحبة المرافق، وتنفيذ أعمال إعادة الردم، ما لم تنص المواصفات الخاصة على خلاف ذلك.

عندما تتزامن عمليات تنفيذ حفريات المرافق العامة أو تسبق تنفيذ حفريات الطريق، يجب ما لم تنص المواصفات الخاصة على خلاف ذلك، تنفيذ أعمال الحفر للمرافق العامة بعد استكمال أعمال لحفر للطريق وعناصره.

إعادة الردم

قبل المباشرة بأعمال إعادة الردم، يجب الانتهاء من إعداد وتنفيذ أساس المرافق العامة التي تم تحويلها وتنفيذ غرف التفتيش والعناصر الأخرى التابعة للمرافق العامة وتنفيذ طبقة الحماية حول الأنابيب واستلام أعمال المرافق العامة من قبل ممثل الجهة صاحبة العلاقة.

ويجب ألا يقل السمك حول وفوق الأنابيب عن القيم المبينة في الجدول التالي مالم تنص المواصفات المعتمدة لدى الجهات المعنية على خلاف ذلك.

سمك طبقة الحماية الأدنى

قطر الأنبوب، ميليمتر	سمك طبقة الحماية ، ميليمتر، الحد الأدنى
٥٠ أو أقل	150
أكبر من 50	300
الأنابيب الفخارية Vitrified Clay Pipe	600

يجب ألا تحوي المواد المستخدمة للردم حول الأنابيب مواد عضوية قابلة للتحلل، أو أملا ح قد تلحق الضرر بالأنابيب ووصلاتها، مثل أملاح الكبريتات والكلور بنسب تزيد عن واحد (١) بالمائة وزنًا، ما لم تنص المواصفات الخاصة بالجهات صاحبة المرافق على قيم أقل، كما يجب ألا تحوي أية مواد طينية وألا يزيد مؤشر لدونتها على ستة (٦).

يجب على المقاول إجراء كافة الاختبارات اللازمة للتحقق من مواصفات المواد المستخدمة في طبقة الحماية أو إعادة الردم، ولا يسمح بتوريد أية مواد قبل الحصول على موافقة المهندس الخطية عليها، استنادًا إلى نتائج الاختبارات، وتعتبر موافقة المهندس مبدئية ويتم القبول النهائي على أساس نتائج اختبارات لعينات ممثلة للمواد الموردة فعلا، ويجب على المقاول التخلص من كافة المواد التي يتبين أنها غير مطابقة للمواصفات، كما يجب عليه إزالة كافة الأعمال المنفذة باستخدام مواد غير مقبولة وإعادة تنفيذها طبقًا للمواصفات وباستخدام مواد مقبولة ولا يحق للمقاول المطالبة بأية تعويضات لقاء ذلك.

يجب على المقاول وضع الأشرطة التحذير ية في أعلى كل طبقة من طبقات إعادة الردم، ويجب أن يبين نوع الخدمة وعمقها بشكل واضح منعًا لأي ضرر قد يلحق بالخدمة نتيجة تنفيذ الأعمال.

القياس

يتم قياس أعمال ترحيل المرافق بالمتر الطولي أو ما هو معتمد لدى الجهات صاحبة المرافق العامة مثل حالة نقل محطة الرفع للصرف الصحي.