الصادر/ ٤١٠٠٠٠٢٦٤٥ في/ ٥-١-١٤٤١
المرفقات/ ٤ كتيب

الإدارة العامة للتشغيل والصيانة

الموضوع : المواصفات العامة للأعمال المدنية في مشاريع تمديد المرافق العامة.

تعميم لجميع الأمانات

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته...

انطلاقا من دور الوزارة في تحديث وتطوير المواصفات العامة للأعمال المدنية في مشاريع تمديد المرافق العامة(كهرباء، مياه، هاتف، صرف صحي، سيول....الخ) وفي اطار الجهد الذي تبذلة الوزارة لرفع مستوى الأداء وتنفيذ أعمال الطرق وأنهاءها بصورة جيدة وبمنهجية علمية حديثة بعد تمديد المرافق العامة، فقد قامت وكالة الوزارة للشئون الفنية بتحديث المواصفات العامة للأعمال المدنية في مشاريع تمديد المرافق العامة وفق أفضل الممارسات المحلية والعالمية لتوحيد المواصفات وتنظيم الإجراءات في سبيل رفع الجودة الفنية وضمان الحصول على نتائج جيده تحقق الأمان والأداء الأفضل لرصفات الطرق ولتكون هذه المواصفات مرجعا ودليل عمل للمنفذين والمشرفين على أعمال تمديد المرافق العامة، ويأتي هذا التحديث وفق رؤية المملكة (٢٠٣٠) ضمن تطوير وتحديث إصدارات الوزارة المستمر لرفع الجودة الفنية لتنفيذ الأعمال المدنية في مشاريع المرافق العامة، ومرفق بطيه نسخة من المواصفات العامة للأعمال المدنية في مشاريع تمديد المرافق العامة.

نرغب إليكم الاطلاع وتوجيه الجهات التابعة لكم والمرتبطة بكم بتطبيق المواصفات عند تنفيذ الأعمال المدنية في مشاريع تمديد المرافق العامة.

والله يحفظكم - والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته...

وزير الشؤون البلدية والقروية المكلف

د. ماجد بن عبدالله القصبي

(مواصفات ٤٦)
صورة /لمكتبنا.
صورة/لجميع الوكالات والإدارات العامة مع (٤) نسخ من المواصفات.
صورة / للإدارات العامة بوكالة الشئون الفنية مع نسخة من المواصفات.
صورة / وكالة الشئون الفنية - للتشغيل والصيانة
صورة / للأرشيف القيد رقم ٦٩٧١٢ في ١٤٤٠/١٢/٣هـ.

وزارة الشـــؤون البلدية والقروية
Ministry of Municipal & Rural Affairs
وكـالـة الـوزارة لـلـشـؤون الـفـنية
الإدارة العامة للتشغيل والصيانة

رؤيـــة VISION 2030
المملكة العربية السعودية
KINGDOM OF SAUDI ARABIA

المواصفات العامة للأعمال المدنية في مشاريع تمديد المرافق العامة

الطبعة الثانية
١٤٤٠هـ/٢٠١٩م

المواصفات العامة للأعمال المدنية
في مشاريع تمديد المرافق العامة

الطبعة الثانية

١٤٤٠هـ/٢٠١٩م

ⓒ وزارة الشؤون البلدية والقروية، ١٤٤٠هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

وزارة الشؤون البلديةوالقروية
المواصفات العامة للأعمال المدنية في مشاريع تمديد المرافق العامة./
وزارة الشؤون البلدية والقروية – ط٢.. – الرياض، ١٤٤٠هـ

١٥٠ ص؛ ٢٤سم
ردمك: ٦-٤٩-٨٢٧٩-٦٠٣-٩٧٨

١- هندسة الطرق – مواصفات - السعودية ٢- المرافق العامة – مواصفات – السعودية ٣- المرافق العامة – إجراءات الأمن والسلامة

أ. العنوان

ديوي ٦٢٥,٧٠٢١ ١٤٤٠/٨٦٩٦

رقم الإيداع: ١٤٤٠/٨٦٩٦

ردمك: ٦-٤٩-٨٢٧٩-٦٠٣-٩٧٨

بسم الله الرحمن الرحيم

تقديم

تشهد المملكة العربية السعودية خلال العقود الأخيرة توسعا عمرانيا كبيرا أدى إلى توسع مماثل في تمديد شبكات المرافق العامة (المياه، الصرف الصحي، الكهرباء، الاتصالات، الكيابل الأمنية، السيول، .... إلخ). ونتيجة لذلك انتشرت حفريات المرافق العامة حفريات المرافق العامة على نطاق واسع خاصة داخل المدن الرئيسية في المملكة. وقد تمتد هذه الحفريات لمسافات طويلة، أو تستمر مفتوحة لفترات زمنية طويلة، مما ينتج عنها تأثيرات ضارة على الأداء الوظيفي للشوارع والطرق، وتؤدي إلى تشويه المنظر الجمالي والحضاري لها. كما تؤدي إلى ارتفاع تكلفة أعمال الصيانة وهدر الأموال.

وللحد من التأثيرات السلبية للحفريات والحفاظ على بنية الشوارع والطرق والحد من هدر أموال ميزانيات الأمانات والبلديات، فقد تطلب الأمر إعادة النظر في جميع الإجراءات المتعلقة بإصدار التصاريح لهذه الحفريات، وما يتطلبه ذلك من أتمتة منظومة إصدار التصاريح، وتطوير أعمال التنسيق بين الجهات ذات الصلة، وكذلك تطوير منظومة مراقبة الجودة، خاصة وأن اهتمام الجهات المالكة للمرافق يتركز بشكل خاص على أعمال تمديد المرفق طبقا لمواصفاتها الخاصة وإهمال تنفيذ الأعمال المدنية في هذه المشاريع طبقا لمواصفات وزارة الشؤون البلدية والقروية، على الرغم من أن تكلفة الأعمال المدنية في مشاريع المرافق العامة قد تصل إلى ما بين ٦٠ – ٧٠% من التكلفة الكلية لهذه المشاريع.

ولذلك قامت الوزارة بتنفيذ دراسة "**تحديث المواصفات العامة للأعمال المدنية في مشاريع تمديد المرافق العامة** " لتشمل تطوير منظومتي إصدار تصاريح الحفر ومراقبة الجودة، وتضمين طرق الحفر الحديثة مثل الحفر الدقيق وبالغ الدقة والثقب الأفقي الموجه وفق أفضل الممارسات المحلية والعالمية. بحيث تكون هذه المواصفات آلية مطورة ودليل عمل للمنفذين والمشرفين وكل من له صلة، وذلك لإنجاز أعمال الحفر وتمديد المرافق العامة في الشوارع والطرق بسرعة وكفاءة عالية.

ويأتي هذا التحديث وفق رؤية المملكة (٢٠٣٠) ضمن تطوير وتحديث إصدارات الوزارة المستمرة لرفع الجودة الفنية لتنفيذ الأعمال المدنية في مشاريع المرافق العامة.

وتأمل الوزارة أن يحقق هذا التحديث للمواصفات الغرض الذي أعد من أجله، ويلبي تطلعات منسوبي الوزارة وجميع العاملين في مشاريع تمديد المرافق العامة.

وزير الشؤون البلدية والقروية المكلف

د. ماجد بن عبد الله القصبي

تمهيد

هذه هي الطبعة الثانية لـ "المواصفات العامة للأعمال المدنية في مشاريع تمديد المرافق العامة"، والتي ستكون دليلا ومرجعا رئيسيا لكافة الأمانات والبلديات وجميع الجهات ذات الصلة في مختلف مناطق المملكة عند تنفيذ مشاريع المرافق العامة (المياه، الصرف الصحي، الكهرباء، الاتصالات، الكيابل الأمنية، السيول، ..... إلخ).

وقد تم تحديث المواصفات لتناسب وتواكب التطور الفني والتقني في هذا المجال بعد الاطلاع على كافة الإصدارات ذات الصلة المستخدمة في الأمانات والبلديات وعموم الوزارة، وكذلك مواصفات الآشتو والجمعية الأمريكية للمواد واختباراتها ومنظمة السلامة والصحة المهنية، ومصادر أخرى عربية وأجنبية كانت ضمن المراجع التي استخدمت في هذا التحديث للمواصفات. كما تم الأخذ في الاعتبار مرئيات كافة الأمانات التابعة للوزارة، والجهات الخدمية ذات العلاقة بعد استطلاع رأيهم في هذا التحديث.

وقد اشتملت الطبعة الثانية من المواصفات على الموضوعات التالية:

١. المقدمة
٢. عيوب ترقيعات الطرق
٣. إجراءات التنسيق وإصدار تصاريح الحفر
٤. مواصفات مواد الأعمال المدنية
٥. تنفيذ الأعمال المدنية
٦. مطابقة الأعمال المدنية وإخلاء الطرف

كما اشتمل الكتاب على ملاحق لإجراءات إصدار تصاريح الحفر ونماذج التقييم وتقارير المتابعة ونماذج الاختبارات المعملية والحقلية.

وقد تم انجاز هذا العمل تحت إشراف ومتابعة الإدارة العامة للتشغيل والصيانة بالوزارة ممثلة في:

المهندس/ طارق بن عبد الرحمن أبو السمح.

المهندس/ عبد الله بن مفلح القحطاني.

المهندس/ حماد بن ملبس العنزي.

وفي الختام أتمنى أن يسهم هذا الإصدار من المواصفات في تحقيق المأمول منه وفقا لرؤية المملكة ٢٠٣٠.

وكيل الوزارة للشؤون الفنية المكلف

د. خـالـد بن محـمد الجـماز

فهرس المحتويات

الموضـــوع **رقم الصفحة**

الفصل الأول: المقدمة ٤

١-١ تقديم ٤

١-٢ الغرض من هذه المواصفات ٥

١-٣ كيفية استخدام هذه المواصفات ٥

الفصل الثاني: عيوب ترقيعات الطرق ١٠

٢-١ مقدمة ١٠

٢-٢ تصنيف عيوب ترقيعات الطرق ١٠

٢-٢-١ الشقوق الطولية والعرضية ١٠

٢-٢-٢ الهبوطات ١١

٢-٢-٣ الحُفر ١٢

٢-٢-٤ التآكل والتطاير ١٣

٢-٢-٥ عدم استواء سطح الطريق (وعورة الطريق) ١٤

٢-٢-٦ تأثير الحفريات على حالة الطريق الإنشائية ١٦

٢-٣ تقييم تأثير الحفريات على حالة الطريق ١٦

٢-٤ أسباب أخرى لتدهور حالة طبقات الرصف ١٨

الفصل الثالث: إجراءات التنسيق وإصدار تصريح الحفر ٢١

٣-١ مقدمة ٢٢

٣-٢ التخطيط للحفريات وتحديد الاحتياجات ٢٢

٣-٢-١ مراحل التخطيط للحفريات ٢٢

٣-٢-٢ أولويات إصدار تصاريح الحفر ٢٣

٣-٢-٣ مراحل إصدار تصريح الحفر ٢٣

٣-٣ متطلبات المو افقة على تصريح الحفر ٢٥

٣-٣-١ آليات تقديم الطلب ٢٥

٣-٣-٢ شروط تقديم الطلب ٢٥

٣-٤ إجراءات إصدار/ تجديد أو تعديل/ إيقاف/ إلغاء تصريح الحفر ٢٥

٣-٤-١ إصدار تصريح الحفر ٢٥
٣-٤-٢ تجديد أو تعديل تصريح الحفر ٢٦
٣-٤-٣ إيقاف تصريح الحفر ٢٦
٣-٤-٤ إلغاء تصريح الحفر ٢٦
٣-٤-٥ خطة التأمين والسلامة في الموقع ٢٦
٣-٥ متطلبات إصدار تصريح الحفر الطارئ ٢٧
٣-٦ الصلاحيات الإدارية لإصدار تصريح الحفر ومدته ٢٨
٣-٦-١ الصلاحيات الإدارية ٢٨
٣-٦-٢ مدة تصريح الحفر وإصداره ٢٨
٣-٧ سداد رسوم تصريح الحفر ٢٨
٣-٨ إغلاق تصريح الحفر وإخلاء الطرف ٢٩
الفصل الرابع: مواصفات مواد الأعمال المدنية ٣٢
٤-١ مقدمة ٣٢
٤-٢ المواد المستخدمة في الأعمال المدنية ٣٢
٤-٢-١ مواد الردم (الأعمال الترابية) ٣٢
٤-٢-٢ مواد الرصف المرن (الأعمال الأسفلتية) ٣٧
الفصل الخامس: تنفيذ الأعمال المدنية ٥٠
٥-١ مقدمة ٥٠
٥-٢ متطلبات الحفر ٥٠
٥-٢-١ تخطيط مسار الحفر للمرفق ٥٠
٥-٢-٢ قص وإزالة طبقات الرصف ٥١
٥-٢-٣ الحفر المفتوح ٥٣
٥-٢-٤ الحفر المغلق ٦١
٥-٢-٥ الحفر في التربة ذات الطبيعة الخاصة ٧٠
٥-٢-٦ خنادق الحفر المشتركة والمسارات الاحتياطية للمرافق ٧٠
٥-٢-٧ متطلبات السلامة والتحكم المروري في الموقع ٧١
٥-٣ تمديد المرفق ووضع طبقة الحماية ٨٠
٥-٤ متطلبات إعادة الرصف ٨٢
٥-٤-١ أعمال الردم ٨٢

٥-٤-٢ التكهفات ووسائل معالجتها ٨٧
٥-٤-٣ حدود منطقة الإصلاح ٨٩
٥-٤-٤ إعادة الرصف الأسفلتي ٩١
٥-٤-٥ إعادة الرصف الخرساني والأرصفة ٩٤
٥-٤-٦ تركيب لوازم غرف التفتيش وصفايات المياه ٩٥
٥-٥ مراقبة الجودة واختبارات الأعمال المدنية ٩٦
٥-٥-١ نظام مراقبة الجودة ٩٦
٥-٥-٢ اختبارات الأعمال المدنية ٩٨
٥-٦ حماية الأسفلت من آثار المعدات والآليات ١٠٢
الفصل السادس: مطابقة الأعمال المدنية وإخلاء الطرف ١٠٦
٦-١ مقدمة ١٠٦
٦-٢ متطلبات عامة لمطابقة الأعمال المدنية المنفذة ١٠٦
٦-٣ تقييم الأعمال المدنية المنفذة ١٠٧
٦-٣-١ نتائج اختبارات الصلاحية للأعمال المدنية ١٠٧
٦-٣-٢ نتائج الاختبارات العشوائية (التأكيدية) ١٠٧
٦-٣-٣ نتائج المعاينة البصرية للأعمال المدنية ١٠٨
٦-٤ ملاحظات استلام الأعمال ١٠٨
٦-٤-١ قبول الأعمال بلا حسم ١٠٨
٦-٤-٢ قبول الأعمال مع الحسم ١٠٨
٦-٥ ضمان الأعمال ومسؤولية المقاول ١٠٩
٦-٦ متطلبات إخلاء الطرف ١٠٩
٦-٧ استلام الأعمال وإخلاء الطرف ١١٠
المراجع ١١٤
أ. المراجع العربية ١١٤
ب. المراجع الأجنبية ١١٥
الملاحق ١٢٠
١. إجراءات إصدار تصاريح الحفر وغرامات المخالفات ١٢٠
أ. إجراءات إصدار تصاريح الحفر ١٢٠

ب. نماذج استلام الأعمال وإخلاء الطرف ١٢٨
ج. لائحة المخالفات والغرامات ١٣٠
٢. نماذج التقييم ١٣١
٣. إختبارات الجودة وتقارير المتابعة ١٣٤
أ. نماذج الطلبات لاختبارات الجودة ١٣٤
ب. نماذج تقارير المتابعة ١٤١
ج. نماذج اختبارات الجودة ١٤٨

فهرس الأشكال

شكل (٢- ١): الشقوق الطولية والعرضية..... ١١
شكل (٢- ٢): هبوط الحفريات..... ١٢
شكل (٢- ٣): حفر بسطح الطريق في موقع الحفرية..... ١٣
شكل (٢- ٤): تآكل وتطاير سطح الطريق في موقع الحفرية..... ١٣
شكل (٢- ٥): عدم استواء سطح الطريق (وعورة سطح الطريق)..... ١٤
شكل (٣- ١): مراحل إصدار تصريح الحفر حتى الإغلاق..... ٢٤
شكل (٥- ١): تحديد وقص الطبقة الأسفلتية..... ٥١
شكل (٥- ٢): القص في طبقات الرصف الأسفلتي..... ٥٢
شكل (٥- ٣): الحفر التقليدي المفتوح..... ٥٤
شكل (٥- ٤): الحفر الدقيق المفتوح..... ٥٥
شكل (٥- ٥): خندق الحفر بالغ الدقة (Micro-Trench)..... ٥٥
شكل (٥- ٦): طرق الكشف عن وجود مرافق قائمة في الموقع..... ٥٦
شكل (٥- ٧): ماكينة قص وقطع الأسفلت وشفط ناتج الحفر..... ٥٧
شكل (٥- ٨): تمديد الكابلات داخل خندق الحفر بالغ الدقة..... ٥٨
شكل (٥- ٩): إغلاق خندق الحفر بالغ الدقة بالمستحلب البيتوميني أو البيتومين الساخن..... ٥٩
شكل (٥- ١٠): إغلاق خندق الحفر الدقيق بالخرسانة ذات اللون الأخضر..... ٦٠
شكل (٥- ١١): الطبقة اللاصقة (RC2) أعلى خرسانة إغلاق خندق الحفر الدقيق..... ٦٠
شكل (٥- ١٢): حفرة كشف لتحديد مواقع المرافق القائمة..... ٦٢
شكل (٥- ١٣): تمديد مرفق أسفل طريق باستخدام الثقب الأفقي..... ٦٢
شكل (٥- ١٤): مسار الحفر والتوسعة والسحب وحفرتي الدخول والخروج..... ٦٣
شكل (٥- ١٥): تخطيط الموقع وضبط وتشغيل ماكينة الثقب الأفقي الموجه..... ٦٤
شكل (٥- ١٦): حفر النفق الضيق باستخدام البريمة..... ٦٥
شكل (٥- ١٧): رأس مزود بشفرات/ أقراص مع الشفط لحفر النفق الضيق..... ٦٦
شكل (٥- ١٨): تقنية دفع المواسير (ماسورة من الصلب بداخلها بريمة الحفر)..... ٦٧
شكل (٥- ١٩): دفع المواسير بالمكابس الهيدروليكية..... ٦٨
شكل (٥- ٢٠): تجهيزات حفر النفق بتقنية دفع المواسير..... ٦٨
شكل (٥- ٢١): تدعيم جوانب حفرة الانطلاق بألواح الصلب (Sheet Piles)..... ٦٩
شكل (٥- ٢٢): وضع الاستعداد لحفر نفق بتقنية دفع المواسير..... ٦٩
شكل (٥- ٢٣): تسوير وعزل مواقع الحفر عن حركة المرور والمشاة..... ٧٢

شكل (٥- ٢٤): تدعيم جوانب الحفر عند زيادة العمق عن ١,٢٠م ٧٣
شكل (٥- ٢٥): نظام تدعيم جوانب الحفر باستخدام الميول والمدرجات ٧٣
شكل (٥- ٢٦): النظام الرأسي الجداري لتدعيم جوانب الحفر ٧٤
شكل (٥- ٢٧): نظام تدعيم جوانب الحفر باستخدام الصناديق المعدنية ٧٤
شكل (٥- ٢٨): النظام الهيدروليكي لتدعيم جوانب الحفر ٧٥
شكل (٥- ٢٩): نظام التصريف المباشر للمياه ٧٦
شكل (٥- ٣٠): نظام تصريف المياه بطريقة نقاط الآبار ٧٦
شكل (٥- ٣١): جسر لعبور المشاة ٧٨
شكل (٥- ٣٢): مراحل التحكم المروري في منطقة العمل ٧٩
شكل (٥- ٣٣): قطاع توضيحي لتمديد المرفق وطبقة الحماية في حفر مفتوح ٨٠
شكل (٥- ٣٤): حالة تمديد مرفق وطبقة الحماية له في حفر مفتوح ٨١
شكل (٥- ٣٥): حالة تمديد مرفق وطبقة الحماية له في حفر مغلق ٨٢
شكل (٥- ٣٦): استواء وتجانس سطح طبقة مدكوكة ٨٣
شكل (٥- ٣٧): طبقات الردم في الشوارع الرئيسية ٨٣
شكل (٥- ٣٨): طبقات الردم في الشوارع الفرعية ٨٦
شكل (٥- ٣٩): خطوات حقن التربة بالأسمنت ٨٨
شكل (٥- ٤٠): معالجة التكهفات بالمواد الكيميائية ٨٩
شكل (٥- ٤١): حدود القص لمنطقة الإصلاح ٨٩
شكل (٥- ٤٢): المسافات المقبولة بين منطقة الإصلاح وحد الرصيف أو حفرية قائمة ٩٠
شكل (٥- ٤٣): نموذج لمنطقة إصلاح واحدة ٩٠
شكل (٥- ٤٤): امتدادات منطقة الإصلاح ٩١
شكل (٥- ٤٥): توسعة منطقة الإصلاح لتشمل التشققات في حارات المرور المجاورة ٩١
شكل (٥- ٤٦): رش مواد التشريب البيتومينية (MC1) ٩٢
شكل (٥- ٤٧): فرد طبقة الأساس الأسفلتي باستخدام الفرادة الميكانيكية ٩٢
شكل (٥- ٤٨): الاختبارات المطلوبة للأعمال المدنية ٩٩

فهرس الجداول

جدول (٢- ١): مستويات الشدة والتقييم لعيوب ترقيعات الطرق ١٧
جدول (٤- ١): تصنيف التربة طبقا لمواصفات الآشتو (AASHTO, M-145) ٣٣
جدول (٤- ٢): علاقة تصنيف التربة بنسبة تحمل كاليفورنيا (AASHTO, M-145) ٣٣
جدول (٤- ٣): تدرج طبقات الأساس الركامي ٣٦
جدول (٤- ٤): تدرج الركام في طبقة الأساس الأسفلتي ٣٨
جدول (٤- ٥): متطلبات واختبارات تصميم الخلطة الأسفلتية لطبقة الأساس الأسفلتي ٣٩
جدول (٤- ٦): الفراغات في الركام المعدني (VMA) لخلطات الخرسانة الأسفلتية ٣٩
جدول (٤- ٧): تدرج الركام في طبقة الأسفلت السطحية ٤٠
جدول (٤- ٨): متطلبات واختبارات الخلطة الأسفلتية للطبقة السطحية ٤٠
جدول (٤- ٩): نسب التفاوت المسموح بها في تصميم الخلطة الأسفلتية ٤١
جدول (٤- ١٠): حدود إجهادات الخضوع لصلب التسليح ٤٣
جدول (٤- ١١): الاختبارات المطلوبة للتحقق من جودة مواد الأعمال المدنية ٤٥
جدول (٥- ١): يوضح الحد الأدنى لغطاء الردم فوق المرفق ٦٣
جدول (٥- ٢): تصنيف مواد طبقات الردم في خنادق المرافق العامة (ASHTO-M-145) ٨٦
جدول (٥- ٣): تصنيف طبقات الردم لطبقة الأساس الركامي وما تحت الأساس (ASHTO-M-145) ٨٦
جدول (٥- ٤): اختبارات السماكة والكثافة بعد الدك (AASHTO) ١٠٠
جدول (٥- ٥): معدل تكرار الاختبارات المعملية ١٠١
جدول (٥- ٦): معدل تكرار الاختبارات الحقلية ١٠٢

الفصل الأول

المقدمة

الفصل الأول

المقدمة

١-١ تقديم

لقد شهدت المدن والمحافظات بمختلف مناطق المملكة توسعا عمرانيا كبيرا خلال العقود الثلاثة الأخيرة. وقد واكب ذلك توسعا في تنفيذ المرافق العامة مثل شبكات المياه والصرف الصحي، وخطوط الكهرباء والاتصالات والكيابل الأمنية، وتمديدات تصريف مياه السيول، ..... إلخ. وذلك لتلبية احتياجات السكان الخدمية. إلا أن جزءا" كبيرا" من مشاريع المرافق العامة سواء كانت إنشاء أو صيانة خطوط قديمة أو استبدالها يتم تنفيذها بعد إنشاء وسفلتة الشوارع والطرق، مما يترتب عليه انتشار حفريات المرافق العامة بشكل واسع، حيث تمتد خنادق الحفر لبعض المرافق العامة لعشرات الكيلومترات في مختلف المدن.

ونظرا لما تشكله حفريات المرافق العامة خاصة في المدن الرئيسية من آثار سلبية على البنية الإنشائية والوظيفية للشوارع والطرق والتي تؤدي إلى ظهور عيوب سطحية وإنشائية في طبقات الرصف، فقد تبين أن من أسباب ظهور هذه العيوب عدم إعادة طبقات الرصف المحفورة إلى وضعها الأصلي، وفي أغلب الحالات يكون سوء تنفيذ الأعمال المدنية في مشاريع تمديد المرافق العامة، كما أن عدم تطبيق المواصفات واختبارات الجودة وإجراءات السلامة هي من الأسباب الرئيسية لظهور العيوب. إضافة لذلك يتم تنفيذ الأعمال المدنية في بعض الأحيان من قبل مقاولين غير مؤهلين أو لا يملكون المعدات والتجهيزات الكافية لتنفيذ هذه الأعمال بشكل سليم وبالشروط الفنية المطلوبة. مما ينتج عنه من أضرار للمركبات ومستخدمي الطريق والمشاة والعمال.

هذه الأسباب دفعت المسؤولين في الإدارة العامة للتشغيل والصيانة بوزارة الشؤون البلدية والقروية إلى إصدار الطبعة الأولى من "المواصفات العامة للأعمال المدنية في مشاريع تمديد المرافق العامة" عام ١٤٢٥هـ/٢٠٠٤م بهدف توحيد المواصفات وتنظيم الإجراءات لرفع جودة التنفيذ وضمان الحصول على نتائج جيدة تحقق الأمان والأداء الأفضل، وللمحافظة على شبكات الطرق والشوارع والحد من الهدر نتيجة سوء تنفيذ أعمال المرافق العامة بما يؤثر على ميزانيات صيانة الطرق لدى الأمانات والبلديات. ولتكون هذه المواصفات مرجعا" ودليل عمل للمهندسين والفنيين المشرفين على أعمال تمديد المرافق العامة.

ولمواكبة التطور الفني والتقني في أعمال حفريات المرافق العامة فقد قامت الوزارة بتنفيذ دراسة "تحديث المواصفات العامة للأعمال المدنية في مشاريع تمديد المرافق العامة"، ومن ثم إصدار الطبعة الثانية منها.

إن هذه الطبعة الثانية من المواصفات هي لتحقيق أهداف التنمية المستدامة وفق التطور التقني والهندسي وتطبيق أفضل الممارسات والتجارب المحلية والعالمية.

١-٢ الغرض من هذه المواصفات

إن هدف وزارة الشؤون البلدية والقروية من إطلاق هذا الإصدار من المواصفات هو:

أ. توفير آلية إلكترونية محددة للإجراءات ومراحل التنفيذ.

حيث يتم تقديم طلبات تصاريح الحفر والإغلاق إلى مكاتب تنسيق المشاريع في الأمانات والبلديات عبر بوابة بلدي من خلال الموقع الإلكتروني لوزارة الشؤون البلدية والقروية (https://www.momra.gov.sa). وهذه الآلية توفر الوقت والجهد للجميع.

ب. توفير أداة للحد من التعارض عند تنفيذ مشاريع المرافق العامة المختلفة في الشوارع والطرق عبر تطوير وتحقيق التنسيق والاتصال الفعال بين الجهات المعنية من بداية التخطيط لأعمال تمديدات المرافق حتى الانتهاء وإغلاق تصاريح الحفر.

ج. استخدام تقنيات حديثة للحفر مثل الحفر الدقيق والبالغ الدقة، والثقب الأفقي الموجه، والحفر النفقي الضيق ودفع المواسير. وكذلك استخدام تقنيات المعالجة للتربة الانتفاخية والمتكهفة بالحقن أو الكيماويات.

د. التأكيد على تقديم وتطبيق خطة السلامة بالموقع لحماية العمال وحارات المرور والمنشآت المجاورة وتأمين حركة المرور للمشاة والمركبات.

هـ. تحديد الصلاحيات والمسؤوليات في منظومة مراقبة الجودة لتحسين وسرعة إنجاز أعمال الحفر وتمديد المرافق العامة في الشوارع والطرق بكفاءة وفعالية. وكذلك التأكيد على ضبط جودة تنفيذ الأعمال المدنية من إعادة الردم حتى السفلتة والانتهاء.

١-٣ كيفية استخدام هذه المواصفات

تنظم هذه المواصفات متطلبات تنفيذ أعمال تمديدات المرافق العامة من بداية التخطيط للحفريات حتى الانتهاء وإغلاق تصاريح الحفر وإخلاء الطرف. وذلك طبقا للمواصفات، ووفقا للضوابط واللوائح المحددة على النحو الذي يشمل الفصول التالية:

الفصل الأول: المقدمة. وتشمل التقديم، والغرض من المواصفات، وكيفية استخدام المواصفات.

الفصل الثاني: عيوب ترقيعات الشوارع والطرق. ويشمل تصنيف وتقييم أهم العيوب، وطرق قياسها وأسبابها.

الفصل الثالث: إجراءات التنسيق وإصدار تصاريح الحفر. ويشمل التخطيط والتنسيق لحفريات تمديد المرافق العامة، وآليات وشروط تقديم الطلبات، وشروط وإجراءات إصدار الأنواع المختلفة من تصاريح الحفر، والصلاحيات الإدارية، وسداد الرسوم، والإنهاء والإغلاق.

الفصل الرابع: مواصفات مواد الأعمال المدنية. ويشمل مواصفات المواد المستخدمة في مشاريع تمديد المرافق العامة واختبارات الجودة.

الفصل الخامس: تنفيذ الأعمال المدنية. ويشمل التخطيط لمسار الحفر للمرفق، والحفر بأنواعه المفتوح والمغلق وآليات قص وإزالة طبقات الرصف، وإجراءات السلامة والتحكم المروري، وإعادة الرصف. كما يشمل آليات نظام مراقبة الجودة، والاختبارات المطلوبة، وحماية الرصف.

الفصل السادس: مطابقة الأعمال المدنية وإخلاء الطرف. ويتضمن التقييم الشامل للأعمال المدنية وضمانها ومسؤولية المقاول. وإجراءات ومتطلبات الإنهاء والاستلام وإخلاء الطرف.

الملاحق: وتتضمن إجراءات إصدار تصاريح الحفر، ولائحة الرسوم والغرامات، ونماذج تقييم حالة الطريق والسلامة والتحكم المروري في الموقع، وتقييم الأعمال والاختبارات المعملية والحقلية.

الفصل الثاني

عيوب ترقيعات الطرق

الفصل الثاني

عيوب ترقيعات الطرق

٢-١ مقدمة

يعتبر تشغيل الطريق خلال عمره الافتراضي هو المقياس الرئيسي لكفاءة طبقات الرصف المكونة له. ويرتبط تقييم الأداء العام للطريق بعوامل كثيرة منها المستخدمين الذين يهتمون بجودة القيادة وعناصر الأمان على الطريق والمظهر العام، ومنها التصميم الأصلي لطبقات الرصف الأسفلتية والعمر الافتراضي للطريق وكثافة المرور ونوع الصيانة ووجود حفريات لتمديد المرافق العامة بالطريق.

هذا وتعتبر حفريات المرافق العامة أحد أهم الأسباب الرئيسية في ظهور العيوب بسطح الطريق. كما أنها سبب رئيسي في تدهور البنية الإنشائية للشوارع والطرق داخل المدن وخارجها. حيث تؤدي الحفريات إلى حدوث شروخ في جسم الطريق، وتؤثر على كامل بنيته الإنشائية، ومن ثم تقليل عمره الافتراضي وكفاءته التشغيلية، وبالتالي زيادة تكاليف صيانة الطريق. وتظهر آثار هذه الحفريات بعد إعادة الرصف وفتح الطريق أمام حركة المرور. حيث تبدأ العيوب السطحية في الظهور، وهي ما يعرف بعيوب ترقيعات حفريات المرافق العامة، ويبدأ التدهور في طبقات الرصف وتضعف القدرة الإنشائية للطريق.

٢-٢ تصنيف عيوب ترقيعات الطرق

طبقا لدليل "عيوب رصفات الطرق" ١٤٢٤هـ والطبعة الأولى من "المواصفات العامة للأعمال المدنية في مشاريع تمديد المرافق العامة" ١٤٢٥هـ الصادرين عن وزارة الشؤون البلدية والقروية، فإن أهم عيوب ترقيعات الطرق والشوارع وأسبابها وتقييمها كالآتي.

٢-٢-١الشقوق الطولية والعرضية (Longitudinal & Traverse Cracks)

تظهر الشقوق وتمتد على سطح الطبقة الأسفلتية وتختلف في اتساعها وعمقها، وتسمى الشقوق الطولية عندما تكون موازية للمحور الطولي لخندق الحفر، بينما الشقوق العرضية فتمتد بعرض الرصف بزوايا متعامدة تقريبا مع محور خندق الحفر كما في الشكل (٢-١).

هذه الشقوق الطولية والعرضية الناتجة عن حفريات المرافق العامة تحدث بسبب:

أ. عدم مطابقة الخلطات الأسفلتية واللحام بين الأسفلت الجديد والقديم للمواصفات.

ب. انكماش السطح الأسفلتي.

ج. هبوط الطبقات التحتية غير المطابقة للموصفات من حيث المواد أو نسبة الدك.

وتتفاوت مستويات شدة الشقوق حسب عرض هذه الشقوق كما في الجدول (٢-١). ويتم قياس طول الشقوق بالمتر الطولي مع تحديد عددها لكل مستوى من مستويات الشدة.

شكل (٢- ١): الشقوق الطولية والعرضية

٢-٢-٢ الهبوطات (Depression)

من أكثر العيوب انتشاراً في مشاريع تمديد المرافق العامة هبوط أو انهيار طبقات الإعادة شكل (٢-٢)، والذي يرجع لأسباب عديدة أهمها:

أ. عدم مطابقة تربة الردم للمواصفات إما لعدم اختيار التربة المناسبة أو استخدام ناتج الحفر الغير صالح للردم.

ب. عدم تطابق نسبة دك مواد الردم مع المواصفات بسبب الدك على طبقات تزيد عن ٣٠سم، أو استخدام معدات غير مناسبة. حيث تعتمد نسبة الدك لمواد الردم على سماكة الطبقات المدكوكة، واستخدام المعدات المناسبة لنوع التربة (رملية، طينية، صخرية، مفككة،..).

ج. عدم ملائمة تربة الردم المستخدمة مع تربة الموقع الأساسية.

د. وجود تكهفات في جوانب الحفر قد تتسرب إليها تربة الردم وتؤدي إلى فشل تحقيق نسبة الدك المطلوبة.

هـ. تسرب المياه سواء من الامطار أو الغسيل السطحي أو من خطوط المرافق وغيرها.

وتتفاوت مستويات شدة الهبوطات حسب العمق كما في الجدول (٢-١)، وكلما زاد عمق الهبوط كلما أثر ذلك سلبا على مستوى جودة القيادة. ويتم القياس بتحديد المساحة المتأثرة بالمتر المربع لكل مستوى من مستويات الشدة.

شكل (٢-٢): هبوط الحفريات

٢-٢-٣ الحُفر (Potholes)

تكون الحُفر أو الفجوات عادة على شكل حوض قطره لا يقل عن ٧٥٠ مم، تظهر في سطح الطريق وتختلف في العمق والاتساع. تنشأ الحفر بسبب ضعف الطبقة الأسفلتية السطحية نتيجة استخدام خلطات أسفلتية باردة أو بسبب الفرد والدك اليدوي، أو زيادة/ نقص المواد الناعمة بالخلطة الأسفلتية، أو نقص البيتومين بالخلطة الأسفلتية، أو جميع هذه الأسباب معا. ويوضح الشكل (٢-٣) شكل الحُفر ومواقعها في سطح خندق الحفر بعد إعادة السفلتة. وتتفاوت مستويات شدة الحفر حسب العمق كما في الجدول (٢-١). ويتم القياس بتحديد المساحة المتأثرة بالحفر وعددها لكل مستوى من مستويات الشدة.

شكل (٢-٣): حفر بسطح الطريق في موقع الحفرية

٢-٢-٤ التآكل والتطاير (Raveling and Weathering)

التآكل هو تعري الحصى من المادة الأسفلتية والمواد الناعمة، أما التطاير فهو تآكل لقشرة التغطية الأسفلتية وتفتت تدريجي لطبقة الرصف السطحية يعقبه تطاير للحصى من مكانه. وأهم أسباب حدوث التآكل والتطاير عدم الالتزام بمواصفات الفرد والدك، أو استعمال الخلطات الباردة، أو عدم الدك الجيد، أو استخدام خلطات أسفلتيه غير مطابقة للمواصفات من حيث نقص نسبة الأسفلت وخشونة الحصى وزيادة درجة حرارة الخلطة الأسفلتية. ويوضح الشكل (٢-٤) هذا العيب.

شكل (٢-٤): تآكل وتطاير سطح الطريق في موقع الحفرية

وتتفاوت مستويات شدة التآكل والتطاير حسب درجة تآكل سطح الطريق وتطاير الحصى كما في الجدول (٢-١).

ويتم القياس بتحديد المساحة المتأثرة بالمتر المربع لكل مستوى من مستويات الشدة.

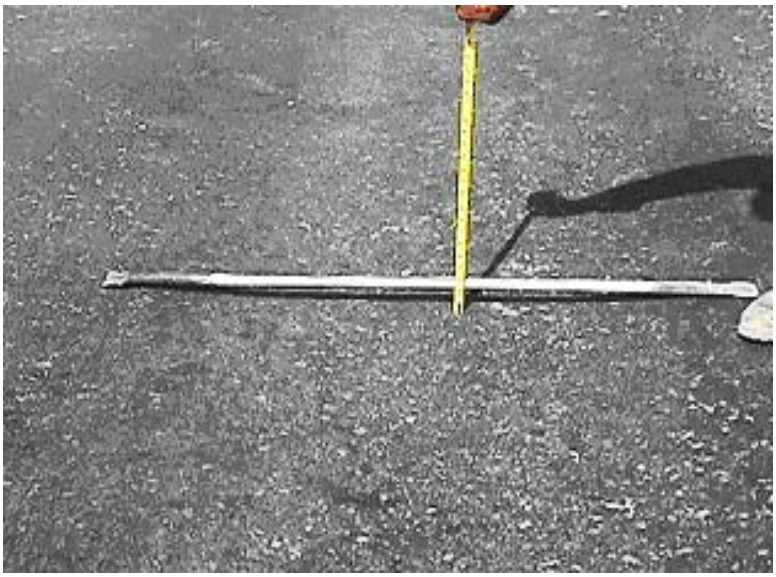
٢-٢-٥ عدم استواء سطح الطريق (وعورة الطريق) (Roughness)

تعتبر درجة استواء سطح الطريق وخلوه من الهبوطات والميول والتموجات من الجوانب الهامة بالنسبة لمستخدمي الطريق. وعدم استواء (وعورة) سطح الطريق الناتج عن حفريات المرافق العامة شكل (٢-٥) يؤدي إلى ضعف مستوى جودة القيادة وعدم راحة مستخدمي الطريق بسبب الاهتزازات التي تحدثها للمركبات، ومن أهم الأسباب التي تؤدي إلى عدم استواء سطح الطريق ما يلي:

أ. سوء فرد الخلطة الأسفلتية.

ب. التأخير في دك الخلطة الأسفلتية حتى انخفاض درجة حرارتها.

ج. الفرد اليدوي للخلطة الأسفلتية وعدم استخدام الفرادة الميكانيكية.



شكل (٢- ٥): عدم استواء سطح الطريق (وعورة سطح الطريق)

وتوجد طريقتان لقياس وتقييم وعورة سطح الطريق هما:

١. المؤشر العالمي للوعورة (International Roughness Index, IRI)، ويستخدم في الشوارع الرئيسية.

٢. الفحص البصري أو استخدام قدة الاستقامة، ويستخدم في الشوارع الفرعية.

حيث تستخدم كل طريقة لقياس وتقييم وعورة سطح الطريق حسب نوع الطريق كالآتي:

أولا: الشوارع الرئيسية أو امتدادات الطرق الخارجية

نظرا لأن إمكانية القيادة بالسرعات العالية متاحة في الشوارع الرئيسية وامتدادات الطرق الخارجية داخل المدن، لذلك يتم التأكد من استواء سطح الطريق، لأن خشونة سطح الطريق تؤثر سلبيا على مستوى جودة القيادة. ولذلك يتم استخدام أجهزة قياس المؤشر العالمي لوعورةسطح الطريق (IRI) على النحو التالي:

أ. استخدام جهاز قياس الوعورة اليدوي أو جهاز قياس الوعورة المتنقل Laser Tester أو غيرهما لقياس درجة وعورة أو خشونة سطح الطريق (Surface Roughness) الذي تم إعادة رصفه.

ب. تطبيق متطلبات الجهاز المستخدم لقياس الوعورة، حيث أن لكل جهاز متطلبات للمعايرة وسرعات التشغيل المناسبة من ٢٠كم/س إلى ١٢٠كم/س وغيرها حسب دليل التشغيل لكل جهاز.

ج. قياس وتحديد المؤشر العالمي لوعورة سطح الطريق (IRI)، وهي الطريقة المعتمدة في هذه المواصفات لتقييم درجة وعورة أسطح الطرق الرئيسية، حيث يقسم مقطع الطريق إلى أجزاء كل منها مائة متر (١٠٠م)، ويتم أخذ القياسات عند نقاط متتالية تفصلها مسافات متساوية، ثم يتم إجراء التقييم النهائي لتحديد مستوى شدة الوعورة لسطح الطريق حسب الجدول (٢-١)، ووحدة القياس هي م/كم.

ثانيا: الشوارع الفرعية

حيث أن قيادة المركبات في الشوارع الفرعية داخل المدن تكون بالسرعات المنخفضة، فإن استواء سطح الطريق لن يكون له تأثير واضح على مستوى جودة القيادة. لذلك يمكن الاكتفاء بالمعاينة البصرية، أو استخدام قدة استقامة (Straight Edge) لقياس وعورة سطح الطريق على النحو التالي:

أ. يتم وضع قدة استقامة طولها ٤م على سطح الطريق بموازاة المحور. فإذا كانت الإنخفاضات تحت الحافة السفلية لقدة الاستقامة بين أي نقطتي تماس لا تزيد عن ٤مم، يكون استواء سطح الطريق مقبولا. ثم يتم تكرار ذلك بوضع قدة الاستقامة بالاتجاه المتعامد (العرضي) مع محور الطريق. ويكون استواء سطح الطريق مقبولا أيضا إذا كانت الإنخفاضات بين أي نقطتي تماس لا تزيد عن ٤مم.

ب. إزالة أو كشط المواقع التي تكون خارج هذه الحدود بشرط عدم استخدام الترقيع، ثم يعاد اختبار هذه المواقع بعد إصلاحها.

٢-٢-٦ تأثير الحفريات على حالة الطريق الإنشائية

تتأثر قدرة طبقات الرصف على تحمل الأحمال المرورية المتكررة دون حدوث هبوطات بحفريات المرافق العامة. ولذلك يجب الالتزام بتطبيق المواصفات عند تنفيذ أعمال إعادة الرصف لمنع هذا التأثير أو تقليله. وتستخدم الطريقة الغير متلفة التي تعتمد على قياس درجة انثناء طبقات الرصف تحت تأثير أحمال مكافئة للأحمال المرورية لتقييم القدرة الانشائية لطبقات الرصف في خنادق المرافق العامة. ومن خلال تحليل درجات انثناء كل طبقة من طبقات الرصف يتم تحديد قدرة تحمل تلك الطبقة، ومن الأجهزة المستخدمة في تقييم القدرة الإنشائية لطبقات الرصف هو جهاز الحمل الساقط [Falling Weight Deflectometer, FWD]. ويوضح الجدول (٢-١) مستويات التقييم لقدرة طبقات الرصف الإنشائية.

٢-٣ تقييم تأثير الحفريات على حالة الطريق

عند تقييم عيوب ترقيعات حفريات المرافق العامة وتأثيرها على الطريق من قبل المتخصصين يتم اتباع الخطوات الآتية:

أ. يقسم الطريق لأجزاء طولية كل منها يمثل وحدة قياسية طولها ١٠٠ متر.

ب. يتم عمل التقييمات التالية لكل وحدة قياسية:

١. تقييم العيوب السطحية للطريق في موقع الحفر.

يتم التقييم البصري بحيث تتدرج مستويات الشدة لكل عيب على مقياس توضيحي (١ - ١٥). ويشمل هذا التقييم كلا من الشقوق الطولية والعرضية، الهبوطات، الحفر، التآكل والتطاير. فإذا كان مستوى الشدة متوسطا تتم المعالجة السريعة للعيب. أما إذا كان مستوى الشدة عاليا تتم الإزالة وإعادة الرصف.

٢. تقييم المقدرة الإنشائية لتحمل الطريق في موقع الحفر.

حيث يتم التقييم على مقياس (١ - ٣٠) وذلك استنادا إلى قياسات جهاز الحمل الساقط (FWD).

٣. تقييم درجة وعورة (عدم استواء) سطح الطريق في موقع الحفر.

حيث يتم التقييم على مقياس (١ - ١٠) وذلك استنادا إلى قياسات دليل الوعورة (IRI).

٤. تقييم كلي لعيوب الحفرية.

يشمل التقييم الكلي للحفرية كل التقييمات السابقة الواردة بالجداول (٢-١)، ويتم حساب مجموع قيم التقييمات السابقة للحصول على المتوسط الموزون (Weight Average)، حيث يتم ذلك لكل وحدة قياسية من (١ - ١٠٠)، ثم يتم بعدها حساب التقييم الرقمي للحفرية كلها شاملة كل الوحدات القياسية بجمع المتوسط الموزون لكل الوحدات القياسية والقسمة على عددها وذلك للحصول على تقييم رقمي على مقياس (١ - ١٠٠).

لكن في حال كان مستوى الشدة عاليا لأي عيب من عيوب ترقيعات الطريق بما يعني فشل التقييم، فلابد من المعالجة وإصلاح الخلل حتى لو كان المتوسط الموزون لكل الوحدات مقبولا.

ويوضح الجدول (٢–١) مستويات الشدة لكل عيب من عيوب ترقيعات الطرق، كما يشمل الملحق (٢) على نموذج رقم (١) لتقييم تأثير حفريات المرافق العامة على الطريق.

جدول (٢- ١): مستويات الشدة والتقييم لعيوب ترقيعات الطرق

مستويات الشدة لعيوب الترقيعات					
م	أنواع العيوب	منخفضة	متوسطة	عالية	ملاحظات
١	الشقوق الطولية والعرضية	عرض الشقوق < ٦مم	عرض الشقوق ٦ – ١٩مم	عرض الشقوق > ١٩مم	قياس الطول بالمترمع تحديد عدد الشقوق
	التقييم	١١ - ١٥	٦ - ١٠	١ - ٥	
٢	الهبوطات	عمق الهبوط < ٢٥مم	عمق الهبوط ٢٥ – ٥٠مم	عمق الهبوط > ٥٠مم	قياس العمق (مم) مع تحديد العدد
	التقييم	١١ - ١٥	٦ - ١٠	١ - ٥	
٣	الحفر	عمق الحفر< ٢٥مم	عمق الحفر٢٥ – ٥٠مم	عمق الحفر> ٥٠مم	قياس العمق (مم) مع تحديد العدد
	التقييم	١١ - ١٥	٦ - ١٠	١ - ٥	
٤	التآكل والتطاير	بدء تطاير الحصى الناعمة فقط	خشونة بالسطح وبدء تطاير الحصى الخشنة	خشونة عالية بالسطح وتطاير الحصى الخشنة	
	التقييم	١١ - ١٥	٦ - ١٠	١ - ٥	

مستوى القدرة الإنشائية لطبقات الرصف					
م	أنواع العيوب	منخفضة	متوسطة	عالية	ملاحظات
٥	القدرة الإنشائية	٥٠ – ٣٦٥	٣٦٥ – ٦٨٥	٦٨٥ – ١٠٠٠	القياس بجهاز FWD (ميكرون)
	التقييم	٢١ – ٣٠	١١ – ٢٠	١ – ١٠	
مستويات الشدة لوعورة سطح الطريق					
م	أنواع العيوب	منخفضة	متوسطة	عالية	ملاحظات
٦	عدم استواء السطح (الوعورة)	١,٦٠ – ٢,٤٥	٢,٤٦ – ٣,٣٠	٣,٣١ – ٤,٢٠	القياس بجهاز قياس مؤشر الوعورة (IRI)
	التقييم	٨ – ١٠	٤ – ٧	١ – ٣	

٢-٤ أسباب أخرى لتدهور حالة طبقات الرصف

بالإضافة لما سبق هناك أسباب أخرى قد تؤدي إلى التدهور في بنية طبقات الرصف وضعف القدرة الإنشائية للطريق عند تنفيذ الحفريات لتمديد المرافق العامة، وهي على النحو الآتي:

١. استخدام الطرق الغير مناسبة لقص وإزالة الأسفلت.

٢. عدم انتظام الأبعاد الهندسية للحفر.

٣. استخدام التقنيات الغير ملائمة لأعمال الحفر.

٤. عدم تدعيم جوانب الحفر المفتوح، أو عدم تثبيت التربة حول أنفاق الحفر في الحفر المغلق.

٥. عدم مطابقة المواد الترابية والأسفلتية المستخدمة للمواصفات.

٦. عدم تحقق نسبة الدك المطلوبة لقبول أعمال الردم والسفلتة.

٧. سوء أعمال فرد الأسفلت ودكه.

٨. عدم الالتزام بالمواصفات عند إجراء الاختبارات لبعض الحفريات دون البعض الآخر في حال تعدد أماكن حفريات المشروع.

٩. عدم رص الحواف والزوايا بسبب ضيق المقطع العرضي وعدم وجود مساحات كافية لضبط العمل.

١٠. سوء التنفيذ للأعمال المدنية بشكل عام والوصلات واللحامات للأسفلت بشكل خاص.

١١. عدم توفر الإمكانيات الفنية والمعدات اللازمة لدى المقاولين لتنفيذ مشاريع تمديد المرافق العامة.

١٢. عدم الالتزام بمواصفات وتعليمات الجهة الصادر منها تصريح الحفر.

١٣. ضعف المراقبة على تنفيذ مشاريع تمديد المرافق العامة.

الفصل الثالث

إجراءات التنسيق وإصدار تصريح الحفر

الفصل الثالث

إجراءات التنسيق وإصدار تصاريح الحفر

٣-١ مقدمة

يتضمن هذ الفصل الاشتراطات والإجراءات التنظيمية لإصدار تصاريح الحفر لتمديد المرافق العامة حتى الانتهاء من جميع الأعمال والإغلاق وإخلاء الطرف. وتشمل الإجراءات، آليات تلقي طلبات إصدار تصاريح الحفر والتنسيق، ومراحل الموافقة وإصدار التصاريح، وكذلك إجراءات تجديد وتمديد مدة التصريح، وإصدار تصريح الحفر الطارئ، وتقارير المتابعة ومراقبة الجودة، وأخيرا آليات أغلاق تصاريح الحفر وإخلاء طرف المقاول.

٣-٢ التخطيط للحفريات وتحديد الاحتياجات

طبقا للائحة التنفيذية "لنظام إجراءات تصاريح الحفريات" الصادرة عن وزارة الشؤون البلدية والقروية لعام (١٤٤٠هـ- ٢٠١٩م)، فإن مكتب تنسيق المشاريع بالأمانات/البلديات هو الجهة المسؤولة عن إصدار تصاريح الحفر والرخص المهنية بالإضافة لكونه الأمانة العامة لجميع لجان التنسيق والمسؤول عن متابعة تنفيذ الدراسات التنسيقية. ومدير مكتب التنسيق هو عضو باللجنة الدائمة للتنسيق بالأمانات.

وبناءا على ماسبق يقوم مكتب تنسيق المشاريع بالتواصل والتنسيق مع الجهات ذات الصلة ومنها شركات المرافق العامة والخاصة، ومخاطبتها لتجهيز وإعداد المخطط السنوي الشامل للحفريات. وذلك لضمان عدم التعارض لمسارات الحفر المختلفة، وتنفيذ جميع الأعمال بكفاءة عالية وإنجازها في الوقت المحدد لذلك. ويشمل التخطيط والتنسيق للحفريات حتى إصدار تصاريح الحفر المراحل الآتية:

٣-٢-١ مراحل التخطيط للحفريات

١. تقوم كل الجهات الخدمية بإعداد خطتها السنوية للحفريات المطلوبة لتمديدات المرافق بالشوارع والطرق داخل المدن خلال عام كامل.
٢. تقوم مكاتب تنسيق المشاريع في مختلف مناطق المملكة بمخاطبة الجهات الخدمية قبل بداية كل عام لتقديم خطتها السنوية للحفريات وتمديد المرافق في كل مدينة.
٣. يتم دمج هذه الخطط في خطة شاملة للحفريات تسمى بـ (المخطط السنوي الشامل) تحت إشراف مكاتب تنسيق المشاريع بالأمانات/ البلديات.
٤. يتم توزيع هذه الخطط على الامانات والبلدية الفرعية للتنسيق ولإعداد الكوادر اللازمة لمتابعة أعمال التنفيذ.

٥. يتم إدراج خطة الحفريات السنوية كمخطط في النظام الإلكتروني لكل أمانة أو بلدية لإصدار تصاريح الحفر اللازمة.

٦. يتم إرسال مخطط الحفريات لكافة الجهات الخدمية ذات الصلة والإدارات المعنية للعلم وبدء التنسيق فيما بينها قبل البدء الفعلي لهذه الحفريات.

٣-٢-٢ أولويات إصدار تصاريح الحفر

عند إعداد الخطة السنوية للحفريات، فإن إصدار تصاريح الحفر يكون طبقا للأولويات الآتية:

أ. تنفيذ حفريات مرافق المياه والصرف الصحي وتصريف السيول والكهرباء والهاتف قبل البدء في تنفيذ مشاريع رصف الطرق أو صيانتها أو تجميلها.

ب. إذا كانت حالة تمديد المرفق طارئة.

ج. حسب تاريخ ومدة التنفيذ وطبيعة المنطقة المراد تنفيذ الحفريات بها.

د. الأسبقية في التقدم بطلبات الموافقة لإصدار تصاريح الحفر.

ولأهمية ما سبق فإن على جميع الجهات المالكة للمرافق الالتزام بالتحقق من مواقع المرافق الأخرى القائمة في نفس المنطقة عند قيامها بالدراسات الأولية والتصاميم لمشاريع تمديد المرافق الخاصة بها، لضمان سرعة إعداد خطة الحفريات السنوية وعدم تعارضها مستقبلا مع مسارات المرافق الجديدة.

٣-٢-٣ مراحل إصدار تصريح الحفر

الشكل (٣-١) يوضح مراحل إصدار /أو تمديد/ أو تجديد تصريح الحفر العادي والطارئ ومتطلبات كل مرحلة حتى الإنهاء والإغلاق، طبقا "للائحة التنفيذية لنظام إجراءات تصاريح الحفريات" كالآتي:

١. تقديم طلب إصدار/ أو تمديد/ أو تجديد تصريح الحفر إلى مكتب تنسيق المشاريع (الذي يعمل ٢٤ ساعة).

٢. تسجيل الطلب (فإذا كان عملا طارئا يصدر تصريح الحفر فورا).

٣. تدقيق الطلب (يتضمن بيانات الحفرية والمرفق بالتفصيل).

٤. اعتماد الطلب إذا كان مستوفيا للشروط وإلا يعاد إلى جهة التقديم.

٥. تسجيل التنسيقات (استيفاء التنسيق خلال خمسة أيام عمل ما لم توجد عوائق تعيق البدء في التنفيذ).

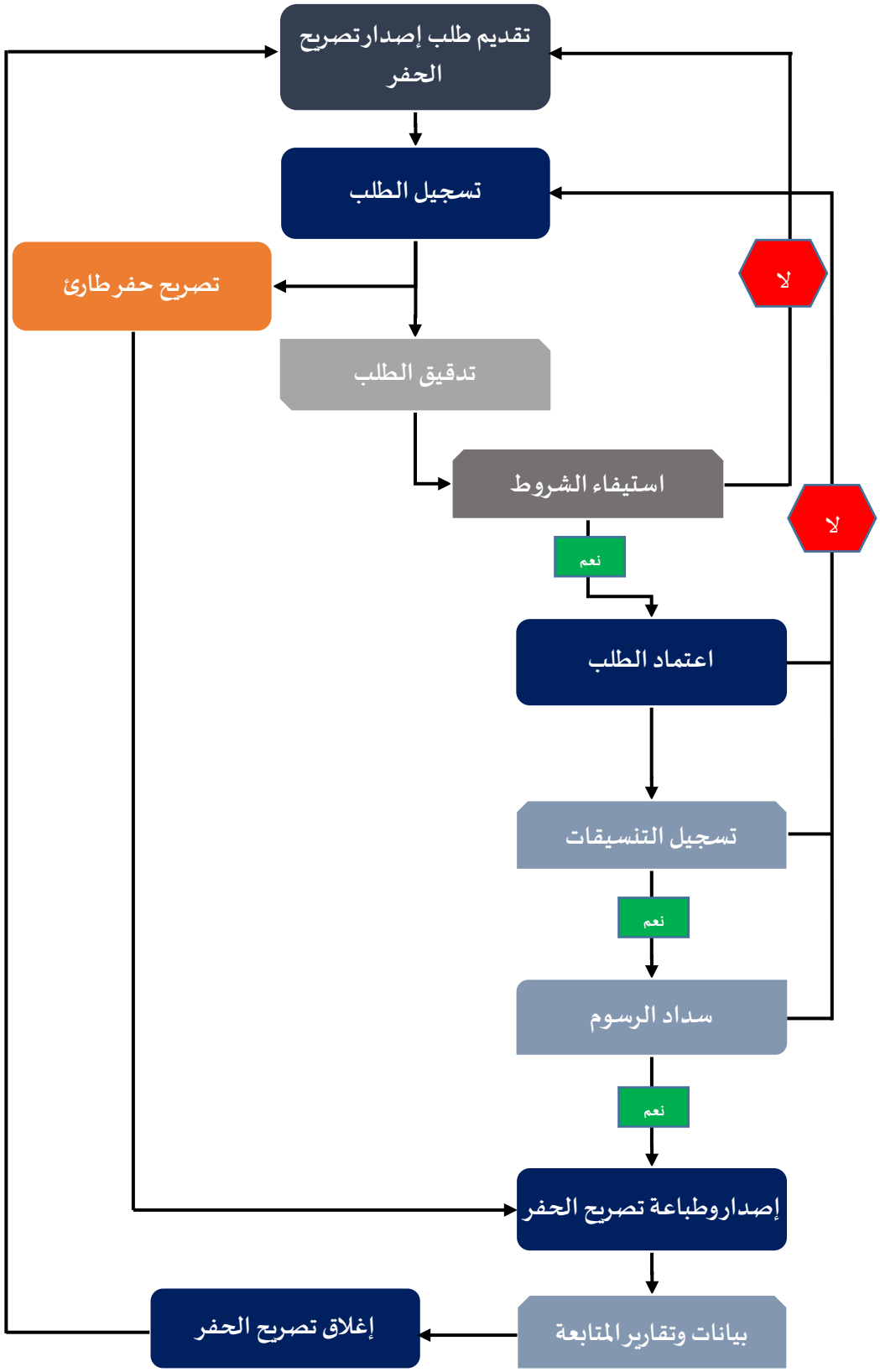
٦. سداد رسوم إصدار /أو تمديد/ أو تجديد تصريح الحفر.

٧. إصدار/ أو تمديد/ أو تجديد تصريح الحفر.

٨. طباعة تصريح الحفر (العادي والفوري).

٩. بيانات المتابعة (ترفع تقارير متابعة تنفيذ الأعمال حسب اللائحة التنفيذية لنظام إجراءات تصاريح الحفر).

١٠. إقفال تصريح الحفر وإخلاء الطرف.



شكل (٣- ١): مراحل إصدار تصريح الحفر حتى الإغلاق

ويتضمن الملحق رقم (١) تفاصيل كل مرحلة من هذه المراحل.

٣-٣ متطلبات المو افقة على تصريح الحفر

٣-٣-١ آليات تقديم الطلب

يتم تقديم طلب الموافقة لإصدار تصريح الحفر حسب اللائحة التنفيذية "لنظام إجراءات تصاريح الحفر" بالطرق الآتية:

أ. عبر البوابة الآلية (بلدي) من خلال الموقع الإلكتروني لوزارة الشؤون البلدية والقروية (https://www.momra.gov.sa)، وترتبط البوابة بجميع الجهات ذات العلاقة بهذا النظام تحت إشراف مكاتب تنسيق المشاريع.

ب. التقديم المباشر لمكتب تنسيق المشاريع في حال تعذر التقديم عبر البوابة الآلية.

ج. التقديم للأمانة/ البلدية في حال عدم إمكانية التقديم وفق الفقرتين أ، ب.

٣-٣-٢ شروط تقديم الطلب

طبقا للائحة التنفيذية "لنظام إجراءات تصاريح الحفر" فإن شروط تقديم الطلب هي:

أ. توفر الأهلية النظامية عند تقديم الطلب عبر أي من الطرق المشار إليها في بند (٣-٣-١) كالآتي:

١. أن يكون تقديم الطلب من قبل الجهة المالكة للمرفق.

٢. أن يكون شخصا مفوضا من قبل اللجنة الفرعية للتنسيق بالأمانات/البلديات.

ب. يقدم الطلب إلى مكتب تنسيق المشاريع متضمنا بيانات المشروع وفقا لما ورد في البند رقم (٩-١) بالقسم (أ.إجراءات إصدار تصاريح الحفر) في الملحق رقم (١).

ج. يحصل مقدم الطلب على إفادة باستلام طلبه وعليه الالتزام ببيانات تصريح الحفر الصادر له.

٣-٤ إجراءات إصدار/ تجديد أو تعديل/ إيقاف/ إلغاء تصريح الحفر

يتم إصدار/تجديد أو تعديل/ إيقاف/ إلغاء تصريح الحفر وفقا للشروط والإجراءات الآتية:

٣-٤-١ إصدار تصريح الحفر

أ. يصدر مكتب تنسيق المشاريع تصريح الحفر خلال المدة المتفق عليها في اللجان الدائمة للتنسيق، وذلك بعد التحقق من شروط الطلب الواردة في البند (٣-٣-٢)، وأن الموقع ضمن المخطط السنوي الشامل لمشروعات تمديد شبكات وخطوط المرافق العامة. علماً بأن الفترة الزمنية للتصاريح في المناطق التجارية والمستودعات لا تزيد عن يومي عمل.

ب. بعد استلام مكتب تنسيق المشاريع للطلب، يقوم باتخاذ الإجراءات الآتية:

١. في حال عدم قبول الطلب لعدم تحقق شروط الموافقة عليه، يتم إبلاغ الجهة مقدمة الطلب في مدة لا تزيد عن ثلاثة أيام عمل بسبب عدم القبول كتابيا على عنوانها بالطلب أو بإحدى الطرق المتبعة نظاميا.

٢. إرسال طلب التصريح لحفرية أي مرفق لجميع الجهات المعنية إلكترونيا خلال مدة يومي عمل للتنسيق والإفادة. وتعتبر هذه الجهات موافقة على الطلب في حال عدم وجود ملاحظات خلال مدة النشر.

٣. يعطى طالب التصريح موافقة مبدئية خلال المدة المحددة لاستكمال متطلبات التصريح النهائي دون ممارسة العمل، إذا كان إصدار التصريح يلزم مقدم الطلب بتنفيذ التزامات معينة، ويبلغ بذلك كتابيا أو بإحدى الطرق المتبعة نظاميا. وتعتبر هذه الموافقة لاغية في حال عدم تنفيذ الالتزامات خلال مدة لا تتجاوز خمسة عشر يوما.

٤. يقوم طالب التصريح بطباعة تصريح الحفر المعتمد من مكتب تنسيق المشاريع إلكترونيا بعد سداد رسوم التصريح.

٣-٤-٢ تجديد أو تعديل تصريح الحفر

يتم تجديد أو تعديل تصريح الحفر بالشروط الواردة في اللائحة التنفيذية لنظام مكاتب تنسيق المشاريع ورخص الحفريات وتحديثاتها.

٣-٤-٣ إيقاف تصريح الحفر

يتم إيقاف تصريح الحفر بالشروط الواردة في اللائحة التنفيذية لنظام مكاتب تنسيق المشاريع ورخص الحفريات وتحديثاتها.

٣-٤-٤ إلغاء تصريح الحفر

يتم إلغاء تصريح الحفر بالشروط الواردة في اللائحة التنفيذية لنظام مكاتب تنسيق المشاريع ورخص الحفريات وتحديثاتها.

٣-٤-٥ خطة التأمين والسلامة في الموقع

عند تقديم طلب إصدار تصريح الحفر يجب على الجهة مقدمة الطلب تقديم خطة التأمين والسلامة بعد التنسيق مع إدارات المرور المحلية لتنفيذها في المناطق التي بها مواقع الحفريات. حيث تهدف هذه الخطة إلى :

١. توفير الأمان والراحة لمستخدمي الطرق العامة وذلك عبر تقليل مدة التأخير وتوفير مسارات مفتوحة.

٢. الحد من وقوع الحوادث المرورية والمشاة، والتقليل من الإصابات في حال وقوع الحوادث.

٣. عدم إحداث اختناقات مرورية عن طريق اتخاذ الاحتياطات اللازمة.

٤. إبقاء حركة السير مفتوحة في منطقة العمل، وعزل هذه المنطقة عن حركة السير عن طريق اتخاذ التدابير المناسبة لحماية المشاة وحركة المرور ومنطقة الحفر والعمال.

وتتضمن خطة التأمين والسلامة بالموقع الآتي:

أ. تحديد المسارات والممرات الآمنة لمرور المشاة.

ب. وسائل تدعيم جوانب الحفر وسحب المياه طبقا لتقرير فحص التربة.

ج. وسائل تأمين المنشآت وحماية الأشجار المجاورة للموقع.

د. وسائل حماية المرافق القائمة في الموقع طبقا لتقرير فحص التربة.

هـ. تقديم خطة التحكم المروري ومخططات للتحويلات المرورية المقترحة طبقا "لدليل وسائل التحكم المروري" الصادر عن وزارة الشؤون البلدية والقروية في ١٤٢١هـ. وتتضمن خطة التحكم المروري العناصر الآتية:

١. الاشتراطات والضوابط والتوجيهات العامة التي تشكل عناصر التخطيط.

٢. أدوات ووسائل التحكم المروري في مناطق العمل وشرح لعناصر منطقة التحكم المروري.

٣. الضوابط الخاصة بأوقات العمل وإشغال حارات المرور، خاصة في أوقات الذروة وأثناء الليل.

٣-٥ متطلبات إصدار تصريح الحفر الطارئ

في حال وقوع حادث طارئ لأي مرفق (كسر خط مياه أو انقطاع كابل هاتف أو كهرباء أو غيرها) قد يهدد السلامة العامة، فإن على ممثل الجهة مالكة المرفق التواجد في الموقع فورا، ويتم إصدار تصريح طارئ لأعمال الحفر وذلك حسب تقدير مكتب تنسيق المشاريع، على أن يتم استكمال إجراءات هذه التصريح خلال خمسة أيام عمل من تاريخ الإصدار. وتحصل الجهة مالكة المرفق على التصريح وفقاً للخطوات التالية:

١. تقوم فرقة الصيانة التابعة للجهة مالكة المرفق بالحفر وإصلاح وإعادة تأهيل الحالة الطارئة، ثم تقوم بردم الحفرية بشكل مؤقت.

٢. تتقدم الجهة مالكة المرفق بطلب تصريح لترميم موقع الحالة الطارئة والإنهاء كالمعتاد.

٣. تفحص لجنة الطوارئ المكونة من مندوب الجهة مالكة المرفق ومندوب من مكتب التنسيق في الأمانة/ البلدية موقع الحالة الطارئة، ويتم اعتماد الطلب وإصدار التصريح الطارئ الذي تقدر مدته بالساعات (لا تزيد عن ٢٤ ساعة) لتنفيذ الأعمال الطارئة.

٤. إبلاغ إدارة المرور بذلك لاتخاذ الإجراءات المناسبة.

٥. تلتزم الجهة مالكة المرفق أو من يمثلها في الموقع باتخاذ الإجراءات الآتية أثناء الحالة الطارئة:

أ. تزويد الأمانة/ البلدية بخطاب موثق يتضمن توضيحا لأسباب الحادث الطارئ.

ب. تخصيص مكتب لإدارة الحالة الطارئة والاتصالات مع جهات الاختصاص.

ج. تزويد الأمانة/ البلدية بتصنيف الحالة الطارئة وكيفية معالجتها.

د. تزويد الأمانة/ البلدية بالمدة اللازمة لإنهاء الحالة الطارئة.

٦. استخدام الوسائل المناسبة في تكسير وإزالة طبقات الرصف الأسفلتي والخرسانة أثناء الحالات الطارئة، ولا تستخدم المعدات الثقيلة إلا بإذن خاص.

٣-٦ الصلاحيات الإدارية لإصدار تصريح الحفر ومدته

٣-٦-١ الصلاحيات الإدارية

١. يكون إصدار تصريح الحفر أو تجديده أو تعديله من صلاحيات مكتب تنسيق المشاريع.

٢. يكون إيقاف التصريح أو عدم تجديده أو إلغاءه حسب الصلاحيات المحددة في اللائحة التنفيذية لنظام مكاتب تنسيق المشاريع ورخص الحفريات وتحديثاتها.

٣-٦-٢ مدة تصريح الحفر وإصداره

١. لا تتجاوز مدة التصريح لأي حفرية خاضعة لمكتب تنسيق المشاريع ولأي صنف من الطرق مائة وخمسون يوما وفقا للقرار الوزاري رقم ٢٠١٥٤ في ١٤٣٩/٠٤/٢٨ هـ.

٢. تحدد مدة التصريح لكامل المشروع من قبل الجهة المالكة له عند تقديمها لطلب الموافقة على إصدار تصريح الحفر على ألا تتجاوز المدة المحددة في الفقرة (أ).

٣. لا تزيد المدة اللازمة لإصدار تصريح الحفر عن ٣٠ يوما بعد التنسيق والموافقة على الطلب.

٣-٧ سداد رسوم تصريح الحفر

يتم سداد رسوم إصدار تصاريح الحفر طبقا للائحة التنفيذية لنظام إجراءات تصاريح الحفر الصادرة عن وزارة الشؤون البلدية والقروية لعام ١٤٤٠هـ وغيرها من اللوائح ذات العلاقة. كما يتم سداد الرسوم عند تجديد أو تعديل تصريح الحفر بعد سداد الغرامات البلدية (إن وجدت).

٣-٨ إغلاق تصريح الحفر وإخلاء الطرف

بعد إنهاء المقاول لكامل الأعمال بالموقع، تستطيع الجهة مالكة المرفق تقديم طلب الإخلاء من خلال النظام الإلكتروني خلال ٧ أيام من تاريخ الانتهاء. ويمر الطلب بالمراحل التالية للحصول على الموافقة:

١. يتم تشكيل لجنة مكونة من ممثلي (الأمانة/البلدية – الجهة مالكة المرفق – الاستشاري – المقاول).

٢. تقوم اللجنة بزيارة الموقع للتأكد من سلامة الأعمال المنفذة وعدم وجود أي ملاحظات فنية مانعة للاستلام طبقا للمواصفات والإجراءات حسب ما ورد في الفصل الثامن من هذه المواصفات، مع ضمان المقاول للأعمال المنفذة لمدة عامين من تاريخ الاستلام.

٣. يتمكن المقاول من الحصول على كامل مستحقاته من الجهة المستفيدة بعد الحصول على جميع الموافقات.

الفصل الرابع

مواصفات مواد الأعمال المدنية

الفصل الرابع

مواصفات مواد الأعمال المدنية

٤-١ مقدمة

لضمان عودة حالة الطريق والأرصفة إلى ما كانت عليه قبل البدء في أعمال الحفر وتمديد المرافق العامة، يتم تنفيذ جميع الأعمال المدنية بالدقة والجودة المطلوبة طبقا للشروط والمواصفات الفنية العامة والخاصة في عقود التنفيذ. حيث يتم الالتزام بهذه المواصفات العامة للمواد في الأعمال المدنية الآتية:

١. طبقات ردم القاعدة (Subgrade).
٢. طبقات ما تحت الأساس الركامي (Sub-base).
٣. طبقات الأساس الركامي (إن وجدت) (Agg. Base Course).
٤. طبقة التشريب الأسفلتية وطبقة اللصق (MC1, RC2).
٥. طبقتي الأسفلت (الأساس والسطحية)، أو الرصف الصلب (بلاطات الخرسانة).
٦. تركيب أغطية غرف التفتيش وصفايات المياه.

٤-٢ المواد المستخدمة في الأعمال المدنية

المواد المستخدمة في الأعمال المدنية لمشاريع تمديد المرافق العامة هي مواد الردم والرصف الأسفلتي والرصف الخرساني ولوازم غرف التفتيش وصفايات المياه. ويقوم ممثلوا الأمانة/البلدية بمراقبة وإجراء الفحص اللازم لهذه المواد عن طريق مختبر الأمانة أو مختبر محايد ورفض واستبعاد المواد الغير مطابقة للمواصفات. حيث يتم التأكد أن هذه المواد تحقق شروط ومتطلبات الجودة مثل: التصنيف الهندسي، والتدرج الحُبيبي المطلوب، ونسبة الرطوبة، والخواص الميكانيكية، والقدرة على التحمل طوال فترة الاستخدام، وغيرها من الشروط على النحو التالي:

٤-٢-١ مواد الردم (الأعمال الترابية)

٤-٢-١-١ عام

قبل توريد مواد الردم يتم التأكد من أنها خالية من الرطوبة الزائدة والمواد الضارة، وأنها تتكون من المواد الحُبيبية التي يشترط فيها الآتي:

١. ألا يزيد أكبر قطر لكسر الحجر أو البحص (Max Size of Stone or Gravel) عن ١٠٠ مم.
٢. تصنف المواد وفقا لمواصفات آشتو (AASHTO, M-145)، ويجب أن تكون المواد متوافقة مع تصنيفات التربة (A-1 أو A-2 أو A-3) بالجدول (٤-١).

٣. أن يكون الحد الأقصى لدليل اللدونة (P.I) هو (١٠)، وألا تقل نسبة تحمل كاليفورنيا (California Bearing Ratio, CBR) عن ٢٥٪ بعد ٤ أيام من غمرها بالماء (Soaking) والوصول إلى نسبة دك ٩٥٪ من الكثافة الجافة. ويوضح جدول (٤-٢) علاقة تصنيف التربة بنسبة تحمل كاليفورنيا.

جدول (٤- ١): تصنيف التربة طبقا لمواصفات الآشتو (AASHTO, M-145)

التصنيف العام	المواد الحبيبة (٣٥٪ أو أقل المارة من منخل ٠,٠٧٥ مم)			
التصنيف	A-1		A-3	A-2
	A-1-a	A-1-b		A-2-4
حجم ورقم المنخل	نسبة المار ٪			
٢,٠٠ ملم (رقم ١٠)	٥٠ (حد أقصى)	-	-	-
٠,٤٢٥ ملم (رقم ٤٠)	٣٠ (حد أقصى)	٥٠ (حد أقصى)	٥١ (حد أدنى)	-
٠,٠٧٥ ملم (رقم ٢٠٠)	١٥ (حد أقصى)	٢٥ (حد أقصى)	١٠ (حد أقصى)	٣٥ (حد أقصى)
الجزيئات المارة من منخل (رقم ٤٠)	خصائص الجزيئات			
حد السيولة (L.L)	-		-	٤٠ (حد أقصى)
دليل اللدونة (P.I)	٦ (حد أقصى)			١٠ (حد أقصى)
الأنواع المعتادة من العناصر الأساسية للمواد	كسر الأحجار، الحصى، الرمل		الرمل الناعم	الطمي أو الحصى الطيني والرمل

جدول (٤- ٢): علاقة تصنيف التربة بنسبة تحمل كاليفورنيا (AASHTO, M-145)

نسبة التحمل (CBR) ٪	تصنيف المواد	مجال الاستخدام	النظام الموحد USC	AASHTO M-145
٠ – ٣	ضعيفة جداً	القاعدة الترابية	OH, CH, MH, OL	A5, A6, A7
٣ – ٧	ضعيفة	القاعدة الترابية	OH, CH, MH, OL	A4, A5, A6, A7
٧ – ٢٠	مقبولة	تحت الأساس	OH, CH, MH, OL	A2, A4, A6, A7
٢٠ – ٥٠	جيدة	أساس وتحت الأساس	GM, GC, SW, SM, SP, GP	A-1-b, A-2-5, A3, A-2-6
أكبر من ٥٠	ممتازة	أساس	GW, GM	A-1-a, A-2-4, A3

٤. إجراء الاختبارات المناسبة لمواد الردم مثل التدرج الحُبيبي للتربة (Grading of Soil Particles)، وتصنيف التربة (Soil Classification)، حدود أتربرج (حد السيولة L.L وحد اللدونة P.L وحد الانكماش S.L) ودليل اللدونة (P.I)، ونسبة تحمل كاليفورنيا (CBR)، وغيرها من الاختبارات المطلوبة للمواد (معملية أو حقلية).

٥. ألا يقل عدد الاختبارات المعملية عن اختبار واحد لكل طبقة أو لكل ١٥٠٠ متر مكعب من مواد الردم. وتشمل الكثافة الجافة العظمى، وCBR بالغمر، ومحتوى الرطوبة، والتدرج الحُبيبي، وحد السيولة، ومؤشر اللدونة، ومحتوى الكبريتات (٠,٥٠٪ كحد أقصى) والكلوريدات (١٪ كحد أقصى).

٦. إجراء اختبار واحد على الأقل للكثافة الحقلية ومحتوى الرطوبة على عمق مناسب كل ٧٥٠ متر مربع من مسطحات الردم أو مساحة الفسح أيهما أقل.

٧. يتم إجراء جميع الاختبارات المطلوبة لمواد الأعمال المدنية طبقا للبند (٤-٣-٢).

٤-٢-١-٢ مواد الردم من ناتج الحفر

يمكن استخدام مواد الردم المناسبة المستخرجة من ناتج الحفر قبل اللجوء إلى توريد أي مواد للردم من خارج الموقع بالشروط الآتية:

١. الموافقة المبدئية لجهة الإشراف إذا تبين لها من خلال المعاينة البصريةإمكانية استخدام ناتج الحفر.

٢. إجراء الاختبارات الحقلية والمعملية اللازمة لتحديد مدى صلاحية نواتج الحفر لأعمال الردم قبل استخدامها، ويتم إجراء اختبارات إضافية حسب المواصفات كلما لوحظ تغير في خصائص هذه المواد للتأكد من صلاحيتها، وعلى المقاول استبعاد المواد المخالفة للمواصفات وتوريد مواد أخرى صالحة للردم من خارج الموقع بشرط مطابقتها للمواصفات.

٣. تشوين وتنظيم نواتج الحفر الصالحة للردم في الأماكن المناسبة التي يحددها المهندس المشرف، ونقل الزائد منها مؤقتا خارج الموقع إلى مواقع خاضعة لمراقبة البلدية، والتعامل معها كمواد فائضه تستعمل عند الحاجة إليها.

٤-٢-١-٣ مواد الردم من خارج الموقع

على المقاول توريد المواد اللازمة لتنفيذ أعمال الردم أو استكمالها من مواقع التوريد المبينة في المخططات والمواصفات الخاصة، أو المقترحة شريطة موافقة جهة الإشراف حسب الشروط الآتية:

١. الحصول على الموافقات الخطية اللازمة من قبل الجهات المعنية على التوريد من هذه المواقع.

٢. لا يسمح باستخراج المواد من مواقع تقع ضمن المناطق الحضرية.

٣. لا يسمح أن يؤدي استخراج مواد الردم إلى تغيير المعالم الطبيعية ومسارات الأودية أو مخرات السيول.

٤. أن تكون المواد المستخرجة من المناطق التي وافقت عليها البلدية صالحة للردم وتحقق المواصفات المطلوبة.

٥. لا يتم استخدام المواد المستخرجة من الطريق أو حفريات المنشآت ما لم تستوفى هذه المواد شروط المواصفات، وأن تكون معتمدة من قبل جهة الإشراف، وعليه إزالة أي مواد تم توريدها إلى الموقع لأعمال الردم على نفقته الخاصة مالم تكن معتمدة.

٦. على المقاول تسوية وتمهيد مواقع توريد مواد الردم وجعلها متناسقة مع البيئة الطبيعية المحيطة بعد الانتهاء من أعمال التوريد.

٧. على المقاول التخلص من المواد الزائدة عن حاجة الردم بنقلها على نفقته إلى المقالب العمومية، بشرط حصوله على الموافقات الخطية من الجهات المعنية.

٤-٢-١-٤ مواد يحظر استعمالها لأعمال الردم

يحظر استعمال المواد التالية في أعمال الردم:

١. التربة المستخرجة من قاع المستنقعات والسبخات (Soft Black Soil).

٢. التربة المختلطة بجذوع الأشجار والأعشاب وجذورها أو تحتوي على أنقاض الأبنية.

٣. التربة التي تحتوي على مركبات عضوية.

٤. التربة المختلطة بمواد قابلة للاشتعال الذاتي.

٥. التربة التي تحتوي على حجارة أو كسر صخور أو حصى يزيد قطرها الأكبر عن ١٠سم.

٦. التربة التي يزيد دليل لدونتها (P.I) عن (٣٥).

٧. التربة ذات القابلية للإنهيار (Collapsing Soil) أو ذات القابلية للانتفاخ (Expansive Soil) عند زيادة محتوي الرطوبة بها.

٤-٢-١-٥ مواد طبقات الردم

١. طبقات ردم القاعدة (Subgrade)

هي طبقات الردم الأولى والثانية التي تقع على عمق يزيد عن ٦٠سم أسفل طبقة الأساس حيث أن:

أ. مواد هذه الطبقات تكون من النوع (A-1-a) أو(A-1-b) وفقا لتصنيف آشتو (AASHTO-M-145).

ب. تتكون طبقة الردم الأولى (السفلى) من طبقتين بسمك ٣٠سم، بينما تتكون الطبقة الثانية (العليا) من ثلاث طبقات بسمك ٢٠سم، ولا تقل نسبة تحمل كاليفورنيا (C.B.R) لطبقات الردم الثانية عن ٥٠٪.

٢. طبقات ما تحت الأساس الركامي (Sub-Base)

وهي الطبقات التي تعلو طبقات القاعدة وتقع أسفل طبقات الأساس أو الأساس الركامي حيث:

أ. تكون مواد هذه الطبقات من النوع (A-1-a) أو(A-1-b) وفقا لتصنيف آشتو (AASHTO-M-145).

ب. تتكون من طبقتين بسمك لايقل عن ١٥سم، ولا تقل نسبة تحمل كاليفورنيا (C.B.R) عن ٦٥٪.

٣. طبقات الأساس الركامي (إن وجدت) (Agg.-Base Course)

طبقات الأساس الركامي هي التي تقع مباشرة أسفل طبقة الأساس الأسفلتية حيث:

أ. تتكون مواد هذه الطبقة من خليط متجانس من ناتج تكسير مواد غير عضوية، أي من كسر البحص وقطع الصخور بالإضافة للرمل والطمي. ويجب أن تكون حبات الركام من النوع الصلب قوية التحمل وليست دائرية المقطع أو رقيقة، كما يجب أن تكون خالية من المواد العضوية وأي شوائب أخرى.

ب. لا يزيد دليل اللدونة (P.I) لهذه المواد عن (٦) ولا تزيد نسبة الذوبان في كبريتات الصوديوم عن ١٢٪.

ج. يكون سمك هذه الطبقات حسب التصميم أو ١٥ سم أيهما أكبر ولا يزيد سمك الطبقة الواحدة عن ١٥ سم، ولاتقل نسبة تحمل كاليفورنيا (C.B.R) لهذه الطبقات عن ٦٥٪، والتدرج الحُبيبي كما في الجدول (٤-٣).

جدول (٤-٣): تدرج طبقات الأساس الركامي

مقاس المنخل (ملم/بوصة)	النسبة المئوية المار من المنخل		
	تدرج ١	تدرج ٢	تدرج ٣
٥٠ ملم (٢ بوصة)	١٠٠	-	-
٣٧,٥ ملم (١,٥ بوصة)	١٠٠ - ٩٧	١٠٠	-
٢٥ ملم (١ بوصة)	-	١٠٠ - ٩٧	١٠٠
١٩ ملم (٣\٤ بوصة)	٨١ - ٦٧	-	١٠٠ - ٩٧
٩,٥ ملم (٣\٨ بوصة)	-	٧٠ - ٥٦	٧٩ - ٦٧
٤,٧٥ملم (رقم ٤)	٤٧ - ٣٣	٥٣ - ٣٩	٥٩ - ٤٧
٠,٤٢٥ملم (رقم ٤٠)	١٩ - ١٠	٢١ - ١٢	٢١ - ١٢
٠,٠٧٥ملم (رقم ٢٠٠)	٨ - ٤	٨ - ٤	٨ - ٤
ملاحظاتة:			
يجب ألا يزيد الجزء المار من المنخل رقم (٢٠٠) عن نصف الجزء المار من المنخل ٠,٤٢٥ ملم (رقم ٤٠)			
التدرج النهائي لطبقة الأساس الركامي يسمح بنسب التجاوز الاتية خلال التنفيذ:			
المار من منخل ٢٥ ملم وأكبر منه ±٦٪			
المار من منخل ٤,٧٥ ملم (رقم ٤) إلى ١٩ ملم (رقم ¾ ") ± ٥٪			
المار من منخل ٠,٤٢٥ ملم (رقم ٤٠) إلى ٢ ملم (رقم ١٠) ± ٤٪			
المار من منخل ٠,٠٧٥ ملم (رقم ٢٠٠) ± ٢٪			

٤-٢-١-٦ اختبارات الصلاحية لمواد الردم

على جهة الإشراف في جميع الأوقات أخذ العينات اللازمة من جميع مناطق الأعمال والمواقع، لإجراء الاختبارات اللازمة للتحقق من صلاحية مواد الردم طبقا للفقرة (أ) من البند (٤-٣-٢).

٤-٢-١-٧ المياه المستخدمة في أعمال الردم

لابد أن تكون المياه المستخدمة في أعمال الردم نظيفة خالية من الأملاح الزائدة والبكتريا والمواد العضوية وغيرها ويفضل استخدام المياه الصالحة للشرب. ولا يسمح مطلقا باستخدام مياه البحر أو المياه المالحة في عمليات الردم خاصة حول الأنابيب أو المنشآت الخرسانية المسلحة ما لم ينص تحديدا على خلاف ذلك. ويتم إجراء اختبارات الصلاحية للمياه قبل توريدها للموقع.

٤-٢-٢ مواد الرصف المرن (الأعمال الأسفلتية)

٤-٢-٢-١ عام

تتكون طبقات الرصف من الخلطات الأسفلتية الساخنة (Hot Mix Asphalt) والتي هي خليط من الركام الخشن والناعم والأسفلت، بالإضافة إلى طبقة التشريب (MC1) وترش قبل طبقه الأساس، وطبقة اللصق (RC2) وتوضع فوق طبقة الأساس. وقبل البدء في عملية تصميم الخلطة، يلزم موافقة جهة الإشراف على مصادر المواد التالية:

١. مواد الحشو المعدنية (Mineral Filler).

٢. الركام الحجري (الخشن والناعم).

٣. مواد البيتومين والبيتومين المحسن بالبوليمر.

٤. أي مواد أخرى سوف يتم استخدامها في الخلطة الأسفلتية، مثل الأسمنت والجير المطفأ، والسيليكون، والبوليمرات، والألياف، والركام المعاد تدويره (RAP).

٤-٢-٢-٢ معايير تصميم الخلطة الأسفلتية

يتم تصميم الخلطات الأسفلتية لكل الطبقات وفقا لطريقة مارشال أو أي طريقة معتمدة من قبل الوزارة. فإذا تم استخدام طريقة مارشال، فإنه يتم إعداد عينات اختبار الانضغاط (AASHTO, T-165) باستخدام محتوى البيتومين الأمثل الذي تحدده هذه الطريقة حسب (دليل معهد الأسفلت سلسلة MS-2).

وتخضع طرق التصميم لمعايير تأخذ بعين الاعتبار قوة الخلطة وثباتها ونسبه الفراغات فيها وتدرج الركام المستعمل لإحداث توازن بين النسبة المثالية للأسفلت وتدرج الركام للحصول على خلطه نموذجيه تحقق الوظائف التالية:

١. توزيع الأحمال بشكل جيد.

٢. تقليل نفاذ الماء إلى طبقات الرصف السفلية.

٣. تأمين سطح مقاوم للانزلاق.

٤. تأمين سطح انسيابي أثناء مرور الشاحنات والسيارات.

٥. ضمان عدم تشقق السطح.

٦. ضمان ثبات عال تحت الظروف المناخية والجوية والمرورية.

٧. مقاومة تأثير البري نتيجة احتكاك إطارات السيارات والشاحنات بسطح الأسفلت.

٤-٢-٢-٣ طبقات الرصف الأسفلتي

تتكون طبقات الرصف الأسفلتي من طبقتين أساسيتين هما طبقة الأساس، والطبقة السطحية. وفيما يلي تفصيل لكل طبقة ونسب التفاوت المسموح بها في تصميم خلطات الأسفلت:

١. طبقة التشريب الأسفلتية (Asphalt Prime Coat, MC1)

يتم رش هذه الطبقة فوق طبقة الأساس الركامي (إن وجدت) أو طبقة ما تحت الأساس الأسفلتي، على أن تكون جافة، وأن يتم ضبط سيولتها حتى يتم رشها بطريقة منتظمة تحقق معدل الرش المطلوب. ولذلك يتم تسخينها إلى درجة حرارة بين ٦٥ – ٩٥ درجة مئوية، وترش بمعدل ٠,٦٥ – ١,٧٥ لتر/م٢.

٢. طبقة الأساس الأسفلتي (Asphalt Base Course)

يتم وضع هذه الطبقة بعد رش طبقة الأساس الركامي (إن وجدت) أو طبقة ما تحت الأساس بالأسفلت السائل (MC1). ويتحقق في تصميم الخلطة الأسفلتية لطبقة الأساس الأسفلتي الآتي:

أ. اختيار المواد الحصوية (الركام) بحيث تحقق التدرج المطلوب لهذه الطبقة طبقا لمواصفات الجمعية الأمريكية لفحص المواد (AASHTO, T-11& T-27) حسب الجدول (٤-٤).

ب. ألا تقل نسبة الرمل المجروش (ناتج كسر الحجر) عن ٤٠٪ من الركام الناعم المستخدم في الخلطات الأسفلتية.

ج. إجراء اختبارات الخلطة الأسفلتية لطبقة الأساس، حيث يجب أن تتحقق في الخلطة المتطلبات المبينة في جدول (٤-٥).

جدول (٤- ٤): تدرج الركام في طبقة الأساس الأسفلتي

مقاس المنخل (ملم/بوصة)	نسبة المار المئوية		
	التدرج (أ)	التدرج (ب)	التدرج (ج)
٣٧,٥ملم (١,٥ بوصة)	١٠٠	-	-
٢٥ملم (١ بوصة)	٩٠-٧٥	١٠٠	١٠٠
١٩ملم (٣\٤ بوصة)	٨٠-٦٥	٩٠-٧٥	١٠٠-٩٠
١٢,٥ملم (١\٢ بوصة)	٧٠-٥٥	٨٠-٦٥	٩٣-٧٨
٩,٥ ملم (٣\٨ بوصة)	٦٠-٤٥	٦٥-٥٥	٧٢-٥٧
٤,٧٥ملم منخل (رقم ٤)	٤٦-٣١	٦٠-٣٥	٥٨-٤٣
٢ملم منخل (رقم ١٠)	٣٣-١٨	٣٥-٢٠	٤٣-٢٨
٤٢٥، ٠ملم منخل (رقم ٤٠)	١٨-٥	٢٠-٧	٢٨-١٣
٠,١٨٠ ملم منخل (رقم ٨٠)	١٣-٣	٢٥-٥	-
٠,٠٧٥ملم منخل (رقم ٢٠٠)	٩-٢	٧-٣	٧-٣

جدول (٤- ٥): متطلبات واختبارات تصميم الخلطة الأسفلتية لطبقة الأساس الأسفلتي

الخاصية	طبقة الأساس الأسفلتي		
	الصنف (أ)	الصنف (ب)	الصنف (ج)
عدد ضربات الدك على كل وجه لتحضير العينات	٧٥	٧٥	٥٠
ثبات مارشال عند درجة حرارة ٦٠ درجة مئوية (كيلو غرام) كحد أدنى	١٠٠٠*	٧٥٠*	٥٠٠*
التدفق (ملم) عند درجة حرارة ٦٠ درجة مئوية	٢-٤	٢-٤	٢-٤
الفراغات في الركام المعدني، بالمائة، كحد أدنى	راجع الجدول رقم (٤-٦)		
نسبة الفراغات (%)	٣-٥	٣-٥	٣-٥
نسبة الرابط الأسفلتي بالنسبة لوزن الخليط (%) **	٣-٦	٣-٦	٣-٦
ثبات مارشال المتبقي (%) بعد الغمر كحد أدنى	٧٠	٧٠	٧٠

(*) يجب ألا يزيد التفاوت في الثبات أثناء التنفيذ ± ٢٠% من القيمة المحددة في صيغة خلطة العمل التصميمية

(*) للاستدلال فقط، ويجب تحديد النسبة الفعلية من صيغة خلطة العمل التصميمية المعتمدة

جدول (٤- ٦): الفراغات في الركام المعدني (VMA) لخلطات الخرسانة الأسفلتية

المقاس الاسمي الأقصى للخلطة	الحد الأدنى لفراغات الركام المعدني (%)	المقاس الاسمي الأقصى للخلطة	الحد الأدنى لفراغات الركام المعدني (%)
٦٣ ملم (٢,٥ بوصة)	١١	١٢,٥ملم (٢/١ بوصة)	١٥
٥٠ ملم (٢ بوصة)	١١,٥	٩,٥ ملم (٨/٣ بوصة)	١٦
٣٧,٥ ملم (١,٥ بوصة)	١٢	٤,٧٥ ملم منخل (رقم ٤)	١٨
٢٥ملم (١ بوصة)	١٣	٢,٣٦ ملم منخل (رقم ٨)	٢١
١٩ ملم (٤/٣ بوصة)	١٤	١,١٨ملم منخل (رقم ١٦)	٢٣,٥

(*) ملاحظة: يتم حساب الفراغات في الركام المعدني بناءا على الكثافة الفعالة للركام (Gse)

٣. الطبقة اللاصقة (RC2)

هي الطبقة التي يدهن بها سطح طبقة الأساس الأسفلتي وجوانب الأسفلت المقصوص لتحقيق الالتصاق مع الطبقة السطحية. ويتم الدهان بمعدل ٠,٢٥لتر/م٢ أو ما يساوي (٠,٣٠– ٠,٥٠كجم/م٢) ودرجة حرارة بين ٦٥– ٩٥ درجة مئوية.

٤. طبقة الأسفلت السطحية (Asphalt Wearing Course)

يتم وضع هذه الطبقة فوق طبقة الأساس الأسفلتي بعد رش طبقة الأساس الأسفلتي بالطبقة اللاصقة (RC2). ويتحقق في تصميم الخلطة الأسفلتية للطبقة السطحية الآتي:

أ. اختيار المواد الركامية بحيث تحقق التدرج المطلوب لهذه الطبقة حسب الجدول (٤-٧)، طبقا لمواصفات الجمعية الأمريكية لفحص المواد (AASHTO, T-11& T-27).

ب. ألا تقل نسبة الرمل المجروش عن ٤٠٪ من الركام الناعم المستخدم في الخلطات الأسفلتية.

ج. إجراء اختبارات الخلطة الأسفلتية للطبقة السطحية، بحيث تتحقق في الخلطة المتطلبات المبينة في جدول (٤-٨).

جدول (٤-٧): تدرج الركام في طبقة الأسفلت السطحية

مقاس المنخل (ملم/بوصة)	نسبة المار المئوية		
	التدرج (أ)	التدرج (ب)	التدرج (ج)
٣٧,٥ملم (١,٥) بوصة	-	-	-
٢٥ملم (١ بوصة)	-	-	-
١٩ملم (٣\٤ بوصة)	١٠٠	١٠٠	-
١٢,٥ملم (١\٢ بوصة)	٩٠ - ٧٥	١٠٠ - ٩٠	٩٠ – ٧٥
٩,٥ ملم (٣\٨ بوصة)	٧٩ - ٦٤	٨٣ - ٧٨	١٠٠ - ٩٠
٤,٧٥ ملم (رقم ٤)	٥٦ - ٤١	٦٠ - ٤٦	٦٨ - ٥٤
٢ملم (رقم ٨)	٣٧ - ٢٣	٤٢ - ٣٠	٤٦ - ٣٢
٠,٤٢٥ ملم (رقم ٤٠)	٢٠ - ٧	٢٥ - ١٤	٢٥ - ١٤
٠,١٨٠ ملم (رقم ٨٠)	١٣ - ٥	١٦ - ٨	١٦ - ٨
٠,٠٧٥ملم رقم (٢٠٠)	٨ - ٣	٧ - ٣	٧ - ٣

جدول (٤-٨): متطلبات واختبارات الخلطة الأسفلتية للطبقة السطحية

الخاصية	طبقة السطح الأسفلتي		
	الصنف (أ)	الصنف (ب)	الصنف (ج)
عدد ضربات الدك على كل وجه لتحضير العينات	٧٥	٧٥	٥٠
ثبات مارشال عند درجة حرارة ٦٠ درجة مئوية (كيلو غرام) كحد أدنى	١٠٠٠*	٧٥٠*	٥٠٠*
التدفق (ملم) عند درجة حرارة ٦٠ درجة مئوية	٢-٤	٢-٤	٢-٤
الفراغات في الركام المعدني، بالمائة، كحد أدنى	راجع الجدول رقم (٤-٦)		
نسبة الفراغات (%)	٣-٥	٣-٥	٣-٥
نسبة الرابط الأسفلتي بالنسبة لوزن الخليط (%) **	٤-٦	٤-٦	٤-٦
ثبات مارشال المتبقي (%) بعد الغمر كحد أدنى	٧٥	٧٥	٧٥

(*) يجب ألا يزيد التفاوت في الثبات أثناء التنفيذ ± ٢٠% من القيمة المحددة في صيغة خلطة العمل التصميمية

(*) للاستدلال فقط، ويجب تحديد النسبة الفعلية من صيغة خلطة العمل التصميمية المعتمدة

٥. التفاوت المسموح به في تصميم الخلطة لكل طبقات الأسفلت

بعد أن يتم الانتهاء من الخلطة والموافقة عليها، يكون هناك نسب تفاوت مسموح بها كما هو مبين في الجدول (٤-٩).

جدول (٤- ٩): نسب التفاوت المسموح بها في تصميم الخلطة الأسفلتية

م	نوع مكونات الخلطة	نسبة التفاوت المسموح بها
١	المار من منخل رقم ٤ فيما فوق	± ٥٪
٢	المار ما بين منخل رقم ٤ ورقم ٢٠٠	± ٤٪
٣	المار من منخل رقم ٢٠٠	± ١,٥٪
٤	محتوى الأسفلت الأسمنتي	± ٠,٣٪ من الوزن الكلى للخلطة
٥	درجة حرارة الخلطة عند فردها	± ١٠ C°

٦. العينات واختبار خلطة الأسفلت الساخنة (HMA)

تؤخذ عادة عينات سائبة من الخلطة الأسفلتية HMA قبل الدك طبقا لـ (AASHTO, T168-03)، كما يتم الحصول على عينات مدكوكه من الخلطة، ويتم تحديد محتوى الأسفلت والتدرج لأي عينات سائبة أو مدكوكه طبقا لـ (AASHTO, T164-08, T030-08)، وتحدد الكثافة النوعية والدك للأسفلت طبقا لـ (AASHTO, T166-07, T209-08, T269-97) أما الجير المطفأ فيتم تحديد الكمية المطلوبة منه طبقا للاختبارات على النحو المبين في البند (٤-٣-٢).

٤-٢-٣ مواد الرصف الصلب (الأعمال الخرسانية)

الرصف الصلب يتكون من طبقات خرسانية، يستعمل بكثرة في حالات الاحمال الثقيلة على الطرق مثل المطارات والطرق الهامة ومقاطع الأودية. وفيما يلي تفاصيل مواصفات المواد المستخدمة في الخرسانة وتصميم الخلطات الخرسانية:

٤-٢-٣-١ ركام الخرسانة

لابد أن يكون الركام الخشن (البحص) المستعمل لخلط الخرسانة نظيفًا من الشوائب والأتربة والطين، ويحتوي على التدرج المناسب وأن يكون من النوع الذي يحقق المقاومة المطلوبة للخرسانة. وأن يكون الركام الناعم (الرمل) المستخدم خاليا من الكتل المتماسكة والمواد الغريبة الضارة مثل الأملاح والمواد العضوية وغيرها، بالإضافة لذلك لابد أن يحقق الركام الشروط الآتية:

١. الوزن النوعي(Specific Gravity)

حيث لا يقل الوزن النوعي للركام الخشن في الحالة المشبعة عن (٢,٤٠ كجم/سم٣) وذلك عند فحصه لتحديد الوزن النوعي طبقا لمواصفات الجمعية الأمريكية لفحص المواد (ASTM C172).

٢. معاير النعومة للركام الناعم (Fine Aggregate Fineness Modulus)

تتراوح حدود معاير النعومة للركام الناعم بين (٢,٣٠ – ٣,١٠)، وذلك حسب تعريف معاير النعومة الوارد بمواصفات الجمعية الأمريكية لفحص المواد (ASTM-C125)، ويتم إعادة تصميم الخلطة إذا اختلف مقدار التفاوت لحدود معاير النعومة عن ذلك.

٣. التفاعل القلوي (Potential Reactivity)

لابد أن تكون قابلية الركام للتفاعل مع القلويات منخفضة إلى الحد الذي لا يضر بالخرسانة، وللتأكد من ذلك، يتم فحص الركام بإجراء اختبار التفاعل القلوي حسب مواصفات الجمعية الأمريكية لفحص المواد (ASTM – C289).

٤-٢-٣-٢ الأسمنت

لابد أن يكون الأسمنت المستعمل جديد من نوع بورتلاند مطابق للمواصفات ومعبأ في عبوات محكمة وغير ممزقة. وتخزن أكياس الأسمنت في مجموعات على منصة خشبية أو معدنية أو نحوه وذلك لضمان حسن التهوية. ولا يزيد ارتفاع رص أكياس الأسمنت عن (١٤) صفا من الأكياس عند تخزينها لمدة لا تزيد عن ٦٠ يومًا، أما إذا زادت مدة التخزين إلى ٩٠ يوما فلا يزيد ارتفاع أكياس الأسمنت عن(٧) صفوف.

٤-٢-٣-٣ المياه المستخدمة في الخلطة الخرسانية

المياه المستخدمة في الخلطة الخرسانية لابد أن تكون خالية من التراب والأوساخ والأملاح والمواد العضوية ويفضل استخدام المياه الصالحة للشرب. وطبقا لمواصفات الجمعية الأمريكية (ASTM, C-192) لفحص المواد، لا تزيد نسبة المياه الفعلية للأسمنت (W/C) عن ٦٠٪ في الخلطة الخرسانية.

٤-٢-٣-٤ حديد التسليح

يستخدم حديد التسليح وفقا للتصميمات المعتمدة على هيئة قضبان أفقية أو مقصات لربط البلاطات الخرسانية عند الفواصل، أو يستخدم على هيئة شبكات (Wire Meshes) لتسليح البلاطات. وعند توريد حديد التسليح يلتزم المقاول بالشروط الآتية:

١. يتم توريد حديد التسليح بعد إجراء الاختبارات اللازمة له طبقا للمواصفات في مختبر معتمد، ويلتزم المقاول بسلامة تشوين الحديد في الموقع.

٢. يجب تشكيل حديد التسليح قبل التركيب ولا يسمح بتشكيله (ثنيه) بعد التركيب.

٣. الحديد المستعمل من النوع المجدول، وألا يقل إجهاد خضوعه عن ٤٢٠٠ كجم/سم٢.

٤. يتم توريد حديد التسليح إلى الموقع بالأنواع والأطوال والأقطار والإجهادات المطلوبة لضمان التنفيذ.

٥. يمنع استعمال حديد التسليح الملتوي حتى وإن أمكن تعديله أو طرقه، وكذلك يمنع استخدام الحرارة لثني الحديد.

٦. يجب أن يحقق صلب التسليح المستخدم في الخرسانة الحدود الدنيا المبينة في الجدول (٤-١٠).

جدول (٤- ١٠): حدود إجهادات الخضوع لصلب التسليح

الخاصية	قضبان الصلب المجلفنة على الساخن			قضبان الصلب المعالجة على البارد
	طري أملس	متوسط المقاومة للشد	عالي المقاومة	
إجهاد الخضوع (عند استطالة ٠,٢٠٪)	٢٤٠٠	٣٥٠٠	٤٢٠٠	٤٢٠٠
مقاومة الشد كجم/سم٢	٣٧٠٠	٥٠٠٠	٥٥٠٠	٥٠٠٠
الاستطالة / طول قياسي أدنى ١٠ ق*	١٨٪	١٦٪	١٢٪	١٠٪
قطر الثني على البارد ١٨٠ درجة	٣ق*	٣ق*	٣ق*	٣ق*

ق* = قطر القضيب

٤-٢-٣-٥ توريد الخرسانة

يتم توريد الخرسانة اللازمة للرصف حسب المواصفات من مصانع الخرسانة الجاهزة المعتمدة من قبل الأمانة/البلدية. أما إذا كانت كميات الخرسانة اللازمة صغيرة (أقل من خمسة أمتار مكعبة) أو تعذر استخدام الخرسانة الجاهزة أو حسب متطلبات مرحلة العمل، يتم خلط الخرسانة في الموقع وتقع مسؤولية توفير ماكينة الخلط والعمالة اللازمة ومواد الخلط على المقاول على أن تخضع الخلطة الخرسانية في جميع الأحوال للاختبارات طبقا لمواصفات الجمعية الأمريكية لفحص المواد (ASTM, C-109).

٤-٢-٣-٦ صب الخرسانة

على المقاول عند صب الخرسانة الالتزام بالآتي:

١. يتم تجهيز سقالات محمولة على كراسي فوق الحديد لتلافي السير على حديد التسليح أثناء الصب.

٢. يتم صب الخرسانة على طبقات متتابعة لا يزيد ارتفاعها عن نصف متر، لكامل طول الصب.

٣. يحظر صب الخرسانة من ارتفاع يزيد عن متر ونصف من قاع الخرسانة فوق طبقات الصب المتتابعة.

٤. استعمال الهزاز الميكانيكي في جميع مراحل الصبات الخرسانية سواء عادية أو مسلحة.

٥. يمنع منعا باتا إضافة المياه للخلطة الخرسانية عند الصب لتسهيل العمل.

٦. يحظر صب الخرسانة عندما تزيد درجة حرارتها عن (٣٢) درجة مئوية وعندها يجب اتخاذ الإجراءات اللازمة لخفض درجة حرارتها أو الامتناع عن الصب في تلك الحالة.

٧. يحظر صب الخرسانة في الأجواء الحارة التي تزيد عن ٣٥ درجة مئوية أو الباردة التي يقل فيها متوسط درجة حرارة الجو عن (١٠) درجات مئوية.

٨. يتم حماية الخرسانة بعد الصب من أي تأثير خارجي أو صدمات أو اهتزازات إلى أن يحدث التصلد، كما يتم حمايتها من الجفاف السريع في الجو الحار وذلك بتغطية الخرسانة برقائق البلاستيك بعد الصب مباشرة. ويجب أن ترش بالماء لمدة أسبوع على الأقل للحفاظ على الرطوبة الداخلية لإتمام المعالجة الكيميائية.

٤-٢-٤ الأرصفة والبردورات والأقنية الخرسانية

يجب أن تحقق المواد المستخدمة في إنتاج الخرسانة الأسمنتية المستعملة في تنفيذ الأرصفة والبردورات والأقنية المتطلبات الواردة في البند ٤-٢-٣ من حيث المواد وتصميم الخلطة والمتطلبات النوعية مع مراعاة مايلي:

١. ألا يقل محتوى الاسمنت في أرصفة الخرسانة الأسمنتية المصبوبة في الموقع عن ٣٥٠كجم/م٣.
٢. أن تحقق العينات المأخوذة أثناء الصب مقاومة للضغط لاتقل عن ٢٥ ميجا باسكال بعد ٢٨ يوما. ويتم عمل الاختبار حسب طريقة AASHTO T-22.
٣. ألا يزيد الهبوط عن ٧٥ ملم حسب طريقة الاختبار AASHTO T-119.

٤-٢-٥ لوازم أغطية غرف التفتيش وصفايات المياه (الأعمال المعدنية)

بالتزامن مع أعمال تمديد المرافق العامة يتم إنشاء غرف للتفتيش أو تركيب صفايات لتصريف المياه السطحية، وتحتاج هذه الأعمال إلى تركيب أعمال معدنية مثل الإطارات والأغطية والشبكات حيث:

١. تصنع هذه التركيبات من مواد مختارة مثل الصلب المجلفن، والحديد الرمادي، والحديد الزهر، .... إلخ.
٢. تختلف مقاسات هذه التركيبات وسماكتها وأشكالها حسب المخططات التفصيلية.
٣. تحقق هذه التركيبات جميع متطلبات مواصفات الجمعية الأمريكية لفحص المواد (ASTM A-53, A-36 & M-307)، ومتطلبات الكودات المحلية، وكفاءة التشغيل الثقيل.
٤. يراعى عند تصميم وتصنيع التركيبات المعدنية التمدد الحراري الناتج عن تغير درجة حرارة الجو المحيط بها، وذلك لمنع الانبعاج الجانبي، ولمنع حدوث تمزق بالفواصل وحدوث إجهادات زائدة على اللحامات وقطع التثبيت.

٤-٣ متطلبات واختبارات الجودة لمواد الأعمال المدنية

نتائج الاختبارات المعملية هي المعيار الرئيسي لجودة مواد الأعمال المدنية، ومن ثم قبولها أو رفضها حيث تجرى هذه الاختبارات للتأكد من مطابقتها للمواصفات وصلاحيتها للاستخدام. ومتطلبات الجودة لهذه المواد واختباراتها هي على النحو الآتي:

٤-٣-١ متطلبات الجودة

يلتزم المقاول بتحقيق متطلبات جودة مواد الأعمال المدنية وأخذ الموافقات اللازمة على النحو الآتي:

١. توريد جميع مواد الأعمال المدنية من مصادر معتمدة لدى الأمانة/ البلدية.

٢. تقديم عينات المواد حسب تعليمات جهاز الإشراف لمختبر الأمانة مرفقا بها شهادات المنشأ.
٣. يقوم المختبر المحايد بإجراء الاختبارات حسب طلب مختبر الأمانة للتأكد من مطابقة المواد للمواصفات.
٤. يرسل المختبر ثلث عينة المواد المختبرة ونتائج الاختبارات إلى كل من الجهة مالكة المرفق والأمانة/ البلدية، بينما يحتفظ بثلث العينة لمدة لا تقل عن أسبوعين للطوارئ.
٥. ألا تقل نتائج اختبارات الخلطات الأسفلتية والخرسانية عن الحدود التصميمية لها، ويتم استبعاد جميع المواد الغير مطابقة للمواصفات واستبدالها بغيرها حتى تتم المطابقة مع المواصفات.

٤-٣-٢ اختبارات مواد الأعمال المدنية

يوضح الجدول (٤-١١) أهم الاختبارات المعملية المطلوب إجراءها لجميع المواد المستخدمة في الأعمال المدنية في مشاريع تمديد المرافق العامة. (ترابية أو ركامية أو أسفلتية أو خرسانية). وذلك للتأكد من جودتها وصلاحيتها لهذه الأعمال.

جدول (٤- ١١): الاختبارات المطلوب إجرائها للتحقق من جودة مواد الأعمال المدنية

الاختبار	المواصفة	المتطلبات (الحدود)
أخذ العينات (Sampling)	AASHTO T002	
التصنيف (Classifications)	AASHTO M145	
نسبة الفقد في جهاز لوس انجلوس LosAngeles Abrasion، حد أقصى	AASHTO T096 (ASTM C131)	٪٤٠
الذوبان في محلول كبريتات الصوديوم أو الأصالة (Soundness)، حد أقصى	AASHTO T104	٪١٢
الذوبان في محلول كبريتات الماغنسيوم أو الأصالة (Soundness)، حد أقصى	AASHTO T104 (ASTM C88)	٪١٥
المكافئ الرملي (Sand Equivalent) ، حد أدنى	AASHTO T176 (ASTM D2419)	٪٢٥
حد السيولة، حد أقصى (L.L)	AASHTO T089 (ASTM D4318)	٣٥
دليل اللدونة، حد أقصى (P.I)	AASHTO T090 (ASTM D4318)	٦
محتوى الكبريت (Sulphate Content)، حد أقصى	BS 1377	٪٠,٥
محتوى الكلوريد (Chloride Content)، حد أقصى	BS 812	٪١,٠
دليل التفتيت (Flakiness Index)، حد أقصى	BS 812	٪٣٥
الاستطالة (Elongation)	BS 812	٪٣٥
الكثافة الجافة العظمى، حد أدنى	AASHTO T180D	٢,١ جم/سم٣
الوزن النوعي Specific Gravity، حد أدنى	AASHTO T100 & T085	٢,٢ جم/سم٣
نسبة تحمل كاليفورنيا، حد أدنى	AASHTO T193 (ASTM D183)	٪٦٥

٤-٣-٢-١ الاختبارات المطلوب إجراءها لمواد الردم (طبقات ما تحت الأساس والأساس الركامي) هي:

١. اختبار التدرج الحُبيبي والمكافئ الرملي.

٢. حدود أتربرج (حد السيولة – حد اللدونة – حد اللدونة).

٣. اختبار بروكتور لتحديد أقصى كثافة جافة ومحتوى الرطوبة الأمثل.

٤. نسبة تحمل كاليفورنيا (CBR).

٥. مقاومة التآكل (البري) بجهاز لوس أنجلوس.

٦. فحص الأصالة Soundness (نسبة الذوبان في كبريتات الماغنسيوم / كبريتات الصوديوم).

٤-٣-٢-٢ الاختبارات المطلوب إجراءها لمواد الطبقات الأسفلتية

١. التدرج الحُبيبي لمكونات الركام بالخلطة.

٢. مقاومة التآكل حسب اختبار جهاز لوس أنجلوس.

٣. فحص نسبة الذوبان أو الأصالة (Soundness) باستخدام كبريتات الصوديوم/الماغنسيوم

٤. تجربة مارشال على الخلطة الأسفلتية والتحقق من:

الثبات – والانسياب (التدفق) – والفراغات الهوائية – نسبة الأسفلت – والكثافة القصوى – والوزن النوعي.

٤-٣-٢-٣ الاختبارات المطلوب إجراءها للخرسانة

يتم إجراء العديد من الاختبارات المعملية على الخرسانة الجاهزة قبل وأثناء و بعد الصب ومنها ما يلي:

١. **اختبار الهبوط** للخرسانة الطازجة قبل الصب (Slump Test).

٢. اختبار مقاومة الضغط للخرسانة بعد الصب في الفورم (Compressive Strength Test)

أ. مقاومة الخرسانة بعد ٣ أيام لا تقل عن ٤٠ ٪ من مقاومة الضغط للمكعبات بعد ٢٨ يوم.

ب. مقاومة الخرسانة بعد ٧ أيام لا تقل عن ٧٥ ٪ من مقاومة الضغط للمكعبات بعد ٢٨ يوم.

ج. لا تقل نتيجة اختبار أي مكعب عن المقاومة التصميمية للخرسانة ولا يزيد الفرق بين أكبر وأصغر قراءة عن ٢٥ % من المتوسط.

٣. اختبارات الخرسانة الخضراء (Green Concrete)

خلال ٢٤ ساعة من الصب تجري الاختبارات التالية حسب المواصفات البريطانية BS1881 -102.

أ. اختبار الهبوط (التهدل).

ب. اختبار معامل الدك.

ج. اختبار محتوى الهواء.

د. تحليل مكونات الخرسانة حديثة الصب.

٤.اختبارات الخرسانة المتصلدة (Hardened Concrete)

بعد ٢٤ ساعة من الصب أي بعد تصلد الخرسانة تجرى الاختبارات الآتية:

أ. اختبار مقاومة الضغط حيث يجرى هذا الاختبار طبقا لمواصفات الجمعية الأمريكية لفحص المواد (ASTM, C-39) على الخرسانة المتصلدة بعد ٧ أيام أو٢٨ يوم.

ب. اختبار مقاومة الانحناء.

ج. اختبار مقاومة الشد غير المباشر.

د. كثافة الخرسانة المتصلدة.

هـ. فحص عينات القلوب (Core Test)، حيث تعتبر الخرسانة مطابقة للمواصفات إذا حققت نتائج كسر عينات القلوب (معدل٣ عينات) مقاومة لا تقل عن٨٥٪ من المقاومة المطلوبة (التصميمية). ويجب ألا تقل المقاومة الدنيا للكسر لأي عينة عن٧٥٪ من المقاومة المطلوبة.

الفصل الخامس

تنفيذ الأعمال المدنية

الفصل الخامس

تنفيذ الأعمال المدنية

٥-١ مقدمة

تتنوع طبيعة مواقع العمل في مشاريع تمديد المرافق العامة في مختلف مناطق المملكة من حيث مستوى الطرق والشوارع والكثافة المرورية بها والتغيرات المناخية والتأثيرات البيئية المحتملة لمثل هذه المشاريع. وقد تتغير تبعا لذلك مسارات أو أعماق الحفر، ومن ثم اتخاذ تدابير قد يترتب عليها زيادة مدة التنفيذ والتكاليف. ولذلك يلزم أن تؤخذ هذه المتغيرات بعين الاعتبار بما يتفق مع هذه المواصفات عند تنفيذ مشاريع تمديد المرافق العامة. ويتضمن هذا الفصل مواصفات ومراحل تنفيذ الأعمال المدنية بداية من تحديد وتخطيط مسار الحفر للمرفق ثم قص الأسفلت وإزالة الأرصفة والحفر حتى إعادة الرصف والإغلاق.

٥-٢ متطلبات الحفر

٥-٢-١ تخطيط مسار الحفر للمرفق

يلتزم المقاول بالتخطيط لمسار الحفر للمرفق وتوزيعه في مقطع الطريق حسب دليل مقطع الشارع الصادر عن وزارة الشؤون البلدية والقروية لعام ١٤٠٤هـ وتحديثاته. وعند البدء في التخطيط لمسار الحفر يتم اتخاذ الإجراءات التالية:

١. استكشاف وعمل مسح تفصيلي لمسار الحفر وجمع المعلومات عن حجم حركة المرور في المنطقة، والمساحات المتوفرة لحركة الأفراد والآليات، ومواقع خطوط المرافق الأخرى تحت سطح الأرض، ونوع التربة في المنطقة، ودرجة الإزعاج والضجيج المسموح بها في المنطقة، وسمك طبقات الأسفلت، وحالة الأرصفة والحماية الجانبية للطريق (إن وجدت).

٢. تحليل هذه المعلومات بالتنسيق مع جميع الجهات ذات العلاقة، ومن ثم يتم تحديد مسار المرفق بدقة.

٣. التأكد من مواقع وأعماق المرافق الموجودة تحت سطح الأرض بالطريقة الملائمة، ثم يتم وضع علامات على مساراتها وعلى الجهات المعنية متابعة ذلك أولا بأول.

٤. بعد تحديد كل من مسار المرفق ومسارات المرافق الأخرى القائمة، ونوع الحفر سواء كان مفتوحا (عادي/دقيق) أو مغلقا، يتم تخطيط مسار الحفر المقترح باللون الأبيض، فيما عدا تقاطعات الشوارع تكون بألوان مختلفة.

٥. تحديد إحداثيات المسار وتوثيقها قبل الحفر بواسطة برنامج GIS واعتمادها من الأمانة/ البلدية.

٥-٢-٢ قص وإزالة طبقات الرصف

تعتمد كفاءة عملية إصلاح واعادة سطح الطريق إلى حالته بعد الانتهاء من أعمال الحفر خاصة المفتوح، ومد خط المرفق على جودة تنفيذ عملية قص وإزالة طبقات الرصف، حيث يتم الإلتزام بالآتي:

٥-٢-٢-١ المتطلبات العامة لقص وإزالة طبقات الرصف

١. أن تتم عملية قص الأسفلت باستخدام المنشار الآلي أو المعدة ذات المنشارين المتوازيين حسب شكل وأبعاد منطقة الحفر التي تم تخطيطها بالدهان المطلوب.
٢. أن يكون عرض القص مناسبا لاستيعاب تمديد وتركيب المرفق حسب المخططات التصميمية.
٣. زيادة عرض القص عند الحاجة لاستخدام التدعيم الجانبي وبتوجيه من جهة الإشراف.
٤. يمنع استخدام المعدات التي تتسبب في خلخلة طبقات التربة، أو التي لها تأثير على طبقات الرصف مثل الحفار الضاغط أو المعدات الاهتزازية الثقيلة.
٥. يتم استخدام الحواجز والأسوار الشبكية واللوحات الإرشادية والتحذيرية لضمان السلامة المرورية.

٥-٢-٢-٢ قص وإزالة طبقات الرصف الأسفلتي

عند قص وإزالة طبقات الرصف الأسفلتي يتم اتباع الخطوات التالية:

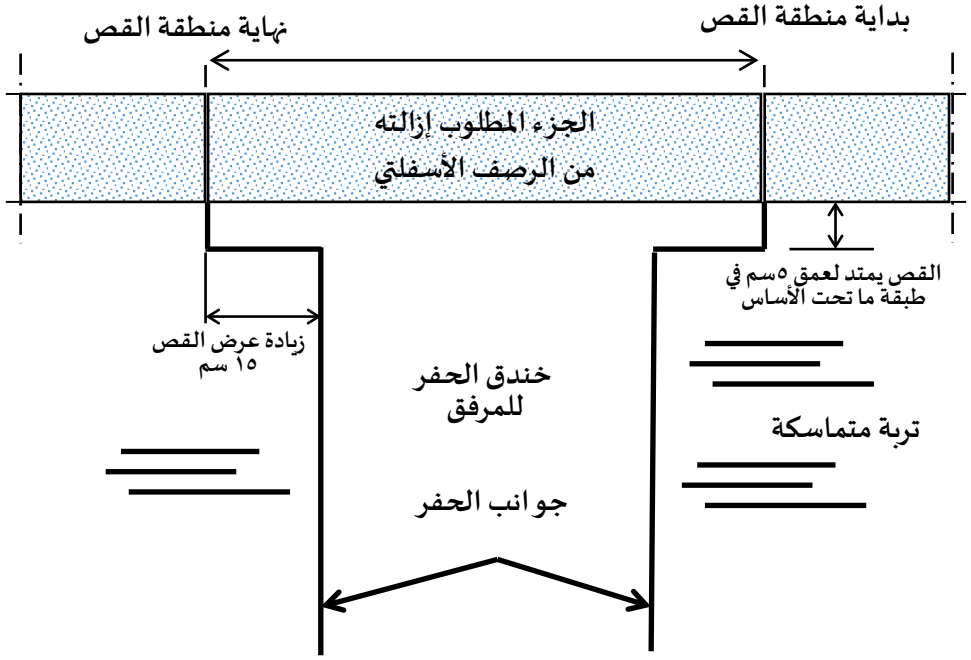
١. القص باستخدام المعدات المخصصة لذلك وبشكل منتظم ومستقيم ومتعامد على سطح الطريق وموازي لمحوره شكل (٥-١).
٢. يتم التأكد من وصول القص حتى سطح طبقة ما تحت الأساس، ثم تتم إزالة الأسفلت ورفعه باستخدام المعدات المناسبة.

شكل (٥- ١): تحديد وقص الطبقة الأسفلتية

٣. يتم اعتماد عرض الحفرية حسب نوع المرفق الذي سينفذ ويجب ألا يقل عرض القص عن طول قطر/عرض المرفق مضافا إليه ٣٠سم بكل جانب بالطرق الرئيسية أو ١٥سم في الشوارع الفرعية أو حسب القطاعات التصميمية أيهما أكبر وفي كل الأحوال لا يقل عرض الحفر المفتوح العادي عن ١م.

٤. يتم قص وإزالة طبقات الرصف بالكامل إذا كان السمك أقل من ١٥ سم، أما إذا زاد السمك فيتم قص وإزالة ١٥ سم أولا، ثم يتم إزالة باقي السمك بالمعدات المناسبة. ثم يستكمل الحفر حتى العمق المطلوب.

٥. يتم قص الأسفلت بعرض لا يقل عن ١٥ سم على جانبي الحفرية كما في شكل (٥-٢)، وذلك بعد الانتهاء من الحفر وتمديد المرفق وتنفيذ أعمال الردم والدك لكل طبقات الردم بما في ذلك رص طبقة الأساس الركامي في حال وجودها وطبقة ما تحت الأساس، ليكون قطاع الحفر على شكل حرف (T) وذلك لضمان تحقيق مستويات دك شاملة لجانبي طبقات ردم خندق الحفر وتقوية ربط الأسفلت الجديد بالقديم.



شكل (٥-٢): القص في طبقات الرصف الأسفلتي

٥-٢-٢-٣ قص وإزالة طبقات الرصف الخرساني

عند القص في طبقات الرصف الخرساني لتمديد المرافق العامة، قد يحدث تهشم وإتلاف لطبقات الرصف نظرا لمتانة وقوة الرصف الخرساني. ولتجنب تأثير أعمال القص والحفر على طبقات الرصف الخرساني يلزم إتباع الخطوات الآتية:

١. يتم تحديد مسار القص بعد تحديد موقع المرفق المراد تمديده، ثم يتم تخطيطه بالدهان الأبيض عدا تقاطعات الشوارع تكون بلون مختلف.

٢. يتم زيادة عرض القص ١٥ سم على الأقل عن عرض خندق الحفر، ويتم القص بكامل سمك البلاطة الخرسانية وصولا لطبقة ما تحت الأساس. كما يتم قص ٥ سم إضافية عند الحاجة لذلك، حيث أن هذه الزيادة توفر الأكتاف التي تشكل دعم للطبقة السطحية والتماسك الأفضل لها عند إعادة الرصف.

٣. تكون حدود القص على بعد لا يقل عن ٥٠ سم من وصلات (فواصل) أو طرف الرصف. فإذا كانت حدود القص على بعد أقل من ٥٠ سم، يتم زيادة حدود القص حتى تشمل الوصلة أو طرف الرصف.

٤. في حالة كانت الوصلات تقع داخل حدود القص، يتم إزالة الوصلات وإعادة إنشائها في نفس موضعها في مرحلة إعادة الرصف.

٥. بعد انتهاء مرحلة القص يتم إزالة الخرسانة، حيث يلزم أن تتم بطريقة لا تتسبب في إحداث تشققات وتشظى في الرصف المجاور، وتستخدم المطرقة الهوائية في الإزالة للمساحات الصغيرة، أما المساحات الكبيرة فيتم استخدام الطريقة الملائمة. وتتم الإزالة بكامل طاقة المطرقة عند منتصف منطقة القص، بينما يتم التخفيف من طاقة المطرقة عند الاقتراب من حواف الرصف.

٥-٢-٣ الحفر المفتوح (Open Trench)

تتعدد طرق تنفيذ الحفر المفتوح، فمنها طرق الحفر العادي (التقليدي)، حيث يتم الحفر بالمعدات المناسبة لكل نوع من أنواع التربة لتمديد جميع أنواع المرافق. ومنها طرق الحفر الحديثة (الدقيق/ بالغ الدقة)، حيث تستخدم معدات الحفر الحديثة لتمديد الكابلات ذات الأقطار الصغيرة. وتفاصيل أنواع الحفر المفتوح على النحو التالي:

٥-٢-٣-١ الحفر المفتوح العادي (Open Regular Trench)

تتم أعمال الحفر العادي (التقليدي) باستخدام العديد من آليات ومعدات الحفر كما في شكل (٥-٣). ويتم استخدام الحديث من هذه الآليات والمعدات لتحقيق سرعة الإنجاز والكفاءة في العمل وتوفير وسائل الأمان والسلامة. وعند البدء في تنفيذ هذا النوع من الحفر، فإن على المقاول اتخاذ التدابير التالية:

١. إشعار السكان والمتأثرين من أعمال الحفر بالمنطقة قبل البدء بـ٤٨ ساعة.

٢. التنسيق مع البلدية لنقل نواتج الحفر إلى أماكن قريبة من موقع العمل خاصة في المشاريع الكبيرة، ثم يتم ترحيلها فيما بعد إلى الأماكن المخصصة للمخلفات.

٣. تحديد مواقع المرافق الأخرى القائمة في الموقع (إن وجدت) قبل البدء في أعمال الحفر وتحديد أعماقها بدقة. وعليه اتخاذ جميع الاحتياطات اللازمة لحماية هذه المرافق، ويتحمل مسؤولية أي اضرار تلحق بها أو بأي ملكيات مجاورة نتيجة أعمال الحفر.

٤. يلتزم المقاول بأبعاد قطاعات الحفر المنصوص عليها في التصاميم والمخططات المرفقة بتصريح الحفر، مع مراعاة الاعتبارات الواردة في الفقرتين (ب، ج) من البند (٥-٢-١)، بحيث لا يقل عرض الحفر عن ١,٠م بأي حال، ليسمح بتمديد المرفق بسهولة، واستخدام آليات دك قاع الحفر وطبقات الردم.

٥. الالتزام بطول مسافة الحفر المحددة في التصريح، ولا يتم التجاوز إلا بموافقة مكتب تنسيق المشاريع، كما أن على المقاول الالتزام بمسار المرفق المحدد وحدود حرم الطريق.

٦. الالتزام بتدعيم جوانب الحفر في الطرق المرصوفة عند زيادة عمق الحفر عن ١,٢٠م، أو عمل ميول للجوانب في الطرق غير المرصوفة حسب التصميم والمخططات على النحو المبين في البند (٥-٣-٢).

٧. تثبيت قاع الحفر عند ظهور الماء عن طريق فرش طبقة من مواد الأساس الحصوي حسب المواصفات.

٨. في حالة الحفر في التربة السبخة يتم تدعيم أسفل قاع الحفر تحت إشراف مهندس تربة معتمد.

٩. عند الحاجة لتدعيم جوانب الحفر، يتم ترك مساحات إضافية تسمح بأعمال التدعيم خاصة في مواقع إنشاء غرف التفتيش.

١٠. إعادة ردم خنادق الحفر بنهاية أعمال اليوم كلما أمكن ذلك.

١١. ألا تقل تغطية الردم فوق سطح المرفق عن المقرر تصميميا حسب نوع وقطر المرفق. ولا يقل عمق الحفر أسفل المرفق عن ٣٠ سم أو حسب التصميم المعتمد أيهما أكبر.

١٢. تخزين المواد الصالحة للردم حسب المواصفات كما هو مبين في الفقرة (ب) من البند (٤-٢-١)، وتكون منفصلة عن المواد الغير صالحة للردم.

١٣. توفير الحماية اللازمة لجميع مكونات الطريق مثل التشجير واللوحات الإرشادية والتحذيرية وغيرها، وفي حالة الضرورة تتم إزالتها ثم إعادتها من جديد في مرحلة إعادة الإصلاح.

١٤. استخدام ألواح من الصلب السميك لتغطية خنادق الحفر في حال وجوب تركها مفتوحة لفترة طويلة، على أن تكون بسمك كاف لتحمل أحمال الطريق المرورية.

١٥. توفير وسائل السلامة واللوحات الإرشادية والتحذيرية والإضاءة الليلية لمرور المشاة والمركبات.

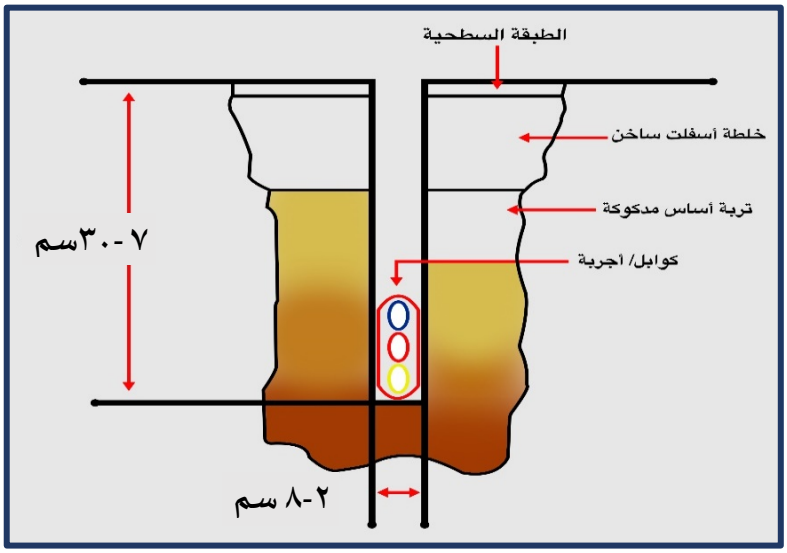
شكل (٥-٣): الحفر التقليدي المفتوح

٥-٢-٣-٢ الحفر المفتوح الدقيق/ بالغ الدقة (Open Mini/ Micro -Trench)

تقنية الحفر الدقيق/ بالغ الدقة هي من أنواع الحفر المفتوح، تستخدم لتمديد المواسير ذات الأقطار الصغيرة والكابلات تحت سطح الارض على أعماق ضحلة في خنادق حفر صغيرة كما في شكل (٥-٤). كما أن تقنية الحفر الحديثة مزودة بمناشير تقوم بقص جوانب الخندق آلياً، ويتم نقل نواتج الحفر عبر سير ناقل إلى آليات النقل ثم إلى خارج موقع العمل أو ميكانيكيا.

شكل (٥- ٤): الحفر الدقيق المفتوح

يتراوح عرض خندق الحفر بالغ الدقة من ٢ – ٨ سم ولا يزيد عمقه عن ٣٠ سم شكل (٥-٥)، بينما عرض خندق الحفر الدقيق من ١٠ – ٢٠ سم ولا يزيد عمقه عن ٥٥سم. ونظرا لتميزها عن الحفر العادي المفتوح في سرعة التنفيذ وانخفاض التكلفة وقلة الأثر البيئي وتأثيرها الضئيل على حالة الطرق وحركة المرور، فإنها تساعد على زيادة التوسع في مشاريع تمديد المرافق خاصة في مجال الاتصالات.



شكل (٥- ٥): خندق الحفر بالغ الدقة (Micro-Trench)

ويتم تنفيذ الحفر الدقيق/بالغ الدقة وفقا للشروط والمراحل الآتية:

١. شروط وضوابط تنفيذ الحفر الدقيق/ بالغ الدقة

يتم تنفيذ هذا النوع من الحفر بالشروط والضوابط الآتية:

أ. تحديد مواقع ومسارات المرافق القائمة في الموقع بدقة من خلال مخططات التنفيذ (As Built Drawings)، أو باستخدام الحفر الاختبارية أو أجهزة الاستكشاف الحديثة كما في شكل (٥-٦ أ، ب).

ب. تحديد معلومات وبيانات المرفق وتشمل نوعه، مساره، طريقة تمديده، موقعه في الطريق أو في الرصيف، وغيرها حسب الحاجة.

ج. أن يكون مسار المرفق في خط مستقيم موازي لمحور الطريق أو عمودي عليه، وفي حال وجود عوائق فلابد من موافقة الأمانة أو البلدية أو من يمثلهما على تعديل المسار.

د. ألا يقل بعد مسار المرفق عن طرف الطريق عن ١,٠م إذا كان الطريق بلا أكتاف أو أرصفة جانبية.

هـ. دهان مسار المرفق باللون الأبيض قبل البدء في قص الأسفلت.

و. لا يزيد طول مسار الحفر عن ١٠٠م/ ٣٠٠م للحفر الدقيق/ بالغ الدقة. ثم يتم البدء في وحدة أخرى.

ز. ربط منسوب قاع الحفر بمنسوب نقطة مرجعية قبل البدء في الحفر.

ح. التأكد من أن طبقة الأساس من مواد متماسكة بطول مسار الحفرية، وإلا يتم تعديل المسار، حيث أن إصلاح الطريق غير ممكن نظراً لصغر أعماق الحفر.

أ. حفرة اختبارية

ب. جهاز كشف حديث

شكل (٥- ٦): طرق الكشف عن وجود مرافق قائمة في الموقع

٢. قص وحفر الخنادق الدقيقة/ بالغة الدقة

على المقاول اتخاذ الإجراءات التالية قبل وأثناء عملية الحفر:

أ. إشعار السكان والمتأثرين بالمنطقة وذلك قبل ٤٨ ساعة على الأقل قبل البدء في الحفر.

ب. إخلاء المواقف في الموقع من المركبات، وفحص مسار الحفر على الطريق والأرصفة أو في المساحات الخضراء للتأكد من عدم وجود عوائق.

ج. تطبيق خطة التحكم المروري في منطقة الحفر وضمان عدم إعاقة الحركة المرورية.

د. يتم القص في المسار المحدد طبقا لأبعاد الحفر التصميمية بعد تزويد ماكينة القص بالشفرة المناسبة.

هـ. ألا تزيد سرعة ماكينة القص عن ١كلم/ساعة، والحفاظ على المسافة الجانبية من طرف الرصيف ثابتة.

و. في حالة الحفر بالغ الدقة يتم التخلص من ناتج الحفر بواسطة أنبوب متصل بماكينة شفط مركبة خلف ماكينة القص ويبدأ طرفه عند قرص القص شكل (٥-٧)، ثم تخزين ناتج الحفر في الأماكن المخصصة لذلك. كما يتم تنظيف منطقة الحفر بواسطة ضخ مياه تحت ضغط، ثم يتم التجفيف الأولي بواسطة الهواء المضغوط، ثم يتبعه التجفيف النهائي بواسطة الهواء الساخن المضغوط.

شكل (٥-٧): ماكينة قص وقطع الأسفلت وشفط ناتج الحفر

ز. بعد انتهاء أعمال قص وحفر الخندق الدقيق لا يسمح للمركبات والمشاة بالعبور فوقها إلا بعد ملء خندق الحفر أو تغطية الخندق بألواح الصلب المناسبة للأحمال المرورية.

ح. الحفاظ على مسافة آمنة بين المرافق في حال تقاطع مسار المرفق مع مسارات مرافق أخرى، بحيث لا يزيد عمق خندق الحفر الدقيق عن ٧٠ سم وبالغ الدقة عن ٤٥ سم عند تقاطع المسارات فقط.

٣. تمديد المرفق داخل خندق الحفر الدقيق/بالغ الدقة

عند تمديد المرفق (مواسير أو كابلات) داخل خندق الحفر يجب مراعاة الآتي:

أ. أن تكون المواسير أو الكابلات الممددة من مواد مقاومة للكسر والحرارة خاصة عند إغلاق خندق الحفر بالبيتومين السائل الساخن (تتراوح درجة حرارته من ١٠٠ – ١٧٠ درجة مئوية).

ب. حماية كابلات الألياف الضوئية والمواسير أو الكابلات داخل خندق الحفر تكون حسب مواصفات الجهة مالكة المرفق.

ج. تجنب عمل وصلات للمواسير أو الكابلات إذا كان خندق الحفر بعرض الطريق.

د. تمديد المواسير أو الكابلات مباشرة بعد الانتهاء من عملية الحفر، بواسطة شاحنة تحمل بكرة ملفوف عليها هذه المواسير أو الكابلات كما في شكل (٥-٨).

شكل (٥-٨): تمديد الكابلات داخل خندق الحفر بالغ الدقة

٤. إغلاق خندق الحفر (Closing Trench)

بعد الانتهاء من تمديد المرفق، يتم إعادة ملء خندق الحفر وإغلاقه حسب نوع الحفر على النحو الآتي:

أولا: خندق الحفر بالغ الدقة(Micro-Trench)

يتم ملء خندق الحفر بالغ الدقة باستخدام مونة الأسمنت، ويفضل المستحلب البيتوميني طبقا للمواصفات الآتية:

أ. مونة الأسمنت:

حيث يتم تحضير خلطة مونة الأسمنت حسب المواصفات التالية:

١. المقاس الإسمي الأكبر للركام المستخدم لخلطة مونة الأسمنت من ٤ – ٥ مم

٢. قوة الانضغاط ١ – ٣ ميجا باسكال عند كسر المكعبات بعد ٢٨ يوم

٣. الكثافة ١٦٥٠ – ١٩٥٠ كجم/ م٣

٤. الهبوط (Slump): يسمح أن يكون دك المونة ذاتيا تحت تأثير وزنها.

٥. إضافة لون أخضر لخلطة المونة لاستخدامه كدليل على وجود الكابلات في الخندق.

٦. ضبط توقيت وصول شاحنات المونة بحيث تصل مباشرة بعد الانتهاء من إنزال الكابلات.

٧. بعد إنزال المونة بمدة تتراوح بين ٦٠ – ١٠٠ دقيقة، يتم فتح الطريق لمرور المركبات والمشاة.

٨. يتم رش طبقة الدهان اللاصق (RC2) داخل القطع وعلى أطرافه، ثم فرش طبقة سطحية من خلطة الأسفلت الساخنة لإغلاق الخندق.

ب. المستحلب البيتوميني أو البيتومين الساخن:

يستخدم المستحلب البيتوميني أو البيتومين الساخن لملء خندق الحفر كالآتي:

١. أولا يتم دهان خندق الحفر بطوله وعلى حوافه بسائل الربط (primer).

٢. يتم وضع المستحلب البيتوميني أو البيتومين الساخن باستخدام قمع الحقن شكل (٥-٩).

٣. تتم هذه العملية بالطريقة التي تضمن ملء الخندق بشكل متساوي حتى مستوى سطح الطريق.

٤. في نهاية عملية الإغلاق يتم عمل القياسات اللازمة (عن طريق مسار عجلة مثلا) للتأكد من عدم وجود أي حواف غير مستوية أو أي عيوب غير طبيعية ناتجة عن زيادة في صب البيتومين السائل.

أثناء الغلق

بعد الغلق

شكل (٥- ٩): إغلاق خندق الحفر بالغ الدقة بالمستحلب البيتوميني أو البيتومين الساخن

ثانيا: خندق الحفر الدقيق (Mini-Trench)

يكون ملء خندق الحفر الدقيق بالخرسانة العادية: بحيث تكون الخرسانة غير قابلة للانكماش، ويتم تحضيرها طبقا للمواصفات التالية:

١. المقاس الإسمي الأكبر للركام الخشن المستخدم لخلطة الخرسانة من ١ – ٢ سم.

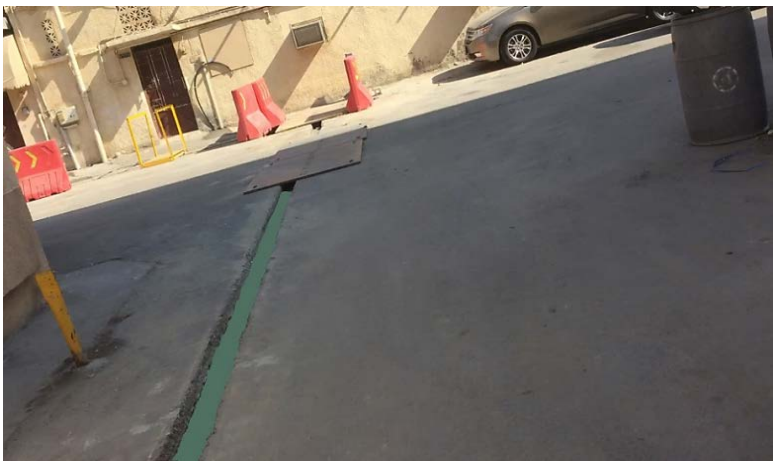
٢. محتوى الأسمنت لا يقل عن ٢٥٠ كجم/م٣

٣. قوة الانضغاط ٣ – ٥ ميجا باسكال عند كسر المكعبات بعد ٢٨ يوم

٤. الكثافة ١٨٠٠ – ٢٠٠٠ كجم/ م٣

٥. الهبوط (Slump) من ١٥ – ٢٠ سم ليكون دك الخرسانة ذاتيا تحت تأثير وزنها.

٦. إضافة لون أخضر لخلطة الخرسانة كدليل على وجود الكابلات في خندق الحفر شكل (٥-١٠).



شكل (٥- ١٠): إغلاق خندق الحفر الدقيق بالخرسانة ذات اللون الأخضر

٧. ضبط توقيت وصول شاحنات الخرسانة بحيث تصل مباشرة بعد الانتهاء من تمديد المرفق.

٨. بعد صب الخرسانة بمدة لا تقل عن ٢٤ ساعة، يمكن فتح الطريق لمرور المركبات والمشاة.

٩. في الشوارع الرئيسية يتم كشط الأسفلت بماكينة الكشط بعرض ٤٠سم وسمك ٢,٥ – ٥ سم على جانبي الخندق تبعا لمسار اللون الاخضر، وتتم إزالة نواتج الكشط مباشرة، بحيث لا يقل عرض منطقة السفلتة عن ١,٠م، ثم يتم رش الدهان اللاصق (RC2) كما في شكل (٥-١١) داخل القطع وعلى أطرافه. ويتم الاغلاق بفرش طبقتي الأسفلت الساخن (الأساس والسطحية) باستخدام فرادة ميكانيكية. أما في الشوارع والطرق الفرعية فيتم رش طبقة الدهان اللاصق (RC2)، ثم يتم الإغلاق بفرش طبقتي الأسفلت الساخن دون كشط.

شكل (٥- ١١): الطبقة اللاصقة (RC2) أعلى خرسانة إغلاق خندق الحفر الدقيق

٥-٢-٤ الحفر المغلق (Trenchless Drilling)

تستخدم تقنيات الحفر المغلق على نطاق واسع أسفل الشوارع الرئيسية والطرق السريعة وأسفل تقاطعاتها، وأسفل خطوط السكك الحديدية والأودية والقنوات والمواقع العميقة، والمناطق ذات المياه الجوفية، وأسفل المنشآت مثل الأبنية وغيرها. وهذه التقنيات تستخدم عندما يتعذر تنفيذ الحفر المفتوح، أو تجفيف المياه الجوفية، أو تثبيت التربة القابلة للإنهيار. كما أنها تتميز بالآتي:

١. عدم التأثير على سطح الطريق الأسفلتي أو الأرصفة الجانبية.
٢. انخفاض التأثير على حركة المرور مقارنة بتأثير الحفر المفتوح.
٣. إمكانية استخدامها لتمديد جميع أنواع المرافق بمختلف الأقطار والأعماق.
٤. إمكانية استخدامها في جميع أنواع التربة.
٥. قصر وقت التجهيز والحفر والتنفيذ.
٦. انخفاض تكاليف التشغيل وإجراءات السلامة.
٧. سهولة التنفيذ في حالات التقاطعات خاصة مع العوائق الطبيعية مثل الأودية.

وبالرغم من مميزات تقنيات الحفر المغلق، إلا أنه عند استخدامها لتمديد المرافق العامة يجب على جهات التنفيذ الالتزام بالشروط والضوابط الآتية:

أ. توفير المساحات اللازمة لتنفيذ حفرتي الانطلاق والاستقبال وكلما دعت الحاجة على طول مسار المرفق.
ب. إجراء الاختبارات اللازمة لفحص خواص التربة في المناطق التي يمر بها مسار المرافق.
ج. التنسيق المسبق مع جميع الجهات المعنية والحصول على تصاريح الحفر اللازمة من الأمانة أو البلدية.
د. تحديد مسار وعمق المرفق بكل دقة وتوقيعه على سطح الأرض قبل بدء الحفر، ثم استخدام نظام تتبع الكتروني لعمل التصحيحات اللازمة لمسار الحفر تحت سطح الأرض.
هـ. تنفيذ حفر استكشافية بالحفر اليدوي (Potholing) أو أي طريقة أخرى للكشف عن المرافق القائمة وأعماقها شكل (٥-١٢).
و. يقدم المقاول برنامج العمل التنفيذي منذ بداية التجهيز وحتى الانتهاء من تمديد المرفق. تشمل إجراءات السلامة، وتوصيف سوائل الحفر، والمواد المضافة لحقن التربة قبل الحصول على التصاريح اللازمة.
ز. اتخاذ التدابير اللازمة لتأمين العمال وسطح الطريق إذا كان الحفر في تربة مفككة أو ردميات، باستخدام مواسير صلب، أو تثبيت التربة بالحقن بالبنتونيت، للحفاظ على تركيبة التربة ومنع انهيارها.
ح. تجنب إحداث أي اهتزازات قد تؤثر على استقرار التربة أسفل الطريق والمرافق والمنشآت المجاورة.
ط. التخلص من سوائل الحفر الزائدة في حفرتي الانطلاق والاستقبال بطريقة آمنة توافق عليها الأمانة/ البلدية.

ي. تنفيذ الطلاءات الواقية وحماية المرفق وإعادة الموقع إلى حالته.

شكل (٥-١٢): حفرة كشف لتحديد مو اقع المر افق القائمة

وتتنوع أساليب ومراحل الحفر باستخدام تقنيات الحفر المغلق كالآتي:

٥-٢-٤-١ الثقب الأفقي الموجه (Horizontal Directional Drilling- HDD)

الثقب الأفقي الموجه هو أحد أنواع الحفر المغلق ويستخدم لتوصيل المرافق ذات الأقطار الصغيرة مثل كابلات الاتصالات والكهرباء، وخطوط المياه والغاز، وذلك حسب الأعماق المطلوبة من نقطة إلى أخرى أسفل الشوارع والطرق شكل (٥-١٣).

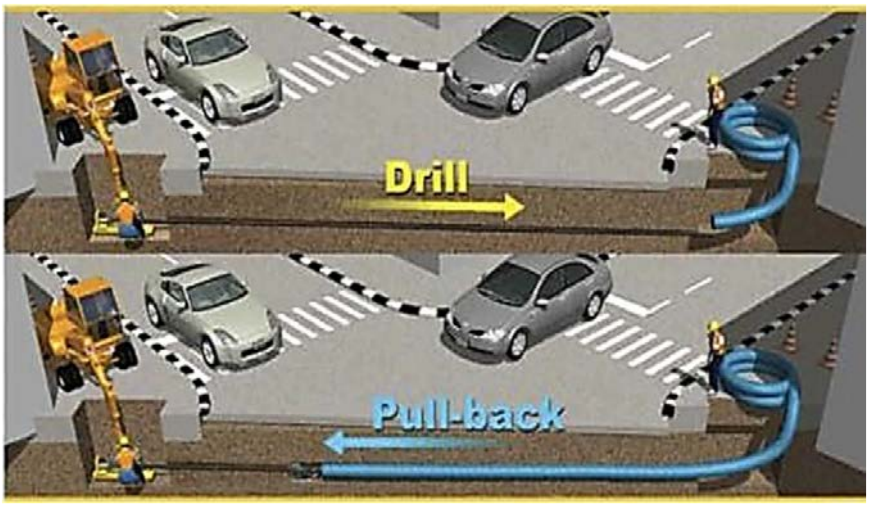
شكل (٥-١٣): تمديد مرفق أسفل طريق باستخدام الثقب الأفقي

ويتم الثقب الأفقي (الحفر) بهذه الطريقة وفقا للشروط والضوابط الآتية:

١. **شروط الثقب الأفقي الموجه**

قبل البدء في أعمال الحفر بالثقب الأفقي الموجه يلتزم المقاول بالشروط الآتية:

أ. أن يكون مسار الحفر مستقيما، وذلك لتقليل مقاومة جزيئات التربة بالاحتكاك أثناء السحب الخلفي، وتحقيق أقصى قدر من طول المرفق الذي يمكن تركيبه خلال عملية سحب واحده شكل (٥-١٤). وفي حال الانحناءات، يجب تحديد نصف قطر الانحناء حسب خصائص الأنابيب التي سيتم تركيبها.



شكل (٥- ١٤): مسار الحفر والتوسعة والسحب وحفرتي الدخول والخروج

ب. ألا يقل عمق التغطية فوق المرفق طبقا لقطر المرفق عما هو وارد بالجدول (٥-١).

جدول (٥- ١): يوضح الحد الأدنى للغطاء فوق المرفق

م	قطر الثقب الأفقي للتربة	عمق الغطاء
١	٥سم - ١٥سم	١,٢٠م
٢	٢٠سم – ٣٥سم	١,٨٠م
٣	٣٧,٥٠سم – ٦٠سم	٣,٠٠م
٤	٦٢,٥٠سم – ١٢٠سم	٤,٥٠م

ج. حفر حفرتين للدخول والخروج (حفرة انطلاق وحفرة استقبال) بأبعاد كافية لاحتواء العائد المتوقع لسوائل الحفر وبقايا حفريات التربة.

د. إبقاء سوائل الحفر الزائدة داخل حفرة مبطنة حتى يتم إزالتها من الموقع، ثم يتم عمل اختبار لتربة موقع الحفرة للتأكد من خلوها من التلوث أو التخلص منها بطريقة مناسبة حسب المواصفات البيئية المعمول بها في الهيئات المختلفة.

هـ. عمل كل ما يلزم للحفاظ على سوائل الحفر بعيدة عن الشوارع وغرف التفتيش وشبكات المياه والصرف الصحي والسيول والمجاري المائية المكشوفة لمنع التلوث.

و. بذل كل الجهود لتقليل كمية سوائل الحفر ونواتج الحفر التي تخرج خلال عملية الحفر، ويجب عمل تنظيف كامل لرأس الأنبوب من فائض الحفر.

ز. توريد المياه العذبة اللازمة لخلط الطين من مصادر معتمدة من الأمانة/ البلدية.

ملحوظة: ترجع أهمية سوائل الثقب الأفقي الموجه إلى العديد من الأسباب منها:

أ. تسهيل إزالة نواتج الحفر من قاع الحفر ونقلها إلى السطح،

ب. الاحتفاظ بنواتج الحفر والمواد الثقيلة في معلق عندما يحدث خلل أو عطل في دورة التشغيل،

ج. تكوين قشره صلبة غير منفذة تحافظ على ثبات مسار الحفر،

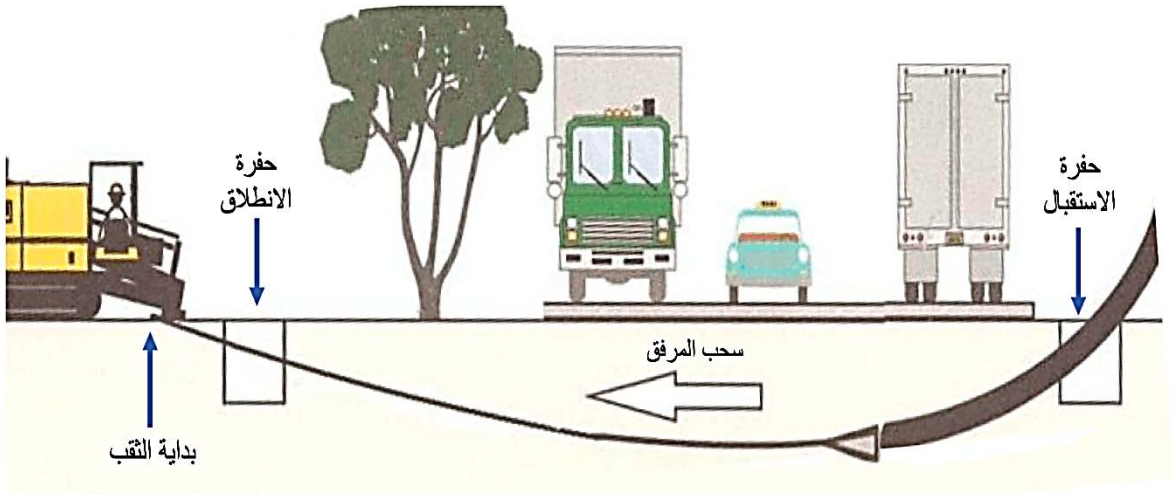
د. تبريد وتشحيم أداة الحفر وهي رأس أنبوب الثقب (المثقاب)،

هـ. التحكم في حالة الضغط داخل مسار الثقب الأفقي أسفل سطح الطريق.

٢. ضوابط تنفيذ الثقب الأفقي الموجه

عند تنفيذ الحفر بطريقة الثقب الأفقي الموجه يجب الإلتزام بالضوابط الآتية:

أ. تخطيط الموقع بحيث تكون هناك مساحة كافية على جانبي ماكينة الثقب الأفقي، لضبط وتشغيل المعدات بأمان شكل (٥-١٥). كما تخصص مساحة كافية لعمل خط من الأنابيب في سلسلة واحدة، وبالتالي إجراء السحب الخلفي في عملية واحدة متواصلة.



شكل (٥- ١٥): تخطيط الموقع وضبط وتشغيل ماكينة الثقب الأفقي الموجه

ب. يجب الإلتزام بالمخطط التصميمي عند البدء في أعمال الحفر بالثقب الأفقي الموجه بدءا من حفرة الانطلاق حتى حفرة الاستقبال.

ج. ألا تبدأ التوسعة اللاحقة (الخلفية) لثقب الحفر (Reaming Back) إلا بعد الانتهاء من أعمال الثقب الأفقي ووصول رأس الثقب إلى حفرة الاستقبال.

د. يجب سحب أنبوب حماية المرفق مع إغلاق كلتا نهايتيه بسدادات لمنع المياه وسوائل الحفر من الدخول إليه أثناء السحب الخلفي. كما يجب طلاء أنبوب الصلب بالإيبوكسي الواقي (Fusion Bonded Epoxy) حسب مواصفات الجهة المالكة للمرفق لحمايته من التآكل أثناء السحب الخلفي، ويجب أن يكون الطلاء متصلا وله سطح متماسك أملس لتقليل تأثير الاحتكاك بالتربة. كذلك يجب استخدام الوسائل الوقائية المناسبة لحماية كابلات المرفق، وتجنب تلفها بسبب حواف الحفرة من جهة السحب الخلفي حسب مواصفات الجهة المالكة للمرفق.

هـ. يجب تجنب سحب المياه الأرضية، أو على الأقل تخفيض قدرة سحب المياه إذا كان ذلك ضروريا، حتى لا يحدث زيادة في ضغط التربة على خط المرفق. كما لا يجب إزالة الطين المحيط بأنبوب المرفق بعد تمديده، لكن يسمح فقط بتدعيم وتثبيت التربة المحيطة به بالوسائل المناسبة لذلك حسب رأي الجهة الاستشارية.

و. بعد الانتهاء من أعمال تمديد المرفق، يلتزم المقاول بعمل الآتي:

١. إعادة موقع العمل إلى حالته السابقة على أعمال الحفر وتمديد المرفق.

٢. إعداد التقييم الإنشائي لمسار الحفر الأفقي الموجة وتقديم تقرير بذلك إلى الأمانة أو البلدية.

٣. إعداد المخططات لما تم تنفيذه من أعمال (As Built Drawings)، على أن تشمل المقاطع الرأسية والأفقية طبقا للقراءات الميدانية الفعلية.

٥-٢-٤-٢ النفق الضيق (Micro-Tunnel-MT)

تقنية النفق الضيق هي أيضا إحدى طرق الحفر المغلق لتمديد جميع المرافق بأقطار من ٠,٣٠ – ٢,٧٥م وبأطوال تصل إلى ٥٠٠ متر أسفل الطرق والشوارع الرئيسية. ويتم تنفيذ النفق الضيق إما باستخدام بريمة داخل أنبوب من الصلب كما في شكل (٥-١٦)، أو الرأس ذات الشفرات ذاتية الحفر وشفط ناتج الحفر شكل (٥-١٧).

شكل (٥- ١٦): حفر النفق الضيق باستخدام البريمة

شكل (٥-١٧): رأس مزود بشفرات/ أقراص مع الشفط لحفر النفق الضيق

وتتميز هذه التقنية بإمكانية التحكم عن بعد وعدم وجود عامل للتشغيل داخل الأنابيب، وأنها تناسب الحفر في جميع أنواع التربة، ويتم الحفر بهذه الطريقة وفقا للشروط والضوابط الآتية:

١. **شروط حفر النفق الضيق**

تستخدم طريقة النفق الضيق للحفر بالشروط الآتية:

أ. إجراء الاختبارات اللازمة لتحديد نوع وخواص تربة الموقع وكيفية التعامل معها، والتأكد من ثباتها وعدم انهيارها، خاصة إذا تم الحفر دون تمديد أنبوب من الصلب لحماية المرفق.

ب. عمل حفرتين إحداهما في بداية مسار المرفق وتسمى حفرة الانطلاق والأخرى في نهايته وتسمى حفرة الاستقبال، كما يمكن عمل حفرة وسطية إذا كان عرض الشارع أو الطريق يسمح بذلك خاصة في المسارات الطويلة. يوضع في هذه الحفر المعدات الثقيلة ومتطلبات العمل.

ج. تدعيم جوانب حفرتي الانطلاق والاستقبال رأسيا وأفقيا إذا زاد عمق الحفر فوق سطح النفق عن ١,٢٠م من سطح الأرض، خاصة إذا كانت تربة الموقع غير متماسكة.

د. وضع ماكينة البريمة على قضبان مثبتة على قاعدة الحفرة، أو على طبقة من الحجر المجروش أو على طبقة من الخرسانة الأسمنتية.

هـ. تنفيذ الحفر بشكل مستقيم أو منحني تحت سطح الطريق من حفرة الانطلاق حتى حفرة الاستقبال، ويتم التحكم في توجيه مسار الحفر أفقيا ورأسيا باستخدام أجهزة توجيه الكتروني.

و. ألا تتجاوز سرعة الحفر بالبريمة المعدلات من ١ - ١٢م/ ساعة طبقا لمواصفات ألة الحفر وحالة التربة بالموقع

ز. إزالة ناتج الحفر إما باستخدام البريمة الميكانيكية أو بالشفط أو بتحويله إلى الطين. حيث يتم استخدام الماء أو البنتونيت لتحويل ناتج الحفر إلى الطين عند وجه القطع. والطين يكون عادة أكثر ملاءمة للأنفاق ذات الأطوال الكبيرة، خاصة في التربة الحُبيبية والتي تتواجد فيها المياه الجوفية.

٢. ضوابط تنفيذ النفق الضيق

عند تنفيذ الحفر بطريقة النفق الضيق يجب الإلتزام بالضوابط الآتية:

أ. تحديد وتخطيط منطقة حفرة الانطلاق في بداية النفق بدقة طبقا للأبعاد والمناسيب التصميمية.

ب. الإلتزام بمخطط الحفر التصميمي بدءا من حفرة الإنطلاق حتى الانتهاء في حفرة الإستقبال، والتحكم في أعمال الحفر إما يدويا كما في حالة البريمة، أو عن بعد كما في حالة الرأس ذي الشفرات/الأقراص.

ج. ترحيل ناتج الحفر إلى الخلف ميكانيكيا، أو بالشفط إلى الخلف ثم إلى خارج الموقع.

د. إدخال أنبوب من الصلب بالتزامن مع الحفر إذا كانت التربة مفككة وغير متماسكة لحمايتها من الإنهيار. كما يتم التأكد من حقن التجاويف أو الفراغات المحتملة حول الأنبوب بمواد مثل البنتونيت.

هـ. ملاحظة أي تغيرات تحدث للتربة أثناء عملية الحفر وسرعة معالجتها بالطرق المناسبة بعد الرجوع للجهة الاستشارية لتفادي أي هبوطات أو تصدعات محتملة.

و. تنظيف مسار المرفق عند الوصول إلى حفرة الاستقبال والانتهاء من الحفر. وبعد ذلك يتم تمديد المرفق وعمل الحماية اللازمة له طبقا لمواصفات الجهة مالكة المرفق.

ز. تنفيذ أعمال الردم طبقا للمواصفات بعد الانتهاء من تمديد المرفق وإجراء الاختبارات اللازمة عليه.

٥-٢-٤-٣ دفع المواسير (Pipe Jacking-PI)

تقنية دفع المواسير هي إحدى طرق الحفر المغلق التي تتشابه مع تقنية النفق الضيق. وعادة ما تستخدم هذه التقنية لتمديد المرافق العامة ذات الأقطار الكبيرة (لا تقل عن ١,٥٠ م) وبأطوال تصل إلى ١٠٠٠ م أسفل الطرق والشوارع الرئيسية، وهي تناسب جميع أنواع التربة. ويتم تنفيذ نفق دفع المواسير باستخدام البريمة داخل أنبوب من الصلب كما في شكل (٥-١٨). وفي هذه الطريقة يلزم وجود عامل لإدارة تشغيل ماكينة الحفر داخل النفق. ويعتمد دفع المواسير على المكابس الهيدروليكية أو الهوائية المثبتة في غرفة الانطلاق للدفع كما في شكل (٥-١٩). ويتم الحفر بهذه الطريقة وفقا للشروط والضوابط الآتية:

شكل (٥-١٨): تقنية دفع المواسير (ماسورة من الصلب بداخلها بريمة الحفر)

شكل (٥- ١٩): دفع المواسير بالمكابس الهيدروليكية

١. شروط الحفر بدفع المواسير

عند استخدام طريقة دفع المواسير للحفر، يجب الالتزام بنفس شروط النفق الضيق إضافة إلى الآتي:

أ. عمل حفرتي الانطلاق والاستقبال كما في حالة حفر النفق الضيق، ويوضع في هذه الحفر تجهيزات حفر النفق بتقنية دفع المواسير (المعدات الثقيلة وكافة متطلبات العمل) كما في شكل (٥-٢٠).

ب. تجنب أي اهتزازات قد تؤثر على تماسك التربة أو تسبب هبوطا لسطح الطريق.

ج. تدعيم جوانب حفرتي الانطلاق والاستقبال طبقا لتصنيف التربة كما في شكل (٥-٢١).

د. وضع ماكينة البريمة على قاعدة مثبتة في مقدمة الأنبوب الصلب وفي مواجهة جدار الحفر.

هـ. تنفيذ الحفر بشكل مستقيم تحت سطح الطريق من حفرة الانطلاق حتى حفرة الاستقبال ويتم التحكم في توجيه مسار الحفر أفقيا ورأسيا باستخدام أجهزة توجيه الكتروني.

أ. حفرة انطلاق

ب. حفرة استقبال

شكل (٥- ٢٠): تجهيزات حفر النفق بتقنية دفع المواسير

شكل (٥- ٢١): تدعيم جوانب حفرة الانطلاق بألواح الصلب (Sheet Piles)

٢. ضوابط تنفيذ الحفربدفع المواسير

عند تنفيذ الحفر بطريقة دفع المواسير يجب الإلتزام بالضوابط الآتية:

أ. تحديد وتخطيط منطقة حفرة الانطلاق في بداية النفق بدقة طبقا للأبعاد والمناسيب التصميمية.

ب. التأكد من ضبط البريمة أو الرأس ذي الشفرات/الأقراص شكل (٥-٢٢) في موضعها الصحيح قبل البدء في أعمال الحفر. كما يتم التحكم في أعمال الحفر ميكانيكيا أو عن بعد.

شكل (٥- ٢٢): وضع الاستعداد لحفرنفق بتقنية دفع المواسير

ج. ترحيل ناتج الحفر إلى خلف البريمة ميكانيكيا إلى عربات داخل الأنبوب الصلب ثم إلى خارج الموقع.

د. إستخدام المكابس الهيدروليكية لدفع الأنبوب الصلب كلما تقدمت بريمة الحفر إلى الأمام. وهكذا تستمر عملية دفع الأنبوب الصلب، وكلما انتهت وصلة من الأنبوب تضاف أخرى حتى الانتهاء.

هـ. ملاحظة أي تغيرات تحدث للتربة أثناء عملية الحفر وسرعة علاجها بالطرق المناسبة بعد الرجوع للجهة الاستشارية لتفادي أي هبوطات أو تصدعات محتملة.

و. تنظيف الموقع ومسار المرفق بعد الوصول إلى حفرة الاستقبال والانتهاء من الحفر. وبعد ذلك يتم تمديد المرفق وعمل الحماية اللازمة له طبقا لمواصفات الجهة مالكة المرفق.

ز. يتم تنفيذ أعمال الردم طبقا للمواصفات بعد الانتهاء من تمديد المرفق وإجراء الاختبارات اللازمة عليه.

٥-٢-٥ الحفر في التربة ذات الطبيعة الخاصة (Special Soil)

نظرا لاختلاف وتنوع التربة في مناطق المملكة المختلفة، وكذلك اختلاف نوع التربة خلال المسار الواحد لتمديد المرفق، فإنه يلزم قبل الشروع في تنفيذ مشروعات تمديد المرافق العامة إجراء الاختبارات اللازمة للتعرف على نوع تربة الحفر وتصنيفها والخصائص التي تتميز بها حتى يتم عمل التصميمات بناء" عليها. ثم تجرى الاختبارات بعد ذلك عند ظهور تغييرات أثناء التنفيذ وكلما دعت الضرورة. ويجب الاهتمام بكيفية التعامل مع نوع تربة الحفر في الموقع، خاصة إذا كانت من النوع الانتفاخي (Expansive) أو الانهياري (Collapsing). حيث أن هذه الأنواع من التربة المنتشرة في العديد من مناطق المملكة والتي تبدو في حالة صلبة وقوية، تتأثر بشدة بتسرب المياه أو الرطوبة إليها ويزداد حجمها (Expansive Soil) أو تنهار (Collapsing Soil)، وفي الحالتين تضعف أو تنهار مقاومتها للقص. وقد أثبتت العديد من الدراسات مسؤوليتها عن التغيرات التي تحدث في الطرق. فإذا أثبتت الاختبارات وجود مثل هذه الأنواع من التربة في مواقع تمديد المرافق العامة، خاصة مع أعماق الحفر أقل من ثلاثة أمتار، فإن على المقاول اتخاذ الاحتياطات التالية:

أ. منع تسرب المياه أو الرطوبة أيا كانت مصادرها من الوصول إلى تربة الحفر.

ب. تجنب حدوث تجاويف أو تكهفات في جدران الحفر يمكن أن تتجمع فيها المياه.

ج. وإذا حدث وتسربت المياه أو الرطوبة فإنه يلزم المعالجة باستخدام الكالسيوم أو الحجر الجيري لتثبيت تربة الحفر والحد من التغير في حجمها، أو استخدام أي طريقة أخرى معتمدة توصي بها الجهة الاستشارية للمشروع.

د. سرعة تمديد المرفق ثم الردم والإغلاق طبقا للمواصفات.

٥-٢-٦ خنادق الحفر المشتركة والمسارات الاحتياطية للمرافق

إذا تصادف تمديد أكثر من مرفق في موقع واحد ضمن خطة الحفريات السنوية، يجب أن تنسق الجهات مالكة المرافق مع مكتب تنسيق المشاريع بالأمانات لعمل خنادق حفر مشتركة لهذه المرافق. وإذا تصادف موقع الحفر

عند تقاطعات الطرق الرئيسية، يتم تجميع وتمديد خطوط المرافق الرئيسية داخل أنابيب مشتركة (Ducts) أو يتم تمديدها في أنابيب منفصلة. وذلك لضمانً استمراريه صيانتها المستقبلية دون الحاجة لإغلاق الحركة المرورية عند التقاطعات وفقاً لما يلي:

أ. في حال تمديد خطوط المياه يلزم استخدام أنابيب من الصلب المطروق ويتم تغليفها بالخرسانة العادية أو المسلحة بالأبعاد المناسبة حسب المخططات التصميمية، أو استخدام أنابيب الحديد الجاهزة ذات الغطاء الخرساني (Ameron Concrete Pipes).

ب. في حال تمديد خطوط الكابلات الكهربائية والهاتفية يلزم استخدام أنابيب (PVC)، وتغلف أيضاً بالخرسانة العادية أو المسلحة طبقا للمواصفات، كما يلزم تمديد أنابيب لمسارات احتياطية، حيث يمكن استخدامها مستقبلاً لتمديد مرافق جديدة، ويتم ذلك بالتنسيق مع الجهات ذات العلاقة.

٥-٢-٧ متطلبات السلامة والتحكم المروري في الموقع

نظرا للأهمية البالغة لإجراءات السلامة في مواقع حفريات المرافق العامة، يلتزم جهاز الإشراف سواء من ممثلي الأمانات/ البلديات أو جهاز الإشراف الاستشاري (إن وجد) أو كليهما معا، بالتنسيق مع جميع الجهات المعنية بمتابعة تنفيذ وتقييم إجراءات السلامة في مواقع الحفريات، ورفع تقارير بها بشكل منتظم حتى الانتهاء من كافة الأعمال وإعادة الطريق إلى حالته قبل الحفر. وتهدف إجراءات السلامة في مواقع الحفريات إلى تحقيق الآتي:

أ. الحفاظ على منطقة الحفر من الانهيارات،

ب. الحفاظ على ثبات واستقرار الطريق والمنشآت المجاورة لمنطقة الحفر.

ج. عدم إحداث أي خلخلة في تركيبة تربة الموقع لأي سبب مثل سحب المياه من موقع الحفر.

د. الحفاظ على سلامة العمال وحمايتهم من الإصابات في حال وقوع الحوادث خاصة العارضة منها.

هـ. الحفاظ على سلامة المشاة وانسياب الحركة المرورية.

٥-٢-٧-١ متطلبات عامة

تشمل المتطلبات العامة للسلامة في مواقع حفريات المرافق العامة حسب مواصفات إدارة السلامة والصحة المهنية الأمريكية (OSHA 2226-10R 2015, Trenching and Excavation Safety) الإجراءات الآتية:

١. دراسة حالة الطريق وحجم حركة المرور بجوار منطقة الحفر.

٢. دراسة حالة مستوى المياه الأرضية (سواء السطحية أو الجوفية) في موقع الحفر.

٣. دراسة حالة وطبيعة المباني والمنشآت الواقعة بالقرب من موقع الحفر.

٤. التحقق من وجود أي خدمات أو مرافق سواء كانت سطحية أو تحت الأرض في منطقة الحفر.

٥. فحص وتصنيف التربة في موقع الحفر وتحديد منسوب المياه الأرضية.

٦. دراسة التغيرات في الأحوال الجوية أثناء أعمال الحفر.

٧. تغطية مواقع شبكات تصريف مياه الأمطار لمنع دخول الأتربة والأوساخ إليها أثناء العمل.

٨. عزل موقع الحفر بسياج السلامة كما في شكل (٥-٢٣)، ووضع الإشارات التحذيرية والإنارة الليلية.

٩. لا يسمح بتشغيل المعدات قبل التأكد من حصول المشغل على التدريب المناسب لاستخدام هذه المعدات والتأكد من معرفته بإجراءات السلامة المطلوبة.

١٠. لا يسمح للمقاول بالعمل في الحفر المغلق إلا بعد التأكد من اكتسابه الخبرة الكافية في هذا المجال.

١١. استخدام معدات الدك الهزازة (Vibratory Rollers) بحذر لتجنب حدوث أي أضرار لتمديدات المرافق القائمة أو للمباني المجاورة لموقع الحفر.

١٢. عدم وضع نواتج الحفر المفتوح على مسافات أقل من متر واحد من جوانب الحفر ولا تغلق أكوام المخلفات منافذ الخروج الآمنة بالموقع سواء للأفراد أو للمعدات.

١٣. التخلص من ناتج الحفر المغلق بطريقة آمنة إما بالشفط أو بالسيور الناقلة لحاوية المخلفات داخل الأنفاق ومنها إلى الخارج لترفع بعد ذلك بأوناش إلى سيارات النقل ثم إلى المقالب العمومية.

أ. سياج السلامة في الحفر العادي

ب. سياج السلامة في الحفر الدقيق

شكل (٥-٢٣): تسوير وعزل مواقع الحفر عن حركة المرور والمشاة

٥-٢-٧-٢ تدعيم جوانب الحفر

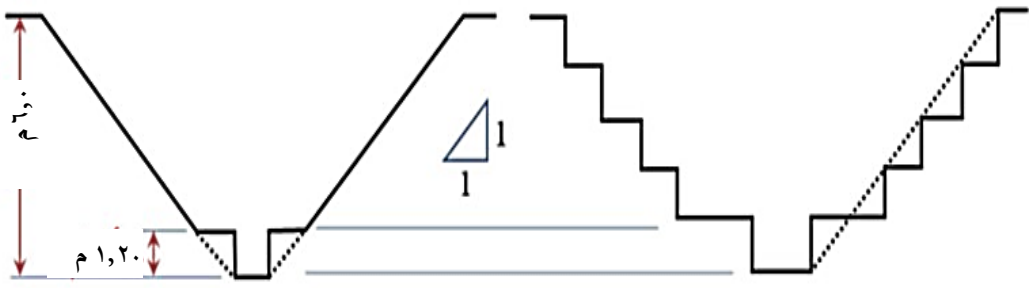
على المقاول تدعيم جوانب الحفر إذا زاد عمق الحفر عن ١,٢٠م كما هو مبين في الشكل (٥-٢٤)، سواء كان الحفر في تربة طينية أو رملية أو تربة قابلة للانهيار، أو مشبعة بالمياه أو في حالة وجود تسرب لمياه سطحية من الأمطار أو غيرها. وعليه استخدام كافة وسائل التدعيم المناسبة لضمان المحافظة على عرض خندق الحفر، وتجنب التأثير على المنشآت المجاورة. وفي حال تجاوز عمق الحفر ثلاثة أمتار، فإن على المقاول تقديم مخططات إنشائية تبين طريقة التدعيم، ولا يسمح بالبدء في أعمال تدعيم جوانب الحفر إلا بعد موافقة المهندس المشرف على هذه المخططات. كما يتم رفع وإزالة وسائل التدعيم بشكل تدريجي بالتوافق مع تقدم أعمال الردم والدك.

شكل (٥- ٢٤): تدعيم جوانب الحفر عند زيادة العمق عن ١,٢٠ م

وطبقا لحالة الموقع ونوع التربة يتم استخدام الوسائل المناسبة لتدعيم جوانب الحفر ومنها الآتي:

١. نظام الميول الطبيعية والمدرجات شكل (٥-٢٥) ويستخدم في المناطق المفتوحة وغير السكنية.

٢. نظام التدعيم الرأسي الجداري شكل (٥-٢٦)، حيث يكون التدعيم رأسيا وأفقيا بالألواح الخشبية أو المعدنية. ويستخدم هذا النظام عندما لا تسمح طبيعة الموقع بعمل الميول أو المدرجات.



مدرجات متعددة مدرج واحد + ميول

شكل (٥- ٢٥): نظام تدعيم جوانب الحفر باستخدام الميول والمدرجات

شكل (٥- ٢٦): النظام الرأسي الجداري لتدعيم جوانب الحفر

٣. نظام التدعيم باستخدام الصناديق المعدنية شكل (٥-٢٧).

شكل (٥- ٢٧): نظام تدعيم جوانب الحفر باستخدام الصناديق المعدنية

٤. نظام التدعيم الهيدروليكي شكل (٥-٢٨) ويعتمد على ضخ الزيت والضغط على جوانب الحفر لتثبيتها ثم تخفيض ضغط الزيت تدريجيا قبل إزالة هذه الدعامات عند الانتهاء. حيث يتم التركيب من أعلى إلى أسفل والإزالة من أسفل إلى أعلى بالتوافق مع أعمال الردم.

٥. نظام التدعيم الهوائي مثل النظام الهيدروليكي ولكن يستخدم الهواء بدلا من الزيت.

شكل (٥-٢٨): النظام الهيدروليكي لتدعيم جوانب الحفر

٥-٢-٧-٣ تصريف المياه

عند تنفيذ الأعمال المدنية بعد الانتهاء من أعمال الحفر، يمكن أن تتجمع المياه داخل خندق الحفر نتيجة لارتفاع منسوب المياه الجوفية أو مياه الأمطار أو مياه الصرف الصحي في بعض المناطق. ومن أجل تأمين ظروف عمل مناسبة، ولحماية تمديدات المرافق والأعمال المدنية من تأثير هذه المياه، يجب الإبقاء على الحفرية جافة حتى الانتهاء من تنفيذ كافة الأعمال والتجهيزات الملحقة بخط المرفق. ويجب على المقاول أن يقدم مخططات هيدروليكية تُبين طريقة تخفيض منسوب المياه الجوفية، ومواقع وأعماق المواسير وقدرة مضخات السحب. ولا يُسمح بالبدء بأعمال سحب المياه إلاَّ بعد موافقة المهندس المشرف على هذه المخططات. ويتم سحب وتصريف المياه للتخلص منها باستخدام إحدى الطرق الآتية:

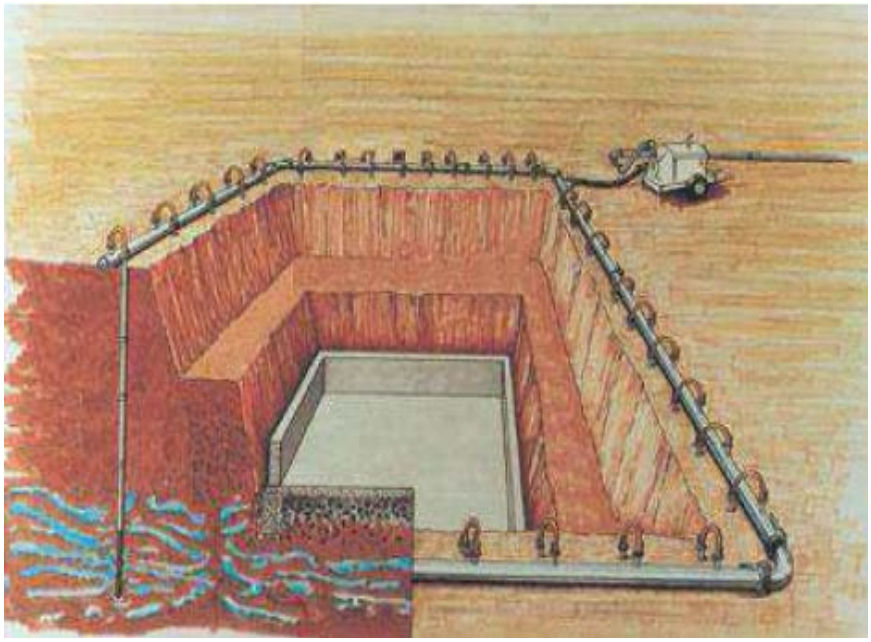
١. التصريف المباشر للمياه

يتم تأمين أنابيب مؤقتة أو عمل قنوات على طول خندق الحفر لتصريف المياه، بحيث تصب هذه الأنابيب أو القنوات في حفرة لتجميع المياه. ثم يتم سحب المياه من مواقع التجميع بمضخات ذات قدرة كافية للقيام بالعمل المطلوب كما هو موضح في الشكل (٥-٢٩). ولا يُسمح بصرف المياه في الشوارع أو الطرق، كما لا يُسمح بصرفها في غرف التفتيش العمومية إلا بعد موافقة الجهات المختصة على ذلك بعد التأكد من أنها خالية من الأتربة والمواد العالقة التي قد تؤدي إلى انسداد شبكة تصريف المياه. كما يجب ألاَّ تُسبب هذه المياه تلوثاً أو إضراراً بالممتلكات العامة أو الخاصة. عند استخدام أنابيب تصريف المياه تحت السطحية (Under Drains)، يتم تركيبها ومدها تحت مستوى قاع الحفرية ثم تُحاط ببحص جيد التدرج يعمل كمرشح لمنع انسدادها بالأتربة أو بالرمال.

شكل (٥- ٢٩): نظام التصريف المباشر للمياه

٢. تصريف المياه بطريقة نقاط الآبار (Well point system)

تستخدم طريقة نقاط الآبار لتخفيض منسوب المياه الجوفية عندما تكون طريقة التصريف المباشر غير مناسبة. حيث تتميز هذه الطريقة بأنها آمنة ولا تؤثر على التركيب الإنشائي للتربة. وفيها يتم دق مواسير على مسافات متقاربة على امتداد طول الحفرية لسحب المياه الجوفية بالمضخات كما في شكل (٥-٣٠)، بحيث يصل طرف كل ماسورة إلى عمق يتعدى منسوب قاع الحفر. ويستمر سحب المياه حتى يستقر سطح مخروط سحب المياه تحت منسوب قاع الحفر بما لا يقل عن ٣٠ سم.



شكل (٥- ٣٠): نظام تصريف المياه بطريقة نقاط الآبار

٥-٢-٧-٤ احتياطات السلامة للعمال

طبقا لمنظمة السلامة والصحة المهنية فإن على المقاول اتخاذ الاحتياطات الآتية لسلامة العمال:

١. عمل سلالم أو مدرجات كوسيلة آمنة للصعود والنزول إذا كان عمق الحفر يزيد عن ١,٢٠ متر.

٢. عمل سلالم الخروج أو درجات الصعود من منطقة الحفر طبقا للمواصفات، بحيث لا تزيد المسافة بينها عن عشرة أمتار، ويحظر السماح للعمال بالسير لمسافة أكبر من ذلك.

٣. لا يسمح لأي عامل بالعمل داخل منطقة الحفر إذا كانت هناك مياه متجمعة فيها ما لم تكن هناك إجراءات خاصة لحماية العمال مثل (وجود رافعات – كشافات إنارة – سترات واقية من المياه – أحزمة أمان – وغيرها).

٤. يتم الكشف عن المواد السامة أو الغازات الخطرة، وفحصها يومياً على الأقل، خاصة إذا زاد عمق الحفر عن ١,٢٠متر وكان هناك احتمال لوجود أخطار نتيجة وجودها. وإذا تبين أن الأجواء داخل منطقة الحفر غير مناسبة فيتم إلزام العمال باستخدام أنظمة الوقاية، أو يمنع دخولهم.

٥. توفير مستلزمات الإسعافات الأولية في مكان ظاهر في موقع العمل وتكون على نفقة المقاول كاملة.

٦. تزويد أنفاق الحفر المغلق بما يكفي من التهوية الأوكسجين للمحافظة على حياة العمال، وكذلك لتخفيف درجة تركيز الغازات والأتربة، ويتم تحقيق ذلك عن طريق فتحات رئيسية مؤقتة (Shafts) تمتد من سقف النفق إلى سطح الطريق أو عن طريق تركيب مراوح سحب (Exhaust Fan) في مداخل الأنفاق لتزويد الأنفاق بكمية كافية من الهواء النقي وطرد الملوث منها بشكل دائم.

٥-٢-٧-٥ السلامة المرورية للمشاة

لتحقيق السلامة للمشاة من مستخدمي الطريق، يتم الالتزام بالإرشادات التالية:

١. فصل حركة المرور والمشاة عن مواقع العمل باستخدام الحواجز الخرسانية، كما يستخدم الشبك الحديدي أو البلاستيكي الملون بألوان فسفورية عاكسة، مع وضع اللوحات التحذيرية والارشادية.

٢. في حالة وجود أعمال صيانة وحفريات في أرصفة المشاة تستوجب إغلاق الرصيف، يتم توفير ممرات بديلة للمشاة حتى لو أستدعى الأمر استخدام مواقف الطريق كممرات بديلة وذلك بعد فصلها عن حركة المرور بواسطة وضع حواجز خرسانية أو بلاستيكية متلاصقة وممتدة على طول الممرات. وفي حالة عدم وجود ممرات بديلة يتم وضع إشارات ضوئية ولوحات تحذيرية قبل مسافة آمنة من منطقة العمل ليتمكن المشاة من عبور الطريق لتغيير مسارهم.

٣. وضع جسور آمنة وصالحة لعبور المشاة من كافة الأعمار، وذلك على مسافات كل ١٠٠م في المناطق ذات الكثافة السكانية و٢٠٠م في المناطق الأقل كثافة كما في شكل (٥-٣١). مع مراعاة الحالات الخاصة كوجود

مداخل المنازل أو أبنية الخدمات العامة (المدارس أو المستشفيات أو المنشآت العامة التي قد تحتاج لأكثر من جسر).

٤. عند تصميم ممرات المشاة يجب وضع اعتبار خاص للمعاقين وفاقدي البصر.

شكل (٥- ٣١): جسر لعبور المشاة

٥-٢-٧-٦ السلامة المرورية للمركبات

يلتزم المقاول بعمل التحويلات المرورية اللازمة في مناطق العمل طبقا لدليل وسائل التحكم المروري الصادر عن وزارة الشؤون البلدية والقروية في ١٤٢١هـ، بحيث لا تؤثر على انسياب حركة المرور والمشاة، ويتم ذلك بالتنسيق مع إدارات المرور المحلية. وكما في شكل (٥-٣٢) تشمل التحويلات خمسة مناطق للتحكم وهي:

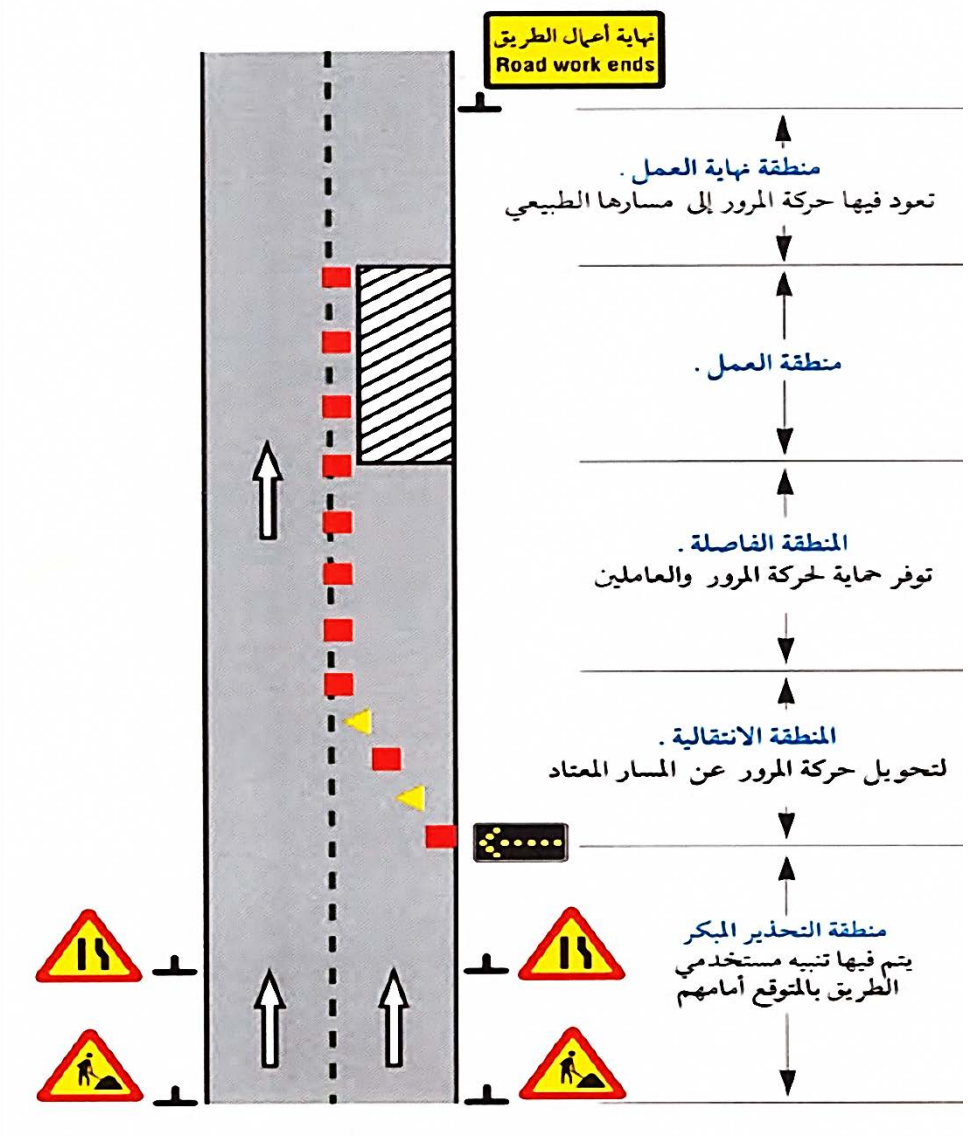
١. **منطقة التحذير المبكر:** تهدف منطقة التحذير المبكر لتنبيه مستخدمي الطريق لوجود منطقة العمل أمامهم. وتحتوي في العادة على حامل للرايات واشارات ضوئية ومضيه. بالإضافة إلى لوحات ارشادية خاصة بتحديد السرعة، وتحذيرية خاصة ببدء منطقة العمل. ويعتمد طول منطقة التحذير المبكر والمسافة بين اللوحات على السرعة التصميمية للطريق.

٢. **المنطقة الانتقالية:** عند بدء العمل في حارة أو أكثر من حارات الطريق يتم إغلاقها أمام حركة المرور ثم يتم فتح مسار انتقالي عبر الحارات المتاحة من الطريق أو استحداث تحويلة جديدة. ويتم تشكيل المنطقة الانتقالية بواسطة أقماع أو حواجز بلاستيكية أو خرسانية لتكون واضحة لمستخدمي الطريق، كما يتم حساب طول المنطقة الانتقالية بناءا على عرض الحارة والسرعة فيها.

٣. **المنطقة الفاصلة:** يتم تأسيس منطقة فاصلة طوليا وعرضيا بين منطقة العمل وبين حركة المرور للفصل بينهما، ويعتمد طول المنطقة الفاصلة على السرعة التصميمية للطريق.

٤. **منطقة العمل:** وهي المنطقة التي يتم فيها تنفيذ العمل وتخزين المواد والآليات، ويجب فصل منطقة العمل فصلا تاما بواسطة الحواجز الخرسانية.

٥. **منطقة نهاية العمل:** هي منطقة عازلة للخروج خارج منطقة العمل، تمنح مستخدمي الطريق مسافة محددة للعودة للمسار الأصلي للطريق. في هذه المنطقة يمنع منعا باتا وجود فراغات بين الحواجز الخرسانية، لأن وجود هذه الفراغات قد يعطى انطباعا خاطئا لمستخدمي الطريق يتسبب في دخولهم منطقة العمل.



شكل (٥- ٣٢): مراحل التحكم المروري في منطقة العمل

٥-٢-٧-٧ إشغال حارات المروروساعات العمل

عند إشغال حارات المرور نتيجة لوجود أعمال انشاء أو حفريات بها يتم الالتزام بالضوابط الآتية:

١. على المقاول عدم إشغال أكثر من حارة مرور واحدة طول الوقت عند العمل في الطرق العامة.

٢. عدم إغلاق أي طريق إغلاق كامل في أي وقت من أوقات العمل.

٣. عدم إشغال حارات المرور إذا كان ذلك يؤثر على حركة المرور في الاتجاهين، خاصة إذا كانت الحفريات عند التقاطعات. كما يجب عدم اشغال حارات المرور أثناء ساعات الذروة المرورية، لذلك يجب تغطية الخنادق بألواح من الصلب، على أن تكون هذه الالواح مصممة مسبقا لتتحمل أحمال وتأثيرات الحركة المرورية.

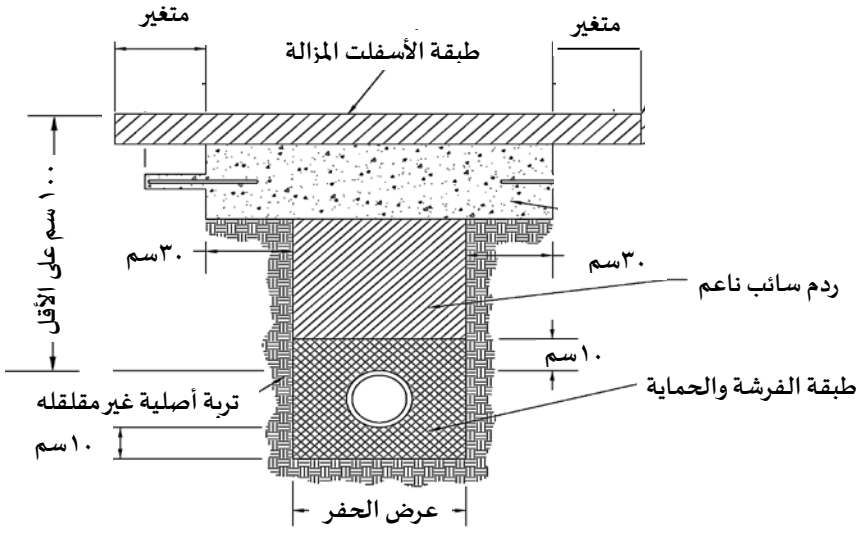
٤. الحصول على تصريح من مكتب تنسيق المشاريع بالأمانة قبل البدء في العمل، ثم يتم إشعار المتأثرين من أعمال الحفر مثل أصحاب الفنادق والمطاعم وغيرهم، وذلك قبل ٤٨ ساعة من بدء العمل عن طريق الإشعار بخطابات رسمية، أو عبر تعليق لوحة في مكان ظاهر تحدد ساعات العمل وايامه وتاريخ البدء.

٥. على المقاول الحصول على التصاريح اللازمة من الجهات المختصة إذا كانت الأعمال ستمتد خلال الفترة المسائية (٥:٠٠ م – ٨:٠٠ ص)، أو خلال الإجازات الرسمية خاصة في الطرق كثيفة الحركة.

٦. عند العمل مساءا يجب تجهيز الآليات بأضواء ومضية لتمييزها عن بعد، ويمنع منعا باتا إصدار ضوضاء عالية في المناطق السكنية والقريبة من الفنادق والمطاعم.

٥-٣ تمديد المرفق ووضع طبقة الحماية

يجب أن تتم أعمال تمديد المرفق بالسرعة اللازمة خاصة إذا كان الحفر مفتوحا. لذلك على المقاول سرعة تحضير كافة المواد والمعدات والأدوات والوسائل اللازمة لإنجاز أعمال تمديد المرفق قبل انتهاء أعمال الحفر. حيث تبدأ أعمال تمديد المرفق بعد انتهاء الحفر مباشرة طبقا للقطاعات التصميمية. وقبل فرش طبقة الحماية المناسبة لنوع المرفق حسب متطلبات ومواصفات الجهة المالكة لهذا المرفق شكل (٥-٣٣).



شكل (٥-٣٣): قطاع توضيحي لتمديد المرفق وطبقة الحماية في حفر مفتوح

وعلى المقاول الالتزام بالآتي:

أ. التقيد بالمسار المخصص لكل مرفق وعمق تمديده أسفل سطح الطريق حسب دليل مقطع الطريق الصادر عن وزارة الشؤون البلدية والقروية ١٤٠٤هـ وتحديثاته، مع الالتزام بتمديد المرفق بشكل مستقيم وفق الأصول الفنية.

ب. عدم تمديد المرافق في الجزيرة الوسطى للشوارع التي يبلغ عرضها ٦٠ متر أو أكبر إلا إذا كان ذلك ضروريا. وعندئذ يلزم التنسيق أولاً مع الجهة المختصة لاتخاذ القرار اللازم. كما يجب عدم تمديد المرافق في حارات المرور للطريق السريعة التي لها حارات للخدمة.

ج. يقوم المقاول بحفر الخنادق في المواقع المحددة بالشوارع والطرق، حسب الأبعاد التصميمية، ثم تسوية قاع الحفر جيدا" وتنظيفه من الحجارة وتمهيده ودكه. وفي حالة تركيب أكثر من أنبوب واحد في نفس الخندق يزاد عرض الخندق بمقدار أقطار الأنابيب الإضافية .وعلى المقاول عدم تمديد المرفق وتغطيته إلا بعد قيام المهندس المشرف بمعاينة الحفريات والتأكد من صحة مسار وأبعاد الحفر، وفرش أرضية خندق الحفر بالرمل الناعم بالسمك حسب القطاعات التصميمية ومواصفات الجهة مالكة المرفق.

د. فرش مواد ركامية ذات تدرج خشن خالية من الصخور أو الكتل الحصوية الكبيرة بالسمك التصميمي أعلى الرمل الناعم، وذلك بغرض توفير الثبات اللازم لحماية المرفق وتصريف المياه شكل (٥-٣٤).

هـ. فرش طبقة من الرمل النظيف والخشن والخالي من الشوائب حول المرفق حتى مستوى المنتصف.

و. فرش طبقة أخرى من الرمل الناعم بالسمك المطلوب حسب القطاع التصميمي فوق المرفق.

ز. تثبيت التربة حول المرفق أو الأنبوب الخارجي في الحفر المغلق لحمايته، ويتم ذلك عن طريق الحقن بالبنتونيت أو الأسمنت شكل (٥-٣٥).

شكل (٥- ٣٤): حالة تمديد مرفق وطبقة الحماية له في حفر مفتوح

شكل (٥- ٣٥): حالة تمديد مرفق وطبقة الحماية له في حفر مغلق

٥-٤ متطلبات إعادة الرصف (Repaving Requirments)

بعد الانتهاء من كافة التمديدات، وإجراء كافة الاختبارات اللازمة على خط المرفق والتحقق من صلاحيته الفنية ووضع طبقة الحماية له وفقاً لمواصفات الجهة مالكة المرفق، يتم ردم خندق الحفر المفتوح بمواد الردم المناسبة طبقا لهذه المواصفات، كما يتم الردم حول الإنشاءات القائمة مثل الأساسات وغرف التفتيش والتجميع وغرف الصمامات وغيرها بعد اكتساب الخرسانة للنسبة المطلوبة من المقاومة التصميمية.

٥-٤-١ أعمال الردم (Backfill Works)

يتم تنفيذ أعمال الردم على طبقات بمواد مختارة مطابقة للمواصفات (الفصل الرابع). كما يتم الالتزام بتفاصيل وتتابع طبقات الردم لتتطابق مع طبقات الطريق خلال العمق القائم للحفر حتى إعادة تأهيل حالة الطريق إلى ما كانت عليه قبل الحفر على النحو التالي:

٥-٤-١-١ ردم خنادق الحفر في الشوارع الرئيسية

أ. **طبقات الردم الأولى**

هي طبقات ردم القاعدة التي يقع سطحها على عمق يزيد عن ٦٠سم أسفل طبقة ما تحت الأساس حيث:

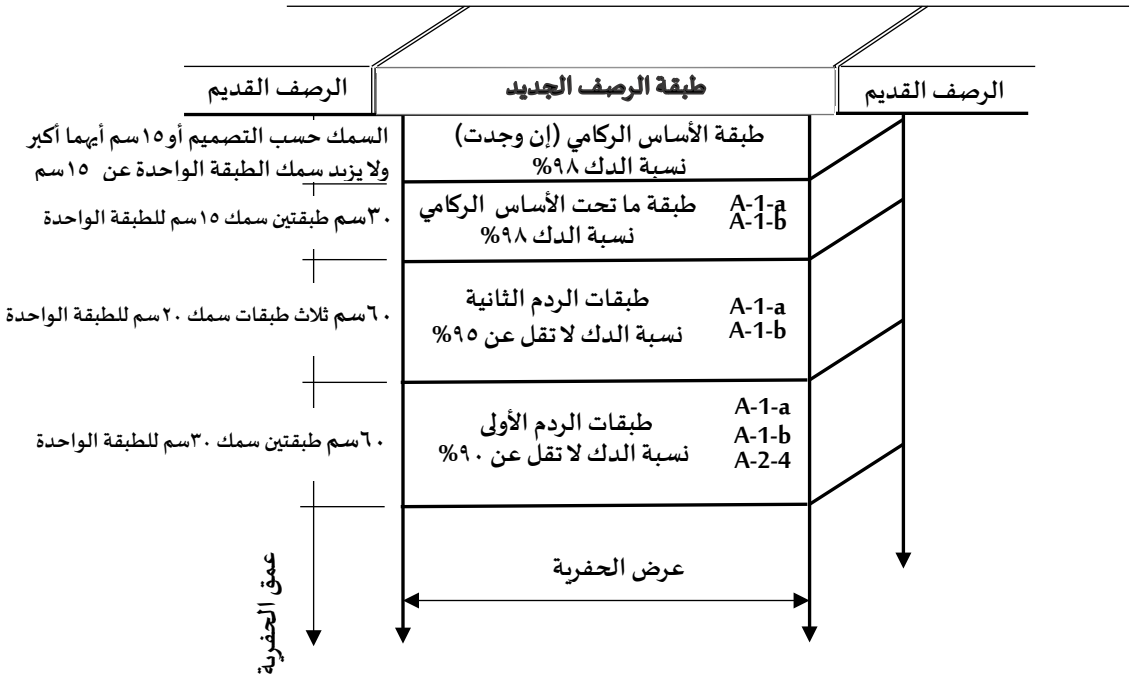
١. يتم الردم على طبقتين بسماكة لا تزيد عن ٣٠سم للطبقة الواحدة.

٢. يتم رش مواد الردم بالماء وخلطها بشكل جيد قبل فرشها، وتكون نسبة رطوبتها في الموقع متطابقة مع نسبتها المثالية في المختبر وألا يتجاوز التفاوت بينهما نسبة ± ٢٪.

٣. تُدك كل طبقة حتى الوصول إلى نسبة دك لا تقل عن ٩٠٪ من الكثافة الجافة العظمى حسب تجربة بروكتور المعدلة مع ضمان استواء وتجانس سطح الطبقة كما في شكل (٥-٣٦).

كما يوضح الشكل (٥-٣٧) وضع طبقات الردم المختلفة ونوع المواد المستخدمة ونسبة الدك لكل طبقة.

شكل (٥- ٣٦): استواء وتجانس سطح طبقة مدكوكة



شكل (٥- ٣٧): طبقات الردم في الشوارع الرئيسية

ب. طبقات الردم الثانية

هي طبقات ردم القاعدة التي تعلو طبقات الردم الأولى وتقع أسفل طبقة ما تحت الأساس، وسمك هذه الطبقات لا يزيد عن ٦٠ سم حيث:

١. يتم الردم على ثلاث طبقات بسماكة لا تزيد عن ٢٠سم للطبقة الواحدة.

٢. لا تقل نسبة تحمل كاليفورنيا (C.B.R) عن ٥٠٪.

٣. يتم رش مواد الردم بالماء وتخلط جيداً قبل استخدامها.

٤. يتم مطابقة نسبة رطوبة مواد الردم في الموقع مع النسبة المثالية في المختبر وألا يتجاوز التفاوت بينهما ± ٢٪.

٥. تُفرش مواد الردم وتُدك كل طبقة حتى الوصول إلى نسبة دك لا تقل عن ٩٥٪ من الكثافة الجافة العظمى بموجب تجربة بروكتور المعدلة.

ج. طبقات ما تحت الأساس الركامي (Sub-Base)

وهي الطبقات التي تعلو طبقات القاعدة وتقع أسفل طبقة الأساس أو الأساس الركامي (إن وجدت) حيث:

١. يتم الردم على طبقتين بسمك لايزيد عن ١٥سم للطبقة الواحدة.

٢. لا تقل نسبة تحمل كاليفورنيا (C.B.R) عن ٦٥٪.

٣. يتم فرش مواد الردم بعد الرش بالماء والخلط جيداً قبل الاستخدام بحيث لاتق السماكة الكلية عن ٣٠سم.

٤. يتم التأكد من مطابقة نسبة رطوبة مواد الردم في الموقع مع نسبتها المثالية في المختبر وألا يتجاوز التفاوت بينهما نسبة ± ٢٪.

٥. تُدك طبقات ما تحت الأساس الركامي حتى الوصول لنسبة دك ٩٨٪ من الكثافة الجافة العظمى حسب تجربة بروكتور المعدلة.

د. طبقات الأساس الركامي (إن وجدت) (Agg.-Base Course)

هي الطبقات التي تقع أسفل طبقة الأساس الأسفلتية وتتكون من خليط كسر البحص والرمل والطمي حيث:

١. يتم الردم على طبقات بسمك لايزيد عن ١٥سم للطبقة الواحدة.

٢. لا يزيد دليل اللدونة (PI) لمواد الردم عن (٦) ولا تزيد نسبة الذوبان في كبريتات الصوديوم عن ١٢٪.

٣. لا تقل نسبة تحمل كاليفورنيا (C.B.R) لهذه الطبقة عن ٦٥٪.

٤. يتم فرش مواد هذه الطبقات بعد رشها بالماء وخلطها جيداً على طبقات بحيث لا تقل السماكة الكلية لطبقات الأساس الركامي عن السمك التصميمي أو ١٥ سم أيهما أكبر، ثم تُدك هذه الطبقات حتى الوصول إلى نسبة دك لا تقل عن ٩٨٪ من الكثافة الجافة العظمى بموجب تجربة بروكتور المعدلة، ويتم التأكد أن نسبة رطوبة المواد في الموقع تتطابق مع نسبتها المثالية في المختبر مع تفاوت بينهما لا يتجاوز نسبة ± ٢٪.

هـ. اختباروقبول طبقة ما تحت الأساس

قبل رش طبقة التشريب الأسفلتية (MC1)، يتم اختبار طبقة ما تحت الأساس بواسطة المختبر المحايد. ولا يتم القبول النهائي لطبقة ما تحت الأساس حتى يتم تحقيق المتطلبات الآتية:

١. الحد الادنى لمتطلبات الاختبار

يتم اختبار عينة واحدة كل ألف (١٠٠٠) متر مكعب وذلك لإجراء اختبارات التدرج، الذوبان (الاصالة)، والفقد بواسطة التآكل، الحد الأقصى للكثافة الجافة، مؤشر اللدونة، المكافئ الرملي وCBR. كما يتم عمل اختبار الكثافة في الموقع كل ثلاثمائة (٣٠٠) متر مربع من طبقة ما تحت الأساس.

٢. التدرج الحُبيبي

يتم رفض أي مساحة من طبقة ما تحت الأساس وإزالتها وإعادة ضبطها إذا تبين أن التدرج الحُبيبي لها خارج الحدود التصميمية، ويكون ذلك حسب توجيهات جهاز الإشراف.

٣. سمك الطبقات

لا يزيد السمك الكلى لطبقات ما تحت الأساس عن السمك الكلى الموضح بالمخططات التصميمية أو المشمول ضمن جداول كميات المشروع بأكثر من ٨ مم، ولا يقل عنه بأكثر من ٢٥ مم.

وإذا تبين خلاف ذلك أثناء العمل فيجب إعادة تصحيح سمك الطبقات أو الإزالة على نفقة المقاول.

٤. الدك

إذا كانت نتائج اختبارات الدك لأي مساحة من طبقة ما تحت الأساس أقل من ٩٨٪، فيتم إعادة تصحيح تلك المساحة وإعادة الدك للحصول على الحد الأدنى المطلوب للكثافة الجافة.

٥. الاستواء

يتم اختبار استواء الأسطح النهائية لطبقة ما تحت الأساس باستخدام قدة استقامة بطول ٥ متر. وفي حالة ظهور أي ارتفاع أو انخفاض يزيد عن ١سم في مساحة ما على السطح، يتم ازالة تلك المساحة وتصحيحها واعادة دكها لتحقيق متطلبات الاستواء طبقا للمواصفات. كما لا يزيد تفاوت مناسيب السطح النهائي لطبقة ما تحت الأساس عن ١٢ ملم من مستويات السطح التصميمية.

٥-٤-١-٢ ردم خندق الحفر في الشوارع الفرعية

تُطبق على الشوارع الفرعية (حسب تصنيف الأمانة/ البلدية) نفس المواصفات السابقة الذكر والخاصة بالشوارع الرئيسية في أعمال ردم الحفريات مع الأخذ بالاعتبار ما يلي:

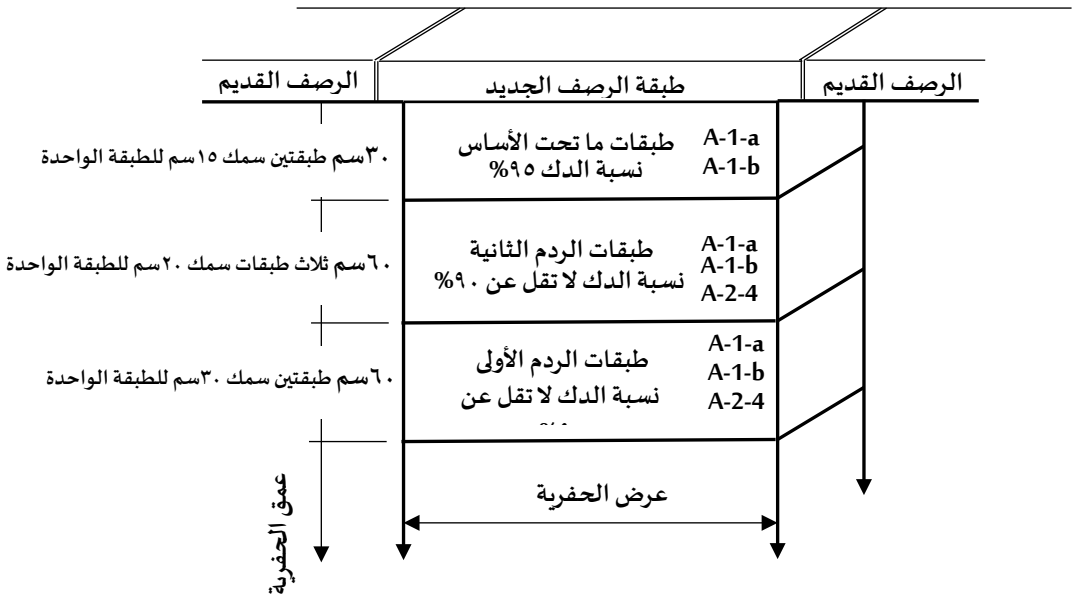
أ. عدم وجود طبقات الأساس الركامي.

ب. تُدك طبقات ما تحت الأساس إلى نسبة دك لا تقل عن٩٥٪ من الكثافة الجافة العظمى حسب تجربة بروكتور المعدلة.

ج. يُسمح باستخدام مواد ردم من النوع (A-2-4) وفق مواصفات آشتو، وذلك للطبقات الواقعة أسفل طبقة ما تحت الأساس طبقا لمتطلبات التصميم.

د. ويوضح الشكل (٥-٣٨) تتابع طبقات الردم ونسبة الدك لكل طبقة.

هـ. كما تبين الجداول (٥-٢)، (٥-٣) ملخصاً لتصنيف طبقات الردم وسماكتها.



شكل (٥- ٣٨): طبقات الردم في الشوارع الفرعية

جدول (٥- ٢): تصنيف مواد طبقات الردم في خنادق المرافق العامة (ASHTO-M-145)

م	الخاصية	طبقة الردم الأولى أعمق من ٦٠سم أسفل طبقة الأساس الركامي		طبقة الردم الثانية أقل من ٦٠سم عمقا أسفل طبقة الأساس الركامي	
		شوارع رئيسية	شوارع فرعية	شوارع رئيسية	شوارع فرعية
١	التصنيف حسب آشتو (M-145)	(A-1-a) أو (A-1-b) أو (A-2-4)	(A-1-a) أو (A-1-b) أو (A-2-4)	(A-1-a) أو (A-1-b)	(A-1-a) أو (A-1-b) أو (A-2-4)
٢	سماكة الطبقة	٣٠سم	٣٠سم	٢٠سم	٢٠سم
٣	نسبة الدك	٩٠٪ حد أدنى	٩٠٪ حد أدنى	٩٥٪ حد أدنى	٩٠٪ حد أدنى

جدول (٥- ٣): تصنيف طبقات الردم لطبقة الأساس الركامي وما تحت الأساس (ASHTO-M-145)

م	الخاصية	طبقة ما تحت الأساس		طبقة الأساس الركامي في الشوارع الرئيسية
		طبقات الردم في الشوارع الرئيسية	طبقات الردم في الشوارع الفرعية	
١	التصنيف حسب آشتو	(A-1-a) أو (A-1-b)	(A-1-a) أو (A-1-b)	فقرة (٣) قسم (هـ) بند (٤-٢-١)
٢	سماكة الطبقة الواحدة	١٥سم	١٥سم	١٥سم
٣	نسبة الدك	١٠٠٪	٩٥٪ حد أدنى	١٠٠٪

٥-٤-١-٣ الردم حول الإنشاءات

تشمل أعمال تمديدات خطوط المرافق العامة إنشاء غرف التجميع أو التفتيش، غرف الصمامات ...الخ. لذلك فإنه يجب إجراء الاختبارات اللازمة للتأكد من حصول الخرسانة على ٨٠٪ على الأقل من المقاومة التصميمية المطلوبة بعد سبعة أيام من صب هذه الغرف، والتأكد من جاهزيتها للاستخدام قبل البدء في الردم حولها.

وعند الردم على المقاول الالتزام بالآتي:

أ. أن تكون مواصفات وتصنيف مواد الردم حسب ما هو موضح في الجداول (٥-٣) و (٥-٤).

ب. رش مواد الردم بالماء وخلطها بشكل جيد قبل استخدامها.

ج. الردم على طبقات سمك ٢٠سم مع استواء الطبقات المعدة للاختبار مع نظائرها في خنادق الحفر.

د. دك هذه الطبقات للوصول إلى نسبة دك لا تقل عن ٩٥٪، أما الطبقتان الأخيرتان من الردم فلا تقل نسبة الدك لهما عن ٩٨٪ سواء وقعت غرف التفتيش في شارع رئيسي أو شارع فرعي.

هـ. إجراء اختبار الدك لجهتين متقابلتين حول كل غرفة تفتيش (يمين ويسار).

و. ألا يوجد تفاوت في المناسيب بين أسطح غرف التفتيش وسطح الطريق القائم.

٥-٤-٢ التكهفات ووسائل معالجتها

التكهفات هي فجوات تحدث داخل التربة يصل حجمها من بضعة سنتيمترات إلى عدة أمتار، وترجع أسباب حدوث التكهفات إلى التفاعل الكيميائي بين المياه الجوفية التي تحتوي على الكربونات والكبريتات والكلوريدات عند ارتفاع منسوبها مع المواد المتحللة بين جزيئات التربة خاصة كربونات الكالسيوم. عند حدوث هذه التكهفات تضعف مقاومة التربة للقص وقدرتها على التحمل. ونتيجة لذلك قد تحدث انهيارات مفاجئة عند تنفيذ أساسات الطرق تحت تأثير الأحمال المرورية المتكررة. وتكمن مشكلة هذه التكهفات في أنه يصعب التنبؤ بمكانها، وربما يتم إغفالها في أعمال حفر الجسات بسبب وقوعها بين حفرتين متقاربتين. ويتم اكتشاف ومعالجة التكهفات كالآتي:

٥-٤-٢-١ وسائل اكتشاف اماكن التكهفات

يمكن اكتشاف مواقع التكهفات باتباع إحدى الخطوات التالية :

١. إجراء الاختبارات الجيوفيزيائية على تربة الموقع قبل إعداد برنامج حفر الجسات.

٢. إجراء اختبار قوة تحمل الصخر (Sounding Test) والذي يتمثل في إدخال أنبوب معدني خلال الصخر بسرعة معينة، وتعتمد هذه السرعة على قوة الصخر الموجود وملاحظة أي تغير مفاجئ في سرعة اختراق الأنبوبة، والذي يعتبر مؤشراً على وجود تكهفات داخل الصخر .

٥-٤-٢-٢ طرق ووسائل معالجة التكهفات

عند اكتشاف وجود تكهفات داخل التربة في مسار تمديد المرفق، يجب معالجتها طبقا لخواصها ومدى اتساعها وبعدها عن سطح الارض باستخدام إحدى الطرق التالية:

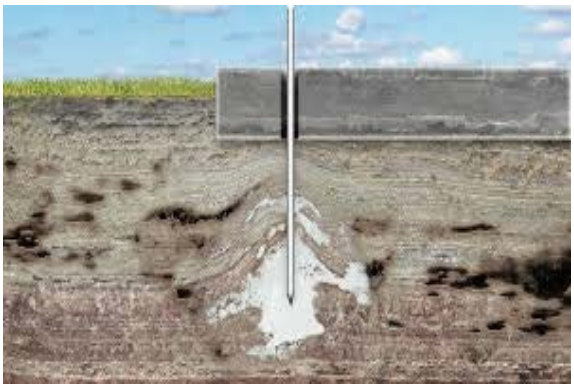
١. الإزالة والاستبدال (الطريقة التقليدية)

عند اكتشاف التكهفات الصغيرة والقريبة من مسار تمديد المرفق، يجب الوصول إليها بالحفر وإزالة تربة التكهفات وما بها من مواد متحللة وإعادة ملئها بالخرسانة أو بمواد الإحلال المناسبة على طبقات مع الدك طبقا للمواصفات.

٢. **حقن التربة بالأسمنت** (الطريقة الغير تقليدية)

تستخدم هذه الطريقة لملء الفراغات أو التكهفات البعيدة من مسار تمديد المرفق والتي تؤدي إلى ضعف قدرة الطريق على التحمل وانهياره لو لم تتم معالجتها. حيث تتم المعالجة من خلال أنابيب تخترق طبقات التربة ذات التكهفات حتى الوصول إلى طبقة سليمة ذات صلابة وقدرة تحمل عالية (يتم تحديد ذلك معمليا من خلال أبحاث التربة وحقليا من خلال مقاومة التربة لدق الأنابيب)، ثم يتم حقن الأسمنت تحت ضغط مع سحب أنبوب الحقن تدريجيا لأعلى، وهكذا حتى يتم تعبئة جميع التكهفات كما في شكل (٥-٣٩أ، ب، ج).

وتهدف طريقة الحقن بالأسمنت لتغيير خواص التربة وزيادة قدرتها على التحمل. وتعتبر طريقة حقن التربة بالأسمنت طريقة اقتصادية مقارنة مع الطرق التقليدية مثل الازالة والاستبدال حيث لا يقتصر استخدامها على معالجة مساحات محدودة، لكن يمكن استخدامها للمساحات الكبيرة والأماكن التي يصعب الوصول إليها.



أ. دق أنابيب الاختبار

ب. تحديد الطبقات الصالحة للتحمل

ج. الحقن بالأسمنت مع سحب الأنبوب

شكل (٥- ٣٩): خطوات حقن التربة بالأسمنت

٣. **حقن التربة بالمواد الكيميائية**

تستخدم هذه الطريقة في التربة الرملية أو التربة المتفككة، حيث تعمل على تحويل التربة المسامية إلى كتل صخرية متماسكة. والشكل (٥-٤٠ أ، ب) يوضح طريقة تنفيذ الثقوب داخل طبقات التربة، وتثبيت أنابيب

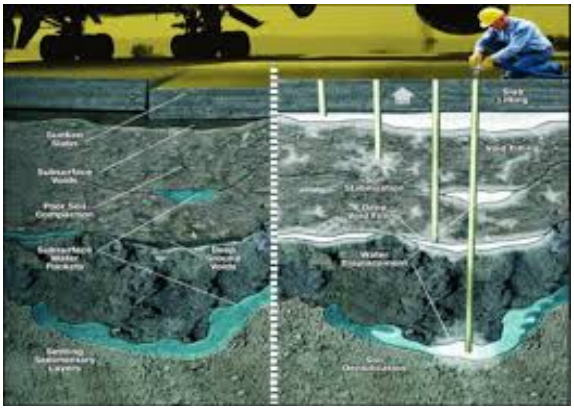
معدنية بها تسمح بمرور خليط المواد الكيميائية إلى الطبقات المراد معالجتها، حيث تكون هذه المواد قليلة اللزوجة ليسهل تدفقها وتجانسها داخل التربة لتتحول بعد ذلك إلى كتل صخرية متينة ومتماسكة.

والتطبيقات التالية هي الشائعة لاستخدام هذه الطريقة:

أ. زيادة متانة التربة على جوانب الحفريات وذلك قبل البدء بأعمال الحفر للحصول على جدران متماسكة وخالية من الانهيارات.

ب. إيقاف سريان المياه خلال طبقات التربة أسفل الجدران الإستنادية على سبيل المثال.

ج. تقوية تربة الردم أسفل الطريق والتي تحتوي على مخلفات لا يمكن إزالتها مثل بقايا الانقاض من الخشب والبلوك.



أ. تنفيذ الثقوب وتثبيت الأنابيب المعدنية

ب. ضخ خليط المواد الكيميائية داخل الكهوف

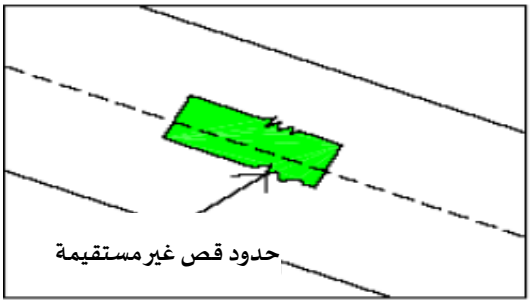
شكل (٥- ٤٠): معالجة التكهفات بالمواد الكيميائية

٥-٤-٣ حدود منطقة الإصلاح

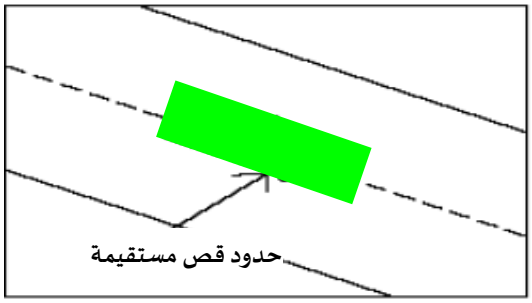
عند إعادة رصف خنادق الحفر يجب الالتزام بالشروط الآتية:

أ. أن تتطابق مناسيب المقطع العرضي في منطقة إعادة الرصف مع مناسيب المقطع الأصلي للطريق.

ب. أن تكون حواف منطقة إعادة السفلتة مستقيمة ومتوازية أو متعامدة مع اتجاه حركة سير المرور شكل (٥-٤١ب)، وإذا كانت غير ذلك شكل (٥-٤١أ) فيجب زيادة القص لتكون مستقيمة.



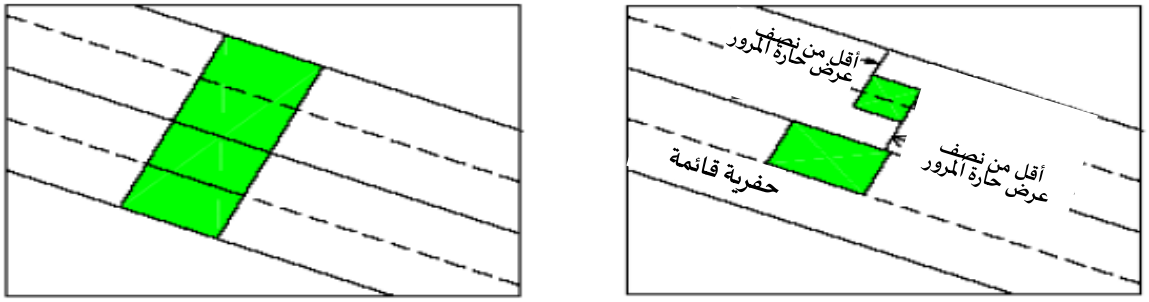
أ. حدود قص غير مستقيمة (مرفوض)



ب. حدود قص مستقيمة قص بالمنشار (مقبول)

شكل (٥- ٤١): حدود القص لمنطقة الإصلاح

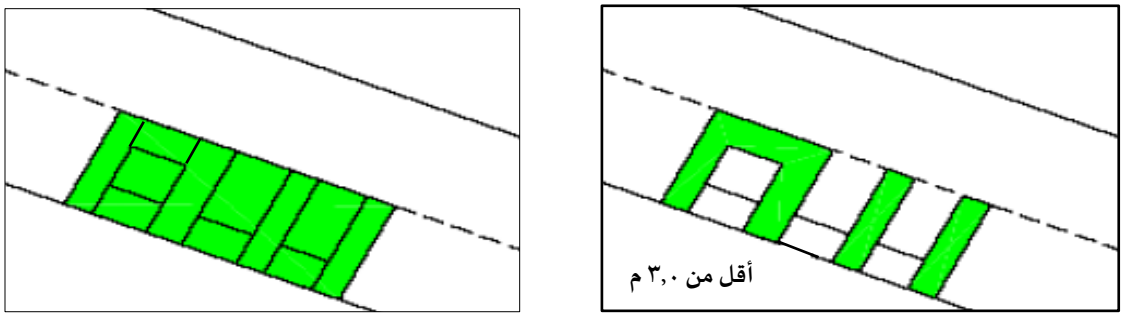
ج. إعادة السفلتة بكامل عرض حارة المرور شكل (٥-٤٢ب) إذا كانت المسافة بين حدود منطقة القص وحد الرصيف أو حد الحفرية القديمة (إن وجدت) أقل من نصف عرض حارة المرور شكل (٥-٤٢أ).



أ. المسافة أقل من نصف عرض حارة المرور ب. إعادة السفلتة بكامل عرض حارة المرور

شكل (٥-٤٢): المسافات المقبولة بين منطقة الإصلاح وحد الرصيف أو حفرية قائمة

د. إذا تعددت مناطق القص بحيث تقل المسافات بينها عن ٣م شكل (٥-٤٣أ)، فعندئذ يتم ضمها في منطقة إصلاح واحدة كما في شكل (٥-٤٣ب).

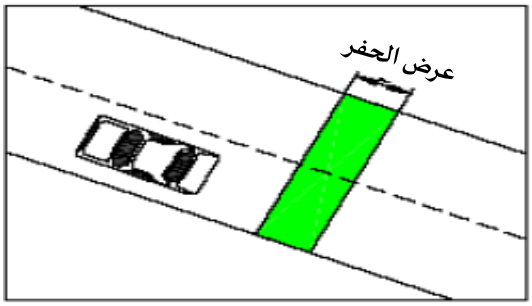


أ. تعدد مناطق القص ب. ضم مناطق الإصلاح في منطقة واحدة

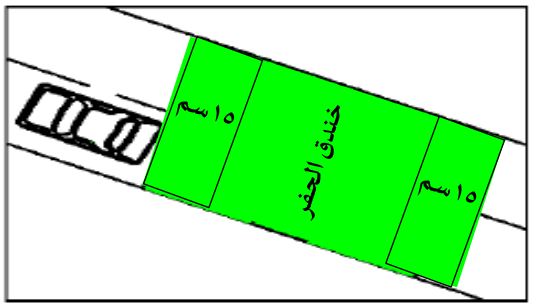
شكل (٥-٤٣): نموذج لمنطقة إصلاح واحدة

هـ. في حالة كان خط منتصف منطقة القص ينطبق على خط منتصف الطريق أو على بعد يقل عن نصف حارة مرور منه، فيجب إعادة السفلتة بعرض حارة كاملة تشمل نصف حارة بكل جانب مع وجوب تطابق الميل العرضي لمنطقة الإصلاح مع نفس الميل العرضي لمقطع الطريق الأصلي. أما في حالة تجاوز منطقة الإصلاح لأحد الجانبين أو كليهما، فيجب إعادة السفلتة لمنطقة الإصلاح بكامل عرض الطريق.

و. أن تمتد منطقة الإصلاح في حالة الحفر المفتوح العادي إلى ١٥سم بكل الاتجاهات من حدود منطقة القص للشوارع الفرعية شكل (٥-٤٤ب). وتمتد إلى ٤٠سم للشوارع الرئيسية أو التجميعية ليكون قطاع الحفر على شكل حرف T، مع وجوب استخدام الفرادة الميكانيكية في كل الأحوال.



أ. حدود قص بعرض الطريق

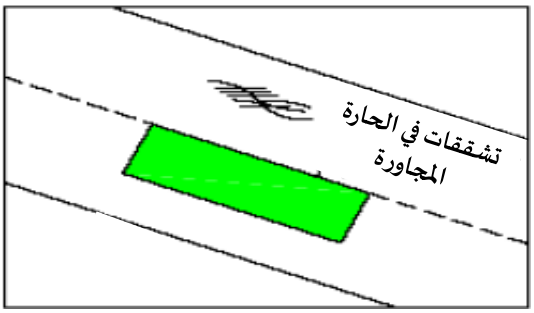


ب. امتداد منطقة الإصلاح ١٥سم في كل اتجاه

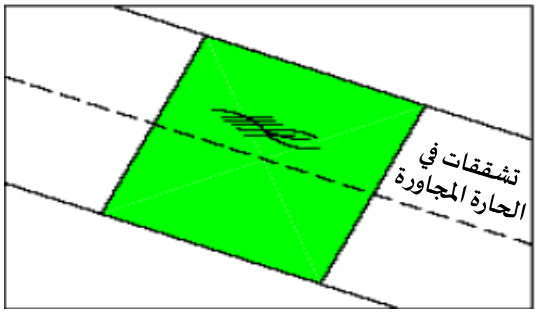
شكل (٥- ٤٤): امتدادات منطقة الإصلاح

ز. عدم السماح بوقوع حواف منطقة الإصلاح أسفل مسار العجلات.

ح. في حالة وجود أية شقوق أو تشوهات في الأسفلت قبل البدء بالحفر؛ يجب على المقاول تقديم تقرير بذلك يُعتمد من جهة الإشراف لاتخاذ ما يلزم، وإلا يُعتبر المقاول هو المسؤول عن إصلاح تلك العيوب. أما إذا ظهرت الشقوق نتيجة أعمال الحفر شكل (٥-٤٥أ) فهو مسؤول عن تمديد منطقة الإصلاح لتشمل منطقة الشقوق.



أ. شروخ مجاورة لمنطقة القص



ب. امتداد منطقة الإصلاح لحارة المرور المجاورة

شكل (٥- ٤٥): توسعة منطقة الإصلاح لتشمل التشققات في حارات المرور المجاورة

٥-٤-٤ إعادة الرصف الأسفلتي

تتطلب أعمال إعادة الرصف الأسفلتي تنفيذ الطبقات الأسفلتية بالجودة المطلوبة حسب المواصفات كالآتي:

٥-٤-٤-١ طبقة التشريب الأسفلتي (MC1)

بعد الوصول بالردم إلى طبقة ما تحت الأساس، وبعد إجراء اختبارات ناجحة لهذه الطبقة (الطبقة النهائية)، يتم تنظيف السطح جيدا بواسطة مكانس أو آلات ميكانيكية، ثم يتم رش السطح بطبقة من الأسفلت متوسط التطاير (MC1) خلال مدة لا تزيد عن ثلاثة أيام على إجراء الاختبارات وإلا تعاد هذه الاختبارات. ويتم الرش بواسطة رشاشات ميكانيكية يتم ضبطها ومعايرتها قبل الاستخدام لتعطي رشاً منتظماً يغطي كامل السطح

بمعدل (٠,٦٥ - ١,٧٥) لتر/م٢. ثم تُترك هذه الطبقة لتجف في مدة لا تقل عن ٢٤ ساعة ولا تزيد عن ٧٢ ساعة. ويوضح الشكل (٥-٤٦) رش طبقة التشريب الأسفلتي اللاصقة.

٥-٤-٤-٢ طبقة الأساس (Base Coarse)

خلال ثلاثة أيام من رش مادة التشريب الأسفلتي (MC1) كحد أقصى، يتم فرد طبقة الأساس الأسفلتي بالسماكة المطلوبة باستخدام الفرادة الميكانيكية شكل (٥-٤٧). ويجب أن تتراوح درجة حرارة خلطة الأسفلت عند الفرد ما بين ١٣٩-١٦٣ درجة مئوية، ويتم استبعاد الخلطات التي تقل أو تزيد درجة حرارتها عن ذلك. ثم تبدأ عملية دك الطبقة الأسفلتية بواسطة المداحل الآلية فوراً عندما يكون الخليط قادرا على حمل المدحلة بدون إزاحة، ويجب أن تكون درجة الحرارة عند الدك ١٣٥ ± ٥ درجة مئوية. كما يجب أن يكون هناك تداخل بين الأشواط المتعاقبة للمدحلة بما لا يقل عن نصف عرضها وتُدك الطبقة حتى الوصول لنسبة دك تتراوح بين ٩٢ ٪ - ٩٥ ٪ من الكثافة العظمى (Gmm).

شكل (٥- ٤٦): رش مواد التشريب البيتومينية (MC1)

شكل (٥- ٤٧): فرد طبقة الأساس الأسفلتي باستخدام الفرادة الميكانيكية

٥-٤-٣ طبقتي الدهان اللاصق والطبقة السطحية (RC2 & Wearing Surface)

يجب تنظيف سطح طبقة الأساس الأسفلتية من الأتربة والأوساخ بشكل جيد قبل تنفيذ طبقة الأسفلت السطحية. ثم تُرش المادة الأسفلتية سريعة التطاير (RC2) بمعدل لا يزيد عن ٠,٥٠ كجم/م٢، وبعدها يتم فرد الخلطة الأسفلتية للطبقة السطحية بالفرادة الميكانيكية بالسمك المطلوب، ثم يتم الدك بالمدحلة حتى الوصول إلى نسبة دك تتراوح بين ٩٣٪ - ٩٦٪ من الكثافة العظمى. ويجب أن تحقق طبقات الأسفلت المتطلبات الآتية:

١. الدك

لا تقل درجة الدك المطلوبة للطبقات المختلفة من الخلطة الأسفلتية الساخنة عن ٩٥٪.

٢. محتوى الأسفلت والتدرج الحُبيبي للركام

إذا تبين من الاختبارات التي أجريت على العينات أن نسبة محتوى الأسفلت أو التدرج الحُبيبي للركام قد تجاوزت (زيادة أو نقصا) الحدود المسموح بها حسب التصميم، فإن هذا يعتبر خلل كبير في العمل ويجب رفض تلك العينات ومساحة الأسفلت التي تمثلها هذه العينات.

٣. سمك الطبقات الأسفلتية

أ. لا يزيد السمك الكلى للطبقات بأكثر من ٨ ملم عن السمك الكلى الموضح بالمخططات التصميمية أو المشمول في جداول كميات المشروع.

ب. إذا زاد السمك الكلي للطبقات عن ٨ ملم، يجب إزالة السمك الزائد لتحقيق السمك المطلوب.

ج. إذا قل السمك الكلى للطبقات عن ٨ ملم، يجب إضافة مواد أسفلتية للوصول للسمك المطلوب.

د. لا يتجاوز النقص في طبقة الأساس عن ٢٥ ملم بأي حال من الأحوال.

هـ. لا يتجاوز النقص في الطبقة السطحية ٨ ملم بأي حال من الأحوال.

٤. الاستواء

أ. يتم عمل اختبار استواء السطح لكل طبقة من طبقات الأسفلت للتأكد من مطابقتها للشروط والمواصفات القياسية والمخططات التنفيذية والقطاعات التصميمية (الطولية، والعرضية).

ب. يتم توفير قدة استقامة بطول ٥ متر ومعدات يدوية (Crown template) للمساعدة في عملية التدقيق.

ج. إذا احتوت أي طبقة من طبقات الأسفلت على انحرافات أو اختلافات تزيد عن الحدود المسموح بها، فيتم تصحيح هذه الطبقة أو إزالتها واستبدالها، على حساب المقاول.

د. لا يتجاوز الاختلاف في مستويات التدرج في القطاع الرأسي سنتيمترا واحدا عن المخططات التنفيذية.

هـ. عند عمل الاختبار بواسطة قدة الاستقامة: توضع القدة موازية لمحور الطريق ويكرر وضعها على مسافات لا تتجاوز مترين. ويجب ألا تزيد أية انخفاضات في سطح الطريق تحت الحافة السفلى لقدة الاستقامة بين

أي نقطتي تماس عن الآتي:

طبقة الأساس الأسفلتي ٦ مم

الطبقة السطحية للأسفلت ٤ ملم

٥. جودة القيادة (Ride Quality)

جودة القيادة هي المقياس لاستواء سطح الأسفلت، ويستخدم المؤشر العالمي للوعورة (IRI) لقياس وتقييم درجة استواء سطح الطريق خاصة في الشوارع الرئيسية. ويجب مراعاة الآتي عند تقييم درجة الوعورة:

أ. استخدام أي جهاز مثل (جهاز قياس الوعورة اليدوي أو جهاز قياس الوعورة المتنقل Laser tester أو غيرها طبقا لسرعة كل جهاز من ٢٠كم/س حتى ١٢٠كم/س) لقياس درجة استواء سطح الطريق.

ب. تطبيق اختبار الوعورة طبقا لمواصفات الجمعية الأمريكية لاختبارات المواد (ASTM, E-950)، ومن ثم قياس وحساب المؤشر العلمي للوعورة.

٦. الحد الادنى لمتطلبات الاختبار

يتم اختبار عينة واحدة كل ألف (١٠٠٠) متر مكعب وذلك لاختبارات التدرج، الأصالة، والفقدان بواسطة التآكل، الحد الأقصى للكثافة الجافة، مؤشر اللدونة، المكافئ الرملي وCBR. كما يتم عمل اختبار كثافة في الموقع كل ثلاثمائة (٣٠٠) متر مربع من طبقة الأساس.

٥-٤-٥ إعادة الرصف الخرساني والأرصفة

عند إعادة الرصف الخرساني وكذلك حالات الأرصفة الخرسانية يجب اتباع الخطوات التالية:

أ. يجب استخدام نفس الخلطة التصميمية للخرسانة المستخدمة في الرصف القديم. كما يجب استخدام نوع الأسمنت الذي يحقق أعلى مقاومة للانضغاط في أسرع وقت ممكن. كما يجب استخدام إضافات التشغيل بغرض تسريع عملية الشك دون الإخلال بالخواص التشغيلية للخرسانة. وفي النهاية يمكن فتح الطريق للحركة بعد أربعة ساعات من الصب.

ب. يجب زيادة سمك بلاطة الخرسانة عن السمك الأصلي لبلاطة الرصف القديم بمقدار انكماش الخرسانة بحيث (لا يزيد عن ٥ مم) حتى يتم الدك وتسوية الأسطح.

ج. خطوات إعادة الرصف الخرساني تتم كالآتي:

١. يتم ترطيب الطبقة التحتية (القاعدة أو الأساس) ثم يتم صب الخرسانة مباشرة.

٢. يتم دك الخرسانة بواسطة هزاز ميكانيكي ثم يتم تسوية سطح الخرسانة حتى تصبح في نفس مستوى سطح الرصف القديم، بحيث يكون اتجاه حركة التسوية في نفس اتجاه حركة المرور.

٣. يتم إضافة وصلات الحديد داخل الخرسانة عند الفواصل أثناء الصب، أو لاحقا حيث يتم القص واضافتها حسب الحاجة لذلك.

٤. يتم التأكد من معالجة الخرسانة بعد الانتهاء من الصب، حيث تعتمد طريقة وزمن المعالجة على الخلطة والظروف الجوية.

٥. يتم تغطية الخرسانة بالبلاستيك لمنع تبخر الماء وحفظ الرطوبة لإتمام التفاعلات الكيميائية.

٦. يتم فرش مواد التشريب الأسفلتي من النوع (Tack Coat – RC2). ثم صب الطبقة السطحية الخرسانية بحيث يكون سمك الطبقة مساويا لسمك الطبقة الاصلية للطريق على ألا يزيد التفاوت بين الجديد والقديم عن ٥ مم.

٥-٤-٦ تركيب لوازم غرف التفتيش وصفايات المياه

٥-٤-٦-١ إطارات وأغطية غرف التفتيش

يجب أن تحقق إطارات وأغطية غرف التفتيش الشروط الآتية:

١. تصنع من مصبوبات الحديد الرمادي مع إجراء اختبارات التحميل (حمل الاختبار مقداره ٤٠ طن للشوارع الرئيسية، ٢٥ طن للشوارع الفرعية، ٧طن للممرات).

٢. مطابقة مقاومة الشد لمواصفات الجمعية الامريكية لاختبار المواد (ASTM, A 48-76).

٣. أن تكون للإطارات قواعد مربعة بطول ٧٥سم لكل جانب، وبارتفاع ١٥سم، وأن تكون لها فتحة مستديرة بقطر صافي ٦٠سم. ويتم تركيبها بحيث يكون مستوى السطح مع منسوب التشطيب النهائي لسطح الطريق.

٤. أن تكون الأغطية دائرية مجهزة بوسيلة إقفال، وشقوق، وفتحات رفع، وسطح علوي لا يسمح بالانزلاق. ويجب أن يكون الوزن الإجمالي للإطار والغطاء (٢٠٠) كجم كحد أدنى.

٥. صب وكتابة نوع المرفق على الغطاء بأحرف بارزة بحجم ٥سم باللغتين العربية والإنجليزية.

٦. تطلى جميع المصبوبات بورنيش قطران الفحم الذي تضاف اليه كمية كافية من الزيت لإعطاء سطح ناعم الملمس.

٥-٤-٦-٢ أغطية صفايات المياه

يتم تركيب إطارات الأغطية بحيث تكون موازية لاتجاه جدار الصفاية ومستوى السطح يكون مع منسوب التشطيب النهائي لسطح الطريق. ويجب أن تحقق الأغطية الشروط الآتية:

١- تتحمل الأحمال التصميمية المطلوبة طبقا للمواصفات البريطانية(BS EN 751, 2008) أو ما يماثلها.

٢- يكون مستوى سطح التشطيب النهائي للأغطية متماشيا مع سطح الطريق.

٣- يتم عمل مقبضين غاطسين من أسياخ الصلب لرفع الأغطية، وينفذ مقبض عند كل طرف من الغطاء.

٥-٥ مر اقبة الجودة واختبارات الأعمال المدنية

٥-٥-١ نظام مر اقبة الجودة

يهدف نظام مراقبة الجودة إلى تنظيم عملية الرقابة على جودة تنفيذ الأعمال المدنية عند تمديد المرافق العامة. ويتكون نظام مراقبة الجودة من عدة جهات تتضامن فيما بينها وتتحدد صلاحياتها ومسؤولياتها على النحو التالي:

٥-٥-١-١ هيكل نظام مر اقبة الجودة

أ. الأمانة/ البلدية: وهي الجهة المسؤولة عن الشوارع والطرق داخل نطاق المدن والقرى، ومكتب تنسيق المشاريع جزء منها وممثل عنها و طبقا للائحة التنفيذية "لنظام إجراءات تصاريح الحفريات" هو الجهة المسؤولةعن إصدار وإغلاق تصاريح الحفر.

ب. إدارة التشغيل والصيانة بالأمانات/البلديات.

ج. الجهة مالكة المرفق: وهي الجهة التي صدر لها تصريح الحفر أو من ينوب عنها ويمثلها.

د. المختبر المحايد: وهو الجهة المستقلة التي تتعاقد معها الجهة مالكة المرفق أو من يمثلها على أن يكون معتمد من الأمانة/البلدية.

هـ. المقاول: وهو الجهة المتعاقدة مع الجهة مالكة المرفق لتنفيذ مشروع تمديد المرفق.

٥-٥-١-٢ الصلاحيات والمسؤوليات في نظام مر اقبة الجودة

توضح الخطوات التالية صلاحيات ومسؤوليات كل طرف في نظام مراقبة الجودة مالم تصدر عن وزارة الشؤون البلدية والقروية أي قرارات أو إجراءات أخرى ملزمةعندتطبيق هذه المواصفات:

أ. يلتزم مراقبوا الجودة والسلامة بالأمانات/البلديات بزيارات ميدانية دورية لمواقع العمل للوقوف على آخر المستجدات والتأكد من التزام المقاول بضوابط الجودة والسلامة خلال أعمال التنفيذ.

ب. يقوم مراقبوا الأمانة/البلدية بالتأكد من توافر الكوادر الفنية والعمالة والمعدات اللازمة لعمليات الحفر والسفلتة لدى المقاول في الموقع طبقا للبيانات المقدمة من الجهة مالكة المرفق عند طلب التصريح للحفر.

ج. تلتزم الجهة مالكة المرفق قبل بدء أعمال الحفر بتوفير مختبر محايد متخصص ومعتمد من الامانة/البلدية للقيام بإجراء الاختبارات المطلوبة للتأكد من جودة تنفيذ الأعمال المدنية المنفذة في مشاريع تمديد المرافق العامة حسب المواصفات العامة للأعمال المدنية في مشاريع تمديد المرافق العامة.

د. يلتزم المقاول بإعداد وتقديم برامج العمل اليومية وطلبات الفحص لممثل الجهة المالكة للمرفق والمختبر المحايد، كما يبلغ بجاهزية الموقع للاختبارات.

هـ. يقوم مراقبوا الجودة لدى الجهة مالكة المرفق بمتابعة إجراء الاختبارات المطلوبة لمواد طبقات الردم وإعادة السفلتة حسب البند رقم (٥-٥-٢) من هذه المواصفات.

و. يقوم المختبر المحايد بإجراء الاختبارات والفحوصات المطلوبة، على أن تجرى هذه الاختبارات في حضور كل الأطراف إن أمكن ذلك.

ز. يلتزم المقاول بإبلاغ ممثل الجهة مالكة المرفق والمختبر المحايد بموعد أعمال السفلتة قبل يوم واحد على الاقل لأخذ عينات الأسفلت خلال عملية السفلتة. ويجب ان يكون الأسفلت المستخدم من مصدر معتمد لدى الامانة/البلدية. كما يتم التأكد من ان مواد الخلطة مطابقة للمواصفات.

ح. يقوم المختبر المحايد بإرسال نتائج الاختبارات لممثل الجهة مالكة المرفق،ومكتب التنسيق لمشاريع بالأمانة لاستكمال الإجراءات النظامية.

ط. يمكن لمكتب تنسيق المشاريع الطلب من المختبر المحايد اجراء اختبارات إضافية عشوائية للأعمال المدنية التي تم إنجازها حسب المواصفات طبقا لتصاريح الحفر الصادرة لها، وذلك للتأكد من نتائج الاختبارات كتأكيد للجودة عند تقدم المقاول بطلب لإخلاء الطرف واغلاق ملف تصريح الحفر.

ي. بعد التأكد من نتائج الاختبارات ونجاحها، يتقدم المقاول بطلب إخلاء الطرف، تقوم لجنة الاستلام بزيارة الموقع للتأكد من إعادة الطريق إلى حالته التي كان عليها قبل الحفر.

ك. يعطي مكتب تنسيق المشاريع إخلاء طرف للمقاول إذا كانت الأعمال المدنية المنفذة مطابقة للمواصفات وتم استلامها من قبل لجنة الاستلام.

وطبقا لما سبق يتحمل كل طرف حسب اختصاصه مسؤولية أخطاء وعيوب التنفيذ إن وقعت، كم يتحمل المتسبب فيها أي غرامات أو جزاءات طبقا لشروط تصريح الحفر والشروط الخاصة بالتعاقدات ذات الصلة ولائحة الجزاءات بوزارة الشؤون البلدية والقروية. ومع ذلك تبقى مسؤولية المقاول كاملة عن إصلاح الأخطاء أو الإعادة الكاملة إذا اقتضى الأمر ذلك بالسرعة اللازمة حتى يتم البت في المسؤولية عن الأخطاء وتكاليف إصلاحها.

٥-٥-١-٣ إجراءات مر اقبة الجودة للأعمال المدنية

تهدف إجراءات مراقبة الجودة إلى تأكيد وضبط جودة تنفيذ الأعمال المدنية بدءا من أعمال الحفر حتى السفلتة وإعادة الطريق لحالته، كما تهدف لتحقيق الفاعلية والكفاءة في التنفيذ من خلال الإجراءات التالية:

أ. يقوم المختبر المحايد بإجراء الاختبارات حسب طلب ممثل الجهة مالة المرفق للتأكد من مطابقة المواد والأعمال المنفذة للمواصفات، ثم يرسل المختبر ثلث عينة المواد المختبرة ونتائج الاختبارات إلى كل من ممثل الجهة مالكة المرفق ومكتب تنسيق المشاريع، بينما يحتفظ بثلث العينة لمدة لا تقل عن أسبوعين للطوارئ.

ب. عند طلب اختبار دك تربة أو أسفلت أو تقييم رش مادتي التشريب الأسفلتي (MC1) والمادة اللاصقة (RC2) يتم إجراء الاختبار المطلوب في نفس اليوم، وذلك مع مراعاة شروط جاهزية الموقع لإجراء هذه الاختبارات، ثم يتم تسليم نسختين من نتائج الاختبارات المطلوبة (الحقلية أو المعملية) إلى ممثل الجهة مالكة المرفق، وذلك حسب نوع الاختبار المطلوب وفق النماذج المذكورة في الملحق، كما تسلم نسخة من نتائج الاختبارات إلى مكتب تنسيق المشاريع.

ج. يبدي مكتب تنسيق المشاريع ملاحظاته الفنية في حال وجود أية ملاحظات على نتائج الاختبارات ويعيد إرسالها إلى ممثل الجهة المالكة للمرفق للمعالجة والتصحيح.

د. يقوم المقاول برش مادة التشريب الأسفلتي (MC1) والمادة اللاصقة لحواف الرصف (RC2) بعد اجتياز طبقة التربة النهائية لاختبار الدك، ثم يتقدم بطلب اختبار لتقييم طبقة التشريب الأسفلتي والمادة اللاصقة.

هـ. يقوم المقاول بالبدء في أعمال السفلتة خلال فترة لا تقل عن ٢٤ ساعة ولا تتجاوز ثلاثة أيام من تاريخ استلام نتيجة اجتياز تقييم مادتي التشريب والربط بنجاح. وفي حال تأخر أعمال السفلتة لأكثر من ثلاثة أيام، فعندئذ تعتبر نتائج اختبار دك الطبقة النهائية للتربة وتقييم المادتين لاغية. وعلى المقاول إعادة دك الطبقة النهائية واختبارها مرة أخرى، ثم رش (MC1) و(RC2) وإعادة التقييم.

و. يتقدم المقاول إلى ممثل الجهة مالكة المرفق بطلب اختبار عينة الأسفلت فور البدء في أعمال السفلتة. ثم يتقدم بطلب اختبار دك الأسفلت بعد التحقق من نجاح الاختبارات المطلوبة الخاصة بعينة الأسفلت.

ز. في حال فشل النتائج يتم إصلاح الخلل ويعاد الاختبار بموجب طلب آخر، أما في حالة نجاحها يتم متابعة العمل والانتقال للمرحلة التالية منه.

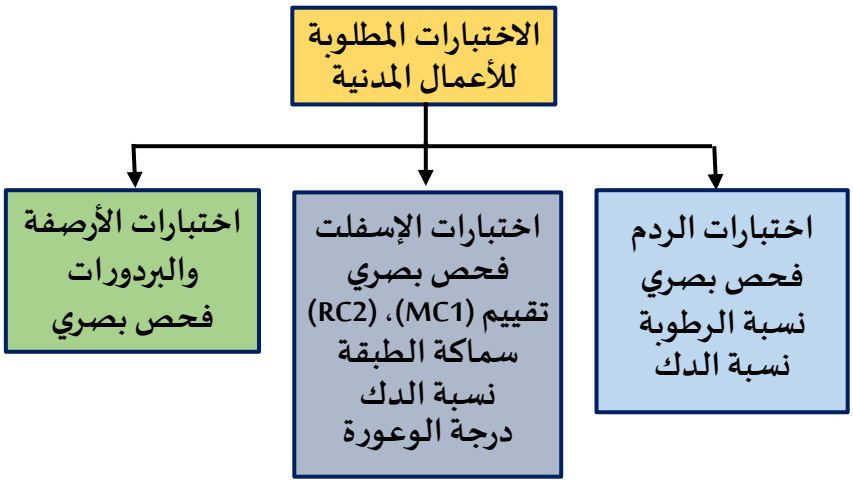
ح. تستكمل بقية الاختبارات طبقا للتسلسل السابق مع الطبقة السطحية إن وجدت.

ط. يمكن لممثل الجهة مالكة المرفق طلب إجراء اختبارات إضافية على ما سبق وفقا لجداول اختبارات ومتطلبات الجودة للمواد (٤-٩) وملحق٣ (أ، ب).

٢-٥-٥ اختبارات الأعمال المدنية

قبل القيام بعمل الاختبارات الحقلية القياسية (دك تربة/أسفلت، تقييم مادتي MC1 وRC2، تقييم بلاط الأرصفة والبردورات، ...إلخ). يجب إجراء الفحص والتقييم البصري للتأكد من جاهزية المواقع لإجراء الاختبارات المطلوبة.

والشكل (٥-٤٨) يوضح الاختبارات المطلوبة للأعمال المدنية على النحو التالي:



شكل (٥-٤٨): الاختبارات المطلوبة للأعمال المدنية

٥-٥-٢-١ الاختبارات المعملية لدك وتحمل التربة

تهدف اختبارات الدك المعملية إلى إيجاد وضع قياسي يكون أساسا استرشاديا لإجراء عملية الدك في الموقع. ويوجد العديد من الاختبارات المعملية التي تعتمد على طريقة ونوع الدك. وينقسم اختبار الدك إلى الأنواع الآتية:

١. الدك الديناميكي: حيث يتم الدك بواسطة الدق بمطرقة تسقط من ارتفاع محدد.
٢. الدك بالعجن: حيث يتم الدك بواسطة الاختراق الكافي للتربة، ويتسبب هذا الاختراق في بعض العجن للتربة أثناء الدك.
٣. الدك الاستاتيكي: حيث يتم دك التربة في قالب تحت تأثير الحمل الاستاتيكي.
٤. الدك بالهز: حيث يتم دك التربة بتعريضها للاهتزاز.

٥-٥-٢-٢ اختبار بروكتور القياسي

تجفف عينة التربة بالهواء بعد أن تطحن جيدا، وبعد مرور مسحوق التربة (حوالي ٥كجم) من منخل فتحة رقم ٢٠ يضاف إليها كمية من الماء حسب نوع التجربة بحيث يكون محتوى الرطوبة ما بين ٤٪ إلى ٦٪ للتربة الرملية والزلطية، أو بين ٨٪ إلى ١٠٪ للتربة الطينية والطمية، ثم توضع العينة على ثلاث طبقات في القالب المكون من اسطوانة مفرغة قطر ١٠,٢٠سم وارتفاعه الداخلي ١١,٦٠ سم ولهذه الاسطوانة امتداد علوي ارتفاعه ٦ سم، حيث تدك كل طبقة من الطبقات الثلاثة بواسطة الدق ٢٥ دقة بمطرقة تزن حوالي ٢,٥٠ كجم و قطرها ٥,١٠ سم و تسقط من ارتفاع ٣٠,٥٠ سم، ثم يزال الامتداد العلوي للاسطوانة وتسوى التربة بداخلها ثم يوزن القالب الاسطواني بما يحتويه من تربة لحساب الكثافة الرطبة للعينة والمحتوى المائي لها.

٥-٥-٢-٣ اختبار بروكتور المعدل

اختبار بروكتور المعدل هو تطوير للاختبار القياسي (الاتحاد الأمريكي لموظفي الطرق الحكومية). هذا التطوير شمل وضع العينة على خمسة طبقات بدلا من ثلاثة، تدك كل طبقة بواسطة الدق ٥٦ دقة بمطرقة تزن ٤,٥٤ كجم تسقط من ارتفاع ٤٥,٧٢ سم. حيث يبين هذا التطوير أنه كلما زاد جهد الدك فإن أكبر كثافة جافة للتربة تزيد بينما يقل أقصى محتوى للرطوبة.

٥-٥-٢-٤ الاختبارات الحقلية بعد الدك

يجب التأكد من سماكة وكثافة أي طبقة يتم دكها عن طريق الحصول على عينة من التربة بعد الانتهاء من الدك وفقا لمواصفات AASHTO جدول رقم (٥-٤)، وبمعدل عينه واحده على الأقل كل ١٠٠ متر مكعب من الأعمال أو ألف متر مربع، أيهما أقل، حسب توجيهات جهة الإشراف.

جدول (٥- ٤): اختبارات السماكة والكثافة بعد الدك (AASHTO)

الاختبار	مواصفات الجمعية الأمريكية لمهندسي الطرق (AASHTO)
سماكة العينات	T-86
الكثافة في الموقع (طريقة المخروط الرملي)	T191

في حالة عدم استيفاء هذه العينة للكثافة والسمك المطلوبين، فيمكن إجراء اختبارات إضافية لتحديد المساحة غير المستوفاة من الطبقة للكثافة والسمك بدقة. ثم يكلف المقاول بإزالة هذه المساحة من الطبقة واعادة خلطها ودكها مره اخرى، حتى لو تطلب الأمر توريد مواد ردم إضافية على نفقته الخاصة حتى يتم الحصول على النتيجة المطلوبة. كما يلتزم المقاول بإخطار جهة الإشراف لتفقد الأداء والتحقق من الاختبارات المذكورة أعلاه أولا بأول، قبل أن يبدأ في أي مرحلة لاحقة.

وفي حال فشل اختبارات الدك في الحصول على علاقة واضحة بين الرطوبة والكثافة (مثل تلك التي تحدث في حالة التربة الغير متماسكة، والتصريف الحر لمواد التربة الصخرية) يتم استخدام اختبار الكثافة النسبية، حيث يمكن استخدام جهاز قياس الدك الإليكتروني، أو أي طريقة اختبار اخرى معتمدة لدى الأمانة أو البلدية لتحديد نسبة الدك المتحققة.

٥-٥-٢-٥ معدلات تكرار اختبارات الأعمال المدنية

يتم تحديد جودة تنفيذ الأعمال من خلال الفحص البصري، كما ينبغي تكرار الاختبارات التي تجرى على جميع الأعمال المدنية في مشاريع تمديد المرافق العامة سواء كانت معملية للمواد المستخدمة جدول (٥-٥) أو حقلية جدول (٥-٦) على النحو الذي يحقق المراقبة الحقيقية لجودة المواد والأعمال.

جدول (٥- ٥): معدل تكرار الاختبارات المعملية

م	الاختبار	معدل التكرار
١	تصنيف التربة التدرج الحُبيبي وحدود أتربرج	عينة واحدة كل أسبوعين في حالة ثبات مصدر المواد وعينة كلما تغير المصدر أو كلما تغيرت الخواص الفيزيائية أو كلما زادت كمية العمل عن ٣٠٠م.ط/٥٠٠م٣ من الأعمال
٢	الكثافة العظمى بر وكتور	نفس ما سبق
٣	نسبة تحمل التربة (نسبة كاليفورنيا CBR)	نفس ما سبق
٤	المكافئ الرملي	نفس ما سبق
٥	تعيين نسبة الأسفلت والتدرج الحُبيبي	عينة لكل خلطة في كل يوم عمل أو عينة لكل ٣٠٠ م.ط /٥٠٠طن من العمل اليومي لكل مقاول
٦	الكثافة القصوى (Gmm)	عينة لكل خلطة في كل يوم عمل أو عينة لكل ٣٠٠ م.ط /٥٠٠طن من العمل اليومي لكل مقاول
٧	تجربة مارشال	عينة لكل خلطة في كل يوم عمل أو عينة لكل ٣٠٠ م.ط /٥٠٠طن من العمل اليومي لكل مقاول
٨	مقاومة الخرسانة للضغط (مكعب/اسطوانة)	أربعة عينات كحد أدنى لكل يوم عمل أو لكل نوع من الخرسانة أو لكل ٤٠م٣.

ويتم الالتزام بالقواعد الآتية لتكرار الاختبارات:

١. اختبار واحد لكل ٣٠٠ متر طولي من العمل اليومي المتصل لكل اتجاه من اتجاهات الحفر أو عند وجود تغيير واحد في الاتجاه.

٢. اختبار واحد لكل موقع أقل من العمل اليومي لكل طبقة.

٣. إذا كانت الحفرية متغيرة الاتجاهات (أكثر من تغيير واحد في الاتجاهات) ففي كل عمل متصل في نفس اليوم، يتم إجراء اختبار واحد لكل ٣٠٠ متر طولي فأقل لكل طبقة في كل اتجاه من اتجاهات مسار الحفرية، أو عمل اختبار لكل جزء منفصل من العمل أقل من ٣٠٠ متر طولي في نطاق الفسح الواحد.

٤. يتم عمل اختبار واحد لكل خمسة مواقع تقل عن ١,٥ x١,٥م تم تنفيذها في نفس اليوم ومن نفس الخلطة ومن نفس الخلاطة وفي نطاق حدود الحي.

جدول (٥- ٦): معدل تكرار الاختبارات الحقلية

م	الاختبار	معدل التكرار
١	دك التربة	عينة واحدة كل ٣٠٠ م.ط أو أقل لكل طبقة أو عند تغير الاتجاه.
٢	تقييم مادتي التشريب واللصق (MC1)، (RC2)	كل الموقع يقيم بصريا
٣	دك طبقة الأسفلت/سماكة الطبقة – عينات اسطوانية أو بالجهاز النووي	عينة واحدة كل ٣٠٠ م.ط أو أقل من العمل اليومي المتصل أو عند تغير الاتجاه.
٤	معدل الوعورة	قياس واحد لكل حفرية متصلة
٥	قياس درجة حرارة الخرسانة	عينة واحدة لكل سيارة خلط (Mixer)
٦	قياس معدل هبوط الخرسانة (مخروط ابرامز)	عينة واحدة لكل سيارة خلط (Mixer)
٧	تقييم بلاط الأرصفة والبردورات	فحص بصري لكامل العمل
٨	اختبار عميق	يتم عند الحاجة للاختبار
٩	فحوصات بصرية (تطاير – نزف – خشونة/نعومة الخلطة – هبوط – تشققات – لحامات – تموجات)	فحص بصري على كامل العمل

٥-٦ حماية الأسفلت من آثار المعدات والآليات

عند استخدام المعدات ذات الأرجل المنتهية بخوازيق يجب حماية الطبقة الأسفلتية من تأثير تلك المعدات، وفي حالة استخدام آليات حفر ذات سلاسل أو جنازير يجب وضع إطارات مطاطية أو ألواح خشبية تحت جنازير الآليات التي تتحرك على سطح الطريق أو استخدام آليات ذات جنازير ملبسة بقطع مطاطية لتفادي الإضرار بالطبقة الأسفلتية شكل (٥-٤٩). ويجب على المقاول اتخاذ كافة الاحتياطات اللازمة لمنع تسرب زيوت ووقود المعدات والآليات على سطح الأسفلت أثناء الحفر والتي تتسبب في إتلاف سطح طبقة الأسفلت نتيجة لتحلل المادة الأسفلتية. ويمكن ملاحظة الآثار الناتجة عن حركة المعدات والآليات كالآتي:

أ. وجود خدوش ناتجة عن الاحتكاك بين سلاسل المعدات والآليات وسطح الأسفلت وأحيانًا ناتجة عن الحفار (البوكلين).

ب. يحدث أحيانًا أذى لسطح الأسفلت وتكرار ذلك يؤدي لانفصال بعض الأجزاء من الأسفلت وتكوين الحفر.

ج. كما يحدث أحيانًا تشققات ناتجة عن الأحمال المركزة أو الموزعة للمعدات والآليات.

د. يجب قياس شدة هذه الآثار لتحديد مدى قبول أو رفض الآثار والقيام بصيانة المنطقة المتضررة.

ويتم قبول الموقع إذا كانت درجة الآثار منخفضة الشدة، ويجب إصلاح الموقع في حال كانت آثار المعدات ذات الشدة المتوسطة أو العالية.

شكل (٥- ٤٩): التغطية المطاطية للجنزير لحماية سطح الأسفلت

الفصل السادس

مطابقة الأعمال المدنية وإخلاء الطرف

الفصل السادس

مطابقة الأعمال المدنية وإخلاء الطرف

٦-١ مقدمة

تعتبر إجراءات مطابقة الأعمال المدنية وإخلاء طرف المقاول هي آخر المراحل التي ينتهي عندها ملف تصريح الحفر الصادر من مكتب تنسيق المشاريع في الأمانة/البلدية. وفي هذه المرحلة يتم ملاحظة ورصد جوانب القصور والأخطاء الإدارية والتنسيقية المختلفة، ومدى الالتزام بتطبيق المواصفات خلال مراحل العمل من بداية التخطيط للحفر حتى إعادة الرصف. كما تعكس هذه المرحلة القدرات الفنية والإدارية للمقاول، حيث يجب عليه إنجاز جميع الأعمال المدنية في مشاريع تمديد المرافق العامة وفق المواصفات والمعايير الفنية المحددة، والتي من شأنها رفع المستوى الفني لتنفيذها خلال المدة المحددة مسبقاً في تصريح الحفر الصادر من مكتب تنسيق المشاريع.

وحرصاً من الأمانات أو البلديات على الممتلكات العامة والخاصة وللمحافظة على البنية التحتية القائمة من شبكات للطرق داخل المدن وسلامة مستخدميها والمحافظة على المظهر الجمالي العام للمدن من حدائق وتشجير على امتداد الطرق والأرصفة، فإنه يجب على المقاول بالتنسيق مع الجهة مالكة المرفق البدء في إجراءات إخلاء الطرف مع جهات الإشراف والأمانة/ البلدية بعد الانتهاء من جميع الأعمال المطلوبة منه. على أن تكون هذه الإجراءات وفق المتطلبات والإلتزامات الآتية:

٦-٢ متطلبات عامة لمطابقة الأعمال المدنية المنفذة

قبل البدء في تقييم ومطابقة الأعمال المدنية المنفذة، يجب عمل الإجراءات الآتية:

أ. التأكد من التزام المقاول بشروط تصريح الحفر الصادر عن مكتب تنسيق المشاريع.

ب. تطابق الأعمال المنفذة مع المخططات التصميمة وتعديلاتها المعتمدة من قبل الأمانة أو البلدية.

ج. التأكد من الالتزام بضوابط واشتراطات الجودة سواء للمواد المستخدمة أو الأعمال المنفذة.

د. التأكد من حصول المقاول على تصريح من قبل من البلدية لنقل المخلفات بجميع أنواعها إلى المقالب العمومية المخصصة لذلك.

هـ. التأكد من إخلاء الموقع من جميع مخلفات الحفر أو الهدم أو التشوينات الزائدة أو أي نفايات يمكن أن تؤدي إلى تلوث البيئة المحيطة أو تؤثر على سلامتها.

و. حصول المقاول على إفادة من قبل البلدية بإخلاء الموقع ونظافته ترفق ضمن مستندات إخلاء الطرف.

ز. التأكد من إعادة الطريق وملحقاته إلى حالته السابقة قبل الحفر وتمديد المرفق.

٦-٣ تقييم الأعمال المدنية المنفذة

ويقصد بتقييم الأعمال المدنية المنفذة التحقق من نتائج الاختبارات على النحو الآتي:

٦-٣-١ نتائج اختبارات الصلاحية للأعمال المدنية

أ. يتقدم المقاول لمختبر الأمانة التابع لإدارة التشغيل والصيانة بالأمانات/ البلديات بأصول فسوحات الاستلام مرفقاً معها جميع نتائج الاختبارات المعملية والحقلية التي أجريت في موقع كل فسح، وتشمل الآتي:

١. نتائج اختبارات دك التربة وسماكة الطبقات الترابية.

٢. نتائج اختبارات تقييم رش طبقات التشريب الأسفلتي (MC1) والمادة اللاصقة (RC2).

٣. نتائج اختبار دك الأسفلت وسماكة كل طبقة من الطبقات الأسفلتية.

٤. نتائج اختبارات مقاومة الخرسانة للرصف الخرساني إن وجد.

ب. يقوم المختصون في مختبر الأمانة بالتدقيق على مستندات الاختبارات المعملية والحقلية المقدمة من المقاول، والتأكد من أن هذه المستندات معتمدة في حينها من قبل الاستشاري ومختبر الأمانة (الجهة المختصة بالأمانة/البلدية) بعد تنفيذ كل مرحلة من مراحل إعادة الرصف.

٦-٣-٢ نتائج الاختبارات العشوائية (التأكيدية)

تقوم الجهة المختصة بالأمانات/البلديات بإجراء اختبارات عشوائية للتأكد من صلاحية الأعمال المنفذة، إذا تأكد مختبر الأمانة (الجهة المختصة بالأمانة/البلدية) من صحة نتائج الاختبارات وتسلسلها وتتابعها حسب مراحل التنفيذ وحسب متابعتهم لاستلام النتائج اليومية من المختبر المحايد. حيث يتم عمل الاختبارات العشوائية في بعض المواقع التي شملتها فسوحات الاستلام المقدمة من قبل المقاول للتأكد من صلاحية الأعمال المدنية المنفذة بها. كما يمكن للجهة المختصة إجراء الاختبارات العشوائية في الحالات الآتية:

أ. إذا كانت مستندات الاختبارات الفنية التي قدمها المقاول توضح بعض جوانب القصور ومنها:

١. فقد شهادات الاختبارات الفنية في أي مرحلة من مراحل إعادة الرصف.

٢. ضعف مصداقية المستندات المقدمة نتيجة عدم اعتماد الجهة المختصة بالأمانة/ البلدية لبعض مستندات الاختبارات الفنية في حينه بعد رفعها من المختبر المحايد.

وفي هذه الحالة يجب على المقاول والجهة مالكة المرفق الإعداد والتجهيز لتنفيذ اختبارات عشوائية للتأكد من صلاحية الأعمال التي لم تعتمد نتائج اختباراتها في حينه. فإذا كانت تلك الأعمال تشمل طبقات الردم السفلى فيتم أخذ العينات من خلال تنفيذ الحفر العميقة. ويتم قبول أو رفض تلك الأعمال حسب تطابق نتائج هذه الاختبارات مع المواصفات.

٦-٣-٣ نتائج المعاينة البصرية للأعمال المدنية

يجب إجراء المعاينة البصرية لتقييم الأعمال المدنية المنفذة وتشمل النتائج الآتي:

أ. التقييم البصري لجودة ربط الأسفلت الجديد مع القديم والتآكل والتطاير.

ب. التقييم البصري لاستواء الطبقة الأسفلتية وضبط المناسيب (IRI). أو التقييم البصري لوعورة طبقة الأسفلت السطحية في حال عدم توفر معدة القياس.

ج. التقييم البصري لدهان الخطوط وعيون القطط والسيراميك وتركيب الأرصفة والبردورات (إن وجدت).

٦-٤ ملاحظات استلام الأعمال

يجب على اللجنة المكلفة باستلام الأعمال المدنية الإطلاع على جميع المستندات التعاقدية وتقارير المتابعة ونتائج الاختبارات بجميع أنواعها ومتطلبات مطابقة الأعمال المنفذة، ثم تقوم بإعداد تقرير/ تقارير بملاحظات الاستلام. وبناءا على هذه التقارير يتم قبول الأعمال أو رفضها. حيث تعاد الأعمال على نفقة المقاول في حال الرفض، أما في حال القبول فهناك حالتان لقبول الأعمال هما:

٦-٤-١ قبول الأعمال بلا حسم

يتم قبول الأعمال إذا أثبت التقييم الشامل سلامة الأعمال المدنية ومطابقتها للمواصفات، ويعتبر العمل منتهي من قبل المقاول وتخلي جهة الاختصاص في الأمانة/ البلدية طرفه بناءا على ذلك.

٦-٤-٢ قبول الأعمال مع الحسم

يمكن قبول الأعمال المدنية مع تطبيق نسب حسم لا تزيد عن ١٠٪ من قيمة الأعمال، وإلا ترفض الأعمال ويعاد تنفيذها على نفقة المقاول إذا أثبت التقييم الشامل وجود بعض جوانب القصور في جودة الأعمال أو بعض الخلل في تطبيق المواصفات التي تعيق قبول هذه الأعمال. ويمكن أن يكون نظام العينة الواحدة أو النظام الإحصائي أو كليهما معا أساسا لنسب الحسم والقبول كما هو وارد في مواصفات الطرق الحضرية الصادرة عن وزارة الشئون البلدية والقروية ١٤٢٦هـ، حيث يشترط:

٦-٤-٢-١ في نظام العينة الواحدة

تقبل الأعمال بحيث لا تقل نتائج الاختبارات عن الحد الأدنى ولا تزيد عن الحد الأقصى المسموح به لقبول الأعمال في المساحة محل الاختبارات (بند ٥-٦).

٦-٤-٢-٢ في النظام الإحصائي

تقبل الأعمال بحيث لا تقل نتائج الاختبارات في النظام الإحصائي عن ٧٥٪ من إجمالي النتائج لقبول الأعمال في المساحة محل الاختبارات.

وفي حالة الفشل في الحصول على نسبة الدك المطلوبة مثلا لطبقات الأسفلت بعد استيفاء إعادة الاختبار في اليوم التالي، يمكن تطبيق مواصفات الأمم المتحدة في غزة حيث يتم اتخاذ الإجراءات التالية للمساحات الفاشلة:

١. إذا كان التجاوز حتى ١ ٪ من المساحة الكلية للطبقة تقبل الطبقة بخصم ١٠ ٪ من سعر البند.

٢. إذا كان التجاوز حتى ٢ ٪ من المساحة الكلية للطبقة تقبل الطبقة بخصم ٢٠ ٪ من سعر البند.

٣. إذا كان التجاوز حتى ٣ ٪ من المساحة الكلية للطبقة تقبل الطبقة بخصم ٣٥ ٪ من سعر البند.

٤. إذا كان التجاوز أكبر من ٣ ٪ يتم إزالة الطبقة الأسفلتية ووضع طبقة جديدة بدلا منها على حساب المقاول.

٦-٥ ضمان الأعمال ومسؤولية المقاول

عند تقدم الجهة مالكة المرفق إلى مكتب تنسيق المشاريع بطلب تصريح الحفر في الشارع/الطريق، يجب عليها أو من ينوب عنها إرفاق تعهد بضمان سلامة الأعمال المدنية المنفذة. كما تتعهد بألا يتم الإفراج للمقاول المنفذ عن قيمة خطاب الضمان إلا بعد موافقة مكتب تنسيق المشاريع أو انقضاء مدة عامين من تاريخ الاستلام الابتدائي وإغلاق تصريح الحفر أيهما أسبق. ويتم الإنفاق من هذا الضمان على صيانة الطريق خلال هذه المدة في حال عدم قيام المقاول بذلك. أما في حالة انتهاء صلاحية الخطاب أو إلغاءه لفترات تتعدى ٣٠ يوم خلال السنة التقويمية، يتم اتخاذ الإجراءات اللازمة طبقا للائحة التنفيذية لنظام إجراءات تصاريح الحفر الصادرة عن وزارة الشؤون البلدية والقروية لعام (١٤٤٠هـ- ٢٠١٩م) وتحديثاتها. ومن حق الأمانات والبلديات إعطاء مهلة تقدر بـ٣ أيام بعد إشعار صاحب التصريح بانتهاء الصلاحية أو الإلغاء، وعليه خلال هذه المدة العمل على استعادة خطاب الضمان.

٦-٦ متطلبات إخلاء الطرف

خلال ٧ أيام من انتهاء الأعمال، أو بعد انتهاء ٩٠% منها على الأقل، فإنه يمكن للمقاول بالتنسيق مع الجهة مالكة المرفق أن يتقدم لمكتب تنسيق المشاريع بالأمانة/البلدية بطلب إخلاء الطرف مرفقا به المستندات التالية:

أ. أصل تأهيل المقاول لدى الجهة مالكة المرفق.

ب. صورة من عقد المشروع موثقة.

ج. صورة تصريح الحفر الصادر من مكتب تنسيق المشاريع ويجب أن يكون ساري المفعول حين التقدم بطلب إخلاء الطرف وتسديد التصريح وإلا يتم تمديد التصريح في حال انتهاء مدته الأولى.

د. نتائج الاختبارات الحقلية لكل مراحل العمل مصدقة من مختبر الأمانة.

هـ. التقارير الخاصة بالوضع الراهن والمخططات بعد التنفيذ وتشمل الآتي:

١. التقارير الختامية للأعمال المنفذة.

٢. تقارير المعاينة والفحص البصري لسطح الأسفلت والأرصفة والبردورات.

٣. تقارير اعتماد بلاط الأرصفة والبردورات والتركيبات المعدنية.

٤. مخططات الأعمال المنفذة (As Built Drawings) شاملة الإحداثيات.

٥. صور فوتوغرافية لسطح الطريق الأسفلتي والأرصفة والتخطيط الأرضي والإشارات واللوحات المرورية والتشجير والحدائق على امتداد منطقة العمل بعد الانتهاء من جميع الأعمال.

٦-٧ استلام الأعمال وإخلاء الطرف

تهدف إجراءات إغلاق تصاريح الحفر إلى تأكيد إنجاز جميع الأعمال المدنية في مشاريع تمديد المرافق العامة بأعلى قدر من الكفاءة والجودة حسب المواصفات والمعايير الفنية المعتمدة. كما تهدف العملية لرصد المشاكل واستخلاص المعلومات والبيانات اللازمة لمستوى وقدرات المقاولين في تنفيذ هذه الأعمال. فبعد الانتهاء من جميع متطلبات قبول الأعمال وإخلاء الطرف يصدر للمقاول شهادة إخلاء الطرف من مكتب تنسيق المشاريع والتي تعتبر بمثابة محضر الاستلام الابتدائي من الأمانة/البلدية. حيث يستفيد المقاول من هذه الشهادة لصرف مستحقاته لدى الجهة مالكة المرفق. كما تؤهل هذه الشهادة المقاول لاستلام فسوحات جديدة من مكتب تنسيق المشاريع لمزيد من الأعمال المماثلة.

وبرغم حصول المقاول على شهادة إخلاء الطرف تبقي مسؤوليته قائمة عن أعماله المنفذة طوال فترة الضمان، وذلك تحسباً لظهور أي عيب من عيوب أعمال إعادة السفلتة والتي غالباً ما تظهر خلال فترة عامين من تاريخ انتهاء الأعمال.

فإذا لم تظهر عيوب في أعمال المقاول بعد انتهاء فترة الضمان أو ظهرت بعض العيوب وقام بإصلاحها على نفقته حسب المواصفات الفنية، فعندئذ يعطى المقاول إخلاء طرف نهائي.

أما في حالة ظهور عيوب في أعمال المقاول خلال فترة الضمان ولم يقم بإصلاحها، فإنه يخضع للجزاءات المنصوص عليها فيما يخص ذلك في عقود المقاولين وطبقا للجدول (١) بالملحق (١).

المراجـــــع

المراجع

١. المراجع العربية

١. المواصفات العامة للأعمال المدنية في مشاريع تمديد المرافق العامة (وزارة الشئون البلدية والقروية ١٤٢٥هـ) الطبعة الأولى.

٢. المواصفات العامة لإنشاء الطرق الحضرية (وزارة الشئون البلدية والقروية ١٤٢٦هـ).

٣. دليل عيوب رصفات الطرق (وزارة الشئون البلدية والقروية ١٤٢٤هـ).

٤. دليل وسائل التحكم المروري في مناطق العمل (وزارة الشئون البلدية والقروية ١٤٢١هـ).

٥. دليل التحكم المروري في موقع العمل (وزارة النقل ١٤٣٨هـ/ ٢٠١٧م)

٦. دليل مقطع الطريق (وزارة الشئون البلدية والقروية ١٤٠٤هـ) وتحديثاته.

٧. دليل الشروط والمواصفات لتقنيات الحفر المغلق (أمانة الرياض ١٤٣٢هـ).

٨. اللائحة التنفيذية لنظام إجراءات تصاريح الحفر (وزارة الشئون البلدية والقروية ١٤٤٠هـ- ٢٠١٩م).

٩. المواصفات العامة لإنشاء الطرق والجسور وزارة النقل الرياض، المملكة العربية السعودية(١٩٩٨م).

١٠. شروط ومواصفات تمديد الخدمات في الطرق العامة (وزارة المواصلات ١٤١٣هـ).

١١. لائحة إجراءات السلامة للحفريات في مشاريع المياه والصرف الصحي (وزارة المياه والكهرباء ١٤٣٣هـ).

١٢. المواصفات القياسية للطرق الداخلية وتنظيم البنية التحتية (بلدية مدينة أبو ظبي، قسم الشؤون البلدية، نوفمبر ٢٠١٤م).

١٣. دليل تصميم شرائح الخدمات (مجلس أبو ظبي للتخطيط العمراني ٢٠١١م).

١٤. الدليل الإلكتروني لتراخيص البنية التحتية والمرافق (بلدية أبو ظبي ٢٠١٧م).

١٥. دليل خدمات إلكتروني بوزارة تطوير البنية التحتية بالإمارات العربية المتحدة (بلدية دبي ٢٠١٧م).

١٦. مرسوم بقانون رقم(٢) لسنة ١٩٩٦م بشأن إشغال الطرق العامة - مملكة البحرين.

١٧. قانون الاشغالات رقم(١٤٠) لسنة ١٩٥٦م وتعديلاته - جمهورية مصر العربية.

٢. المراجع الأجنبية

1. **AASHTO** (1986): M 145-2-Standard Specification for Transportation Materials and Methods of Sampling and Testing, America Association of State Highway and Transportation Officials, (14th edition) USA: Washington DC.
2. **ACI** Manual of Concrete Practice (2015): Parts 1, 2, 3, 5 and 6. American Concrete Institute. Detroit, USA.
3. Asphalt Institute Manual Series No. 02 (MS-2), 7th edition (2014): Marshall Method of Mix Design, Library of Congress Control Number 2014943435, USA.
4. **ASTM** (2010): D 4318, Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, Plasticity Index of Soils, Annual book of ASTM standards, PA, 19428-2959 USA, Vol. 04, No. 08, Pp. 32.
5. **ASTM** D698 - 12 Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort (600 kN-m/m3).
6. **ASTM** D1557 - 12 Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort (2,700 kN-m/m3).
7. **BS** British Standards EN 751: 2008, Drain and sewer systems outside buildings.
8. CHORUS, A Telecom New Zealand Business. Deployment Standard Initiative Kelson Micro-Mini Trenching Pilot. Ministry of Economy and Development, Aprill, 2011
9. Code of Practice for Works on Public Streets (Edition 2008, March 2012 - Revision 4): Land Transport Authority of Singapore.
10. Code of Practice Traffic Control at Work Zone (June 2016 Edition): Land Transport Authority of Singapore.
11. Construction Guide for Soil and Foundations (April 5, 1988): 2nd edition, by Richard G. Ahlvin and Vemon Allen Smoot, Amazon.
12. Engineering Standards & Policies (Edition 2008, 2013 Revision): Trenching and Reinstatement Works, Tasman District Council Engineering Standard, New Zealand.

13. Guide to Trench Excavations (Shoring Support and Drainage Measures 2003): Ch. 6, Site Supervision and Safety Inspection, Geotechnical Engineering Office, Hong Kong.
14. **MUTCD**, Manual on Uniform Traffic Control Devices (Edition 2009, May 2012- Revision 2 and published in Federal Register) , USA.
15. Micro-Tunneling and pipe jacking Tunnels (2008): City of Tomball standard specification
16. **OSHA** 2226-10R, Occupational Safety and Health Administration (Edition2015), Trenching and Excavation Safety, US Department of Labor.
17. Pavement Cut and Repair Standards manual (Oct. 2003): Restoration Details, Public Works and Transportation Department, Dallas, USA.
18. Rules and Regulations for Construction in the Public Way (Edition 2016), Permits, Micro-trench, and Restoration Chicago Department of Transportation, USA.
19. Trenchless Technology-Hydraulics Manual (2014): Oregon State Department of Transportation, USA.
20. **TS** Toronto Standards 4.70.07.03 (April 2016): Backfilling, Construction Specification for Utility Cut and Restoration, Engineering and Construction Services Division, USA.
21. United Nation Development Program in Gaza, Specification of Infrastructure, Evaluation and Deduction Methods.
22. Utility Cut Repair Guidelines (2009): Repaired Area, Metro Nashville Public Way Department, USA.

الملاحـــــــق

الملاحق

ملحق رقم (١): إجراءات إصدار تصاريح الحفر وغرامات المخالفات

تفاصيل مراحل إصدار تصاريح الحفر من تقديم الطلب حتى الاغلاق وفقا للفصل التاسع من اللائحة التنفيذية لنظام إجراءات مكاتب التنسيق ورخص الحفريات الصادر عن وزارة الشؤون البلدية والقروية لعام ١٤٣٩ هـ

أ. إجراءات إصدار تصاريح الحفر

١-٩ تقديم الطلب:

١,١-٩ بيانات الجهة المقدمة:

- اسم اللجنة.
- رقم التليفون.
- رقم الفاكس.
- البريد الإلكتروني المعتمد.
- الوزارة "الهيئة" الهيئة التابعة لها.
- رقم التليفون.
- رقم الفاكس.
- البريد الإلكتروني المعتمد.
- اسم المسؤول عن المشروع.
- جوال.
- البريد الإلكتروني الخاص.

"ملاحظة"

يمكن تعديل البيانات الخاصة بالجهة عن طريق الجهة المعتمدة.

من حق الإدارة العامة لتنسيق المشروعات إعادة التقييم والرفع لـ معالي الوزير للتعديل

١,٢-٩ بيانات المشروع:

- اسم المشروع.
- رقم العقد.
- مدة العقد.

- تاريخ العقد.
- تاريخ البدء.

١,٣-٩ بيانات التصريح المطلوبة:

- نوع الإصدار (جديد - تجديد - تمديد.... إلخ).
- نوع التصريح (تقديم خدمة - توصيلة منزلية - طوارئ...إلخ).
- مدة التصريح.
- تاريخ بداية التصريح.
- نوع التصريح (فردي - متعدد).
- نوع الموقع (حي - شارع - مقطع شارع..... إلخ).

١,٤-٩ بيانات الحفرية (المسارات المطلوبة):

- اسم الحي.
- رقم المخطط "يمكن إدخال عدة مخططات ".
- المسارات المطلوبة (ترسم GIS).
- إدخال المراحل المطلوبة في المسارات المطلوبة حسب أولويات المشروع.
- أيام العمل.
- وقت العمل.
- وقت التجهيز للعمل " دخل المعدات.... " إلخ.

"ملاحظة"

إدخال الرسومات على خرائط النظام.

من حق الإدارة العامة لتنسيق المشاريع إعادة التقييم والرفع لـ معالي الوزير للتعديل

١,٥-٩ بيانات المقاولين الرئيسين في المشروع:

اسم المقاول (يمكن إدخال أكثر من مقاول).

- رقم السجل التجاري
- تاريخ الانتهاء.
- العنوان
- رقم التليفون.
- عنوان واصل
- رقم الفاكس.
- البريد الإلكتروني المعتمد.

- اسم المسؤول عن المشروع - اسم المسؤول عن الشركة.
- جوال.
- البريد الإلكتروني الخاص.

بيانات مقاول الباطن للمشروع " يمكن إدخال أكثر من مقاول ":

- رقم السجل التجاري - تاريخ الانتهاء.
- العنوان - رقم التليفون.
- عنوان واصل - رقم الفاكس.
- البريد الإلكتروني المعتمد.
- اسم المسؤول عن المشروع - اسم المسؤول عن الشركة.
- جوال.

"ملاحظة"

- المقاول الرئيس هو المسؤول عن المشروع وعليه الضمان.
- يجب تحديد مسارات كل مقاول على حدة.
- تجديد السجل للمقاول إلزامي.
- من حق الإدارة العامة لتنسيق المشاريع إعادة التقييم والرفع لـ معالي الزير للتعديل

١,٦-٩ بيانات الاستشاري المشرف على المشروع:

- اسم الاستشاري (يمكن إدخال أكثر من استشاري).
- رقم التليفون.
- رقم الفاكس.
- البريد الإلكتروني المعتمد.
- اسم المسؤول عن المشروع.
- جوال.
- البريد الإلكتروني الخاص.

٢-٩ بيانات الحفرية والمرفق:

٢,١-٩ بيانات الحفرية:

المقاول مسؤول " في إحالة عدة مقاولين " تحسب لكامل مشروع المقاول.

- طول الحفرية.
- عمق الحفرية.
- طريقة الحفر (ترنش - حفر - خازوقي..... إلخ).
- عرض قشط الأسفلت والسفلته.
- عدد غرف التخديم " الطول - العرض - العمق ".
- مسار الحفرية.
- اسم الحي.
- رقم المخططات.
- أسماء الشوارع " إن وجدت " أو عدد الشوارع.
- عرض الشوارع.

"ملاحظة"

في حالة التوصيلة المنزلية يجب إدخال رخصة المبنى والصك.

من حق الإدارة العامة لتنسيق المشاريع إعادة التقييم والرفع لـ معالي الزير للتعديل

٩-٢,٢ بيانات المرفق:

- نوع المرفق.
- الطاقة الاستيعابية.
- الطاقة القصوى.
- العمر الافتراضي.
- فترة الصيانة السنوية.

٩-٣ دفع الرسوم التنسيق:

٩-٣,١ الرسوم:

- دفع رسوم التنسيق والمقدر بحوالي ١٠٠ ريال للحفرية الفردية.
- دفع رسوم التنسيق والمقدر بحوالي ٣٠٠ ريال للمشاريع المتكاملة لأجل التمرحل.

"ملاحظة"

الرسوم مقترحة.

من حق الإدارة العامة لتنسيق المشاريع إعادة التقييم والرفع لـ معالي الوزير للتعديل

٩-٤ التنسيق بين القطاعات:

- يتم التنسيق مع جميع الجهات المختصة.
- يتم تحديد موعد التنسيق حسب اللجنة الدائمة في الأمانة لكل أمانة على حدة علما أنه تم الاتفاق على أن مناطق المستودعات التجارية تكون خلال ٤٨ ساعة.

"ملاحظة"

كل جهة تضع اشتراطاتها " مثل أرامكو حرم الشبكة ٦٠م " وذلك لكل جهة.

من حق الإدارة العامة لتنسيق المشاريع إعادة التقييم والرفع لـ معالي الوزير للتعديل

٩-٥ رسوم الحفرية:

- يتم حساب دفع رسوم رخصة الحفرية.
- تحسب حسب القرار الوزاري رقم ٢٠١٥٤ في ١٣٤٩/٠٤/٢٨ هـ.

"ملاحظة"

- الرسوم مقترحة حسب القرار.
- من حق الإدارة العامة لتنسيق المشاريع إعادة التقييم والرفع لـ معالي الوزير للتعديل

٩-٦ ضمان المقاول للعمل:

- يتم حساب المقاول لعمل الحفرية.
- الطول * العرض * العمق * الرسوم.

"ملاحظة"

الرسوم مقترحة حسب المقترح من اللجنة المختصة.

من حق الإدارة العامة لتنسيق المشاريع إعادة التقييم والرفع لـ معالي الوزير للتعديل

٩-٧ إصدار التصريح:

- فترة الانتظار خمسة أيام بعد التنسيق وبما لايزيد عن خمسة عشر يوما من الموافقة المبدئية على الطلب.
- إصدار التصريح خلال استكمال البيانات السابقة.
- تحديد يوم البدء من قبل المقاول قبل التنسيق.
- فترة التصريح لا تزيد عن ثلاثين يوم للطرق السريعة أو الدائرية وستين يوم لباقي الطرق والشوارع.
- أخذ الموافقة من قبل البلدية الفرعية والمرور خلال التنسيق.
- تحسب فترة العمل من يوم البدء.
- يتم التمرحل في حالة المشاريع المتكاملة للحي أو الطرق الكبيرة.
- في المخططات الجديدة يتم إصدار التصريح لكامل المشروع دون التمرحل ودون رسوم.

"ملاحظة"

من حق الإدارة العامة لتنسيق المشاريع إعادة التقييم والرفع لـ معالي الوزير للتعديل

٩-٨ بيانات المتابعة:

- تتم المتابعة حسب التنسيق مع الشؤون الفنية.
- تتم المتابعة طبقا للطبعة الثاني من المواصفات العامة للأعمال المدنية في مشاريع تمديد المرافق العامة.

"ملاحظة"

تحليل التربة.

نوع الأسفلت وسماكته.

غرامات مخالفة... إلخ.

من حق الإدارة العامة لتنسيق المشاريع إعادة التقييم والرفع لـ معالي الوزير للتعديل

٩-٩ تجديد التصريح:

١. تجديد التصريح قبل البدء في العمل:

- أمر التجديد.
- تاريخه.
- إعادة التنسيق.

٢. تغيير موعد البدء:

- السبب للتاريخ الجديد.
- الموافقة من الجهة تاريخ الموافقة.

٣. تمديد التصريح:

- سبب التأخير.
- المدة الجديدة.
- الموافقة من الجهة تاريخ الموافقة.

"ملاحظة"

يمكن أن يكون السبب خارج عن المقاول.

من حق الإدارة العامة لتنسيق المشاريع إعادة التقييم والرفع لـ معالي الوزير للتعديل

٩-١٠ دفع رسوم التجديد:

- تجديد التصريح قبل البدء في العمل حسب المدة الجديدة.
- تغيير موعد البدء ١٠٠ ريال في حالة نفس فترة الرخصة.
- تمديد التصريح حسب الفترة الجديدة.

"ملاحظة"

يمكن أن تكون الأسباب خارجة عن المقاول فيتم إلغاء الرسوم.

من حق الإدارة العامة لتنسيق المشاريع إعادة التقييم والرفع لـ معالي الوزير للتعديل

٩-١١ بيانات المتابعة:

- تتم المتابعة حسب التنسيق مع الشؤون الفنية.
- تسليم جميع التقارير من الاستشاري عن طريق النظام.
- تسليم المخططات التنفيذية على الطبيعة.
- صور عن المشروع.

"ملاحظة"

من حق الإدارة العامة لتنسيق المشاريع إعادة التقييم والرفع لـ معالي الوزير للتعديل

٩-١٢ إقفال التصريح:

- خطاب استلام المشروع.
- سداد جميع المخالفات " إن وجدت ".
- إصدار بيان إقفال التصريح.

"ملاحظة"

لا يعطى المقاول مشروع آخر في حالة عدم إقفال التصريح داخل المشروع الواحد.

لا يعطى المقاول مشروع آخر في حالة تأجيل أو تمديد ثلاثة مشاريع مختلفة.

ب. نماذج استلام الأعمال وإخلاء الطرف

نموذج (١): استلام أعمال

<table>
<tr><td>وزارة الشئون البلدية والقروية
الجهة: .....</td><td>جهة الإشراف:
.....</td><td>المقاول:
.....</td></tr>
<tr><td colspan="2">رقم المشروع:</td><td>اسم المشروع:</td></tr>
<tr><td>قيمة العقد: ريال</td><td colspan="2">مدة المشروع: يوم</td></tr>
<tr><td colspan="2">تاريخ تسليم الموقع:</td><td>تاريخ الاستلام الابتدائي المقرر:</td></tr>
<tr><td colspan="3">إنه في يوم ..... / / ١٤هـ الموافق / / ٢٠م (.....)
وبناءا على (خطاب / تعميد .....) رقم :..... تاريخ / / ١٤ هـ
قام أعضاء اللجنة الموقعون أدناه بمعاينة الأعمال المنفذة على الطبيعة وكذلك وثائق المشروع ومحاضر المعاينة،
وقد وجدت اللجنة الآتي:.
١. جميع الأعمال مطابقة للمخططات وشروط العقد والمواصفات، وتوصي اللجنة باستلام المشروع ابتدائياً،
ويعتبر يوم ..... تاريخ / / ١٤هـ الموافق / / ٢ م هو تاريخ الاستلام الابتدائي للمشروع،
وعلى هذا جرى التوقيع.
٢. جميع الأعمال مطابقة للمخططات وشروط العقد والمواصفات مع وجود ملاحظات لا تمنع الاستفادة من المشروع.
وقد تم الحسم عليها طبقاً للكشف رقم ( ) وملاحظات يتم إنهائها خلال ( ) طبقاً للكشف رقم ( )،
وتوصي اللجنة باستلام المشروع ابتدائياً،
ويعتبر يوم ..... تاريخ / / ١٤هـ الموافق / / ٢ م هو تاريخ الاستلام الابتدائي للمشروع،
وعلى هذا جرى التوقيع.
٣. بعض الأعمال غير مطابقة للمخططات وشروط العقد والمواصفات طبقاً للكشف المرفق، وتمنع الاستفادة من المشروع،
وقد تعهد المقاول باستكمالها في مدة ( ) من تاريخه ويعتبر هذا محضر معاينة،
وعلى هذا جرى التوقيع.</td></tr>
<tr><td colspan="3">أعضاء اللجنة</td></tr>
<tr><td>الاسم</td><td>التوقيع</td><td>الجهة</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">الاعتماد:
التوقيع: التاريخ :</td></tr>
</table>

نموذج (٢): إخلاء طرف

نموذج إخلاء الطرف		
وزارة الشئون البلدية والقروية **الجهة:**	**جهة الإشراف:**	**المقاول:** .....

م	المستندات المطلوبة	مرفق	غير مرفق	ملاحظات
١	صورة من محضر الاستلام			
٢	صورة من محضر إنهاء ملاحظات الاستلام			
٣	صورة نتائج الاختبارات			
٤	صورة الموقع قبل وبعد إنهاء العمل			
٥	نسخة من المخططات المنفذة (As Built Drawings)			
٦	خطاب ضمان الأعمال ساري المفعول			

اسم الموقع		طول الحفرية	
رقم التصريح		تاريخ تمديد التصريح	
نهاية التصريح		نهاية مدة التمديد	

عليه تشهد إدارة ..... بأن المقاول خالي الطرف من الموقع اعتبارا من تاريخ / / ١٤هـ الموافق / / ٢٠م بعد أداء جميع التزاماته حسب التصريح وليست عليه أية ملاحظات فنية أو قضايا عمالية أو مطالبات مالية متعلقة بالتصريح المشار إليه ، وبهذا يعتبر خالي الطرف وعلى ذلك جرى التوقيع ،،،،،

مكتب تنسيق المشاريع بالأمانة	**صيانة الطرق بالأمانة / البلدية**	**الختم**
الاسم:	الاسم:	
الوظيفة:	الوظيفة:	
التوقيع:	التوقيع:	

مدير عام التشغيل والصيانة / رئيس البلدية	**الختم**
الاسم:	
التوقيع:	

ج. لائحة المخالفات والغرامات

جدول (١): المخالفات والغرامات الصادرة بقرار مجلس الوزراء رقم ٢١٨ لسنة ١٤٢٢ هـ (مجموعة ٥)

المادة	نوع المخالفة	الحد الأدنى للغرامة	الحد الأقصى للغرامة	العقوبة بالتبعية
١/٥	الحفر دون ترخيص، أو العمل بموقع مخالف لما نص عليه في الرخصة.	١٠٠٠٠	٣٠٠٠٠	لكل موقع وإعادة الوضع إلى ما كان عليه على نفقة المخالف.
٢/٥	عدم تجديد ترخيص الحفر أو تجاوز ترخيص الحفر.	١٠٠٠	١٠٠٠٠	مع دفع رسم الحفر المقرر.
٣/٥	عدم قطع طبقات الأسفلت والأساس الحجري حسب الطريقة الفنية التي تحددها البلدية.	١٠٠٠	٥٠٠٠	بالإضافة إلى غرامة (٥٠) خمسين ريالاً لكل متر طولي.
٤/٥	عدم ردم الحفر وإعادة الحالة على ما كانت عليه بعد الانتهاء من العمل في الموقع.	٥٠٠٠	١٠٠٠٠	ردم الحفر، وإعادة الحالة إلى ما كانت عليه على نفقة المخالف.
٥/٥	عدم إزالة مخلفات الحفر بعد الانتهاء من العمل.	٥٠٠٠	١٠٠٠٠	نقل المخلفات على نفقة المخالف.
٦/٥	عدم وضع سياج أرضي أو لوحات إرشادية أو إشارة تحذيريه عاكسة عند منطقة العمل التي تسبب خطراً على المرور والمواطنين.	٥٠٠٠	١٠٠٠٠	دفع جميع تكاليف الضرر ويطبق الحد الأعلى عند تكرار المخالفة أو عند عدم التنفيذ.
٧/٥	عدم صيانة السياج أو اللوحات الإرشادية أو التحذيرية عند منطقة العمل (لكل موقع).	٣٠٠٠	٥٠٠٠	
٨/٥	عدم وضع لوحات تحمل أسم صاحب العمل وأسم الاستشاري المشرف وأسم المقاول (لكل موقع).	٣٠٠٠	٥٠٠٠	
٩/٥	إتلاف الشوارع المسفلتة والمرصوفة عند استخدام المعدات المجنزرة أو أية معدة أخرى تسبب ضرراً.	٥٠٠٠	١٠٠٠٠	إصلاح الجزء التالف على نفقة المخالف.
١٠/٥	قفل الشوارع دون تصريح (لكل موقع).	٥٠٠٠	١٠٠٠٠	
١١/٥	قطع كوابل أعمدة الإنارة.	٣٠٠٠	٥٠٠٠	إصلاح الجزء التالف على نفقة المخالف.
١٢/٥	إتلاف الأرصفة وحافاتها، أو أعمدة الإنارة أو مصابيحها، أو لوحات التوزيع أو أي من ممتلكات البلدية الأخرى بأي وسيلة كان الإتلاف.	٥٠٠	١٠٠٠	إصلاح المتلف على نفقة المتسبب.
١٣/٥	نزع الحشائش والأشجار، أو إتلاف أقفاص حماية الأشجار الصغيرة، أو العبث بالحدائق العامة، أو إتلاف النخيل أو الأشجار بأي وسيلة كانت.	٢٠٠	١٠٠٠	تغريم المخالف نفقات إعادة زراعة الأشجار.
١٤/٥	سقوط الأتربة وما شابهها من سيارات النقل، أو عدم الحماية اللازمة لها.	٥٠٠	١٠٠٠	إزالة المخالفة على نفقة المتسبب.
١٥/٥	خلط الأسمنت على الأسفلت وأرصفة الشوارع	١٠٠٠	٢٠٠٠	مع إصلاح الأضرار الناجمة عن ذلك على نفقة المخالف.
١٦/٥	ضخ المياه في مصايد السيول أو الأماكن غير المصرح بها.	٥٠٠٠	١٠٠٠٠	مع إصلاح الأضرار الناجمة عن ذلك على نفقة المخالف.
١٧/٥	وضع مطبات صناعية بدون موافقة من الجهات المختصة.	٣٠٠٠	٥٠٠٠	إزالة المخالفة على نفقة المخالف.
١٨/٥	المخالفات التي تسبب تلفيات في شبكات الري، أو تعيق أعمال الري في الحدائق العامة وغيرها	١٠٠٠	٥٠٠٠	مع إصلاح الأضرار الناجمة عن ذلك على نفقة المخالف.
١٩/٥	تشويه جدران الأبنية أو الأسوار بالكتابة أو الرسم أو خلافه أو استخدامها للأغراض الإعلانية.	٢٠٠	٥٠٠	إصلاح الضرر على نفقة المتسبب.
٢٠/٥	لصق الإعلانات أو لافتة دعائية قبل الحصول على رخصة.	٢٠٠	٢٠٠٠	إزالة المخالفة على نفقة المعلن، أو استيفاء الرسم اعتباراً من تاريخ وضع اللوحة.
٢١/٥	وضع لوحة إضافية للمحل، أو زيادة في المساحة عما تم الترخيص به دون أخذ موافقة البلدية.	٥٠٠	١٠٠٠	استيفاء الرسم اعتباراً من تاريخ وضع اللوحة.
٢٢/٥	ترك السيارات أو الآلات المعطلة أو الهياكل في الساحات العامة أو الشوارع أو المواقف لمدة تزيد عن سبعة أيام.	٢٠٠	٥٠٠	سحب المتروك وحجزه على نفقة صاحبه، وبيعه لمصلحة البلدية عند عدم المراجعة خلال (٣) ثلاثة أشهر.
٢٣/٥	أي مخالفة لأنظمة الطرق لم تحدد لها عقوبة.	٢٠٠	١٠٠٠	إعادة الحالة على نفقة المخالف.

ملحق رقم(٢): نماذج التقييم

نموذج (١): تقييم تأثير حفريات تمديد المرافق العامة على الطريق

المملكة العربية السعودية — نموذج تقييم حفريات المرافق العامة

وزارة الشؤون البلدية والقروية

أمانة / بلدية:..... اسم المسؤول:.....

العنوان أو وسيلة الاتصال به: ..... هاتف : ..... تاريخ: / /

رقم الفسح:.....أمر العمل / رقم الخط:.....

المنطقة:..... الشارع:..... نوع الطريق: رئيسي ☐ فرعي ☐ محلي ☐

طول الحفر:..... عرض الحفر:..... نوع المرفق: مياه ☐ صرف ☐ كهرباء ☐ هاتف ☐ سيول ☐

عمق المياه الجوفية (إن وجد):..... نوع التربة السائدة (حسب آشتو): .....

عدد الوحدات القياسية للخندق والتي طول كل منها (١٠٠) متر: ☐ قياسية

تقييم العيوب السطحية للوحدات القياسية و.ق :

١) شقوق طولية وعرضية :	(١ – ١٥)	☐	☐	☐	☐	☐
٢) هبوطات :	(١ – ١٥)	☐	☐	☐	☐	☐
٣) حفر:	(١ – ١٥)	☐	☐	☐	☐	☐
٤) تآكل وتطاير:	(١ – ١٥)	☐	☐	☐	☐	☐
٥) تقييم المقدرة الإنشائية بقياسات (FWD)	(١ – ٣٠)	☐	☐	☐	☐	☐
٦) تقييم الوعورة واختلاف المناسيب بمكان الحفر بقياسات (IRI)	(١ – ١٠)	☐	☐	☐	☐	☐
(*) المتوسط الموزون لتقييم كل وحدة قياسية :		☐	☐	☐	☐	☐

(**) التقييم الرقمي للحفرية كلها بمقياس (من ١ إلى ١٠٠) وهو(مجموع قراءات المتوسط الموزون للوحدات القياسية كلها مقسوماً على عدد هذه الوحدات القياسية) ☐

(***) التقييم الوصفي للحفرية كلها : يتم التقييم طبقاً للجدول الموضح :

التقييم الرقمي	١٠٠ - ٩١	٩٠ – ٨١	٨٠ – ٦١	٦٠ – ٤١	٤٠ – ٢١	٢٠ – ١
التقييم الوصفي	ممتاز	جيد جداً	جيد	متوسط ويجب إصلاح بعضه	ضعيف ويجب إصلاحه كله	فاشل ويجب إعادة العمل

نموذج (٢): تقييم إجراءات السلامة في موقع الحفر

أولا: معلومات عامة عن المشروع				
اسم المشروع:	رقم التصريح:	الإشراف:	المقاول:	
المدينة:	الحي:	الشارع:	طول الحفر:	عمق الحفر:

ثانيا: الفحص العام للحفرية	نعم	لا	لا ينطبق
١. وجود لوحة تعريفية بالمشروع متضمنة معلومات المشروع ونسخة من الترخيص	☐	☐	☐
٢. وجود مراقب مسؤول عن الأمن والسلامة	☐	☐	☐
٣. تطبيق دليل وسائل التحكم المروري وصيانة الإنارة الليلية	☐	☐	☐
٤. الالتزام بحماية العمال والمرافق المجاورة والمنشئات وحماية الخدمات	☐	☐	☐
٥. توفر كافة مهام ولوازم السلامة الشخصية مع الالتزام بها	☐	☐	☐
٦. ناتج الحفر على بعد امن من حافة الحفر مسافة لا تقل عن ١م والميول ٤٥ °	☐	☐	☐
٧. المواد والمعدات الثقيلة على بعد امن من خندق بما لا يقل عن (١,٥) م	☐	☐	☐
٨. الممرات والجسور الخاصة بالمشاة والحركة المرورية متوفرة ومطابقة للمواصفات	☐	☐	☐
٩. توفر السلالم داخل موقع الحفر بعدد مناسب ومسافات آمنه	☐	☐	☐

ثالثا: الحماية وتدعيم جوانب الحفر	نعم	لا	لا ينطبق
١. إجراء الاختبارات اللازمة على التربة بغرض التصنيف واختيار نوع الدعم	☐	☐	☐
٢. المواد المستخدمة في الدعم مطابقة للمواصفات	☐	☐	☐
٣. امتداد شدات التدعيم (٣٠) سم فوق سطح الأرض	☐	☐	☐
٤. إخلاء الحفرية من العمال قبل إزالة شدات التدعيم	☐	☐	☐
٥. جوانب الحفر سليمة وخالية من التشققات	☐	☐	☐

رابعا: نزح المياه من قاع الحفر	نعم	لا	لا ينطبق
١. توفير متطلبات نزح المياه	☐	☐	☐
٢. نزح المياه بالطرق الفنية الصحيحة تحت إشراف متخصص	☐	☐	☐

خامسا: ملاحظات وتوصيات

المهندس المسؤول	ممثل المقاول	ملاحظات
الاسم:	الاسم:	
الوظيفة:	الوظيفة:	
التوقيع:	التوقيع:	
اليوم:	التاريخ:	الوقت:

نموذج (٣): تقييم إجراءات التحكم المروري في منطقة الحفر

أولا: معلومات عامة عن المشروع				
اسم المشروع:	رقم التصريح:	الإشراف:	المقاول:	
المدينة:	الحي:	الشارع:	طول الحفر:	عمق الحفر:

ثانيا: الفحص العام للحفرية	نعم	لا	لا ينطبق
١. وجود لوحة تعريفية بالمشروع متضمنة معلومات المشروع ونسخة من الترخيص	☐	☐	☐
٢. وجود مراقب مسؤول عن الأمن والسلامة	☐	☐	☐
٣. تطبيق دليل وسائل التحكم المروري وصيانة الإنارة الليلية	☐	☐	☐
٤. تنفيذ التحويلات المرورية حسب المخطط المعتمد من إدارة المرور.	☐	☐	☐
٥. توزيع اللوحات الإرشادية والتحذيرية على امتداد خندق الحفر بالأطوال المناسبة.	☐	☐	☐
٦. الالتزام بإزالة وترحيل نواتج الحفر بنهاية كل يوم عمل.	☐	☐	☐
٧. المعدات والآليات مزودة بإنارة قوية تميزها ليلا.	☐	☐	☐
٨. سهولة الدخول والخروج من وإلى منطقة العمل	☐	☐	☐

ثالثا: الحماية وعبور المشاة	نعم	لا	لا ينطبق
١. وجود الحواجز الخرسانية على امتداد خندق الحفر بالمسافات التصميمية.	☐	☐	☐
٢. وجود شبك الحماية المضيء ليلا حول الحواجز الخرسانية	☐	☐	☐
٣. وضع ألواح من الصلب الفولاذ بالسمك المطلوب لتأمين مرور السيارات والمشاة	☐	☐	☐
٤. وجود ممرات وجسور آمنة للمشاة موزعة على مسافات لا تزيد عن ١٠٠م مطابقة للمواصفات	☐	☐	☐
٥. تدعيم جوانب الحفر والمنشئات المجاورة	☐	☐	☐

رابعا: الطوارئ	نعم	لا	لا ينطبق
١. وجود خطة طوارئ لمواجهة الاختناقات المرورية وخاصة في ساعات الذروة.	☐	☐	☐
٢. جاهزية المقاول لمواجهة أي انزلاقات أو انهيارات محتملة	☐	☐	☐

خامسا: ملاحظات وتوصيات

المهندس المسؤول	ممثل المقاول	ملاحظات
الاسم:	الاسم:	
الوظيفة:	الوظيفة:	
التوقيع:	التوقيع:	
اليوم:	التاريخ:	الوقت:

ملحق رقم (٣): إختبارات الجودة وتقارير المتابعة

أ. نماذج الطلبات لاختبارات الجودة

نموذج (١)

اسم الجهة: .....

مختبر الأمانة

برنامج عمل يوم الـ ..... الموافق: / / م

أمانة / بلدية :	اسم المشروع : .....
اسم المقاول :	رقم العقد : .....

م	رقم التصريح	رقم العمل	الطول (م)	العمق (م)	الموقع			العمل الذي سينفذ
					اسم الشارع	من شارع	إلى شارع	
١								
٢								
٣								
٤								
٥								
٦								
٧								
٨								
٩								
١٠								
١١								
١٢								

الرموز المستخدمة في الإشارة لنوع العمل الذي سينفذ:

الشرح	قص الأسفلت	حفر	دك	تمديد كوابل	تمديد مواسير	صب خرسانة	اختبار دك	سفلتة
الرمز	ق	ح	د	تك	تم	خ	اخد	س

ملاحظات.....

يرجى الاطلاع إجراء اللازم.

مندوب المقاول:

الاسم: .....

التوقيع: .....

المسؤول في مختبر الأمانة

الاسم: .....

التوقيع: .....

نموذج (٢/أ)

اسم الجهة: .... ملف متابعة تنفيذ الأعمال المدنية في مشاريع

مختبر الأمانة تمديد مرافق المياه والصرف الصحي

اسم المشروع	.....
اسم المقاول	.....
رقم الرخصة	.....
مدة الرخصة	.....
تاريخ البداية	/ /
تاريخ الانتهاء	/ /
اسم المنطقة	.....
اسم الشارع	من ..... إلى .....
رقم الخط	.....
طول المقطع	.....
من حفرة التفتيش رقم	.....
إلى حفرة التفتيش رقم	.....
ملاحظات	....
تمّ إغلاق الملف	❑ **نعم**

تابع نموذج (٢/أ)

م	محتويات الملف
١	طلب اختبار تقييم المواد الترابية وطلب اختبار دك وسماكة طبقات التربة بالموقع.
٢	طلب اختبار تقييم مادة التشرّب الأسفلتي الـ (MC1) والمادة الرابطة الـ (RC2) وطلب تقييم المواد الأسفلتية.
٣	طلب اختبار واعادة اختبار دك وسماكة طبقات الأسفلت ويتضمن أيضاً طلب اختبار تقييم بصري لجودة الربط بين الأسفلت الجديد والقديم والتآكل والتطاير والنزف وكذلك طلب اختبار تقييم استواء الطبقة الأسفلتية وعدم انضباط المناسيب أو اختبار التقييم البصري لوعورة طبقة الأسفلت السطحية.
٤	طلب اختبار تقييم بلاط الأرصفة والبردورات.
٥	تعليمات.

تابع نموذج (٢/أ)

☐ طلب اختباروتقييم مواد ترابية ☐ طلب اختباردك تربة بالموقع

سعادة / مدير مختبر الأمانة المحترم

اسم المقاول: ..... رقم العقد: .....

اسم المشروع: .....المنطقة: .....

نفيد سعادتكم بأنه تمّ توريد التربة للمواقع وكان تصنيف المواد ..... والتدرج ضمن المواصفات والكثافة الجافة العظمى ..... ، لذا نأمل التكرم بالتوجيه لمن يلزم لتقييم جودة المواد لاستخدامها في ردم الأعمال الترابية ، علماً أنّه :

☐ لم تتغير المواد وتمّ التوريد من نفس المصدر السابق. ☐ تمّ التوريد من مصدر جديد.

اسم مندوب المقاول: ..... التوقيع: .....

رقم الطبقة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
سماكة الطبقة									
التاريخ									
الزمن									
تأشير مندوب المقاول									
تمّ قص ١٥ سم من كلا جانبي الحفرية									
قص الأسفلت مطابق للمواصفات									
لا يوجد مخلفات بالموقع									
سماكة الطبقة مطابقة للمواصفات									
عدم وجود تكهفات									
سطح التربة مستوي									
لا توجد تربة مفككة									
لا يوجد انفصال حُبيبي									
الدك متجانس وشامل لجميع أجزاء الطبقة									
لا يوجد مياه									
نسبة الدك									
نسبة الرطوبة									
النتيجة									
اسم مندوب المختبر المحايد									
التوقيع									
التاريخ									
الزمن									
اسم مندوب مختبر الأمانة									
التوقيع									
التاريخ									

تابع نموذج (٢/أ)

طلب اختباروتقييم مادة التشرّيب الأسفلتي الـ (MC1) والمادة الر ابطة الـ (RC2)

سعادة / مدير مختبر الأمانة ... **المحترم**

نفيد سعادتكم بأنه تمّ الانتهاء من تنفيذ رش سائل التشريب الأسفلتي الـ (MC1) وتمّ دهن حواف الأسفلت بمادة الـ (RC2)، وذلك في المقطع الذي يتم العمل به، لذا نأمل التكرم بالتوجيه لمن يلزم بعمل تقييم لذلك.

الحالة	الاختبار	إعادة الاختبار	إعادة الاختبار
تأشير مندوب المقاول			
التاريخ			
الزمن			
تمّ اجتياز اختبار دك التربة			
تمّ رش الـ (MC1) بشكل منتظم وبمعدّل حسب المواصفات			
تمّ دهن أطراف الأسفلت بمادة الـ (RC2) بشكل منتظم وبمعدل حسب المواصفات			
لا يوجد مياه أو أتربة تمنع الاختبار			
اسم مندوب المختبر المحايد			
التوقيع			
التاريخ			
اسم مندوب مختبر الأمانة			
التوقيع			
التاريخ			

طلب تقييم المواد الإسفلتية

سعادة / مدير مختبر الأمانة ... **المحترم**

نفيد سعادتكم بأنه سيتمّ توريد الأسفلت من الخلاطة: .....

بتاريخ: / / الساعة : ..... ، الكمية : ..... ، الصنف : .....

لذا نأمل التكرم بالتوجيه لمن يلزم لتقييم جودة المواد ودرجة حرارة الأسفلت.

اسم مندوب المقاول: ..... التاريخ: / / ، التوقيع : .....

- ❑ تمّ التأكد من صحة البيانات وأخذ عينة من المواقع.
- ❑ تمّ التأكد من صحة البيانات ولم يتم أخذ عينة من المواقع بسبب .....
- ❑ البيانات غير صحيحة ولم تؤخذ عينة.

اسم مندوب المختبر المحايد: ..... التاريخ: / / التوقيع : .....

اسم مندوب وحدة ضبط الجودة: ..... التاريخ: / / التوقيع : .....

تابع نموذج (٢/أ)

طلب اختباردك أسفلت

سعادة / مدير مختبر الأمانة **المحترم**

نفيد سعادتكم بأنه تمّ تنفيذ أعمال رصف الطبقات الأسفلتية للقطاع المذكور، لذا نأمل التكرم بالتوجيه لمن يلزم بعمل اختبار الجودة على العمل المنفّذ.

الحالة	اختبار		إعادة الاختبار بعد تلافي الملاحظات	
نوع الطبقة	B.C.	**W.C.**	B.C.	**W.C.**
تأشير مندوب المقاول				
التاريخ				
جودة المواد من خلال نتيجة اختبار المواد في المختبر				
تمّ إكمال الأعمال لكامل المقطع				
تمّ اجتياز اختبار تقييم مادتي الـ MC1 وRC2				
تنفيذ الفواصل حسب المواصفات -الربط جيد				
لا يوجد نزف على سطح الطبقة				
لا يوجد تآكل وتطاير على سطح الطبقة				
لا يوجد تجمع للبحص				
لا يوجد تفكك للبحص				
لا يوجد آثار معدات على سطح الأسفلت				
لا يوجد هبوطات				
الارتفاع / سم				
الانخفاض / سم				
السطح مستوي ولا يوجد فيه وعورة				
لا توجد زيوت أو مواد مذيبة				
تمّ إعادة العلامات المرورية (عيون القطط)				
تمّ تنظيف غرف تفتيش السيول				
تمّ إعادة بلاط الأرصفة والبردورات				
نسبة الدك %				
النتيجة				
اسم مندوب المختبر المحايد				
التوقيع				
التاريخ				
اسم مندوب مختبر الأمانة				
التوقيع				
التاريخ				

تابع نموذج (٢/أ)

طلب تقييم بلاط الأرصفة والبردورات

سعادة / مدير مختبر الأمانة المحترم

نفيد سعادتكم بأنه تمّ تنفيذ أعمال البردورات والبلاط للأرصفة في القطاع المذكور، لذا نأمل التكرم بالتوجيه لمن يلزم بعمل اختبار تقييم العمل المنفّذ.

الحالة	اختبار	إعادة اختبار	إعادة اختبار
تأشير مندوب المقاول			
التاريخ			
تمّ اجتياز اختبار دك الطبقات الترابية			
قص البلاط تمّ بمنشار لكامل القطاع			
البلاط المستخدم مطابق للبلاط القديم			
لا يوجد سوء بتصنيف البلاط			
تمّ تنفيذ الزوايا والأحرف بشكل صحيح			
لا يوجد أي تكسير أو شروخ بالبلاط المنفذ أو القديم بسبب أعمال الحفر			
النتيجة			
اسم مندوب المختبر المحايد			
التوقيع			
التاريخ			
اسم مندوب مختبر الأمانة			
التوقيع			
التاريخ			

تعليمات:

- على المقاول إحضار الفسح الصادر عن مكتب تنسيق المشاريع بالأمانة/البلدية ويرفق معه رسم توضيحي للقطاعات الداخلة ضمن نطاق الفسح في بداية العمل.
- هذا الملف إجراء لمتابعة جودة التنفيذ يجب الحفاظ عليه.
- يقوم المقاول بتعبئة الخانات الخاصة به فقط ، وتعبأ الخانات الأخرى من مختبر الأمانة.
- على المقاول الالتزام بإجراء الاختبارات الذاتية والخاصة بمراقبة الجودة والتأكد من جودة التنفيذ قبل تقديم طلب الاختبار.
- على المقاول تقديم برنامج زمني للأعمال في المواقع قبل يوم واحد على الأقل من قيامه بتنفيذها.
- يجب التأكد من اعتماد توقيع مندوب مختبر الأمانة على جميع مراحل العمل ، وعلى عاتقه يتم تحديد مدى مطابقة تنفيذ الأعمال للمواصفات .

أمانة / بلدية ..... **نموذج (٣)**

الرقم: ..... **ملاحظات على أداء**

التاريخ: / / .....

اسم المشروع ونوع المرفق: .....اسم الجهة مالكة المشروع: .....

المنطقة: ..... الشارع: .....

اسم المقاول: ..... رقم المقاول: .....

رقم العقد: ..... رقم أمر العمل: ..... رقم التصريح: ..... تاريخ التصريح:

.... / .... / .... مدة التصريح: ..... تبدأ من: .....

اسم المختبر: .....

السادة: ..... المحترمون

نتيجة لقيامنا بالاطلاع على:

سير العمل في المشروع المذكور ☐ نتائج الاختبارات التي تمّت في الموقع ☐

فقد تم ملاحظة ما يلي:

.....

.....

.....

.....

نأمل الاطلاع ولكم فائق التحيات.

رئيس مجموعة المراقبة في أمانة / بلدية .....

الاسم : .....

التوقيع : .....

نموذج (٤): توثيق تسليم نتائج (توقيع بالاستلام)

ب. نماذج تقارير المتابعة

نموذج (١/٥)

التقرير اليومي لمو اقع مشاريع المياه والصرف الصحي

التاريخ: / /	المقاول		المنطقة	

م	رقم الفسح	رقم الخط	من حفرة التفتيش	إلى حفرة التفتيش	رقم الطبقة	طول الخندق	نوع الاختبار	نتيجة الاختبار
١								
٢								
٣								
٤								
٥								
٦								
٧								
٨								
٩								
١٠								
١١								
١٢								
١٣								
١٤								
١٥								
١٦								
١٧								
١٨								
١٩								
٢٠								

مهندس الموقع
الاسم: .....
التوقيع:

مندوب المقاول
الاسم: .....
التوقيع:

مسؤول مختبر الأمانة
الاسم: .....
التوقيع:

نموذج (٢/٥)

التقرير اليومي لمو اقع شركتي الاتصالات والكهرباء

التاريخ: / /	المقاول		المنطقة	

م	المقسم	رقم الفسح	أمر العمل	رقم الكابينة	تاريخ التنفيذ	طول الخندق	نوع الاختبار	نتيجة الاختبار
١								
٢								
٣								
٤								
٥								
٦								
٧								
٨								
٩								
١٠								
١١								
١٢								
١٣								
١٤								
١٥								
١٦								
١٧								
١٨								
١٩								
٢٠								

مهندس الموقع
الاسم: .....
التوقيع:

مندوب المقاول
الاسم: .....
التوقيع:

مسؤول مختبر الأمانة
الاسم: .....
التوقيع:

نموذج (٦)

اسم الجهة: .....

مختبر الأمانة ☐ تقرير بملاحظات فنية على المقاول

الرقم: ..... ☐ تبليغ بنتائج اختبارات

التاريخ: / /

اسم المقاول: ..... اسم المشروع: .....

رقم العقد: ..... مدة العقد: ..... رقم التصريح: ..... تاريخ التصريح: / /

مدة التصريح: ..... في منطقة: ..... شارع: .....

نتيجة لقيامنا بالاطلاع على سير العمل في المشروع المذكور بتاريخ: / / ، في موقع العمل المذكور ،

فقد تم ملاحظة ما يلي : .....

.....

نأمل منكم الاطلاع و ....، ولكم فائق التحيات.

نرفق لكم نتائج الاختبارات التي تمت في موقع العمل من المشروع، بناءا على طلب الاختبار المقدم من طرفكم رقم: .....

تاريخ: / /

نأمل منكم الاطلاع و ....، ولكم فائق التحيات.

المسؤول بمختبر الأمانة

الاسم: .....

التوقيع: .....

نموذج (١/٧)

تقرير أعمال دك تربة لمشروع ..... من: / / إلى : / /

م	المقاول	عدد الطلبات	عدد الاختبارات	النتيجة			نسبة الإنجاز%		طول الناجح	طول الراسب	نسبة الإنجاز للأطوال %	
				ناجح	راسب	غير جاهز	ناجح	راسب			ناجح	راسب
١												
٢												
٣												
٤												
٥												
٦												
٧												
٨												
٩												
١٠												
١١												
١٢												
١٣												
١٤												
١٥												
١٦												
١٧												
١٨												
١٩												
٢٠												
المجموع												

تابع نموذج (٢/٧)

تقرير أعمال مادتي (MC1) و(RC2) لمشروع ..... من: / / إلى : / /

م	المقاول	عدد الطلبات	عدد الاختبارات	النتيجة			نسبة الإنجاز%		طول الناجح	طول الراسب	نسبة الإنجاز للأطوال %	
				ناجح	راسب	غير جاهز	ناجح	راسب			ناجح	راسب
١												
٢												
٣												
٤												
٥												
٦												
٧												
٨												
٩												
١٠												
١١												
١٢												
١٣												
١٤												
١٥												
١٦												
١٧												
١٨												
١٩												
٢٠												
المجموع												

تابع نموذج (٣/٧)

تقرير أعمال دك أسفلت لمشروع ..... من: / / إلى : / /

م	المقاول	عدد الطلبات	عدد الاختبارات	النتيجة			نسبة الإنجاز%		طول الناجح	طول الراسب	نسبة الإنجاز للأطوال %	
				ناجح	راسب	غير جاهز	ناجح	راسب			ناجح	راسب
١												
٢												
٣												
٤												
٥												
٦												
٧												
٨												
٩												
١٠												
١١												
١٢												
١٣												
١٤												
١٥												
١٦												
١٧												
١٨												
١٩												
٢٠												
المجموع												

تابع نموذج (٤/٧)

تقرير أعمال اختبارات البلاط لمشروع ..... من: / / إلى : / /

م	المقاول	عدد الطلبات	عدد الاختبارات	النتيجة			نسبة الإنجاز %		طول الناجح	طول الراسب	نسبة الإنجاز للأطوال %	
				ناجح	راسب	غير جاهز	ناجح	راسب			ناجح	راسب
١												
٢												
٣												
٤												
٥												
٦												
٧												
٨												
٩												
١٠												
١١												
١٢												
١٣												
١٤												
١٥												
١٦												
١٧												
١٨												
١٩												
٢٠												
المجموع												

ج. نماذج تقديمات اختبارات الجودة المطلوب تنفيذها بمعرفة المختبر المحايد

- ✓ نموذج رقم (١) التدرج الحُبيبي (التحليل المنخلي).
- ✓ نموذج رقم (٢) حدود أتربرغ.
- ✓ نموذج رقم (٣) الكثافة الجافة العظمى (بروكتور).
- ✓ نموذج رقم (٤) نسبة تحمل التربة(CBR).
- ✓ نموذج رقم (٥) المكافئ الرملي.
- ✓ نموذج رقم (٦) الكثافة الحقلية باستخدام المخروط الرملي.
- ✓ نموذج رقم (٧) الكثافة الحقلية بالطريقة الاشعاعية.
- ✓ نموذج رقم (٨) الشوائب العضوية.
- ✓ نموذج رقم (٩) اختبار تآكل الركام (الأصالة).
- ✓ نموذج رقم (١٠) لوس أنجلوس الاهتراء.
- ✓ نموذج رقم (١١) الوزن النوعي.
- ✓ نموذج رقم (١٢) التدرج الحُبيبي والمحتوى البيتوميني.
- ✓ نموذج رقم (١٣) تحليل الخلطة الأسفلتية بطريقة مارشال.
- ✓ نموذج رقم (١٤) الكثافة العظمى للأسفلت Gmm.
- ✓ نموذج رقم (١٥) نموذج متابعة أخذ اختبارات المواد.
- ✓ نموذج رقم (١٦) نموذج توثيق تسليم بيانات.
- ✓ نموذج رقم (١٧) تقييم رش سائل التشرب MC1 وRC2.
- ✓ نموذج رقم (١٨) اختبار الكثافة الحقلية للأسفلت بالطريقة الإشعاعية.
- ✓ نموذج رقم (١٩) اختبار الكثافة الحقلية للأسفلت بأخذ قوالب أسطوانية.
- ✓ نموذج رقم (٢٠) اختبار مقاومة الضغط للخرسانة الأسمنتية.
- ✓ نموذج رقم (٢١) اختبار تقييم بلاط الأرصفة والبردورات.

د. أنواع اختبارات الجودة المطلوب إجرائها للمواد والأعمال المنفذة

١- إختبارات المواد الترابية والركامية:

1. M 145-91" Classification of Soils and Soil–Aggregate Mixtures for Highway Construction Purposes".
2. T 88-00 "Particle Size Analysis of Soils". ASTM D 422.
3. T 89-02 "Determining the Liquid Limit of Soils". ASTM D 4318.
4. T 90 "Determining the Plastic Limit and Plasticity Index of Soils". ASTM D 4318
5. T 180 "Moisture–Density Relations of Soils Using a 4.54-kg (10-lb) Rammer and a 457-mm (18- in.) Drop (method D). ASTM D1557.
6. T 100-06 "Specific Gravity of Soils". ASTM D854.
7. T 176-08 "Plastic Fines in Graded Aggregates and Soils by Use of the Sand Equivalent Test" ASTM D2419.
8. T 193-99 "The California Bearing Ratio". ASTM D1883.

٢- إختبارات الركام الأسفلتي:

9. T 2-91 "Sampling of Aggregates". ASTM D75.
10. T 11-05 "Materials Finer Than 75-µm (No. 200) Sieve in Mineral Aggregates by Washing" ASTM C117.
11. T 27-06 "Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates". ASTM C125.
12. T 85-08 "Specific Gravity and Absorption of Coarse Aggregate". ASTM C 127.
13. T 104-99 "Soundess of Aggregate by Use of Sodium Sulfate or Magnesium Sulfate". ASTM C88.
14. T 96-02 "Resistance to Degradation of Small-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the los Angeles machine". ASTM C131.
15. ASTM C 289 "Potential Alkali-Silica Reactivity of Aggregates (Chemical Method)".
16. T 30-08 "Mechanical Analysis of Extracted Aggregate". ASTM D5444.

٣- إختبارات المواد الإسفلتية:

17. T 164-08 "Quantitative Extraction of Asphalt Binder from Hot Mix Asphalt (HMA)". ASTM D2172
18. T 165-02 "Effect of Water on Compressive Strength of Compacted Bituminous

Mixtures". ASTM D 1075.

19. T 166-07 "Bulk Specific Gravity (Gmb) of Compacted Asphalt Mixtures Using Saturated Surface-Dry Specimens". ASTM D2726.
20. T 168-03 "Sampling Bituminous Paving Mixtures". ASTM D979.
21. T 209-08 "Theoretical Maximum Specific Gravity (Gmm) and Density of Hot Mix Asphalt (HMA)". ASTM D2041.
22. T 269-97 "Percent Air Voids in Compacted Dense and Open Asphalt Mixtures". ASTM D3203

٤- إختبارات الخرسانة الاسمنتية:

23. T 26-79 "Quality of Water to be Used in Concrete". ASTM D512, D516.
24. T 141-05 "Sampling Freshly Mixed Concrete", ASTM C172.
25. R 39-2005 "Making and Curing Concrete Test Specimens in the Laboratory". ASTM C192.
26. M 157-06 "Ready-Mixed Concrete" ASTM C94.
27. T 22=07 "Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens". ASTM C39.

٥- إختبارات الاغطية المعدنية وملحقاتها:

28. M 306-10 "Drainage, Sewer, Utility, and Related Castings". ASTM A53, A36, A48 & A307.

رقم الإيداع: ١٤٤٠/ ٨٦٩٦
ردمك: ٦-٤٩-٨٢٧٩-٦٠٣-٩٧٨