وزارة البلديات والإسكان
Ministry of Municipalities and Housing

الدليل الشامل للأعمال المدنية للبنية التحتية

الإصدار الأول 1446 – 2024

momah.gov.sa

بسم الله الرحمن الرحيم

وزارة البلديات والإسكان
Ministry of Municipalities and Housing

وزارة البلديات والإسكان
الصادر : ٤٦٠٠٢٢٦١٧٠/١
التاريخ : ١٤٤٦/٥/٢٦هـ
المرفقات : دليل

الإدارة العامة لتنسيق المشروعات

الموضوع: بشأن الموافقة على الدليل الشامل للأعمال المدنية للبنية التحتية.

قرار وزاري

إن وزير البلديات والإسكان.

بناءً على الصلاحيات المخولة له نظاماً.

وبناءً على نظام البلديات والقرى الصادر بالمرسوم الملكي رقم م/٥ وتاريخ ١٣٩٧/٢/٢١هـ.

وبناءً على لائحة تراخيص الحفريات الصادرة بالقرار الوزاري رقم ٤٥٠٠٥٢٤٣٥٣/١ وتاريخ ١٤٤٥/٧/٢هـ.

يقرر ما يلي:

أولاً: الموافقة على "الدليل الشامل للأعمال المدنية للبنية التحتية" بالصيغة المرافقة.

ثانياً: يبلغ هذا القرار لمن يلزم لإنفاذه، وينشر على الموقع الإلكتروني للوزارة.

والله الموفـــق ،،،

وزيـر الـبـلـديـات والإسـكـان

ماجد بن عبدالله الحقيل

وزارة البلديات والإسكان
Ministry of Municipalities and Housing

المحتويـات

محتويات الفصل الأول: الاشتراطات العـــامة (9)

- المقدمة (3)
- الأهداف (4)
- نطاق التطبيق (4)

أولاً: الأحكام العامة (10)

ثانياً: أدوار والتزامات أصحاب العلاقة (12)

ثالثاً: نموذج تفاعل أصحاب العلاقة (23)

رابعاً: المشاريع المستقبلية والتخطيط السنوي لأعمال الحفر (28)

خامساً: تراخيص الحفر (32)

محتويات الفصل الثاني: اشتراطات التنفيذ (36)

أولاً: اشتراطات تجهيز الموقع (37)

ثانياً: اشتراطات الحفر والردم (89)

ثالثاً: الخرسانة الرغوية لردم الحفريات (164)

رابعاً: اشتراطات الإغلاق (171)

محتويات الفصل الثالث: الرقابة والتشوه البصري(176)

أولاً: التشوه البصري (177)

ثانياً: الرقابة (181)

ثالثاً: قوائم التفحص (184)

محتويات الفصل الرابع: الملاحق (186)

أولاً: قائمة الجداول والأشكال (187)

ثانياً: المراجع (191)

المقدمــة

تسعى وزارة البلديات والإسكان إلى رفع جودة خدمات البنية التحتية وتحسين المشهد الحضري في شوارع ومدن المملكة العربية السعودية من خلال المساهمة في أعمال التراخيص لتمديدات الخدمات في الشوارع كالكهرباء والمياه والاتصالات ... إلخ، وذلك بالتكامل مع الجهات الخدمية في مختلف مناطق المملكة وحوكمة الإجراءات والاشتراطات وفقاً للأنظمة والتشريعات المعتمدة للوصول إلى جودة تنفيذ عالية في مشاريع خدمات مشاريع البنية التحتية للارتقاء ببنية تحتية مميزة في مدن ومحافظات المملكة.

تعتبر أعمال الحفريات في الشوارع من التحديات التي تؤثر على المشهد الحضري للمدينة لتعدد الجهات المسؤولة عن تنفيذ أعمال البنية التحتية وكثرة المقاولين المنفذين للمشاريع بسبب تدني الجودة في التنفيذ وضعف آلية الرقابة.

ومن هذا المنطلق تم إعداد هذا الدليل والذي تم التركيز فيه على الجوانب الإجرائية والجوانب الفنية المتعلقة بالخدمات التي تقدمها الوزارة من خلال منصة البنية التحتية (منصة نسق)، كآلية للحصول على الخدمة وحوكمة الإجراءات وتوضيح الأدوار والمسؤوليات بين مختلف الجهات الشريكة في تنفيذ أعمال البنية التحتية وسن طرق رقابية حديثة تساعد في رفع جودة أعمال التنفيذ وحوكمة العلاقة بين المقاولين والمكتب الاستشاري المعتمدين والمراقبين في التنفيذ وذلك بتقسيم مواقع العمل إلى عدة مناطق تتم فيها أعمال التنفيذ بطريقة تتناسب مع الطرق الفنية المثلى في تنفيذ الأعمال وضمان تطابق تلك المناطق مع قوائم التفحص المشتقة اشتقاقاً كلياً من الاشتراطات الفنية المذكورة في الدليل لتسهيل عملية الرقابة ورفع الجودة.

الأهداف

يهدف الدليل الشامل للأعمال المدنية للبنية التحتية إلى توفير الحد الأدنى من المتطلبات الفنية لضمان تنفيذ خدمات البنية التحتية لأعمال الحفر في الشوارع بجودة عالية من خلال أفضل المعايير والاشتراطات المتبعة عالمياً، ويحق لمكاتب التنسيق بالأمانات رفع المعايير والمتطلبات وفقاً لما تراه مناسباً لخططها التنموية، وذلك تحقيقا للأهداف التالية :

1. توضيح إجراءات تراخيص الحفريات للجهات ذات العلاقة.
2. توضيح وتوحيد الإجراءات الفنية لتنفيذ أعمال البنية التحتية من خلال مراحل الحفر.
3. حوكمة وتوحيد العلاقة بين الجهات الخدمية ومكاتب التنسيق والمقاولين والمكتب الاستشاري المعتمدين.
4. رفع نسب الامتثال وجودة تنفيذ أعمال الحفريات في المدن والحد من عناصر التشوه البصري والحفاظ على سلامة مرتادي الطرق.
5. الارتقاء بجودة تنفيذ خدمات البنية التحتية في مدن ومحافظات المملكة.

نطاق التطبيق

1. تنطبق أحكام وشروط وإجراءات هذا الدليل على تنسيق خدمات أعمال البنية التحتية وحوكمة إجراءاتها والرقابة على تنفيذ إصدار تراخيص الحفر في كافة مناطق المملكة داخل النطاق العمراني من خلال منصة نسق، وبالتنسيق مع الجهات ذات العلاقة (الجهات الخدمية، الوزارات، هيئات المدن).
2. تطبق جميع الاشتراطات الفنية والإجرائية الواردة في هذا الدليل على جميع الأمانات والجهات الخدمية (كهرباء, مياه, اتصالات ... إلخ والمقاولين والمكتب الاستشاري المعتمدين المختصين بأعمال الحفر).
3. يستثنى من ذلك منطقة الرياض والصادر بشأنها قرار مجلس الوزراء رقم 902 بتاريخ 30 ذو الحجة 1444هـ، بالموافقة على إنشاء مركز مشاريع البنية التحتية بمنطقة الرياض وفقاً لترتيباته التنظيمية المرافقة للقرار.

التعريفات

يكون للألفاظ والعبارات الآتية أينما وردت في هذا الدليل، المعاني المبينة أمام كل منها ما لم يقتض السياق خلاف ذلك.

الوزارة: وزارة البلديات والإسكان.

الوزير: وزير البلديات والإسكان.

البلدية: البلدية شخصية اعتبارية ذات استقلال مالي وإداري تمارس الوظائف الموكلة إليها بموجب نظام البلديات والقرى ولوائحه التنفيذية.

مكتب تنسيق المشروعات: هو المكتب المسؤول بالأمانة / البلدية عن إصدار وتنسيق واعتماد ترخيص الحفر مع الجهات ذات العلاقة.

الجهات ذات العلاقة: هي الجهات التي يتم التنسيق معها من خلال خدمة منصة نسق لإصدار تراخيص الحفريات.

الجهة طالبة الترخيص: هي الجهة التي تقدم طلب ترخيص أعمال الحفر ، والمسؤولة عن رفع طلب التنسيق مع الجهات ذات العلاقة فيما يلزم.

مكتب استشاري معتمد(المكتب الاستشاري المعتمد المراقب): هو مكتب مرخص له بمزاولة المهنة المتعلقة بالإشراف والاستشارات ولديه خبرة في أعمال الحفريات ومعتمد من الوزارة ويقوم بأعمال الإشراف والرقابة على مراحل تنفيذ أعمال الحفر.

المقاول: هو المنفذ لأعمال الحفر على الطبيعة ويكون مرتبط بالجهة طالبة الترخيص، ويجب أن يكون معتمدًا حسب الأنظمة واللوائح لدى الوزارة.

خدمة نسّق: هي خدمة إلكترونية موحدة تتم من خلالها منصة بلدي لتنفيذ العديد من الخدمات المتعلقة بأعمال الحفر كتنسيق أعمال الحفر وإصدار وتمديد وإلغاء تراخيص أعمال الحفر للجهات طالبة التراخيص .

تراخيص الحفر: هي وثيقة تنظيمية تصدر من مكتب تنسيق المشروعات بالأمانة / البلدية تتضمن الموافقة على ممارسة أعمال الحفر في موقع حفر محدد وفق الاشتراطات والمتطلبات المنظمة لذلك.

أعمال الحفر: مجموعة من الأعمال تهدف إلى تمديد أو تجديد أو صيانة التمديدات الخدمية لأعمال وتمديدات الكهرباء، أو المياه، أو الاتصالات، أو الصرف الصحي، أو غيرها من الخدمات التي تتم في مسار واحد أو أكثر من المسارات المتقاربة.

التنسيق: هو عملية تنظيم أعمال مواقع الحفر من خلال خدمة نسق بين جميع الجهات طالبة التراخيص والجهات ذات العلاقة وذلك بهدف تجنب أي أضرار أو معوقات أو ازدواجية قد تنتج عن عملية الحفر، وهو شرط أساسي لإصدار ترخيص الحفر.

دليل مقطع الطريق المحدث: دليل معتمد من قبل هذه الوزارة ، يوضح المسارات والتداخلات وأعماق الحفر لأعمال الحفر للجهات طالبة الترخيص.

التعريفات

الخطط السنوية: الخطط التي تقدم سنويا من قبل الجهات الخدمية لمكاتب تنسيق المشروعات شاملة أعمال الحفر الحفريات الجديدة وخطط الصيانة الوقائية الخاصة بكل جهة.

الخطة السنوية الشاملة: الخطة الصادرة عن مكاتب تنسيق المشروعات على مستوى الأمانة، شاملة جميع الخطط التي سبق تقديمها من قبل الجهات الخدمية، كل منها مع رقم تراتبي لبدء العمل.

شهادة إتمام أعمال الحفر: هي وثيقة تفيد بانتهاء أعمال الحفر وتصدر بعد التحقق من جودة التنفيذ.

شهادة الجودة: هي وثيقة يتم إصدارها من مختبرات الجودة للتحقق من مدى مطابقة أعمال الحفريات للمواصفات والمقاييس المعتمدة.

شهادة إخلاء موقع: هي وثيقة تعطى للجهة طالبة الترخيص بعد التأكد من إعادة موقع العمل إلى حالته الطبيعية وتم إخلاء منطقة العمل.

شهادة إخلاء طرف: هي وثيقة تفيد بانتهاء الضمان على الحفرية بعد انقضاء المدة (سنتين).

ترخيص حفر طارئ: هو عبارة عن الموافقات على الإشعارات المبدئية للبدء بأعمال الحفر الطارئ ،وتصدر عبر المنصة من قبل الجهة طالبة الترخيص خلال فترة التقديم والمحددة بـ 24 ساعة.

الجهات الخدمية: هي الجهات التي تقوم بتمديد الخدمات العامة مثل (الكهرباء، الصرف الصحي، الاتصالات، المياه...إلخ).

أعمال الطرق: أعمال تقوم على حفر الطرق والشوارع لأغراض تنفيذ أو انشاء أو سفلته أو أرصفة الطرق والشوارع.

أعمال الحفر : أعمال تقوم على حفر الطرق والشوارع لأي غرض عدا أعمال الطرق أو أعمال شبكة تصريف السيول وخطوط النقل الرئيسية للخدمات أو الحفر الأفقي.

الخطة المرورية: هي خطة تنظيمية للمسارات البديلة للطريق خلال فترة أعمال الحفر في منطقة العمل.

الحفر الأفقي: هو حفرة أفقية تحت الأرض لتمديد الخدمات دون الإضرار بسطح الشارع.

أعمال شبكة تصريف السيول وخطوط النقل الرئيسية للخدمات: أعمال تقوم على حفر الطرق والشوارع لغرض تمديد شبكة تصريف السيول أو الخطوط الرئيسية الناقلة لمياه تحلية أو نقل مياه الصرف أو خطوط الجهد العالي للكهرباء أو الخطوط الرئيسية للاتصالات.

المنطقة المركزية: المنطقة المحيطة بالحرم في كل من مكة المكرمة والمدينة المنورة وتحدد وفقاً للخرائط المعتمدة.

التعريفـــــات

قص طبقات الرصف:

هـو عمليـة يـتم خلالهـا قـص طبقـات الإســـفلت باســـتخدام معـــدات متخصصـــة حســـب شـــكل وأبعـــاد المنطقة التي تم تخطيطها.

الحفر المفتوح العادي :

هـو حفـر يسـتخدم لتمديـد الكـابلات والمواسير ذات الأقطار الكبيرة تحت سطح الأرض .

الحفر بالغ الدقة:

هـــو حفـــر يـــتم اســـتخدامه لتمديـــد المواســـير ذات الأقطـــار الصـــغيرة والكـابلات تحـت سـطح الأرض علـى أعماق ضحلة في خنادق حفر صغيرة ، حيث يتراوح من 2 إلى 8 سم.

الثقب الافقي:

أحد تقنيات طرق الحفر المغلق وهو عمل حفرة أفقية تحت الأرض لتمديد الخدمات دون الإضرار بسطح الشارع.

النفق الضيق:

أحـد تقنيـات طـرق الحفـر المغلـق وتسـتخدم علـى نطـاق واسـع أسـفل الشوارع الرئيسية والتقاطعات العامة لتمديـــد وتأســـيس خـــدمات البنيـــة التحتية.

تقنية الدفع بالمواسير:

أحد تقنيات طرق الحفر المغلق التي تتشابه مع تقنية النفق الضيق وعادة ما يستخدم لتمديد المرافق العامة ذات الأقطـار الكبيـرة (لا تقـل عـن 1.5متر) وبأطوال تصل إلى 1000 متر أسفل الطرق والشوارع الرئيسية.

تدعيم جوانب الحفر:

طريقـة تسـتخدم لمنـع انجـراف التربـة والحفـاظ علـى سـلامة العـاملين فـي حرم الحفرية وخارجها.

التكهفات:

فجـوات تحـدث داخـل التربـة يصـل حجمهـا مـن بضـعة سـنتيمترات إلـى عدة أمتار.

حقن التربة:

هـو طريقـة تسـتخدم لمـلء الفراغـات والتكهفات البعيدة عن مسار تمديد المرفق والتي تؤدي إلى ضعف قدرة الطريق على التحمل وبالتالي انهياره لو لم تتم معالجتها.

الردم:

هـو عمليـة إعـادة التربـة المطابقـة للمواصـــفات إلـــى الحفريـــة وفـــق المتطلبات والاشتراطات.

إعادة الرصف:

هـي عملية يتم خلالها إعادة الطبقة الأخيرة بعد انتهاء أعمال الردم.

حدود منطقة الإصلاح:

هـــي المنطقـــة المحـــددة لإعـــادة الرصف.

التعريفـــــات

الشوارع المحسنة

شارع فئة (أ):

هــو الشــارع ذو التقيــيم الممتــاز أو التقييم الجيد حسب تقييم الأمانة.

شارع فئة (ب):

هــو الشــارع ذو التقيــيم المقبــول أو التقييم الضعيف حسب تقييم الأمانة

اشعار المخالفة:

هــو اشــعار يصــدره المســؤول عــن تطبيـق الاحكـام الـواردة فـي لائحـة الجزاءات عن المخالفات البلدية تخطر بهـا الجهـة بوجـود مخالفـة علـى ان تقـوم بتصـحيح هـذه المخالفـة خـلال مـدة الاشـعار وفـي حـال خـلاف ذلـك يتم اصدار المخالفة.

مدة الاشعار:

هــي المــدة التــي يمنحهــا مصــدر المخالفــة للجهــة لتصــحيح الأوضــاع حســب المهــل الــواردة فــي جــدول الجزاءات عن المخالفات البلدية.

اللجنة الدائمة:

هي لجنة مشكلة وفقاً لما نصت عليه الفقرة رقم (١) من قرار مجلس الوزراء رقــم 320 وتــاريخ ١٤٣٣/٩/٢٥هـــ بتشكيل لجان دائمة في جميع أمانات منـاطق المملكـة علـى غـرار مـا هـو معمول به فـي أمانـة منطقـة الرياض لتنسـيق المشـروعات فيهـا ويشـارك في هذه اللجان مندوبون من الجهات ذات العلاقة، ووضع الضوابط الخاصة بها على مستوى المنطقة.

الفصل الأول

الاشتراطات العامة

أولاً: الأحكام العامة

ثانياً: أدوار والتزامات أصحاب العلاقة

ثالثاً: نموذج تفاعل أصحاب العلاقة

رابعاً: التخطيط السنوي لأعمال الحفر

خامساً: تراخيص الحفر

الأحكام العامـة

الدليل الشامل للأعمال المدنية للبنية التحتية

1. تخضع جميع البنود الوارد في هذا الدليل والخاصة بأعمال الحفر للائحة تراخيص الحفريات.

2. يوفر هذا الدليل الحد الأدنى من الاشتراطات ويحق لمكاتب تنسيق المشروعات بالأمانات رفع المعايير والمتطلبات وفقا لما تراه مناسبا لخططها التنموية بعد التنسيق مع هذه الوزارة.

3. تعتبر مجلدات "كود الطرق السعودي" ذات العلاقة كمرجع أساسي لجميع اعمال الطرق والمرافق/ المنافع المرتبطة بها مثلا المجلدات SHC 305, SHC 306, SHC 401, SHC 602, SHC 701))

4. يعتبر دليل المواصفات العامة للأعمال المدنية في تمديد مشاريع المرافق العامة ودليل وسائل التحكم المروري في مناطق العمل ودليل الحواجز المؤقتة في مناطق العمل لها علاقه وثيقة بهذا الدليل وتم الاستناد عليها في الأمور الإجرائية والفنية المتعلقة بالسلامة وجودة تنفيذ الأعمال في مناطق أعمال الحفريات ، ولا يلغي هذا الدليل أحكام تلك الأدلة وفي حال وجود تعارض أو اختلاف في أي بند فيتم الاعتماد على ما تقرر في الأدلة المشار إليها.

5. تخضع جميع المشاريع الخاصة بالأمانة لنفس الاشتراطات والإجراءات المحددة للجهات الخدمية.

الفصل الأول

الاشتراطات العامة

أولاً: الأحكام العامة

ثانياً: أدوار والتزامات أصحاب العلاقة

ثالثاً: نموذج تفاعل أصحاب العلاقة

رابعاً: التخطيط السنوي لأعمال الحفر

خامساً: تراخيص الحفر

أدوار والتزامات أصحاب العلاقة

الخطوات الرئيسية لأعمال الحفر

جاءت هذه الأدوار والالتزامات وفقاً لما ورد في لائحة تراخيص الحفريات بحسب التفصيل التالي:

1. **خطوة التخطيط.**
2. **خطوة إصدار ترخيص الحفر.**
3. **خطوة التنفيذ ومتابعة جودة خطوات الحفر.**
4. **خطوة الإغلاق وإتمام الأعمال.**

خطوة إصدار ترخيص الحفر

هنالك سلسلة من الإجراءات تتم خلال هذه الخطوة تنتهي بالموافقة على إصدار رخصة الحفر أو الرفض.

خطوة الإغلاق وإتمام الأعمال

عند الانتهاء من الأعمال ومراقبتها يتم إغلاق ترخيص الحفر وإخلاء الطرف بعد انتهاء فترة الضمان

خطوة التخطيط

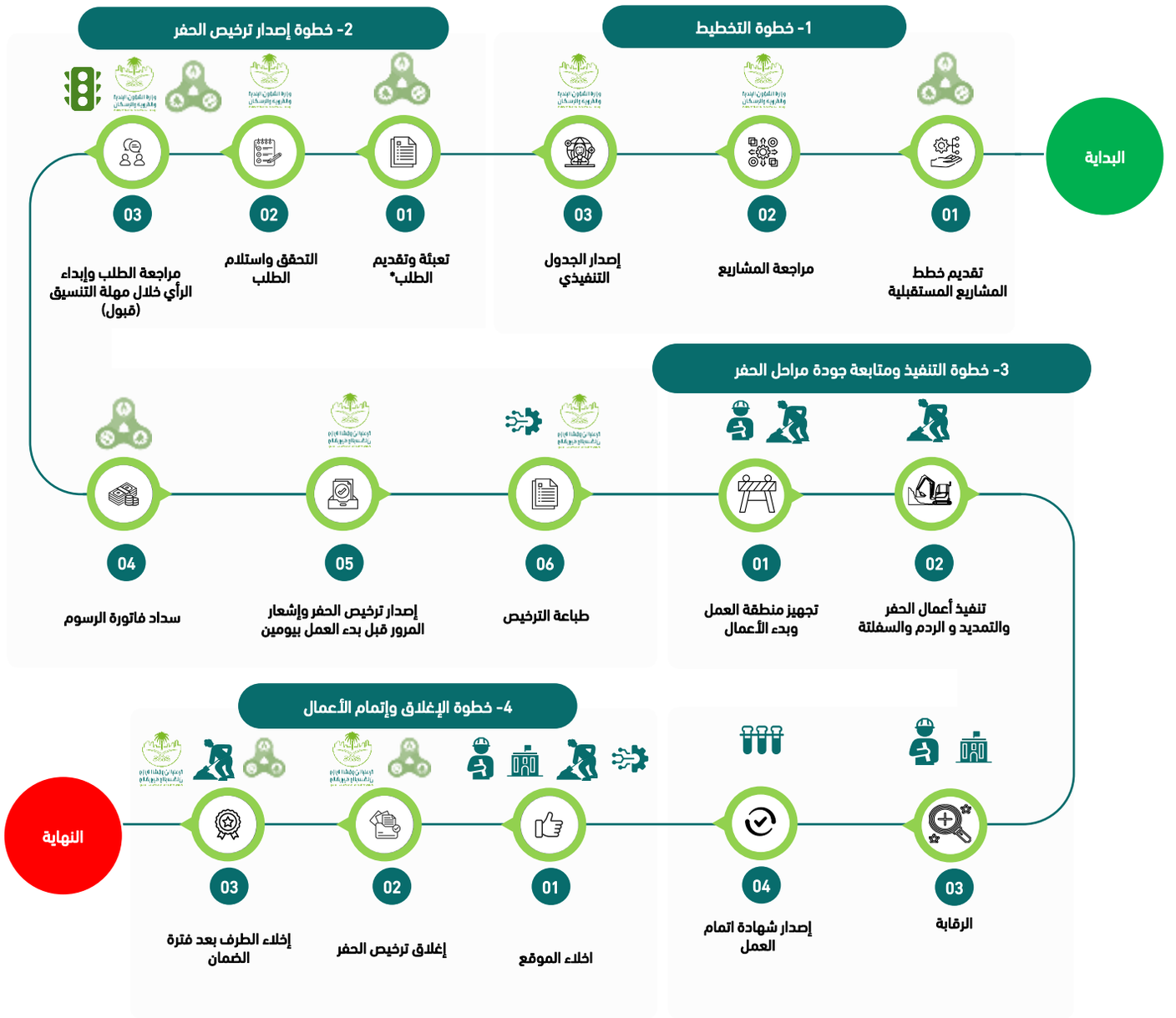
يقوم مكتب تنسيق المشروعات بالتواصل والتنسيق مع الجهات الخدمية والجهات ذات العلاقة ومخاطبتهم لتجهيز الخطط السنوية الشاملة للحفريات.

خطوة التنفيذ ومتابعة جودة خطوات الحفر

يتم في هذه الخطوة تقديم تقارير متابعة من قبل المكتب الاستشاري المعتمد المراقب على أعمال الحفر حسب كل مرحلة من مراحل الحفر من خلال خدمة نسق

أدوار والتزامات أصحاب العلاقة

الخطوات الرئيسية لأعمال الحفر



الشكل (1): الخطوات الرئيسية لأعمال الحفر.

- الجهات (ذات العلاقة – طالبة الترخيص)
- مكتب تنسيق المشروعات
- الإدارة العامة للمرور
- وكالة الوزارة للتحول الرقمي
- المقاول
- مختبر الجودة
- المكتب الاستشاري المعتمد
- الأمانة

أدوار والتزامات أصحاب العلاقة

أدوار ومسؤوليات

الجهات طالبة الترخيص

خطوة التخطيط

01

1. توفير خطط سنوية لأعمال الحفر "الحفريات الجديدة وخطط الصيانة الوقائية".

خطوة إصدار ترخيص الحفر

02

1. طلب ترخيص (عادي، طارئ ، متعدد ، توصيلة مباني ، مخططات جديدة) من خلال خدمة نسق.
2. سداد رسوم تراخيص الحفر.
3. التنسيق مع الإدارة العامة للمرور.

خطوة التنفيذ ومتابعة جودة خطوات الحفر

03

1. التعاقد مع كل من المكتب الاستشاري المعتمد, مقاول الحفر و الردم و مقاول التمديد معتمدين, مسؤول الأمن والسلامة, ومتعهد نقل الدمارات ومختبر الجودة والمواد المستخدمة.

خطوة الإغلاق وإتمام الأعمال

04

1. سداد المخالفات البلدية إن وجدت
2. تقديم طلب إخلاء الموقع.
3. إغلاق ترخيص الحفر.
4. تقديم طلب إخلاء الطرف بعد انتهاء فترة الضمان.

أدوار والتزامات أصحاب العلاقة

أدوار ومسؤوليات مكتب تنسيق المشروعات

خطوة التخطيط

01

1. التواصل وطلب الخطط السنوية من الجهات الخدمية.
2. تحليل المشاريع المستقبلية وتطوير الجداول التنفيذية.
3. اعتماد الخطة السنوية الشاملة وتعميمها على الجهات المعنية.

خطوة إصدار ترخيص الحفر

02

1. التنسيق بين الجهات الخدمية المختلفة للحفريات.
2. الموافقة على إصدار تراخيص الحفر.

خطوة التنفيذ ومتابعة جودة خطوات الحفر

03

1. تقديم الرد للجنة التظلمات حيال الاعتراضات المقدمة من قبل المعنيين.
2. متابعة التزام الجهات ذات العلاقة بالإجراءات المتعلقة بأعمال الحفر

خطوة الإغلاق وإتمام الأعمال

04

1. الموافقة على شهادات إتمام الأعمال و إخلاء الطرف.
2. متابعة الأعمال خلال فترة الضمان.

أدوار والتزامات أصحاب العلاقة

أدوار ومسؤوليات

الإدارة العامة للمرور

خطوة التخطيط

01

1. الاطلاع على الخطة السنوية المعتمدة قبل التعميم و تقديم التعليقات.
2. مراجعة و موافقة الخطة المرورية المقترحة.

خطوة إصدار ترخيص الحفر

02

1. المراجعة و الرد بالقبول أو الرفض لطلبات ترخيص الحفر في حال تطلب إغلاق الشارع .

خطوة التنفيذ ومتابعة جودة خطوات الحفر

03

1. مراقبة الأعمال والتأكد من الالتزام بالخطة المرورية المعتمدة.
2. مراقبة وسائل التحكم المروري.

خطوة الإغلاق وإتمام الأعمال

04

1. لا يوجد دور لإدارة المرور في هذه الخطوة.

أدوار والتزامات أصحاب العلاقة

أدوار ومسؤوليات

مقاول الحفر والردم

خطوة التخطيط

01

1. لا يوجد دور لمقاول الحفر والردم في هذه الخطوة.

خطوة إصدار ترخيص الحفر

02

1. لا يوجد دور لمقاول الحفر والردم في هذه الخطوة.

خطوة التنفيذ ومتابعة جودة خطوات الحفر

03

1. تجهيز منطقة العمل.
2. بدء أعمال الحفر.
3. تنفيذ أعمال الردم والدمك والسفلتة.
4. سداد المخالفات إن وجدت.
5. التقيد في وسائل التحكم المروري.
6. إعادة الوضع للحالة المثلى.

خطوة الإغلاق وإتمام الأعمال

04

1. لا يوجد دور لمقاول الحفر والردم في هذه الخطوة (خطوة إجرائية يقوم بها المكتب الاستشاري)

أدوار والتزامات أصحاب العلاقة

أدوار ومسؤوليات

مقاول التمديدات

خطوة التخطيط

01

1. لا يوجد دور لمقاول التمديدات في هذه الخطوة.

خطوة إصدار ترخيص الحفر

02

1. لا يوجد دور لمقاول التمديدات في هذه الخطوة.

خطوة التنفيذ ومتابعة جودة خطوات الحفر

03

1. تنفيذ أعمال تمديد شبكات البنى التحتية للجهات الخدمية.
2. التقيد بوسائل الأمن والسلامة.

خطوة الإغلاق وإتمام الأعمال

04

1. لا يوجد دور لمقاول التمديدات في هذه الخطوة.

أدوار والتزامات أصحاب العلاقة

أدوار ومسؤوليات

مختبر الجودة

خطوة التخطيط

01

1. لا يوجد دور لمختبر الجودة في هذه الخطوة.

خطوة إصدار ترخيص الحفر

02

1. التأكد من جودة كل طبقة في كل خطوة من خطوات الحفر.

خطوة التنفيذ ومتابعة جودة خطوات الحفر

03

1. التأكد من مطابقة كل خطوة من خطوات الحفرية للاشتراطات و المواصفات البلدية.

خطوة الإغلاق وإتمام الأعمال

04

1. اعتماد نتائج فحص العينات لاستكمال إجراءات الإغلاق.

أدوار والتزامات أصحاب العلاقة

أدوار ومسؤوليات

المكتب الاستشاري المعتمد (الاستشاري المراقب)

خطوة التخطيط

01

1. لا يوجد دور للاستشاري في هذه الخطوة.

خطوة إصدار ترخيص الحفر

02

1. لا يوجد دور للاستشاري في هذه الخطوة.

خطوة التنفيذ ومتابعة جودة خطوات الحفر

03

1. الرقابة على جميع مراحل الحفر.
2. رفع الصور والفيديوهات الداعمة للامتثال عبر خدمة نسق.
3. رفع تقارير الرقابة (قوائم التفحص) في نهاية كل مرحلة والتأكد من امتثال جميع البنود عبر خدمة نسق.
4. استلام جميع الاعمال.

خطوة الإغلاق وإتمام الأعمال

04

1. تقديم طلب شهادة إتمام أعمال.

أدوار والتزامات أصحاب العلاقة

أدوار ومسؤوليات

الأمانة

خطوة التخطيط

01

1. تقديم المشاريع المستقبلية لمكاتب التنسيق.

خطوة إصدار ترخيص الحفر

02

1. إصدار تراخيص الحفر بجميع أنواعها وأعمال الطرق .

خطوة التنفيذ ومتابعة جودة خطوات الحفر

03

1. تنفيذ الزيارات الميدانية.
2. رصد المخالفات إن وجدت.
3. إشعار المقاول في حال وجود مخالفة لتصحيحها وفقاً لجدول الجزاءات عن المخالفات البلدية.

خطوة الإغلاق وإتمام الأعمال

04

1. استلام الطريق والتأكد من إعادة الوضع للحالة المثلى.
2. الموافقة على شهادة إتمام الأعمال.
3. تنفيذ الزيارات أثناء فترة الضمان.

الفصل الأول

الاشتراطات العامة

أولاً: الأحكام العامة

ثانياً: أدوار والتزامات أصحاب العلاقة

ثالثاً: نموذج تفاعل أصحاب العلاقة

رابعاً: التخطيط السنوي لأعمال الحفر

خامساً: تراخيص الحفر

نمـوذج تفاعـل أصحـاب العلاقـة

نموذج التفاعل خلال خطوة التخطيط

خطوة التخطيط

01

الموضوع	نموذج التفاعل	أصحاب العلاقة
اعداد الخطط السنوية	1. تقوم مكاتب التنسيق بالأمانات والبلديات بجمع الخطط السنوية لمشاريع الحفريات وأعمال الطرق تمهيداً لعرضها على أعضاء اللجنة الدائمة ودراستها. 2. **تحليل التداخلات المكانية والزمانية للمشروعات:** يقوم مكتب تنسيق المشروعات بتحليل التداخلات المكانية والزمانية للمشاريع التي تم جمعها من الجهات لضبطها مكانياً وزمانياً وعمل الموائمة اللازمة. 3. **الجدول المعدل للمشروعات:** يقوم فريق مكتب تنسيق المشروعات بتحليل التداخلات المكانية والزمانية للمشاريع التي تم جمعها من الجهات لضبطها مكانياً وزمانياً وعمل الموائمة اللازمة. 4. **الخطة التنفيذية للمشروعات:** يقوم فريق مكتب تنسيق المشروعات بتحليل التداخلات المكانية والزمانية للمشاريع التي تم جمعها من الجهات لضبطها مكانياً وزمانياً وعمل الموائمة اللازمة.	
اعتماد الخطة الشاملة وتعميمها	1. **إقرار اللجنة الدائمة للخطة التنفيذية:** يقوم مكتب تنسيق المشروعات بعقد اجتماع مع أعضاء اللجنة الدائمة لعرض الخطة التنفيذية على الأعضاء وإقرارها. 2. **جدولة الرخص الخاصة بالمشاريع:** يقوم فرق مكتب تنسيق المشروعات بالجدولة الزمنية للمشاريع التي أقرتها من قبل اللجنة الدائمة تمهيداً للخطوة القادمة. 3. **إدراج المشاريع في المنصة:** يتم إدخال جميع المشاريع المجدولة في منصة نسق وفقا للخطة الزمنية .	

02

03

04

المكتب الاستشاري المعتمد
الإدارة العامة للمرور
مكتب تنسيق المشروعات
الجهات الخدمية
وكالة التحول الرقمي
مختبر الجودة
المقاول
الأمانة/ البلدية

نمـوذج تفاعـل أصحـاب العلاقـة

نموذج التفاعل خلال خطوة إصدار ترخيص الحفر

خطوة إصدار ترخيص الحفر

الموضوع	نموذج التفاعل	أصحاب العلاقة
تقديم الطلب	1. تقوم الجهة الخدمية بتعبئة وتقديم الطلب على خدمة نسق. 2. تقوم مكاتب تنسيق المشروعات باستلام الطلبات ومراجعتها على خدمة نسق وإبداء الرأي فيها بالتنسيق مع الإدارة العامة للمرور. 3. ويكون ذلك خلال مهلة التنسيق. 4. تقوم الجهات الخدمية بسداد الرسوم المستحقة عليها بالتكامل مع نظام سداد.	
إصدار ترخيص الحفر	1. تقوم مكاتب تنسيق المشروعات بالموافقة على ترخيص الحفر وإشعار المرور قبل بدء العمل 2. تقوم الجهة طالبة الترخيص بطباعة الترخيص من خلال خدمة نسق.	

المكتب الاستشاري المعتمد
الإدارة العامة للمرور
مكتب تنسيق المشروعات
الجهات الخدمية
وكالة التحول الرقمي
مختبر الجودة
المقاول
الأمانة/ البلدية

نمـوذج تفاعل أصحاب العلاقـة

نموذج التفاعل خلال خطوة التنفيذ ومتابعة جودة خطوات الحفر

الموضوع	نموذج التفاعل	أصحاب العلاقة
تجهيز و تنفيذ أعمال الحفر	1. يقوم مقاول الحفر والردم بتجهيز منطقة العمل للبدأ بعملية الحفر تمهيداً لتنفيذ أعمال التمديد. 2. يقوم مقاول نقل الدمارات بنقل مخلفات الحفر والردم (الدمارات) الناتجة عن أعمال الحفر. 3. يقوم مقاول التمديد بتنفيذ أعمال تمديد المرافق تتبعها تنفيذ أعمال الردم والدمك والسفلتة المنفذة من قبل مقاول الحفر والردم. 4. من بعد خطوة التمديد يقوم مختبر الجودة بالتأكد من مطابقة كل خطوة من خطوات الحفرية للاشتراطات والمواصفات البلدية.	
الرقابة على جودة أعمال الحفر و تسديد المخالفات	1. يقوم المكتب الاستشاري المعتمد باستلام الموقع ومباشرة أعمال الرقابة لقوائم التفحص. 2. يقوم المكتب الاستشاري المعتمد برفع التقارير حسب المراحل. 3. تقوم الأمانة بتنفيذ زيارات ميدانية للتأكد من صحة التقارير. 4. يقوم المراقب (الأمانة – قطاع خاص) بتسجيل المخالفات ان وجدت. 5. تقوم الأمانة باعتماد المخالفات المرصودة إن وجدت. 6. تقوم الجهات الخدمية بتسديد الرسوم المتوجبة حسب كل جهة إن وجدت. 7. تقوم مكاتب تنسيق المشروعات بإعطاء الصلاحية للجهات الداخلية في الأمانة للموافقة باعتماد شهادة إتمام الأعمال خلال مدة لا تزيد عن 72 ساعة وفقاً لكل أمانة. 8. يتم طباعة شهادة إتمام الأعمال من خلال خدمة نسق.	

01
02
خطوة التنفيذ ومتابعة جودة خطوات الحفر
03
04

المكتب الاستشاري المعتمد وكالة التحول الرقمي
الإدارة العامة للمرور
مكتب تنسيق المشروعات
الجهات الخدمية
مختبر الجودة
المقاول
الأمانة/ البلدية

نمـوذج تفاعـل أصحـاب العلاقـة

نموذج التفاعل خلال خطوة الإغلاق وإتمام الأعمال

خطوة الإغلاق وإتمام الأعمال

04

الموضوع	نموذج التفاعل	أصحاب العلاقة
إتمام أعمال الحفر وإغلاق الترخيص	1. يقوم مقدم الطلب من الجهة طالبة الترخيص بتعبئة وتقديم طلب شهادة اخلاء الموقع مرفق معها صورة لشهادة إتمام الأعمال بعد إعادة موقع العمل إلى الحالة المثلى. 2. تقوم الأمانة بتنفيذ الزيارات الميدانية لمتابعة جودة الأعمال خلال فترة الضمان. 3. يقوم مقدم الطلب من الجهة طالبة الترخيص بتعبئة وتقديم طلب شهادة إخلاء طرف, مرفق معها صورة لشهادة اخلاء الموقع بعد سنتين من تاريخ انتهاء الأعمال (فترة الضمان).	

المكتب الاستشاري المعتمد
الإدارة العامة للمرور
مكتب تنسيق المشروعات
الجهات الخدمية
وكالة التحول الرقمي
مختبر الجودة
المقاول
الأمانة/ البلدية

الفصل الأول

الاشتراطات العامة

أولاً: الأحكام العامة

ثانياً: أدوار والتزامات أصحاب العلاقة

ثالثاً: نموذج تفاعل أصحاب العلاقة

رابعاً: التخطيط السنوي لأعمال الحفر

خامساً: تراخيص الحفر

المشاريع المستقبلية

أولا: المفهوم والأهداف والمبادئ الرئيسية للتخطيط المستقبلي لأعمال الحفر والطرق

- **المشاريع المستقبلية :** هي مشاريع البنية الأساسية والرأس مالية التي تقوم بها جميع الجهات الخدمية وذات العلاقة وفق ميزانياتها من بداية كل سنة ميلادية حتى نهايتها.

- **البنية الأساسية:** هي مشاريع التغذية الأساسية سواء كانت خطوط ضغط عالي أو أنابيب التغذية أو الكابلات الكهربائية ..... إلخ.

- **المشاريع الرأس مالية:** هي مشاريع الشبكات سواء كانت توصيلات لمواقع أو مباني أو بين المحطات الرئيسية.

- **أولويات التنمية العمرانية:** هي عملية تنسيقية تتم بين الأمانات من جهة وبين سائر القطاعات الخدمية من جهة أخرى، والتي تؤدي إلى ترتيب أحياء المدن وفقاً لأولويات التنمية العمرانية، وبالتالي يتم وضع برنامج تزويد الأحياء بشبكات المرافق والخدمات العامة في إطار الاحتياجات الفعلية بما يحقق المسار الأمثل للتنمية العمرانية في مناطق ومدن المملكة.

1. **الهدف من التخطيط للمشاريع المستقبلية :**

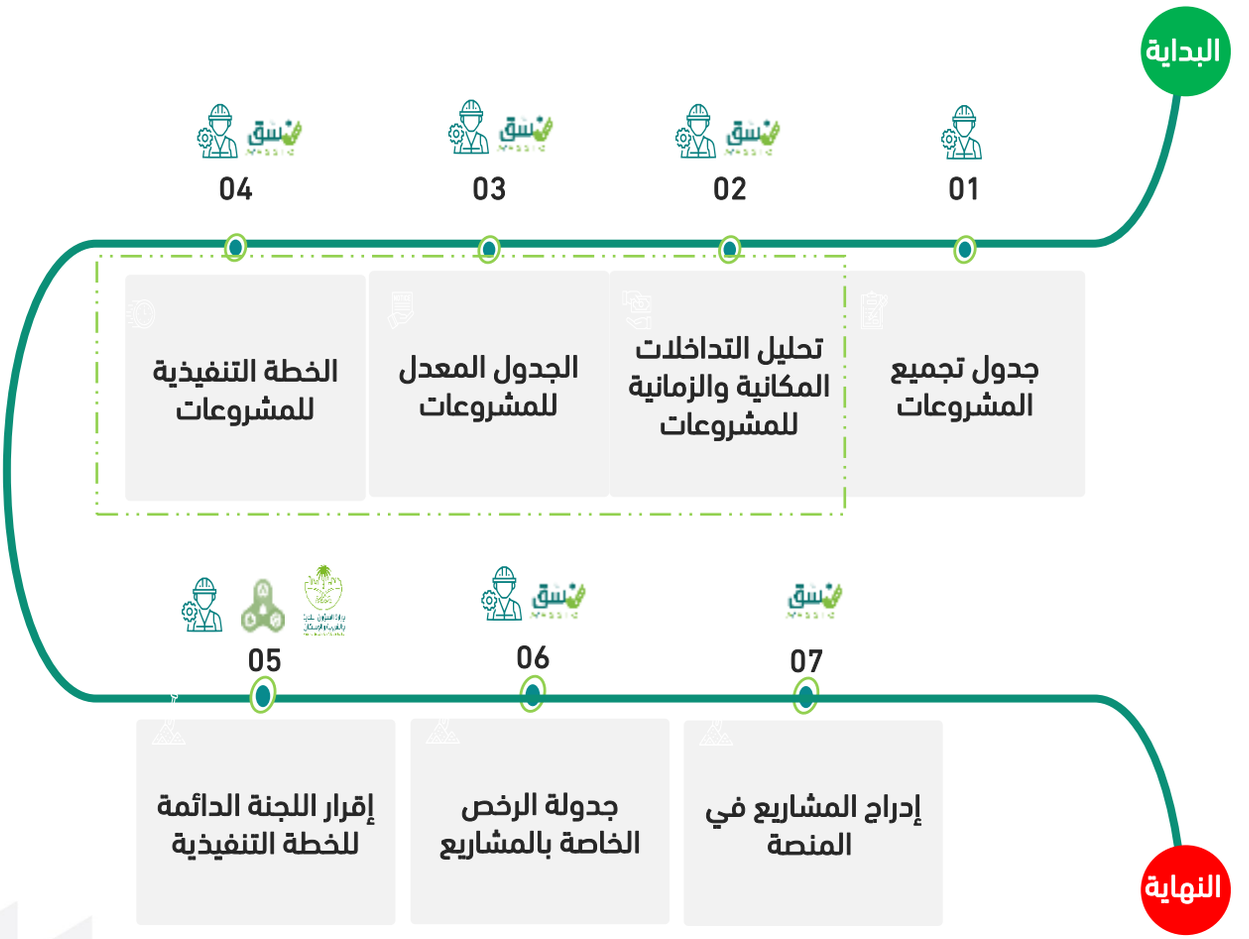
- التنسيق المسبق من خلال مكاتب التنسيق مع جميع القطاعات قبل الميزانية لجميع الجهات الخدمية وذات العلاقة والتي تشمل الخدمات العامة مثل (التعليم والصحة والأوقاف ... إلخ) والمرافق العامة مثل (الكهرباء والمياه والاتصالات وغيرها من المرافق).

رحلة المشاريع المستقبلية

ثانيا: رحلة المشاريع المستقبلية من بدايتها

رحلة خدمة المشاريع المستقبلية من خلال اللجنة الدائمة:

تبدأ رحلة المشاريع المستقبلية من خلال اللجنة الدائمة، وذلك لمشاريع البنية الأساسية والرأس مالية التي تنفذها جميع الجهات الخدمية وذات العلاقة إلى أن يتم إقرار المشاريع من خلال اللجنة الدائمة .



الشكل (1): رحلة خدمة المشاريع المستقبلية من خلال اللجنة الدائمة.

خدمة نسق	الجهات الخدمية	الأمانة/ البلدية	مكتب تنسيق المشروعات / اللجنة الدائمة

❖ في حال التعديل على أحد المشاريع من قبل أحد الجهات والتي أقرتها اللجنة الدائمة وتم إدخالها في منصة نسق، سيتم إعادة جدولتها من جديد (رحلة جديدة).

خطوة التخطيط السنوي لأعمال الحفر (المشاريع المستقبلية)

ثانيا: رحلة المشاريع المستقبلية من بدايتها

2. وصف رحلة الحصول على خدمة المشاريع المستقبلية:

تقوم الجهات الخدمية والجهات ذات العلاقة وفق ميزانياتها من بداية كل سنة حتى نهايتها بتقديم مشاريعها المستقبلية من خلال منصة نسق والتي تشتمل على ما يلي:

- **جدول تجميع المشروعات:**

يقوم مكتب تنسيق المشروعات بتجميع المشاريع تمهيداً لعرضها على أعضاء اللجنة الدائمة.

- **تحليل التداخلات المكانية والزمانية للمشروعات:**

يقوم مكتب تنسيق المشروعات بتحليل التداخلات المكانية والزمانية للمشاريع التي تم جمعها من الجهات لضبطها مكانياً وزمانياً وعمل الموائمة اللازمة.

- **الجدول المعدل للمشروعات:**

يقوم مكتب تنسيق المشروعات بجدولة المشروعات التي تمت معالجتها مكانيا وزمانيا.

الخطة التنفيذية للمشروعات:

يقوم مكتب تنسيق المشروعات بوضع الخطة التنفيذية النهائية.

- **إقرار اللجنة الدائمة للخطة التنفيذية:**

يقوم مكتب تنسيق المشروعات بعقد اجتماع مع أعضاء اللجنة الدائمة لعرض الخطة التنفيذية النهائية على الأعضاء وإقرارها.

- **جدولة الرخص الخاصة بالمشاريع:**

يقوم مكتب تنسيق المشروعات بالجدولة الزمنية للمشاريع التي أقرتها من قبل اللجنة الدائمة تمهيداً للخطوة القادمة.

- **إدراج المشاريع في المنصة:**

يتم إدخال جميع المشاريع المجدولة في منصة نسق وفقا للخطة الزمنية.

3. البيانات المطلوبة للمشاريع:

- اسم المشروع / المدينة / الحي / الشارع.
- تاريخ البداية والنهاية.
- تزمين مراحل التنفيذ في الموقع.
- إحداثيات الموقع.
- تقديم خطة مرورية في حال تطلب إغلاق للشارع من قبل الجهة طالبة الترخيص واعتمادها من قبل الإدارة العامة للمرور.

الفصل الأول

الاشتراطات العامة

أولاً: الأحكام العامة

ثانياً: أدوار والتزامات أصحاب العلاقة

ثالثاً: نموذج تفاعل أصحاب العلاقة

رابعاً: التخطيط السنوي لأعمال الحفر

خامساً: تراخيص الحفر

تراخيص الحفر

أنواع تراخيص الحفر

ترخيص حفر توصيلة مبنى

هو كل توصيلة يتم طلبها لبناء أنشئ للاستعمال السكني او التجاري او الصناعي او كمستودع او غير

ترخيص حفر عادي

هو عبارة عن ترخيص حفر عادي لا تتجاوز إجراءات إصداره مدة خمسة أيام عمل كحد أقصى

ترخيص حفر متعدد

هي موافقة تنسيقية مبدئية لموقع عمل و تضم مجموعة من تراخيص الحفر

ترخيص حفر طارئ

هو إشعار يتم إصداره للأعمال الطارئة ويشترط إكمال إجراءات الترخيص خلال 24 ساعة

ترخيص مخططات جديدة

هي موافقة تنسيقية مبدئية من غير رسوم

رحلة العميل خلال إجراءات إصدار رخصة توصيلة مبنى, ترخيص حفر عادي, أو متعدد

ترخيص حفر توصيلة مبنى | ترخيص حفر عادي | ترخيص حفر متعدد | ترخيص حفر طارئ

الشكل (1): رحلة العميل خلال إجراءات إصدار رخصة توصيلة مبنى, ترخيص حفر عادي, أو متعدد .

خدمة نسق	الجهات الخدمية	مكتب تنسيق المشروعات
الإدارة العامة للمرور	مكتب استشاري معتمد	

تراخيص الحفر

رحلة العميل خلال إجراءات إصدار رخصة حفر طارئ

ترخيص حفر توصيلة مبنى | ترخيص حفر عادي | ترخيص حفر متعدد | ترخيص حفر طارئ

الشكل (2): رحلة العميل خلال إجراءات إصدار رخصة الحفرية الطارئة.

خدمة نسق	الجهات الخدمية	مكتب تنسيق المشروعات
الإدارة العامة للمرور	مكتب استشاري معتمد	

تراخيص الحفر

شروط التنفيذ الخاصة لإصدار تراخيص الحفر لحماية (الطرق الجديدة- المصانة) والمواقع المحظورة

المقدمة :

تهدف أعمال حماية الطرق من أعمال الحفر ومظاهر التشوه البصري الناتجة من تدني جودة التنفيذ وتكرار الأعمال في نفس الموقع وتنظيم الأعمال في الشوارع في المواسم والمناسبات الخاصة.

تعريفات:

- الطريق الجديد : هو الطريق او الشارع الذي تم انشاؤه حديثاً.
- الطريق المطور "المصان" : هو الطريق او الشارع الذي يتم عليه عملية صيانة "إعادة كشط وسفلتة وأرصفة".
- المواقع المحظورة: هي الشوارع أو الطرق أو المناطق التي يحظر فيها العمل لأسباب ومتطلبات إجرائية من جهات حكومية لعقد(مؤتمرات – قمم – مناسبات) .

المعايير الرئيسية:

- تخضع الطرق التي تم تطويرها أو إعادة رصفها حديثًا والطرق الجديدة إلى مدة حماية للحفاظ على سلامتها.
- يتم إعطاء أولوية الحماية للطرق الأساسية ذات الكثافة المرورية العالية وطرق الربط الرئيسية، مثل الطرق السريعة الرئيسية.
- يتم إعطاء أولوية الحماية أيضًا للطرق التي تخدم المناطق الحساسة، بما يشمل الطرق التي تربط بين المناطق الحكومية والدبلوماسية والمواقع السياحية الرئيسية.

شروط وإجراءات التنفيذ الخاصة لإصدار تراخيص أعمال الحفر لحماية (الطرق الجديدة- المصانة) والمواقع المحظورة:

1- حماية (الطرق الجديدة- المصانة) :

- تحديد نوع الطريق هل هو (جزء من الطريق – كامل الطريق – منطقة معينة).
- عمل اتفاقية مستوى أداء خدمة على الطرق المطورة مع الجهات ذات العلاقة.
- يجب التأكد من السلامة الهيكلية وطول عمر الطرق التي تم تطويرها أو إعادة رصفها حديثًا أو الجديدة حسب متطلبات كل أمانة وكل مشروع.
- لا يتم إسناد الأعمال للاستشاريين والمقاولين الذين تقل نسبة تقييم مستوى أعمالهم عن 80 % .
- يجب على الجهات التي تطلب أعمال الحفر أثناء مدة حماية الطريق أن تتقدم بطلب للحصول على الاشتراطات الخاصة عن طريق تقديم خطة شاملة تتضمن الغرض من الحفر ومدته والطريقة التفصيلية لأعمال الإصلاح بعد الحفر.
- يتم تحديد مدة حماية بعد الانتهاء من أعمال جميع الطرق الجديدة أو المصانة أو التي تم إعادة رصفها؛ وأثناء هذه المدة، تتم حماية تلك الطرق من أي أعمال حفر إلا بشروط ، ويتم تحديد المدة وفقاً لكل أمانة.

2- المواقع المحظورة:

- يجب علي الجهة طالبة الحظر تقديم (موقع الحظر – مسببات الحظر – تاريخ البداية – تاريخ النهاية – المسار).
- تفرض الأمانة الاشتراطات الخاصة بها في المواقع المحظورة بعد موافقة الأمين.
- التنسيق مع الجهات في حال وجود حفرية في المواقع المحظورة .

الفصل الثاني

اشتراطات التنفيذ

الاشتراطات الفنية لتنفيذ أعمال الحفر:

أولاً: اشتراطات تجهيز الموقع

ثانياً: اشتراطات الحفر والردم

ثالثاً: الخرسانة الرغوية لردم الحفريات

رابعاً: اشتراطات الإغلاق

الفصل الثاني

اشتراطات التنفيذ

الاشتراطات الفنية لتنفيذ أعمال الحفر:

أولاً: اشتراطات تجهيز الموقع

مراحل تجهيز الموقع

اشتراطات وسائل التحكم المروري

اشتراطات تجهيز الموقع - مراحل تجهيز الموقع

مراحل تجهيز الموقع

01 إعداد خطة التنفيذ	02 اعتماد خطة تحويل الحركة المرورية	03 الإعلان عن التحويلة المرورية	04 تنفيذ خطة تحويل الحركة المرورية
• ويتم في هذه المرحلة حصر الأعمال المطلوب تنفيذها ومراحل العمل والخطة المرورية اللازمة.	• ويتم في هذه المرحلة اعتماد حركة الخطة المرورية من الإدارة العامة للمرور بالمنطقة.	• الإعلان عن تنفيذ التحويلة المرورية على منصات التواصل الاجتماعي .	• البدء في تنفيذ الخطة المرورية المعتمدة .

01 إعداد خطة التنفيذ
02 اعتماد خطة تحويل الحركة المرورية
03 الإعلان عن التحويلة المرورية
04 تنفيذ خطة تحويل الحركة المرورية

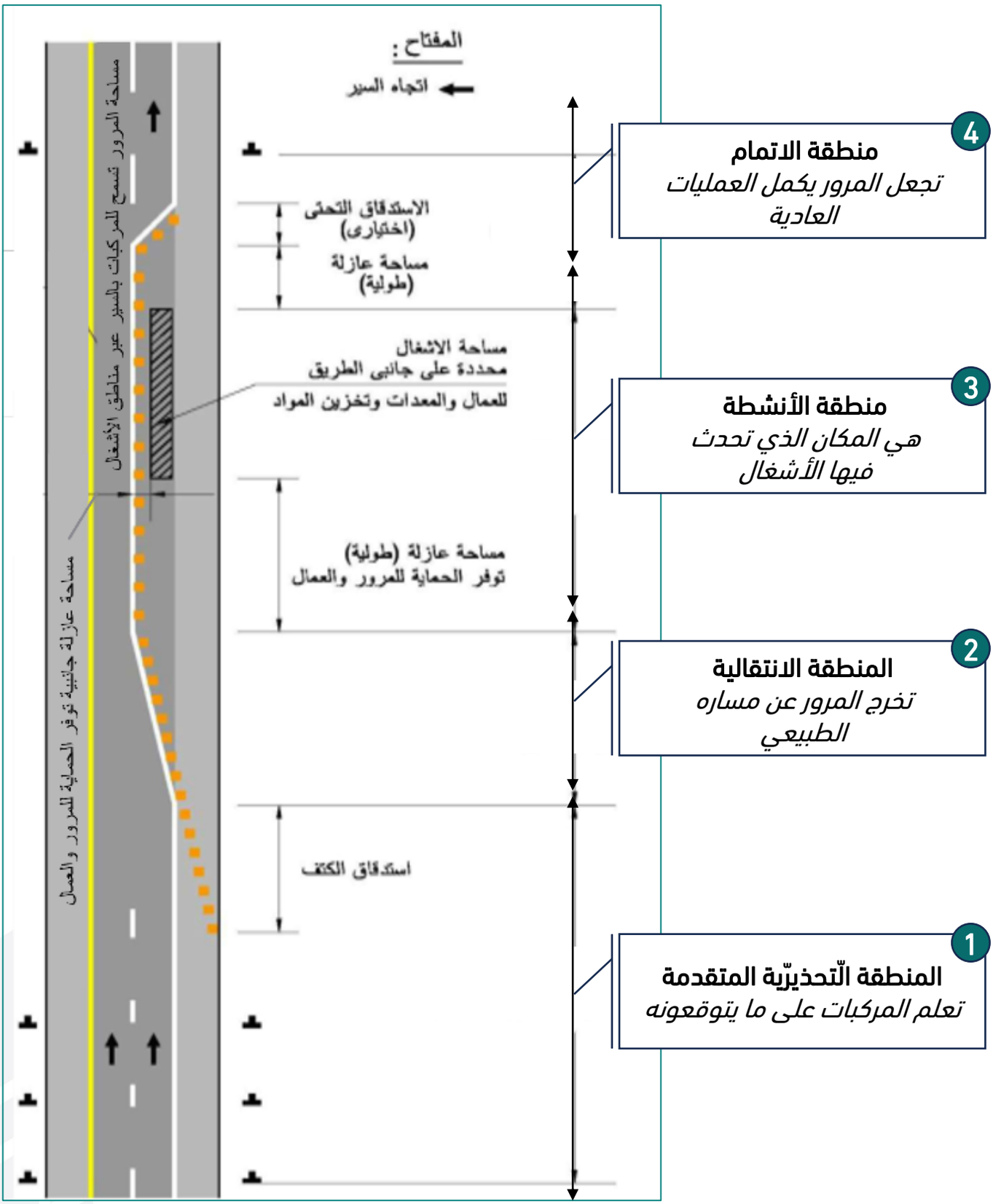
1. تحديد الاعمال المطلوب تنفيذها.
2. تحديد مراحل تنفيذ الأعمال.
3. تحديد نوع الحفر المطلوب لتنفيذ الأعمال.
4. تحديد عدد ونوع المعدات اللازمة للحفر واللازمة لإتمام الأعمال.
5. تحديد عدد الطاقم الفني اللازم لتنفيذ الأعمال.
6. تحديد المدة الزمنية اللازمة لتنفيذ كل مرحلة من مراحل الاعمال.
7. تحديد المواد المطلوبة لتنفيذ الأعمال وكيف يمكن توريدها للموقع.
8. تحديد أماكن التشوين (أماكن تجميع مخلفات الحفر).
9. إعداد الخطة المرورية لمنطقة العمل.

قبل البدء في شرح الخطة المرورية من الضروري معرفة مكونات منطقة التحكم المروري المؤقت.

راجع الشكل رقم 1 في الشريحة التالية

اشتراطات تجهيز الموقع - مراحل تجهيز الموقع

إعداد خطة التنفيذ - مكونات منطقة التحكم المروري المؤقت



الشكل (1): إعداد خطة التنفيذ - مكونات منطقة التحكم المروري المؤقت.

اشتراطات تجهيز الموقع - مراحل تجهيز الموقع

إعداد خطة التنفيذ - مكونات منطقة التحكم المروري المؤقت

1. **المنطقة التّحذيريّة المتقدمة**: قطاع من الطريق يعلم من خلاله مستخدمي الطريق عن وجود منطقة أعمال قادمة و يختلف طولها حسب سرعة الطريق وتتألف من مجموعة من اللافتات المرورية التحذيرية المتتابعة لتوصيل معلومات لتحذير السائق بوجود منطقة عمل تسببت في تغيير بيئة الطريق إغلاق حارات – عكس مسارات- ..... على أن تشتمل على عدد من اللافتات الكافية للتهدئة والمطبات الصناعية وشرائط القعقعة. يختلف طول منطقة التحذير المسبقة تبعًا لسرعة المرور وتصنيف الطريق، وكذلك الحاجة المحتملة لتطبيق حد مؤقت للسرعة. تهدف لافتات التحذير المسبقة إلى توفير الوقت (والمسافة) الكافية للسائق لإدراك الحالة أمامه والتفاعل معها. ويجب أن تفي لافتة التحذير المسبقة الأولى بالمعايير الآتية:

المسافة إلى النقطة التي يبدأ فيها إغلاق المسار أو موضع التلويح بالعلم.

طريق مقسم (مزدوج) 2,000 م.

السرعة كم / ساعة	المسافة بين اللافتات في منطقة التحذير المبكر *			
	أ	ب	ج	د
	المسافة	المسافة	المسافة	المسافة
40≥	90	60	30	0
60	300	200	100	0
80	600	300	150	0
100≤	1550	750	300	0
أمثلة على اللافتات المستخدمة				

** يتم قياس المسافات من نقطة الصفر برجاء الرجوع الى الشكل (1).*

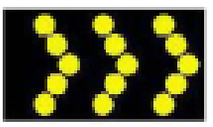
2. **المنطقة الانتقالية** : المنطقة الانتقالية هي ذلك القطاع من الطريق الذي يعاد توجيه مستخدمي الطريق خارج مسارهم الطبيعي وهو مسار مستدق يتم تحديد طوله حسب سرعة الطريق ويمكن حسابته حسب المسافة ط (الرجوع للجدول في الأسفل و للشكل (2)).

حدود السرعة (س)	طول الاستدقاق (م)
70 Km/s ≥	ط = (ع) X (س)^2 ÷ 155
70 Km/s ≤	ط = (ع) X (س) ÷ 1.61

ط = طول التّقليص التّدريجي (م)
ع = عرض الازاحة الجانبيّة (م)
س = سرعة الـ ٨٥% أو السّرعة المحدّدة، أيّهما اكبر (كلم/س)

الجدول (1): حدود السرعة وطول الاستدقاق

أمثلة على اللافتات المستخدمة



الشكل (2): أمثلة على اللافتات المستخدمة.

اشتراطات تجهيز الموقع - مراحل تجهيز الموقع

إعداد خطة التنفيذ - مكونات منطقة التحكم المروري المؤقت

2-1 المسافة الدنيا بين المقاطع المستدقة المتتالية: في الحالات التي يوجد فيها عدة مقاطع استدقاق متتالية، يجب أن تكون هناك مسافة كافية بينها حتى يتمكن السائق من استيعاب تغيرات المرور والتكيف مع الظروف الجديدة. المسافات بين المقاطع المُستدِّقة معطاة في الجدول ادناه

الحد الأقصى للسرعة الدائمة المعلنة (كم/س) (S يعادل السرعة الدائمة المعلنة بالمتر)	المسافة بين المقاطع المستدقة (م)		
	الدنيا = S3	المفضلة = S4	القصوى = S5
40	120	160	200
60	180	240	300
80	240	320	400
100	300	400	500
120	360	480	600
140	420	560	700

الجدول (2): الحد الأقصى للسرعة الدائمة المعلنة والمسافة بين المقاطع المستدقة

2-2 تباعُد أجهزة التوجيه القنواتي في المقاطع المُستدِّقة: من المهم أن يُعطي التباعد بين أجهزة التوجيه القنواتي على حواف المقطع المُستدِّق انطباعًا لسائقي المركبات بوجود خط إرشادي مستمر. الجدول ادناه يوضح الحد الأقصى للتباعد بين أجهزة التوجيه القنواتي داخل المقطع المُستدِّق

حدد السرعة المعلنة أو سرعة المئين 85 (كم/س)	التباعد بين أجهزة التوجيه (م)
30	6
40	8
50	9
60	11
70	13
80	15
90	17
(100) استثنائي	19

الجدول (3): الحد الأقصى للتباعد بين أجهزة التوجيه القنواتي داخل المقطع المُستدِّق

اشتراطات تجهيز الموقع - مراحل تجهيز الموقع

إعداد خطة التنفيذ - مكونات منطقة التحكم المروري المؤقت

2-3 تباعد أجهزة التوجيه القنواتي على المنحنيات: الجدول ادناه يُعطي تباعد المقاطع المُستدِّقة على المنحنيات (لاحظ أن الجدول يربط التباعد بنصف قطر المنحنى). وعندما يكون التوجيه القنواتي على منحنى، ينبغي استخدام الجدول الذي يعطي تباعدًا أقصر. فضلًا عن ذلك، يمكن أن يكون من الضروري وجود تباعد أقصر إذا وُجد أن السائقين يتنقلون بين أجهزة التوجيه القنواتي. غالبًا ما تظهر فترة قصيرة من ملاحظة سائقي المركبات أثناء قيادتهم لمنطقة توجيه قنواتي ما إذا كان طول المقطع المُستدِّق والتباعد بين الأجهزة كافيي.

نصف قطر المنحنى (م)	التباعد بين أجهزة التوجيه القنواتي (م)
25	7
50	10
75	12
100	15
125	18
150	20
175	21
200	22
250	25
300	27
400	33
500	36
أعلى من 500	50

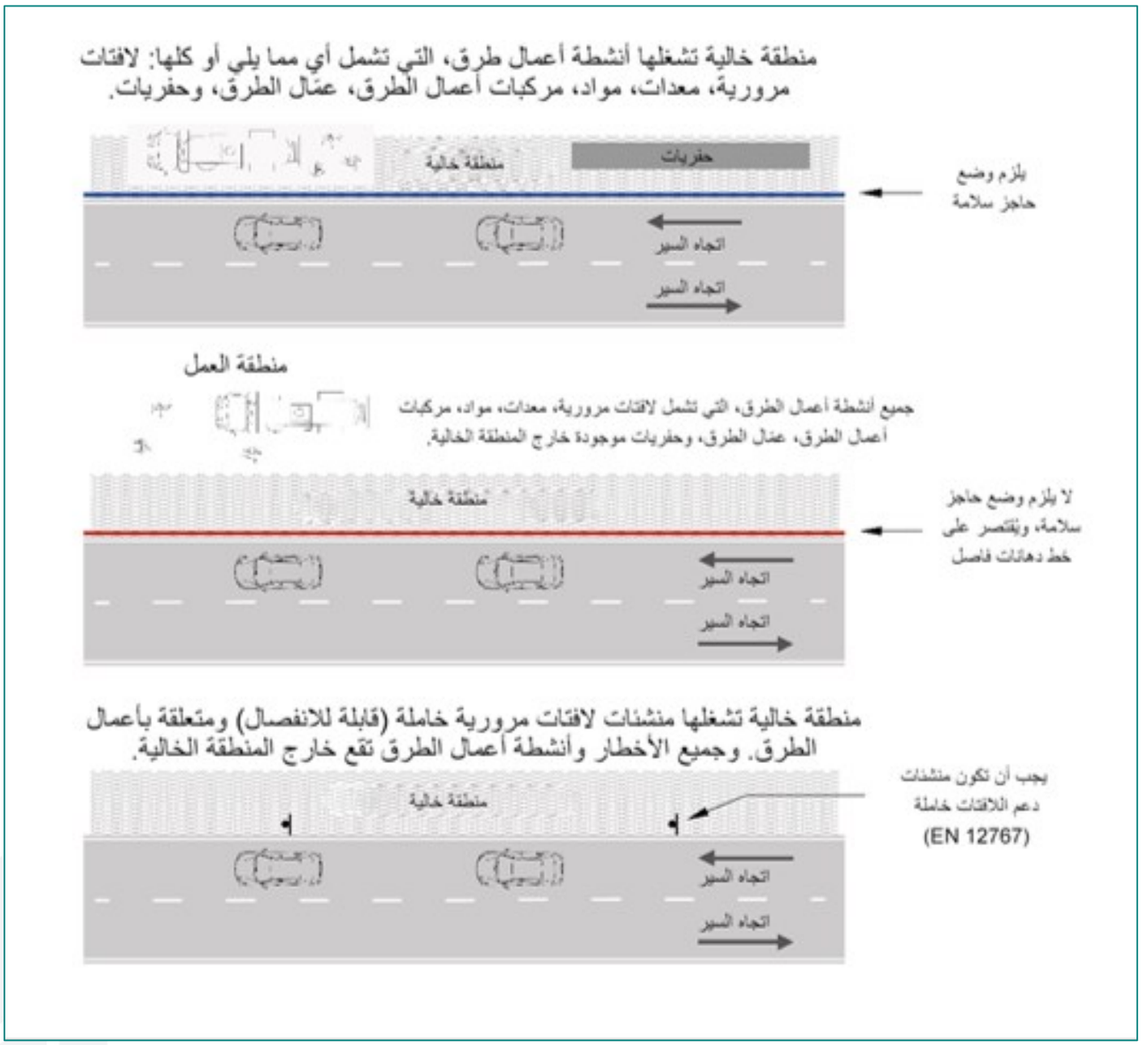
الجدول (4): تباعد المقاطع المُستدِّقة على المنحنيات

اشتراطات تجهيز الموقع - مراحل تجهيز الموقع

إعداد خطة التنفيذ - مكونات منطقة التحكم المروري المؤقت

2-4 معايير حواجز السلامة على الطرق: تنقسم معايير اختيار وضع حاجز السلامة إلى فئتين:

- منطقة الإنشاء والمخاطر المُحتملة داخل المنطقة الخالية: يتطلب وضع حاجز سلامة.
- منطقة الإنشاء والمخاطر المُحتملة التي تقع خارج المنطقة الخالية: بشكل عام، لا يتطلب وضع حاجز سلامة. ومع ذلك، في حال وجود أي مخاطر مُحددة (أي عمليات حفر عميقة)، فيلزم حمايتها.



الشكل (3): معايير حواجز السلامة على الطرق.

اشتراطات تجهيز الموقع - مراحل تجهيز الموقع

إعداد خطة التنفيذ - مكونات منطقة التحكم المروري المؤقت

3. **منطقة الأنشطة**: هي ذلك القطاع من الطريق الذي تحدث فيه أعمال الطريق ويتكون من ثلاث نطاقات:

- مساحة الأعمال : ويتم تحديدها طبقا لمتطلبات تنفيذ الأعمال.
- مساحة المرور: وهي المساحة التي تمر منها المركبات أثناء تنفيذ الأعمال ويتم حسابها طبقا لمتطلبات حركة المرور وبالتنسيق مع إدارة المرور المعنية.
- المساحة العازلة: وتنقسم الى مساحة عازلة طولية ومساحة عازلة عرضية وهي التي تسبق منطقة العمل وتترك خالية ولا يسمح التشوين بها وذلك لتقليل من أثر الحوادث لا قدر الله (الرجوع للجدول على اليمين و للشكل رقم 4).

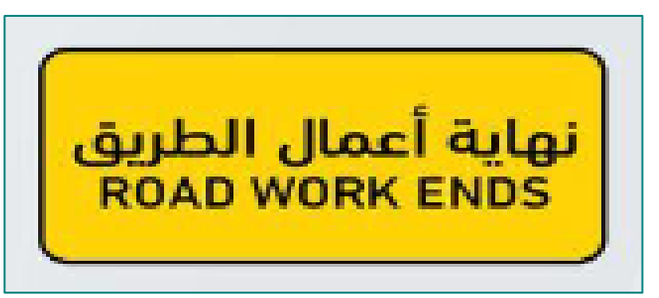
حد السرعة المعلن الدائم (م)	المسافة المفضلة الى منطقة أعمال الطرق (م)	الحد الأدنى المطلق للمسافة الى منطقة أعمال الطرق (م)
40	10	5
60	25	10
80	40	30
100	60	45
120	80	60
140	100	80

الجدول (5): مسافة المنطقة العازلة

أمثلة على اللافتات المستخدمة

4. **منطقة الإتمام أو الانتهاء**: يلزم استخدام منطقة الإتمام لإعادة مستخدمي الطريق إلى مسارهم الطبيعي، ويلزم أن تمتد تلك المنطقة من نهاية منطقة الأعمال حّتى آخر جهاز التحكم المروري المؤقت مثل علامة "نهاية أعمال الطريق" أو السرعة المحددة أو غيرها من اللافتات التي بالإمكان استخدامها لإخبار مستخدمي الطريق أنه بإمكانهم متابعة العمليات الطبيعية.

4-1 **حساب طول منطقة الإتمام**، ويمكن حساب طول الإستدقاق لمنطقة الإتمام من 15-30 متر طولي لكل حارة مرور تم إغلاقها



الشكل (4): أمثلة على اللافتات المستخدمة.

اشتراطات تجهيز الموقع - مراحل تجهيز الموقع

إعداد خطة التنفيذ - مكونات منطقة التحكم المروري المؤقت

4-2 تضييق الطرق ذات الاتجاه الواحد: في الحالة التي تشغل فيها أعمال الطرق منطقة ما حيث يلزم تخفيض مسارات الطريق بمقدار مسار واحد، يكون الحد الأدنى لعرض الطريق المفرد (ثنائي الاتجاه) هو 6.6 م. وفي حال عدم إمكانية تحقيق هذا العرض، حينها ينبغي التعهد بغلق الطريق بأكمله، وفي الوقت نفسه توفير طريق تحويل مؤقت، أو طريق باتجاه واحد مع اقتراح نظام مروري لتشغيله بالتناوب (الجدول ادناه). في هذه الحالة، يُمكن استخدام حواجز سلامة أو أي مُعدات مرور أخرى قد يُمكن استخدامها لتضييق الطريق حتى 3.3 م لغرض التأكيد على وظيفة الطريق بأنه في اتجاه واحد. سيعمل تشغيل الطريق بالتناوب باستخدام لافتات الأولوية أو لافتة قف أو الإشارات المتنقلة بناءً على تدفق المرور وحد السرعة (يوضح في الجدول ادناه).

حد السرعة (كم / س)	تدفق المرور الاتجاهين		
	اقل من 700 مركبة/ساعة اقل من 40 مركبة في 3 دقائق	800 – 1200- مركبة/ساعة 40 – 60 مركبة في 3 دقائق	أكثر من 1200- مركبة/ساعة أكثر من 60 مركبة في 3 دقائق
اقل من او يساوي 50	لافتات الأولوية	لافتة قف	إشارات متنقلة
80 – 51	لافتات قف وحد السرعة المؤقت		
100 – 81	إشارات متنقلة وحد السرعة المؤقت		

الجدول (6): تدفق المرور وحد السرعة

4-3 تقليل عرض المسار على الطرق المقسمة: من أجل إنشاء المسافة المناسبة من موقع أعمال الطرق، يمكن يكون تخفيض عرض المسار المروري أمرًا ضروريًا (بما في ذلك حتى كتف الطريق). وأي تضييق في عرض المسار المروري يجب أن يكون وفقًا لحد السرعة المقترح فضلًا عن صنف الطريق. في حال الطرق ذات المسار الواحد في كل اتجاه (المفردة)، يجب أن يكون الحد الأدنى لإجمالي عرض طريق السير 6.6 م، وإذا كان ذلك غير ممكن، يُقترح استبعاد مسار واحد من المسارين، ويُشغل الطريق بعرض 3.3 م، وينبغي تنفيذ التحكم المروري تبعًا للتعليمات الوارد في الجزء (4-4) من كود الطرق السعودي 305 - تصميم مرافق الطرق ومنافعها.

يمكن استخدام هذا الترتيب شريطة التالي:

- ألا يكون طريق السير المستخدم أضيق من الحد الأدنى للعرض المطلوب.
- يُوفر الحد الأدنى من مسافات السلامة.
- تتوفر مسافة رؤية كافية لحركة المركبة.

حد السرعة المعلن المؤقت (كم/س)	عرض المسار الأدنى (م)
اقل من 50	3,0
80 – 60	3,3
أكبر من 80	3,3

الجدول (7): عروض المسارات (الدنيا) والتي يجب الالتزام بها أثناء تصميم الإدارة المرورية المؤقتة.

اشتراطات تجهيز الموقع - مراحل تجهيز الموقع

إعداد خطة التنفيذ - أنواع الأعمال

1. **الأعمال الثابتة - وتنقسم إلى:**

- طويلة المدى: وهي التي تتطلب إشغال لجزء من / كل الطريق لمدة تزيد عن 72 ساعة.
- متوسطة المدى: وهي التي تتطلب إشغال لجزء من / كل الطريق لمدة تزيد عن 8 ساعات وتقل عن 72 ساعة.
- قصيرة المدى: وهي التي تتطلب إشغال لجزء من / كل الطريق لمدة لا تزيد عن 8 ساعات .

ويصنف تكوين مناطق أعمال الطرق على كل من شبكة الطرق الحضرية والريفية اعتمادًا على مدة ونوع أعمال الطرق إلى فئتين رئيسيتين:

- مناطق أعمال طرق طويلة الأجل.
- مناطق أعمال طرق متوسطة - قصيرة الأجل.

مناطق أعمال الطرق طويلة الأجل هي التي توجد ليوم واحد على الأقل بغض النظر عن نوع أعمال الطرق التي تتم على رصف الطريق (مناطق أعمال طرق ثابتة عادةً).

مناطق أعمال الطرق قصيرة الأجل هي التي توجد لعدد محدود من الساعات، عادةً لأعمال الطرق التي تنفذ في أوقات النهار في يوم تقويمي، حتى إذا استمر العمل في الأيام التالية.

2. **الأعمال المتحركة: وهي التي تتطلب إشغال الطريق بشكل متحرك.**
3. **طوارئ خدمات - مثل حادث انفجار ماسورة.**
4. **حدود السرعة المؤقتة المطلوبة:** خلال أعمال الطرق، تطبق حدود السرعة المؤقتة سواء عند الاقتراب من منطقة أعمال الطرق أو عند المرور عبرها في معظم الحالات. ويكون ذلك بسبب حقيقة أن وجود أعمال الطرق ومواقعها على طول شبكة الطرق يتسبب في حدوث تغييرات في الظروف المرورية للمنطقة، ومن ثم يلزم تعديل حد السرعة استنادًا إلى البيانات الجديدة. وتزيد حدود السرعة المؤقتة من سلامة كل من العاملين والمركبات، نظرًا لأنها تُنظم سلوك السائقين في منطقة أعمال الطرق. يُوضح الجدول ادناه خيارات حد السرعة المؤقت بناءً على أنواع الأعمال ومُدتها وحدود السرعة التشغيلية الحالية.

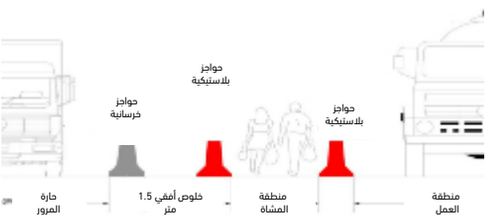
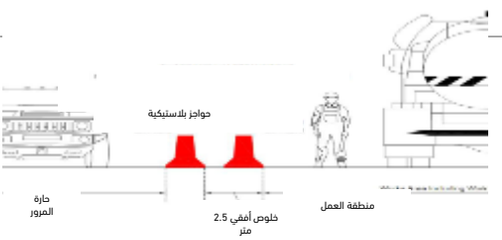
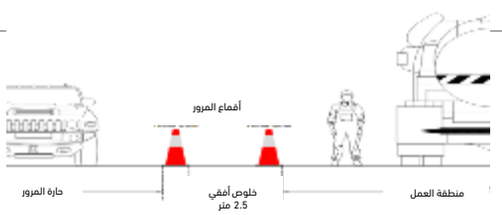
مدة / نوع الأعمال	حد السرعة التشغيلي (كم/س)	حد السرعة المؤقت (كم/س)
أعمال متنقلة (أي مدة)	أي حد	ليست مناسبة عادة / تخضع لتقييم المخاطر
قصير الأجل (أقل من 8 ساعات))	أي حد	ليست مناسبة عادة / تخضع لتقييم المخاطر
متوسط الأجل (من 8 ساعات الى 72 ساعة)	أكبر من 80	80
	أقل من أو يساوي 80	50
طويل الأجل (أكثر من 72 ساعة)	أكبر من 80	80
	أقل من أو يساوي 80	50
	أكبر من أو يساوي 120	100
استخدام إشارات المرور المتنقلة أو لافتة قف أو لافتة أعط الأفضلية	أي حد	50

الجدول (8): خيارات حد السرعة المؤقت بناءً على أنواع الأعمال ومُدتها وحدود السرعة التشغيلية الحالية.

اشتراطات تجهيز الموقع - مراحل تجهيز الموقع

إعداد خطة التنفيذ - القطاعات العرضية في منطقة العمل

1. يختلف القطاع العرضي لمنطقة العمل حسب نوع ومدة الأعمال من طويلة المدى إلى متوسطة وقصيرة المدى.
2. يجب وجود مسافة خلوص بين موقع العمل والحاجز والتي تتراوح ما بين 0.6 متر إلى 1.5 متر حسب حاجة الأعمال وبموافقة إدارة المرور التابع لها منطقة العمل.
3. في حالة إشغال موقع العمل لأرصفة المشاة يجب توفير مسار بديل كما يجب ضمان استمرارية حركة المشاة وتوفير البدائل المناسبة وللمزيد من التفاصيل يمكن الرجوع إلى دليل وسائل التحكم المروري في مناطق العمل.
4. ينبغي أن تكون المسافة بين خط التراجع ومقدمة حاجز السلامة على الأقل 0.5 م -1 م، وفي حال كان عرض القطاع العرضي للطريق محدودًا، وكان الحيز محدودًا، فيُمكن تخفيض هذه المسافة إلى حد أدنى 0.3 م.

منطقة أعمال طويلة المدى		1. الحواجز المستخدمة هي الخرسانية. 2. يبلغ الحد الأدنى لعرض منطقة السلامة العرضية العازلة 1.5 م يُقاس من الحد الخلفي لحاجز السلامة (الموضح في الشكل 4-4، والشكل 4-5، والشكل 4-6، والشكل 4-7). ويُمكن تقليل هذا العرض للطرق المحلية مع حد السرعة الذي يقل عن 50 كم/س، ومع ذلك لا يُمكن تطبيق ذلك على أي طرق بها حد السرعة القانوني أعلى من 50 كم/س. . 3. في حالة وقوع منطقة العمل داخل أرصفة وممرات المشاة يجب توفير مسار بديل للمشاة.
منطقة أعمال متوسطة المدى		1. نوعية الحواجز المستخدمة هي الحواجز البلاستيكية المملوءة بالماء. 2. ولابد من توفير خلوص أفقي من 2.5 متر يفصل بين منطقة العمل والحواجز.
منطقة أعمال قصيرة المدى		1. نوعية الحواجز المستخدمة هي الأقماع المرورية 2. ولابد من توفير خلوص أفقي من2.5 متر يفصل بين منطقة العمل والحواجز.

اشتراطات تجهيز الموقع - مراحل تجهيز الموقع

إعداد خطة التنفيذ - القطاعات العرضية في منطقة العمل

5. يلزم أن يتبع نصف قطر المنحنى كدالة في السرعة في منطقة أعمال الطرق معدلات الحد الأدنى من نصف قطر المنحنى الوارد في الجدول (9)، باستثناء الحالات التي تكون فيها هندسة الطريق (الجيومترية) أو موقع أعمال الطرق تتطلب تغييرًا حادًا في اتجاه السير كما في تقاطع مثلًا.

السرعة التصميمية المؤقتة (كم/س)	الحد الأدنى لنصف قطر المنحنى (م)
40	90
60	220
80	430
100	750

الجدول (9): السرعة التصميمية المؤقتة والحد الأدنى لنصف قطر المنحنى.

اشتراطات تجهيز الموقع - مراحل تجهيز الموقع

إعداد خطة التنفيذ - مستندات خطة التحول المروري في مناطق العمل

هي حزمة من الوثائق التي تحتوي على التفاصيل الكاملة لعملية التحكم المروري في منطقة العمل، وتغطي جميع العمليات المطلوبة لتخطيط وتنفيذ وصيانة وإيقاف تشغيل التحويلة المرورية بطريقة آمنة وفعالة.

اسم الوثيقة	وصف الوثيقة	البيانات المطلوبة	نوع التنسيق	مقياس الرسم	درجة الأهمية
مخطط العنوان	مخطط لعنوان المشروع	اسم المشروع والمقاول والجهة المالكة وتاريخ بدء ونهاية الأعمال و إسم الأمانة/ البلدية والحي والشارع	مخطط أتوكاد	غير مطبق	ملزم لكل أنواع الأعمال عدا الطوارئ
مخطط موقع عام	مخطط للموقع العام يوضح موقع الاعمال وحركة المرور التي تم تحويلها	المخطط الهيكلي للأمانة / البلدية صورة -جوية واضحة - موقع العمل واتجاهات حركة المرور لكل مرحلة من مراحل خطة التنفيذ وكروكي للتحويلة - تاريخ بداية ونهاية الأعمال وعدد مراحل التحويلة	مخطط أتوكاد بالإحداثيات WSG84	1:10000	ملزم لكل أنواع الأعمال عدا الطوارئ
مخططات المساقط الأفقية	هو تفصيل لمخطط الموقع العام	تفصيل منطقة الأعمال ومواقع أجهزة التحكم المروري المؤقتة والتفاصيل الازمة لسهولة فرش وتنفيذ التحويلات وحركة المرور المتاخمة وعروض مسارات الطرق والإرتدادات اللازمة – أماكن القطاعات العرضية - نوع أجهزة التحكم في حركة المرور (نوع الحواجز)- اجهزة التحكم المروري الحالية ومعالجتها (بالتغطية – الإزالة) - تفاصيل أي تحركات مرورية تم إلغاؤها - نقاط الدخول / الخروج - الوصولية للإنشطة المتاخمة	مخطط أتوكاد بالإحداثيات WSG84	1:1000	ملزم لكل أنواع الأعمال عدا الطوارئ

اشتراطات تجهيز الموقع - مراحل تجهيز الموقع

إعداد خطة التنفيذ - مستندات خطة التحول المروري في مناطق العمل

اسم الوثيقة	وصف الوثيقة	البيانات المطلوبة	نوع التنسيق	مقياس الرسم	درجة الأهمية
مخطط القطاعات العرضية النموذجية	تفاصيل القطاع العرضي	أبعاد الإزاحة الأفقية – أبعاد مسارات المشاة – أبعاد مسارات السيارة – نوع أجهزة التحكم في حركة المرور	مخطط أتوكاد	1:100	ملزم لكل أنواع الأعمال للحفريات أعمق من 30 سم
التفاصيل	تفاصيل كل أجهزة التحكم المروري المؤقتة	الأبعاد – التسليح – المصدر (المصانع المنتجة) - الألوان	مخطط أتوكاد	غير مطبق	غير ملزم للأعمال قصيرة ومتوسطة المدى
تقرير خطة العمل	تفاصيل الخطة	خطة فرش الموقع – خطة إخلاء الموقع -خطة الطوارئ – تاريخ بداية ونهاية الأعمال – خطط تحميل وتنزيل مواد العمل - خطة الفحص والرقابة الاعتيادية – أصحاب المصلحة المحتملين وخطة التواصل معهم – تحليل المخاطر – خطط التخفيف من المخاطر	Word	غير مطبق	غير ملزم للأعمال قصيرة ومتوسطة المدى
جدول كميات	جدول يحتوي على وصف للبنود المستخدمة بالتحويلة وكمياتها	عدد العلامات المرورية – عدد الحواجز الخرسانية	Excel	غير مطبق	ملزم لكل أنواع الأعمال

1. يتم تقديم نسخة (PDF) + نسخة ورقية مختومة من قبل المقاول كما يجب توفير صور كافية للموقع قبل العمل وبعد إنشاء منطقة العمل بشكل كامل للتأكد من أن منطقة العمل تتطابق مع المواصفات والمقاييس الفنية وللاستفادة منها في حال وقوع أي حادث لا سمح الله وكذلك صور بعد الانتهاء من العمل.

2. يتم تقديم تقرير أسبوعي إلى إدارة السلامة المرورية بالأمانة/ البلدية المعنية بحالة الموقع من حيث (إعتبارات السلامة – التشوه البصري – الحوادث – المدة الزمنية المتبقية من الترخيص – طلبات التغيير).

اشتراطات تجهيز الموقع - مراحل تجهيز الموقع

إعداد خطة التنفيذ - إعداد خطة تحويل الحركة المرورية بمنطقة العمل

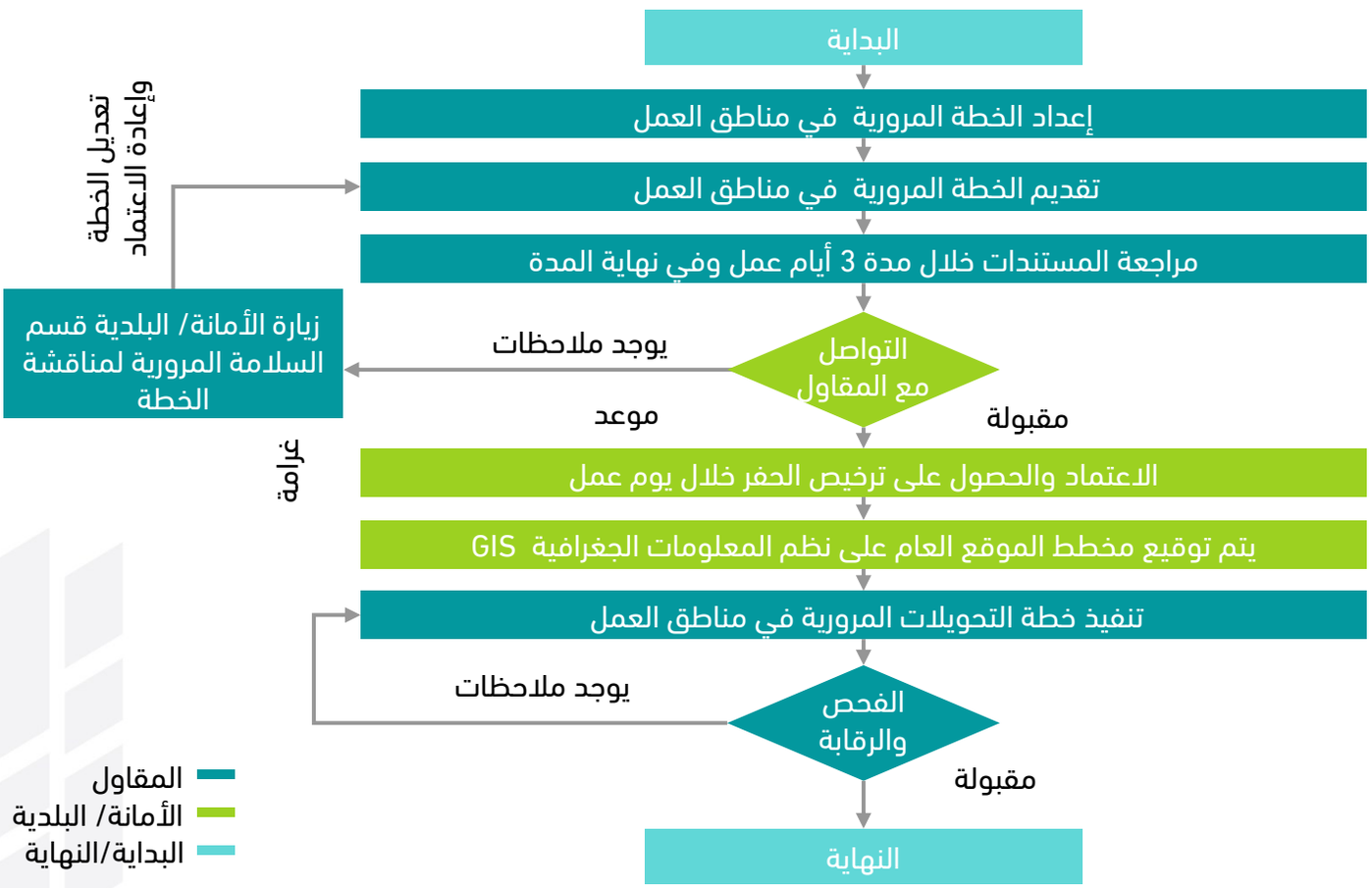
1. يجب ان يتم إعداد الخطة المرورية من خلال مسؤول السلامة للمقاول بإشراف مسؤول الامن والسلامة لدى المكتب الاستشاري المعتمد المشرف وتقديمها للاعتماد من المرور.
2. تحديد نوع الأعمال المنفذة في الموقع طبقا للمدة الزمنية وعمق الحفر.
3. تحديد نوع الحواجز المستخدمة في كل مرحلة من مراحل العمل كما سيرد في اشتراطات الأجهزة التقسيمية.
4. تحديد الطرق المطلوب إغلاقها ومسارات الحركة المطلوبة.
5. تحديد أطول مكونات منطقة التحكم المروري المؤقت.
6. تحديد نوع الإنارة المستخدم في منطقة العمل.
7. إعداد مخطط أتوكاد لكل مرحلة من مراحل العمل موضح عليه كامل تفاصيل الخطة المرورية من مسارات الحركة ومواقع الحواجز واللافتات المرورية والأجهزة والإنارة وتفاصيل مكونات التحكم المروري المؤقت.
8. إعداد كامل مستندات خطة تحويل الحركة المرورية بمنطقة العمل.
9. إعداد القطاع العرضي لمنطقة العمل حسب الاشتراطات.
10. التحويلات هي طرق مؤقتة تستوعب المرور حول مناطق الوصول المحظورة أو المحدودة، مثل مواقع الإنشاء. بشكل عام، هناك حاجة إلى التحويلات في الطرق و/أو أقسام المحولات حيث تتطلب أعمال الإنشاء إغلاق الطريق. ومع ذلك، فإن القرار المحتمل لإغلاق الطريق يخضع لمعايير إضافية، مثل وقت الإنشاء، وتوافر الأرض لتصميم التحويلة، وحجم المرور، والتكلفة الإجمالية للتحويلة. لذلك، تتطلب التحويلات المرورية تنسيقًا وثيقًا مع السلطة المختصة في الطرق حيث ينبغي أيضًا التركيز بشكل خاص على متطلبات الوصول.

اشتراطات تجهيز الموقع - مراحل تجهيز الموقع

اعتماد خطة تحويل الحركة المرورية

01	02	03	04
إعداد خطة التنفيذ	**اعتماد خطة تحويل الحركة المرورية**	الإعلان عن التحويلة المرورية	تنفيذ خطة تحويل الحركة المرورية

1. تقوم الجهة الخدمية بتكليف المقاول.
2. يقوم المقاول بإعداد خطة تحويل حركة المرور بما يتناسب مع نوع الأعمال المطلوبة ومع مدة الإشغال ومكونتها كما في **دليل استخدام الحواجز المؤقتة في مناطق العمل**.
3. يقوم المقاول بمراجعة إدارة السلامة المرورية بالأمانة/ البلدية المعنية بالخطة المعتمدة من قبل المرور.
4. تقوم إدارة السلامة المرورية بالأمانة / البلدية المعنية بمراجعة الخطة خلال مدة عمل أقصاها 3 أيام عمل.
5. يتم التواصل مع المقاول بالقبول أو بوجود ملاحظات.
6. يتم إرسال مراقب من قبل الأمانة/ البلدية المعنية لفحص التحويلة وضمان مطابقتها للرسومات كما في **دليل استخدام الحواجز المؤقتة في مناطق العمل.**



الشكل (5): اعتماد خطة تحويل الحركة المرورية.

اشتراطات تجهيز الموقع - مراحل تجهيز الموقع

اعتماد خطة تحويل الحركة المرورية

ملاحظات:

1. في حالة الأعمال الطارئة يتم عمل خطة مرورية عاجلة مع المرور و إرفاق هذه الخطة : في حال تغير مسار الطرق أو إغلاق الطريق و تكون الخطة المرورية معتمدة من الإدارة العامة للمرور.
2. في نهاية المشروع يتم تقديم تقرير نهائي إلى إدارة السلامة المرورية بالأمانة/ البلدية المعنية يحتوي على الدروس المستفادة وسجل المشاكل والحلول والمخاطر وخطط الاستجابة.
3. تتم متابعة ورقابة سير التحويلة في موقع العمل من خلال إرسال مراقب في أوقات مختلفة من اليوم
4. يحظر إجراء تخفيض للمسارات داخل الأنفاق. في حال إجراء تخفيض للمسارات فيما يلي مخرج النفق، ينبغي ضمان عدم وصول صفوف انتظار المرور الناتجة عن ذلك إلى بوابة الخروج من النفق. في حال عدم ملاءمة إنارة النفق لأنشطة الإنشاء والصيانة؛ فإنه ينبغي توفير إنارة إضافية كافية. ينبغي ألا تؤدي هذه الإنارة الإضافية إلى حدوث توهج لأعين السائقين. ينبغي أن تضمن التهوية توفر مستوى الأكسجين بنسبة 18 ٪ على الأقل. ينبغي ألا يقل متوسط سرعة الهواء عن 0.2 م/ثانية ولا يتجاوز 6 م/ ثانية. ينبغي من حيث المبدأ تجنب تقليل السرعة داخل الأنفاق..

اشتراطات تجهيز الموقع - مراحل تجهيز الموقع

الإعلان عن التحويلة المرورية في مناطق العمل

01 إعداد خطة التنفيذ

02 اعتماد خطة تحويل الحركة المرورية

03 **الإعلان عن التحويلة المرورية**

04 تنفيذ خطة تحويل الحركة المرورية

قبل البدء في تنفيذ خطة التحويلة المرورية، يجب الإعلان عنها عبر الوسائل الإعلامية المعتمدة قبل بدء الأعمال بمدة لا تقل عن 48 ساعة. وذلك لضمان سلامة السائقين وضمان عدم حدوث أي اختناقات مرورية.

وفيما يلي تفاصيل الشروط والأحكام الخاصة بالإعلان عن التحويلة المرورية:

1. الأعمال الخاضعة للإعلان: تطبق هذه الشروط والأحكام على الأعمال التي تقع على الطرق السريعة والرئيسية في شبكة الطرق الحضرية.
2. مواقع التواصل الاجتماعية المعتمدة: يتم الإعلان عن التحويلة المرورية على مواقع التواصل المعتمدة من قبل الجهة المسؤولة عن تنفيذ الأعمال.
3. محتويات الإعلان :تاريخ الإغلاق – مدة التنفيذ – المسارات البديلة.
4. التنسيق مع الجهات : الجهة طالبة الترخيص تقوم بالتنسيق مع أصحاب المحلات التجارية والمباني السكنية المحيطة بمنطقة العمل من خلال تركيب لوحات ارشادية لتوجيه المارة للوصول للمنشاة التجارية المتأثرة بالأعمال في محيط منطقة العمل مع توضيح كافة التفاصيل الخاصة بتوقيت الأعمال وتوفير ممرات للدخول والخروج للمحلات والعقارات السكنية بمدة لا تقل عن 48 ساعة كما هو موضح بدليل وسائل التحكم المروري في مناطق العمل.

اشتراطات تجهيز الموقع - مراحل تجهيز الموقع

تنفيذ خطة تحويل الحركة المرورية في مناطق العمل

01 إعداد خطة التنفيذ

02 اعتماد خطة تحويل الحركة المرورية

03 الإعلان عن التحويلة المرورية

04 تنفيذ خطة تحويل الحركة المرورية

1. قبل البدء في تنفيذ خطة التحويلة المرورية، يجب تقسيم عملية التنفيذ الى مراحل للتحويل التدريجي لحركة المرور ويتم بالتنسيق مع إدارة المرور التابع لها منطقة العمل وغالبا بحضور ممثل من الإدارة.
2. ولا يتم تنفيذ التحويلات المرورية التي بها عكس لاتجاهات الحركة أو إغلاق كلي للطرق الرئيسية أو السريعة إلا بعد الإعلان عنها.
3. يلزم وجود حامل للراية لتفويج المركبات ويلزم الالتزام بالزي والمعدات والمواصفات المشار إليها بدليل وسائل التحكم المروري في مناطق العمل.
4. يتم وضع عناصر التحويلة المروية في اتجاه حركة المرور بينما عند إخلاء الموقع يتم إزالة عناصر التحويلة المرورية عكس اتجاه حركة المرور.
5. يتم تغطية العلامات الأرضية واللافتات المرورية الدائمة في موقع العمل التي تتعارض مع حركة المرور داخل التحويلة المرورية بالطريقة المناسبة وذلك في حال لم تزد مدة الأعمال عن شهر أما في حال زيادة مدة العمل عن شهر فيلزم إزالة العلامات الأرضية واللافتات المرورية المتعارضة وإعادتها بعد انتهاء الأعمال.
6. يتم إعادة جميع العلامات الأرضية بعد الانتهاء من العمل إلى الوضع المناسب للطريق وبالشكل الصحيح حتى لا تؤثر على السلامة المرورية عند الانتهاء من العمل.
7. يتم قياس جميع الأبعاد في الموقع من نقطة تقاطع منطقة الانتقال مع نهاية حارة المرور الموضحة بالرسم نقطة الصفر.
8. وضع سيارة سلامة مجهزة من قبل المقاول وتكون من ضمن وسائل السلامة في منطقة التحذير المبكر.
9. تعيين فرقة صيانة مناوبة على مدار الساعة من قبل المقاول لمتابعة وصيانة وسائل السلامة في منطقة العمل لضمان وضوح عناصر السلامة وعدم تحريكها من مكانها.
10. تأمين بوابة دخول/خروج للمعدات بمنطقة العمل.
11. جعل مسارات المرور مرئية بشكل واضح.
12. يجب ان يقوم المقاول بتثبيت لافتة تعريفية بالمشروع.
13. وضع أدوات توجيه المرور بين مسار المرور السالك ومنطقة العمل.
14. تأمين مخارج ومداخل آمنة للمعدات من وإلى منطقة العمل.

اشتراطات تجهيز الموقع - مراحل تجهيز الموقع

تنفيذ خطة تحويل الحركة المرورية في مناطق العمل

15. وضع العلامات التحذيرية اللازمة في منطقة العمل ، ويمكن كذلك استخدام السيارة الحاملة للوحات الدالة على الحارات المرورية لتأمين سلامة الأعمال الجارية والحركة المرورية.

16. استخدام الرايات والأضواء الومضية على سيارات العمل التى تتداخل حركتها مع حركة المرور العادية.

17. استخدام الحواجز الخرسانية لفصل حركة المرور عن منطقة العمل إذا كانت محاذية لها.

18. إستخدام البراميل البلاستيكية عند نهاية منطقة العمل.

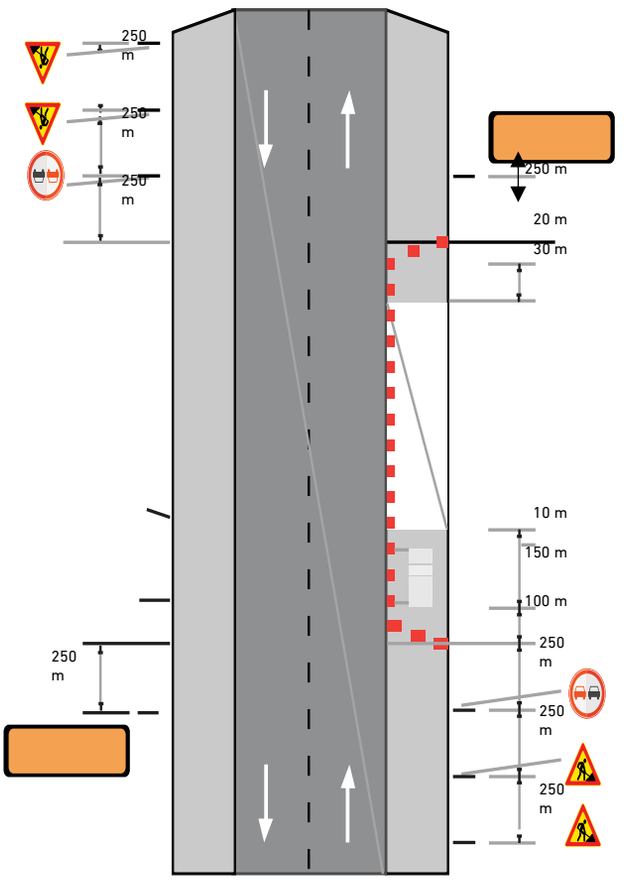
19. يجب الحرص على الالتزام بالمواعيد المحددة للعمل وضمان عدم تأخرها عن الموعد المحدد في الخطة المرورية.

20. يجب توفير ممرات آمنة للمشاة والدراجات الهوائية وتحديد مسارات بديلة لهم إذا كان الطريق المجاور للحفريات يستخدم بشكل رئيسي من قبلهم.

اشتراطات تجهيز الموقع - مراحل تجهيز الموقع

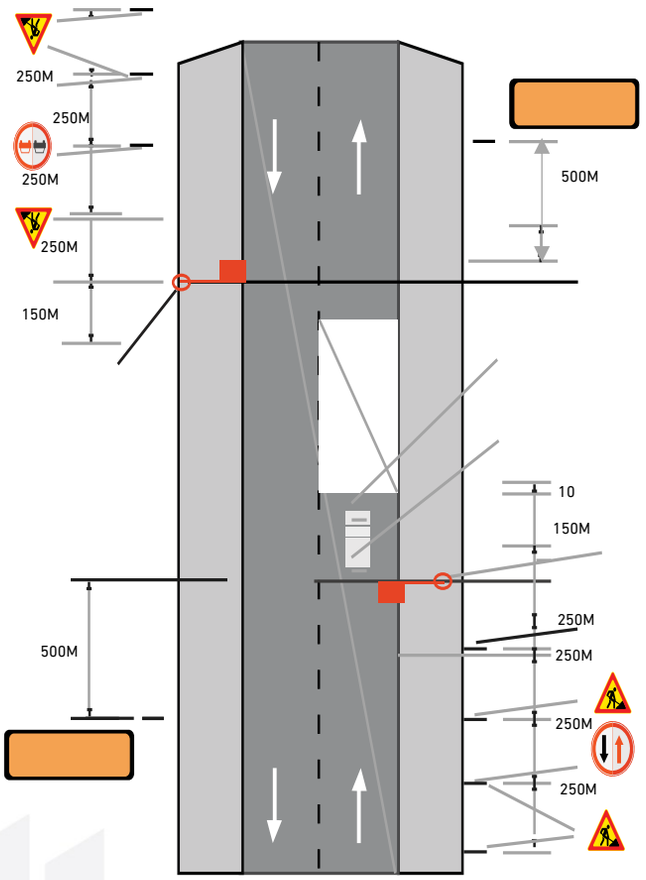
نماذج لمناطق التحكم المروري المؤقت في مواقع العمل

منطقة عمل حارة واحدة على طريق مكون من حارتين – حالة الكتف المرصود



الشكل (6): منطقة عمل حارة واحدة على طريق مكون من حارتين –حالة الكتف المرصود.

منطقة عمل في كل من الحارتين في طريق مكون من حارتين واستخدام تحويلة مؤقتة

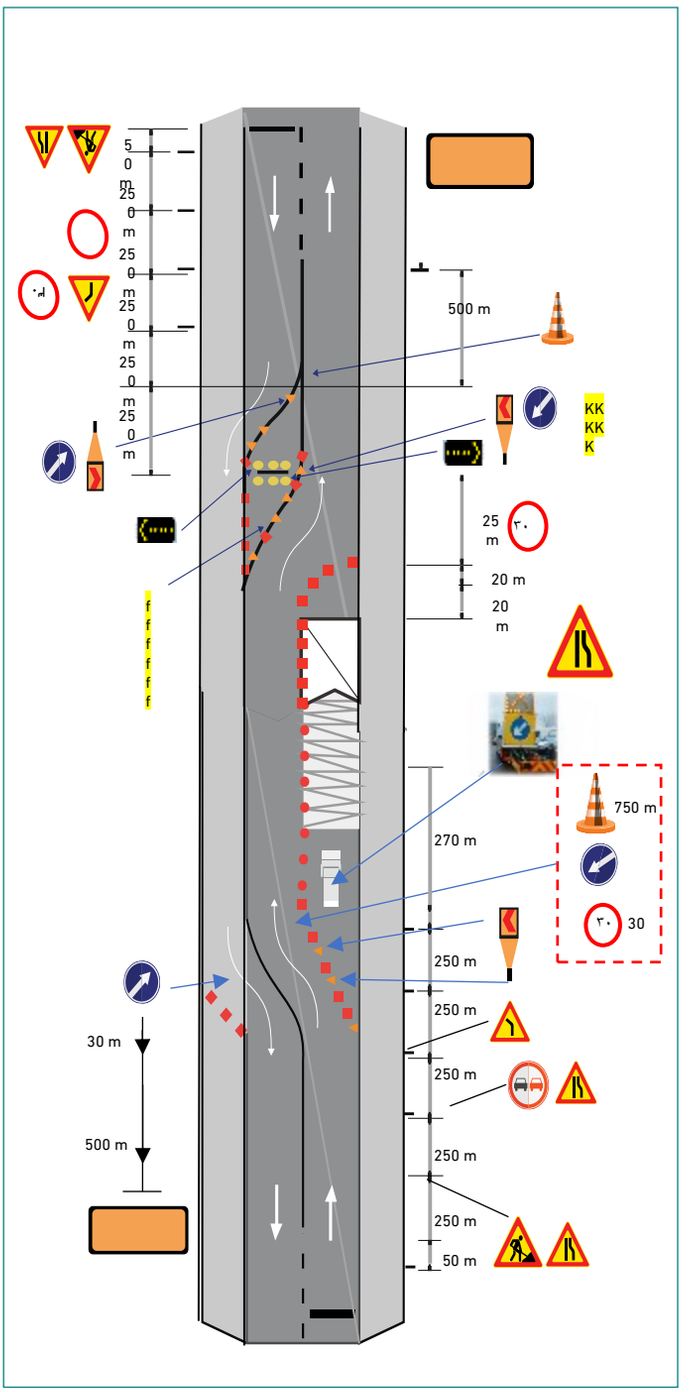


الشكل (7): منطقة عمل في كل من الحارتين في طريق مكون من حارتين واستخدام تحويلة مؤقتة.

اشتراطات تجهيز الموقع - مراحل تجهيز الموقع

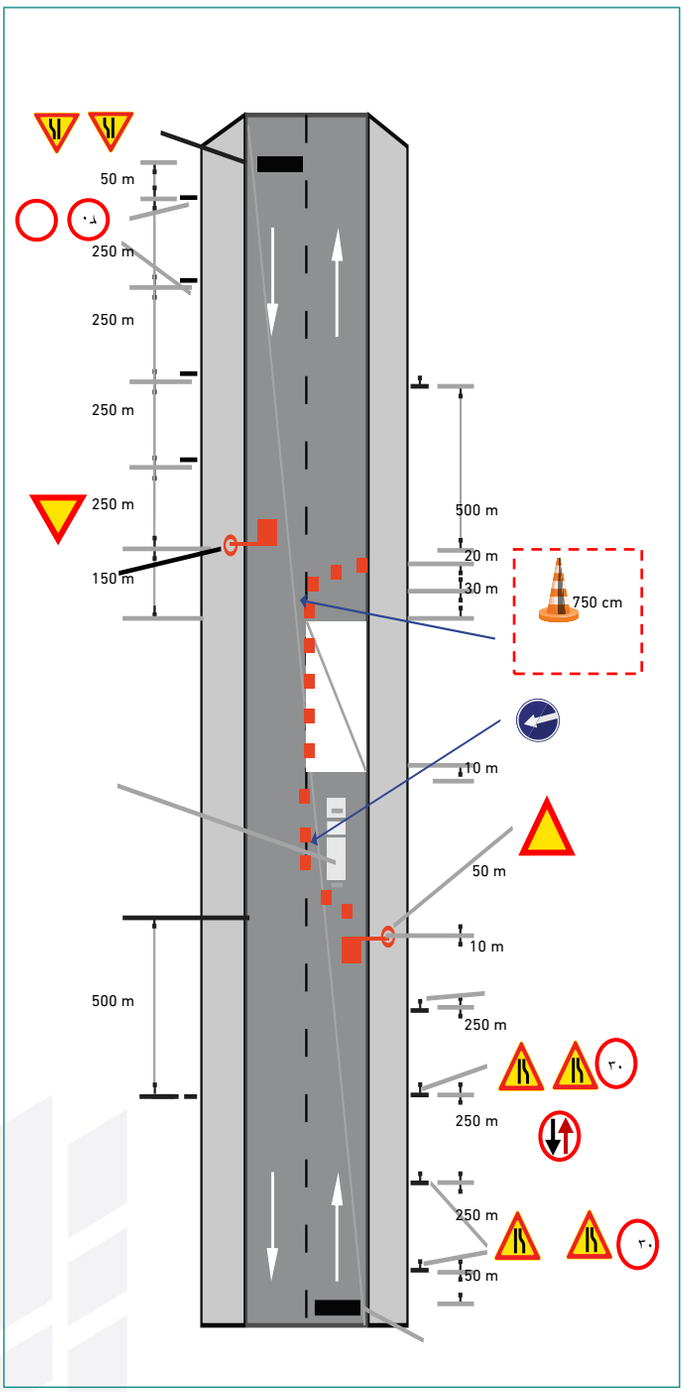
نماذج لمناطق التحكم المروري المؤقت في مواقع العمل

منطقة عمل حارة واحدة على طريق مكون من حارتين – حالة الكتف المرصود



الشكل (8): منطقة عمل حارة واحدة على طريق مكون من حارتين –حالة الكتف المرصود.

منطقة عمل في كل من الحارتين في طريق مكون من حارتين واستخدام تحويلة مؤقتة

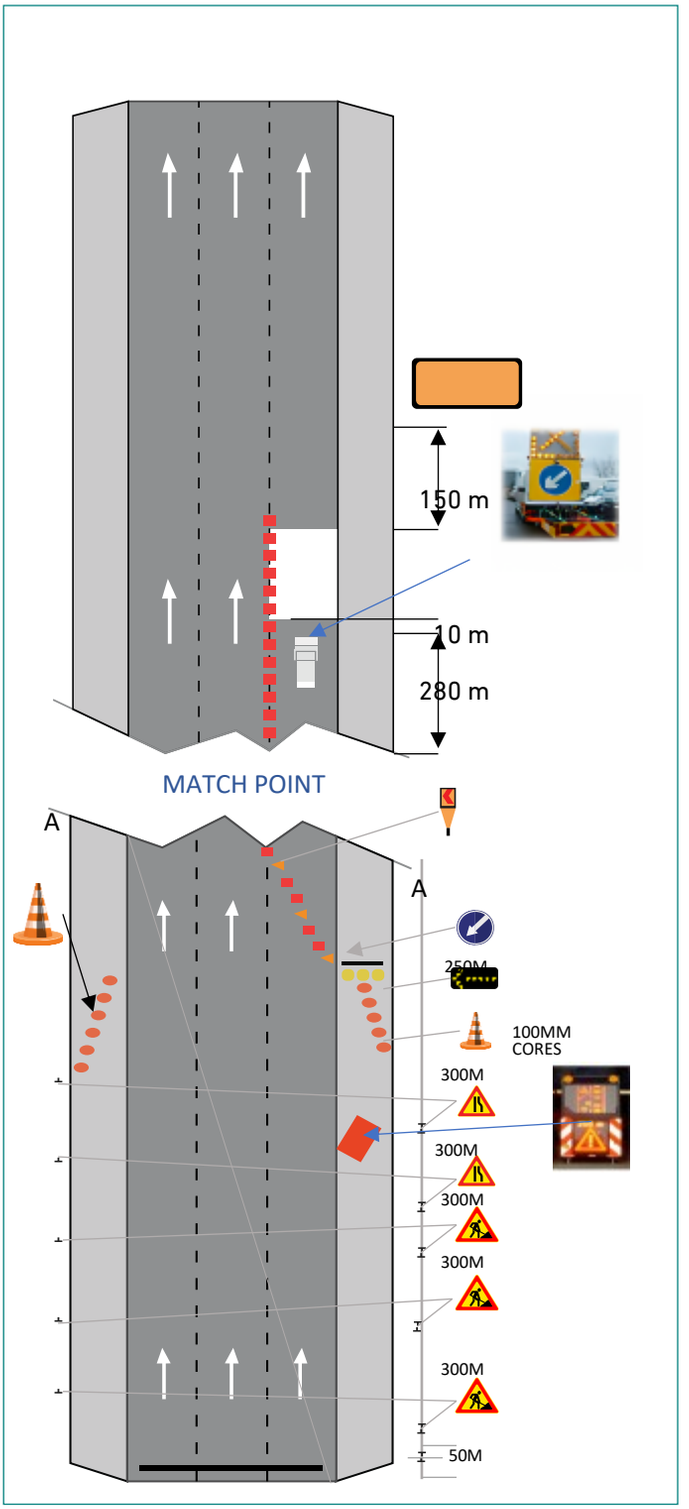


الشكل (9): منطقة عمل في كل من الحارتين في طريق مكون من حارتين واستخدام تحويلة مؤقتة

اشتراطات تجهيز الموقع - مراحل تجهيز الموقع

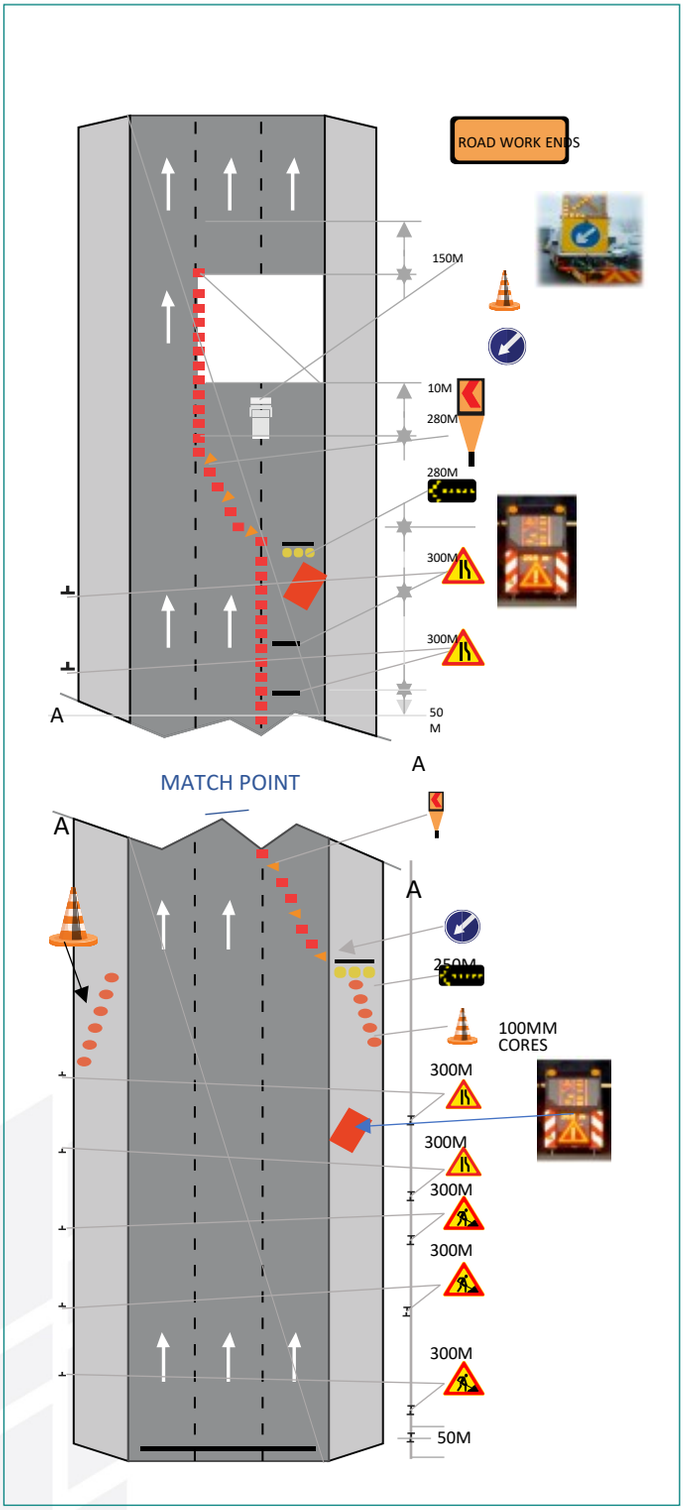
نماذج لمناطق التحكم المروري المؤقت في مواقع العمل

منطقة عمل حارة واحدة على طريق مكون من حارتين – حالة الكتف المرصود



الشكل (10): منطقة عمل حارة واحدة على طريق مكون من حارتين –حالة الكتف المرصود.

منطقة عمل في حارتين على طريق مقسم

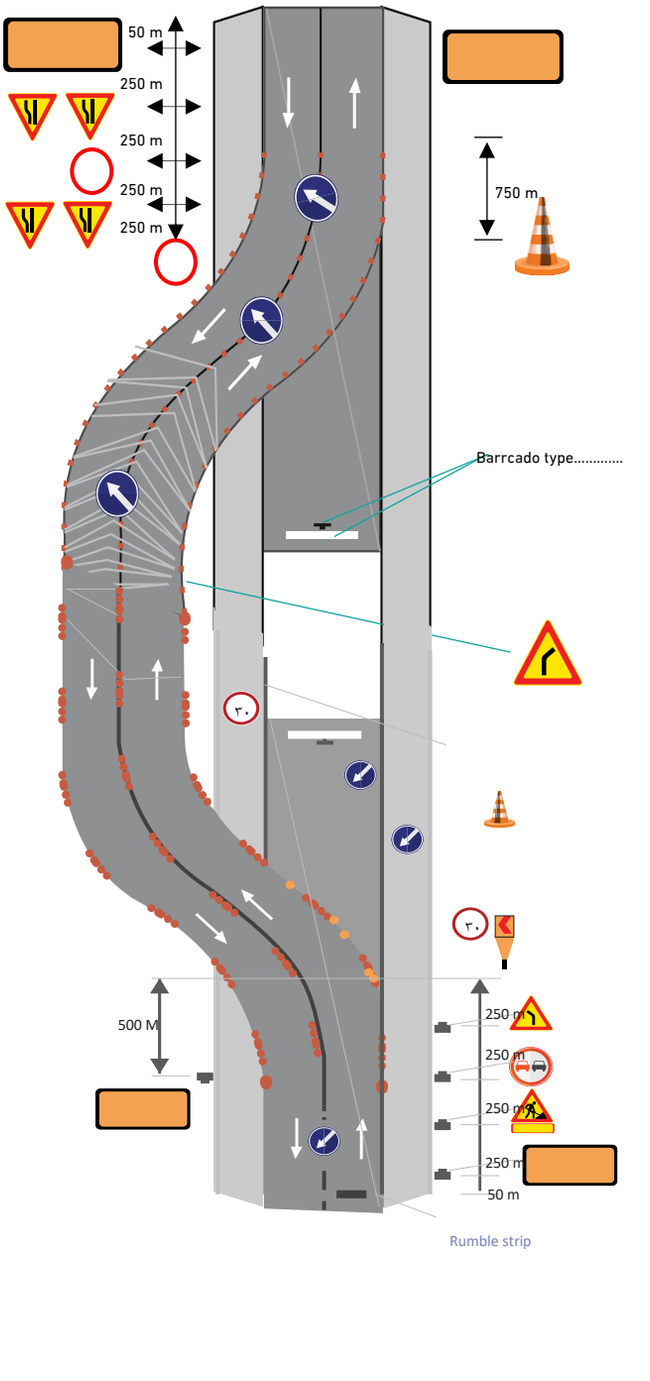


الشكل (11): منطقة عمل في حارتين على طريق مقسم

اشتراطات تجهيز الموقع - مراحل تجهيز الموقع

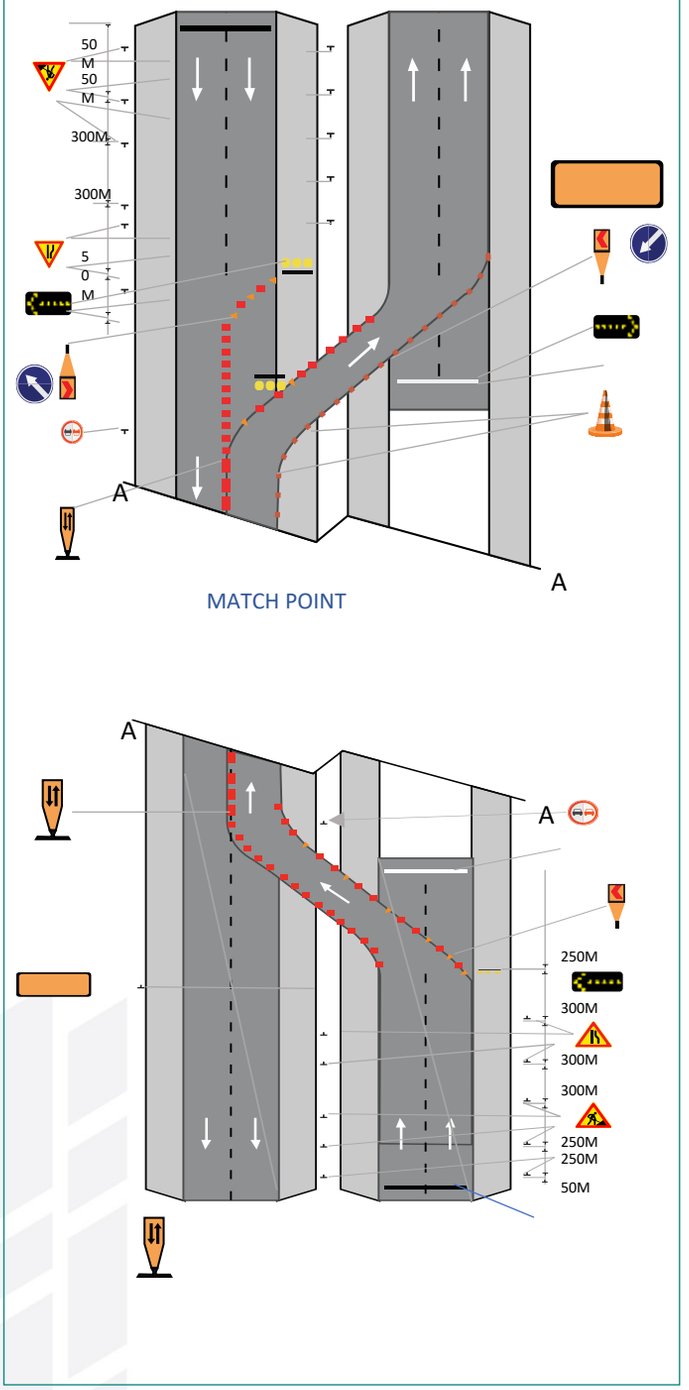
نماذج لمناطق التحكم المروري المؤقت في مواقع العمل

منطقة عمل حارة واحدة على طريق مكون من حارتين – حالة الكتف المرصود



الشكل (12): منطقة عمل حارة واحدة على طريق مكون من حارتين –حالة الكتف المرصود

العبور خلال جزيرة وسطية في طريق مقسم

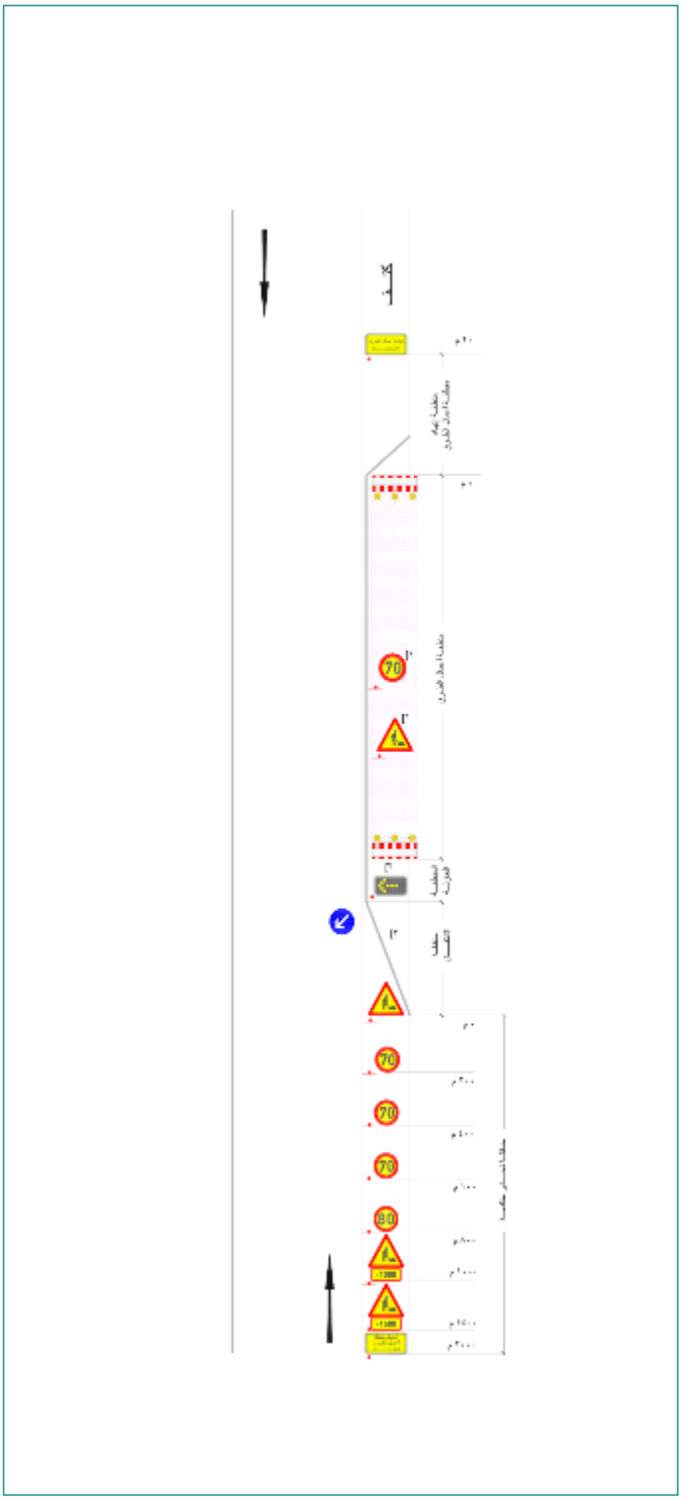


الشكل (13): العبور خلال جزيرة وسطية في طريق مقسم

اشتراطات تجهيز الموقع - مراحل تجهيز الموقع

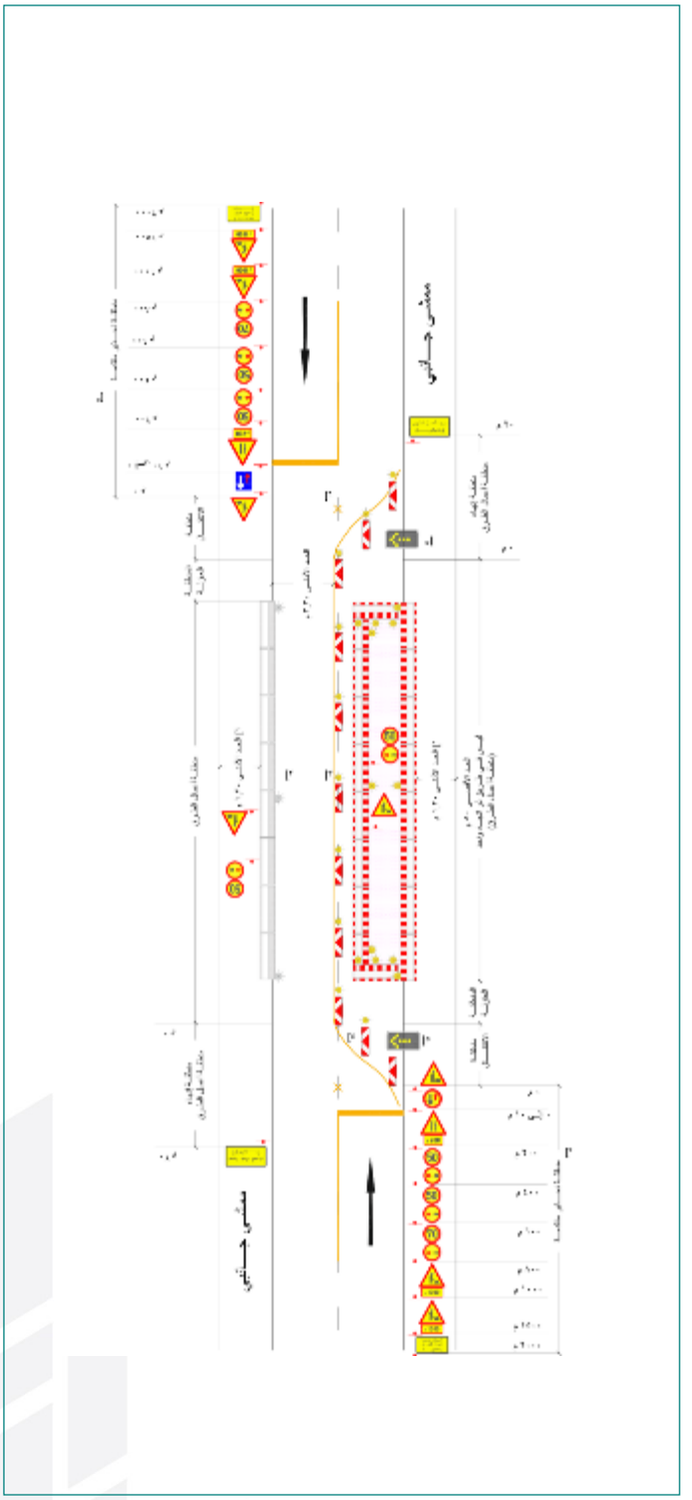
نماذج لمناطق التحكم المروري المؤقت في مواقع العمل

منطقة أعمال الطرق في كتف الطريق دون تضييق للطريق



الشكل (14): منطقة أعمال الطرق في كتف الطريق دون تضييق للطريق

المرور البديلة لمنطقة أعمال الطرق في طريق ذات اتجاهين، وذات مرور وسرعة منخفضتين

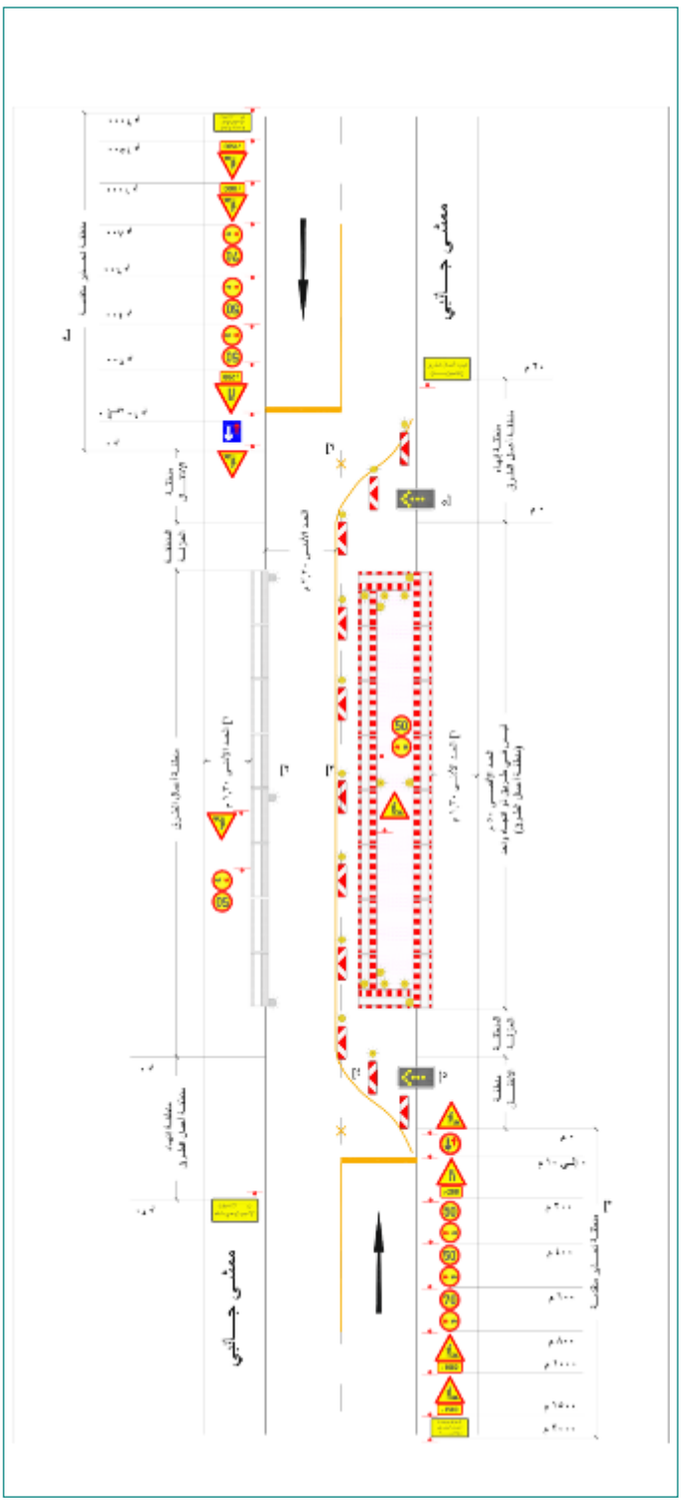


الشكل (15): المرور البديلة لمنطقة أعمال الطرق في طريق ذات اتجاهين، وذات مرور وسرعة منخفضتين

اشتراطات تجهيز الموقع - مراحل تجهيز الموقع

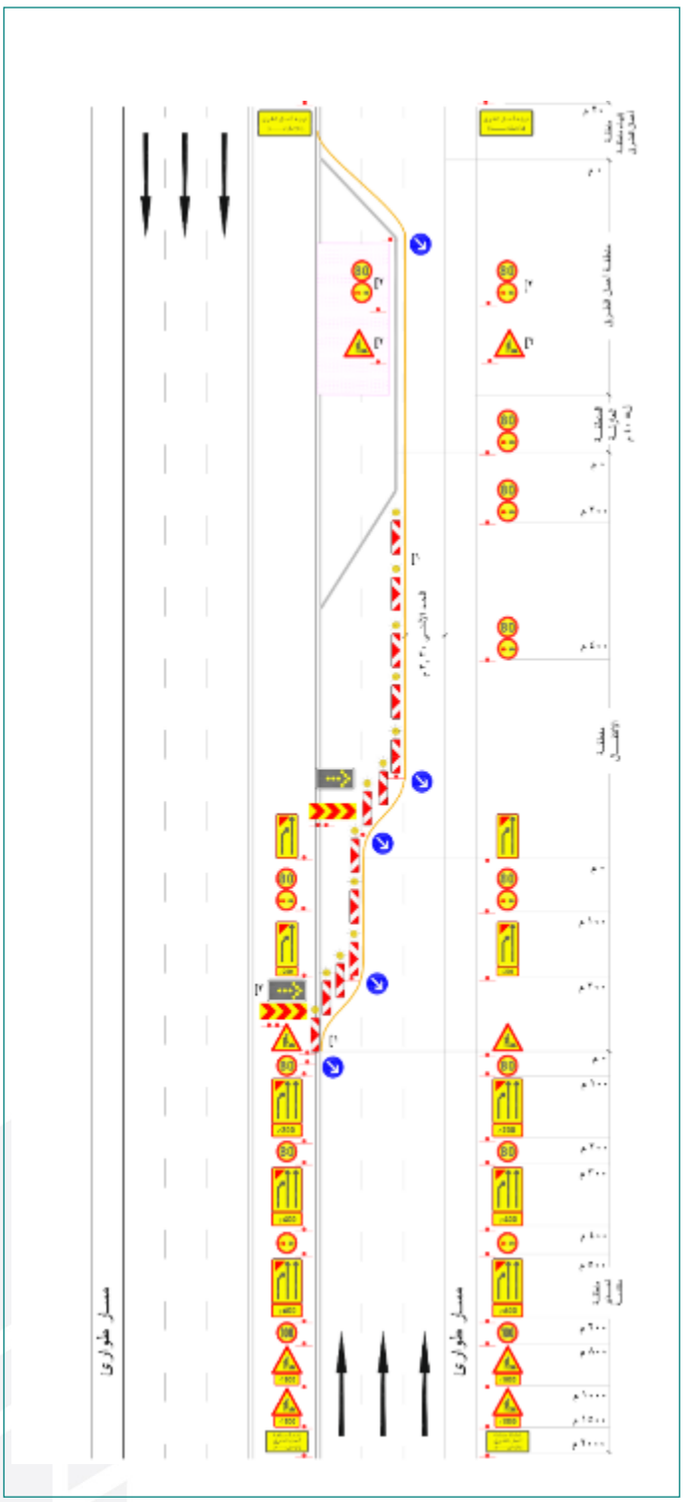
نماذج لمناطق التحكم المروري المؤقت في مواقع العمل

المرور البديلة لمنطقة أعمال الطرق في طريق ذات اتجاهين، وذات مرور وسرعة منخفضتين



الشكل (16): المرور البديلة لمنطقة أعمال الطرق في طريق ذات اتجاهين، وذات مرور وسرعة منخفضتين

طريق سريع متعدد المسارات، مع إغلاق مسارين، وتضييق عرض مسار واحد باستخدام مسار الطوارئ

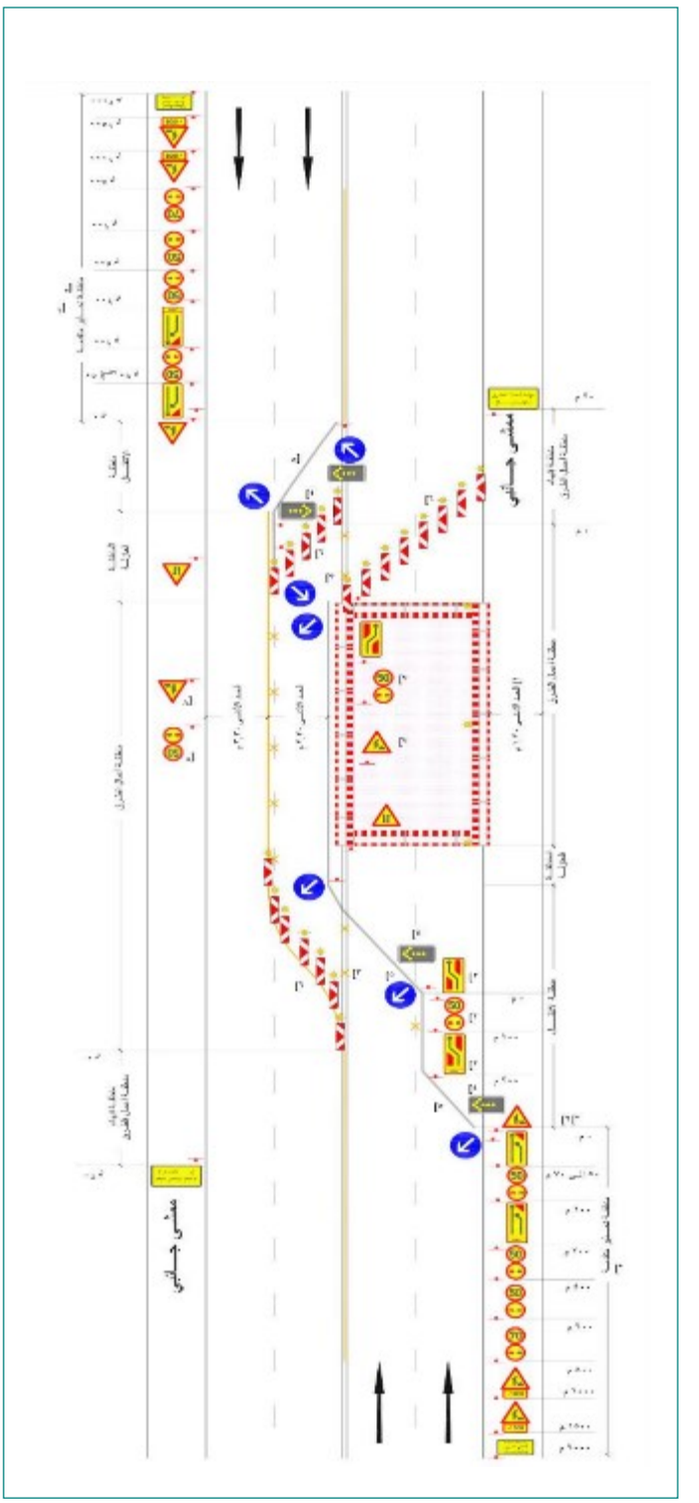


الشكل (17): طريق سريع متعدد المسارات، مع إغلاق مسارين، وتضييق عرض مسار واحد باستخدام مسار الطوارئ

اشتراطات تجهيز الموقع - مراحل تجهيز الموقع

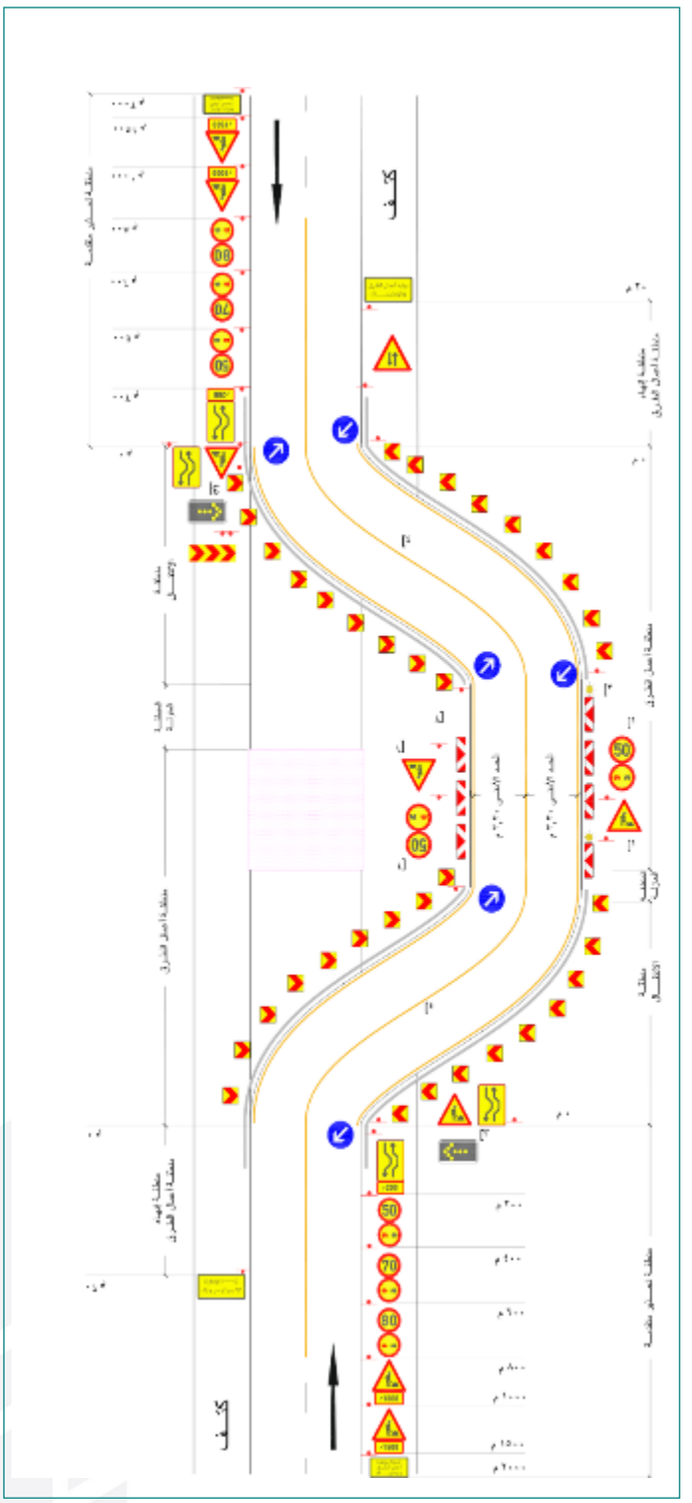
نماذج لمناطق التحكم المروري المؤقت في مواقع العمل

مسارات متعددة شريانية مع مسارين مغلقين



الشكل (18): مسارات متعددة شريانية مع مسارين مغلقين

تحويلة على طريق مقسم



الشكل (19): تحويلة على طريق مقسم

الفصل الثاني

اشتراطات التنفيذ

أولآ: اشتراطات تجهيز الموقع

مراحل تجهيز الموقع:

1. متطلبات حركة المشاة بمواقع العمل

اشتراطات وسائل التحكم المروري

متطلبات حركة المشاة بمواقع العمل - مراحل تجهيز الموقع

اشتراطات وسائل التحكم المروري

تتأثر مجموعة واسعة من المشاة بمناطق التحويلات المرورية المؤقتة، بما في ذلك الشباب وكبار السن و الأشخاص ذوي الإعاقة، وقد يحتاج هؤلاء المشاة إلى مسار حركة محدد بوضوح وقابل للاستخدام.

1. يلزم تطبيق مختلف أحكام هذا الدليل لسلامة المشاة والعمال من قبل أشخاص مؤهلين (على سبيل المثال، المدربين و / أو المعتمدين) بعد التقييم المناسب و الحكم الهندسي.
2. يلزم تقديم إخطار وإعلان مسبق بإغلاق الأرصفة بشكل يوضح المسارات البديلة من قبل الجهة المنفذة لأعمال الطرق.
3. اذا وجد تأثير لموقع العمل المؤقت على الطريق على حركة المشاة، يجب تامين الوصولية الكافية للمشاة وتوفير الممرات اللازمة.للدخول والخروج من الأنشطة على جانبي الطريق.
4. إذا كانت منطقة الإغلاق المؤقت للطرق في مواقع العمل تؤثر على أي مرفق للمشاة يمكن الوصول إليه فإنه يلزم تأمين الوصولية لهذا المرفق والحفاظ على وضوح الرؤية على طول المسار البديل.
5. إذا لم يكن إنشاء أو صيانة طريق مشاة بديل ممكنا خلال المشروع، فإن البديل يمكن أن يكون استخدام وسائل اخرى لنقل المشاة، مثل إضافة خدمة حافلات مجانية حول المشروع أو تعيين شخص كمسؤول لمساعدة الأشخاص ذوي الإعاقة في التنقل من خلال حدود المشروع.
6. ينبغي النظر في البنود الثلاثة التالية عند التخطيط للمشاة في مناطق الإغلاق المؤقت لمناطق العمل على الطرق:
7. أن لا يؤدي الإغلاق إلى وجود تداخل في الحركة بين المشاة والمركبات والمعدات ويتعارض مع العمليات التي تتم بالموقع.
8. أن لا يؤدي الإغلاق إلى وجود تداخل في الحركة بين المشاة المركبات التي تتحرك من خلال أو حول موقع العمل.
9. ينبغي توفير مسار ملائم للمشاة يمكن الوصول إليه ويكون أقرب ما يكون في الخصائص المطلوبة للحركة للأرصفة والممرات القائمة
10. لا ينبغي قطع طريق للمشاة و/أو نقله لموقع أنشطة أخرى مثل مواقف السيارات والمركبات والمعدات.
11. ينبغي النظر في فصل حركة المشاة عن كل من العمليات التي تتم في موقع العمل وعن مرور المركبات.
12. في حالة عدم توفر مسار للمشاة يشمل مواقع آمنة لعبور الطرق ،يلزم توجيه حركة المشاة بشكل مناسب باستخدام الوسائل والعلامات المرورية واللوحات الارشادية والتحذيرية المخصصة لذلك مما يشجعهم على العبور إلى الجانب الآخر من الطريق بشكل آمن..

متطلبات حركة المشاة بمواقع العمل - مراحل تجهيز الموقع

اشتراطات وسائل التحكم المروري

13. في المناطق الحضرية والضواحي مع ارتفاع حجم حركة مرور المركبات، ينبغي وضع وسائل التحكم اللازمة للمشاة في التقاطعات بحيث لا تواجه المشاة في مواقع العمل صعوبات في العبور تؤدي لمحاولتهم الالتفاف على موقع العمل أو العبور بشكل يمثل خطورة.
14. لتلبية احتياجات المشاة، بمن فيهم الأشخاص ذوي الإعاقة ، يجب الأخذ في الاعتبارات التالية عند تصميم أو تعديل مسارات المشاة المؤقتة في مناطق الإغلاق المؤقت لمواقع العمل:
15. ينبغي ضمان استمرارية المسارات التي يمكن للمشاة الوصول إليها من خلال عملية مخططة بشكل انتقالي لحين انتهاء الأعمال.
16. ينبغي الحفاظ على إمكانية الوصول إلى مواقع عبور المشاة الآمنة وتنفيذ المنحدرات الخاصة بالأشخاص ذوي الإعاقة.
17. يجب توفير سطح صلب ناعم ومستمر طوال فترة الإغلاق المؤقت لممر أو رصيف المشاة.
18. يجب ألا تكون هناك قيود أو تغييرات مفاجئة في المناسيب أو الميول التي يمكن أن تسبب التعثر أو أن يكون عائقا أمام استخدام الكراسي المتحركة وتؤثر على حركة الأشخاص ذوي الإعاقة.
19. يجب مراعاة جميع المواصفات والمعايير الهندسية المطبقة من وزارة البلديات والإسكان بخصوص متطلبات حركة المشاة والمدرجة بدليل "التصميم الهندسي للطرق الحضرية"
20. يفضل أن يكون ممر المشاة المؤقت بنفس عرض الممر القائم إذا توفر ذلك, ويجب ألا تتداخل وسائل التحكم المروري ومواد البناء الأخرى مع العرض المخصص للمشاة ،وفي حالة عدم توفر العرض يمكن الحفاظ على عرض الحد الأدنى والمقدر ب 60 بوصة او 150 سم على طول مسار المشاة.
21. يفضل أن يكون ممر المشاة ان يتجاوز حد الحفرية بمسافة متناسبة مع طول الجسر لا تقل عن 90 سم حيث يجب ان تكون موازية للحواجز الخرسانية 60سم (المسافة من حد الحفرية الي الحاجز الخرساني + عرض الحاجز الخرساني)
22. يجب ان يتم تثبيتها بالحواجز و ان تكون متصلة بشكل كامل مع الحاجز ولا يوجد مسافة للعبور منها.
23. يجب ان يكون ارتفاعها لا يقل عن نصف طول شخص متوسط الطول (160-170سم).
24. يجب ان تكون مصمتة من الجانبين.

الشكل (20): أمثلة على ممرات المشاة.

الفصل الثاني

اشتراطات التنفيذ

أولاً: اشتراطات تجهيز الموقع

مراحل تجهيز الموقع

اشتراطات وسائل التحكم المروري:

1. تصنيف عناصر وسائل التحكم المروري حسب انواع الحفر

تصنيف عناصر وسائل التحكم المروري حسب انواع الحفر

اشتراطات وسائل التحكم المروري

الحفر المفتوح العادي

نوع الحفر	نوع الطريق	نوعية الأعمال	الوصف والمدة	نوعية الحواجز
الحفر المفتوح	رئيسية/فرعية	طويلة المدى	وهي التي تتطلب إشغال لجزء من / كل الطريق لمدة تزيد عن 72 ساعة	الحواجز المستخدمة الحواجز الخرسانية
				يبلغ الحد الأدنى لعرض منطقة السلامة العرضية العازلة 1.5 م يُقاس من الحد الخلفي لحاجز السلامة (الموضح في الشكل 4-4، والشكل 4-5، والشكل 4-6، والشكل 4-7). ويُمكن تقليل هذا العرض للطرق المحلية مع حد السرعة الذي يقل عن 50 كم/س، ومع ذلك لا يُمكن تطبيق ذلك على أي طرق بها حد السرعة القانوني أعلى من 50 كم/س. .
				في حالة وقوع منطقة العمل داخل أرصفة وممرات المشاة يجب توفير مسار بديل للمشاة.
		متوسطة المدى	وهي التي تتطلب إشغال لجزء من / كل الطريق لمدة تزيد عن 8 ساعات وتقل عن 72 ساعة	الحواجز المستخدمة الحواجز الخرسانية/البلاستيكية المملومة بالماء أي منهما
				ولابد من وفير خلوص أفقي 2.5 متر يفصل بين منطقة العمل والحواجز
		قصيرة المدى	وهي التي تتطلب إشغال لجزء من / كل الطريق لمدة لا تزيد عن 8 ساعات	نوعية الحواجز المستخدمة الحواجز البلاستيكية/ الأقماع المرورية أي منهما
				ولابد من توفير خلوص أفقي 2.5 متر يفصل بين منطقة العمل والحواجز
الحفر المفتوح الدقيق/ بالغ الدقة	رئيسية/فرعية	طويلة المدى	وهي التي تتطلب إشغال لجزء من / كل الطريق لمدة تزيد عن 72 ساعة	الحواجز المستخدمة هي الخرسانية
				لابد ما توفير خلوص أفقي من 0.6 الى 1 متر يفصل بين منطقة العمل والحواجز
				في حالة وقوع منطقة العمل داخل أرصفة وممرات المشاة يجب توفير مسار بديل للمشاة.
		متوسطة المدى	وهي التي تتطلب إشغال لجزء من / كل الطريق لمدة تزيد عن 8 ساعات وتقل عن 72 ساعة	الحواجز المستخدمة الحواجز الخرسانية/البلاستيكية المملومة بالماء أي منهما
				ولابد من توفير خلوص أفقي 2.5 متر يفصل بين منطقة العمل والحواجز
		قصيرة المدى	وهي التي تتطلب إشغال لجزء من / كل الطريق لمدة لا تزيد عن 8 ساعات	نوعية الحواجز المستخدمة الحواجز البلاستيكية/الأقماع المرورية أي منهما
				ولابد من توفير خلوص أفقي 2.5 متر يفصل بين منطقة العمل والحواجز
الحفر العمودي والآبار	رئيسية/فرعية	طويلة المدى	وهي التي تتطلب إشغال لجزء من / كل الطريق لمدة تزيد عن 72 ساعة	الحواجز المستخدمة هي الخرسانية
				لابد ما توفير خلوص أفقي من 0.6 الى 1 متر يفصل بين منطقة العمل والحواجز
				في حالة وقوع منطقة العمل داخل أرصفة وممرات المشاة يجب توفير مسار بديل للمشاة.
		متوسطة المدى	وهي التي تتطلب إشغال لجزء من / كل الطريق لمدة تزيد عن 8 ساعات وتقل عن 72 ساعة	الحواجز المستخدمة الحواجز الخرسانية/البلاستيكية المملومة بالماء أي منهما
				ولابد من توفير خلوص أفقي 2.5 متر يفصل بين منطقة العمل والحواجز
		قصيرة المدى المدى	وهي التي تتطلب إشغال لجزء من / كل الطريق لمدة لا تزيد عن 8 ساعات	نوعية الحواجز المستخدمة الحواجز البلاستيكية/الأقماع المرورية أي منهما
				ولابد من توفير خلوص أفقي 2.5 متر يفصل بين منطقة العمل والحواجز

تصنيف عناصر وسائل التحكم المروري حسب انواع الحفر

اشتراطات وسائل التحكم المروري

الحفر المغلق (الثقب الأفقي)

نوع الحفر	نوع الطريق	نوعية الأعمال	الوصف والمدة	نوعية الحواجز
الثقب الأفقي الموجه	رئيسية	طويلة المدى	وهي التي تتطلب إشغال لجزء من / كل الطريق لمدة تزيد عن 72 ساعة	الحواجز المستخدمة هي الخرسانية وبنرات لتغطية موقع الحفر ولابد من توفير خلوص أفقي 2.5 متر يفصل بين منطقة العمل والحواجز
الثقب الأفقي الضّيق	رئيسية	طويلة المدى	وهي التي تتطلب إشغال لجزء من / كل الطريق لمدة تزيد عن 72 ساعة	الحواجز المستخدمة هي الخرسانية وبنرات لتغطية موقع الحفر ولابد من توفير خلوص أفقي 2.5 متر يفصل بين منطقة العمل والحواجز
الحفر باستخدام تقنية دفع المواسير	رئيسية	طويلة المدى	وهي التي تتطلب إشغال لجزء من / كل الطريق لمدة تزيد عن 72 ساعة	الحواجز المستخدمة هي الخرسانية وبنرات لتغطية موقع الحفر ولابد من توفير خلوص أفقي 2.5 متر يفصل بين منطقة العمل والحواجز

اشتراطات تجهيز الموقع - اشتراطات وسائل التحكم المروري

وسائل التحكم المروري في مناطق العمل

1 اللافتات والعلامات المرورية المؤقتة

وتشمل اللافتات التحذيرية واللافتات التنظيمية ولافتة التعريف بالمشروع

2 الأجهزة التقسيمية

وتشمل الحواجز بكافة أنوعها والمخاريط والاقماع والبراميل المرورية وغيرها من وسائل تقسيم الحركة المرورية

3 أجهزة الإنارة

وتشمل أجهزة الإنارة داخل منطقة العمل

4 متطلبات أخرى

وتشمل مطبات السرعة وشرائط القعقعة والإشارات الوامضة

اللافتات المرورية المؤقتة*

الأنواع : تبعث اللافتات بمنطقة التحكم المروري المؤقت برسائل عامة ومحددة باستخدام كلمات أو رموز ولها الفئات الثلاثة نفسها كجميع لافتات الطرق: التنظيم والتحذير والإرشاد كما هو موضح بالجدول التالي.

نوع اللافتة	الغرض من اللافتة	الوصف	الشكل
التحذيرية	تقديم تحذير مسبق من الخطر.	مثلث أو مستطيل أصفر أو برتقالي بإطار أحمر أو أسود.	
الإلزامية	تعليمات إلزامية.	دائرة زرقاء.	
التنظيمية	المنع أو الحد.	دائرة صفراء أو برتقالية بإطار أحمر.	
الإرشادية	توفير المعلومات.	مستطيل أصفر أو برتقالي بإطار أحمر أو أسود.	
التوجيهية	يوفر معلومات التوجيه.	شيفرون أصفر أو برتقالي بإطار أحمر.	

الجدول (1): اللافتات المرورية المؤقتة.

اشتراطات تجهيز الموقع - اشتراطات وسائل التحكم المروري

اللافتات والعلامات المرورية المؤقتة - أمثلة

اللافتات المرورية المؤقتة*

اللافتات المرورية التنظيمية المؤقتة

الّطريق مغلق	
مرور محلي فقط	
حمولة قصوى	
إلزم مسارك	
رصيف المارة مغلق	

اللافتات المرورية التحذيرية المؤقتة

حامل الراية	
العمال	
الانعطاف الخطر	
لإشغال حارة	
ممنوع التجاوز	
غلق حارة مرور	
جزيرة فاصلة	
شيفرون	

لافتة "السرعة المقترحة

أعمال الّطريق

مسافة

التحويلة

الطريق مغلق

المسرب اليمين

المسرب الأيسر

اشتراطات تجهيز الموقع - اشتراطات وسائل التحكم المروري

اللافتات والعلامات المرورية المؤقتة - الأبعاد

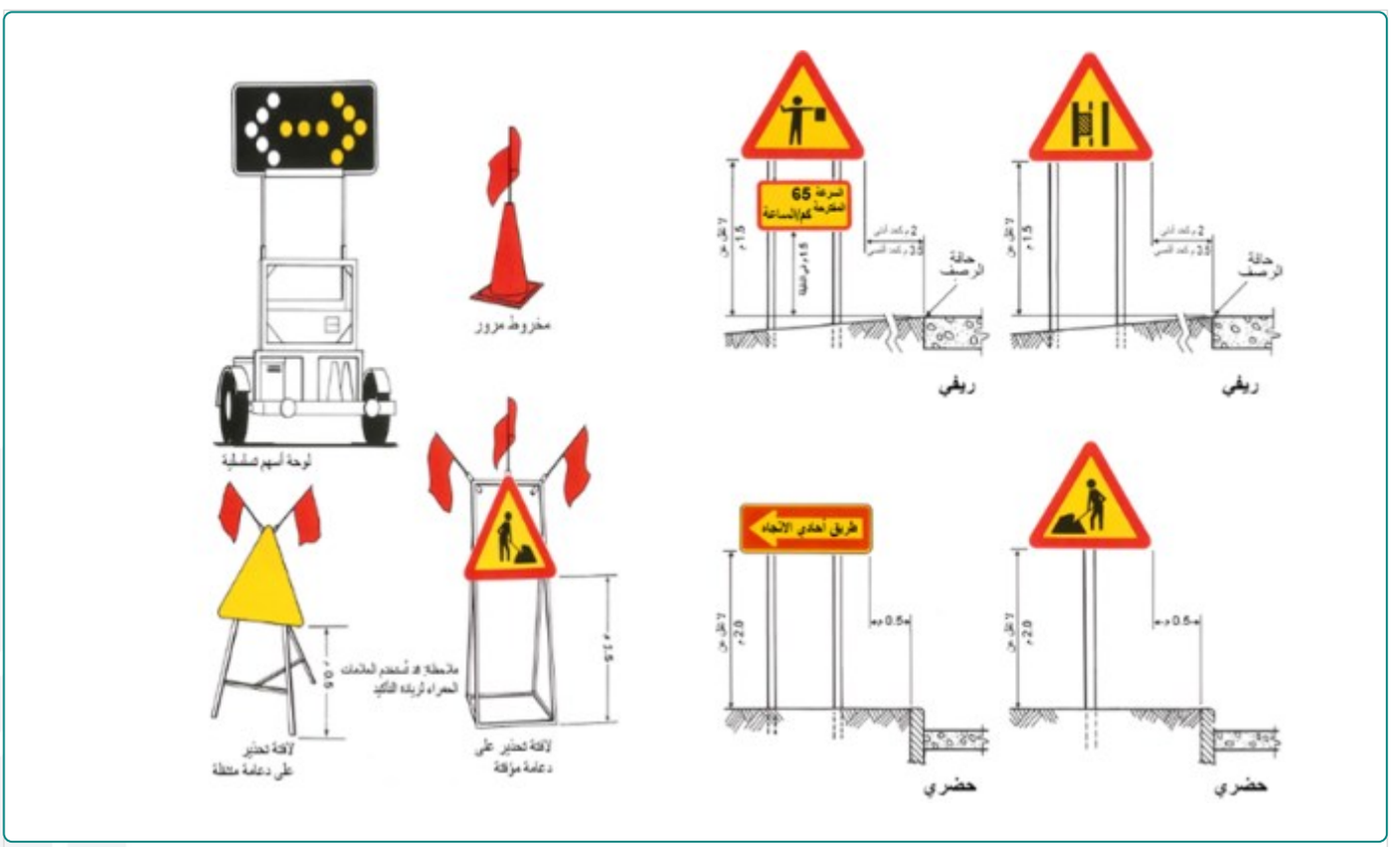
الجدول (2): أبعاد اللافتات والعلامات المرورية المؤقتة

حد السرعة (دائم)	الحد الأدنى للقطر / الارتفاع الدائري / الافتات مثلثة الشكل (ملم)	لافتات مكتوبة بالحرف الأول / ارتفاع –x (ملم)	الحد الأدنى للرؤية الأمامية (متر)
اقل من او تساوي 50	600	75/130	60
80-51	750	100/170	75
100-81	900	150/255	100
120-101	1200	150/255	100

الموقع : من المهم أن تكون علامات المرور المؤقتة مرئية عند وضعها على الطريق بحيث يمكن لمستخدم الطريق قراءة المعلومات المعروضة وفهمها بسهولة.

التثبيت : يمكن تثبيت اللافتات على الحواجز أو على المركبات المخصصة لذلك كما يمكن تثبيتها من خلال دعائم مؤقتة وللمزيد من التفاصيل حول تثبيت اللافتات.

صيانة اللافتات المرورية المؤقتة :يلزم الحفاظ على اللافتات المؤقتة من خلال نظافتها وقابلية رؤيتها ومكانها الصحيح، أما بالنسبة إلى اللافتات التي فقدت درجة كبيرة من وضوحها فيلزم استبدالها فورا.

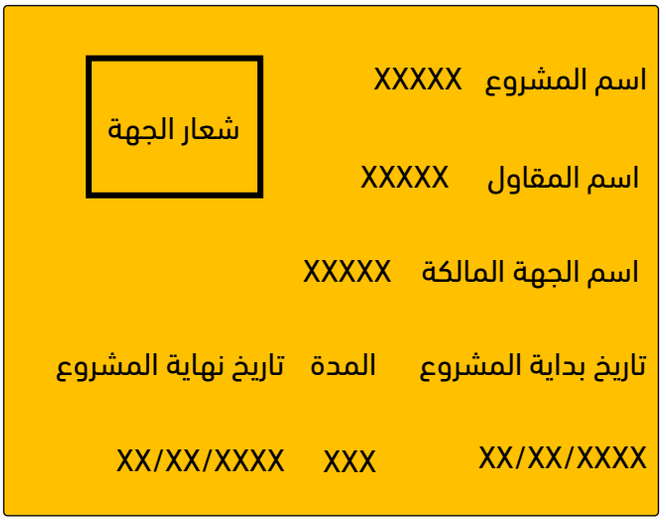


الشكل (1): اللافتات والعلامات المرورية المؤقتة - الأبعاد .

اشتراطات تجهيز الموقع - اشتراطات وسائل التحكم المروري

اللافتات والعلامات المرورية المؤقتة - الاشتراطات

1. يجب على المقاول إعداد لافتة تعريفية في بداية موقع الأعمال تتضمن اسم المشروع، اسم المقاول والجهة المالكة، تاريخ بداية الأعمال وتاريخ نهاية الأعمال والمدة الزمنية وللمزيد من التفاصيل يرجى الرجوع الى **دليل إجراءات أعمال الحفر والأعمال المدنية في مدينة الرياض – 1441.**
2. يجب تغطية اللافتات المرورية الدائمة المتعارضة مع حركة المرور بالتحويلة بالطريقة المناسبة لمنع تشتيت انتباه السائقين.
3. وتختلف أبعادها حسب سرعة الطريق وكذلك طريقة تثبيتها وتنقسم إلى لافتات حدود السرعة ولافتات أعمال الطرق ولافتات التحذير بغلق مسرب واقتراب تحويلة.



الشكل (2): لافتة تعريفية بالمشروع.

4. عند خفض سرعة الطريق داخل منطقة العمل لابد أن يتم تثبيت لافتة تخفيض السرعة بالسرعة الجديدة على بعد 250 متر ويتم تخفيض السرعة بمعدل 20 كم/ ساعة بمعنى في حال وجود سرعة 100كم / ساعة يرجى تخفيضها إلى 60 كم/ ساعة ولا بد من تثبيت لافتتين إحداهما 80كم/ ساعة والأخرى 60كم/ ساعة المسافة بينهم 250م كحد أدنى.
5. عند غلق مسار للحركة يجب تنبيه السائقين ضمن منطقة الإنذار المبكر بالحدث.
6. يجب أن تكون اللافتات عاكسة للضوء كما يجب تثبيت اللافتات في الاتجاهين لزيادة الانتباهه ويُستخدم اللون الأصفر والأسود للكتابة.
7. يجب تنظيف وصيانة اللافتات المرورية بشكل دوري لتظل عاكسة وواضحة.

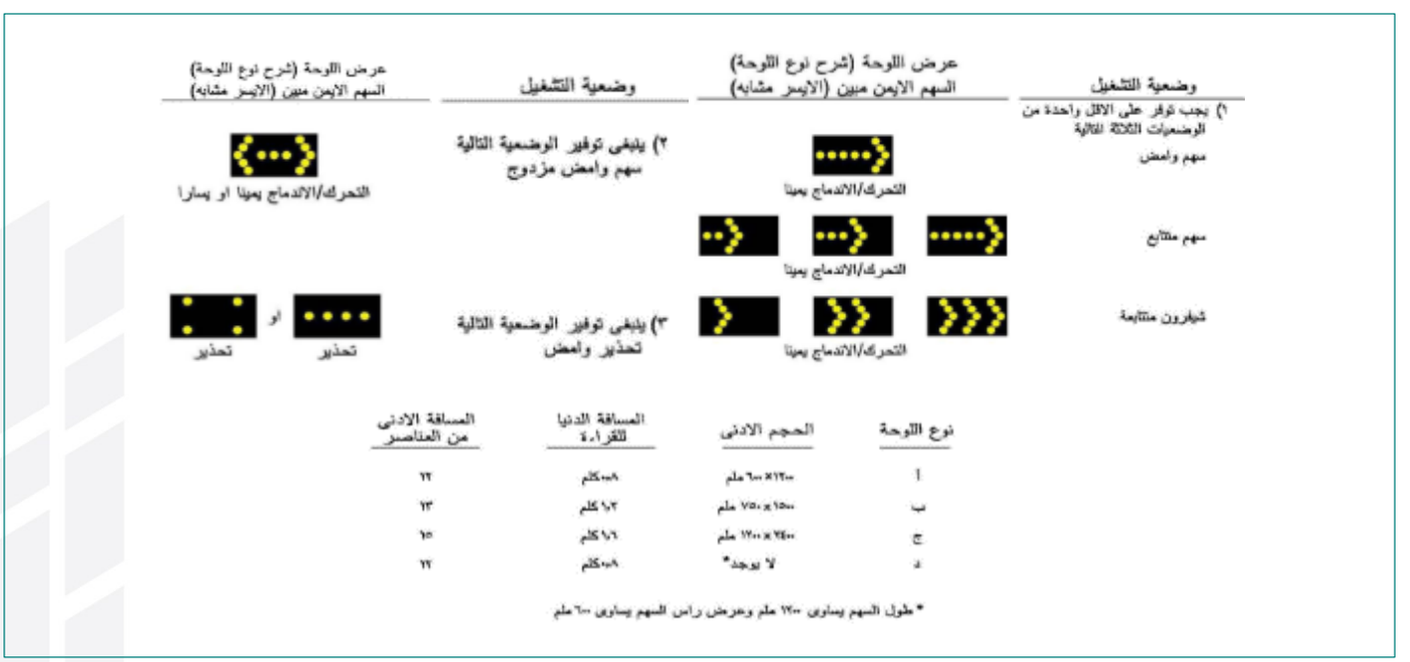
اشتراطات تجهيز الموقع - اشتراطات وسائل التحكم المروري

اللافتات والعلامات المرورية المؤقتة - لافتات الرسائل المتغيّرة المحمولة

تستخدم لافتات الرسائل المتغيرة المحمولة بشكل متكرر على الطرق السريعة الحضرية ذات الكثافة المرورية.

1. من تطبيقاتها إغلاق الطرق والمسارب والمنحدرات، معلومات تقييد العرض؛ ضبط السرعة أو تخفيضها؛ معلومات عن جدولة العمل؛ إدارة وتحويل سير مستخدمي الطريق؛ التحذير من الظروف المعاكسة أو الأحداث الخاصة؛ وغيرها.
2. ينبغي أن تكون لافتات الرسائل المتغيرة المحمولة مرئية من على بعد 800م.
3. نص الرسائل باللغة الإنكليزية يجب أن تكون بأحرف بارتفاع 450 مم و300 مم في للافتات المحمولة والتي توضع على الشاحنات الخدمية ويمكن استخدام ارتفاع أصغر في السرعة البطيئة على أن تكون الرسالة قابلة للقراءة من بعد حوالي 200 م.
4. الرسالة مختصرة لا يزيد طول الرسالة عن 3 أسطر.
5. محتوى الرسالة يتضمن المشكلة أو الموقف الذي سيواجه مستخدم الطريق / موقع أو مسافة المشكلة أو الموقف / التصرف المقترح للسائق.
6. عند استخدامها بشكل متعدد يجب الفصل بين الرسائل بمسافة 300 م في الطرق السريعة و 150 م في الطرق الحضرية.
7. يصل ارتفاعها 2.1 م في الطرق الحضرية و1.5 م في الطرق السريعة.

اللافتات والعلامات المرورية المؤقتة - لوحات الأسهم

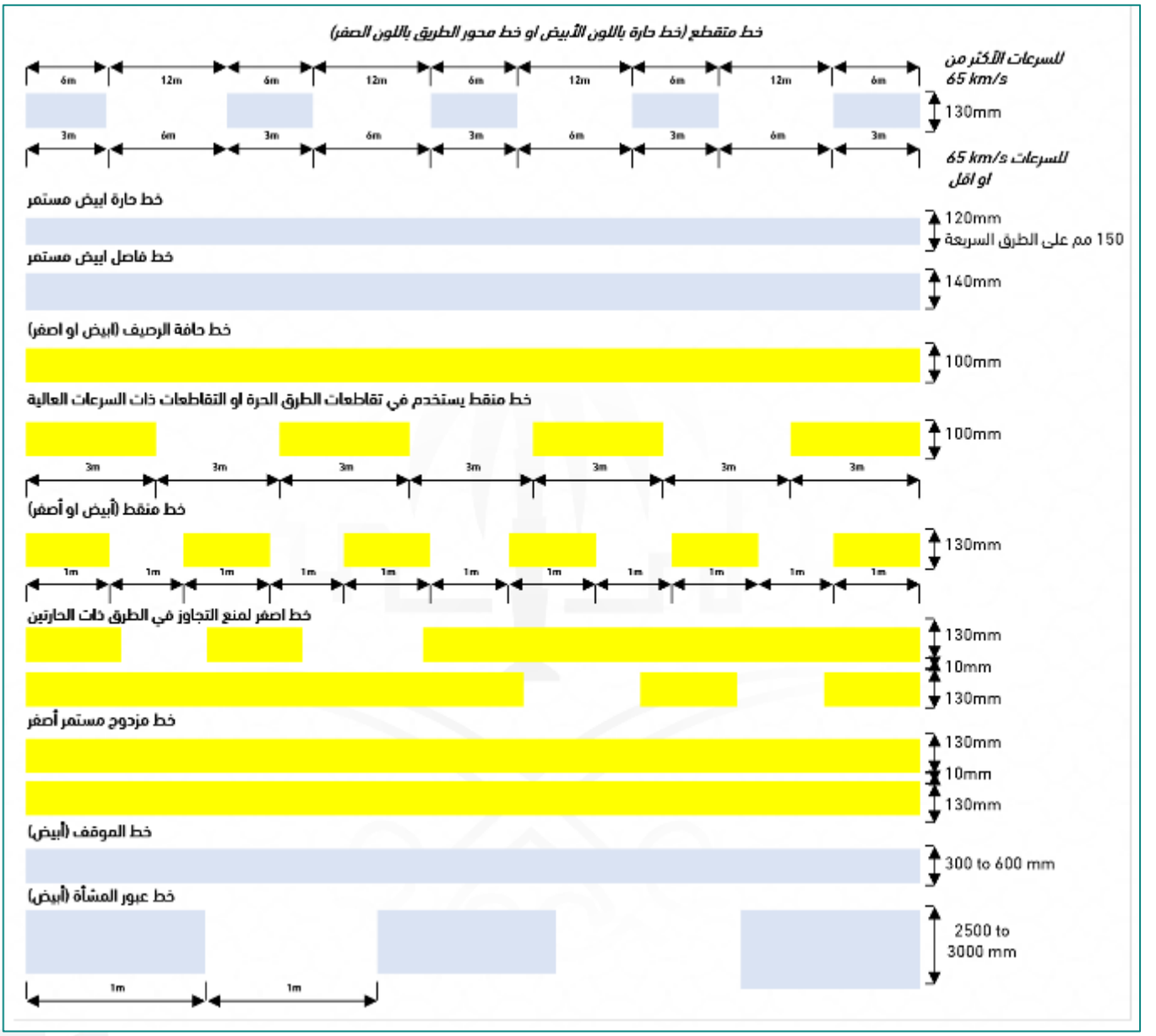


الشكل (3): اللافتات والعلامات المرورية المؤقتة - لوحات الأسهم.

اشتراطات تجهيز الموقع - اشتراطات وسائل التحكم المروري

اللافتات والعلامات المرورية المؤقتة - العلامات المرورية المؤقتة

ويوضح الشكل التالي أبعاد العلامات المرورية في مناطق العمل وهي ضرورية في حال زيادة مدة التنفيذ عن ثلاثة أشهر.



الشكل (4): أبعاد العلامات المرورية في مناطق العمل .

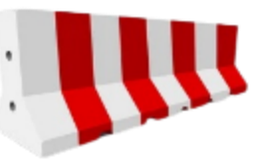
اللافتات والعلامات المرورية المؤقتة - الاشتراطات

1. يجب تغطية العلامات الأرضية الدائمة المتعارضة مع حركة المرور بالتحويلة بالطريقة المناسبة لمنع تشتيت انتباه السائقين.
2. يتم إزالة العلامات الأرضية الحالية ودهان علامات أرضية جديدة إذا زادت مدة الأعمال عن 3 أشهر.

اشتراطات تجهيز الموقع - اشتراطات وسائل التحكم المروري

الأجهزة التقسيمية

وتشمل كل الأجهزة اللازمة لتنظيم حركة المرور في مناطق العمل وفيما يلي أشهر النماذج المستخدمة وللمزيد من التفاصيل حول الأجهزة التقسيمية يمكن مراجعة دليل وسائل التحكم المروري في مناطق العمل.

نوع الحاجز	شكل الحاجز	دواعي الاستخدام
الحواجز الخرسانية		إن الحواجز الخرسانية المؤقتة المقاومة للاصطدام تمثل الحاجز العملي الذي يمنع المركبات من الدخول إلى منطقة العمل وفي نفس الوقت تقلل من إصابات الركاب ويجب استخدام هذه الحواجز في جميع المواقع التي توجد بها اختلافات كبيرة في المناسيب بين الحفرية في موقع العمل والطريق ،وتعتبر قطاعات الحواجز الخرسانية المنفصلة حين وضعها بطريقة متصلة مع بعضها البعض باستمرار ليكون نظام الحاجز كتلة واحدة مما يقلل فرص انفصالها ويزيد من تحملها للصدمات لتوفير الحماية للعاملين والمعدات والمواد.كما يجب أن تحمل الحواجز شعار الجهة المقدمة للخدمة و إسمها.
الحواجز البلاستيكية المملوءة بالماء أو الرمل		حواجز بلاستيكية خفيفة الوزن مملوءة بالماء أو الرمل. تستخدم عندما تكون هناك حاجة لتحديد الحدود الداخلية لمنطقة الأعمال كما تستخدم فقط في الأعمال متوسطة المدى التي لا تزيد عن 72 ساعة على الطرق ذات الحد الأقصى للسرعة المعلنة 50 كم/ ساعة وعمق الحفر لا يزيد عن 30 سم وحجم مرور منخفض على أن يتم توفير اللافتات التحذيرية اللازمة والإنارة اللازمة أثناء العمل ليلا وكذلك التنسيق المسبق مع جميع أصحاب المصلحة في المنطقة. كما يجب أن تحمل الحواجز شعار الجهة المقدمة للخدمة و إسمها.
الحواجز البلاستيكية المملوءة بالماء والمدعمة بقضبان من الفولاذ		يمكن إستبدال الحواجز الخرسانية بالحواجز المملوءة بالماء طبقا للمتطلبات الموضحة في دليل وسائل التحكم المروري في مناطق العمل. كما يجب أن تحمل الحواجز شعار الجهة المقدمة للخدمة و إسمها.
الحواجز المعدنية		يمكن إستبدال الحواجز الخرسانية بالحواجز المعدنية والتي تتكون من مقاطع ألواح فولاذية مجلفنة بأطوال مختلفة. هذه الحواجز خفيفة الوزن وقابلة للتكديس مما يسمح بنقل كميات أكبر منها على شاحنة واحدة. تم اختبار العديد من الأنظمة بنجاح وفقًا لمتطلبات NCHRP Report 350. كما يجب أن تحمل الحواجز شعار الجهة المقدمة للخدمة و إسمها.

اشتراطات تجهيز الموقع - اشتراطات وسائل التحكم المروري

الأجهزة التقسيمية

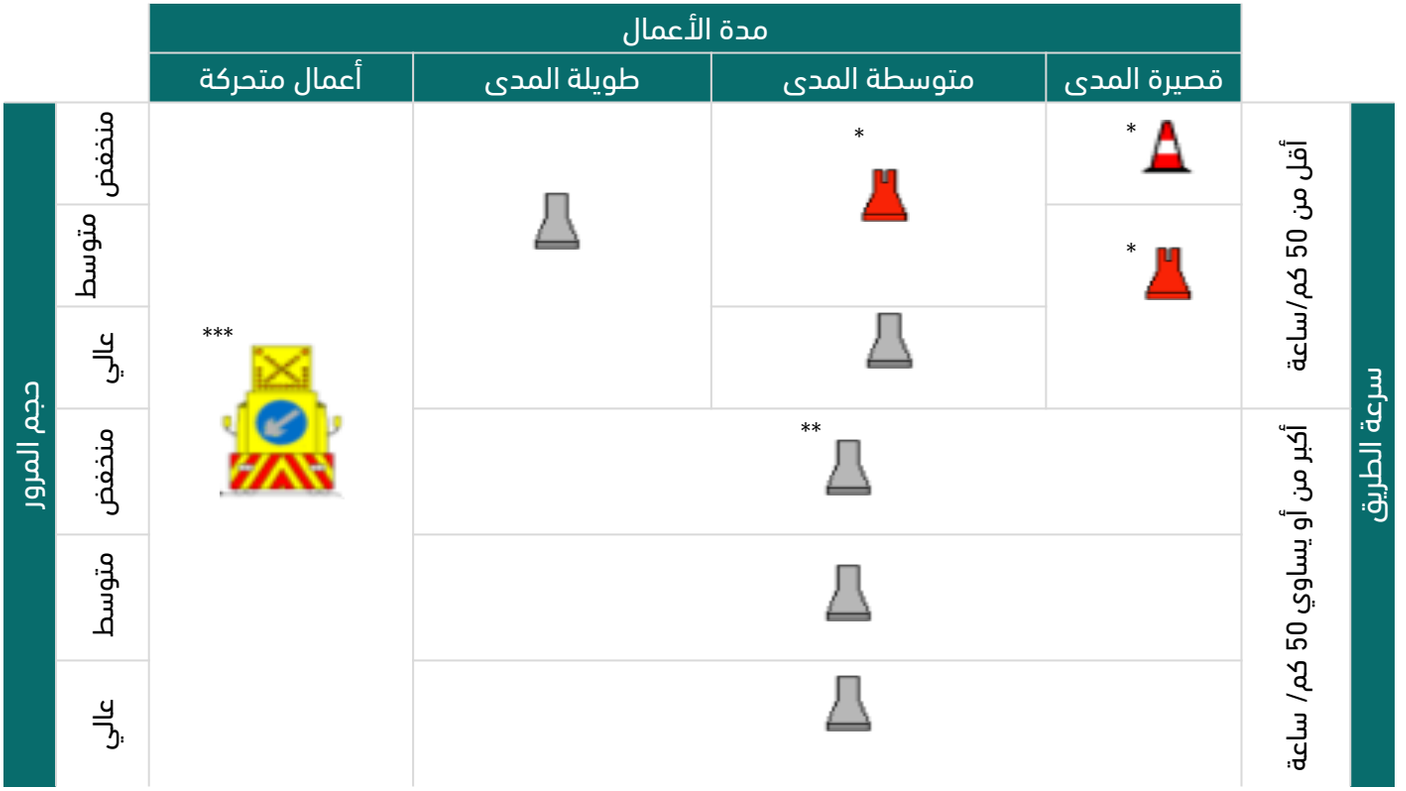
نوع الحاجز	شكل الحاجز	دواعي الاستخدام
المخاريط الأقماع المرورية		مناسبة فقط في الأعمال قصيرة المدى أقل من 8 ساعات في الطرق ذات السرعة الأقل من 50 كم/ ساعة وتستخدم في الأعمال المتنقلة في حال وجود سيارة ال TMA التي توفر حماية الأعمال باتجاه حركة المركبات.
البراميل		تُستخدم كبديل للمخاريط الأقماع على الطرق السريعة عند القيام بالأعمال قصيرة المدى ويتم استخدامها كواقي للصدمات عند بداية الحواجز الخرسانية أو عند بداية ونهاية المنطقة الانتقالية وعند بداية ونهاية المنحنيات وعند المخارج في منطقة Gore Area.
المخاريط المرورية العامودية		تُستخدم فقط عندما لا تسمح القيود المكانية باستعمال أجهزة أكبر حجماً. يجب أن تُثبت بسهولة على الطريق أو السطح المعبد وألا تُزاح بسهولة.

اشتراطات تجهيز الموقع - اشتراطات وسائل التحكم المروري

الأجهزة التقسيمية - الاشتراطات

قبل البدء في الأعمال على المقاول تحديد الأعمال طبقا لمدة الأعمال كما يلي :

يؤثر كل من حجم حركة المرور وسرعة الطريق ومدة الاعمال وعمق الحفر ووقت العمل على نوع الحواجز المطلوبة بمناطق العمل.



	مخروط مروري عاكس		حاجز خرساني
	حاجز بلاستيكي مملوء بالماء		شاحنة من نوع TMA***

الشكل (5): أنواع الحواجز المطلوبة بمناطق العمل.

* في حال زيادة عمق الحفر عن 60 سم يتم إستخدام الحواجز الخرسانية كبديل.

** في حال عدم زيادة عمق الحفريات عن 30 سم يمكن إستخدام الحواجز البلاستيكية المملوءة بالماء/ الرمل كبديل.

*** شاحنات تزن نحو 10 طن يتم تزويدها بواقي صدمات *crash cushion* ليتحمل صدمات المركبات التي يصل وزنها الى 2 طن على سرعة الطريق ويتم وضع الشاحنات ببعد يتراوح نحو 3 م قبل موقع الأعمال في اتجاه حركة المركبات وللمزيد من التفاصيل حول الشاحنات يمكن الرجوع إلى التفاصيل الفنية ل TMA.

اشتراطات تجهيز الموقع - اشتراطات وسائل التحكم المروري

الأجهزة التقسيمية - الاشتراطات

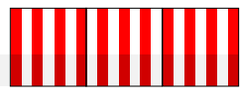
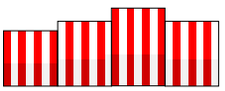
إذا كانت منطقة العمل تقع خارج النطاق العمراني وخارج منطقة الأمان "Clear Zone"، فيمكن عدم استخدام الحواجز بعد موافقة واعتماد الإدارة العامة للمرور وإدارة السلامة المرورية بالأمانة/ البلدية المعنية.

ويوضح الجدول التالي المسافة الأمنة حسب سرعة الطريق المتاخم لمنطقة العمل، ويتم تعريف المنطقة الآمنة بأنها المنطقة التي تحتاجها المركبة للتوقف عند جنوحها خارج الطريق و تُقاس من نهاية طرف الأسفلت.

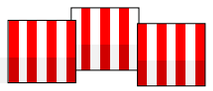
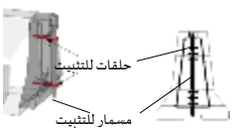
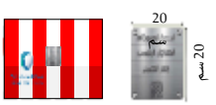
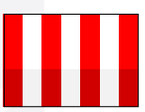
سرعة الطريق كم/ساعة	المسافة الآمنة متر
أكبر من 100	9
90-70	6.1
60	4.6
أقل من 55	3

الجدول (3): المسافة الأمنة حسب سرعة الطريق المتاخم لمنطقة العمل

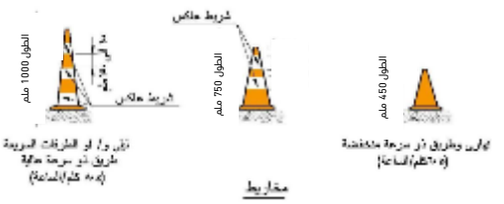
اشتراطات تجهيز الموقع - اشتراطات وسائل التحكم المروري(2/1)

	حواجز خرسانية	حواجز بلاستيكية	المطابق ✓	الغير مطابق ✗
الأبعاد (م)	يتراوح من 1 الى 1.5 متر بارتفاع 0.8 الى 1.05 متر.	طول 2.5 متر بارتفاع 0.8 الى 1.05 متر.		
الوزن	لا ينطبق.	الوزن 600 كم عند ملئها بالماء و1000كم عند ملئها بالرمل.		
المواد	المواد المستخدمة في تنفيذ الحواجز هي نفس المواد المستخدمة في تنفيذ الخرسانة المسلحة.	متينة -سهلة التصريف مطابقة للمواصفات - غير ضارة للبيئة.		
الألوان	الأحمر مع الأبيض أو الأصفر مع الأسود.	البرتقالي او الأبيض العاكس.		
الشريط العاكس	يُوضع شريط عاكس بعرض لا يقل عن 25 سم على طول خط الحواجز لتحذير السائقين ومستخدمي الطريق من الاصطدام.	مطابق للحواجز الخرسانية.		
الحالة	مكتملة الحواف والأطراف وغير متهالكة والدهنات واضحة.	مطابق للحواجز الخرسانية.		
الحماية	توفير برميل رملي كواقي للصدمات عند بداية الحواجز الخرسانية.	مطابق للحواجز الخرسانية.		

اشتراطات تجهيز الموقع - اشتراطات وسائل التحكم المروري(2/2)

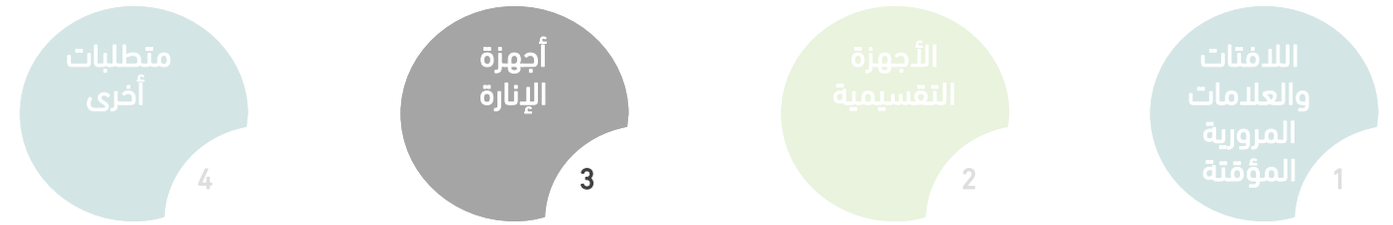
	حواجز خرسانية	حواجز بلاستيكية	المطابق ✓	الغير مطابق ✗
الأبعاد (م)	أن تكون متراصة على خط واحد وغير متعرجة لتحدد مسار الحركة بشكل لا يمثل خطورة على مستخدمي الطريق.	مطابق للحواجز الخرسانية.		
الربط	يجب ربط الحواجز الخرسانية في موقع العمل وذلك لضرورة أن تعمل الحواجز الخرسانية كوحدة واحدة.	يتم إتباع إرشادات المصنع لربط الحواجز البلاستيكية المملوءة بالماء أو الرمل وذلك لتعمل كوحدة واحدة لامتصاص الصدمات في السرعات الأقل من 50 كم/ساعة ويجب أن تكون منطقة الربط بكامل طول الحاجز.		
اللافتات	يلزم وضع العلامات واللوحات المرورية المطلوبة لتوجيه وتحذير مستخدمي الطريق بالأوضاع الناتجة عن أعمال الطريق.	مطابق للحواجز الخرسانية.		
الإنارة	تُستخدم الإنارة اللازمة علي الحواجز الخرسانية ليلاً وخصوصا في المواقع التي لم يتم الانتهاء من تنفيذ إنارة الشوارع بها.	مطابق للحواجز الخرسانية.		
الخلوص الأفقي	يجب وجود مسافة خلوص بين موقع العمل والحاجز تتراوح بين 0.6 متر إلى 1.5 متر حسب حاجة الأعمال.	يجب توفير مسافة 2.5 متر كخلوص أفقي عند إعداد موقع العمل وذلك لأن الإزاحة الناجمة عن الصدم تزيد في حالة الحواجز البلاستيكية المملوءة بالماء عنها في الحواجز الخرسانية.	 	 
تحديد الجهة المسؤولة	لغرض الرقابة على أسباب التشوه البصري يلزم على المقاول إضافة لوحة معدنية على الحواجز الخرسانية ليتم معرفة بيانات كل مشروع وكذلك لمعرفة الجهة المسؤولة التابعة لها هذه الحواجز واسم المقاول الرئيسي المنفذ للمشروع.	مطابق للحواجز الخرسانية.		

اشتراطات تجهيز الموقع - اشتراطات وسائل التحكم المروري

الشرط	المخاريط المرورية	البراميل المرورية
الأبعاد م	**طبقا لدليل وسائل التحكم المروري في مناطق العمل** 	**يجب ألا يقل ارتفاع البرميل عن 900 مم ولا يقل القطر عن 450 مم.**
الوزن	لا ينطبق.	لا ينطبق.
المواد	متينة - مطابقة للمواصفات.	متينة - مطابقة للمواصفات.
الألوان	البرتقالي والأبيض / الأحمر والأبيض.	البرتقالي والأبيض / الأحمر والأبيض.
الشريط العاكس	مطابق للحواجز الخرسانية.	مطابق للحواجز الخرسانية.
الحالة	مطابق للحواجز الخرسانية.	مطابق للحواجز الخرسانية.
الحماية	لا ينطبق.	لا ينطبق.
الاستقامة	لا ينطبق.	لا ينطبق.
الربط	لا ينطبق.	لا ينطبق.
اللافتات	مطابق للحواجز الخرسانية.	مطابق للحواجز الخرسانية.
الإنارة	مطابق للحواجز الخرسانية.	مطابق للحواجز الخرسانية.
الخلوص الأفقي	مطابق للحواجز البلاستيكية.	مطابق للحواجز البلاستيكية.
تحديد الجهة المسؤولة	لا ينطبق.	مطابق للحواجز الخرسانية.

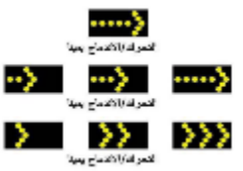
اشتراطات تجهيز الموقع - اشتراطات وسائل التحكم المروري

أجهزة الإنارة



ينخفض حجم حركة المرور وتزداد سرعة المركبات أثناء الليل لذا يجب توفير الإنارة الليلية في مناطق العمل حسب الأنواع الموضحة بالجدول التالي:

الجدول (4): أنواع الإنارة اللازمة لمواقع العمل

الأضواء الكاشفة		Flood Lights	مواقع الحفر العميق- عند ضعف إضاءة الطريق - لتوضيح بعض العناصر – المعدات المتحركة.
الإشارات التشغيلية المتقطعة		Flashing Warning Beacons	ملزمة لكل أنواع الأعمال وتوضع كل مسافة 4 متر في منطقة العمل الصغيرة والمنحنيات وكل 18 متر في مناطق العمل المستقيمة وتصل إلى 8 أمتار في المنطقة الانتقالية.
المصابيح الكهربية ثابتة التوهج		Steady Burn Electrical Lamp	تستعمل في مناطق العمل طويلة المدى.
الأسهم المضيئة (جدول مقاسات أسهم التحذير)		Arrow Board	يتم تثبيتها عند نقطة تقاطع المنطقة الانتقالية مع نهاية الحارة المرورية كما يجب أن يكون السهم المضيء بمقاس ١متر"طول" *٢متر"عرض" ليد ويسمح بنظام استبدال الاتجاه وكتابة العبارات عن طريق برنامج.

النوع	الحد الأدنى للمقاس (ملم)	الحد الأدنى لعدد مصابيح اللوح	الحد الأدنى لمسافة الوضوح
أ	1200 x 600	12	0,80
ب	135 x 750	13	1,25
ج	2400 x 1200	15	1,50

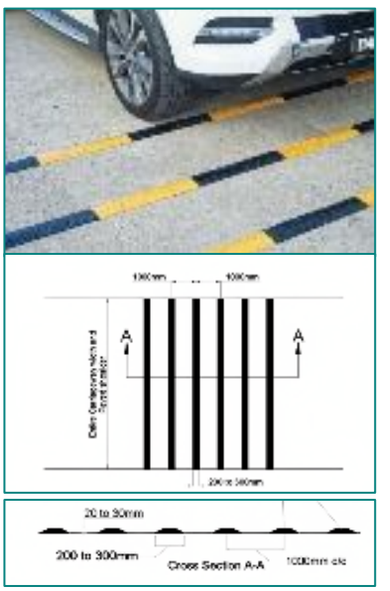
الجدول (5): مقاسات الإنارة اللازمة لمواقع العمل

* يجب تأمين إنارة LEDإضافية على امتداد الحواجز سواء كانت خرسانية أو بلاستيكية.

اشتراطات تجهيز الموقع - اشتراطات وسائل التحكم المروري

متطلبات أخرى

الجدول (6): متطلبات أخرى من وسائل التحكم المروري

ممهدات الصدمات		Crash cushions	هي أنظمة تخفف آثار المركبات الخارجة عن السيطرة التي تصطدم بالعقبات، إما عن طريق إبطاء سرعة المركبة بسلاسة إلى التوقف عندما تضرب بمقدمة المركبة، أو عن طريق إعادة توجيه المركبة.
البروزات والإنبعاجات السطحية		Rumble Strips	تتألف البروزات والانبعاجات السطحية من مناطق عرضية ضيقة متقطعة خشنة أو مرتفعة قليلا البروزات السطحية على الطريق تمتد عبر المسارب أو انبعاجات في الكتفين الانبعاجات السطحية على الكتف. تستدعي البروزات والانبعاجات السطحية انتباه السائقين للأجهزة التحذيرية والتنظيمية المعيارية أو تنبه السائقين إلى ظروف حركة مرور غير اعتيادية. إنما تجذب انتباه السائق عبر بث صوت و/أو اهتزاز للمركبة إلى التغيرات غير المتوقعة في مسار الطريق وإلى الحالات التي تتطلب التوقف.
الشاشات		Screens	تستخدم الشاشات لمنع مستخدمي الطرق من رؤية الأعمال التي يمكن أن تكون مشتتة. قد تؤدي الشاشات إلى تحسين السلامة وحركة مرور المركبات حيث تقترب من القدرة الاستيعابية لأنها تحد من التحديق وتحد أيضا من وهج المصابيح الأمامية من حركة السير.

اشتراطات تجهيز الموقع - اشتراطات وسائل التحكم المروري

متطلبات أخرى

متطلبات حركة المشاة بمواقع العمل		N/A	تتأثر مجموعة واسعة من المشاة بمناطق التحويلات المرورية المؤقتة، بما في ذلك الشباب وكبار السن والأشخاص ذوي الإعاقة ، وقد يحتاج هؤلاء المشاة إلى مسار حركة محدد بوضوح وقابل للاستخدام .
المطبات الصناعية		Speed Bumps	**للتفاصيل اللجوء الى المقطع في الأسفل الخاص بالمطبات الصناعية**

1. **المطبات الصناعية**

- **الهدف الرئيسي للمطبات الصناعية**

1. يعتبر تجاوز السرعة المحددة لسائقي السيارات المارة في أعمال الطرق مشكلة رئيسية تتعلق بالسلامة بالنسبة لعمال الطرق. يتم إدارة التحكم في سرعة المركبات في مواقع أعمال الطرق بشكل أساسي من خلال استخدام إشارات تقييد السرعة وأجهزة التحكم في حركة المرور.
2. نسبة كبيرة من مستخدمي الطريق لا يلتزمون بشكل صارم بإشارات الحد الأقصى للسرعة على الطريق، وفي بعض الحالات لا يستجيبون للتعليمات التي يقدمها مراقبو المرور لإبطاء السرعة في مواقع العمل على الطرق.
3. يمكن تحقيق قدر أكبر من الالتزام بتخفيف سرعة السيارات من خلال وضع مطبات صناعية بشكل مناسب على حدود موقع الأعمال بالإضافة إلى علامات التحذير الموضوعة.
4. لا يجوز استعمال المطبات الصناعية إلا في حالة استنفاذ جميع الخيارات الأخرى التي يمكن استخدامها لتخفيف سرعة المارة.
5. يجب تحديد إجراء التثبيت الأنسب لاستخدامه في الموقع.
6. يجب تحديد عدد المطبات الصناعية المطلوب في الموقع.
7. يجب تحديد عدد ونوع وموضع العلامات التحذيرية لمطبات السرعة المطلوبة للموقع.
8. يجب الاطلاع على تخطيط ترسيم الحدود وأجهزة التحكم في حركة المرور الأخرى التي يتم استخدامها جنبًا إلى جنب مع المطبات الصناعية.
9. تقييم ما إذا كان سطح الطريق مغلقًا أم غير مغلق وحالته (مما يؤثر على فعالية تثبيت المطبات الصناعية على السطح وقدرتها على البقاء في موضعها).

اشتراطات تجهيز الموقع - اشتراطات وسائل التحكم المروري

متطلبات أخرى - اشتراطات متطلبات حركة المشاة بمواقع العمل

1. يلزم تطبيق مختلف أحكام هذا الدليل لسلامة المشاة والعمال من قبل أشخاص مؤهلين على سبيل المثال، المدربين و / أو المعتمدين بعد التقييم المناسب والحكم الهندسي.
2. يلزم تقديم إخطار وإعلان مسبق بإغلاق الأرصفة بشكل يوضح المسارات البديلة من قبل الجهة المنفذة لأعمال الطرق.
3. إذا وجد تأثير لموقع العمل المؤقت على الطريق على حركة المشاة، يجب تامين الوصولية الكافية للمشاة وتوفير الممرات اللازمة للدخول والخروج من الأنشطة على جانبي الطريق.
4. إذا كانت منطقة الإغلاق المؤقت للطرق في مواقع العمل تؤثر على أي مرفق للمشاة يمكن الوصول إليه فإنه يلزم تأمين الوصولية لهذا المرفق والحفاظ على وضوح الرؤية على طول المسار البديل.
5. إذا لم يكن إنشاء أو صيانة طريق مشاة بديل ممكنا خلال المشروع، فإن البديل يمكن أن يكون استخدام وسائل أخرى لنقل المشاة، مثل إضافة خدمة حافلات مجانية حول المشروع أو تعيين شخص ما كمسؤول لمساعدة الأشخاص ذوي الإعاقة في التنقل من خلال حدود المشروع.
6. ينبغي النظر في البنود الثلاثة التالية عند التخطيط للمشاة في مناطق الإغلاق المؤقت لمناطق العمل على الطرق:
   - ألا يؤدي الإغلاق إلى وجود تداخل في الحركة بين المشاة والمركبات والمعدات ويتعارض مع العمليات التي تتم بالموقع.
   - ألا يؤدي الإغلاق إلى وجود تداخل في الحركة بين المشاة والمركبات التي تتحرك من خلال أو حول موقع العمل.
   - ينبغي توفير مسار ملائم للمشاة يمكن الوصول إليه ويكون أقرب ما يكون في الخصائص المطلوبة للحركة للأرصفة والممرات القائمة.
7. لا ينبغي قطع طريق للمشاة و/أو نقله لموقع أنشطة أخرى مثل مواقف السيارات والمركبات والمعدات.
8. ينبغي النظر في فصل حركة المشاة عن كل من العمليات التي تتم في موقع العمل وعن مرور المركبات.
9. في حالة عدم توفر مسار للمشاة يشمل مواقع آمنة لعبور الطرق ،يلزم توجيه حركة المشاة بشكل مناسب باستخدام الوسائل والعلامات المرورية واللوحات الارشادية والتحذيرية المخصصة لذلك مما يشجعهم على العبور إلى الجانب الآخر من الطريق بشكل آمن.
10. في المناطق الحضرية والضواحي مع ارتفاع حجم حركة مرور المركبات ، ينبغي وضع وسائل التحكم اللازمة للمشاة.
11. في التقاطعات بحيث لايواجه المشاة في مواقع العمل صعوبات في العبور تؤدي لمحاولتهم الالتفاف على موقع العمل أو العبور بشكل يمثل خطورة.

اشتراطات تجهيز الموقع - اشتراطات وسائل التحكم المروري

متطلبات أخرى - اشتراطات متطلبات حركة المشاة بمواقع العمل

12. لتلبية احتياجات المشاة، بمن فيهم الأشخاص الأشخاص ذوي الإعاقة ، يجب الأخذ في الاعتبارات التالية عند تصميم أو تعديل مسارات المشاة المؤقتة في مناطق الإغلاق المؤقت لمواقع العمل:

- ينبغي ضمان استمرارية المسارات التي يمكن للمشاة الوصول إليها من خلال عملية مخططة بشكل انتقالي لحين انتهاء الأعمال.
- ينبغي الحفاظ على إمكانية الوصول إلى مواقع عبور المشاة الآمنة وتنفيذ المنحدرات الخاصة بالأشخاص ذوي الإعاقة.
- يجب توفير سطح صلب ناعم ومستمر طوال فترة الإغلاق المؤقت لممر أو رصيف المشاة.
- يجب ألا تكون هناك قيود أو تغييرات مفاجئة في المناسيب أو الميول التي يمكن أن تسبب التعثر أو أن يكون عائقا أمام استخدام الكراسي المتحركة وتؤثر على حركة الأشخاص ذوي الإعاقة.
- يجب مراعاة جميع المواصفات والمعايير الهندسية المطبقة من وزارة البلديات والإسكان بخصوص متطلبات حركة المشاة والمدرجة بدليل "التصميم الهندسي للطرق الحضرية".
- يفضل أن يكون ممر المشاة المؤقت بنفس عرض الممر القائم إذا توفر ذلك, ويجب ألا تتداخل وسائل التحكم المروري ومواد البناء الأخرى مع العرض المخصص للمشاة ،وفي حالة عدم توفر العرض يمكن الحفاظ على عرض الحد الأدنى والمقدر ب 60 بوصة او 150 سم على طول مسار المشاة.

الفصل الثاني

اشتراطات التنفيذ

ثانياً: اشتراطات الحفر والردم

أعمال قص الطبقات

أعمال الحفر

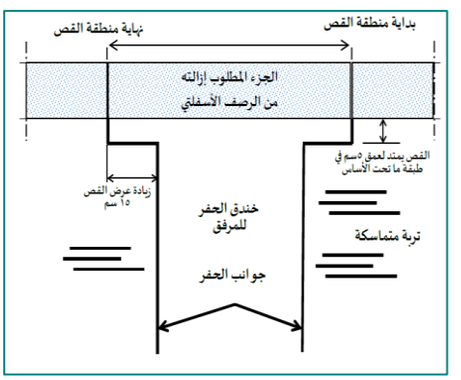
أعمال الردم وإعادة الرصف

اشتراطات الحفر والردم - أعمال قص الطبقات

قص وإزالة طبقات الرصف - المتطلبات العامة لقص وإزالة طبقات الرصف

1. أن تتم عملية قص الأسفلت باستخدام المنشار الآلي أو المعدة ذات المنشارين المتوازيين حسب شكل وأبعاد منطقة الحفر أن يكون عرض القص مناسبا لاستيعاب تمديد وتركيب المرفق حسب المخططات التصميمية.
2. زيادة عرض القص عند الحاجة لاستخدام التدعيم الجانبي وبتوجيه من جهة الإشراف.
3. يمنع استخدام المعدات التي تتسبب في خلخلة طبقات التربة.
4. يتم استخدام الحواجز والأسوار الشبكية واللوحات الإرشادية والتحذيرية لضمان السلامة المرورية.

قص وإزالة طبقات الرصف الأسفلتي	قص وإزالة طبقات الرصف الخرساني
1. القص باستخدام المعدات المخصصة لذلك وبشكل منتظم ومستقيم ومتعامد على سطح الطريق وموازي لمحوره. 2. يُقطع الأسفلت وفقًا لعرض الحفر المحدد، ويكون مستقيمًا ورأسيًا على سطح الطريق، حتى يصل إلى مادة التربة ((soil material، بعد ذلك، يتم كشط وإزالة طبقات الرصف أو أيًا منهما. 3. ويكون عرض القطع الجديد أكبر بمقدار 150 ملم من كل جانب من جوانب حفر الخندق، أو السماكة الكلية لطبقات الرصف القائمة، يُنظر في أيهما أكبر. غير غافلين عن أنه يجب زيادة هذا العرض بشكل أكبر، عند وجود طبقات رصف داخل منطقة القطع تظهر تشوهات موضعية أو تشققات؛ يجب ألا يقل طول القطع في هذه المناطق عن 5 أمتار. 4. يتم قص وإزالة طبقات الرصف بالكامل إذا كان السمك أقل . ١٥ سم أولا، ثم يتم إزالة باقي السمك بالمعدات المناسبة. ثم يستكمل الحفر حتى العمق المطلوب. 5. يتطلب قص الأسفلت على جانبي الحفرية بعرض لا يقل عن ١٥سم بعد الانتهاء من أعمال الحفر وتمديد المرفق والردم. يشكل القطاع المنقوط شكل حرف "T"لضمان توزيع جيد للأسفلت الجديد وتعزيز ربطه بالأسفلت القديم.	1. يتم تحديد مسار القص بعد تحديد موقع المرفق المراد تمديده، ثم يتم تخطيطه بالدهان الأبيض عدا تقاطعات الشوارع تكون بلون مختلف. 2. 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 إن هذه الزيادة توفر الأكتاف التي تشكل دعم للطبقة السطحية والتماسك الأفضل لها عند إعادة الرصف. 3. 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. 4. في حالة كانت الوصلات تقع داخل حدود القص، يتم إزالة الوصلات وإعادة إنشائها في نفس موضعها في مرحلة إعادة الرصف. 5. يتم إزالة الخرسانة بعد مرحلة القص بطريقة تجنب حدوث تشققات وتشظي في الرصف المجاور. يتم استخدام المطرقة الهوائية للمساحات الصغيرة والطريقة الملائمة للمساحات الكبيرة. يتم استخدام طاقة كاملة للمطرقة في منتصف منطقة القص ويتم تخفيف الطاقة قرب حواف الرصف.



الشكل (2): قص الأسفلت على جانبي الحفرية.

الشكل (1): قص طبقات الرصف الأسفلتي.

الفصل الثاني

اشتراطات التنفيذ

ثانياً: اشتراطات الحفر والردم

أعمال قص الطبقات

أعمال الحفر

أعمال الردم وإعادة الرصف

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الحفر

أنواع الحفر - الحفر المفتوح (العادي)

على المقاول اتخاذ التدابير التالية:

1. إشعار السكان والمتأثرين من أعمال الحفر بالمنطقة قبل البدء بـ ٤٨ ساعة.
2. 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.
3. تحديد المرافق الأخرى الموجودة في الموقع وأعماقها قبل البدء في أعمال الحفر واتخاذ جميع التدابير اللازمة لحماية هذه المرافق وتحمل المسؤولية عن أي ضرر يلحق بها أو بأي ممتلكات مجاورة.
4. يجب أن يكون العرض السفلي للحفر أكبرمن القطر الخارجي للأنبوب بالإضافة إلى 600 ملم من كل جانب، ما لم ينص على خلاف ذلك في المواصفات الخاصة. ويجب تسوية قاع الحفريات وفقًا للمستويات والميول المعتمدة. وعلى المقاول أن يحافظ على الجزء السفلي من الحفريات نظيفًا، وخاليًا من المواد غير الملائمة السائبة..
5. 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.
6. تثبيت قاع الحفر عند ظهور الماء عن طريق فرش طبقة من مواد الأساس الحصوي حسب المواصفات.
7. في حالة الحفر في التربة السبخة يتم تدعيم أسفل قاع الحفر تحت إشراف مهندس تربة معتمد.
8. إعادة ردم خنادق الحفر بنهاية أعمال اليوم كلما أمكن ذلك.
9. 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.
10. تخزين المواد الصالحة للردم حسب المواصفات.
11. توفير الحماية اللازمة لجميع مكونات الطريق وفي حالة الضرورة تتم إزالتها ثم إعادتها من جديد.
12. استخدام ألواح من الصلب السميك لتغطية خنادق الحفر في حال وجوب تركها مفتوحة لفترة طويلة، على أن تكون بسمك كاف لتحمل أحمال الطريق المرورية.
13. توفير وسائل السلامة واللوحات الإرشادية والتحذيرية والإضاءة الليلية لمرور المشاة والمركبات.

الشكل (1): وسائل السلامة لأعمال الحفريات.

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الحفر

أنواع الحفر - الحفر المفتوح (الحفر المفتوح الدقيق/ بالغ الدقة)

1. يتراوح عرض خندق الحفر بالغ الدقة من ٢ - ٨ سم ولا يزيد عمقه عن ٣٠سم بينما عرض خندق الحفر الدقيق من ١٠ – ٢٠ سم وان يكون العمق حسب مقطع الطريق المحدث.
2. شروط وضوابط تنفيذ الحفر الدقيق/ بالغ الدقة:

- تحديد مواقع ومسارات المرافق القائمة في الموقع بدقة من خلال مخططات التنفيذ، أو باستخدام الحفر الاختبارية أو أجهزة الاستكشاف الحديثة.
- تحديد معلومات وبيانات المرفق وتشمل نوعه، مساره، طريقة تمديده، موقعه في الطريق أو في الرصيف، وغيرها حسب الحاجة.
- أن يكون مسار المرفق في خط مستقيم موازي لمحور الطريق أو عمودي عليه، وفي حال وجود عوائق فلابد من موافقة الأمانة أو البلدية .
- ألا يقل بعد مسار المرفق عن طرف الطريق عن 100 سم إذا كان الطريق بلا أكتاف أو أرصفة جانبية.
- دهان مسار المرفق باللون الأبيض قبل البدء في قص الأسفلت.
- لا يزيد طول مسار الحفر عن ١٠٠م/ ٣٠٠م للحفر الدقيق بالغ الدقة. ثم يتم البدء في وحدة أخرى.
- ربط منسوب قاع الحفر بمنسوب نقطة مرجعية قبل البدء في الحفر.
- 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.

جهاز كشف حديث

حفرة اختبارية

الشكل (2): مراحل القص.

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الحفر

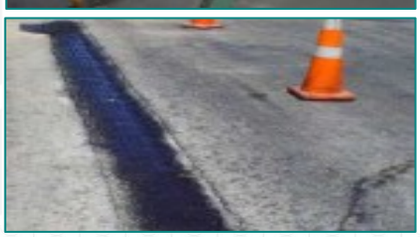
أنواع الحفر - الحفر المفتوح (الحفر المفتوح الدقيق/ بالغ الدقة)

الأعمال	الاشتراطات	الصور التوضيحية
قص وحفر الخنادق الدقيقة بالغة الدقة	1. إشعار السكان والمتأثرين بالمنطقة وذلك قبل ٤٨ ساعة من الحفر. 2. إخلاء المواقف في الموقع من المركبات، والتأكد من عدم وجود عوائق. 3. تطبيق خطة التحكم المروري في منطقة الحفر. 4. يتم القص في المسار المحدد طبقا لأبعاد الحفر التصميمية. 5. ألا تزيد سرعة ماكينة القص عن 1كلم/ساعة ، والحفاظ على المسافة الجانبية من طرف الرصيف ثابتة. 6. في حالة الحفر بالغ الدقة يتم التخلص من ناتج الحفر بواسطة أنبوب متصل بماكينة شفط مركبة خلف ماكينة القص. كما يتم تنظيف منطقة الحفر بواسطة ضخ مياه تحت ضغط، ثم يتم التجفيف بالهواء المضغوط ، ثم بالهواء الساخن المضغوط. 7. بعد انتهاء أعمال قص وحفر الخندق الدقيق لا يسمح للمركبات والمشاة بالعبور فوقها إلا بعد ملء الخندق. 8. الحفر أو تغطية الخندق بألواح الصلب المناسبة للأحمال المرورية. 9. الحفاظ على مسافة آمنة بين المرافق في حال تقاطع مسار المرفق مع مسارات مرافق أخرى.	
تمديد المرفق داخل خندق الحفر الدقيق/بالغ الدقة	1. 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. 2. حماية كابلات الألياف الضوئية والمواسير أو الكابلات داخل خندق الحفر تكون حسب مواصفات الجهة مالكة المرفق. 3. تجنب عمل وصلات للمواسير أو الكابلات إذا كان خندق الحفر بعرض الطريق. 4. تمديد المواسير أو الكابلات مباشرة بعد الانتهاء من عملية الحفر ، بواسطة شاحنة تحمل بكرة ملفوف عليها هذه المواسير أو الكابلات.	

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الحفر

أنواع الحفر - الحفر المفتوح (الحفر المفتوح الدقيق/ بالغ الدقة)

الأعمال	الاشتراطات	الصور التوضيحية
إغلاق خندق الحفر	**الحفر بالغ الدقة** **مونة أسمنت:** 1. أقصى مقاس للركام ٤ - ٥ مم. 2. قوة الانضغاط ١ - ٣ ميجا باسكال عند كسر المكعبات بعد 28 يوم الكثافة ١٦٥٠ – ١٩٥٠ كجم/ م٣. 3. الهبوط يسمح أن يكون دك المونة ذاتيا تحت تأثير وزنها. 4. إضافة لون أخضر لخلطة المونة لاستخدامه كدليل على وجود الكابلات في الخندق / ضبط توقيت وصول شاحنات المونة بحيث تصل مباشرة بعد الانتهاء من إنزال الكابلات. 5. بعد إنزال المونة بمدة تتراوح بين ٦٠ - ١٠٠ دقيقة، يتم فتح الطريق لمرور المركبات والمشاة / يتم رش طبقة الدهان اللاصق RC2 داخل القطع وعلى أطرافه، ثم فرش طبقة سطحية من خلطة الأسفلت الساخنة لإغلاق الخندق. **المستحلب البيتومين أو البيتومين الساخن:** يتم دهان خندق الحفر بطوله وعلى حوافه بسائل الربط. ويتم وضع المستحلب البيتومين أو البيتومين الساخن باستخدام قمع الحقن.	**الحفر الدقيق** 1. أقصى مقاس للركام المستخدم لخلطة الخرسانة من ١ – ٢ سم. 2. محتوى الأسمنت لا يقل عن ٢٥٠ كجم/م٣. 3. قوة الانضغاط ٣ - ٥ ميجا باسكال عند كسر المكعبات بعد ٢٨ يوم. 4. الكثافة ١٨٠٠ – ٢٠٠٠ كجم/ م٣. 5. الهبوط من ١٥ - ٢٠ سم ليكون دك الخرسانة ذاتيا تحت تأثير وزنها. 6. إضافة لون أخضر لخلطة الخرسانة كدليل على وجود الكابلات. 7. ضبط توقيت وصول شاحنات الخرسانة بعد الإنتهاء مباشرة. 8. صب الخرسانة بمدة لا تقل عن ٢٤ ساعة ، يمكن فتح الطريق. 9. يتم كشط الأسفلت في الشوارع الرئيسية بماكينة الكشط التي يبلغ عرضها 40 سم وسمكها 2.5 سم. يتم حفر الخندق وفقًا لمسار اللون الأخضر، وتتم إزالة مخلفات الكشط على الفور. يجب أن يكون عرض المنطقة المعبدة بالأسفلت لا يقل عن 1.0 متر. بعد ذلك ، يتم رش طبقة الدهان اللاصق RC2 داخل الخندق وعلى حوافه. يتم إغلاق الطريق بواسطة تطبيق طبقتين من الأسفلت الساخن الأساس والسطحية باستخدام فرادة ميكانيكية. أما في الشوارع الفرعية والطرق الفرعية ، فإن طبقة الدهان اللاصق RC2 تُرش أولاً ، ثم يتم إغلاق الطريق بتطبيق طبقتين من الأسفلت الساخن دون كشط.



اشتراطات الحفر والردم - أعمال الحفر

أنواع الحفر - الحفر المغلق

تستخدم التقنية 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:

1. عدم التأثير على سطح الطريق الأسفلتي أو الأرصفة الجانبية أو حركة المرور مقارنة بتأثير الحفر المفتوح.
2. إمكانية استخدامها لتمديد جميع أنواع المرافق وفي جميع أنواع التربة بمختلف الأقطار والأعماق.
3. سهولة التنفيذ وقصر وقت التجهيز ،والحفر وانخفاض تكاليف التشغيل وإجراءات السلامة.

يجب على جهات التنفيذ الالتزام بالشروط والضوابط الآتية:

1. توفير المساحات اللازمة لتنفيذ حفرتي الانطلاق والاستقبال وكلما دعت الحاجة على طول مسار المرفق.
2. إجراء الاختبارات اللازمة لفحص خواص التربة في المناطق التي يمر بها مسار المرافق.
3. التنسيق المسبق مع جميع الجهات المعنية والحصول على تراخيص الحفر اللازمة من الأمانة أو البلدية.
4. 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.
5. تنفيذ حفر استكشافية بالحفر اليدوي أو أي طريقة أخرى للكشف عن المرافق القائمة وأعماقها.
6. 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 التراخيص اللازمة.
7. اتخاذ التدابير اللازمة لتأمين العمال وسطح الطريق إذا كان الحفر في تربة مفككة أو رديمات، باستخدام مواسير صلب، أو تثبيت التربة بالحقن بالبنتونيت، للحفاظ على تركيبة التربة ومنع انهيارها.
8. تجنب إحداث أي اهتزازات قد تؤثر على استقرار التربة أسفل الطريق والمرافق والمنشآت المجاورة.
9. التخلص من سوائل الحفر الزائدة في حفرتي الانطلاق والاستقبال بطريقة آمنة توافق عليها الأمانة/ البلدية.
10. تنفيذ الطلاءات الواقية وحماية المرفق و إعادة الموقع إلى حالته.

الشكل (3): حفرة كشف لتحديد مواقع المرافق القائمة.

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الحفر

أنواع الحفر - الحفر المغلق - الثقب الأفقي الموجه -Horizontal Directional Drilling

شروط تنفيذ الثقب الأفقي الموجه | ضوابط تنفيذ الثقب الأفقي الموجه

يستخدم لتوصيل المرافق ذات الأقطار الصغيرة مثل كابلات الاتصالات والكهرباء.

1. أن يكون مسار الحفر مستقيما، وذلك لتقليل مقاومة جزيئات التربة بالاحتكاك أثناء السحب الخلفي.
2. ألا يقل عمق التغطية فوق المرفق طبقا لقطر المرفق.

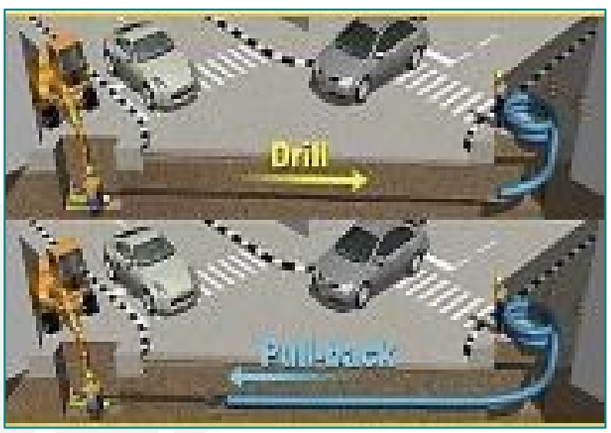
م	قطر الثقب الأفقي للتربة	عمق الغطاء
1	5 سم – 15 سم	1.2 م
2	20 سم – 35 سم	1.8 م
3	37.5 سم – 60 سم	3 م
4	62.5 سم – 120 سم	4.5 م

الجدول (1): قطر الثقب الأفقي للتربة وعمق الغطاء

1. حفر حفرتين للدخول والخروج حفرة انطلاق وحفرة استقبال بأبعاد كافية لاحتواء العائد لسوائل الحفر وبقايا حفريات التربة.
2. إبقاء سوائل الحفر الزائدة داخل حفرة مبطنة حتى يتم إزالتها من الموقع ، عمل اختبار لتربة موقع الحفرة للتأكد من خلوها من التلوث أو التخلص منها بطريقة مناسبة حسب المواصفات البيئية المعمول بها في الهيئات المختلفة.
3. الحفاظ على سوائل الحفر بعيدة عن الشوارع وغرف التفتيش وشبكات المياه والصرف الصحي لمنع التلوث.
4. تقليل نواتج وسوائل الحفر قدر الإمكان مع تنظيف رأس الأنبوب.
5. توريد المياه العذبة اللازمة لخلط الطين من مصادر معتمدة من الأمانة البلدية.

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

1. تسهيل إزالة نواتج الحفر من قاع الحفر ونقلها إلى السطح.
2. الاحتفاظ بنواتج الحفر والمواد الثقيلة في معلق عندما يحدث خلل أو عطل في دورة التشغيل.
1. تكوين قشره صلبة غير منفذة تحافظ على ثبات مسار الحفر.
2. تبريد وتشحيم أداة الحفر وهي رأس أنبوب الثقب المثقاب.
3. التحكم في حالة الضغط داخل مسار الثقب الأفقي أسفل سطح الطريق.



الشكل (4): مسار الحفر والتوسعة والسحب وحفرتي الدخول والخروج.

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الحفر

أنواع الحفر - الحفر المغلق - الثقب الأفقي الموجه -Horizontal Directional Drilling

ضوابط تنفيذ الثقب الأفقي الموجه	شروط تنفيذ الثقب الأفقي الموجه

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

2. للحفر الأفقي الاتجاهي: قد تُمرّر قنوات متعددة من خلال تجويف واحد، في حالة الحاجة إلى تجويفات متعددة، يجب الحفاظ على مسافة لا تقل عن 10 Dبين التجويف الفردي، مع قطر Dللأكبر تجويف، يجب أن يكون الحد الأدنى لعمق التجويف 1.5 متر عبر كامل طوله؛ لتقليل انتفاخ الأرض، عندما تُركّب مجارٍ متعددة في التجويف، يجب أن يكون شكل المجرى متماثلًا عند طرفي التجويف، يجب أن يكون التجويف متعامدًا مع الطريق، ولا يسمح بالحفر المائل، تُركّب غرف التفتيش على طرفي التجويف.

3. ألا تبدأ التوسعة اللاحقة الخلفية لثقب الحفر Reaming Backإلا بعد الانتهاء من أعمال الثقب الأفقي ووصول رأس الثقب إلى حفرة الاستقبال.

4. يتطلب السحب الخلفي لأنبوب حماية المرفق إغلاق كلا نهايتيه بسدادات لمنع دخول المياه وسوائل الحفر إليه. يجب طلاء الأنبوب بطلاء الإيبوكسي الواقي فوجن بوندد إيبوكسي وفقًا لمواصفات الجهة المالكة للمرفق لحمايته من التآكل أثناء السحب الخلفي. يجب أن يكون الطلاء متصلاً وسطحه متماسكًا وأملسًا لتقليل التأثير الاحتكاك بالتربة. كما يجب استخدام وسائل وقائية مناسبة لحماية كابلات المرفق وتجنب تلفها بسبب حواف الحفرة من جهة السحب الخلفي وفقًا لمواصفات الجهة المالكة للمرفق.

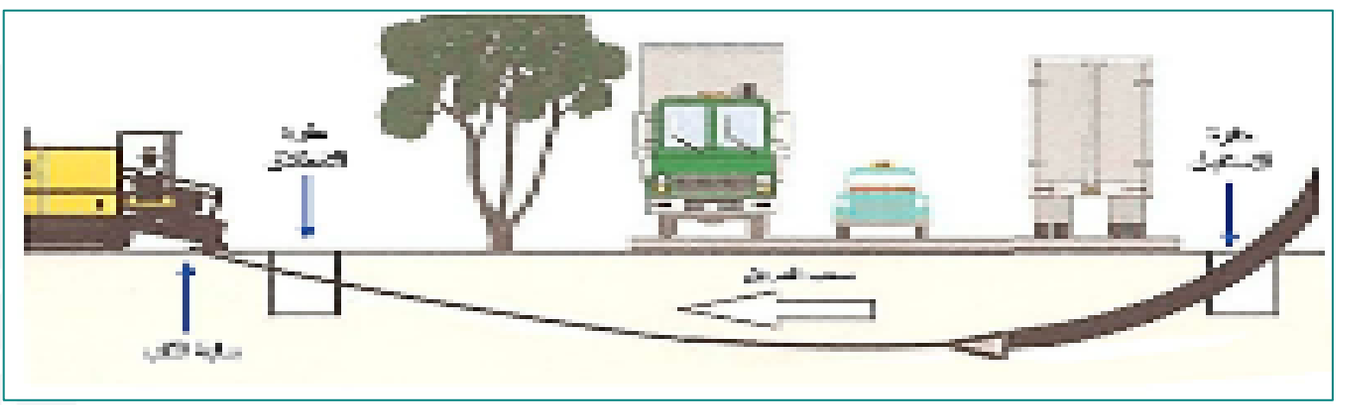
5. يجب تجنب سحب المياه الأرضية وتخفيض قدرة سحبها إذا لزم الأمر لتفادي زيادة الضغط على خط المرفق. لا ينبغي إزالة الطين المحيط بأنبوب المرفق بعد تمديده، بل يجب تدعيمه وتثبيته بوسائل مناسبة وفقًا لتوصيات الجهة المكتب الاستشاري المعتمدة.

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

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

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

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



الشكل (5): تخطيط الموقع وضبط وتشغيل ماكينة الثقب الأفقي الموجه.

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الحفر

أنواع الحفر - الحفر المغلق - النفق الضيق Micro-Tunnel-MT

شروط حفر النفق الضيق	ضوابط حفر النفق الضيق

تستخدم لتمديد جميع المرافق بأقطار من ٠،٣٠ – ٢،٧٥م وبأطوال تصل إلى ٥٠٠ متر أسفل الطرق والشوارع الرئيسية.

وتتميز هذه التقنية بإمكانية التحكم عن بعد وعدم وجود عامل للتشغيل داخل الأنابيب، وأنها تناسب الحفر في جميع أنواع التربة.

حفر النفق الضيق باستخدام البريمة

رأس مزود بشفرات/ أقراص مع الشفط لحفرالنفق الضيق

الشكل (6): طرق الحفر.

1. 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.

2. 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.

3. يوضع في هذه الحفر المعدات الثقيلة ومتطلبات العمل.

4. 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.

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

6. 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.

7. ألا تتجاوز سرعة الحفر بالبريمة المعدلات من ١ - ١٢م/ ساعة طبقا لمواصفات ألة الحفر وحالة التربة بالموقع. 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 الحبيبية والتي تتواجد فيها المياه الجوفية.

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الحفر

أنواع الحفر - الحفر المغلق - النفق الضيق Micro-Tunnel-MT

ضوابط حفر النفق الضيق	شروط حفر النفق الضيق

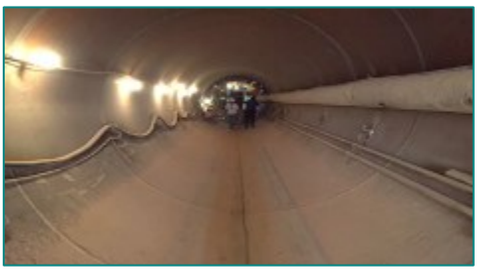
1. تحديد وتخطيط منطقة حفرة الانطلاق في بداية النفق بدقة طبقا للأبعاد والمناسيب التصميمية.
2. الالتزام بمخطط الحفر التصميمي بدءا من حفرة الانطلاق حتى الانتهاء في حفرة الاستقبال، والتحكم في أعمال الحفر إما يدويا كما في حالة البريمة، أو عن بعد كما في حالة الرأس ذي الشفرات/الأقراص.
3. ترحيل ناتج الحفر إلى الخلف ميكانيكيا، أو بالشفط إلى الخلف ثم إلى خارج الموقع.
4. إدخال أنبوب من الصلب بالتزامن مع الحفر إذا كانت التربة مفككة وغير متماسكة لحمايتها من الانهيار. كما يتم التأكد من حقن التجاويف أو الفراغات المحتملة حول الأنبوب بمواد مثل البنتونيت.
5. ملاحظة أي تغيرات تحدث للتربة أثناء عملية الحفر و يجب معالجتها بسرعة بالطرق المناسبة بعد الرجوع للجهة المكتب الاستشاري المعتمدة لتفادي أي هبوطات أو تصدعات محتملة.
6. 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.
7. تنفيذ أعمال الردم طبقا للمواصفات بعد الانتهاء من تمديد المرفق وإجراء الاختبارات اللازمة عليه.

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الحفر

أنواع الحفر - الحفر المغلق - دفع المواسير Pipe Jacking-PI

شروط دفع المواسير	ضوابط دفع المواسير

لتمديد المرافق العامة ذات الأقطار الكبيرة لا تقل عن ١،٥٠م وبأطوال تصل إلى ١٠٠٠م أسفل الطرق والشوارع الرئيسية، وهي تناسب جميع أنواع التربة. يلزم وجود عامل لإدارة تشغيل ماكينة الحفر داخل النفق. ويعتمد دفع المواسير على المكابس الهيدروليكية أو الهوائية المثبتة في غرفة الانطلاق للدفع.



تقنية دفع المواسير ماسورة من الصلب بداخلها بريمةالحفر

دفع المواسير بالمكابس الميدروليكية

الشكل (7): طرق دفع المواسير

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

1. 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.
2. تجنب أي اهتزازات قد تؤثر على تماسك التربة أو تسبب هبوطا لسطح الطريق.
3. تدعيم جوانب حفرتي الانطلاق والاستقبال طبقا لتصنيف التربة.
4. وضع ماكينة البريمة على قاعدة مثبتة في مقدمة الأنبوب الصلب وفي مواجهة جدار الحفر.
5. 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.

تدعيم جوانب حفرة الانطلاق بألواح الصلب Sheet Piles

حفرة انطلاق

حفرة استقبال

الشكل (8): شروط دفع مواسير الحفر

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الحفر

أنواع الحفر - الحفر المغلق - دفع المواسير Pipe Jacking-PI

ضوابط دفع المواسير	شروط دفع المواسير

1. تحديد وتخطيط منطقة حفرة الانطلاق في بداية النفق بدقة طبقا للأبعاد والمناسيب التصميمية.
2. 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.
3. ترحيل ناتج الحفر إلى الخلف ميكانيكيا، أو بالشفط إلى الخلف ثم إلى خارج الموقع.
4. 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.
5. ملاحظة أي تغيرات تحدث للتربة أثناء عملية الحفر وسرعة معالجتها بالطرق المناسبة بعد الرجوع للجهة المكتب الاستشاري المعتمدة لتفادي أي هبوطات أو تصدعات محتملة.
6. 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.
7. تنفيذ أعمال الردم طبقا للمواصفات بعد الانتهاء من تمديد المرفق وإجراء الاختبارات اللازمة عليه.

الشكل (9): وضع الاستعداد لحفر نفق بتقنية دفع المواسير

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الحفر

أنواع الحفر - الحفر في التربة ذات الطبيعة الخاصة

يجب إجراء اختبارات لتحديد نوع وخصائص التربة قبل تنفيذ مشروعات تمديد المرافق. ثم يتم إجراء اختبارات إضافية أثناء التنفيذ للتعامل مع أي تغييرات. يجب أن يتم التعامل بعناية مع التربة الانتفاخية أو الانهيارية، حيث تتأثر بشكل كبير بتسرب المياه أو الرطوبة. فيجب اتخاذ إجراءات ملائمة للتعامل مع هذه الأنواع من التربة كما يلي:

1. منع تسرب المياه أو الرطوبة أيا كانت مصادرها من الوصول إلى تربة الحفر.
2. تجنب حدوث تجاويف أو تكهفات في جدران الحفر يمكن أن تتجمع فيها المياه.
3. 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 المكتب الاستشاري المعتمدة للمشروع.
4. سرعة تمديد المرفق ثم الردم والإغلاق طبقا للمواصفات.

أنواع الحفر - خنادق الحفر المشتركة والمسارات الاحتياطية للمرافق

يتطلب تمديد أكثر من مرفق واحد في موقع واحد خطة تنسيق بين مالكي المرافق ومكتب تنسيق المشاريع بالأمانات. يتم إنشاء خنادق حفر مشتركة للمرافق المختلفة في حالة التزامها بالخطة الحفرية السنوية

في حالة كان عرض حرم الطريق محدودًا، فقد لا تتبع الخدمات ممرات المنافع المنطقية. ويصف هذا الجزء طرقًا بديلة؛ لتقليل آثار المنافع في الطرق الضيقة:

1. الخنادق المشتركة
2. تكديس المنافع
3. قناة المنافع

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الحفر

متطلبات عامة - السلامة

السلامة في مواقع حفريات المرافق العامة

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:

1. دراسة حالة الطريق وحجم حركة المرور بجوار منطقة الحفر.
2. دراسة حالة مستوى المياه الأرضية سواء السطحية أو الجوفية في موقع الحفر.
3. دراسة حالة وطبيعة المباني والمنشآت الواقعة بالقرب من موقع الحفر.
4. التحقق من وجود أي خدمات أو مرافق سواء كانت سطحية أو تحت الأرض في منطقة الحفر.
5. فحص وتصنيف التربة في موقع الحفر وتحديد منسوب المياه الأرضية.
6. دراسة التغيرات في الأحوال الجوية أثناء أعمال الحفر.
7. تغطية مواقع شبكات تصريف مياه الأمطار لمنع دخول الأتربة والأوساخ إليها أثناء العمل.
8. عزل موقع الحفر بسياج السلامة، ووضع الإشارات التحذيرية والإنارة الليلية.
9. لا يسمح بتشغيل المعدات قبل التأكد من حصول المشغل على التدريب المناسب لاستخدام هذه المعدات.
10. لا يسمح للمقاول بالعمل في الحفر المغلق إلا بعد التأكد من اكتسابه الخبرة الكافية في هذا المجال.
11. استخدام معدات الدك الهزازة Vibratory Rollers بحذر لتجنب حدوث أضرار للتمديدات القائمة أو للمباني المجاورة.
12. عدم وضع نواتج الحفر المفتوح على مسافات أقل من متر واحد من جوانب الحفر ولا تغلق منافذ الخروج الآمنة بالموقع.
13. 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.

سياج السلامة في الحفر العادي **سياج السلامة في الحفر الدقيق**

الشكل (10): نوع سياج السلامة للحفر العادي والدقيق

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الحفر

متطلبات عامة - السلامة

احتياطات السلامة للعمال:

1. عمل سلالم أو مدرجات كوسيلة آمنة للصعود والنزول إذا كان عمق الحفر يزيد عن ١،٢٠ متر.
2. عمل سلالم الخروج أو درجات الصعود من منطقة الحفر طبقا للمواصفات، بحيث لا تزيد المسافة بينها عن عشرة أمتار.
3. 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.
4. يتم الكشف عن المواد السامة أو الغازات الخطرة، وفحصها يومياً على الأقل، خاصة إذا زاد عمق الحفر عن ١،٢٠ متر وكان هناك احتمال لوجود أخطار نتيجة وجودها فيتم إلزام العمال باستخدام أنظمة الوقاية.
5. توفير مستلزمات الإسعافات الأولية في مكان ظاهر في موقع العمل وتكون على نفقة المقاول كاملة.
6. يجب تزويد أنفاق الحفر المغلق بما يكفي من التهوية والأوكسجين للحفاظ على حياة العمال وتقليل تركيز الغازات والأتربة. يتم تحقيق ذلك من خلال فتحات رئيسية مؤقتة في سقف النفق أو عن طريق تركيب مروحة سحب في مدخل الأنفاق للتأكد من وصول كمية كافية من الهواء النقي وإزالة الملوثات بشكل مستمر.

اشتراطات السلامة خلال الحفر القريب للمرافق:

يجب على الجهة التأكد من تحديد جميع المخاطر الرئيسية، ووضع نظام آمن للعمل، وتوثيقه ونقله إلى القائمين على تنفيذ العمل. تتوقف الاحتياطات اللازمة لإنشاء نظام آمن للعمل على طبيعة أعمال الحفر والمخاطر المُحددة أثناء عملية تقييم المخاطر.

يشمل النظام الآمن للعمل بالنسبة للأعمال التي تتم بالقرب من الخدمات تحت الأرض عنصرين أساسيين تُكمِّل بعضها بعضًا، وينبغي الحرص دائمًا على تنفيذها معًا، وتشمل:

1. كشف موقع الخدمات تحت الأرض وتحديدها.
2. ممارسات الحفر الآمن والإجراءات ذات العلاقة.

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الحفر

متطلبات عامة - السلامة

كشف موقع الخدمات تحت الأرض وتحديدها

تشمل الأنواع الرئيسية من أجهزة الكشف ما يلي:

1. **أجهزة كشف الطنين**

تقوم أجهزة الكشف عن الطنين بكشف المجال المغناطيسي المُشع الذي تصدره كابلات الكهرباء والتي يمر تيار من خلالها. ولا تصدر هذه الأجهزة أي استجابة في الحالات التالية:

- الكابلات التي يكون التيار المار من خلالها محدودًا أو لا يمر من خلالها أي تيار مطلقًا.
- كابلات التيار المباشر.
- كابلات الجهد العالي المتوازنة والتي تولّد مجالاً منخفضًا نسبيًا، ويمكن حجب ذلك المجال بدرجة أكبر عن طريق تغليف الكابلات.

2. **أجهزة كشف الترددات اللاسلكية**

- تستجيب أجهزة كشف التردد اللاسلكي للإشارات اللاسلكية منخفضة التردد، والتي يمكن التقاطها وإعادة إصدارها من خلال أنابيب وكابلات معدنية طويلة.
- كما يمكن للأشياء المعدنية الأخرى إعادة إصدار الإشارة، وقد تختلف النتائج بشكلٍ ملحوظ بحسب الموقع، أو طول الأنبوب أو الكابل المدفون، وكذلك المسافة من طرف النهاية والتوجيه الجغرافي.

3. **أجهزة الإرسال والاستقبال**

- يمكن توصيل أجهزة إرسال صغيرة محمولة بكابل أو أنبوب، أو وضعها على مسافةٍ قريبةٍ للغاية منه حتى تصل الإشارة إليه، حيث يمكن لجهاز الاستقبال حينها كشف هذه الإشارة. وينبغي عادةً تحديد موقع جزءٍ ما من الكابل أو الأنبوب حتى يتسنى وضع جهاز الاستقبال بشكلٍ صحيح، وبشكلٍ عام يتطلب تشغيل أجهزة تعيين المواقع هذه إلى التمتع بمهارات أكثر من المطلوب في أغلب الأنواع الأخرى.

4. **أجهزة الكشف عن المعادن**

- تُحدد أجهزة الكشف عن المعادن التقليدية عادةً الأغطية المعدنية المسطَّحة وصناديق التوصيل وما إلى ذلك، ولكنها قد لا يمكنها تحديد موقع الكابلات أو الأنابيب الدائرية.

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الحفر

متطلبات عامة - السلامة

5. رادار السبر الأرضي

- تستطيع أجهزة رادار السبر الأرضي الكشف عن التشوهات والانحرافات في الأرض.
- عندما يتم تعيين هذه التشوهات والانحرافات في صورة خط متواصل، فقد يشير ذلك إلى وجود كابل أو مجرى أو أنبوب. لا يمكن لهذا الأسلوب وحده تحديد الطبيعة الدقيقة للخدمة.
- تستعين بعض الأدوات والأجهزة المتاحة تجاريًا بأكثر من أسلوبٍ من الأساليب المُحددة، وقد تشمل كذلك وسائل قياس العمق.

6. تحديد الهوية بالتردد اللاسلكي

- نظام تحديد الهوية بالتردد اللاسلكي يُستخدم لوضع علامات على الخدمات الجديدة. العلامات قابلة للبرمجة بمعلومات عن الخدمة وعمقها، وأجهزة الكشف تقرأ هذه المعلومات. دقة المعلومات تعتمد على ارتباط العلامة بالخدمة. تقنية التردد اللاسلكي مفيدة مع الخدمات الجديدة لكن قد لا تناسب الأقدم، وتتطلب أدوات كشف خاصة قد لا تتوافق مع جميع الأنظمة.

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الحفر

متطلبات عامة - السلامة

ممارسات الحفر الآمن والإجراءات ذات العلاقة

1. خدمات تحديد أنواع الأصول ووضع العلامات.

ويُوصى باتخاذ الإجراءات الوقائية العامة التالية لحين تأكيد طبيعة الخدمة، ويشمل ذلك -على سبيل المثال لا الحصر – ما يلي:

- يُفترض أن تكون الخدمات البلاستيكية السوداء كابل كهرباء نشطًا.
- يجب معاملة أنابيب الحديد والصلب باعتبارها أنابيب غاز.
- يجب معاملة أنابيب الصلب الملحومة بشكل متواصل باعتبار إنها تحتوي على سائل خطر أو عالي الضغط.
- في حال وجود شك بشأن هوية خدمة مكشوفة، ينبغي معاملتها باعتبارها كابل كهرباء أو أنبوب غاز ما لم يثبت خلاف ذلك.

يجب إبراز خط أي خدمات مُحددة والتأشير عليها بقلم أو طباشير أو طلاء مقاوم للمياه على الأسطح المعبَّدة، أو باستخدام أوتاد خشبية في المناطق العشبية أو غير الممهدة، كما يجب تجنب استخدام مسامير الصلب أو المسامير الضخمة أو الأوتاد الطويلة التي يمكن أن تتسبب في إتلاف الخدمات الموضوعة على أعماق ضحلة.

2. أنواع الأصول وحدود الاقتراب من خطوط الخدمات تحت الأرض.

الأصول	مسافات الخلوص	منطقة محظورة لأعمال الحفر الآلي	الضوابط
أنواع الأصول تحت الأرض	الحد الأدنى لمسافة الاقتراب للأفراد الذين يقومون بتنفيذ عمل بالقرب من الأصول تحت الأرض.	الحد الأدنى لمسافة الاقتراب بالنسبة لماكينات الحفر الآلية. بالنسبة للحفر الأفقي عبر خط أحد الأصول، يجب الحفاظ على حد أدنى لمسافة الخلوص 300 ملم من الأصل. بالنسبة للحفر الأفقي الموازي للأصل وعلى مستوى الأصل، يجب الحفاظ على مسافة خلوص 500 ملم من حافة الأصل الأقرب. قد يلزم حفر بئر اختبارية للتأكد من موقع الأصل الأقرب عند نقاط بمحاذاة الطريق.	إذا أفاد تقييم المخاطر وجود مخاطر محتملة للتلامس مع كلٍ من الأصول تحت الأرض والعلوية، يلزم وجود ملاحظين للسلامة. ملاحظ واحد يضمن حفاظ الماكينات على مسافة آمنة من الأصول تحت الأرض، بينما يقوم الملاحظ الآخر بضمان وجود مسافة آمنة من خطوط الطاقة العلوية. وفي حالة أصول والكهرباء، يلزم وجود نظام ملائم لإطفاء الحريق بموقع العمل. وإذا تسبب عرض أعمال الحفر و/أو عمقها في كشف الأصل، يجب الاتصال بالجهة المالكة للأصول قبل البدء في تنفيذ الأعمال.

الجدول (2): أنواع الأصول وحدود الاقتراب من خطوط الخدمات تحت الأرض

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الحفر

متطلبات عامة - السلامة

الأصول	مسافات الخلوص	منطقة محظورة لأعمال الحفر الآلي	الضوابط
خدمات الضغط المنخفض والمتوسط ومصدر الضغط المنخفض	لا يوجد.	300 ملم.	حفر الفحص الاختباري لتأكيد موقع الخدمة ولا يظهر موقع الأصل على الخرائط.
مصدر الضغط المتوسط	لا يوجد.	300 ملم.	حفر الفحص الاختباري لتأكيد موقع الأصل يجب أن يقوم فرد واحد فقط في المرة الواحدة بأعمال الحفر في حالة القيام بالحفر اليدوي في مساحة مُقيدة، أما الشخص الآخر فيقوم بدور الملاحظ ويجب أن يكون قادرًا على تشغيل أي أجهزة تنفس أو معدات الهروب أو مكافحة الحريق المطلوبة. التخلص من مصدر الاشتعال في حالة الهروب. يجب عدم القيام بأعمال حفر أسفل الأصول تحت الأرض ضمن مسافة 300 ملم أسفل الأصل الواقع على المستوى الأدنى.
خدمات الضغط العالي والمصدر الرئيس وخطوط الأنابيب	300 ملم مع استخدام أدوات يدوية وإشراف من الهيئة المسؤولة عن الشبكة.	1000 ملم.	لا يُسمح بتنفيذ أعمال الحفر الآلية بعمق 300 - 1000 ملم إلا تحت إشراف الجهة المالكة للأصول وبعد الحصول على تصريح عمل منها.
خطوط أنابيب المياه	لا يوجد.	300 ملم (إذا كان خط الأنابيب 200 ملم أو بقطر أكبر).	القيام بحفر فحص اختباري لتأكيد موقع الأصول.
خطوط أنابيب المجاري	لا يوجد.	300 ملم (إذا كان خط الأنابيب 200 ملم أو بقطر أكبر).	القيام بحفر فحص اختباري لتأكيد موقع الأصول.

مياه كهرباء اتصالات

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الحفر

متطلبات عامة - السلامة

الأصول	مسافات الخلوص	منطقة محظورة لأعمال الحفر الآلي	الضوابط
كابلات الكهرباء المنخفضة الجهد - مستويات الجهد أقل من أو تساوي 1000 ف (1 كيلو فولت)	القرب الشديد مع استخدام الأدوات اليدوية.	300 ملم.	يجب الاتصال بالجهة المالكة للأصول في حالات مُحددة.
موصلات الكهرباء من 11,000 ف (11 كيلو فولت) حتى 33,000 فولت (33 كيلو فولت)	القرب الشديد مع استخدام الأدوات اليدوية.	600 ملم.	يجب الاتصال بالجهة المالكة للأصول في حالات مُحددة.
كابلات النقل الفرعية الأرضية 33,000 فولت حتى 132,000 فولت (132 كيلو فولت)	يجب الاتصال بالجهة المالكة للأصول.	يجب الاتصال بالجهة المالكة للأصول.	يجب تنفيذها تحت إشراف الجهات المالكة للأصول.
كابلات الكهرباء العالية الجهد - مستويات الجهد من 1000 فولت (1 كيلو فولت) حتى 33 كيلو فولت	القرب الشديد مع استخدام الأدوات اليدوية.	يجب الاتصال بالجهة المالكة للأصول.	يجب الاتصال بالجهة المالكة للأصول في حالات مُحددة.
كابلات نقل الكهرباء الفائقة الجهد - مستويات الجهد فوق (132 كيلو فولت) و330,000 فولت (330 كيلو فولت)	يجب الاتصال بالجهة المالكة للأصول.	يجب الاتصال بالجهة المالكة للأصول.	يجب تنفيذ العمل تحت إشراف الجهة المالكة للأصول.
كابلات اتصالات	يجري الاتصال بالجهة المالكة للأصول في حالات مُحددة.	يجب الاتصال بالجهة المالكة للأصول في ظروف مُحددة.	يجب الاتصال بالجهة المالكة للأصول في ظروف مُحددة.

مياه كهرباء اتصالات

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الحفر

متطلبات عامة - السلامة

3. التلامس العرضي مع الأصول تحت الأرض

- **الأصول الكهربائية**

في حال وقوع تلامس مع خط طاقة كهربائية علوي نشط أو وقوع شرر عرضي بين خط طاقة كهربائية علوي نشط ورافعة أو جزء من آلة متنقلة، يجب اتخاذ الإجراءات التالية:

1. ينبغي محاولة كسر تلامس الماكينة مع خط الطاقة الكهربائية العلوي النشط من خلال نقل ذراع الرافعة أو إبعاد الماكينة.
2. إذا تعذر كسر التلامس مع خط الطاقة الكهربائية العلوي النشط، ينبغي لمشغل الرافعة أو الآلة المتنقلة أن يبقى داخل قمرة الرافعة أو الجزء من الآلة. وينبغي استدعاء مشغل الشبكة على الفور لفصل الطاقة الكهربائية عن خط الطاقة الكهربائية العلوي النشط، ويجب على المشغل أن يظل في المكان لحين فصل الطاقة وإعطاء "تأكيد انتهاء الأمر" لمشغل الشبكة.
3. عند حدوث تلامس بين رافعة أو جزء من آلة بشكل غير مُتعمد وخطوط طاقة كهربائية علوية، يجوز تشغيل أجهزة حماية الدوائر لفصل الطاقة الكهربائية بشكلٍ تلقائي. ومع ذلك، هناك بعض أجهزة الحماية مصممة على نحو يكفل إعادة غلقها تلقائيًا، وبالتالي إعادة تنشيط خطوط الطاقة الكهربائية بعد مدة زمنية قصيرة وهي في المعتاد 1-4 ثوانٍ.
4. إذا تعين ترك القمرة أو موقع المشغل بسبب نشوب حريق أو حدوث سبب آخر مُهدد للحياة، قم حينها بالقفز بعيدًا عن المعدة، ولا تقم بلمس المعدة والأرض في الوقت نفسه. عند التحرك بعيدًا عن المعدة، يجب على المشغل الوثب أو التحرك بعيدًا (بكلتا قدميه معًا) حتى مسافة 8 أمتار على الأقل من أقرب جزء من الرافعة أو الآلة. تجنب تحت أي ظرف من الظروف الركض أو السير بعيدًا عن الرافعة أو الجزء من الآلة نظرًا لأن مكونات الجهد التي تمر عبر الأرض قد تتسبب في مرور طاقة كهربائية من خلال الجسم، مما يتسبب في حدوث صدمة كهربائية.
5. قم بتحذير جميع العاملين والجمهور للبقاء على بُعد 8 أمتار من الرافعة أو الجزء من الآلة. وتجنب لمس - أو السماح للأشخاص بلمس -أي جزء من الرافعة أو جزء من الآلة، ولا تسمح للأشخاص بالاقتراب من المركبة أو دخولها مرة أخرى لحين تأكيد مشغل الشبكة على سلامة الموقع. تذكر أن الطاقة الكهربائية تنتقل عبر الأرض؛ لذا، يمكن التعرض لصدمة كهربائية بسبب السير بالقرب من نطاق الحادثة. إذا توقفت حركة الرافعة أو مشغل الآلة، تأكد من فصل مزود الطاقة وسلامة الموقع قبل تقديم المساعدة.
6. لا ينبغي للأشخاص غير المُدربين وغير المُجهزين محاولة إنقاذ أي شخص يتعرض لصدمة كهربائية، حيث تقع حالات وفاة ثانوية في كثير من الأحيان بسبب تعرض الآخرين للصعق بالكهرباء أثناء محاولتهم مساعدة الضحايا الذين سبقوهم في التعرض للصدمات الكهربائية. إذا توقفت حركة الرافعة أو مشغل الآلة، تأكد من فصل مزود الطاقة وسلامة الموقع قبل تقديم المساعدة.

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الحفر

متطلبات عامة - السلامة

- **أصول شبكات الصرف الصحي**

في حالة وقوع حادث يتضمن أصول تتعلق بشبكات الصرف الصحي، ينبغي اتخاذ الإجراءات التالية:

1. وقف العمل وتأمين الموقع، ثم التواصل مع الجهة المالكة للأصول في أسرع وقتٍ ممكن. ويجب مراعاة الظروف المحلية و/أو مقتضيات الملكية.
2. في حالة النجاح في احتواء الموقف، يتم الغمر أو الغسل باستخدام كميات وافرة من المياه. ويجب التخلص من أي ملابس ملوثة في أسرع وقتٍ ممكن.
3. هناك خطر ابتلاع مياه الصرف الصحي أو ملامسة العينين. في حال تلوث العينين، يتم غسلهما بكميات وافرة من المياه العذبة الصالحة للشرب. وفي حالة الابتلاع، يجب طلب المشورة الطبية.
4. في حالة ملامسة الجلد، يُغسل بالماء والصابون. وبالنسبة لتشققات الجلد وحدوث حكة، يجب أيضًا طلب المشورة الطبية.
5. يجب حماية العامة والمجاري المائية من التعرض لمياه الصرف الصحي الخام أو غير المُعالَجة.
6. إذا تعرض أحد أنابيب الصرف الصحي لضرر أثناء أعمال الإنشاءات، يتم اتخاذ الخطوات اللازمة للحيلولة دون تسرّب المواد المحيطة إلى داخل الأنبوب.

- **أصول المياه**

- وقف العمل وتأمين الموقع، ثم التواصل مع الجهة المالكة للأصول.

- **أصول الاتصالات السلكية واللاسلكية**

1. الإبلاغ عن أي ضرر تتعرض له أصول شركة الاتصالات.
2. في حال لم يكن الأصل مملوكًا لشركة الاتصالات، يتم الاتصال بالجهة المالكة للأصول.

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الحفر

متطلبات عامة - تدعيم جوانب الحفر

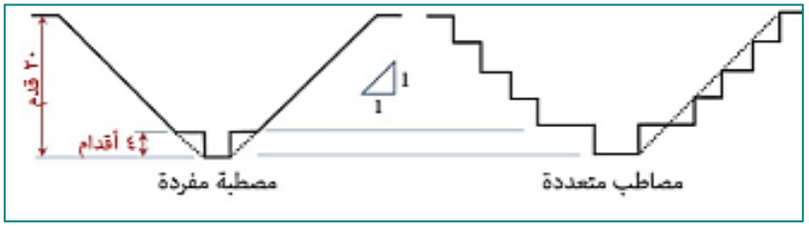
عند الحاجة، تدعم جوانب الخندق باستخدام الطرق المناسبة التي يوافق عليها المهندس المشرف. وبالنسبة لعمق الحفر الذي يقل عن 1.2 متر، قد لا تكون هناك حاجة إلى دعم المساند للأرض التي وجد أنها ذاتية الدعم. أما إذا كان من المحتمل وجود أحمال خارجية، أو كان هناك شك بشأن استقرار جوانب الخندق بسبب وجود أرضية ضعيفة أو ارتفاع المياه الجوفية - خاصة في الطقس العاصف - فيجب دعم جوانب الخندق حتى في حالة الحفر العمق أقل من 1.2 مترًا، ولا يُسمح بتاتًا للموظفين بحفر خندق أعمق من 1.2 مترًا دون دعم..

يتم تدعيم جوانب الحفر حسب نوع التربة كما يلي:

1. نظام الميول الطبيعية والمدرجات ويستخدم في المناطق المفتوحة وغير السكنية.
2. نظام التدعيم الرأسي الجداري حيث يكون التدعيم رأسيا وأفقيا بالألواح الخشبية أو المعدنية. ويستخدم هذا النظام عندما لا تسمح طبيعة الموقع بعمل الميول أو المدرجات.
3. نظام التدعيم باستخدام الصناديق المعدنية.

تدعيم جوانب الحفر عند زيادة العمق عن ١،٢٠م

نظام تدعيم جوانب الحفر باستخدام الميول والمدرجات



النظام الرأسي الجداري

نظام التدعيم باستخدام الصناديق المعدنية

الشكل (11): أنظمة تدعيم جوانب الحفر

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الحفر

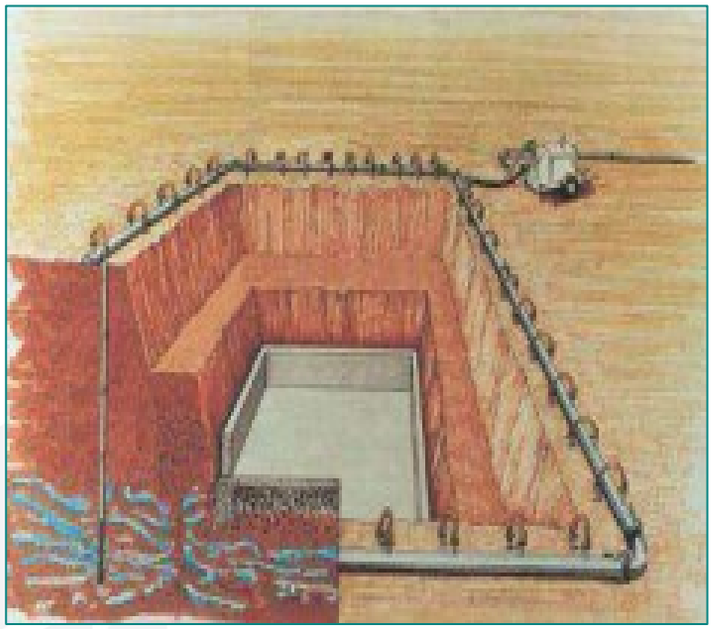
متطلبات عامة - تصريف المياه

يمكن أن تتجمع المياه في خندق الحفر بعد الانتهاء من أعمال الحفر بسبب ارتفاع منسوب المياه الجوفية. لضمان ظروف عمل مناسبة، يجب الحفاظ على جفاف خندق الحفر. لذا يجب على المقاول أن يقدم مخططات هيدروليكية لتخفيض منسوب المياه الجوفية وتحديد مواقع وأعماق المواسير وقدرة مضخات السحب. لا يُسمح بسحب المياه إلا بعد موافقة المهندس المشرف. يتم سحب وتصريف المياه للتخلص منها باستخدام إحدى الطرق المتاحة.

التصريف المباشر للمياه	تصريف المياه بطريقة نقاط الآبار
تأمين أنابيب مؤقتة أو قنوات تُستخدم لتصريف المياه على طول خندق الحفر. تُصب هذه الأنابيب أو القنوات في حفرة لجمع المياه. يتم سحب المياه من مواقع التجميع باستخدام مضخات قوية. يمنع تصريف المياه في الشوارع والطرق، وفي غرف التفتيش العامة إلا بعد الحصول على موافقة الجهات المعنية وفحصها للتأكد من أنها نظيفة وخالية من الأتربة والمواد المعلقة التي قد تسد شبكة تصريف المياه. يجب ألا تلوث هذه المياه أو تتسبب في أي ضرر للممتلكات العامة أو الخاصة. عند استخدام أنابيب تصريف المياه تحت الأرض، يتم تركيبها وتمديدها تحت مستوى قاع الحفرية وتحاط بطبقة من الحصى ذات تدرج جيد لمنع انسدادها بالأتربة أو الرمال.	طريقة نقاط الآبار تستخدم لتخفيض منسوب المياه الجوفية عندما لا تكون طريقة التصريف المباشر مناسبة. تتميز الطريقة بالأمان وعدم التأثير على التربة. يتم دق مواسير بشكل متقارب على طول الحفرية لسحب المياه بواسطة المضخات. يجب أن يكون طرف كل ماسورة يصل إلى عمق يتعدى منسوب قاع الحفر بـ 30 سم على الأقل.

نظام التصريف المباشر للمياه

نظام تصريف المياه بطريقة نقاط الآبار

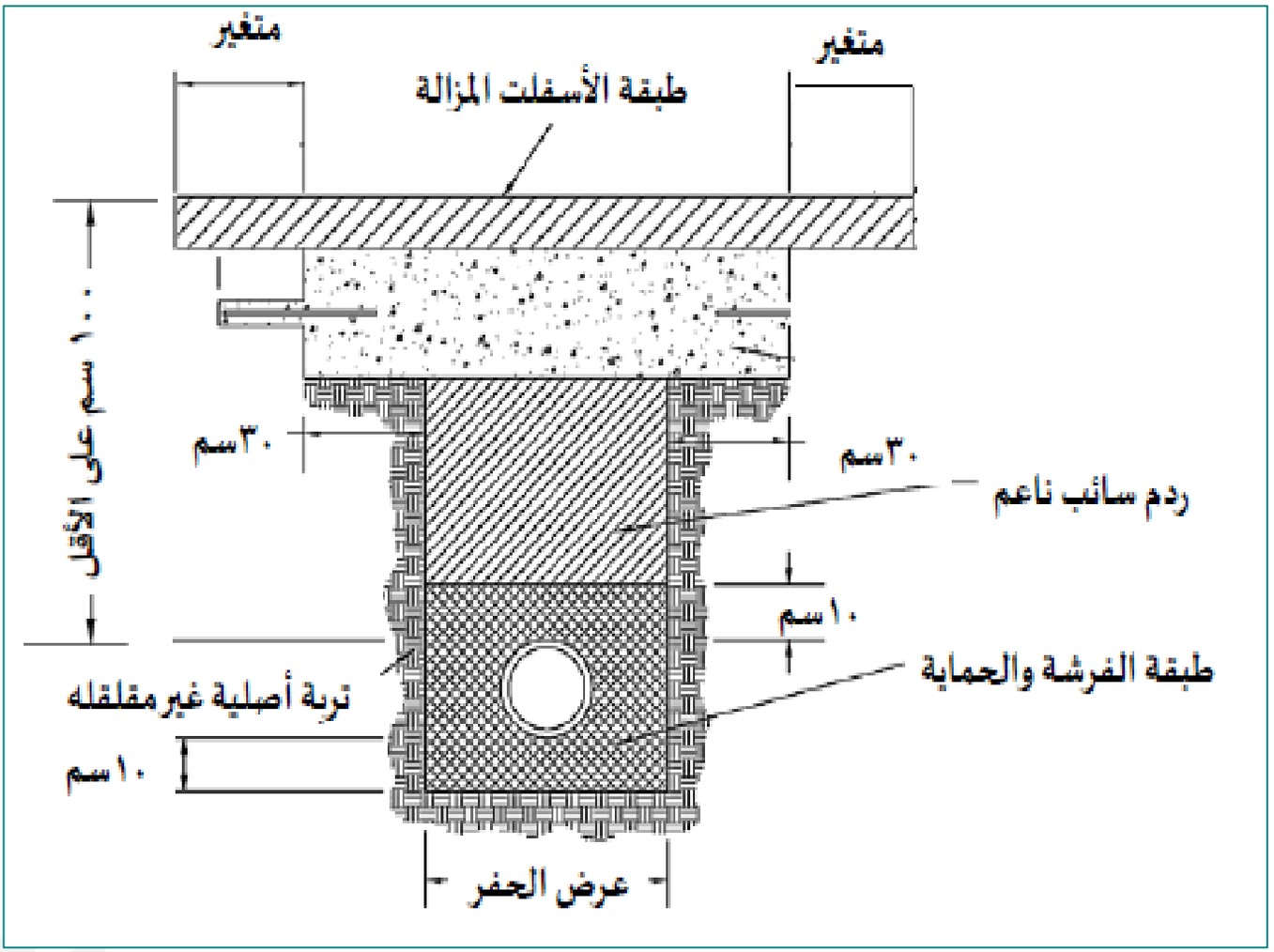


الشكل (12): أنظمة تصريف المياه

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الحفر

متطلبات عامة - 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.



الشكل (13): قطاع توضيحي لتمديد المرفق وطبقة الحماية في الحفر المفتوح

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الحفر

متطلبات عامة - تمديد المرفق ووضع طبقة الحماية

على المقاول الالتزام بالآتي:

1. التقيد بالمسار المخصص لكل مرفق وعمق تمديده أسفل سطح الطريق حسب دليل مقطع الطريق الصادر عن وزارة البلديات ١٤٠٤هـ وتحديثاته، مع الالتزام بتمديد المرفق بشكل مستقيم وفق الأصول الفنية.
2. 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.
3. يقوم المقاول بحفر الخنادق في المواقع المحددة بالشوارع والطرق، ثم يقوم بتسوية قاع الحفر، وتنظيفه، وتمهيده، ودكه. إذا تم تركيب أكثر من أنبوب في نفس الخندق يجب زيادة عرض الخندق بمقدار أقطار الأنابيب الإضافية. يجب على المقاول عدم تمديد المرفق وتغطيته إلا بعد معاينة الحفريات والتأكد من صحة مسار وأبعاد الحفر من قبل المهندس المشرف. يجب فرش رمل ناعم على أرضية خندق الحفر بسمك حسب القطاعات التصميمية ومواصفات الجهة المالكة للمرفق.
4. 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.
5. فرش طبقة من الرمل النظيف والخشن والخالي من الشوائب حول المرفق حتى مستوى المنتصف. ويجب أن تُحدد سماكة الطبقة الواقية حول الأنابيب وفوقها وفقًا لمواصفات صاحب العمل، وفي جميع الأحوال، يجب ألا تقل هذه السماكة عن القيم المشار إليها في الجدول (2-6) من كود الطرق السعودي ، ما لم يرد خلاف ذلك في المواصفات المعتمدة من صاحب العمل
6. تثبيت التربة حول المرفق أو الأنبوب الخارجي في الحفر المغلق لحمايته، ويتم ذلك عن طريق الحقن بالبنتونيت أو الأسمنت.

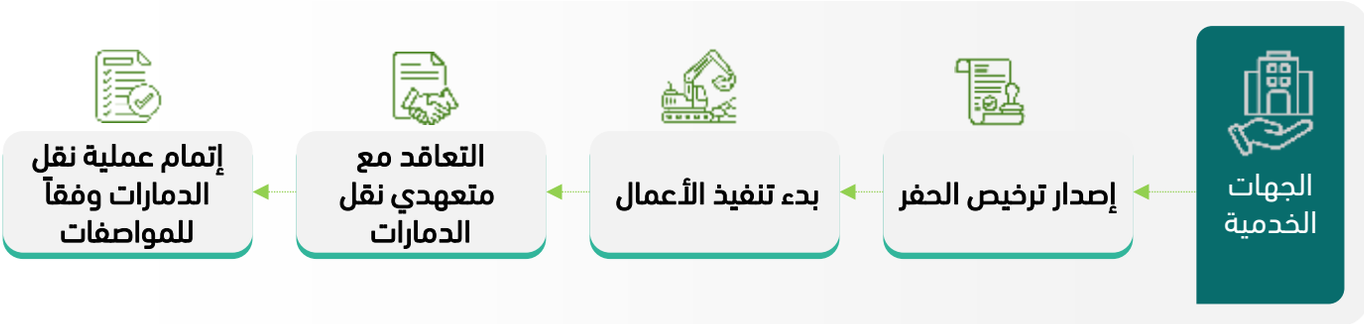
حالة تمديد مرفق وطبقة الحماية له في حفر مفتوح

حالة تمديد مرفق وطبقة الحماية له في حفر مغلق

الشكل (14): حالة تمديد مرفق وطبقة الحماية له في الحفر المفتوح والحفر المغلق

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الحفر

آلية التخلص من مخلفات الحفر والردم "الدمارات" - آلية التعاقد من قبل الجهات الخدمية



آلية التخلص من مخلفات الحفر والردم "الدمارات" - آلية احتساب كمية الدمارات

يتم إشعار متعهدي نقل الدمارات برغبة مقاول الحفر والردم في نقل مخلفات الحفر

يتم **إرسال التفاصيل اللازمة لمتعهدي نقل الدمارات:**

1. الشركة المرفقية
2. رقم الترخيص
3. موقع الحفرية
4. أبعاد الحفرية (الطول *العرض* العمق)
5. نوع التربة

احتساب كمية مخلفات الحفر

الطول * العرض * العمق = اجمالي كمية المخلفات

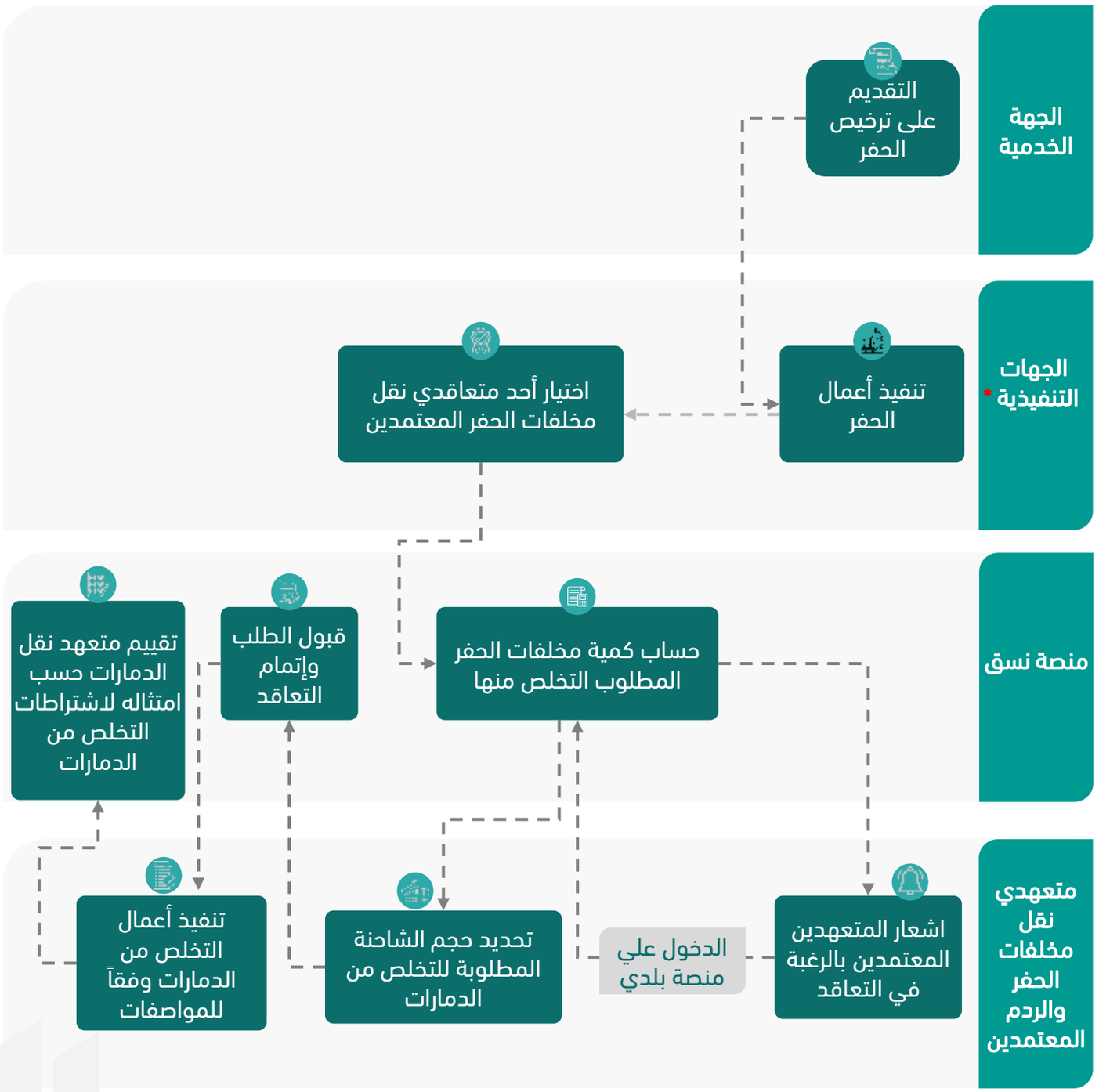
يتم حساب كمية مخلفات الحفر على منصة نسق
(الطول * العرض* العمق)

قبول الطلب

يتم قبول الطلب وتجهيز شاحنة مناسبة لكمية المخلفات المتطلب نقلها

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الحفر

آلية التخلص من مخلفات الحفر والردم "الدمارات" - النموذج التشغيلي



*الجهات التنفيذية تشمل (مقاول الحفر والردم – مقاول التمديد – المكتب الاستشاري المعتمد .....).

الفصل الثاني

اشتراطات التنفيذ

ثانياً: اشتراطات الحفر والردم

أعمال قص الطبقات

أعمال الحفر

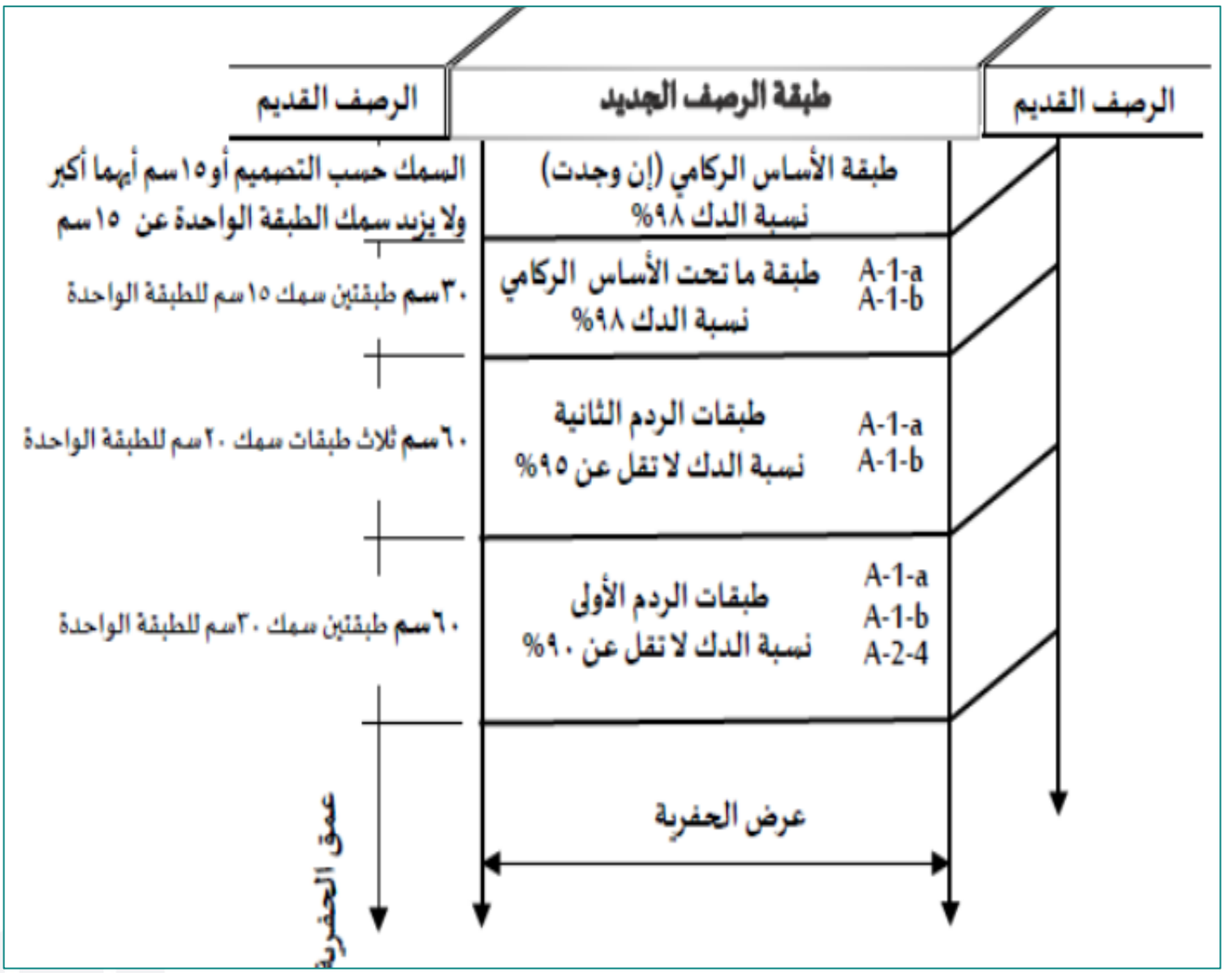
أعمال الردم وإعادة الرصف

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الردم وإعادة الرصف

أعمال الردم - أنواع أعمال الردم

ردم خنادق الحفر في الشوارع الرئيسية

يتم تنفيذ أعمال الردم على طبقات بمواد مختارة مطابقة للمواصفات .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:



الشكل (1): طبقات أعمال ردم خنادق الحفر
في الشوارع الرئيسية

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الردم وإعادة الرصف

أعمال الردم - أنواع أعمال الردم

	الإشتراطات
الردم الأولى	هي طبقات ردم القاعدة التي يقع سطحها على عمق يزيد عن ٦٠سم أسفل طبقة ما تحت الأساس حيث: 1. يتم الردم على طبقتين بسماكة لا تزيد عن ٣٠سم للطبقة الواحدة. 2. 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٪. 3. تدك كل طبقة حتى الوصول إلى نسبة دك لا تقل عن ٩٠٪ من الكثافة الجافة العظمى حسب تجربة بروكتور المعدلة مع ضمان الإستواء.
الردم الثانية	يجب أن تتطابق المواد المستخدمة في إنشاء القاعدة الترابية مع ما يلي: 1. يجب أن تصنيف المواد في مجموعتي (A-1و A-2-4)وفقًا للمواصفة (.AASHTO M145) 2. في المناطق ذات منسوب المياه الجوفية المرتفع أو عندما تتكون الطبقات اللاحقة من مواد أسفلتية لاستخدامها، يجب أن تكون من النوع (A-1-aأو A-1-b)وفقًا لتصنيف المواصفة (.AASHTO M145) 3. يجب أن يكون للمواد نسبة اختبار تحمّل كاليفورنيا عند النقع بعد 4 أيام من النقع لا تقل عن 25 ٪ عند دمكها بالحد الأقصى للكثافة الجافة (98٪ للطرق شبه السريعة و95٪ للطرق الأخرى).
ما تحت الأساس	وهي الطبقات التي تعلو طبقات القاعدة وتقع أسفل طبقة الأساس أو الأساس الركامي إن وجدت حيث: 1. يتم الردم على طبقتين بسمك لايزيد عن ١٥سم للطبقة الواحدة. 2. لا تقل نسبة تحمل كاليفورنيا CBRعن 50٪. 3. يتم فرش مواد الردم بعد الرش بالماء والخلط جيداً قبل الاستخدام بحيث لاتقل السماكة الكلية عن ٣٠سم. 4. يتم التأكد من مطابقة نسبة رطوبة مواد الردم في الموقع مع نسبتها المثالية في المختبر وألا يتجاوز التفاوت بينهما نسبة ± ٢ ٪. 5. تُدك طبقات ما تحت الأساس الركامي حتى الوصول لنسبة دك ٩٨ ٪ من الكثافة الجافة العظمى حسب تجربة بروكتور المعدلة.
الأساس الركامي	هي الطبقات التي تقع أسفل طبقة الأساس الإسفلتية وتتكون من خليط كسر البحص والرمل والطمي حيث: 1. يتم الردم على طبقات بسمك لا يزيد عن ١٥سم للطبقة الواحدة. 2. لا يزيد دليل اللدونة PIلمواد الردم عن ٦ ولا تزيد نسبة الذوبان في كبريتات الصوديوم عن ١٢٪. 3. نسبة تحمل كالفورنيا CBRتعتمد على فئة الركام المستخدم حسب تصنيف الطريق نفسه: 1. الركام من الفئة (أ) للطرق الشريانية والطرق السريعة وشبه السريعة والمناطق الصناعية ومناطق وقوف المركبات الثقيلة، لا تقل نسبة تحمل كاليفورنيا عن (100%). 2. الركام من الفئة (ب) للطرق التجميعية، لا تقل نسبة تحمل كاليفورنيا عن (85%). 3. الركام من الفئة (ج) للطرق الفرعية داخل المناطق السكنية، لا تقل نسبة تحمل كاليفورنيا عن (65%). 4. يتم فرش مواد هذه الطبقات بعد رشها بالماء وخلطها جيداً على طبقات بحيث لا تقل السماكة الكلية لطبقات الأساس الركامي عن السمك التصميمي أو ١٥سم 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 من أن نسبة رطوبة المواد في الموقع تتطابق مع نسبتها المثالية في المختبر مع تفاوت بينهما لا يتجاوز نسبة ±٢٪.

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الردم وإعادة الرصف

أعمال الردم - أنواع أعمال الردم

اختبار وقبول طبقة ما تحت الأساس:

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

الحد الادنى لمتطلبات الاختبار	التدرج الحبيبي	سمك الطبقات	الدك	الاستواء
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 و .CBR كما يتم عمل اختبار الكثافة في الموقع كل ثلاثمائة ٣٠٠ متر مربع من طبقة ما تحت الأساس.	يتم رفض أي مساحة من طبقة ما تحت الأساس وإزالتها وإعادة ضبطها إذا تبين أن التدرج الحبيبي لها خارج الحدود التصميمية، ويكون ذلك حسب توجيهات جهاز الإشراف.	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.	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.	تتم مراقبة استواء الأسطح النهائية لطبقة تحت الأساس باستخدام قدة استقامة بطول 5 متر. إذا ظهر أي ارتفاع أو انخفاض يزيد عن ا سم في مساحة معينة على السطح، يتم إزالة تلك المساحة وتصحيحها وإعادة دكها لتحقيق استواء وفقًا للمواصفات. كما يتم الحفاظ على فروق الارتفاع للسطح النهائي لطبقة تحت الأساس ضمن حدود 12 ملم من مستويات السطح التصميمية.

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الردم وإعادة الرصف

أعمال الردم - أنواع أعمال الردم

ردم خنادق الحفر في الشوارع الفرعية

تُطبق على الشوارع الفرعية طبقا لما يلي:

1. عدم وجود طبقات الأساس الركامي.
2. تُدك طبقات ما تحت الأساس إلى نسبة دك لا تقل عن ٩٠٪ من الكثافة الجافة العظمى حسب تجربة بروكتور المعدلة.
3. يُسمح باستخدام مواد ردم من النوع A -2-4 وفق مواصفات آشتو، وذلك للطبقات الواقعة أسفل طبقة ما تحت الأساس طبقا لمتطلبات التصميم.
4. كما تبين الجداول التالية ملخصاً لتصنيف طبقات الردم وسماكتها.

م	الخاصية	طبقة الردم الأولي أعمق من 60 سم أسفل طبقة الأساس الركامي		طبقة الردم الثانية أقل من 60 سم عمقًا أسفل طبقة الأساس الركامي	
		شوارع رئيسية	شوارع فرعية	شوارع رئيسية	شوارع فرعية
1	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)
2	سماكة الطبقة	30 سم	30 سم	20 سم	20 سم
3	نسبة الدك	90% حد أدني	90% حد أدني	95% حد أدني	90% حد أدني

الجدول (1): تصنيف مواد طبقات الردم في خنادق المرافق العامة ASHTO-M-145

م	الخاصية	طبقة ما تحت الأساس		طبقات الأساس الركامي في الشوارع الرئيسية
		طبقات الردم في الشوارع الرئيسية	طبقات الردم في الشوارع الفرعية	
1	التصنيف حسب آشتو	(A-1-a) أو (A-1-b)	(A-1-a) أو (A-1-b)	فقرة (3) قسم (هـ) بند (1-2-4)
2	سماكة الطبقة الواحدة	15 سم	15 سم	15 سم
3	نسبة الدك	100%	95% حد أدني	100%

الجدول (2): تصنيف طبقات الردم لطبقة الأساس الركامي وما تحت الأساس ASHTO-M-145

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الردم وإعادة الرصف

أعمال الردم - أنواع أعمال الردم

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:

1. أن تكون مواصفات وتصنيف مواد الردم مطابقة للمواصفات
2. رش مواد الردم بالماء وخلطها بشكل جيد قبل استخدامها.
3. الردم على طبقات سمك ٢٠ سم مع استواء الطبقات المعدة للاختبار مع نظائرها في خنادق الحفر.
4. 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.
5. إجراء اختبار الدك لجهتين متقابلتين حول كل غرفة تفتيش يمين ويسار. و. ألا يوجد تفاوت في المناسيب بين أسطح غرف التفتيش وسطح الطريق القائم.

أعمال الردم - الحالات الخاصة

التكهفات ووسائل معالجتها

التكهفات هي فجوات تحدث داخل التربة نتيجة للتفاعل الكيميائي بين المياه الجوفية والمواد المتحللة بين جزيئات التربة، وخاصة كربونات الكالسيوم. تسبب التكهفات ضعفا في مقاومة التربة وقدرتها على التحمل، مما يؤدي إلى حدوث انهيارات مفاجئة عند تنفيذ أساسات الطرق. المشكلة في التكهفات تكمن في صعوبة تحديد موقعها وإمكانية إغفالها في أعمال الحفر.

ويمكن اكتشاف مواقع التكهفات باتباع إحدى الخطوات التالية :

1. إجراء الاختبارات الجيوفيزيائية على تربة الموقع قبل إعداد برنامج حفر الجسات.
2. إجراء اختبار قوة تحمل الصخر والذي يتضمن إدخال أنبوب معدني في الصخر بسرعة معينة. تعتمد هذه السرعة على قوة الصخر ويجب ملاحظة أي تغير مفاجئ في سرعة اختراق الأنبوبة. ويعتبر ذلك مؤشرًا على وجود تكهفات داخل الصخر.

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الردم وإعادة الرصف

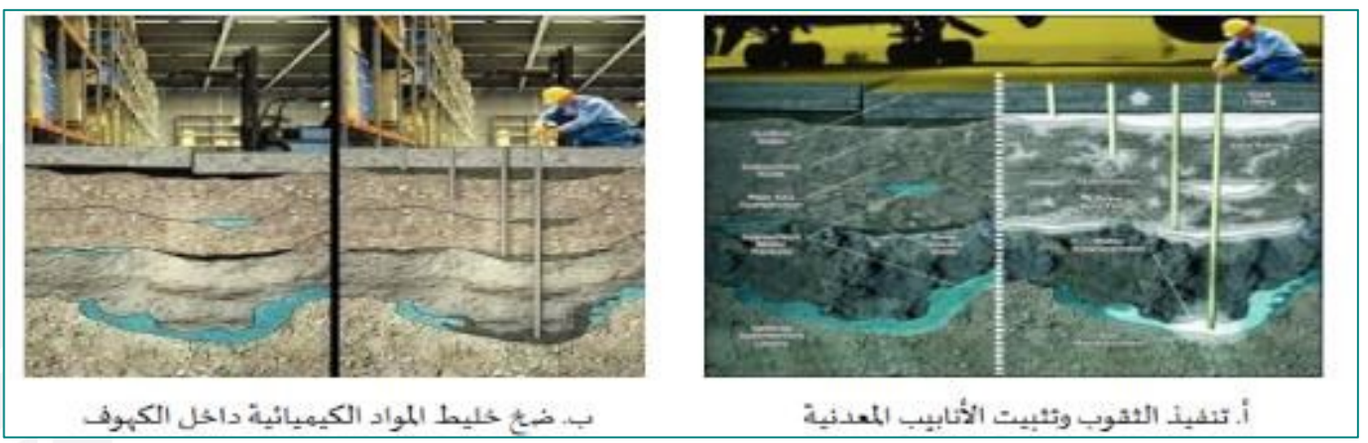
أعمال الردم - الحالات الخاصة

عند اكتشاف وجود تكهفات، يجب معالجتها طبقا لخواصها ومدى اتساعها وبعدها عن سطح الارض باستخدام الطرق التالية:

	الإشتراطات
إزالة إستبدال	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.
الحقن بالأسمنت	تتم المعالجة عن طريق إدخال أنابيب تخترق طبقات التربة ذات التكهفات حتى الوصول إلى طبقة سليمة ذات صلابة وقدرة تحمل عالية. ثم يتم حقن الأسمنت تحت ضغط مع سحب الأنبوب التدريجي. يتم استخدام هذه الطريقة لتعبئة جميع التكهفات وتحسين قدرة التحمل للتربة.
الحقن بالمواد الكيميائية	تستخدم هذه الطريقة في التربة الرملية أو التربة المتفككة، حيث تعمل على تحويل التربة المسامية إلى كتل صخرية متماسكة. يوضح طريقة تنفيذ الثقوب داخل طبقات التربة، وتثبيت أنابيب المواصفات العامة للأعمال المدنية في مشاريع تمديد المرافق العامة.

أ. دق أنابيب الاختبار
ب. تحديد الطبقات الصالحة للتحمل
ج. الحقن بالأسمنت مع سحب الأنبوب

الشكل (2): خطوات حقن التربة بالأسمنت



أ. تنفيذ الثقوب وتثبيت الأنابيب المعدنية
ب. ضخ خليط المواد الكيميائية داخل الكهوف

الشكل (3): معالجة التكهفات بالمواد الكيميائية

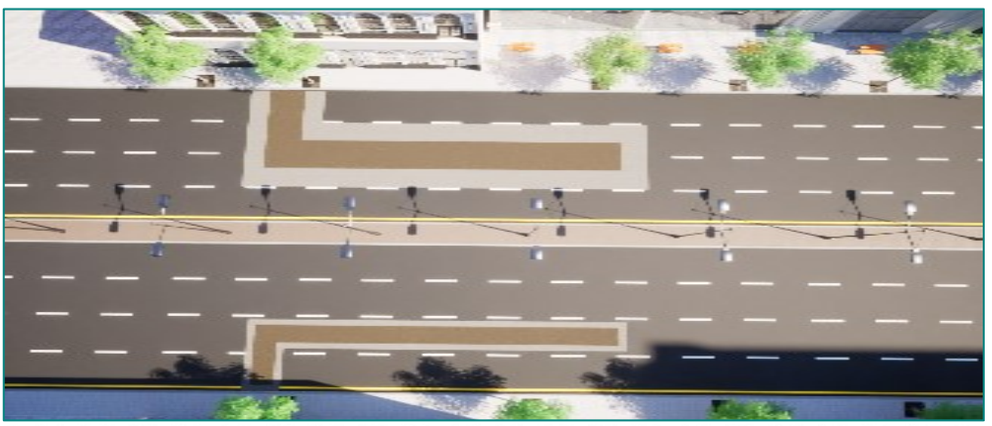
اشتراطات الحفر والردم - أعمال الردم وإعادة الرصف

إعادة الرصف – حدود منطقة الإصلاح

وهي الحدود الواجب على الجهة الخدمية إعادة رصفها وإصلاحها وتنقسم إلى الاتي:
أولاً: شوارع فئة (أ) :
هي الشوارع ذات التقييم الممتاز والتقييم الجيد حسب تقييم الأمانة وتشمل الشوارع الرئيسية والشوارع الفرعية.

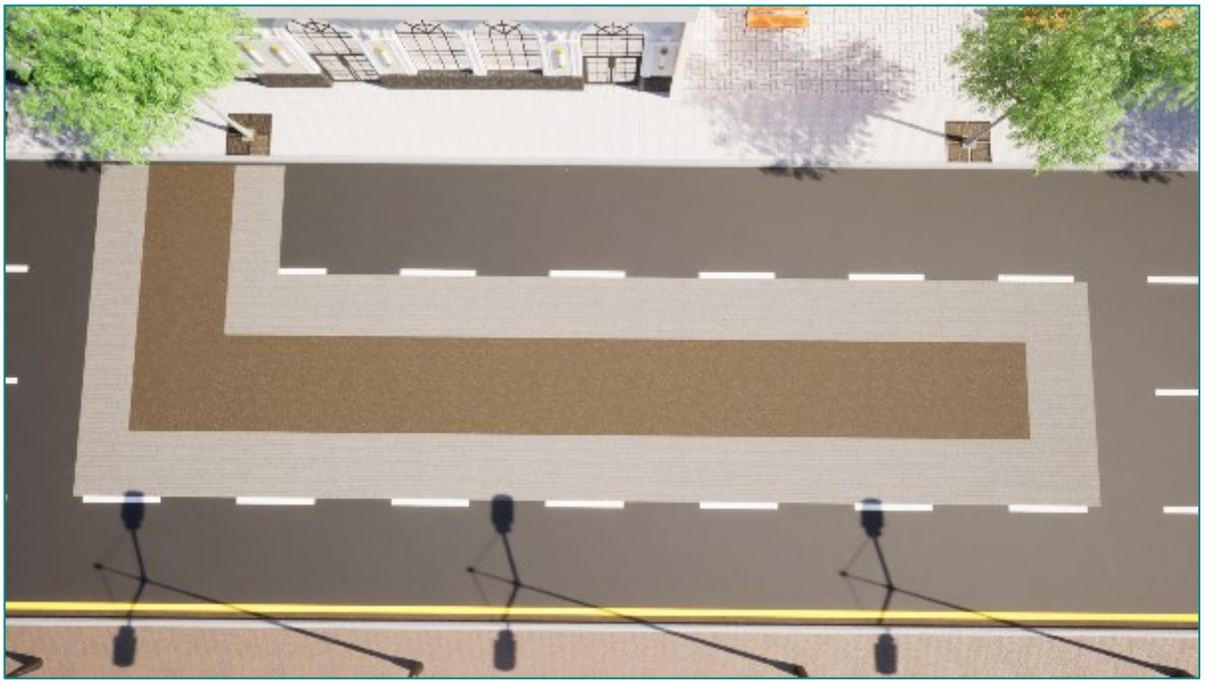
أ- الشوارع الرئيسية (التجارية) : يجب عند تنفيذ أعمال إعادة الرصف الالتزام بالتالي:

1. في حال وقوع الحفرية في وسط حارة السير(المسار) يجب إعادة سفلتة الشارع بعرض حارة سير(مسار) مرور كاملة بكامل طول الحفرية على ألا يقل طول منطقة الإصلاح عن 10متر كما بالشكل (-)
2. في حال تعدي الحفرية لجزء من حارة السير المجاورة يجب إعادة سفلتة الشارع بعرض حارتي السير (مسارين) التي وقع فيها الحفر بكامل طول الحفرية على الا يقل طول منطقة الإصلاح عن 10 متر كما بالشكل (1-5).
3. يجب زيادة متر لطبقة الاسفلت المنفذة قبل بداية الحفرية وبعد نهايتها.
4. يجب أن تتطابق المناسيب الطولية والعرضية (فواصل الربط الطولية والعرضية)في منطقة إعادة الرصف مع مناسيب المقطع الأصلي للطريق.
5. يجب الالتزام بالميول الطولية والعرضية لمنطقة الرصف لتجنب تجمع المياه في بداية ومنتصف ونهاية منطقة الاصلاح.
6. يجب اعتماد سماكة طبقة الاسفلت المعاد تنفيذها خارج حدود الحفر من الأمانة / البلدية.
7. أن تكون حواف منطقة الرصف مستقيمة ومتوازية أو متعامدة مع اتجاه حركة سير المرور .
8. يجب استخدام الفرادة الميكانيكية عند إعادة الرصف.
9. إعادة جميع الوسائل والعلامات المرورية بمنطقة الإصلاح.
10. أن تتطابق مناسيب فتحات الخدمات (Manhole) في منطقة الإصلاح مع مناسيب الاسفلت المنفذ.
11. يجب الالتزام بالمسار التصميمي لتصريف المياه بالشارع.
12. يجب ألا تكون حواف منطقة الإصلاح أسفل مسار العجلات.
13. يجب إزالة طبقات الإسفلت في حالة وجود تكهفات في طبقات الردم القديم في جوانب الحفر إلى نفس عمق الحفر للخدمة وإعادة دمكه مع طبقات الحفر إلى منسوب الإسفلت القديم مع المحافظة على ميل الشارع.



الشكل (4): حدود منطقة الإصلاح

الشارع التجاري



إعادة سفلتة الشارع بعرض الحارتين (مسارين)

إعادة سفلتة الشارع بعرض الحارة (مسار)

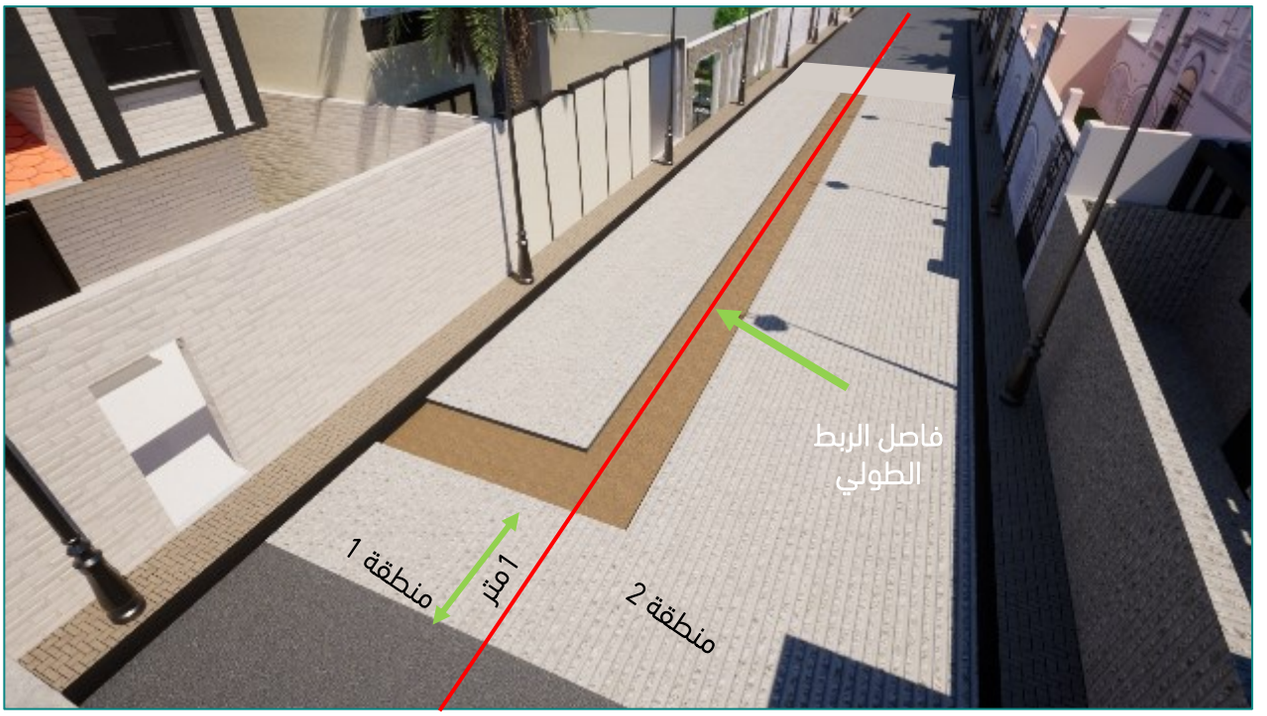
الشكل (4): حدود منطقة الإصلاح في الشوارع الرئيسية (التجارية) فئة (أ)

ثانيا: الشوارع الفرعية (السكنية) : يكون إعادة رصف الاسفلت بها حسب تصميم الميول السطحية للإسفلت لتصريف المياه وفواصل الربط الطولية بين حارات الاسفلت:

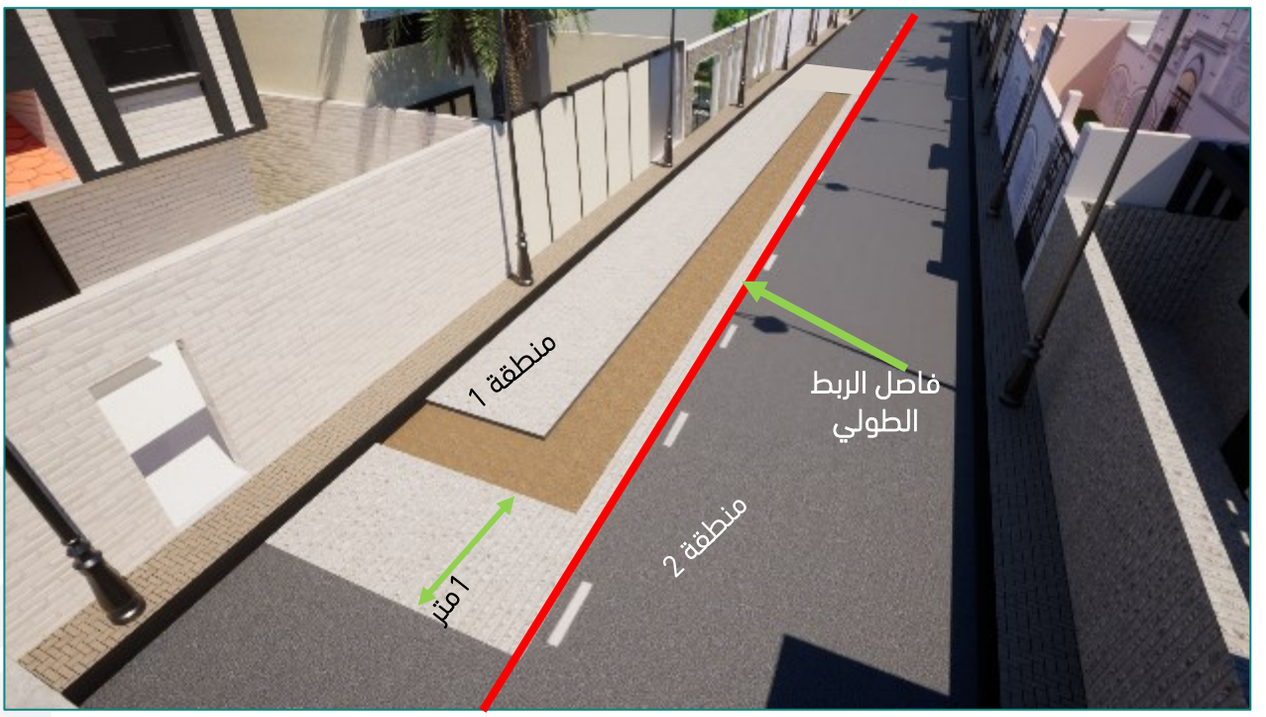
1. في حال كانت الحفرية في احد جانبي الشارع ولم تتعدى الى فاصل الربط الطولي المجاور للحفرية يتم إعادة سفلتة كامل الجانب وصولا الى فاصل الربط الطولي بالشارع وبكامل طول الحفرية على ألا يقل طول منطقة الإصلاح عن 10 متر.
2. في حال وقوع الحفرية على فاصل الربط الطولي للشارع يتم إعادة السفلته وصولا الى فاصلي الربط الطولي على جانبي الحفرية وبكامل طول الحفرية على ألا يقل طول منطقة الإصلاح عن 10 متر
3. في حال وقوع الحفرية في شارع لا يوجد به فواصل ربط طولية يتم إعادة سفلتة كامل عرض الشارع وبكامل طول الحفرية على ألا يقل طول منطقة الإصلاح عن 10 متر كما بالشكل
4. يجب زيادة متر لطبقة الاسفلت المنفذة قبل بداية الحفرية وبعد نهايتها.
5. يجب اعتماد سماكة طبقة الاسفلت المعاد تنفيذها خارج حدود الحفر من الأمانة / البلدية.
6. يجب أن تتطابق المناسيب الطولية والعرضية (فواصل الربط الطولية والعرضية)في منطقة إعادة الرصف مع مناسيب المقطع الأصلي للطريق.
7. يجب الالتزام بالميول الطولية والعرضية لمنطقة الرصف لتجنب تجمع المياه في بداية ومنتصف ونهاية منطقة الاصلاح.
8. يجب الالتزام بالمسار التصميمي لتصريف المياه بالشارع.
9. يجب أن تكون حواف منطقة إعادة السفلتة مستقيمة ومتوازية أو متعامدة مع اتجاه حركة سير المرور .
10. يجب استخدام الفرادة الميكانيكية عند إعادة الرصف.
11. يجب إعادة جميع الوسائل والعلامات المرورية بمنطقة الإصلاح إن وجدت.
12. يجب أن تتطابق مناسيب فتحات الخدمات(Manhole)في منطقة الإصلاح مع مناسيب الاسفلت المنفذ.
13. يجب ألا تكون حواف منطقة الإصلاح أسفل مسار العجلات.
14. يجب إزالة طبقة الاسفلت في حال وجود تكفهات في طبقات الردم القديم في جوانب الحفر إلى نفس عمق الحفر للخدمة وأعاده دمكه مع طبقات . الحفر إلى منسوب الاسفلت القديم مع المحافظة على ميل الشارع.

حدود منطقة الإصلاح:

الشارع السكني



الحفرية حال وقوعها على فاصل الربط الطولي بشكل ٧ أو ٨

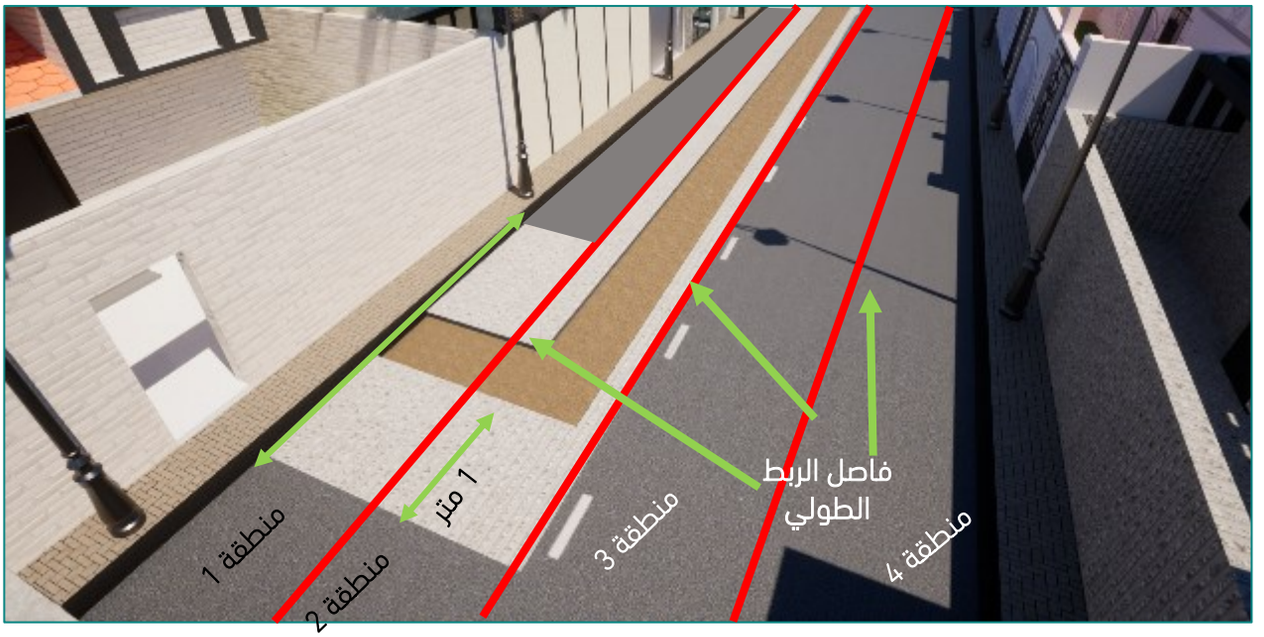


الحفرية حال وقوعها بجانب فاصل الربط الطولي بشكل ٧ أو ٨

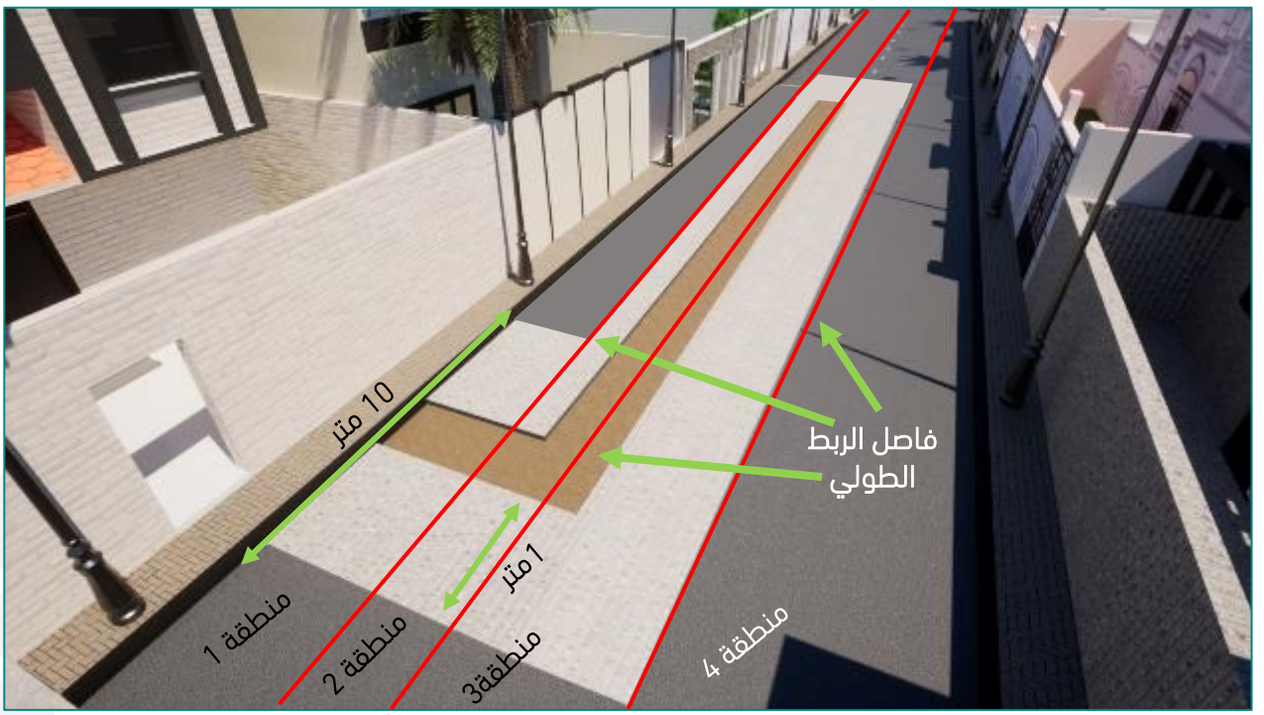
الشكل (5): أنواع حدود منطقة الإصلاح في الشارع السكني فئة (أ)

حدود منطقة الإصلاح:

الشارع السكني



الحفرية حال وجود بين فاصلي ربط طولي بشكلW

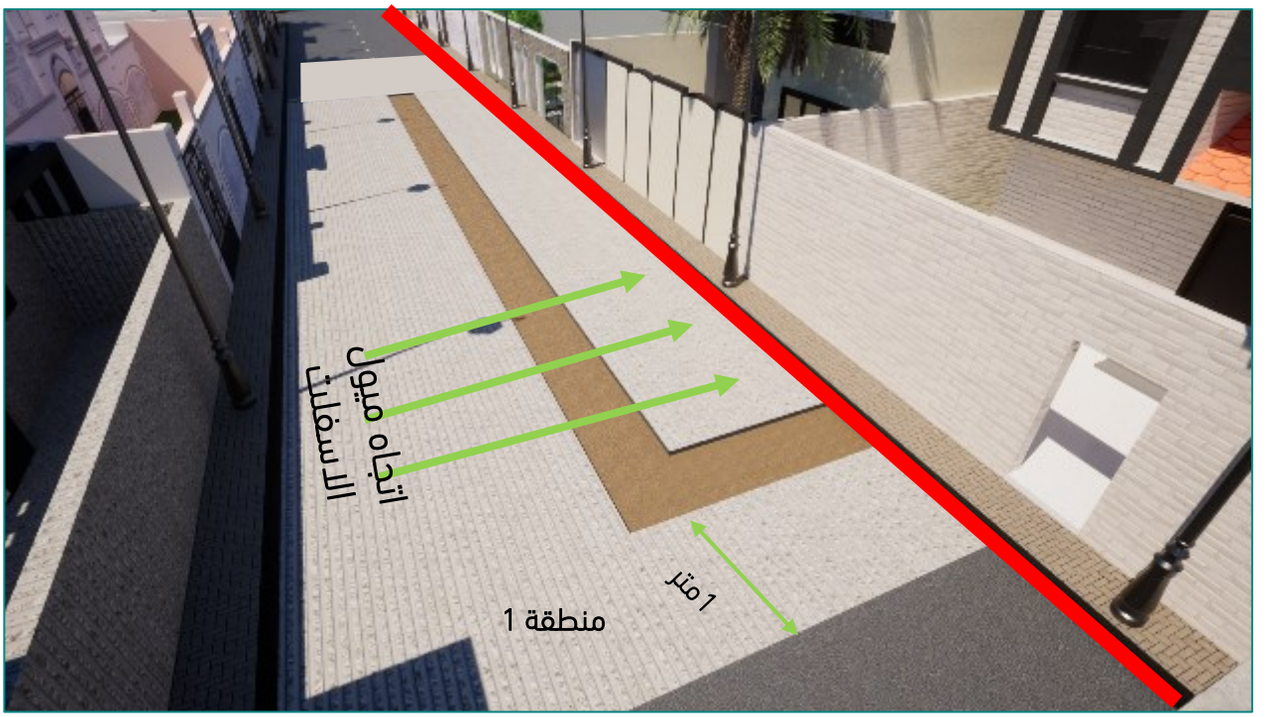


الحفرية حال وقوعها على فاصل ربط طولي بشكل W

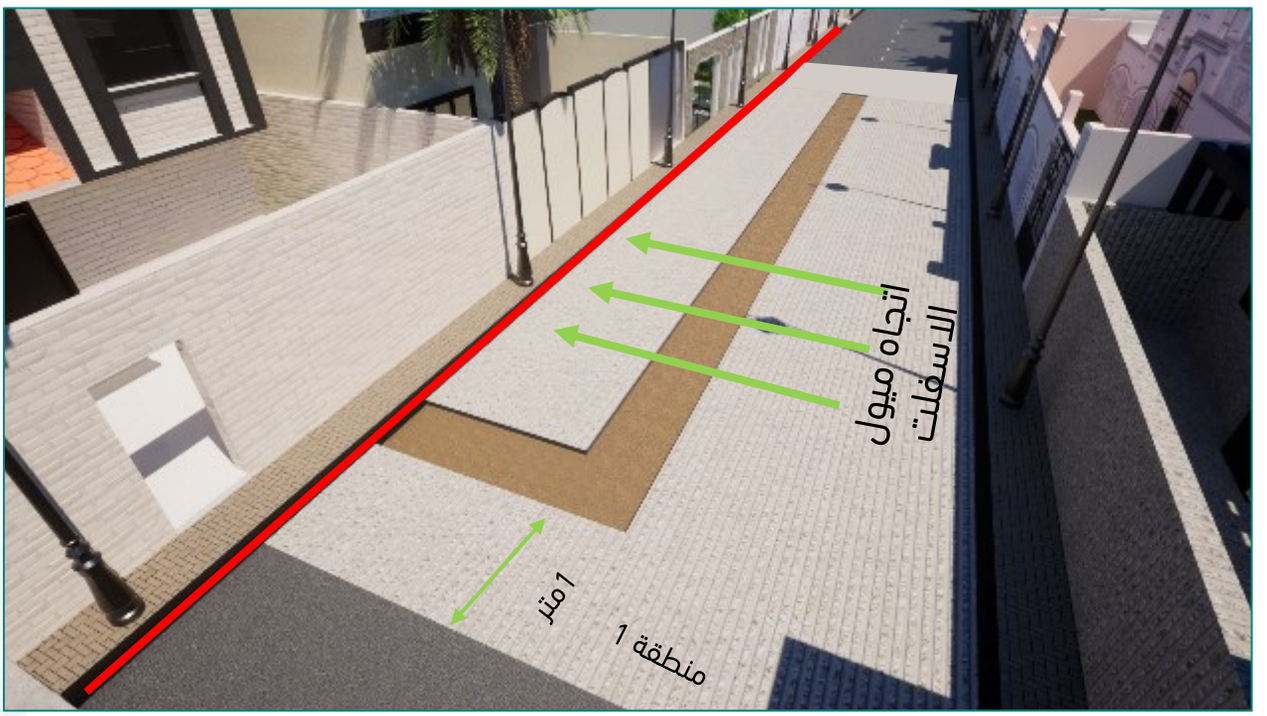
الشكل (6): أنواع حدود منطقة الإصلاح في الشارع السكني فئة (أ)

حدود منطقة الإصلاح:

الشارع السكني



الحفرية حال وجود فاصل ربط طولي ميل من جهة واحدة



الحفرية حال وجود فاصل ربط طولي ميل من جهة واحدة

الشكل (7): أنواع حدود منطقة الإصلاح في الشارع السكني فئة (أ)

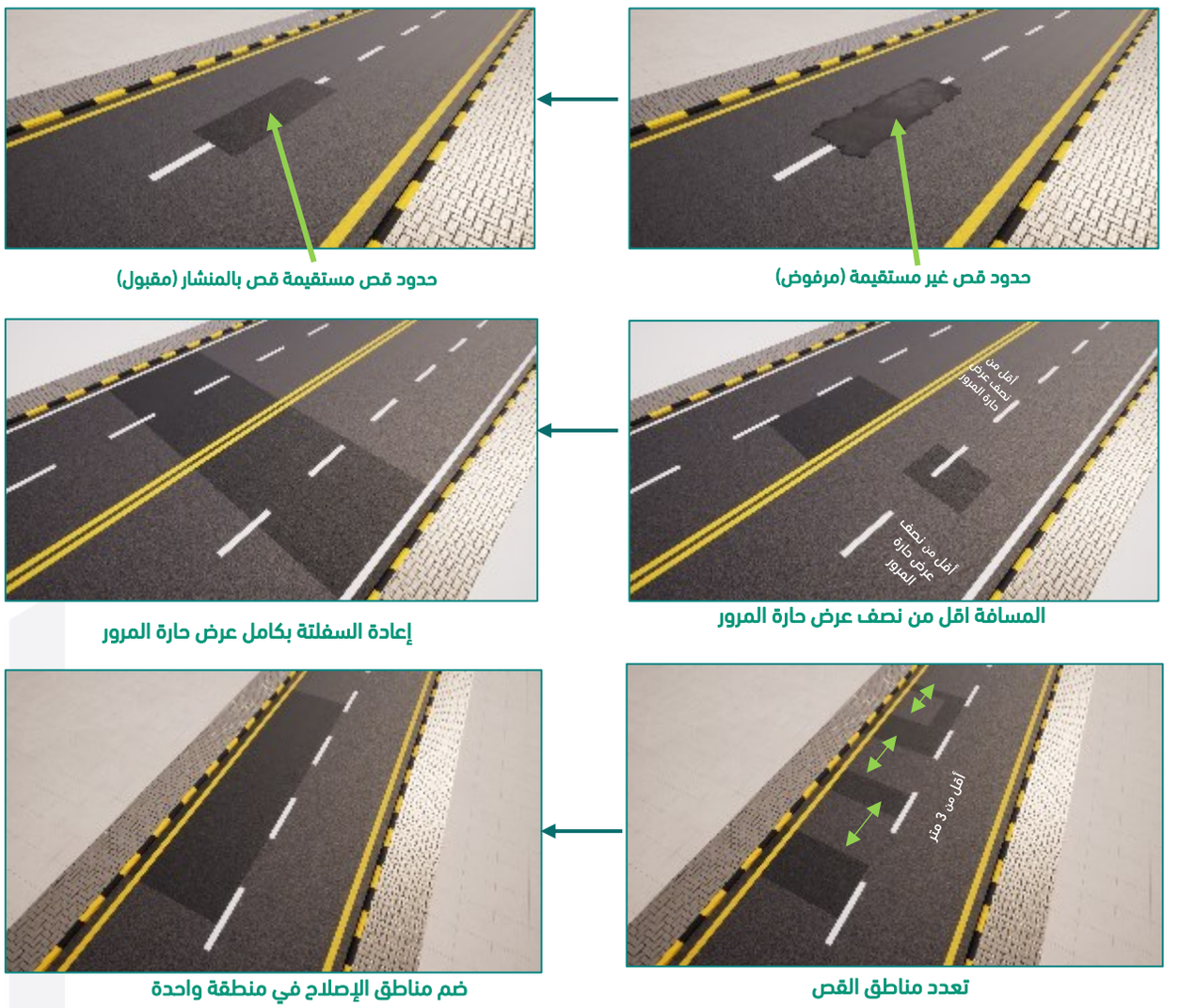
اشتراطات الحفر والردم - أعمال الردم وإعادة الرصف

إعادة الرصف – حدود منطقة الإصلاح

ثانياً: شوارع فئة (ب): هي الشوارع ذات التقييم المقبول والتقييم الضعيف حسب تقييم الأمانة وتشمل الشوارع الرئيسية والشوارع الفرعية.

الشوارع الرئيسية (التجارية) والفرعية (السكنية) : يجب عند تنفيذ أعمال إعادة الرصف الالتزام بالتالي:

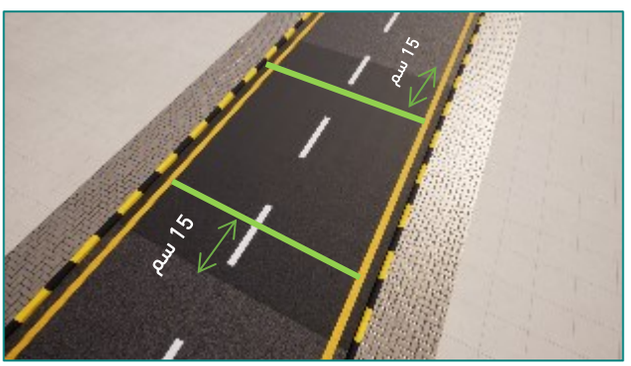
- يجب زيادة 50سم من كل جوانب حد الحفر وبكامل طول الحفرية.
- يجب أن تتطابق المناسيب الطولية والعرضية (فواصل الربط الطولية والعرضية)في منطقة إعادة الرصف مع مناسيب المقطع الأصلي للطريق.
- يجب الالتزام بالميول الطولية والعرضية لمنطقة الرصف لتجنب تجمع المياه في بداية ومنتصف ونهاية منطقة الإصلاح.
- يجب استخدام الفرادة الميكانيكية عند إعادة الرصف.
- يجب أن تكون حواف منطقة إعادة السفلتة مستقيمة ومتوازية أو متعامدة مع اتجاه حركة سير المرور وإذا كانت غير ذلك فيجب زيادة القص لتكون مستقيمة.
- إعادة السفلتة بكامل عرض حارة المرور إذا كانت المسافة بين حدود منطقة القص وحد الرصيف أو حد الحفرية القديمة (إن وجدت) أقل من نصف عرض حارة المرور
- إذا تعددت مناطق القص بحيث تقل المسافات بينها عن ٣ م فعندئذ يتم ضمها في منطقة إصلاح واحدة .



الشكل (8): شروط إعادة الرصف في الشوارع فئة (ب)

- 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. أن تمتد منطقة الإصلاح في حالة الحفر المفتوح العادي إلى 10سم بكل الاتجاهات من حدود منطقة القص للشوارع وتمتد إلى 50سم للشوارع الرئيسية أو التجميعية ليكون قطاع الحفر على شكل حرف T، مع وجوب استخدام الفرادة الميكانيكية في كل الأحوال.
- عدم السماح بوقوع حواف منطقة الإصلاح أسفل مسار العجلات.
- يجب أن تتطابق مناسيب فتحات الخدمات(Manhole) في منطقة الإصلاح مع مناسيب الاسفلت المنفذ.
- يجب الالتزام بالمسار التصميمي لتصريف المياه بالشارع.
- يجب إعادة جميع الوسائل والعلامات المرورية بمنطقة الإصلاح.
- 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 فهو مسؤول عن تمديد منطقة الإصلاح لتشمل منطقة الشقوق.

حدود قص بعرض الطريق



امتداد منطقة الإصلاح 15 سم في كل اتجاه

شروح مجاورة لمنطقة القص

امتداد منطقة الإصلاح لحارة المرور المجاورة

الشكل (9): شروط إعادة الرصف في الشوارع فئة (ب)

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الردم وإعادة الرصف

إعادة الرصف – أنواع الرصف

إعادة الرصف الأسفلتي*

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

طبقة التشريب الأسفلتي MC1	طبقة الأساس Base Coarse	طبقتي الدهان اللاصق والطبقة السطحية
بعد الوصول بالردم إلى طبقة ما تحت الأساس، وبعد إجراء اختبارات ناجحة لهذه 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.	خلال ثلاثة أيام من رش مادة التشريب الأسفلتي MC1كحد أقصى، يتم فرد طبقة الأساس الأسفلتي بالسماكة المطلوبة باستخدام الفرادة الميكانيكية. 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 الإسفلتية بواسطة المداحل الآلية فوراً عندما يكون الخليط قادرا على حمل المدحلة بدون إزاحة، ويجب أن تكون درجة الحرارة عند الدك ١٣٥ ± 0 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.	يجب تنظيف سطح طبقة الأساس الإسفلتية من الأتربة والأوساخ بشكل جيد قبل تنفيذ طبقة الأسفلت السطحية. ثم تُرش المادة الإسفلتية سريعة التطاير RC2بمعدل لا يزيد عن ٠،٥٠كجم/م٢، وبعدها يتم فرد الخلطة الإسفلتية للطبقة السطحية بالفرادة الميكانيكية بالسمك المطلوب، ثم يتم الدك بالمدحلة حتى الوصول إلى نسبة دك تتراوح بين ٩٣ - ٩٦ من الكثافة العظمى.

رش مواد التشريب البيتومينية MC1

فرد طبقة الأساس الأسفلتي باستخدام الفرادة الميكانيكية

الشكل (10): طبقة التشريب الأسفلتي وطبقة الأساس

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الردم وإعادة الرصف

إعادة الرصف – أنواع الرصف

إعادة الرصف الأسفلتي*

يجب أن تحقق طبقات الأسفلت المتطلبات الآتية:

	الإشتراطات
الدك	لا تقل درجة الدك المطلوبة للطبقات المختلفة من الخلطة الإسفلتية الساخنة عن 95%.
محتوى الأسفلت وتدرج للركام	إذا تبين من الاختبارات التي أجريت على العينات أن نسبة محتوى الأسفلت أو التدرج الحبيبي للركام قد تجاوزت زيادة أو نقصا للحدود المسموح بها حسب التصميم، فإن هذا يعتبر خلل كبير في العمل ويجب رفض تلك العينات ومساحة الأسفلت التي تمثلها هذه العينات.
سمك الطبقات الإسفلتية	1. لا يزيد السمك الكلى للطبقات بأكثر من ٨ ملم عن السمك الكلى الموضح بالمخططات التصميمية أو المشمول في جداول كميات المشروع. 2. إذا زاد السمك الكلي للطبقات عن ٨ ملم ، يجب إزالة السمك الزائد لتحقيق السمك المطلوب. 3. إذا قل السمك الكلى للطبقات عن ٨ ملم ، يجب إضافة مواد إسفلتية للوصول للسمك المطلوب. 4. لا يتجاوز النقص في طبقة الأساس عن ٢٥ ملم بأي حال من الأحوال. 5. لا يتجاوز النقص في الطبقة السطحية ٨ ملم بأي حال من الأحوال.

إعادة الرصف الأسفلتي*: تعالج القضايا الفنية المرتبطة بطرق تقييم حالة الرصف المرن والصلب في المناطق الحضرية, تأثير الصيانة على حالة الرصف في كل من مجلد نظم إدارة صيانة الرصف SHC 501ومجلد نظم إدارة صيانة مرافق الطرق وإدارتها SHC 503

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الردم وإعادة الرصف

إعادة الرصف – أنواع الرصف

	الاشتراطات
الاستواء	1. يتم عمل اختبار استواء السطح لكل طبقة من طبقات الأسفلت للتأكد من مطابقتها للشروط والمواصفات القياسية والمخططات التنفيذية والقطاعات التصميمية الطولية، والعرضية. 2. يتم توفير قدة استقامة بطول 0 متر ومعدات يدوية Crown template للمساعدة في عملية التدقيق. 3. 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. 4. لا يتجاوز الاختلاف في مستويات التدرج في القطاع الرأسي سنتيمترا واحدا عن المخططات التنفيذية. 5. 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
جودة القيادة	جودة القيادة هي المقياس لاستواء سطح الأسفلت، ويستخدم المؤشر العالمي للوعورة IRI القياس وتقييم درجة استواء سطح الطريق خاصة في الشوارع الرئيسية. ويجب مراعاة الآتي عند تقييم درجة الوعورة: 1. 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. 2. تطبيق اختبار الوعورة طبقا لمواصفات الجمعية الأمريكية لاختبارات المواد ASTM 50، ومن ثم قياس وحساب المؤشر العلمي للوعورة.
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 و .CBR كما يتم عمل اختبار كثافة في الموقع كل ثلاثمائة ٣٠٠ متر مربع من طبقة الأساس.

إعادة الرصف*: تعالج القضايا الفنية المرتبطة بطرق تقييم حالة الرصف المرن والصلب في المناطق الحضرية, تأثير الصيانة على حالة الرصف في كل من مجلد نظم إدارة صيانة الرصف SHC 501 ومجلد نظم إدارة صيانة مرافق الطرق وإدارتها SHC 503

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الردم وإعادة الرصف

إعادة الرصف – أنواع الرصف

إعادة الرصف الخرساني والأرصفة*

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

1. يجب استخدام نفس التصميم الخلطة للخرسانة المستخدمة في الرصف القديم، بالإضافة إلى استخدام نوع الأسمنت الأقوى في أقل وقت ممكن. يجب أيضًا استخدام إضافات التشغيل لتسريع عملية الشك دون التأثير على الخواص التشغيلية للخرسانة. ويمكن فتح الطريق بعد أربع ساعات من الصب.

2. يجب زيادة سمك بلاطة الخرسانة عن السمك الأصلي لبلاطة الرصف القديم بمقدار انكماش الخرسانة بحيث لا يزيد عن 0 مم حتى يتم الدك وتسوية الأسطح.

3. خطوات إعادة الرصف الخرساني تتم كالآتي:

- يتم ترطيب الطبقة التحتية القاعدة أو الأساس ثم يتم صب الخرسانة مباشرة.
- 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.
- يتم إضافة وصلات الحديد داخل الخرسانة عند الفواصل أثناء الصب، أو لاحقا حيث يتم القص واضافتها حسب الحاجة لذلك.
- يتم التأكد من معالجة الخرسانة بعد الانتهاء من الصب، حيث تعتمد طريقة وزمن المعالجة على الخلطة والظروف الجوية.
- يتم تغطية الخرسانة بالبلاستيك لمنع تبخر الماء وحفظ الرطوبة لإتمام التفاعلات الكيميائية.
- يتم فرش مواد التشريب الأسفلتي من النوع RC2 – Tack Coat ثم صب الطبقة السطحية الخرسانية بحيث يكون سمك الطبقة مساويا لسمك الطبقة الاصلية للطريق على ألا يزيد التفاوت بين الجديد والقديم عن 0 مم.

إعادة الرصف الخرساني والأرصفة*: تعالج القضايا الفنية المرتبطة بطرق تقييم حالة الرصف المرن والصلب في المناطق الحضرية, تأثير الصيانة على حالة الرصف في كل من مجلد نظم إدارة صيانة الرصف SHC 501ومجلد نظم إدارة صيانة مرافق الطرق وإدارتها SHC 503

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الردم وإعادة الرصف

تركيب لوازم غرف التفتيش وصفايات المياه

إطارات وأغطية غرف التفتيش*	أغطية صفايات المياه*
يجب أن تحقق إطارات وأغطية غرف التفتيش الشروط الآتية: 1. تصنع من مصبوبات الحديد الرمادي مع إجراء اختبارات التحميل حمل الاختبار مقداره ٤٠ طن للشوارع الرئيسية ٢٥ طن للشوارع الفرعية، ٧طن للممرات. 2. مطابقة مقاومة الشد لمواصفات الجمعية الامريكية لاختبار المواد ASTM, A 48-76. 3. 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. 4. 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. 5. صب وكتابة نوع المرفق على الغطاء بأحرف بارزة بحجم ٥سم باللغتين العربية والإنجليزية. 6. تطلى جميع المصبوبات بورنيش قطران الفحم الذي تضاف اليه كمية كافية من الزيت لإعطاء سطح ناعم الملمس.	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: 1. تتحمل الأحمال التصميمية المطلوبة طبقا للمواصفات البريطانية BS EN 51,2008أو ما يماثلها. 2. يكون مستوى سطح التشطيب النهائي للأغطية متماشيا مع سطح الطريق. 3. يتم عمل مقبضين غاطسين من أسياخ الصلب لرفع الأغطية، وينفذ مقبض عند كل طرف من الغطاء.

الشكل (11): أغطية صفايات المياه

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الردم وإعادة الرصف

مراقبة الجودة واختبارات الأعمال المدنية

	الإشتراطات
الهدف	يهدف نظام مراقبة الجودة إلى تنظيم عملية الرقابة على جودة تنفيذ الأعمال المدنية عند تمديد المرافق العامة.
الهيكل	1. الأمانة/ البلدية : وهي الجهة المسؤولة عن الشوارع والطرق داخل نطاق المدن والقرى ، ومكتب تنسيق المشاريع جزء منها وممثل عنها وطبقا للائحة التنفيذية لنظام إجراءات تراخيص الحفريات" هو الجهة المسؤولة عن إصدار وإغلاق تراخيص الحفر. 2. إدارة التشغيل والصيانة بالأمانات البلديات. 3. الجهة مالكة المرفق وهي الجهة التي صدر لها ترخيص الحفر أو من ينوب عنها ويمثلها. 4. المختبر المحايد: وهو الجهة المستقلة التي تتعاقد معها الجهة مالكة المرفق أو من يمثلها على أن يكون معتمد من الأمانة/البلدية. 5. المقاول: وهو الجهة المتعاقدة مع الجهة مالكة المرفق لتنفيذ مشروع تمديد المرفق.
الصلاحيات	1. يقوم مراقبو الجودة والسلامة بزيارات ميدانية دورية لمواقع العمل للتحقق من الامتثال المقاول لضوابط الجودة والسلامة. 2. يقوم مراقبو الأمانة البلدية بالتحقق من توفر الكوادر الفنية والعمالة والمعدات اللازمة لعمليات الحفر والسفلتة لدى المقاول. 3. تلتزم الجهة مالكة المرفق قبل بدء الأعمال بتوفير مختبر محايد متخصص ومعتمد من الامانة بإجراء الاختبارات لضمان الجودة. 4. يلتزم المقاول بإعداد وتقديم برامج العمل اليومية وطلبات الفحص لممثل الجهة المالكة للمرفق والمختبر المحايد. 5. يقوم مراقبو الجودة لدى الجهة مالكة المرفق بمتابعة إجراء الاختبارات المطلوبة لمواد طبقات الردم وإعادة السفلتة. 6. يقوم المختبر المحايد بإجراء الاختبارات والفحوصات المطلوبة، على أن تجرى هذه الاختبارات في حضور كل الأطراف إن أمكن ذلك. 7. يلتزم المقاول بإبلاغ ممثل الجهة مالكة المرفق والمختبر المحايد بموعد أعمال السفلتة قبل يوم واحد على الاقل لأخذ عينات الأسفلت يقوم المختبر المحايد بإرسال نتائج الاختبارات لممثل الجهة مالكة المرفق ، ومكتب تنسيق المشروعات لمشاريع بالأمانة لاستكمال الإجراءات. 8. يمكن لمكتب تنسيق المشاريع الطلب من المختبر المحايد اجراء اختبارات إضافية عشوائية للأعمال المدنية التي تم إنجازها. بعد التأكد من نتائج الاختبارات ونجاحها، يتقدم المقاول بطلب إخلاء الطرف، تقوم لجنة الاستلام بزيارة الموقع للتأكد. 9. يعطي مكتب تنسيق المشاريع إخلاء طرف للمقاول إذا كانت الأعمال المدنية المنفذة مطابقة للمواصفات وتم استلامها. 10. او طبقا لما سبق يتحمل كل طرف حسب اختصاصه مسؤولية أخطاء وعيوب التنفيذ إن وقعت، كما يتحمل المتسبب فيها أي غرامات أو جزاءات طبقا لشروط ترخيص الحفر والشروط الخاصة بالتعاقدات ذات العلاقة ولائحة الجزاءات.

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الردم وإعادة الرصف

تقييم تأثير الحفريات على حالة الطريق

عيوب الطرق الناتجة عن أعمال التمديدات*

عيب الطريق	تعريفها	الأسباب	طريقة القياس	الشكل
الشقوق الطولية والعرضية	شروخ طولية موازية لخندق الحفر وشروخ عرضية عمودية على خندق الحفر.	عدم مطابقة الخلطات الاسفلتية واللحام بين الاسفلت الجديد والقديم للمواصفات. إنكماش السطح الإسفلتي. هبوط الطبقات التحتية غير المطابقة للمواصفات من حيث المواد أو نسبة الدمك.	الفحص البصري - المعدات سيارة الفحص م2 لكل شدة خفيف- متوسط –عالي.	
الهبوطات	هبوط سطح الأسفلت وهو عيب شائع.	عدم تطابق تربة الردم للمواصفات عدم تطابق نسبة دك مواد الردم مع المواصفات وجود تكهفات وتسرب المياه من الخدمات.	الفحص البصري - المعدات سيارة الفحص م2 لكل شدة خفيف- متوسط –عالي.	
الحفر	حوض قطره لا يقل عن ٧٥٠ مم.	ضعف طبقة الأسفلت السطحية نتيجة استخدام الخلطات الاسفلتية الباردة أو بسبب الدمك اليدوي، أو لقلة المواد اللينة في الخلطة الإسفلتية، أو قلة مادة البيتومين في الخلطة الإسفلتية.	الفحص البصري - المعدات سيارة الفحص م2 لكل شدة خفيف- متوسط –عالي.	
التآكل والتطاير	التآكل هو تعري الحصى من المادة الإسفلتية، أما التطاير هو تآكل لقشرة التغطية الأسفلتي.	عدم الإلتزام بمواصفات الفرد والدمك أو استخدام الخلطات الباردة أو عدم الحشو الجيد أو استخدام الخلطات الإسفلتية غير مطابق للمواصفات من حيث نقص الأسفلت وخشونة الحصى وزيادة درجة حرارة الخلطة الإسفلتية.	الفحص البصري - المعدات سيارة الفحص م2 لكل شدة خفيف- متوسط –عالي.	
عدم إستواء سطح الطريق	ارتفاع أو انخفاض مستوى السفلتة عن مستوى الاسفلت الأساسي.	سوء فرد الخلطة الإسفلتية أو التأخر في فردها أو إستخدام الفرد اليدوي.	الفحص البصري - المعدات IRI م2 لكل شدة خفيف- متوسط –عالي.	

عيوب الطرق الناتجة عن أعمال التمديدات*: تعالج القضايا الفنية المرتبطة بطرق تقييم حالة الرصف المرن والصلب في المناطق الحضرية, تأثير الصيانة على حالة الرصف في كل من مجلد نظم إدارة صيانة الرصف SHC 501ومجلد نظم إدارة صيانة مرافق الطرق وإدارتها SHC 503

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الردم وإعادة الرصف

تقييم تأثير الحفريات على حالة الطريق

تأثير الحفريات على حالة الطريق الإنشائية*

1. تتأثر قدرة طبقات الرصف على تحمل الأحمال المرورية المتكررة دون حدوث هبوطات بحفريات المرافق العامة

2. ولذلك يجب الالتزام بتطبيق المواصفات عند تنفيذ أعمال إعادة الرصف لمنع هذا التأثير. 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

تقييم تأثير الحفريات على حالة الطريق

1. تقسيم الطرق إلى أجزاء طولية، يمثل كل منها وحدة قياسية طولها 100 متر. ويتم تقييم كل جزء حسب:

- تقييم عيوب سطح الطريق خلال موقع الحفر إجراء التقييم البصري.
- تقييم القدرة الإنشائية لتحمل الطرق في موقع الحفر.FWD .
- تقييم درجة خشونة عدم استواء سطح الطريق في موقع الحفرIRI .
- تقييم عيوب الثقب.

مستويات الشدة لعيوب الترقيعات					
م	أنواع العيوب	منخفضة	متوسطة	عالية	ملاحظات
1	الشقوق الطولية والعرضية	عرض الشقوق < 6 مم	عرض الشقوق 6-19 مم	عرض الشقوق > 19 مم	قياس الطول بالمتر مع تحديد عدد الشقوق
	التقييم	15-11	10-6	5-1	
2	الهبوطات	عمق الهبوط < 25 مم	عمق الهبوط 25- 50 مم	عمق الهبوط > 50 مم	قياس العمق (مم) مع تحديد العدد
	التقييم	15-11	10-6	5-1	
3	الحفر	عمق الحفر < 25 مم	عمق الحفر 25-50 مم	عمق الحفر > 50 مم	قياس العمق (مم) مع تحديد العدد
	التقييم	15-11	10-6	5-1	
4	التآكل والتطاير	بدء تطاير الحصى الناعمة فقط	خشونة بالسطح وبدء تطاير الحصى الخشنة	خشونة عالية بالسطح وتطاير الحصى الخشنة	
	التقييم	15-11	10-6	5-1	

الجدول (3): مستويات الشدة لعيوب الترقيعات

تأثير الحفريات على حالة الطريق الإنشائية*: تعالج القضايا الفنية المرتبطة بطرق تقييم حالة الرصف المرن والصلب في المناطق الحضرية, تأثير الصيانة على حالة الرصف في كل من مجلد نظم إدارة صيانة الرصف SHC 501ومجلد نظم إدارة صيانة مرافق الطرق وإدارتها SHC 503

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الردم وإعادة الرصف

تقييم تأثير الحفريات على حالة الطريق

مستوى القدرة الإنشائية لطبقات الرصف					
م	أنواع العيوب	منخفضة	متوسطة	عالية	ملاحظات
5	القدرة الإنشائية	365-50	685-365	1000-685	القياس بجهاز FWD (ميكرون)
	التقييم	30-21	20-11	10-1	
مستويات الشدة لوعورة سطح الطريق					
	أنواع العيوب	منخفضة	متوسطة	عالية	ملاحظات
6	عدم استواء السطح (الوعورة)	2,45-1,60	3,30-2,46	4,20-3,31	القياس بجهاز قياس مؤشر الوعورة (IRI)
	التقييم	10-8	7-4	3-1	

أسباب أخرى لتدهور حالة طبقات الرصف*

1. استخدام الطرق الغير مناسبة لقص وإزالة الأسفلت.
2. عدم انتظام الأبعاد الهندسية للحفر.
3. استخدام التقنيات الغير ملائمة لأعمال الحفر.
4. عدم تدعيم جوانب الحفر المفتوح. أو عدم تثبيت التربة حول أنفاق الحفر في الحفر المغلق.
5. عدم مطابقة المواد الترابية والإسفلتية المستخدمة للمواصفات.
6. عدم تحقق نسبة الدك المطلوبة لقبول أعمال الردم والسفلتة.
7. سوء أعمال فرد الأسفلت ودكه.
8. عدم الالتزام بالمواصفات عند إجراء الاختبارات لبعض الحفريات دون البعض الآخر في حال تعدد أماكن حفريات المشروع.
9. عدم رصف الحواف والزوايا بسبب ضيق المقطع العرضي وعدم وجود مساحات كافية لضبط العمل.

أسباب أخرى لتدهور حالة طبقات الرصف*: تعالج القضايا الفنية المرتبطة بطرق تقييم حالة الرصف المرن والصلب في المناطق الحضرية, تأثير الصيانة على حالة الرصف في كل من مجلد نظم إدارة صيانة الرصف SHC 501ومجلد نظم إدارة صيانة مرافق الطرق وإدارتها SHC 503

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الردم وإعادة الرصف

تقييم تأثير الحفريات على حالة الطريق

1. سوء التنفيذ للأعمال المدنية بشكل عام والوصلات واللحامات للأسفلت بشكل خاص.
2. عدم توفر الإمكانيات الفنية والمعدات اللازمة لدى المقاولين لتنفيذ مشاريع تمديد المرافق العامة.
3. عدم الالتزام بمواصفات وتعليمات الجهة الصادر منها ترخيص الحفر.
4. ضعف المراقبة على تنفيذ مشاريع تمديد المرافق العامة.

مواصفات عامة لمواد الأعمال المدنية

لضمان عودة حالة الطريق والأرصفة إلى ما كانت عليه قبل البدء في أعمال الحفر وتمديد المرافق العامة، يتم الأعمال المدنية بالدقة والجودة المطلوبة طبقا للشروط والمواصفات الفنية العامة والخاصة في عقود.

توريد مواد الردم الأعمال الترابية*

1. قبل توريد مواد الردم يتم التأكد من أنها خالية من الرطوبة الزائدة والمواد الضارة، وأن تكون مكونتها يشترط فيها الآتي:

- ألا يزيد أكبر قطر لكسر الحجر أو البحص Max Size of Stone or Gravel عن ١٠٠ مم.
- تصنف المواد وفقا لمواصفات AASHTO, M-145، ويجب أن تكون المواد متوافقة مع تصنيفات التربة A-1 أو A-2 أو A-3.
- أقصى حد للدونة P.I هو ١٠ ، ,أقصى نسبة تحمل كاليفورنيا CBR عن ٢٥٪ بعد ٤ أيام من غمرها بالماء والوصول إلى نسبة دك ٩٥٪ . من الكثافة الجافة.
- إجراء الاختبارات مثل التدرج الحُبيبي للتربة ، وتصنيف التربة ، حدود اتربرج حد السيولة L.Lوحد اللدونة P.Lوحد الانكماش S.Lودليل اللدونة P.I، ونسبة تحمل كاليفورنيا CBR، وغيرها من الاختبارات المطلوبة للمواد معملية - حقلية.
- أقل عدد للإختبارات المعملية هو اختبار واحد لكل طبقة أو لكل ١٥٠٠ متر مكعب من مواد الردم. وتشمل الكثافة الجافة العظمى ، و CBRبالغمر، ومحتوى الرطوبة، والتدرج الحُبيبي، وحد السيولة، ومؤشر اللدونة، ومحتوى الكبريتات ٠،٥٠ كحد أقصى والكلوريدات ١٪ كحد أقصى.
- إجراء اختبار واحد على الأقل للكثافة الحقلية ومحتوى الرطوبة على عمق مناسب كل ٧٥٠ متر مربع من مسطحات الردم أو مساحة الفسح أيهما أقل.

توريد مواد الردم الأعمال الترابية*: تعالج القضايا الفنية المرتبطة بمتطلبات وإشتراطات أعمال إنشاء الطرق ومرافقها (مواصفات المواد، أساليب الإنشاء، أساليب التقييم، معايير القبول، ضبط الجودة، ضمان الجودة) في كل من المجلد SHC 401، والمجلد SHC 403.

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الردم وإعادة الرصف

مواصفات عامة لمواد الأعمال المدنية

التصنيف العام	المواد الحبيبة (35% أو أقل المارة من منخل 0,075 مم)			
التصنيف	A-1		A-3	A-2
	A-1-a	A-1-b		A-2-4
حجم ورقم المنخل	نسبة المار %			
2,00 ملم (رقم 10)	50 (حد أقصي)	-	-	-
0,425 ملم (رقم 40)	30 (حد أقصي)	50 (حد أقصي)	51 (حد أدنى)	-
0,075 ملم (رقم 200)	15 (حد أقصي)	25 (حد أقصي)	10 (حد أقصي)	35 (حد أقصي)
الجزيئات المارة من منخل (رقم 40)	خصائص الجزيئات			
حد السيولة (L.L)	-		-	40 (حد أقصي)
دليل اللدونة (P.I)	6 (حد أقصي)			10 (حد أقصي)
الأنواع المعتادة من العناصر الأساسية للمواد	كسر الأحجار، الحصى، الرمل		الرمل الناعم	الطمي أو الحصى الطيني والرمل

الجدول (4): تصنيف التربة طبقا لمواصفات الآشتو AASHTO, M-145

نسبة التحمل % (CBR)	تصنيف المواد	مجال الاستخدام	النظام الموحد USC	AASHTO M-145
3-0	ضعيفة جداً	القاعدة الترابية	OH, CH, MH , OL	A5,A6,A7
7-3	ضعيفة	القاعدة الترابية	OH, CH, MH , OL	A4,A5,A6,A7
20-7	مقبولة	تحت الأساس	OH, CH, MH , OL	A2,A4,A6,A7
50-20	جيدة	أساس وتحت الأساس	GM,GC,SW,SM,SP,GP	A-1-b,A-2-5,A3,A-2-6
أكبر من 50	ممتازة	أساس	GW,GM	A-1-a,A-2-4, A3

الجدول (5): علاقة تصنيف التربة بنسبة تحمل كاليفورنيا AASHTO, M-145

تصنيف التربة*: تعالج القضايا الفنية المرتبطة بمتطلبات واشتراطات أعمال إنشاء الطرق ومرافقها (مواصفات المواد، أساليب الإنشاء، أساليب التقييم، معايير القبول، ضبط الجودة، ضمان الجودة) في كل من المجلد SHC 401، والمجلد SHC 403.

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الردم وإعادة الرصف

مواصفات عامة لمواد الأعمال المدنية

اشتراطات مواد الردم*

مواد الردم من ناتج الحفر	مواد الردم من خارج الموقع
1. الموافقة المبدئية لجهة الإشراف إذا تبين لها من خلال المعاينة البصرية إمكانية استخدام ناتج الحفر. 2. 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. 3. 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.	1. الحصول على الموافقات الخطية اللازمة من قبل الجهات المعنية على التوريد من هذه المواقع. 2. لا يسمح باستخراج المواد من مواقع تقع ضمن المناطق الحضرية. 3. لا يسمح أن يؤدي استخراج مواد الردم إلى تغيير المعالم الطبيعية ومسارات الأودية أو مخرات السيول. 4. أن تكون المواد المستخرجة من المناطق التي وافقت عليها البلدية صالحة للردم وتحقق المواصفات المطلوبة. 5. لا يتم استخدام المواد المستخرجة من الطريق أو حفريات المنشآت ما لم تستوف 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. 6. على المقاول تسوية وتمهيد مواقع توريد مواد الردم وجعلها متناسقة مع البيئة الطبيعية المحيطة بعد الانتهاء من أعمال التوريد. 7. على المقاول التخلص من المواد الزائدة عن حاجة الردم بنقلها على نفقته إلى المقالب العمومية، بشرط حصوله على الموافقات الخطية من الجهات المعنية.

اشتراطات مواد الردم*: تعالج القضايا الفنية المرتبطة بمتطلبات واشتراطات أعمال إنشاء الطرق ومرافقها (مواصفات المواد، أساليب الإنشاء، أساليب التقييم، معايير القبول، ضبط الجودة، ضمان الجودة) في كل من المجلد SHC 401، والمجلد SHC 403.

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الردم وإعادة الرصف

مواصفات عامة لمواد الأعمال المدنية

مواد يحظر استعمالها لأعمال الردم

1. التربة المستخرجة من قاع المستنقعات والسبخات Soft Black Soil.
2. التربة المختلطة بجذوع الأشجار والأعشاب وجذورها أو تحتوي على أنقاض الأبنية.
3. التربة التي تحتوي على مركبات عضوية.
4. التربة المختلطة بمواد قابلة للاشتعال الذاتي.
5. التربة التي تحتوي على حجارة أو كسر صخور أو حصى يزيد قطرها الأكبر عن ١٠ سم.
6. التربة التي يزيد دليل لدونتها P.I عن ٣٥.
7. التربة ذات القابلية للإنهيار Collapsing oil أو ذات القابلية للانتفاخ Expansive oil عند زيادة محتوي الرطوبة بها.

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.

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.

اختبارات الصلاحية*: تعالج القضايا الفنية المرتبطة بمتطلبات واشتراطات أعمال إنشاء الطرق ومرافقها (مواصفات المواد، أساليب الإنشاء، أساليب التقييم، معايير القبول، ضبط الجودة، ضمان الجودة) في كل من المجلد SHC 401، والمجلد SHC 403.

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الردم وإعادة الرصف

مواصفات عامة لمواد الأعمال المدنية

مواد طبقات الردم*

	الإشتراطات
طبقات ردم القاعدة	هي طبقات الردم الأولى والثانية التي تقع على عمق يزيد عن ٦٠سم أسفل طبقة الأساس حيث أن: مواد هذه الطبقات تكون من النوع -1- Aأو 16- Aوفقا لتصنيف أشتو 145- .AASHTO-Mب. تتكون طبقة الردم الأولى السفلى من طبقتين بسمك ٣٠ سم، بينما تتكون الطبقة الثانية العليا من ثلاث طبقات بسمك ٢٠ سم ، ولا تقل نسبة تحمل كاليفورنيا C.B.Rلطبقات الردم الثانية عن ٥٠٪.
طبقات ما تحت الأساس الركامي	وهي الطبقات التي تعلو طبقات القاعدة وتقع أسفل طبقات الأساس أو الأساس الركامي حيث: أ. تكون مواد هذه الطبقات من النوع A-1-aأو 6-1- Aوفقا لتصنيف أشتو 145- .AASHTO-Mب. تتكون من طبقتين بسمك لا يقل عن ١٥سم ، ولا تقل نسبة تحمل كاليفورنيا C.B.Rعن ٦٥٪.
طبقات الأساس الركامي	طبقات الأساس الركامي هي التي تقع مباشرة أسفل طبقة الأساس الإسفلتية 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.Iلهذه 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 ١٥سم، ولا تقل نسبة تحمل كاليفورنيا CBRلهذه الطبقات عن ٦٥ والتدرج الحُبيبي.

تدرج طبقات الأساس الركامي*

مقاس المنخل (ملم/بوصة)	النسبة المئوية المار من المنخل		
	تدرج 1	تدرج 2	تدرج 3
50 ملم (2 بوصة)	100	-	-
37.5 ملم (1.5 بوصة)	100-97	100	-
25 ملم (1 بوصة)	-	100-97	100
19 ملم (3/4 بوصة)	81-67	-	100-97
9.5 ملم (3/8 بوصة)	-	70-56	79-67
4.75 ملم (رقم 4)	47-33	53-39	59-47
0.425 ملم (رقم 40)	19-10	21-12	21-12
0.075 ملم (رقم 200)	8-4	8-4	8-4
ملاحظاته:			
يجب ألا يزيد الجزء المار من المنخل رقم (200) عن نصف الجزء المار من المنخل 0.425 ملم (رقم 40) التدرج النهائي لطبقة الأساس الركامي يسمح بنسب التجاوز الآتية خلال التنفيذ:			
المار من منخل 25 ملم وأكبر منه ±6%			
المار من منخل 4,75 ملم (رقم 4) إلى 19 ملم (رقم 3/4") ±5%			
المار من منخل 0.425 ملم (رقم 40) إلى 2 ملم (رقم 10) ±4%			
المار من منخل 0,075 ملم (رقم 200) ±2%			

الجدول (6): تدرج طبقات الأساس الركامي

مواد طبقات الردم*: تعالج القضايا الفنية المرتبطة بمتطلبات وإشتراطات أعمال إنشاء الطرق ومرافقها (مواصفات المواد، أساليب الإنشاء، أساليب التقييم، معايير القبول، ضبط الجودة، ضمان الجودة) في كل من المجلد SHC 401، والمجلد SHC 403.

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الردم وإعادة الرصف

مواصفات عامة لمواد الأعمال المدنية

مواد الرصف المرن*

1. معايير الخلطة الإسفلتية

يتم تصميم الخلطات الإسفلتية لكل الطبقات وفقا لطريقة مارشال أو أي طريقة معتمدة من قبل الوزارة. يتم إعداد عينات اختبار الانضغاط - AASHTO باستخدام محتوى البيتومين الأمثل حسب دليل معهد الأسفلت سلسلة MS -2 وذلك للحصول على خلطه نموذجيه تحقق الوظائف التالية:

- توزيع الأحمال بشكل جيد.
- تقليل نفاذ الماء إلى طبقات الرصف السفلية.
- تأمين سطح مقاوم للانزلاق.
- تأمين سطح انسيابي أثناء مرور الشاحنات والسيارات.
- ضمان عدم تشقق السطح.
- ضمان ثبات عال تحت الظروف المناخية والجوية والمرورية.
- مقاومة تأثير البري نتيجة احتكاك إطارات السيارات والشاحنات بسطح الأسفلت.

2. طبقات الرصف الأسفلتي

	الإشتراطات
طبقة التشريب	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.
طبقة الأساس الأسفلتي	يتم وضع هذه الطبقة بعد رش طبقة الأساس الركامي إن وجدت أو طبقة ما تحت الأساس بالأسفلت السائل MC1. ويتحقق في تصميم الخلطة الإسفلتية لطبقة الأساس الأسفلتي الآتي: 1. اختيار المواد الحصوية الركام بحيث تحقق التدرج المطلوب لهذه الطبقة طبقا لمواصفات الجمعية الأمريكية لفحص المواد AASHTO, T -11-27 حسب الجدول التالي. 2. ألا تقل نسبة الرمل المجروش ناتج كسر الحجر عن ٤٠٪ من الركام الناعم المستخدم في الخلطات الإسفلتية. 3. إجراء اختبارات الخلطة الإسفلتية لطبقة الأساس، حيث يجب أن تتحقق في الخلطة المتطلبات المبينة في جدول التالي *(ضمن الشريحة التالية).*

مواد الرصف المرن *: تعالج القضايا الفنية المرتبطة بمتطلبات وإشتراطات أعمال إنشاء الطرق ومرافقها (مواصفات المواد، أساليب الإنشاء، أساليب التقييم، معايير القبول، ضبط الجودة، ضمان الجودة) في كل من المجلد SHC 401، والمجلد SHC 403.

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الردم وإعادة الرصف

مواصفات عامة لمواد الأعمال المدنية

الإشتراطات

طبقة الأساس الاسفلتي

تدرج الركام في طبقة الأساس الأسفلتي

مقاس المنخل (ملم/بوصة)	نسبة المار المئوية		
	التدرج (أ)	التدرج (ب)	التدرج (ج)
37,5 ملم (1.5 بوصة)	100	-	-
25 ملم (1 بوصة)	90-75	100	100
19 ملم (3/4 بوصة)	80-65	90-75	100-90
12,5 ملم (1/2 بوصة)	70-55	80-65	93-78
9,5 ملم (3/8 بوصة)	60-45	65-55	72-57
4,75 ملم منخل (رقم 4)	46-31	60-35	58-43
2 ملم منخل (رقم 10)	33-18	35-20	43-28
0.425 ملم منخل (رقم 40)	18-5	20-7	28-13
0.180 ملم منخل (رقم 80)	13-3	25-5	-
0.075 ملم منخل (رقم 200)	9-2	7-3	7-3

متطلبات واختبارات تصميم الخلطة الإسفلتية لطبقة الأساس الأسفلتي

الخاصية	طبقة الأساس الأسفلتي		
	الصنف (أ)	الصنف (ب)	الصنف (ج)
عدد ضربات الدك على كل وجه لتحضير العينات	75	75	50
ثبات مارشال عند درجة حرارة 60 درجة مئوية (كيلو غرام) كحد أدني	*1000	*750	*500
التدفق (ملم) عند درجة حرارة 60 درجة مئوية	4-2	4-2	4-2
الفراغات في الركام المعدني، بالمائة كحد أدني	راجع الجدول رقم (4-6)		
نسبة الفراغات (%)	5-3	5-3	5-3
نسبة الرابط الأسفلتي بالنسبة لوزن الخليط (%) **	6-3	6-3	6-3
ثبات مارشال المتبقي (%) بعد الغمر كحد أدني	70	70	70

لخلطات VMA الفراغات في الركام المعدني الخرسانة الإسفلتية

المقاس الاسمي الأقصى للخلطة	الحد الأدنى لفراغات الركام المعدني (%)	المقاس الاسمي الأقصى للخلطة	الحد الأدنى لفراغات الركام المعدني (%)
63 ملم (2.5 بوصة)	11	12.5 ملم (1/2 بوصة)	15
50 ملم (2 بوصة)	11,5	9.5 ملم (3/8 بوصة)	16
37.5 ملم (1.5 بوصة)	12	4.75 ملم منخل (رقم 4)	18
25 ملم (1 بوصة)	13	2.36 ملم منخل (رقم 8)	21
19 ملم (3/4 بوصة)	14	1.18 ملم منخل (رقم 16)	23.5

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

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الردم وإعادة الرصف

مواصفات عامة لمواد الأعمال المدنية

	الإشتراطات
طبقة اللصق	الطبقة التي يدهن بها سطح طبقة الأساس الأسفلتي وجوانب الأسفلت المقصوص لتحقيق الالتصاق مع الطبقة السطحية. ويتم الدهان بمعدل ٠٢٥ لتر/م٢ أو ما يساوي ٠،٣٠ - ٠،٥٠ كجم/م٢ ودرجة حرارة بين ٦٥- ٩٥ درجة مئوية.
طبقة الأسفلت السطحية	يتم وضع هذه الطبقة فوق طبقة الأساس الأسفلتي بعد رش طبقة الأساس الأسفلتي بالطبقة اللاصقة RC2.ويتحقق في تصميم الخلطة الإسفلتية للطبقة السطحية الآتي: 1. اختيار المواد الركامية بحيث تحقق التدرج المطلوب لهذه الطبقة طبقا لمواصفات الجمعية الأمريكية لفحص المواد AASHTO, T-11& T.-27. 2. ألا تقل نسبة الرمل المجروش عن ٤٠٪ من الركام الناعم المستخدم في الخلطات الإسفلتية. 3. إجراء اختبارات الخلطة الإسفلتية للطبقة السطحية، بحيث تتحقق في الخلطة المتطلبات التالية:

مقاس المنخل (ملم/بوصة)	نسبة المار المئوية		
	التدرج (أ)	التدرج (ب)	التدرج (ج)
37.5 ملم (1.5) بوصة	-	-	-
25 ملم (1 بوصة)	-	-	-
19 ملم (3/4 بوصة)	100	100	-
12.5 ملم (1/2 بوصة)	90-75	100-90	90-75
9.5 ملم (3/8 بوصة)	79-64	83-78	100-90
4.75 ملم (رقم 4)	56-41	60-46	68-54
2 ملم (رقم 8)	37-23	42-30	46-32
0.425 ملم (رقم 40)	20-7	25-14	25-14
0.180 ملم (رقم 80)	13-5	16-8	16-8
0.075 ملم رقم (200)	8-3	7-3	7-3

الجدول (7): تدرج الركام في طبقة الأسفلت

الخاصية	طبقة السطح الأسفلتي		
	الصنف (أ)	الصنف (ب)	الصنف (ج)
عدد ضربات الدك على كل وجه لتحضير العينات	75	75	50
ثبات مارشال عند درجة حرارة 60 درجة مئوية (كيلو غرام) كحد أدني	*1000	*750	*500
التدفق (ملم) عند درجة حرارة 60 درجة مئوية	4-2	4-2	4-2
الفراغات في الركام المعدني، بالمائة محد أدني	راجع الجدول رقم (4-6)		
نسبة الفراغات (%)	5-3	5-3	5-3
نسبة الرابط الأسفلتي بالنسبة لوزن الخليط (%) **	6-4	6-4	6-4
ثبات مارشال المتبقي (%) بعد الغمر كحد أدني	75	75	75

الجدول (8): متطلبات واختبارات الخلطة الإسفلتية للطبقة السطحية

(*) يجب ألا يزيد التفاوت في الثبات أثناء التنفيذ ± 20% من القيمة المحددة في صيغة خلطة العمل التصميمية
(*) للاستدلال فقط، ويجب تحديد النسبة الفعلية من صيغة خلطة العمل التصميمية المعتمدة

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الردم وإعادة الرصف

مواصفات عامة لمواد الأعمال المدنية

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 التالي:

م	نوع مكونات الخلطة	نسبة التفاوت المسموح بها
1	المار من منخل رقم 4 فيما فوق	± 5%
2	المار ما بين منخل رقم 4 ورقم 200	± 4%
3	المار من منخل رقم 200	± 1.5%
4	محتوي الأسفلت الأسمنتي	± 0.3% من الوزن الكلي للخلطة
5	درجة الحرارة الخلطة عند فردها	± 10 C*

الجدول (9): نسبة التفاوت المسموح بها في تصميم الخلطة لكل طبقات الأسفلت

العينات واختبار خلطة الأسفلت الساخنة HMA

تؤخذ عادة عينات سائبة ومدكوكة من الخلطة الإسفلتية HMA قبل الدك وبعده طبقا لـ AASHTO 16-03، ويتم تحديد محتوى الأسفلت والتدرج لأي عينات سائبة أو مدكوكة طبقا لـ AASHTO, 164-08 03-08، وتحدد الكثافة النوعية والدك للأسفلت طبقا لـ AASHTO, T166 T269-97 ,07209-08- أما الجير المطفأ فيتم تحديد الكمية المطلوبة منه طبقا للاختبارات الموضحة سابقا.

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الردم وإعادة الرصف

مواصفات عامة لمواد الأعمال المدنية

مواد الرصف الصلب الأعمال الخرسانية*

	الإشتراطات
ركام الخرسانة	لابد أن يكون الركام والرمل المستخدم نظيفًا من الشوائب والأتربة والطين والمواد الغريبة ويحقق 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 Modulusتتراوح حدود معاير النعومة للركام الناعم بين 2.3-3.1 ، 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.
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 عن٧ صفوف.
المياه	المياه المستخدمة في الخلطة الخرسانية لابد أن تكون خالية من التراب والأوساخ والأملاح والمواد العضوية ويفضل استخدام المياه الصالحة للشرب. وطبقا لمواصفات الجمعية الأمريكية 192 , ASTMلفحص المواد، لا تزيد نسبة المياه الفعلية للأسمنت W/Cعن ٦٠٪ في الخلطة الخرسانية.
حديد التسليح	١. يتم توريد حديد التسليح بعد إجراء الاختبارات اللازمة له طبقا للمواصفات في مختبر معتمد، ويلتزم المقاول بسلامة التشوين. ٢. يجب تشكيل حديد التسليح قبل التركيب ولا يسمح بتشكيله ثانيه 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:

الخاصية	قضبان الصلب المجلفنة على الساخن			قضبان الصلب المعالجة على البارد
	طري أملس	متوسط المقاومة للشد	عالي المقاومة	
إجهاد الخضوع (عند استطالة 0,20%)	2400	3500	4200	4200
مقاومة الشد كجم/سم2	3700	5000	5500	5000
الاستطالة/ طول قياسي أدني 10 ق*	18%	16%	12%	10%
قطر الثني على البارد 180 درجة	3ق*	3ق*	3ق*	3ق*

الجدول رقم (10): خواص حديد التسليح

مواد الرصف الصلب الأعمال الخرسانية*: تعالج القضايا الفنية المرتبطة بمتطلبات وإشتراطات أعمال إنشاء الطرق ومرافقها (مواصفات المواد، أساليب الإنشاء، أساليب التقييم، معايير القبول، ضبط الجودة، ضمان الجودة) في كل من المجلد SHC 401، والمجلد SHC 403.

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الردم وإعادة الرصف

مواصفات عامة لمواد الأعمال المدنية

1. توريد الخرسانة

يتم التوريد 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 109-ASTM,.

2. صب الخرسانة

- يتم تجهيز سقالات محمولة على كراسي فوق الحديد لتلافي السير على حديد التسليح أثناء الصب.
- يتم صب الخرسانة على طبقات متتابعة لا يزيد ارتفاعها عن نصف متر، لكامل طول الصب.
- يحظر صب الخرسانة من ارتفاع يزيد عن متر ونصف من قاع الخرسانة فوق طبقات الصب المتتابعة.
- استعمال الهزاز الميكانيكي في جميع مراحل الصبات الخرسانية سواء عادية أو مسلحة.
- يمنع منعا باتا إضافة المياه للخلطة الخرسانية عند الصب لتسهيل العمل.
- 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.
- 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.
- 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.

مواد الرصف الصلب الأعمال الخرسانية*: تعالج القضايا الفنية المرتبطة بمتطلبات وإشتراطات أعمال إنشاء الطرق ومرافقها (مواصفات المواد، أساليب الإنشاء، أساليب التقييم، معايير القبول، ضبط الجودة، ضمان الجودة) في كل من المجلد SHC 401، والمجلد SHC 403.

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الردم وإعادة الرصف

مواصفات عامة لمواد الأعمال المدنية

3. الأرصفة والبردورات والأقنية الخرسانية

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

4. لوازم أغطية غرف التفتيش وصفايات المياه الأعمال المعدنية

- تصنع هذه التركيبات من مواد مختارة مثل الصلب المجلفن، والحديد الرمادي والحديد الزهر، .... إلخ.
- تختلف مقاسات هذه التركيبات وسماكتها وأشكالها حسب المخططات التفصيلية.
- تحقق هذه التركيبات جميع متطلبات مواصفات الجمعية الأمريكية لفحص المواد & ASTM A-53, A 307--36 M ، ومتطلبات الأكواد المحلية، وكفاءة التشغيل الثقيل.
- 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.

مواد الرصف الصلب الأعمال الخرسانية*: تعالج القضايا الفنية المرتبطة بمتطلبات واشتراطات أعمال إنشاء الطرق ومرافقها (مواصفات المواد، أساليب الإنشاء، أساليب التقييم، معايير القبول، ضبط الجودة، ضمان الجودة) في كل من المجلد SHC 401، والمجلد SHC 403.

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الردم وإعادة الرصف

مواصفات عامة لمواد الأعمال المدنية

متطلبات الجودة

1. توريد جميع مواد الأعمال المدنية من مصادر معتمدة لدى الأمانة / البلدية.
2. تقديم عينات المواد حسب تعليمات جهاز الإشراف لمختبر الأمانة مرفقا بها شهادات المنشأ.
3. يقوم المختبر المحايد بإجراء الاختبارات حسب طلب مختبر الأمانة للتأكد من مطابقة المواد للمواصفات.
4. 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.
5. ألا تقل نتائج اختبارات الخلطات الإسفلتية والخرسانية عن الحدود التصميمية لها، ويتم استبعاد جميع المواد الغير مطابقة للمواصفات واستبدالها بغيرها حتى تتم المطابقة مع المواصفات.

الاختبار	المواصفة	المتطلبات (الحدود)
أخذ العينات (Sampling)	AASHTO T002	
التصنيف (Classification)	AASHTO M145	
نسبة الفقد في جهاز لوس انجلوس LosAngeles Abrasion، حد أقصي	AASHTO T096 (ASTM C131)	40%
الذوبان في محلول كبريتات الصوديوم أو الأصالة (Soundness)، حد أقصي	AASHTO T104	12%
الذوبان في محلول كبريتات الماغنيسيوم أو الأصالة (Soundness)، حد أقصي	AASHTO T104 (ASTM C88)	15%
المكافئ الرملي (Sand Equivalent)، حد أدني	AASHTO T176 (ASTM D2419)	25%
حد السيولة، حد أقصي (L.L)	AASHTO T089 (ASTM D4318)	35
دليل اللدونة، حد أقصي (P.I)	AASHTO T090 (ASTM D4318)	6
محتوي الكبريت (Sulphate Content)، حد أقصي	BS 1377	0.5%
محتوي الكلوريد (Chloride Content)، حد أقصي	BS 812	1.0%
دليل التفتيت (Flakiness Index)، حد أقصي	BS 812	35%
الاستطالة (Elongation)	BS 812	35%
الكثافة الجافة العظمي، حد أدني	AASHTO T180D	2.1 جم/سم^3
الوزن النوعي Specific Gravity، حد أدني	AASHTO T100& T085	2.2 جم/سم^3
نسبة تحمل كاليفورنيا، حد أدني	AASHTO T193 (ASTM D183)	65%

الجدول (11): اختبارات الجودة

متطلبات الجودة*: تعالج القضايا الفنية المرتبطة بمتطلبات واشتراطات أعمال إنشاء الطرق ومرافقها (مواصفات المواد، أساليب الإنشاء، أساليب التقييم، معايير القبول، ضبط الجودة، ضمان الجودة) في كل من المجلد SHC 401، والمجلد SHC 403.

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الردم وإعادة الرصف

مواصفات عامة لمواد الأعمال المدنية

1. الاختبارات المطلوب إجراءها لمواد الردم طبقات ما تحت الأساس والأساس الركامي هي:

- اختبار التدرج الحبيبي والمكافئ الرملي.
- حدود أتربرج حد السيولة - حد اللدونة – حد اللدونة.
- اختبار بروكتور لتحديد أقصى كثافة جافة ومحتوى الرطوبة الأمثل.
- نسبة تحمل كاليفورنيا CBR.
- مقاومة التآكل البري بجهاز لوس أنجلوس.
- فحص الأصالة Soundnessنسبة الذوبان في كبريتات الماغنسيوم / كبريتات الصوديوم.

2. الاختبارات المطلوب إجراءها لمواد الطبقات الإسفلتية

- التدرج الحبيبي لمكونات الركام بالخلطة.
- مقاومة التآكل حسب اختبار جهاز لوس أنجلوس.
- فحص نسبة الذوبان أو الأصالة Soundnessباستخدام كبريتات الصوديوم/الماغنسيوم.
- تجربة مارشال على الخلطة الإسفلتية والتحقق من الثبات – والانسياب التدفق - والفراغات الهوائية - نسبة الأسفلت – والكثافة القصوى – والوزن النوعي.

3. الاختبارات المطلوب إجراءها للخرسانة

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

- اختبار الهبوط للخرسانة الطازجة قبل الصب Slump Test.
- اختبار مقاومة الضغط للخرسانة بعد الصب في الفورم Compressive Strength Test.

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

ii. مقاومة الخرسانة بعد 7 أيام لا تقل عن ٧٥٪ من مقاومة الضغط للمكعبات بعد ٢٨ يوم. لا تقل نتيجة اختبار أي مكعب عن المقاومة التصميمية للخرسانة ولا يزيد الفرق بين أكبر وأصغر قراءة عن ٢٥ % من المتوسط.

- اختبارات الخرسانة الخضراء Green Concrete.

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

- اختبار الهبوط التهدل.
- اختبار معامل الدك.
- اختبار محتوى الهواء.
- تحليل مكونات الخرسانة حديثة الصب.

اختبارات الجودة*: تعالج القضايا الفنية المرتبطة بمتطلبات واشتراطات أعمال إنشاء الطرق ومرافقها (مواصفات المواد، أساليب الإنشاء، أساليب التقييم، معايير القبول، ضبط الجودة، ضمان الجودة) في كل من المجلد SHC 401، والمجلد SHC 403.

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الردم وإعادة الرصف

مواصفات عامة لمواد الأعمال المدنية

- اختبارات الخرسانة المتصلدة Hardened Concrete.

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

i. اختبار مقاومة الضغط حيث يجرى هذا الاختبار طبقا لمواصفات الجمعية الأمريكية لفحص المواد 39-ASTM, C على الخرسانة المتصلدة بعد 7 أيام أو ٢٨ يوم.

ii. اختبار مقاومة الانحناء.

iii. اختبار مقاومة الشد غير المباشر.

iv. كثافة الخرسانة المتصلدة.

v. فحص عينات القلوب Core Test حيث تعتبر الخرسانة مطابقة للمواصفات إذا حققت نتائج كسر عينات القلوب معدل ٣ عينات مقاومة لا تقل عن ٨٥٪ من المقاومة المطلوبة التصميمية. ويجب ألا تقل المقاومة الدنيا للكسر لأي عينة عن ٧٥% من المقاومة المطلوبة.

إجراءات مراقبة الجودة للأعمال المدنية*

1. يقوم المختبر المحايد بإجراء الاختبارات ، ثم يرسل 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.
2. 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.
3. يبدي مكتب تنسيق المشاريع ملاحظاته الفنية في حال وجود أية ملاحظات على نتائج الاختبارات ويعيد إرسالها إلى ممثل الجهة المالكة للمرفق للمعالجة والتصحيح.

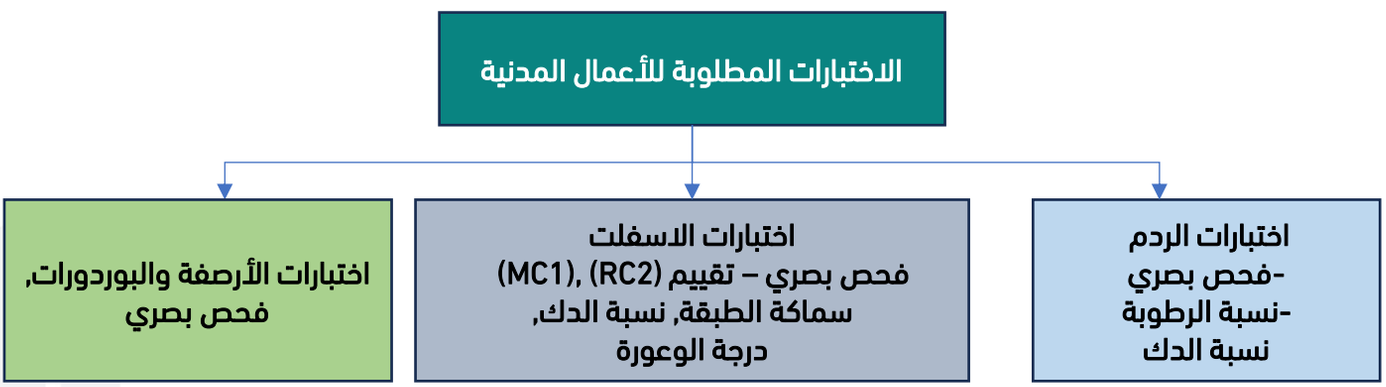
اشتراطات الحفر والردم - أعمال الردم وإعادة الرصف

إجراءات مراقبة الجودة للأعمال المدنية*

4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. في حال فشل النتائج يتم إصلاح الخلل ويعاد الاختبار بموجب طلب آخر ، أما في حالة نجاحها يتم متابعة العمل والانتقال للمرحلة التالية منه.
8. تستكمل بقية الاختبارات طبقا للتسلسل السابق مع الطبقة السطحية إن وجدت.
9. يمكن لممثل الجهة مالكة المرفق طلب إجراء اختبارات إضافية على ما سبق وفقا لجداول اختبارات ومتطلبات الجودة للمواد.

اختبارات الأعمال المدنية

قبل القيام بعمل الاختبارات الحقلية القياسية دك تربة أسفلت، تقييم مادتي MC1و RC2، تقييم بلاط الأرصفة والبردورات .... إلخ. يجب إجراء الفحص والتقييم البصري للتأكد من جاهزية المواقع لإجراء الاختبارات المطلوبة.



الشكل (12): الاختبارات المطلوبة للأعمال المدنية

مراقبة الجودة *: تعالج القضايا الفنية المرتبطة بمتطلبات واشتراطات أعمال إنشاء الطرق ومرافقها (مواصفات المواد، أساليب الإنشاء، أساليب التقييم، معايير القبول، ضبط الجودة، ضمان الجودة) في كل من المجلد SHC 401، والمجلد SHC 403.

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الردم وإعادة الرصف

إجراءات مراقبة الجودة للأعمال المدنية*

	الإشتراطات
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: 1. الدك الديناميكي: حيث يتم الدك بواسطة الدق بمطرقة تسقط من ارتفاع محدد. 2. الدك بالعجن: حيث يتم الدك بواسطة الاختراق الكافي للتربة، ويتسبب هذا الاختراق في بعض العجن للتربة أثناء الدك. 3. الدك الاستاتيكي: حيث يتم دك التربة في قالب تحت تأثير الحمل الاستاتيكي. 4. الدك بالهز : حيث يتم دك التربة بتعريضها للاهتزاز.
اختبار بروكتور القياسي	تجفف عينة التربة بالهواء بعد أن تطحن جيدا، وبعد مرور مسحوق التربة حوالي 5كجم 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،٦٠سم ولهذه الاسطوانة امتداد علوي ارتفاعه ٦ سم، حيث تدك كل طبقة من الطبقات الثلاثة بواسطة الدق ٢٥ دقة بمطرقة تزن حوالى ٢،٥٠ كجم و قطرها ٥،١٠ سم و تسقط من ارتفاع ٣٠،٥٠سم، ثم يزال الامتداد العلوي للأسطوانة وتسوى التربة بداخلها ثم يوزن القالب الاسطواني بما يحتويه من تربة لحساب الكثافة الرطبة للعينة والمحتوى المائي لها.
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،٧٢سم. حيث يبين هذا التطوير أنه كلما زاد جهد الدك فإن أكبر كثافة جافة للتربة تزيد بينما يقل أقصى محتوى للرطوبة.
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، وبمعدل عينه واحده على الأقل كل ١٠٠ متر مكعب من الأعمال أو ألف متر مربع، أيهما أقل، حسب توجيهات مكتب الإشراف.

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

الجدول (12): اختبارات السماكة والكثافة بعد الدك AASHTO

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.

مراقبة الجودة *: تعالج القضايا الفنية المرتبطة بمتطلبات وإشتراطات أعمال إنشاء الطرق ومرافقها (مواصفات المواد، أساليب الإنشاء، أساليب التقييم، معايير القبول، ضبط الجودة، ضمان الجودة) في كل من المجلد SHC 401، والمجلد SHC 403.

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الردم وإعادة الرصف

إجراءات مراقبة الجودة للأعمال المدنية*

معدلات تكرار اختبارات الأعمال المدنية

معدلات تكرار اختبارات الأعمال المدنية

الإختبار	معدل التكرار
تصنيف التربة التدرج الحبيبي وحدود اتربرج	عينة واحدة كل أسبوعين في حالة ثبات مصدر المواد وعينة كلما تغير المصدر أو كلما تغيرت الخواص الفيزيائية أو كلما زادت كمية العمل ٣٠٠م.ط/٥٠٠م٣ من الأعمال.
الكثافة العظمى بر وكتور	نفس ما سبق.
نسبة تحمل التربة نسبة كاليفورنيا CBR	نفس ما سبق.
المكافئ الرملي	نفس ما سبق.
تعيين نسبة الأسفلت والتدرج الحبيبي	عينة واحدة لكل خلطة لكل يوم عمل أو عينة لكلم.ط/٥٠٠م٣ من العمل اليومي لكل مقاول.
الكثافة القصوى Gmm	عينة واحدة لكل خلطة لكل يوم عمل أو عينة لكلم.ط/٥٠٠م٣ من العمل اليومي لكل مقاول.
تجربة مارشال	عينة واحدة لكل خلطة لكل يوم عمل أو عينة لكلم.ط/٥٠٠م٣ من العمل اليومي لكل مقاول.
مقاومة الخرسانة للضغط مكعب/ اسطوانة	أربعة عينات كحد أدنى لكل يوم عمل أو لكل نوع من الخرسانة أو لكل ٤٠م٣.

معدلات تكرار الإختبارات الحقلية

الإختبار	معدل التكرار
دك التربة	عينة واحدة كل ٣٠٠ م.ط أو أقل لكل طبقة أو عند تغيير الاتجاه.
تقييم مادتي التشريب واللصق MC1 و RC2	كل موقع يقيم بصريا.
دك طبقة الاسفلت/سماكة الطبقة – عينات اسطوانية او بالجهاز النووي	عينة واحدة كل ٣٠٠ م.ط أو أقل من العمل اليومي المتصل أو عند تغيير الاتجاه.
معدل الوعورة	قياس واحد لكل حفرية متصلة.
قياس درجة حرارة الخرسانة	عينة واحدة لكل سيارة خلط.
قياس معدل هبوط الخرسانة	عينة واحدة لكل سيارة خلط.
تقييم بلاط الارصفة والبردورات	كل موقع يقيم بصريا.
اختبار عميق	عند الحاجة للإختبار.
فحوصات بصرية	كل موقع يقيم بصريا.

ويتم الالتزام بالقواعد الآتية لتكرار الاختبارات

1. اختبار واحد لكل ٣٠٠ متر طولي من العمل اليومي المتصل لكل اتجاه من اتجاهات الحفر أو عند وجود تغيير واحد في الاتجاه.
2. اختبار واحد لكل موقع أقل من العمل اليومي لكل طبقة.
3. 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.
4. يتم عمل اختبار واحد لكل خمسة مواقع تقل عن ١،٥م تم تنفيذها في نفس اليوم ومن نفس الخلطة ومن نفس الخلاطة وفي نطاق حدود الحي.

مراقبة الجودة *: تعالج القضايا الفنية المرتبطة بمتطلبات واشتراطات أعمال إنشاء الطرق ومرافقها (مواصفات المواد، أساليب الإنشاء، أساليب التقييم، معايير القبول، ضبط الجودة، ضمان الجودة) في كل من المجلد SHC 401، والمجلد SHC 403.

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الردم وإعادة الرصف

إجراءات مراقبة الجودة للأعمال المدنية*

حماية الأسفلت من آثار المعدات والآليات

الشكل (13): التغطية المطاطية للجنزير لحماية سطح الأسفلت

عند استخدام المعدات ذات الأرجل المنتهية بخوازيق يجب حماية الطبقة الإسفلتية 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 الإسفلتية. 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 الإسفلتية. ويمكن ملاحظة الآثار الناتجة عن حركة المعدات والآليات كالآتي:

1. وجود خدوش ناتجة عن الاحتكاك بين سلاسل المعدات والآليات وسطح الأسفلت وأحيانًا ناتجة عن الحفار البوكلين.
2. يحدث أحيانًا أذى لسطح الأسفلت وتكرار ذلك يؤدي لانفصال بعض الأجزاء من الأسفلت وتكوين الحفر. كما يحدث أحيانًا تشققات ناتجة عن الأحمال المركزة أو الموزعة للمعدات والآليات.
3. كما يحدث أحيانا تشققات ناتجة عن الأحمال المركزة أو الموزعة للمعدات والآليات.
4. 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.

مراقبة الجودة *: تعالج القضايا الفنية المرتبطة بمتطلبات واشتراطات أعمال إنشاء الطرق ومرافقها (مواصفات المواد، أساليب الإنشاء، أساليب التقييم، معايير القبول، ضبط الجودة، ضمان الجودة) في كل من المجلد SHC 401، والمجلد SHC 403.

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الردم وإعادة الرصف

الحالات الخاصة لإقفال مواقع الحفر

أنواع الأحداث الخاصة التي تتطلب إقفال الموقع الحالات التالية (غير شاملة) :

أحداث تتطلب إغلاق الطرق لمدة قصيرة:

1. الظروف الجوية القاسية المفاجئة (على سبيل المثال: السيول والعواصف الرملية).
2. التهديدات المباشرة للسلامة العامة (على سبيل المثال: انسكابات المواد الكيميائية).
3. تجمعات عامة غير متوقعة (على سبيل المثال: مظاهرات أو احتفالات غير محددة بجدول زمني).

أحداث تتطلب إغلاق الطرق لمدة طويلة:

1. استمرار الظواهر الجوية القاسية (على سبيل المثال: آثار الإعصار وتساقط الثلوج الكثيفة).
2. أحداث عامة واسعة النطاق (على سبيل المثال: المواكب الوطنية والفعاليات الرياضية الكبرى).
3. حالات تعطل خدمات البنية التحتية التي تتطلب أعمال إصلاح ضخمة (على سبيل المثال: انهيار جسر أو تعطل المرافق الرئيسية).

إجراءات إغلاق المواقع تتضمن الخطوات التالية:

1. **تفعيل إجراء الإغلاق في حالة الطوارئ:**
   - إجراء تقييم عاجل واتخاذ قرار سريع بتفعيل إجراء الإغلاق في حالة الطوارئ.
   - التواصل مع جميع أصحاب المصلحة وبدء إجراءات الإغلاق.
2. **إغلاق موقع العمل والحفاظ على السلامة وإدارة الحركة المرورية:**
   - في حالة إغلاق الطرق لمدة قصيرة، يتم تطبيق منهجيات مؤقتة وسريعة لإغلاق مواقع العمل، بما يشمل:

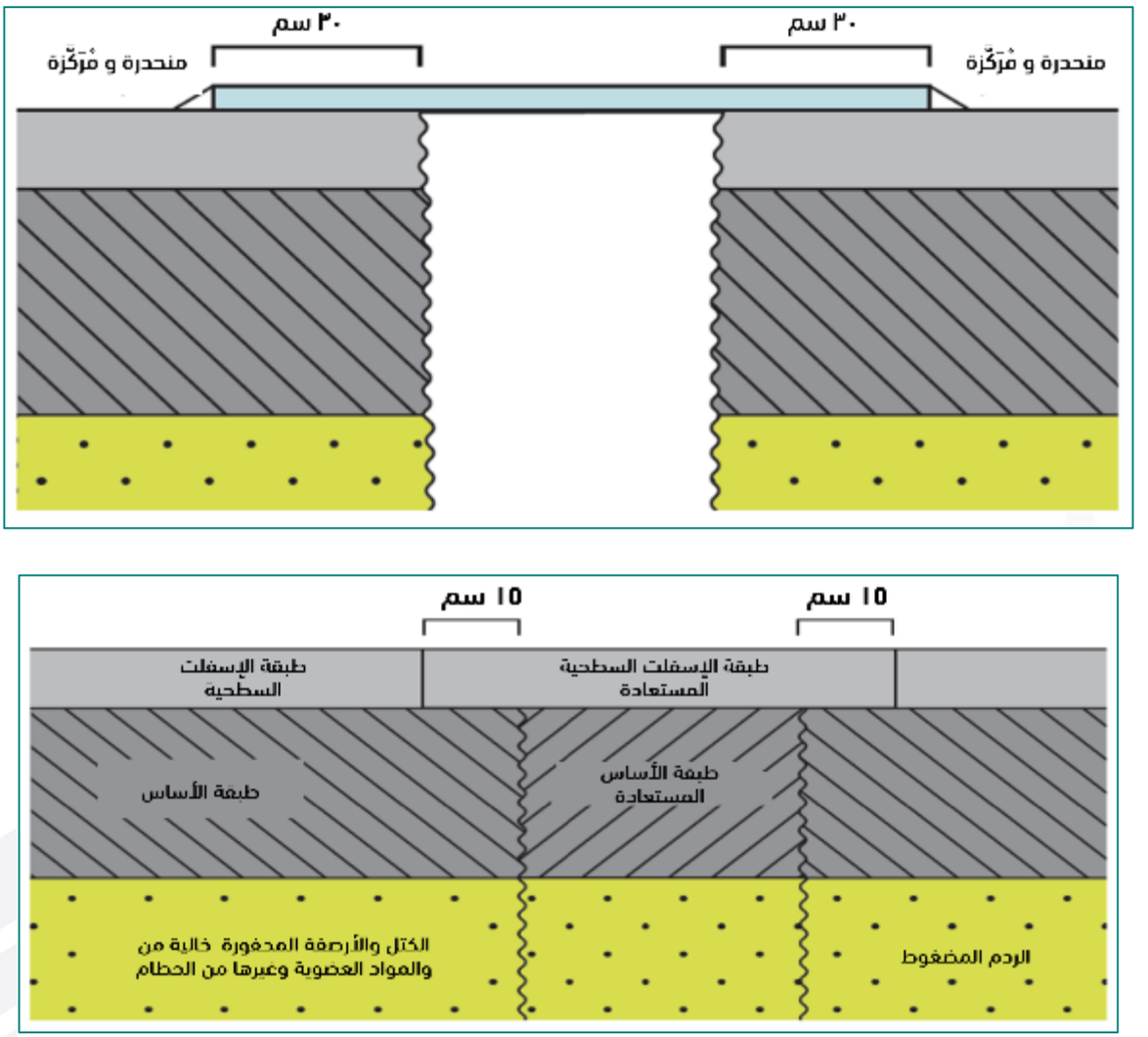
1. البدء باستخدام الألواح أو الصفائح؛ حيث يجب أن يمتد اللوح أو الصفيحة بما لا يقل عن 12 بوصة خارج حافة خندق الحفر، ويجب أن يتم وضعها بثبات لمنع التأرجح، وأن تكون متدرجة بشكل كافٍ بحيث تغطي جميع حواف ألواح الصلب لتوفير سطح سلس لمرور المركبات والأفراد، كما يجب أن تكون جميع الألواح والصفائح مناسبة لتحمل الأوزان، وأن تكون آمنة لعبور المركبات وراكبي الدراجات أو المشاة.

اشتراطات الحفر والردم - أعمال الردم وإعادة الرصف

الحالات الخاصة لإقفال مواقع الحفر

- في حالة إغلاق الطرق لمدة طويلة:

1. البدء في استكمال عملية الدمك لردم فتحة/حفرة الشارع ذي الصلة، وبعد عملية الدمك، يجب تركيب رصيف مؤقت من خليط رصف إسفلتي مناسب بمحاذاة الأسطح المجاورة، على ألا يقل سمكه عن 4 بوصات.
2. إدارة الحركة المرورية من خلال إعادة التوجيه وإرسال التحديثات في الوقت الفعلي للجمهور، ما يضمن الحد الأدنى من التعطيل وسهولة وصول مركبات الطوارئ إذا لزم الأمر.



الشكل (14): إقفال مواقع الحفر في حالة إغلاق الطرق لمدة طويلة

اشتراطات الحفر والردم - حماية الطرق الجديدة / المطورة

تعريف الطرق الجديدة / المطورة

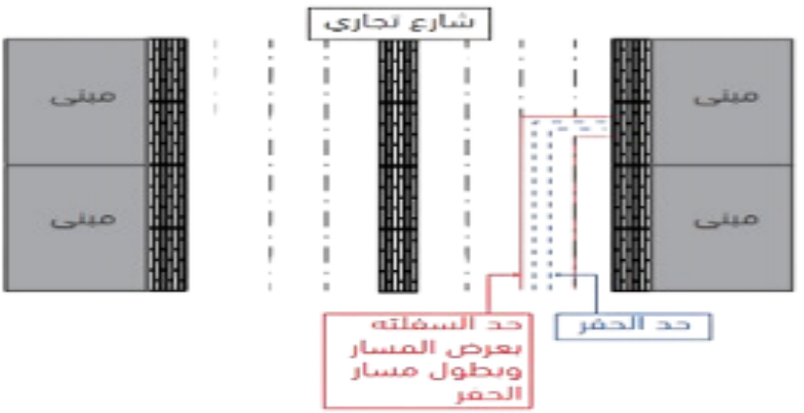
يقصد بالطرق الجديدة أو المطورة هي تلك التي تم إنشاؤها مؤخرًا أو التي يتم عليها عملية صيانة (إعادة كشط وسفلتة وأرصفة) خلال مدة تقل عن عام والتي تم عمل إعادة تأهيل شاملة لكامل الطريق بحيث لا يقل قيمة معامل جودة الرصف عن 85%.

التراخيص المقبولة للطرق الجديدة / المطورة

يتم قبول تراخيص الطوارئ فقط طبقا لقائمة أعمال الطوارئ للجهات الخدمات المعتمد للعمل داخل نطاق الطرق المطورة /الجديدة حسب الاشتراطات الجاري ذكرها ولا يتم قبول تراخيص الحفر العادي الا بعد مرور 5 أعوام من تاريخ الإنشاء/ التطوير او وفقا لما تراه الأمانة لمدة زمنية مناسبة .

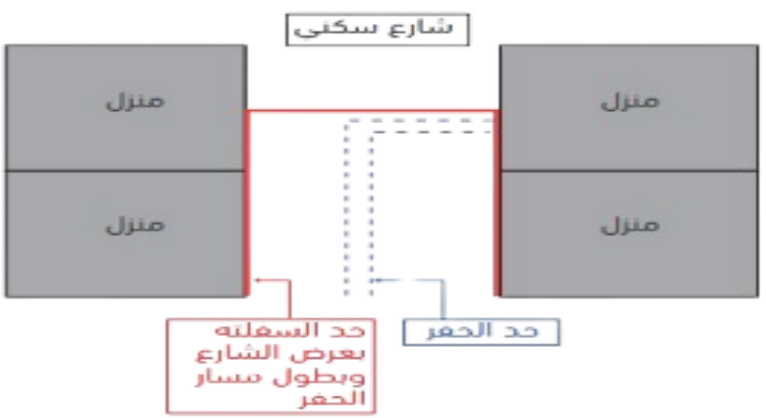
فئات الطرق الجديدة/ المطورة

سفلتة الطرق – رئيسية: الطرق والشوارع الرئيسية (ذات العروض 30 متر أو أكثر): يجب إعادة سفلتة كامل عرض المسار المروري وبكامل طول الحفرية مع إعادة علامات المرور الارضية.



الشكل (15): إعادة سفلتة الطرق الرئيسية

سفلتة الطرق – فرعية: الطرق والشوارع الفرعية (ذات العروض أقل من 30متر): يجب إعادة سفلتة كامل عرض المسار المروري وبكامل طول الحفرية مع إعادة علامات المرور الارضية.



الشكل (16): إعادة سفلتة الطرق الفرعية

اشتراطات الحفر والردم - حماية الطرق الجديدة / المطورة

اشتراطات الحفر ضمن نطاق الطرق الجديدة/ المطورة

- يجب أن يتم الحفر بناء على مخططات معتمدة من الأمانة وتحت اشراف من استشاري الأمانة.
- يجب الالتزام بالدليل الشامل للحفر في إجراء كافة مراحل الحفر والإغلاق.
- يجب على الجهة طالبة الترخيص دفع كافة الرسوم المترتبة على الحفر والرقابة للأمانة.
- بعد الانتهاء من الحفر يجب أن تحصل الجهة طالبة الترخيص على موافقة من الأمانة ببدء أعمال الردم وأعمال الرقع الإسفلتية.
- بعد موافقة الأمانة يجب على الجهة طالبة الترخيص تعيين أحد المقاولين المعتمدين لأعمال الرقع الإسفلتية لدى الأمانة ولا يسمح للمقاول أن يقوم بهذه الأعمال بنفسه.
- زيادة مدة الضمان حسب مرئيات الأمانة .

الفصل الثاني

اشتراطات التنفيذ

ثالثاً: الخرسانة الرغوية لردم الحفريات

مميزات المواد

مكونات الخرسانة الرغوية

انتاج ونقل وتنفيذ مواد الردم

مراحل التنفيذ

الخرسانة الرغوية لردم الحفريات

مقدمة الخرسانة الرغوية لردم الحفريات:

تم تطوير مواد إعادة الردم (الخرسانة الرغوية) في أمانة المنطقة الشرقية بشكل أساسي لتستخدم كبديل لمواد الردم التقليدية في إعادة ردم حفريات المرافق العامة (شكل رقم 1) ، حيث إن الأساليب التقليدية المتبعة في إعادة ردم حفريات المرافق العامة والمواد المستخدمة لهذا الغرض من الممكن أن تؤدي لظهور العديد من العيوب مثل الهبوطات والشروخ والتآكل والحفر ... الخ، ويمكن استخدامها لأغراض متعددة مثل طبقات الطرق والردم خلف المنشآت ... الخ. ويتم انتاجها في محطات الخرسانة ولكنها ليست خرسانة ولا تعمل كبديل للخرسانة، حيث إن استخدامها في الردم يوفر عملاً أكثر أماناً، وتقلل من النفقات بالإضافة لتعدد استخداماتها، وهي ذات متانة وديمومة أكثر من المواد التقليدية، وتتميز بأنها تقوم بملء الفراغات بشكل فعال وكامل ودون الحاجة لاستخدام معدات دمك.

إن مواد (الخرسانة الرغوية) عبارة عن خليط يهدف إلى إنتاج قوة ضغط تبلغ 1200 psi (8.3 ميجا باسكال) أو أقل، حيث تتطلب معظم تطبيقات (الخرسانة الرغوية) قوة ضغط تبلغ 300 psi (2.1 ميجا باسكال) أو أقل، وتعتبر متطلبات القوة المنخفضة ضرورية للسماح بأعمال الحفر للصيانة المستقبلية في تمديدات المرافق العامة، بينما يسمح الحد الأعلى البالغ 1200 psi (8.3 ميجا باسكال) باستخدام هذه المواد للتطبيقات التي يكون فيها الحفر المستقبلي غير محتمل، مثل الردم الإنشائي تحت المباني وطبقات الطرق.

إن مواد (الخرسانة الرغوية) عبارة عن مادة ردم أو مواد تعبئة ذاتية الدمك تُستخدم بدلاً من مواد إعادة الردم التقليدية المدموكة ولا ينبغي اعتبارها نوعًا من الخرسانة منخفضة القوة.

ولا تتطلب (الخرسانة الرغوية) عادةً إجراءات معالجة خاصة لتحقيق القوة المطلوبة إلا عندما تتجاوز قوة الضغط المطلوبة طويلة المدى الحد الأقصى 1200 psi (8.3 ميجا باسكال), حيث تكون مقاومة الضغط طويلة المدى من (50-300 psi) (0.3-2.1 ميجا باسكال) منخفضة عند مقارنتها بالخرسانة التقليدية.

الخرسانة الرغوية لردم الحفريات

الشكل (1): الخرسانة الرغوية لردم الحفريات

الخرسانة الرغوية لردم الحفريات

مميزات مواد الخرسانة الرغوية لردم الحفريات:

إن الميزة الأساسية لمواد (الخرسانة الرغوية) أنها ذاتية التموضع وبالتالي فهي لا تتطلب الكثير من الوقت والجهد عند التنفيذ، كما تتميز هذه المواد بتعبئة الفراغات في حال عدم انتظام القص للخندق وحول ال
ات حيث يصعب دمك مواد الردم بشكل جيد، مما يؤدي عادةً لحدوث هبوطات في الحفريات عند استخدام مواد الردم التقليدية, كما تتميز الخرسانة الرغوية بالعديد من المميزات مقارنة بمواد الردم التقليدية, ومن أهمها:

- متعددة الاستخدامات (إعادة ردم الحفريات, طبقات الطرق ...الخ).
- المتانة والاستدامة.
- التقليل من المعدات والعمالة.
- وقت أقل للتنفيذ.
- تكلفة أقل (تنفيذ وصيانة).
- عدم الهبوط نتيجة التموضع الذاتي للمواد.
- تتطلب مراقبة واشتراطات أقل.
- سهولة التنفيذ.

مكونات الخرسانة الرغوية لردم الحفريات:

إن مكونات خلطة (الخرسانة الرغوية) عبارة عن مواد اسمنتية ولكنها لا تعتبر مواد خرسانية ولا تعمل كبديل للخرسانة، وتتضمن في مكوناتها الاسمنت بنسبة قليلة والرماد المتطاير والركام الناعم والماء، ويمكن إضافة الملدنات من اجل إعطاء الخلطة السيولة المطلوبة وتحقيق خصائص الدمك والتسوية الذاتية. وتجدر الإشارة إلى أن نسب مكونات الخلطة يتم تحديدها بناءً على تصميم الخلطة (Mix design) والتي تعتمد بشكل رئيسي على المقاومة المطلوبة للخلطة وقطر الانتشار المطلوب لضمان خصائص السيولة والتسوية والدمك الذاتي للمواد, ويبين الجدول أدناه نسب المكونات الرئيسية في الخلطة.

#	المكونات Constituent	الكمية kg/M^3
1	أسمنت Cement	50-30
2	مواد بوزلانية (رماد متطاير) Mineral admixtures (Fly Ash)	150-90
3	ركام ناعم Fine aggregate	1800-1700
4	ماء Water	300-120
5	ملدنات (لتر)* Superplasticizer	≤ 4 L
6	المقاومة على الضغط بعمر 28 يوم Compressive strength@28days	≤ 2 Mpa
* يتم إضافة الملدنات للخلطة بشكل اختياري بحسب تصميم الخلطة وخصائص السيولة والدمك الذاتي المطلوبة.		

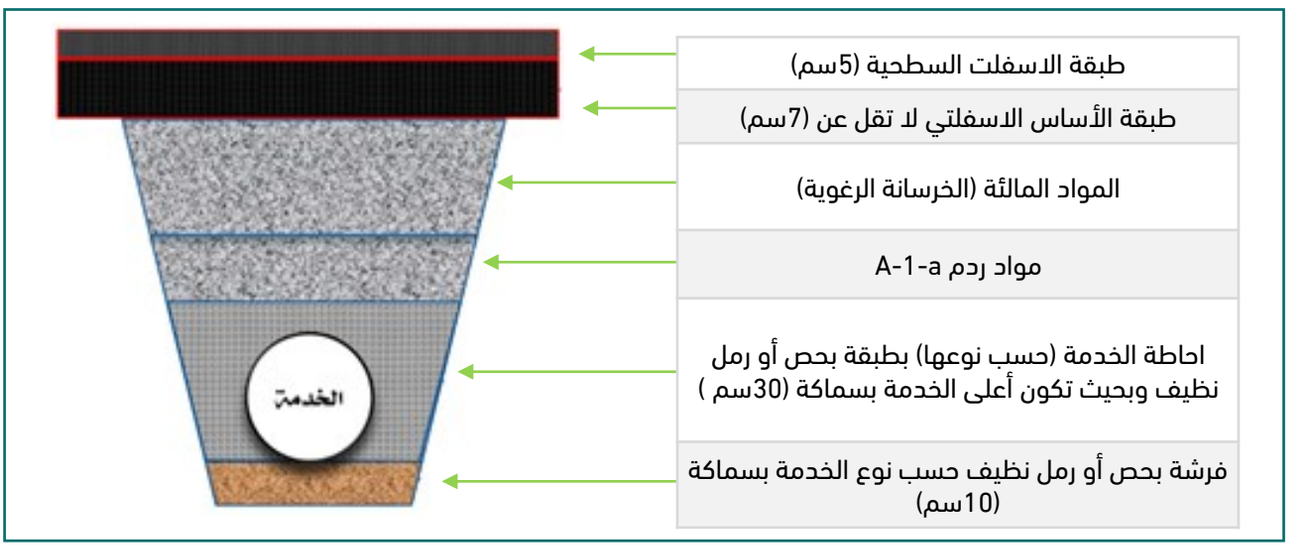
الجدول (1): مكونات مواد (الخرسانة الرغوية)

الخرسانة الرغوية لردم الحفريات

انتاج ونقل وتنفيذ مواد الردم

يتم انتاج مواد الردم (الخرسانة الرغوية) في محطات الخرسانة المعتمدة لذلك بعد تقديم خلطة تصميمية ونتائج اختبار لعينات ممثلة لتلك المواد تراعي مكان الاستخدام ومعامل الحفر اللاحق في تطلب الأمر لأعمال الصيانة الطارئة.

يتم نقل المواد المخلوطة بواسطة خلاطات الخرسانة ويتم وضعها في المكان مباشرةً أو بواسطة المضخات إن تطلب الأمر، ويتم تنفيذ إعادة الردم بها (فوق طبقة حماية الخدمات المنفذة) وحتى المنسوب المطلوب والذي هو أسفل طبقات الاسفلت ووفقاً للمخططات المعتمدة لذلك وحسب توجيهات الجهة المالكة للمشروع.



الشكل (2): مقطع عرضي في حفرية باستخدام مواد (الخرسانة الرغوية)

مراحل التنفيذ

إن استخدام مواد (الخرسانة الرغوية) كمواد تعبئة لإعادة الردم بدل مواد الردم التقليدية سواء في حفريات المرافق العامة أو في طبقات الطرق لا يختلف كثيراً عن الأساليب التقليدية في التنفيذ باستثناء أن مواد (الخرسانة الرغوية) هي عبارة عن مواد ذاتية الدمك ولا تحتاج لمعدات دمك وإنما يتم وضعها في المكان المخصص لتقوم بملء الفراغ بشكل تلقائي.

وفيما يلي مراحل التنفيذ في إعادة ردم حفريات المرافق العامة:

القص والحفر وتمديد الخدمة :

يتم قص الاسفلت وحفر مسار الحفرية وإجراء التدعيم إن لزم كما تم شرحه سابقاً في هذا الدليل, كما يتم تمديد الخدمة بحسب المواصفات المطلوبة وتغطيتها بطبقة حماية مناسبة لنوع التمديدات (بحص أو رمل نظيف) بسماكة لا تقل عن 30 سم ووضع الشريط التحذيري وفقاً للمواصفات.

الخرسانة الرغوية لردم الحفريات

مراحل التنفيذ

وضع طبقة (الخرسانة الرغوية):

يتم وضع مواد (الخرسانة الرغوية) في المكان المخصص لها في الحفرية كبديل لمواد الردم التقليدية إلى المنسوب المطلوب وهو إلى أسفل طبقات الاسفلت أو بحسب توجيهات الجهة المشرفة.

الشكل (3): وضع طبقة مواد (الخرسانة الرغوية)

تسوية طبقة (الخرسانة الرغوية) :

إن مواد (الخرسانة الرغوية) هي عبارة عن مواد ذاتية الدمك وبالتالي لا تحتاج إلى معدات دمك، ونظراً لسيولتها العالية فهي ذاتية التسوية ولكن يمكن تسويتها وتوزيعها في الحفرية بشكل يدوي من أجل سرعة التنفيذ.

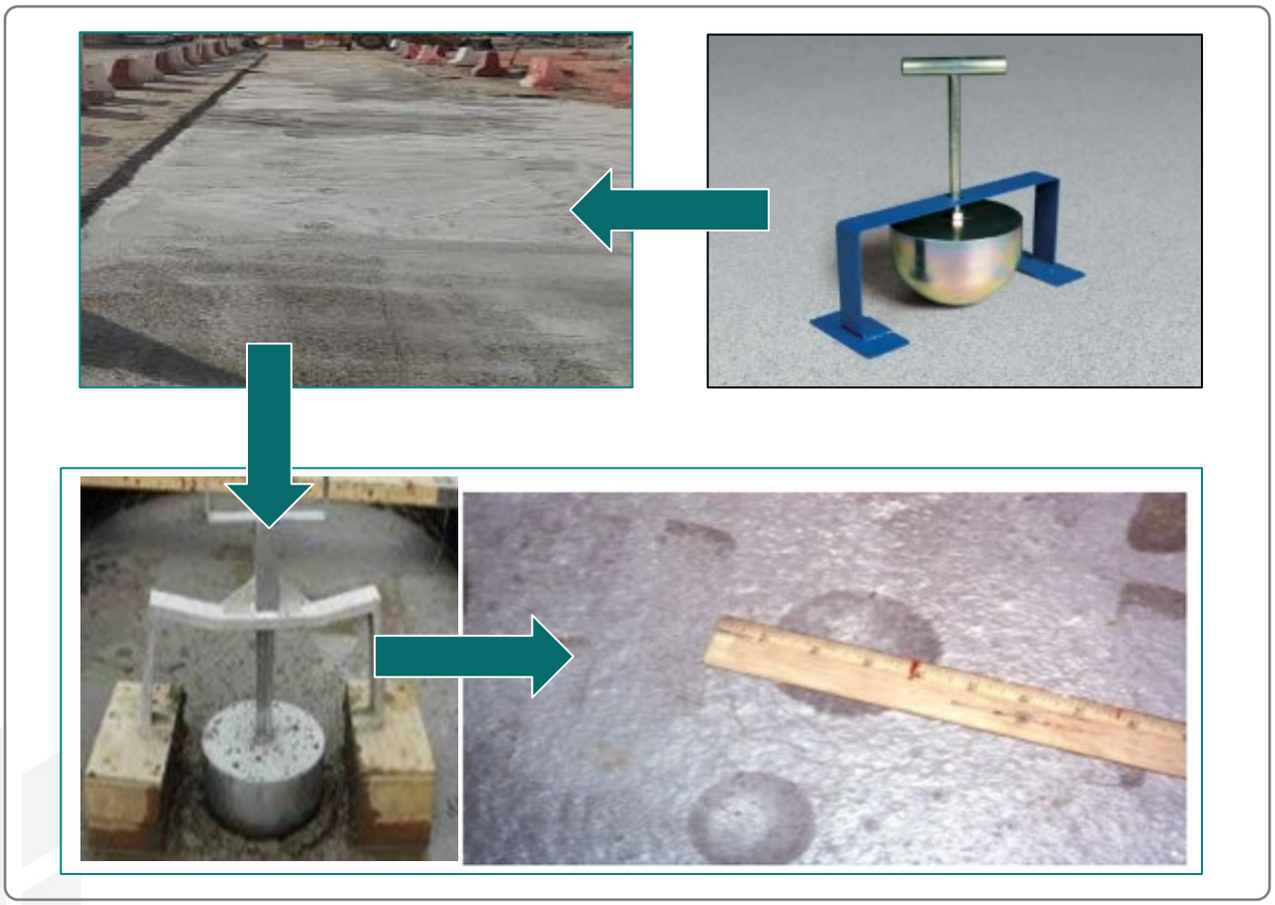
الشكل (4): تسوية طبقة (الخرسانة الرغوية)

الخرسانة الرغوية لردم الحفريات (الخرسانة الرغوية)

تصلب مواد (الخرسانة الرغوية)

تحتاج مواد (الخرسانة الرغوية) لبعض الوقت من أجل بدء تصلبها، ومن أجل وضع الطبقات التالية فإنه يمكن إجراء اختبار مقاومة الاختراق المذكور لاحقاً، إلا أنه ينصح بعدم السماح بمرور المعدات ووضع الطبقات التالية قبل 24 ساعة.

يتم اجراء اختبار مقاومة الاختراق للتأكد من تصلب الخلطة في الموقع قبل وضع طبقات الرصف التالية فوقها ومرور المعدات, وتوجد عدة اختبارات لهذا الغرض مثل اختبار كرة كيلي (Kelly Ball Test) لقياس الوقت المناسب لتصلب المواد بدرجة كافية لوضع الردم فوقها (الشكل 5), وكما هو موضح في (ASTM D 6024), فإن هذا الاختبار يتضمن إسقاط كرة فولاذية (وزنها حوالي 13,6 كيلوجرام) 5 مرات على سطح المادة المتصلبة وقياس القطر الذي تتركه الكرة، فإذا كان القطر 3 بوصات أو أقل (≤ 7.5 cm) فيمكن اعتبار أن المادة متصلبة بدرجة كافية وتسمح بوضع الطبقات فوقها. كما يمكن إجراء اختبار اختراق الخرسانة لمعرفة وقت التصلب (ASTM C403) وتعتبر قيمة الاختراق (1500) كافية مع ملاحظة أن القيمة (4000) تعادل مقاومة ضغط (Mpa = 0.7), وهذه القيمة تعتبر أعلى من قدرة تحمل معظم أنواع التربة بعد الدمك.



الشكل (5): اختبار مقاومة الاختراق باستخدام (كرة كيلي) للتأكد من تصلب مواد (الخرسانة الرغوية)

الخرسانة الرغوية لردم الحفريات

إعادة حفر مواد (الخرسانة الرغوية) :

إن تمديدات المرافق العامة تحتاج لأعمال صيانة إما طارئة أو دورية، لذا فإنه في حال تطلب إعادة حفر طبقات الردم فوق التمديدات مستقبلاً فإن مواد (الخرسانة الرغوية) تعتبر مناسبة لهذا الغرض، حيث إنها قابلة للحفر يدوياً أو باستخدام معدات ميكانيكية (شكل رقم 6) بحسب المقاومة التصميمية للخلطة، وبشكل عام فإن مواد الردم ذات قوة ضغط أقل من (0.7 MPa) يمكن حفرها يدوياً.

ويمكن تحديد معامل قابلية حفر مواد (الخرسانة الرغوية) مستقبلاً عن طريق تحديد معامل الإزالة (RE: Removability Modules) والذي يمكن حسابه كما يلي:

$$RE = \frac{W^{1.5} \times 0.619 \times C^{0.5}}{10^6}$$

حيث أن:

RE: معامل الإزالة لمواد (الخرسانة الرغوية)

W: الكثافة الجافة لمواد الخرسانة الرغوية (kg/m3)

C: مقاومة الضغط بعمر 28 يوم (KPa)

الشكل (6): إعادة حفر مواد (الخرسانة الرغوية) بهدف صيانة التمديدات

وبناءً على قيمة المقاومة التصميمة للمواد وعلى قيمة معامل الإزالة (RE) يمكن تحديد طريقة إزالة المواد إما بالحفر اليدوي أو باستخدام المعدات الميكانيكية كما يبينه الجدول رقم (2).

#	قيمة معامل الإزالة (RE)	طريقة الإزالة
1	≥ 0.70	مواد (الخرسانة الرغوية) قابلة للإزالة بسهولة باستخدام الحفر اليدوي.
2	0.7 – 2.1	يمكن حفر وإزالة مواد (الخرسانة الرغوية) باستخدام المعدات الميكانيكية مثل (Backhoes).

الجدول (2): طريقة إزالة مواد (الخرسانة الرغوية) بحسب معامل الازالة

الفصل الثاني

اشتراطات التنفيذ

رابعاً: اشتراطات الإغلاق

إتمام الأعمال وإخلاء الموقع

إخلاء الطرف

اشتراطات الإغلاق

مراحل الإغلاق

01 شهادة إتمام الأعمال

هي شهادة صادرة من مختبر فحص الجودة تفيد بأن أحد الجهات الخدمية قد أنهت عملية الحفر والتمديدات وردم التربة بالطريقة المناسبة والسفلتة وفقاً لما تقدم إليه من مستندات وفحوصات للتربة, ولكنها ليست إخلاء طرف نهائي للجهة الخدمية أو للمقاول بل يجب على الجهة الخدمية لاحقاً الحصول على شهادة إخلاء موقع بعد شهادة إتمام الأعمال (اكتمال أعمال التنفيذ).

02 شهادة إخلاء الموقع

يتم تقديم طلب شهادة إخلاء موقع من خلال مكتب تنسيق المشروعات بالأمانة / البلدية بعد إصدار شهادة إتمام أعمال، وبعد الانتهاء من إعادة موقع العمل إلى الحالة المثالية يقوم مكتب تنسيق المشروعات بالأمانة / البلدية بمشاركة الطلب مع الجهات ذات العلاقة, وفي حال قبول كافة الجهات التنسيقية لحالة الموقع وسداد أية رسوم متعلقة بها يتم إصدار شهادة إخلاء موقع.

03 شهادة إخلاء الطرف

1. يتم اصدار شهادة إخلاء طرف نهائي بعد سنتين من إصدار شهادة إخلاء موقع وذلك بعد التأكد من عدم وجود أي عيوب بالموقع بناءً على تقارير المراقب البلدي للأمانة/ البلدية والزيارات الميدانية للموقع وهي كالتالي:
   - بعد 6 أشهر.
   - بعد سنة.
   - قبل انتهاء الضمان بشهرين.
2. **الضمان**: يتم ضمان كل الأضرار الناتجة عن أعمال الردم وإغلاق الحفريات من قبل الجهات طالبة التراخيص وتشمل الهبوطات، التشققات، ارتفاع أو انخفاض مستوى الإسفلت، تغيير درجة الإسفلت، التسربات ، وما إلى ذلك من الأضرار حسب المواصفات البلدية خلال السنتين التي تبدأ بصدور شهادة إتمام الأعمال وتنتهي بصدور شهادة إخلاء الطرف النهائي.
3. يتم إصلاح الضرر الحاصل في موقع الحفرية في حال مرور 5 أيام على تاريخ إبلاغ الجهة.

اشتراطات الإغلاق

شهادة إتمام الأعمال

شهادة إتمام الأعمال

01

إجراءات إصدار شهادة إتمام الأعمال:

تقديم طلب إتمام الأعمال للتحقق من كفاءة التنفيذ وعدم التسبب بأية اضرار للبنية التحتية والردم الصحيح وفقاً للاشتراطات وتقوم مكاتب تنسيق المشروعات بالأمانات او البلديات بإعطاء الصلاحية للجهات الداخلية في الأمانة للموافقة باعتماد شهادة إتمام الأعمال إلكترونياً عبر خدمة نسق خلال مدة لا تزيد عن 72 ساعة وفقاً لكل أمانة.

1. تقوم الجهة طالبة الترخيص بتقديم طلب شهادة إتمام الأعمال بعد سداد الرسوم والغرامات إن وجدت.
2. تقوم مكاتب تنسيق المشروعات بإعطاء الصلاحية للجهات الداخلية في الأمانة للموافقة باعتماد شهادة إتمام الأعمال إلكترونياً عبر خدمة نسق خلال مدة لا تزيد عن 72 ساعة وفقاً لكل أمانة ، للتأكد من إتمام الاعمال بالصورة المطلوبة ووفقاً للاشتراطات.
3. يتم إصدار نموذج شهادة إتمام أعمال لترخيص الحفر وإتاحته للطباعة.
4. يتم إشعار الجهات المعنية بإصدار شهادة إتمام أعمال من خلال خدمة نسق.

اشتراطات إصدار شهادة إتمام الأعمال

يتم إصدار شهادة إتمام الأعمال وفق الاشتراطات التالية:

1. التأكد من مطابقة أعمال الحفر وفق بيانات الرخصة (أطوال الحفر, عرض الحفر, عمق الحفر).
2. التأكد من سداد الرسوم والغرامات إن وجدت
3. التأكد من انتهاء أعمال الحفر (التمديد, الصيانة...إلخ).
4. التأكد من اكتمال جميع أعمال السفلتة في الموقع وفقاً للاشتراطات الواردة في هذا الدليل.
5. التأكد من اكتمال رفع جميع التقارير من المكتب الاستشاري المعتمد المشرف.
6. التأكد من اكتمال جميع الاختبارات المطلوبة ونجاحها.

شهادة إخلاء الموقع

02

شهادة إخلاء الطرف

03

اشتراطات الإغلاق

شهادة إخلاء الموقع

إجراءات إصدار شهادة إخلاء الموقع

1. يقوم مقدم الطلب من الجهة الخدمية بتعبئة وتقديم طلب شهادة اخلاء الموقع محتويا على:
   - رقم تصريح الحفر المراد اغلاقه (والذي تم إصدار شهادة إتمام اعمال له).
   - صورة شهادة إتمام الاعمال الصادرة للتصريح.
   - المخططات التنفيذية للحفرية.
   - صور حديثة لموقع العمل.
   - المرفقات الداعمة للطلب.
2. بعد التحقق من اكتمال ودقة بيانات الطلب يتم توجيه الطلب لكافة الجهات المعنية (للاطلاع والتنسيق والاعتماد) لتنفيذ إجراء التنسيق (محتويا على بيانات التصريح المطلوب اصدار شهادة اخلاء الموقع له وعلى كافة الحفريات الأخرى المتأثرة عند نجاح الطلب).
3. عند الانتهاء من التنسيق يتم إصدار فاتورة رسوم الخدمة وسدادها.
4. يتم اصدار شهادة اخلاء موقع لتصريح الحفر وإتاحته للطباعة.
5. يتم إشعار الجهات المعنية بإصدار شهادة اخلاء موقع.
6. في حال ثبوت المخالفات بعد الزيارات الميدانية يتم إصدار مخالفة وفقاً للائحة الجزاءات عن المخالفات البلدية ولا يتم إعطاء شهادة إخلاء موقع الا بعد سداد المخالفة وتصحيح الأوضاع, وفي حال عدم سداد المخالفة لا يتم إعطاء شهادة إخلاء موقع، ولكن يتم حجب خدمة إصدار التصاريح إلى حين سداد المخالفة من قبل الجهة الخدمية.

اشتراطات إصدار شهادة إخلاء الموقع

يتم إصدار شهادة إخلاء موقع وفق الاشتراطات التالية:

1. التأكد من إزالة جميع الحواجز المؤقتة.
2. التأكد من إعادة وضع الدهانات الخاصة بتحديد المسارات أو معابر المشاة ...إلخ.
3. التأكد من إعادة وضع العلامات المرورية.
4. التأكد من إعادة الأرصفة للوضع الطبيعي.
5. التأكد من إزالة التشوين الموجود في الموقع.
6. التأكد من نظافة الموقع وإعادته إلى الحالة المثلى.
7. التأكد من خلو الموقع من مظاهر التشوه البصري بسبب أعمال الحفرية.
8. التأكد من إزالة المعدات من الموقع.

اشتراطات الإغلاق

شهادة إخلاء الطرف

إجراءات إصدار شهادة إخلاء الطرف

تقديم طلب إخلاء طرف لترخيص حفر بعد انتهاء فترة الضمان.

1. يقوم مقدم الطلب من الجهة الخدمية بتعبئة وتقديم طلب شهادة إخلاء طرف محتوياً على:
   - رقم ترخيص الحفر المراد إخلاء الطرف له (والذي تم إصدار شهادة إخلاء موقع له).
   - المخططات التنفيذية للحفرية.
   - صور حديثة للموقع.
   - تقارير زيارة المكتب الاستشاري المعتمد خلال فترة الضمان.
2. بعد التحقق من اكتمال ودقة بيانات الطلب يتم اتخاذ اللازم في حال وجود مشاكل في موقع الحفرية خلال فترة الضمان.
3. عند الانتهاء من التنسيق يتم إصدار فاتورة رسوم الخدمة وسدادها.
4. يتم إصدار شهادة إخلاء طرف لترخيص الحفر وإتاحته للطباعة.
5. يتم إشعار الجهات المعنية بإصدار شهادة إخلاء الطرف.

اشتراطات إصدار شهادة إخلاء الطرف

يتم إصدار شهادة إخلاء الطرف وفق الاشتراطات التالية:

1. عدم وجود هبوط بموقع الحفرية.
2. عدم وجود مشاكل بالأسفلت وتشققات.
3. تقرير يوضح سلامة موقع العمل خلال فترة الضمان.

الفصل الثالث

الرقابة والتشوه البصري

أولاً: التشوه البصري

ثانياً: الرقابة

ثالثاً: قوائم التفحص

الفصل الثالث

الرقابة والتشوه البصري

أولاً:

التشوه البصري:

1. التشوه البصري بمرحلة تجهيز الموقع
2. التشوه البصري بمرحلة الحفر والردم
3. التشوه البصري بمرحلة الإغلاق

التشوه البصري

التشوه البصري والهدف منه:

هي مجموعة من العناصر البصرية الظاهرة في موقع العمل **والتي تخالف الأنظمة واللوائح والتي** بدورها تؤثر على مظهر المدينة والمشهد الحضري، ولأهمية القضاء على الآثار الناتجة منها؛ تم حصر جميع العناصر التي تؤدي للتشوه البصري في موقع العمل وتم تصنيفها حسب مراحل الحفر: (تجهيز الموقع - تنفيذ الاعمال – الإغلاق) ليتم التركيز عليها أثناء أعمال الرقابة في الموقع.

التشوه البصري

01 تشوين الحواجز بصورة عشوائية.

02 وضع حواجز متهالكة ومتكسرة.

03 وضع الحواجز بصورة متعرجة.

04 اختلاف أبعاد ومقاسات الحواجز.

05 اختلاف وعدم توحيد لون الحواجز.

06 عدم تساوي المسافات بين الحواجز.

07 عدم توحيد شكل ولون إنارة التحويلة المرورية.

08 استخدام لوحات مرورية متهالكة وغير عاكسة.

09 تأثر المنطقة المجاورة لمنطقة العمل بالمعدات المستخدمة لإنشاء التحويلة المرورية.

10 إنشاء مطبات تحذيرية بطريقة غير فنية.

11 تنفيذ مداخل ومخارج التحويلة بصورة عشوائية.

12 تنفيذ مسار بديل لحركة المرور غير مطابق للمواصفات.

13 وقوف المعدات خارج منطقة العمل.

14 عدم التزام طاقم العمل بالزي الموحد للعمل.

15 وضع دورات مياه مؤقته متهالكة وخارج حدود منطقة العمل بدون موافقة من الجهة المشرفة.

التشوه البصري

2- مرحلة التنفيذ (الحفر والردم)

01 تشوين المواد في أماكن خارج منطقة العمل بدون موافقة البلدية.

02 إثارة الأتربة أثناء أعمال القص والحفر والردم.

03 تنفيذ أعمال القص بطريقة متعرجة.

04 اختلاف مناسيب تنفيذ الاسفلت مع الاسفلت القديم.

05 تجمع المياه في منطقة الإصلاح.

06 عدم إرجاع موقع العمل لما كان عليه قبل بدء الأعمال.

07 إتلاف الصبات واللوحات الارشادية أثناء التنفيذ.

08 إتلاف طبقة الاسفلت والممتلكات العامة للمنطقة المجاورة بالآليات المجنزرة أثناء التنفيذ.

09 تشوين نواتج الحفر خارج حدود منطقة العمل.

10 عدم الالتزام بوضع غطاء على المخلفات أثناء ترحيلها لمكبات الامانة.

11 عدم الالتزام بالنظافة اليومية لمنطقة العمل والمنطقة المجاورة لها أثناء التنفيذ.

12 عدم نظافة الأوساخ والأتربة المتراكمة حول الحواجز .

التشوه البصري

3- مرحلة الإغلاق

01 عدم إزالة جميع وسائل السلامة الخاصة بالتحويلة المرورية.

02 ترك الحواجز في موقع العمل.

03 ترك المخلفات بموقع التشوين.

04 عدم نظافة موقع العمل.

05 عدم إرجاع جميع العلامات المرورية بعد الانتهاء من الأعمال.

06 عدم إعادة الوضع للحالة المثلى قبل بدء الأعمال.

07 عدم إعادة الأرصفة وممرات المشاة كما كانت عليه.

08 إخلاء موقع العمل من المعدات

ثانياً:

الرقابة

الرقابة

تمهيد

تتم عملية الرقابة على أعمال تنفيذ الحفر في الموقع من قبل المكتب الاستشاري المعتمد وذلك من خلال تقارير (قوائم التفحص) وترفع على خدمة نسق في نهاية كل مرحلة من مراحل الحفر ويكون الاستشاري المعتمد مسؤول عن سير العملية الرقابية في الموقع اثناء العمل وتشمل التقارير علي العناصر التالية:

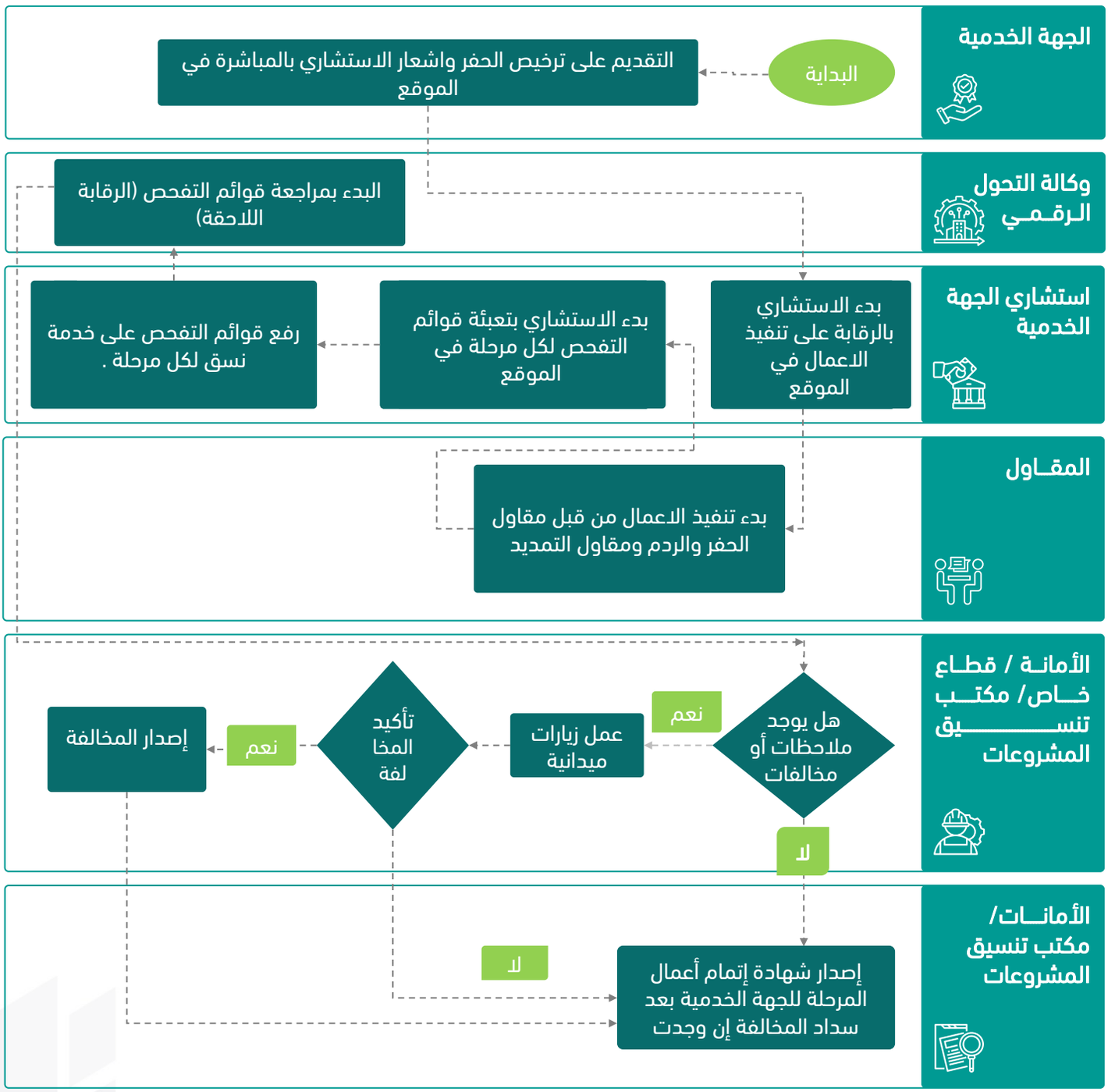
1. بنود عامة.
2. بنود خاصة بجودة تنفيذ الأعمال.
3. بنود خاصة بالسلامة العامة.
4. بنود خاصة بالتشوه البصري.

ضمان الأعمال ومسؤولية الجهة طالبة الترخيص

عند انتهاء الأعمال وصدور شهادة إتمام الأعمال تبدأ فترة مدتها سنتين تسمى بفترة (ضمان الأعمال) وتكون الأعمال المنفذة تحت مسؤولية الجهة طالبة الترخيص خلال هذه الفترة ويتم رفع طلب صيانة لهذه الأعمال عندما يطرأ عليها أي تغيير لأسباب تتعلق بالجودة من خلال الأمانة أو البلدية لإتمام اصلاح هذه الأضرار وتكون على نفقة الجهة طالبة الترخيص.

الرقابة

آلية الرقابة على تنفيذ مراحل أعمال الحفر



الشكل (1): آلية الرقابة على تنفيذ مراحل أعمال الحفر

ثالثاً:

قوائم التفحص

قوائم التفحص

قوائم التفحص المتعلقة بالحفر العادي

ترتبط قوائم التفحص ارتباطاً كلياً بالإجراءات والتشريعات والاشتراطات الواردة في هذا الدليل ووفقاً لمناطق العمل اثناء تنفيذ جميع أعمال مراحل الحفر وأنواعها في الموقع من تجهيز الموقع وتنفيذ الاعمال والإغلاق .

#	مراحل العمل	تقارير الحفر	قوائم التفحص
1	تجهيز الموقع	1- تجهيز منطقة العمل	التقرير الأول
2	التنفيذ (الحفر و الردم)	2- بدء أعمال الحفر	التقرير الثاني
		3- تنفيذ الأعمال	التقرير الثالث
		4- إتمام أعمال الحفر والردم	التقرير الرابع
3	الإغلاق	5- شهادة إخلاء الطرف	التقرير الخامس

الفصـل الرابع

الملاحق

أولاً: قائمة الجداول والأشكال

ثانياً: المراجع

قائمة الأشكال (1/3)

موقع الشكل	رقم الشكل	اسم الشكل	الصفحة
الفصل الأول: الاشتراطات العامة			
ثانياً: أدوار والتزامات أصحاب العلاقة	الشكل (1)	الخطوات الرئيسية لأعمال الحفر.	13
رابعاً: التخطيط السنوي لأعمال الحفر	الشكل (1)	رحلة خدمة المشاريع المستقبلية من خلال اللجنة الدائمة.	29
خامساً: تراخيص الحفر	الشكل (1)	رحلة العميل خلال إجراءات إصدار رخصة توصيلة مبنى, ترخيص حفر عادي, أو متعدد	32
	الشكل (2)	رحلة العميل خلال إجراءات إصدار رخصة الحفرية الطارئة.	33
الفصل الثاني: اشتراطات التنفيذ			
أولاً: اشتراطات تجهيز الموقع مراحل تجهيز الموقع	الشكل (1)	إعداد خطة التنفيذ - مكونات منطقة التحكم المروري المؤقت.	38
	الشكل (2)	أمثلة على اللافتات المستخدمة.	39
	الشكل (3)	معايير حواجز السلامة على الطرق.	43
	الشكل (4)	أمثلة على اللافتات المستخدمة.	43
	الشكل (5)	اعتماد خطة تحويل الحركة المرورية.	51
	الشكل (6)	منطقة عمل حارة واحدة على طريق مكون من حارتين –حالة الكتف المرصود	56
	الشكل (7)	منطقة عمل في كل من الحارتين في طريق مكون من حارتين واستخدام تحويلة مؤقتة	56
	الشكل (8)	منطقة عمل حارة واحدة على طريق مكون من حارتين –حالة الكتف المرصود.	57
	الشكل (9)	منطقة عمل في كل من الحارتين في طريق مكون من حارتين واستخدام تحويلة مؤقتة	57
	الشكل (10)	منطقة عمل حارة واحدة على طريق مكون من حارتين –حالة الكتف المرصود.	58
	الشكل (11)	منطقة عمل في حارتين على طريق مقسم	58
	الشكل (12)	منطقة عمل حارة واحدة على طريق مكون من حارتين –حالة الكتف المرصود	59
	الشكل (13)	العبور خلال جزيرة وسطية في طريق مقسم	59
	الشكل (14)	منطقة أعمال الطرق في كتف الطريق دون تضييق للطريق	61
	الشكل (15)	المرور البديلة لمنطقة أعمال الطرق في طريق ذات اتجاهين، وذات مرور وسرعة منخفضتين	61
	الشكل (16)	المرور البديلة لمنطقة أعمال الطرق في طريق ذات اتجاهين، وذات مرور وسرعة منخفضتين	62
	الشكل (17)	طريق سريع متعدد المسارات، مع إغلاق مسارين، وتضييق عرض مسار واحد باستخدام مسار الطوارئ	61
	الشكل (18)	مسارات متعددة شريانية مع مسارين مغلقين	62
	الشكل (19)	تحويلة على طريق مقسم	62
	الشكل (20)	أمثلة على ممرات المشاة.	65

قائمة الأشكال (2/3)

موقع الشكل	رقم الشكل	اسم الشكل	الصفحة
أولاً: اشتراطات تجهيز الموقع اشتراطات وسائل التحكم المروري	الشكل (1)	اللافتات والعلامات المرورية المؤقتة - الأبعاد .	71
	الشكل (2)	لافتة تعريفية بالمشروع.	72
	الشكل (3)	اللافتات والعلامات المرورية المؤقتة - لوحات الأسهم.	73
	الشكل (4)	أبعاد العلامات المرورية في مناطق العمل .	74
	الشكل (5)	أنواع الحواجز المطلوبة بمناطق العمل.	77
ثانياً: اشتراطات الحفر والردم أعمال قص الطبقات	الشكل (1)	قص طبقات الرصف الأسفلتي	88
	الشكل (2)	قص الأسفلت على جانبي الحفرية	88
ثانياً: اشتراطات الحفر والردم أعمال الحفر	الشكل (1)	وسائل السلامة لأعمال الحفريات	90
	الشكل (2)	مراحل القص.	91
	الشكل (3)	حفرة كشف لتحديد مواقع المرافق القائمة	94
	الشكل (4)	مسار الحفر والتوسعة والسحب وحفرتي الدخول والخروج	95
	الشكل (5)	تخطيط الموقع وضبط وتشغيل ماكينة الثقب الأفقي الموجه	96
	الشكل (6)	طرق الحفر.	97
	الشكل (7)	طرق دفع المواسير	99
	الشكل (8)	شروط دفع مواسير الحفر	99
	الشكل (9)	وضع الاستعداد لحفر نفق بتقنية دفع المواسير	100
	الشكل (10)	نوع سياج السلامة للحفر العادي والدقيق	102
	الشكل (11)	أنظمة تدعيم جوانب الحفر	111
	الشكل (12)	أنظمة تصريف المياه	112
	الشكل (13)	قطاع توضيحي لتمديد المرفق وطبقة الحماية في الحفر المفتوح	113
	الشكل (14)	حالة تمديد مرفق وطبقة الحماية له في الحفر المفتوح والحفر المغلق	114

قائمة الأشكال (3/3)

موقع الشكل	رقم الشكل	اسم الشكل	الصفحة
ثانياً: اشتراطات الحفر والردم أعمال الردم وإعادة الرصف	الشكل (1)	طبقات أعمال ردم خنادق الحفر في الشوارع الرئيسية	118
	الشكل (2)	خطوات حقن التربة بالأسمنت	123
	الشكل (3)	معالجة التكهفات بالمواد الكيميائية	123
	الشكل (4)	حدود منطقة الإصلاح في الشوارع الرئيسية (التجارية) فئة (أ)	125
	الشكل (5)	أنواع حدود منطقة الإصلاح في الشارع السكني فئة (أ)	127
	الشكل (6)	أنواع حدود منطقة الإصلاح في الشارع السكني فئة (أ)	128
	الشكل (7)	أنواع حدود منطقة الإصلاح في الشارع السكني فئة (أ)	129
	الشكل (8)	شروط إعادة الرصف في الشوارع فئة (ب)	130
	الشكل (9)	شروط إعادة الرصف في الشوارع فئة (ب)	131
	الشكل (10)	طبقة التشريب الأسفلتي وطبقة الأساس	132
	الشكل (11)	أغطية صفايات المياه	136
	الشكل (12)	الاختبارات المطلوبة للأعمال المدنية	156
	الشكل (13)	التغطية المطاطية للجنزير لحماية سطح الأسفلت	159
	الشكل (14)	إقفال مواقع الحفر في حالة إغلاق الطرق لمدة طويلة	161
	الشكل (15)	إعادة سفلتة الطرق الرئيسية	161
	الشكل (16)	إعادة سفلتة الطرق الفرعية	161
ثالثاً: الخرسانة الرغوية لردم الحفريات	الشكل (1)	الخرسانة الرغوية لردم الحفريات	165
	الشكل (2)	مقطع عرضي في حفرية باستخدام مواد (الخرسانة الرغوية)	167
	الشكل (3)	وضع طبقة مواد (الخرسانة الرغوية)	168
	الشكل (4)	تسوية طبقة (الخرسانة الرغوية)	168
	الشكل (5)	اختبار مقاومة الاختراق باستخدام (كرة كيلي) للتأكد من تصلب مواد (الخرسانة الرغوية)	170
	الشكل (6)	إعادة حفر مواد (الخرسانة الرغوية) بهدف صيانة التمديدات	170
الفصل الثالث: الرقابة ومعايير التأهيل			
ثانياً: الرقابة	الشكل (1)	آلية الرقابة على تنفيذ مراحل أعمال الحفر	183

قائمة الجداول

موقع الجدول	رقم الجدول	اسم الجدول	الصفحة
الفصل الثاني: اشتراطات التنفيذ			
أولاً: اشتراطات تجهيز الموقع مراحل تجهيز الموقع	الجدول (1)	حدود السرعة وطول الاستدقاق	39
	الجدول (2)	الحد الأقصى للسرعة الدائمة المعلنة والمسافة بين المقاطع المستدقة	40
	الجدول (3)	الحد الأقصى للتباعد بين أجهزة التوجيه القنواتي داخل المقطع المُستدِّق	40
	الجدول (4)	تباعد المقاطع المُستدِّقة على المنحنيات	41
	الجدول (5)	مسافة المنطقة العازلة	43
	الجدول (6)	تدفق المرور وحد السرعة	44
	الجدول (7)	عروض المسارات (الدنيا) والتي يجب الالتزام بها أثناء تصميم الإدارة المرورية المؤقتة	44
	الجدول (8)	خيارات حد السرعة المؤقت بناءً على أنواع الأعمال ومُدتها وحدود السرعة التشغيلية الحالية	45
	الجدول (9)	السرعة التصميمية المؤقتة والحد الأدنى لنصف قطر المنحنى	87
ثانياً: اشتراطات الحفر والردم أعمال الحفر	الجدول (1)	اللافتات المرورية المؤقتة	69
	الجدول (2)	أبعاد اللافتات والعلامات المرورية المؤقتة	71
	الجدول (3)	المسافة الأمنة حسب سرعة الطريق المتاخم لمنطقة العمل	78
	الجدول (4)	أنواع الإنارة اللازمة لمواقع العمل	82
	الجدول (5)	مقاسات الإنارة اللازمة لمواقع العمل	82
	الجدول (6)	متطلبات أخرى من وسائل التحكم المروري	83
ثانياً: اشتراطات الحفر والردم أعمال الردم وإعادة الرصف	الجدول (1)	قطر الثقب الأفقي للتربة وعمق الغطاء	95
	الجدول (2)	أنواع الأصول وحدود الاقتراب من خطوط الخدمات تحت الأرض	106
	الجدول (1)	تصنيف مواد طبقات الردم في خنادق المرافق العامة ASHTO-M-145	121
	الجدول (2)	تصنيف طبقات الردم لطبقة الأساس الركامي وما تحت الأساس 145-ASHTO-M	121
	الجدول (3)	مستويات الشدة لعيوب الترقيعات	139
	الجدول (4)	تصنيف التربة طبقا لمواصفات الآشتو AASHTO, M-145	142
	الجدول (5)	علاقة تصنيف التربة بنسبة تحمل كاليفورنيا AASHTO, M-145	142
	الجدول (6)	تدرج طبقات الأساس الركامي	145
	الجدول (7)	تدرج الركام في طبقة الأسفلت	148
	الجدول (8)	متطلبات واختبارات الخلطة الإسفلتية للطبقة السطحية	148
	الجدول (9)	نسبة التفاوت المسموح بها في تصميم الخلطة لكل طبقات الأسفلت	149
	الجدول (10)	خواص حديد التسليح	149
	الجدول (11)	اختبارات الجودة	153
	الجدول (12)	اختبارات السماكة والكثافة بعد الدك AASHTO	157
ثالثاً: الخرسانة الرغوية لردم الحفريات	الجدول (1)	مكونات مواد (الخرسانة الرغوية)	166
	الجدول (2)	طريقة إزالة مواد (الخرسانة الرغوية) بحسب معامل الازالة	170

الفصل الرابع

الملاحق

ثالثاً:

المراجع

المراجع

#	اسم المرجع
1	دليل المواصفات العامة للأعمال المدنية في مشاريع تمديد المرافق العامة.
2	دليل مقطع الطريق المحدث.
3	دليل استخدام الحواجز المؤقت في مناطق العمل.
4	دليل وسائل التحكم المروري في مناطق العمل.
5	لائحة تراخيص الحفريات.
6	كود الطرق السعودي.

الدليل الشامل للأعمال المدنية للبنية التحتيـــة

1446 - 2024
الإصدار الأول

وزارة البلديات والإسكان
Ministry of Municipalities and Housing