

تقنيات الطرق

استلام مشاريع الطرق حسب المواصفات السعودية

استلام مشاريع الطرق حسب المواصفات السعودية

١١

الوحدة الحادية عشر: استلام مشاريع الطرق حسب المواصفات السعودية

الجدارة:

يدرس المتدرب في هذه الوحدة الأسس الفنية لاستلام مشروعات الطرق حسب المواصفات القياسية السعودية ويتعرف على كيفية التأكد من جودة المواد المستخدمة والأعمال المنفذة.

الأهداف:

عند الانتهاء من هذه الوحدة يكون المتدرب قادراً على:

- معرفة الأسس الفنية لاستلام مشروعات الطرق.
- معرفة المواصفات القياسية السعودية الخاصة بـ مواد وأعمال الطرق.
- اختبار جودة المواد المستخدمة.
- التأكد من مطابقة الأعمال تحت التنفيذ مع المواصفات السعودية.
- التأكد من جودة تنفيذ الأعمال باستخدام الأجهزة الخاصة بذلك.

مستوى الأداء المطلوب: إتقان المتدرب لهذه الوحدة بنسبة لا تقل عن ٩٥ %.

الوقت المتوقع لإنهاء هذه الوحدة: ٦ ساعات.

متطلبات الجدارة:

- معرفة ما سبق دراسته في الوحدات السابقة.
- القيام بزيارة ميدانية لأحد مشاريع الطرق التي هي قيد التنفيذ.

استلام مشاريع الطرق حسب المواصفات السعودية

١١- ١ الأسس الفنية للاستلام

تتطلب عملية استلام مشاريع الطرق عدة اشتراطات ومواصفات قياسية يجب توفرها في جميع المواد المستخدمة وفي طرق الإنشاء المختلفة. وينصح بعمل فحص واستلام للمواد الموردة للموقع قبل استخدامها وتصدر بها شهادة مماثلة تبين مدى مطابقتها للمواصفات والعينات السابق اعتمادها. ويجب اجراء الاختبارات اللازمة للمواد والأعمال في المراحل المختلفة للمشروع كما هو مبين في العقد أو المواصفات وفي حالة عدم وضوح الاختبارات اللازمة ينصح بالرجوع إلى المواصفات السعودية العامة لتنفيذ مشاريع الطرق. وعلى المهندس المشرف أن يكون على دراية كافية بالأساليب والطرق التي تستخدم للحكم على المواد والعينات الموردة للموقع وعلى مختلف مراحل الأعمال المنفذة والتي يمكن تلخيصها فيما يلي:

الإجراءات المطلوبة لاعتماد العينات والمواد:

١. يقدم المقاول إلى الجهاز الميداني المشرف طلب الاعتماد مشتملا على المستندات التالية:

- خطاب التقديم لطلب الاعتماد برقم وتاريخ.
- تعبئة استمارة طلب الاعتماد.
- صور لجزء المواصفات من المستندات.
- الحسابات والشهادات والتقارير المطلوبة.
- عينات من المواد المطلوبة اعتمادها.

٢. يقوم الجهاز الميداني المشرف المعني بفحص العينة المقدمة والمستندات المرفقة بها ويتأكد من مطابقتها للمواصفات والنظم وكونها جاهزة ومتكاملة للاعتماد ويدعو لاجتماع يضم كل المعنيين باعتماد العينة (المقاول، والجهاز الميداني المشرف، والمختصين من الجهاز المركزي).

٣. يقوم المعنيون بالاعتماد بمراجعة المستندات وفحص العينات والتأكد من أنها مطابقة للمواصفات ومناسبة للمشروع ويتم بعدها الاتفاق على اتخاذ أحد الإجراءات الأربعة التالية:

- الرمز (أ): تعتمد العينة كما قدمت ولا توجد عليها أي تحفظات.
- الرمز (ب): تعتمد العينة مع مراعاة الملاحظات التي تم ابدائها في نموذج الملاحظات.

- الرمز (ج): تعتمد العينة مع مراعاة الملاحظات التي تم اعتمادها في نموذج الملاحظات ولا بد من إعادة تقديم العينة من جديد للحصول على الموافقة النهائية.
 - الرمز (د): العينة غير معتمدة للأسباب والتحفظات الواردة في نموذج الملاحظات.
٤. في حالة وجود اختلاف بين أعضاء فريق الاعتماد يرفع الأمر إلى الجهة المركزية الفنية للإشراف أو إلى جهة حيادية أخرى للبت في الأمر.
٥. يجب ألا تزيد المدة التي تستغرقها كل الإجراءات السابقة عن عشرة أيام في المتوسط.

الإجراءات المطلوبة لاستلام الأعمال المنفذة:

١. تقوم الأطراف المعنية المختلفة بالإجراءات التالية عند استلام الأعمال المنفذة واعتمادها:
 ٢. يرسل المقاول طلباً لتفتيش الأعمال إلى الجهاز الميداني المشرف.
 ٣. يصدر الجهاز الميداني المشرف شهادة التفتيش بعد فحص الأعمال المحددة فيما يتعلق بمدى مطابقتها للمخططات التنفيذية المعتمدة وعينات المواد المعتمدة والمواصفات. وعلى المهندس التأكد من أن الأعمال قد تمت طبقاً لمتطلبات العقد ومستنداته.
 ٤. يختار المهندسون المعتمدون أحد الإجراءات الأربعة التالية عند اعتماد الأعمال واستلامها:
- الرمز (أ): تعتمد الأعمال كما تم تنفيذها.
 - الرمز (ب): تعتمد مع مراعاة الملاحظات التي أبدت ولا ضرورة لإعادة الاستلام.
 - الرمز (ج): تعتمد باستثناء الأعمال التي أبدت حولها ملاحظات و يجب الوقوف عليها ومعاينتها واستلامها من جديد.
 - الرمز (د): لا تعتمد الأعمال للأسباب المبينة في نموذج الملاحظات.

الأسس الفنية لاستلام أعمال القطع:

١. التحقق من تنظيف الموقع من المخلفات والأعشاب وأي مواد لا تحتاج إليها عملية الإنشاء.
٢. التأكد من ناتج القطع، فإن كانت التربة صالحة للردم طبقاً للمواصفات فتستعمل في الردم.

٣. عند الوصول بالقطع إلى المناسيب المطلوبة يتم التحقق من صلاحية التربة الأصلية كطبقة قاعدة وذلك بإجراء الاختبارات التالية: التدرج.الحبيبي، حدود أتبرج، نسبة تحمل كاليفورنيا (CBR) حسب المواصفات القياسية.
٤. في حالة صلاحيتها تترك حتى يتم تجهيزها كطبقة قاعدة.
٥. وفي حالة عدم صلاحيتها فإما أن تحسن خواصها أو تستبدل بها تربة أخرى صالحة.
٦. التحقق من مناسيب طبقة القاعدة.
٧. التحقق من استواء سطح طبقة القاعدة.
٨. التحقق من نسبة الدمك ومحتوى الرطوبة لطبقة القاعدة في الموقع بإجراء اختبار الكثافة الحقلية وتنسيبها إلى أقصى كثافة جافة حسب تجربة بروكتور على نفس المواد.

الأسس الفنية لاستلام أعمال الردم:

١. التحقق من إتمام عملية الردم على طبقات حسب المواصفات .
٢. يردم المتر الأول أسفل منسوب سطح طبقة القاعدة على طبقات لا تزيد عن ٢٠ سم، وإذا كان العمق أكثر من واحد متر يتم الردم على طبقات لا تزيد عن ٣٠ سم، وذلك بعد الرش بالماء ثم الدمك بالهراسات.
٣. لا يسمح باستعمال الأحجار ذات الأحجام التي تزيد عن نصف سمك طبقة الردم.
٤. التحقق من تصنيف تربة الردم طبقاً للمواصفات.
٥. التحقق من مناسيب كل طبقة مساحياً.
٦. التحقق من نسبة الدمك ومحتوى الرطوبة بإجراء اختبار الكثافة الحقلية وتنسيبها إلى أقصى كثافة جافة حسب تجربة بروكتور.

الأسس الفنية لاستلام أعمال طبقة ما تحت الأساس:

١. التحقق من مطابقة مواد طبقة ما تحت الأساس الموردة للمواصفات والشروط ويتم ذلك بإجراء الاختبارات التالية: التدرج الحبيبي، وحدود أتبرج، ومقاومة التآكل، والمكافئ الرملي، ونسبة تحمل كاليفورنيا، وفحص الأصالة، وبروكتور.
٢. التحقق من عملية فرش الطبقة ورشها بالمياه والخلط والتقليب.
٣. التحقق من منسوب الطبقة خط المحور مساحياً.
٤. التحقق من استواء سطح الطبقة في الاتجاهين الطولي والعرضي .
٥. التحقق من نسبة الدمك ومحتوى الرطوبة بإجراء اختبار الكثافة الحقلي.

الأسس الفنية لاستلام أعمال طبقة اللصق بين طبقات الردم والطبقة الإسفلتية:

١. التأكد التام من نظافة وتماسك تربة السطح لطبقة ما تحت الأساس.
٢. التأكد التام من جفاف سطح طبقة ما تحت الأساس .
٣. التأكد من درجة حرارة المادة الإسفلتية السائلة قبل الرش حسب المواصفات.
٤. التأكد من رش طبقة لصق بيتومينية بمعدل (٠,٦٥ - ١,٧٥) لتر/ م^٢.
٥. التحقق من انتظام الرش طبقاً للمعدل المطلوب.
٦. في حالة وجود أماكن بها زيادة تتم معالجتها قبل فرش المخلوط الإسفلتي، وذلك بوضع كمية من الرمل عليها وتقليبها لأخذ الإسفلت الزائد ثم رفعها بعيداً عن الطريق.

الأسس الفنية لاستلام أعمال طبقة الأساس الإسفلتي:

١. التأكد من مطابقة الركام في الخلطة للمواصفات ومراقبة الاختبارات: التدرج، ومعامل اللدونة للمواد الناعمة، والمكافئ الرملي، ومقاومة التآكل وفحص الأصالة.
٢. التأكد من جود الخلطة الإسفلتية بمراقبة تجربة مارشال والتحقق من: التدرج، ونسبة الإسفلت، والثبات، والتدفق، ونسبة الفراغات الهوائية والفراغات المملوءة.
٣. التأكد من جفاف طبقة التشرب البيتوميني

٤. التأكد من تنظيف سطح الطبقة اللاصقة باستعمال ضواغط الهواء .
٥. التأكد من درجة حرارة المخلوط الإسفلتي (١٣٩ - ١٦٣ درجة مئوية) ولونه ولون الأبخرة المتصاعدة. فاللون الأزرق للخلطة يعني زيادة تسخين الخلطة، ولون الأبخرة المتصاعدة المائل للحمرة يعني تجاوز الخلطة للحرارة المطلوبة واحتراقها.
٦. التأكد من عملية خلط الإسفلت وتجانسه قبل الفرش.
٧. أخذ عينات بصفة دورية من الخلطة خلف الفرادة لإجراء اختبار والتحقق من مطابقة نتائج الاختبارات للمواصفات .
٨. مراقبة عملية فرش الخلطة الإسفلتية والتأكد من سمك الطبقة بزيادته (١٥ - ٢٠ %) قبل الدمك .
٩. عدم فرش المخلوط الإسفلتي أثناء الأمطار.
١٠. التأكد من أن الفواصل الإنشائية عمودية على سطح الطريق وبكامل عمق الطبقة.
١١. التأكد من رش الفواصل الإنشائية بطبقة لصق قبل فرش الخلطة الجديدة.
١٢. في حالة فرش المخلوط الإسفلتي في أكثر من طبقة فلا يتم الإذن بفرش الطبقة اللاحقة إلا بعد إتمام دمك وبرودة الطبقة السابقة.
١٣. مراقبة عملية الدمك بالمداخل الحديدية والمطاطية، والتأكد من سرعة المدحلة وعدم تجاوزها للمواصفات، والتأكد من المعدات والآليات ومدى ملائمتها.
١٤. التحقق من نسبة الدمك وسمك الطبقة بإجراء اختبار القلب الإسفلتي.
١٥. التأكد من المناسيب واستواء السطح بعد الدمك.

الأسس الفنية لاستلام طبقة اللصق الإسفلتية بين الطبقات الإسفلتية:

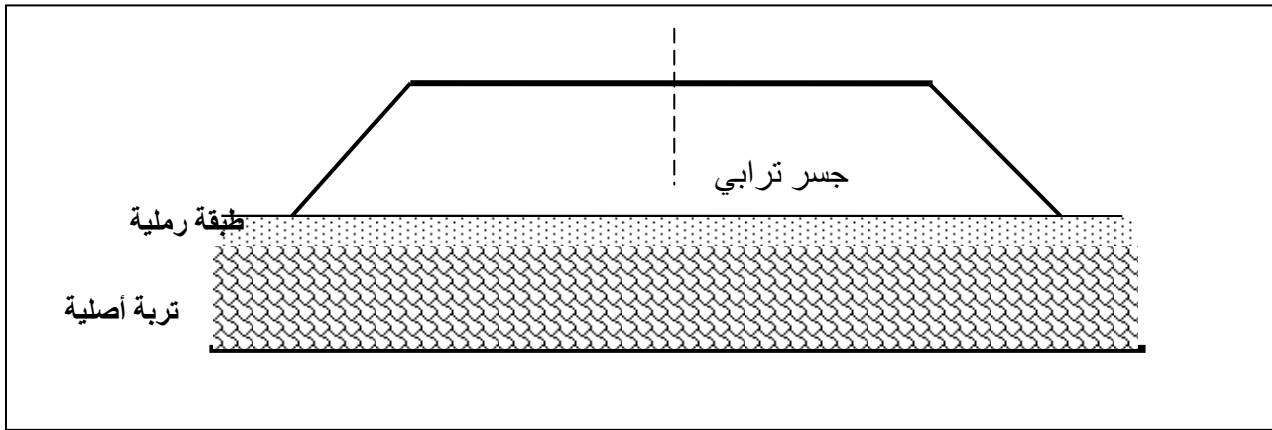
١. التأكد من نظافة سطح الطبقة الإسفلتية الأساسية.
٢. التأكد من درجة حرارة المادة الإسفلتية السائلة قبل الرش.
٣. عدم فرش المخلوط الإسفلتي أثناء الأمطار.
٤. التأكد من انتظام الرش طبقاً للمعدل المطلوب على ألا يزيد عن ٠,٢٥ لتر/ م^٢.

الأسس الفنية لاستلام طبقة الرصف السطحية:

١. اعتماد المواد الصلبة (الحصى والرمل والبودرة) وذلك بمراقبة نتائج الاختبارات: التدرج الحبيبي، ومعامل اللدونة، ومقاومة التآكل، والمكافئ الرملية، وفحص الأصالة.
٢. مراقبة تجربة مارشال على الخلطة الإسفلتية والتحقق من: التدرج، ونسبة الإسفلت، والثبات، والتدفق، ونسبة الفراغات.
٣. التأكد من درجة حرارة المخلوط الإسفلتي (١٣٩ - ١٦٣ درجة مئوية).
٤. التأكد من عملية خلط الإسفلت وتجانسه قبل الفرش .
٥. أخذ عينات بصفة دورية من الخلطة الإسفلتية خلف الفرادة لإجراء اختبار الاستخلاص.
٦. مراقبة عملية فرش الخلطة الإسفلتية والتأكد من سمك الطبقة بزيادته حوالي (١٥ - ٢٠٪) قبل الدمك.
٧. عدم فرش المخلوط الإسفلتي أثناء الأمطار.
٨. مراقبة عملية الدمك بالمداخل الحديدية والمطاطية، والتأكد من المعدات والآليات ومدى ملائمتها، وترتيب دخولها على الطبقة.
٩. التأكد من عدم تجاوز سماكة الطبقة ٥ سم بعد الدمك.
١٠. التحقق من نسبة الدمك وسمك الطبقة بإجراء اختبار القلب الإسفلتي، ويجب ألا تقل عن ٩٥ ٪ من الكثافة النظرية القصوى.
١١. التأكد من أن الفواصل الإنشائية عمودية على سطح الطريق وبكامل عمق الطبقة. ويجب التأكد من رش الفواصل بطبقة لاصقة قبل فرش الخلطة الجديدة. ويتم دحل الفواصل الطولية مباشرة بعد فرش الخرسانة الإسفلتية.
١٢. مراجعة واستلام المناسيب واستواء السطح طولياً وعرضياً بعد الدمك.
١٣. التأكد من نعومة الطبقة السطحية بعد إنهاء عملية الدمك النهائية.
١٤. التحقق من الميول العرضية للسطح النهائي على ألا يزيد عن ٣٪ ولا يقل عن ٢٪ في حالة الطرق ذات الميول المستقيمة.

١١ - ٢ أعمال الأتربة لجسر الطريق

يمكن تعريف الجسور على أنها تلك القطاعات التي تتكون من تربة الردم لرفع مستواها إلى منسوب الأساس، كما هو موضح في الشكل (١١ - ١). وتتسأ الجسور عموماً من مادة الردم المحصل عليها من عملية الحفر في المناطق السابقة أو من التربة المنقولة من مواقع أخرى. ولضمان ثبات واستقرار الجسر يشترط في مادة الردم أن تتمتع بقوة تماسك وقوة احتكاك بين حبيباتها وبقلة قابليتها للانضغاط. ولكي يتحقق ذلك يجب إنشاء الجسر على طبقات رقيقة نسبياً يتم دمك كل واحدة منها دمكاً جيداً عند نسبة الرطوبة المثالية للحصول على درجة عالية من التجانس ومن الكثافة القصوى للتربة مما يحقق ثبات الجسر وعدم تعرضه للانزلاق.

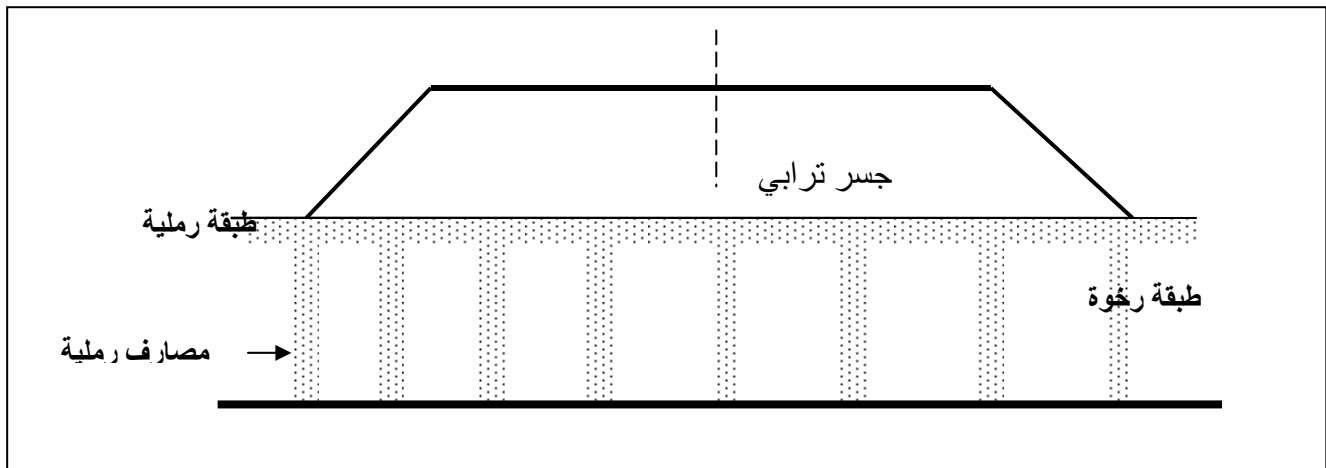


شكل (١١ - ١): نموذج لقطاع عرضي لجسر وقطع.

وتشمل عملية إنشاء الجسور الخطوات التالية:

١. إعداد الموقع وتنظيفه من المخلفات والنباتات والأشجار وإزالة كل المنشآت الموجودة بأرض الموقع.
٢. معالجة الطبقات الرخوة من التربة بإنشاء مصارف رملية رأسية وفرش طبقة أفقية من الرمل بسمك بين ٣٠ و ٦٠ سم كما هو موضح في الشكل (١١ - ٢).
٣. وضع مواد الردم في مكانها بالجسر بالعربات (القلابة أو الجريد أو البولدوزر) وفرشها بالجريد.
٤. فرش مواد الردم في طبقات أفقية رقيقة يتراوح سمكها بين ١٥ و ٢٠ سم بحيث يصل سمكها بعد الدمك إلى حوالي ١٠ سم.

٥. رش كل طبقة من التربة المفروشة بالماء ثم دمكها بطريقة الضغط أو الهز. ويراعى أن تكون النسبة المئوية للرطوبة بمواد الردم مطابقة للنسبة الأصولية المتحصل عليها في اختبار بروكتور.
٦. تسوية الميول الجانبية للجسر حسب المواصفات. ويتوقف ذلك على الخواص الهندسية لمواد الردم المنشأ منها ويمكن أخذها ٢:٣ (أفقي : رأسي) بالنسبة للجسور التي يصل ارتفاعها إلى ٦ أمتار.
٧. تسوية السطح العلوي للجسر وإعطاؤه الميول العرضية المناسبة حسب المواصفات.
٨. معالجة الأخاديد التي تتركها المعدات الكبيرة المستخدمة في إنشاء الجسر بدمكها على طبقات رقيقة ودمكها بمعدات.



شكل (١١ - ٢): معالجة طبقة رخوة لجسر ترابي.

ولاستلام مواد وأعمال الأتربة لجسر الطريق يجب القيام بالاختبارات والقياسات اللازمة والتأكد من مطابقة النتائج للمواصفات التالية:

١. التحقق من تصنيف تربة الردم طبقاً للمواصفات ويشترط أن تتمتع بقوة تماسك وقوة احتكاك بين حبيباتها وبقلة قابليتها للانضغاط، ويتم ذلك بمراقبة الاختبارات التالية: التدرج الحبيبي، حدود أتبرج، ومعامل اللدونة للمواد الناعمة، والانضغاط، والقص.
٢. التأكد من دمك الطبقات العليا من الجسر بدرجة كافية لا تقل عن ٩٥ ٪ تصل معها نسبة تحمل كاليفورنيا (CBR) إلى ما يزيد عن ٢٥ ٪.

٣. التأكد من مطابقة الميول الجانبية للجسر للمواصفات القياسية وتأخذ ٢:٣ للجسور التي يصل ارتفاعها إلى ٦ أمتار.

٤. يجب عدم حدوث انحرافات للسطح العلوي للجسر فوق الارتفاع التصميمي يؤدي إلى نقص في السمك لأية طبقة تالية. ويجب ألا يتجاوز التفاوت المسموح به ٤ سم.

٥. التأكد من إعطاء السطح العلوي للجسر الميول العرضية المناسبة لتصريف ما يسقط عليه من أمطار بسهولة وهي تعتبر ميول كبيرة نسبياً وفي حدود من ٤ - ٥ %.

١١ - ٣ طبقة ما تحت الأساس والأساس

لاستلام مواد وأعمال طبقة ما تحت الأساس وطبقة الأساس يجب القيام بجميع الاختبارات اللازمة على المواد المستخدمة والتأكد من جودتها حسب المواصفات القياسية السعودية وكذلك القيام بجميع القياسات اللازمة لاعتماد الأعمال المنفذة. ويجب على المهندس المشرف أن يكون على دراية كافية بالمواصفات السعودية للحكم على المواد الموردة للموقع وعلى جودة الأعمال. ويمكن تلخيص المواصفات الواجب توفرها في المواد والأعمال في التالي:

١١ - ٣ - ١ التدرج

يجب أن تتألف المواد المستخدمة في طبقة الأساس وطبقة ما تحت الأساس من حبيبات متينة وقوية التحمل وخالية من المواد المتحللة، والمواد العضوية، والمواد الضارة الأخرى وكلما زاد الترابط والاحتكاك بين حبيباتها كلما زادت قوة تحملها ومقدرتها على توزيع الأثقال. ولكي يتحقق هذا بشكل جيد يجب مراعاة المواصفات التالية في هذه المواد:

١. يجب أن تحتوي على تدرج حبيبي جيد لضمان ثباتها واستقرارها.

٢. يجب ألا تزيد نسبة المار من المنخل رقم ٢٠٠ على ١٠ %.

٣. يجب ألا تزيد نسبة الركام المسطح والرقيق عن ١٠ %.

٤. يجب أن يكون المكافئ الرملي ٣٠ كحد أدنى.

١١ - ٣ - ٢ نسبة الدمك

يجب أن تتم عملية الدمك لكل طبقة بالمعدات والآليات المنصوص عليها وتجب مراعاة سمك الطبقة المدموكة ونسبة الرطوبة وسرعة الهراس. ويبدأ الدمك من الحافة ذهاباً وإياباً حتى ينهي الدمك تماماً لهذا الجزء ثم ينتقل الهراس تدريجياً جهة محور الطريق ويستمر الدمك لكامل القطاع. وبعد الانتهاء من دمك الطبقة يجب التحقق من نسبة الدمك ومحتوى الرطوبة للطبقة بإجراء اختبارات الكثافة الحقلية وتسريبها إلى أقصى كثافة جافة حسب تجربة بروكتور على نفس المواد. وتوصي المواصفات السعودية على ألا تقل نسبة الدمك لطبقة الأساس وطبقة ما تحت الأساس عن ٩٥ %.

١١ - ٣ - ٣ اللدونة والبري

يجب أن تكون نسبة المواد الناعمة والمواد اللينة قليلة في المواد المستخدمة في طبقة الأساس وطبقة ما تحت الأساس. وتوصي المواصفات القياسية بالتالي:

١. ألا يزيد معامل اللدونة للمواد المستخدمة في طبقة الأساس وطبقة ما تحت الأساس عن ٦ %.
٢. ألا تتجاوز نسبة التآكل للحبيبات عن ٤٠ % بالنسبة لطبقة الأساس وعن ٥٠ % بالنسبة لطبقة ما تحت الأساس.

١١ - ٣ - ٤ نسبة تحمل كاليفورنيا

للتحقق من جودة الركام المستخدم في طبقة الأساس وطبقة ما تحت الأساس يتم إجراء اختبار نسبة تحمل كاليفورنيا على عينات من الركام المورد ومقارنة النتائج للمواصفات القياسية التي توصي بالتالي:

١. يجب ألا تقل نسبة تحمل كاليفورنيا (CBR) للمواد المستخدمة في طبقة الأساس عن ٨٠ %.
٢. يجب ألا تقل نسبة تحمل كاليفورنيا (CBR) لمواد طبقة ما تحت الأساس عن ٥٠ %.

١١ - ٣ - ٥ استواء سطح الطبقات

بعد الانتهاء من عملية الدمك يجب التحقق من استواء سطح الطبقة ويتم ذلك باختبار المقطع العرضي لسطح الطبقة على مسافات مقدارها ٢٥ متر وعند نقاط متوسطة وقياس الانحرافات. وتجب مراعاة ما يلي:

١. بالنسبة لطبقة ما تحت الأساس: يجب ألا يزيد الانحراف في ارتفاع السطح فوق الارتفاع التصميمي عن ٢٠ مم وألا يتجاوز الانحراف بالنقص عن مستوى الارتفاع التصميمي عن ٣٠ مم.
٢. بالنسبة لطبقة الأساس: يجب ألا ينحرف السطح المنتهي لطبقة الأساس عن قدة الاستقامة بين أي نقطتين من نقاط التلامس بأكثر من ١٥ مم.

١١ - ٤ الطبقات الإسفلتية

للحصول على خدمة جيدة من الرصف البيتوميني خلال عمره الكامل يجب مراعاة المواصفات التالية في المواد المستخدمة:

١. يجب أن تتألف جميع أنواع الحصمة من حبيبات أو قطع متينة وقوية التحمل وخالية من المواد المتحللة، والمواد العضوية، والمواد الضارة الأخرى.
٢. يجب أن تتكون الحصمة الخشنة من الحجارة المكسرة المحتجزة على المنخل رقم (٤).
٣. يجب ألا تشمل الحصمة على أكثر من ١٠ ٪ من القطع الرقيقة والمستطيلة، والتي يزيد حجمها الأقصى عن ٥ أضعاف الحجم الأدنى.
٤. يجب ألا تشمل الحصمة على ١ ٪ من وزنها من القطع التي تقل كثافتها النوعية عن ١,٩٥.
٥. يراعى أن يكون ٥٥ ٪ من الحصمة الخشنة لها على الأقل وجه واحد مكسر.
٦. يجب ألا تزيد نسبة التآكل للركام حسب تجربة لوس انجلوس عن ٤٠ ٪.
٧. يجب ألا تزيد درجة الصلابة للحصمة عن ٣٠ ٪ كحد أقصى.
٨. يجب أن تتألف الحصمة الناعمة من الجزء الذي يمر من منخل رقم (٤) ويمكن إنتاجها من تكسير الصخر أو من رواسب الحصى أو من الرمل المصنع.
٩. يجب أن تتألف الحصمة الناعمة الإضافية من مواد الحشوة المعدنية المارة من منخل رقم (٣٠)، بما في ذلك الغبار الذي يتم الحصول عليه من جهاز تجميع الغبار.
١٠. يجب اختيار البيتومين المناسب حسب نوعية العمل وتكون درجة غرزه ٤٠/٣٠ أو ٧٠/٦٠ أو ١٠٠/٨٠. وتتوقف النسبة الملائمة لمادة البيتومين على المعادلة التصميمية للخلطة المحددة وتكون ما بين ٤ - ٧ ٪.

١١ - ٤ - ١ استواء السطح

عند اختبار السطح المنتهي للطبقة الإسفلتية بقدة استقامة طولها ٤ أمتار يجب ألا يزيد الاختلاف في الطبقة السطحية مقاسة من أسفل القدة المستقيمة إلى سطح الرصيف عن ٣,٠ مم لكل ٣ م باتجاه مواز

لمحور الرصف ولا يزيد عن ٦ مم لكل ٣ م بالاتجاه المتعامد مع محور الرصف. ويجب التحقق من الميل العرضية للسطح النهائي على ألا تزيد عن ٣٪ ولا تقل عن ٢٪ في حالة الطرق ذات الميل المستقيمة.

١١- ٤- ٢ نسبة الدمك

لمراقبة عملية الدمك يجب إجراء تجربة الكثافة الفعلية لمادة الرصف لكل ١٠٠٠ م^٢ من السطح المرصوف من ٥ أماكن عشوائية على الأقل داخل هذه المساحة. وبعدها تتم مقارنة نتائج اختبارات الكثافة الحقلية بالكثافة التي أمكن الحصول عليها بالمعمل ويجب ألا تقل النسبة بينهما عن ٩٥ ٪.

١١- ٤- ٣ نسبة مكونات المخلوط الإسفلتي

قبل الشروع في إنشاء أي طبقة إسفلتية يجب على المقاول إجراء جميع الاختبارات المطلوبة لتحديد نسب مكونات المخلوط الإسفلتي وتقديم معادلة خليط العمل مع المعلومات التالية:

١. البيانات المتعلقة بمصدر الحصىمة والاختبارات بالتدرج والمواصفات الأخرى.

٢. نوع وصنف المادة البتومينية التي يراد استعمالها.

٣. جميع نتائج اختبار الخلطات التجريبية.

٤. نوع وموقع الخلطة المراد استعمالها في إعداد كل خلطة يراد تقديمها.

٥. تاريخ بداية إنتاج الخلطة الإسفلتية.

يجب على المهندس مراجعة معادلة الخلطة الإسفلتية ليقرر ما إذا كانت تشتمل على كافة المحتويات والنسب المطلوبة. وإذا كانت لا تحتوي على جميع المعلومات المطلوبة، فيجب أن تعاد خلال ٧ أيام إلى المقاول لاتخاذ المزيد من الإجراءات قبل إعادة تقديمها. وعندما يقتنع المهندس بأن معادلة الخلطة المقترحة مطابقة لكافة متطلبات المواصفات والشروط، يجب عليه أن يأمر المقاول بإنشاء منطقة تجريبية في الموقع لإجراء تقييماً عليها من حيث التنظيم وللخلطة من حيث مطابقتها لمعادلة خليط العمل التي جرى اختبارها في المختبر. وعند الشروع في إنشاء الطبقة يجب تحديد محتوى المادة البتومينية بواسطة الاستخلاص من ٣ عينات يتم اختيارها بطريقة عشوائية لكل مساحة وتؤخذ من الطريق بعد الانتهاء من كل عمليات الخلط وقبل إجراء الدمك. ويجب ألا يختلف متوسط محتوى المادة البتومينية عن المحتوى المحدد في خلطة العمل المعتمدة بأكثر من زائد أو ناقص ١ ٪.

١١- ٤- ٤ سمك الطبقة

يجب أن تقاس سماكة كل مساحة كاملة ومدموكة من ٥ ثقب اختبارية على الأقل تؤخذ من خمس أماكن عشوائية لكل ١٠٠٠ م^٢ (أو لكل ٢٠٠ م طولي). ويتم تحديد سماكة كل ثقب، ويعتبر متوسط سماكات الحفر الاختبارية هو سماكة طبقة الرصف الإسفلتية. ويجب قبول المساحة المنفذة عندما يكون متوسط السماكة الكلية لا يقل عن السماكة المحددة في المخططات.

١١- ٥ صرف المياه من الطرق

يجب التخلص من المياه السطحية من على الطريق المرصوف والاكتاف بدون إعطائها الفرصة للتغلغل داخل قطاع الرصف. ويتم ذلك بعمل ميول عرضية كافية حسب المواصفات القياسية ويجب أن يكون قطاع المصارف الجانبية المكشوفة ذات سعة وانحدار طولي مناسبين لصرف المياه المتجمعة. وفي الطرق الخلوية فإن المياه تسيل عرضياً من على الرصف إلى الأكتاف قبل وصولها إلى المصارف الطولية. ولذلك يجب أن تميل هذه الأكتاف عرضياً بميل مناسب لسرعة التخلص من المياه ومنع تجمعها على الأكتاف. وتعمل المصارف الطولية مكشوفة وعلى شكل شبه منحرف. وفي حالة الجسور تعمل المصارف الطولية بعيداً بقدر الإمكان عن مقدمة الميل وعلى أحد جانبي الطريق وفي بعض الأحيان على الجانبين وفي حالة القطوع يلزم عمل مصارف طولية على الجانبين. وأما المياه المتسربة أو المياه الأرضية فيجب صرفها بمصارف مغطاة حتى تكون بعيدة عن قطاع الرصف، كما يجب عمل احتياطات خاصة في مناطق السيول أو الفيضانات. وفي كل الحالات يجب على المهندس التأكد من مطابقة المصارف والميول العرضية اللازمة لمخططات المشروع وللمواصفات القياسية.

أسئلة :

- (١) ما هي الإجراءات المطلوبة لاعتماد العينات والمواد؟
- (٢) ما هي الإجراءات المطلوبة لاستلام الأعمال المنفذة؟
- (٣) عدد الأسس الفنية لاستلام أعمال الردم؟
- (٤) عدد الأسس الفنية لاستلام أعمال طبقة ما تحت الأساس؟
- (٥) عدد الأسس الفنية لاستلام أعمال طبقة الأساس؟
- (٦) عدد الأسس الفنية لاستلام طبقة اللصق الإسفلتية بين الطبقات الإسفلتية؟
- (٧) عدد الأسس الفنية لاستلام طبقة الرصف السطحية؟
- (٨) اشرح كيف تتم مراجعة نسبة مكونات المخلوط الإسفلتي؟
- (٩) اشرح كيف يتم التأكد من سمك الطبقات؟
- (١٠) اشرح كيف يتم التأكد من استواء السطح؟