

-

:

-

-

**(Asphalt Cement - AC)**

- -

- - -

- - -

**(Cutback Asphalt)**

- -

- - -

- - -

**(Emulsified Asphalt)**

- -

- - -

- - -

**(Modified Asphalt)**

- -

- - -

- - -

- -

- -

- - -

**(Delivery Ticket)**

- - -

- - -

- - -

- -

- -

**(Aggregates)**

-

- -

**(Coarse Aggregate)**

- -

- - -

- - -

- - -

**(Fine Aggregate)**

- -

- - -

- - -

-

-

**(Mineral Filler)**

- - -  
- - -  
- - -  
- - -  
- - -  
- - -  
- - -  
- - -

**(Aggregate Stockpiling)**

- -  
- -  
- -  
- -

-

## القسم السابع

### مواد الخلطات الإسفلتية

#### ٧-١ عام:

يتضمن هذا القسم مواصفات المواد الإسفلتية والركام الخشن والركام الناعم والبودرة ومحسنات الأداء الداخلة في تركيب تلك الخلطات الإسفلتية، كما يشمل إجراءات القبول وطريقة القياس والدفع.

#### ٧-٢ المواد الإسفلتية:

يجب أن تكون المواد الإسفلتية المستخدمة في تنفيذ الخلطات الإسفلتية منتجة من عملية تكرير البترول أو من تصنيع مشتقاته وتشمل الأنواع التالية:

١. الإسفلت الصلب (Asphalt Cement-AC): ويتم إنتاج هذا النوع في مصافي البترول مباشرة أو/في مصانع خاصة بخلط درجات مختم لفة من الإسفلت أو بالأكسدة عن طريق النفخ بالهواء أو بالطريقتين معا.
  ٢. الإسفلت السائل (Cutback Asphalt): ويتم إنتاج هذا النوع بتخفيف الإسفلت الصلب بمواد مذيبة مثل النفط أو الكيروسين أو الديزل.
  ٣. الإسفلت المستحلب (Emulsified Asphalt): ويتم إنتاج هذا النوع باستحلاب الإسفلت الصلب بواسطة طواحين مخصصة لهذا الغرض وتعليقه بالماء باستعمال عوامل استحلاب ومشتتات خاصة.
  ٤. الإسفلت المحسن (Modified Asphalt): يتم إنتاج هذا النوع بمعالجة الإسفلت الصلب بمركبات خاصة في المصافي أثناء الإنتاج أو في مصانع متخصصة أو معاملة إنتاج الخلطات الإسفلتية.
- يجب أن تكون المواد الإسفلتية متجانسة في خصائصها، وأن تحقق المتطلبات المبينة في البنود التالية:

#### ٧-٢-١ الإسفلت الصلب: (Asphalt Cement - AC)

#### ٧-٢-١-١ الاستخدام:

يستخدم الإسفلت الصلب في إنتاج خلطات الخرسانة الإسفلتية الحارة وفي بعض المعالجات السطحية للطرق.

## ٧-٢-١-٢ المتطلبات:

يجب ما لم تنص المواصفات الخاصة على خلاف ذلك، أن يحقق الإسفلت الصلب (Asphalt Cement) متطلبات المواصفة القياسية السعودية (م ق س ١٧٧٦) الخاصة بتصنيف حسب درجة اللزوجة، أو مواصفة آشتو القياسية رقم AASHTO M 20 الخاصة بتصنيف الإسفلت حسب درجة الغرز (Penetration Grade) وأن يكون من الصنف ٧٠/٦٠ أو ٥٠/٤٠، أو أي صنف آخر تنص عليه المواصفات، ويبين الجدول رقم (٧-٢-١) متطلبات جميع أصناف الإسفلت الصلب حسب درجة الغرز.

عندما تنص المواصفات الخاصة على استخدام رابط إسفلتي مصنف حسب مواصفات درجة الأداء (Performance Grade) المنبثقة من برنامج أبحاث الطرق الاستراتيجي (شارب SHRP)، يجب تطبيق المواصفات الواردة في القسم الثاني عشر من هذه المواصفات العامة.

## ٧-٢-٢ الإسفلت السائل: (Cutback Asphalt)

## ٧-٢-٢-١ الاستخدام:

يستخدم الإسفلت السائل أو الإسفلت المخفف كطبقة تأسيس (Prime Coat) تحت الطبقة الإسفلتية الأولى وكطبقة لصق (Tack Coat) بين الطبقات الإسفلتية، ويستخدم الإسفلت السائل لإنتاج الخلطات الإسفلتية على البارد (Cold Mixes) وفي المعالجات السطحية المفردة والمتعددة (Surface Treatments) والغطاء الرملي (Sand Seal)، كما يستخدم كمشيت للتربة والرمال المتحركة والغبار (Dust Stabilizers).

## ٧-٢-٢-٢ المتطلبات:

يجب أن يحقق الإسفلت السائل متطلبات مواصفات آشتو القياسية أرقام AASHTO M 81 و M 82، وأن يكون من النوع متوسط التطاير (Medium Curing - MC) أو سريع التطاير (Rapid Curing-RC) حسبما تنص عليه المواصفات المعتمدة لل عمل المراد استخدامها فيه، ويجب أن يحقق المتطلبات المبينة في الجدولين رقم (٧-٢-٢أ) ورقم (٧-٢-٢ب)، والجدولين رقم (٧-٢-٢أ) ورقم (٧-٢-٢ب).

## ٧-٢-٣ الإسفلت المستحلب: (Emulsified Asphalt)

## ٧-٢-٣-١ الاستخدام:

يستخدم الإسفلت المستحلب في الملاط الإسفلتي (Slurry Seal)، كما يستخدم كطبقة تأسيس (Prime Coat) تحت الطبقة الإسفلتية الأولى وكطبقة لصق (Tack Coat) بين الطبقات الإسفلتية.

يستخدم الإسفلت المستحلب كذلك في إنتاج الخلطات الإسفلتية الباردة (Cold Mixes) وفي المعالجات السطحية المفردة والمتعددة (Surface Treatments) وفي العازل الرملي (Sand Seal) وفي الطبقة الضبابية العازلة (Fog Seal)، كما يستخدم الإسفلت المستحلب كمثبت للتربة وللرمال المتحركة والغبار (Dust Stabilizers).

#### ٧-٢-٣-٢ المتطلبات:

يجب أن يحقق الإسفلت المستحلب سالب الشحنة متطلبات مواصفة آشتو AASHTO M 140 للمستحلبات سالبة الشحنة المبينة في الجداول من رقم (٧-٢-٤) إلى رقم (٧-٢-٦) وأن يحقق الإسفلت المستحلب موجب الشحنة متطلبات مواصفة آشتو AASHTO M 208 للمستحلبات موجبة الشحنة المبينة في الجدول رقم (٧-٢-٧).

يوجد نوعان رئيسيان من الإسفلت المستحلب: سالب الشحنة (Anionic) وموجب الشحنة (Cationic)، وكل نوع مقسم إلى ثلاثة أصناف: سريع الشك (Rapid Setting - RS) ومتوسط الشك (Medium Setting- MS) وبطيء الشك (Slow Setting - SS)، وتقسم هذه الأصناف بدورها إلى مجموعة من الدرجات حسب لزوجة المستحلب وصلابة المادة الإسفلتية المكونة للمستحلب الإسفلتي.

يتم اختيار نوع الإسفلت المستحلب، من حيث الشحنة (سالب أو موجب) والصنف والدرجة، بناءً على نوع وحالة مواد الركام أو التربة المراد معالجتها أو تثبيتها، فيستخدم الإسفلت المستحلب سالب الشحنة مع الركام القاعدي مثل الحجارة الكلسية، بينما يستخدم الإسفلت المستحلب موجب الشحنة مع الركام الحامضي مثل البازالت والكوارتز.

#### ٧-٢-٤ الإسفلت المحسن: (Modified Asphalt)

#### ٧-٢-٤-١ الاستخدام:

يستخدم الإسفلت المحسن أو المعدل عندما لا يفي الإسفلت العادي أو الخلطات الإسفلتية المنتجة باستخدام الإسفلت العادي بمتطلبات الأداء التي تفرضها الظروف المناخية أو الأحمال المرورية أو طبيعة المواد المستخدمة في الخلطات الإسفلتية، ويتم تحسين خواص الإسفلت العادي بخلطه بمواد ذات خصائص محددة مثل مضادات التقشر والمطاط والبلاستيك والبوليمرات أثناء الإنتاج أو في مصانع خاصة أو في معامل إنتاج الخلطات الإسفلتية.

الجدول رقم (٧-٢-١): متطلبات الإسفلت الصلب المصنف حسب درجات الغرز

درجة الغرز										اختبار AASHTO	الاختبارات
٣٠٠/٢٠٠		١٥٠/١٢٠		١٠٠/٨٥		٧٠/٦٠		٥٠/٤٠			
حد أعلى	حد أدنى	حد أعلى	حد أدنى	حد أعلى	حد أدنى	حد أعلى	حد أدنى	حد أعلى	حد أدنى		
٣٠٠	٢٠٠	١٥٠	١٢٠	١٠٠	٨٥	٧٠	٦٠	٥٠	٤٠	T-49	درجة الغرز عند ٢٥ درجة مئوية - ١٠٠ غرام - ٥ ثوان
-	-	-	-	-	٢٥	٢٥	٢٥	٢٥	٢٥	-	نسبة الغرز، الحد الأدنى (%) (ملاحظة ١)
-	-	-	-	-	-	-	٢٦٠٠	-	٦٠٠٠	T-202	اللزوجة عند ٦٠ درجة مئوية وحدة لزوجة بوز (P) (ملاحظة ٢)
-	-	-	-	-	١٧٠	-	٢٠٠	-	٢٤٠	T-201	اللزوجة الحركية عند ١٣٥ درجة مئوية، ستي ستوك (Cst)
-	١٧٧	-	٢١٨	-	٢٣٢	-	٢٣٢	-	٢٣٢	T-48	نقطة الاشتعال ، وعاء كليفلاند المفتوح، درجة مئوية
-	-	-	١٠٠	-	١٠٠	-	١٠٠	-	١٠٠	T-51	قابلية السحب عند ٢٥ درجة مئوية، ٥ سم/الدقيقة، (سم)
-	٩٩	-	٩٩	-	٩٩	-	٩٩	-	٩٩	T-44	قابلية الذوبان ، المادة المذيبة التراكلوروايثيلين %
اختبار الفرن للطبقة الرقيقة، ٣,٢ ملم، ١٦٣ درجة مئوية، ٥ ساعات											
١,٥	-	١,٣	-	١,٠	-	٠,٨	-	٠,٨	-	-	النقص عند التحميل ، % من الاصل
-	٤٠	-	٤٦	-	٥٠	-	٥٤	-	٥٨	T-49	الغرز، للبقايا ، % من الاصل
-	١٠٠	-	١٠٠	-	٧٥	-	٥٠	-	-	T-51	قابلية السحب عند ٢٥ درجة مئوية، ٥ سم بالدقيقة (سم)
-	٩٩	-	٩٩	-	٩٩	-	٩٩	-	٩٩	T-44	قابلية الذوبان ، المادة المذيبة التراكلوروايثيلين %
اختبار البقعة (Spot Test) (في الوقت والكيفية المحددة) (ملاحظة رقم ٣)											
سلي لجميع الدرجات سلي لجميع الدرجات سلي لجميع الدرجات										T-102	مع مذيب النفط القياسي مع مذيب النفط-زيلين مع مذيب هبتان-زيلين

ملاحظة (١): نسبة الغرز = الغرز عند درجات ٤ مئوية، ٢٠٠ غرام، ٦٠ ثانية) × (١٠٠) / (الغرز عند ٢٥ درجة مئوية، ١٠٠ غرام، ٥ ثوان).

ملاحظة (٢): أضيف اختبار اللزوجة للمتطلبات، والحدود المبينة بناء على دراسة محلية.

ملاحظة (٣): يستخدم اختبار البقعة (Spot Test) اختياريًا، وعندما يكون مطلوبًا، فإن المهندس يحدد نوع المادة المذيبة التي ينبغي استعمالها (نفثا قياسي، نفثا-زيلين، هبتان - زيلين) للتأكد من المطابقة مع المتطلبات، وفي حال استعمال المواد المذيبة من نوع زيلين، فإنه يجب تحديد النسبة المئوية للزيلين الذي ينبغي استعماله.

## الجدول رقم (٧-٢-٢): متطلبات الإسفلت السائل متوسط التطاير (MC)

MC-3000		MC-800		MC-250		MC-70		MC-30		اختبار AASHTO	الاختبارات
حد أعلى	حد أدنى	حد أعلى	حد أدنى	حد أعلى	حد أدنى	حد أعلى	حد أدنى	حد أعلى	حد أدنى		
٦٠٠٠	٣٠٠٠	١٦٠٠	٨٠٠	٥٠٠	٢٥٠	١٤٠	٧٠	٦٠	٣٠	T-201	اللزوجة الحركية عند ٦٠ درجة مئوية - وحدة لزوجة (Cst) (الملاحظة ١)
-	٦٦	-	٦٦	-	٦٦	-	٣٨	-	٣٨	T-79	نقطة الاشتعال (الوعاء المفتوح)، درجات مئوية
٠,٢	-	٠,٢	-	٠,٢	-	٠,٢	-	٠,٢	-	T-55	النسبة المئوية للماء
اختبار التقطير: نسبة التقطير المئوية بالحجم عند درجات الحرارة التالية، من ناتج التقطير الإجمالي عند درجة حرارة ٣٦٠ درجة مئوية											
-	-	-	-	١٠	-	٢٥	-	٢٥	-	T-78	• الى ٢٢٥ درجة مئوية
١٥	صفر	٣٥	صفر	٥٥	١٥	٦٠	٢٠	٧٠	٤٠	T-78	• الى ٢٦٠ درجة مئوية
٧٥	١٥	٨٠	٤٥	٨٧	٦٠	٩٠	٦٥	٩٣	٧٥	T-78	• الى ٣١٥ درجة مئوية
-	٨٠	-	٧٥	-	٦٧	-	٥٥	-	٥٠	-	بقايا التقطير الى ٣٦٠ درجة مئوية (الحجم المطلوب بالمئة من العينة بالفرق)
الاختبارات التي تجرى على بقايا التقطير:											
١٢٠٠	٣٠٠	١٢٠٠	٣٠٠	١٢٠٠	٣٠٠	١٢٠٠	٣٠٠	١٢٠٠	٣٠٠	T-202	- اللزوجة المطلقة عند ٦٠ درجة مئوية - درجة اللزوجة
١٠٠	-	١٠٠	-	١٠٠	-	١٠٠	-	١٠٠	-	T-51	- قابلية السحب ٥ سم/دقيقة (سم) (الملاحظة ٢)
-	٩٩	-	٩٩	-	٩٩	-	٩٩	-	٩٩	T-44	- قابلية الذوبان في المادة المذيبة التراكلوروايثيلين (%)
اختبار البقعة (Spot Test) (الملاحظة ٣)											
سالب لجميع الدرجات سالب لجميع الدرجات سالب لجميع الدرجات										T-102	مع مذيب الفتنا القياسي مع مذيب الفتنا-زيلين مع مذيب هبتان-زيلين

الملاحظة (١): يمكن تحديد اللزوجات بطريقة سايبولت فيورول كبديل ، وذلك كالتالي:

- MC-30 - اللزوجة بطريقة فيورول عند ٢٥ درجة مئوية ٧٥-١٥٠ ثانية.
- MC-70 - اللزوجة بطريقة فيورول عند ٥٠ درجة مئوية :٦٠-١٢٠ ثانية.
- MC-250 - اللزوجة بطريقة فيورول عند ٦٠ درجة مئوية : ١٢٥-٢٥٠ ثانية.
- MC-800 - اللزوجة بطريقة فيورول عند ٨٢,٢ درجة مئوية : ١٠٠-٢٠٠ ثانية.
- MC-3000 - اللزوجة بطريقة فيورول عند ٨٢,٢ درجة مئوية : ٣٠٠-٦٠٠ ثانية.

الملاحظة (٢): إذا كانت قابلية السحب عند ٢٥ درجة مئوية: أقل من ١٠٠، فانه يجوز قبول المادة إذا كانت قابلية السحب عند ١٥,٥ درجة مئوية أقل من ١٠٠.

الملاحظة (٣): استخدام اختبار البقعة (Spot Test) أمر اختياري، وعند استخدامه ، يبين المهندس ما إذا كانت المادة المذيبة من نوع الفتنا القياسي، فتنا-زيلين، او هبتان - زيلين التي ستستخدم في تحديد المطابقة مع المتطلبات، وكذلك النسبة المئوية للزيلين في حالة استخدامه.

## الجدول رقم (٧-٢-٢ب): متطلبات الإسفلت السائل متوسط التطاير (MC)

MC-5		MC-4		MC-3		MC-2		MC-1		MC-0		اختبار AASHTO	الاختبارات
حد أعلى	حد أدنى	حد أعلى	حد أدنى	حد أعلى	حد أدنى	حد أعلى	حد أدنى	حد أعلى	حد أدنى	حد أعلى	حد أدنى		
-	١٥٠	-	١٥٠	-	١٥٠	-	١٥٠	-	١٠٠	-	١٠٠	T-79	نقطة الوميض (لوعاء المفتوح)، درجات مئوية
										١٥٠	٧٥	T-72	اللزوجة بطريقة فيورول ٤ نند ٢٥ درجة مئوية، ثوان
								١٥٠	٧٥				اللزوجة بطريقة فيورول ٤ نند ٥٠ درجة مئوية، ثوان
				٥٠٠	٢٥٠	٢٠٠	١٠٠						اللزوجة بطريقة فيورول ٤ نند ٦٠ درجة مئوية، ثوان
٦٠٠	٣٠٠	٢٥٠	١٢٥										اللزوجة بطريقة فيورول ٤ نند ٨٢,٥ درجة مئوية، ثوان
اختبار التقطير: النسبة المئوية للتقطير بالحجم عند درجات الحرارة التالية، من ناتج التقطير الاجمالي عند درجة حرارة ٣٦٠ درجة مئوية													
-	صفر	-	صفر	٥	صفر	١٠	صفر	٢٠	صفر	٢٥	صفر	T-78	الى ١٩٠ درجة مئوية
٢٠	صفر	٣٠	صفر	٤٠	٥	٥٥	١٥	٦٥	٢٥	٧٠	٤٠		الى ٢٢٥ درجة مئوية
٧٥	٢٠	٨٠	٤٠	٨٥	٥٥	٨٧	٦٠	٩٠	٧٠	٩٣	٧٥		الى ٣١٥ درجة مئوية
-	٨٢	-	٨٧	-	٧٣	-	٦٧	-	٦٠	-	٥٠		بقايا التقطير الى ٣٥٠ درجة مئوية، النسبة المئوية للحجم حسب الفرق
الاختبارات التي تجرى على بقايا التقطير:													
٣٠٠	١٢٠	٣٠٠	١٢٠	٣٠٠	١٢٠	٣٠٠	١٢٠	٣٠٠	١٢٠	٣٠٠	١٢٠	T49	الغرز، عند ٢٥ درجة مئوية، ١٠٠ غرام، ٥ ثوان
-	١٠٠	-	١٠٠	-	١٠٠	-	١٠٠	-	١٠٠	-	١٠٠	T-51	قابلية السحب، عند ٢٥ درجة مئوية، (سنتيمترات) (ملاحظة ١)
-	٩٩,٥	-	٩٩,٥	-	٩٩,٥	-	٩٩,٥	-	٩٩,٥	-	٩٩,٥	T-44	قابلية الذوبان في رابع كلوريد الكربون بالمائة
١٥٠	١٠٥	١٣٥	٩٠	١٢٠	٨٠	١٠٥	٦٥	٨٠	٥٠	٦٥	٢٥	-	الحرارة الواجب اعتمادها للرش، درجات مئوية
يجب أن تكون المواد خالية من الماء												المتطلبات العامة	

ملاحظة (١): إذا زاد غرز البقايا على ممتين (٢٠٠) وكانت قابليتها للسحب عند ٢٥ درجة مئوية أقل من مئة (١٠٠)، فإن المواد تكون مقبولة إذا كانت قابليتها

للسحب عند ١٥,٦ درجة مئوية أكثر من مئة (١٠٠+).



## الجدول رقم (٧-٢-٣أ): متطلبات الإسفلت السائل سريع التطاير (RC)

RC-3000		RC-800		RC-250		RC-70		اختبار AASHTO	الاختبارات
حد أعلى	حد أدنى	حد أعلى	حد أدنى	حد أعلى	حد أدنى	حد أعلى	حد أدنى		
٦٠٠٠	٣٠٠٠	١٦٠٠	٨٠٠	٥٠٠	٢٥٠	١٤٠	٧٠	T-201	اللزوجة الحركية عند ٦٠ درجة مئوية - وحدة لزوجة (Cst) سنني ستوك (الملاحظة ١)
-	٢٧	-	٢٧	-	٢٧	-	-	T-79	نقطة الاشتعال (الوعاء المفتوح)، درجات مئوية
٠,٢	-	٠,٢	-	٠,٢	-	٠,٢	-	T-55	النسبة المئوية للماء
اختبار التقطير: نسبة التقطير المتبقية بالحجم عند درجات الحرارة التالية، من ناتج التقطير الاجمالي عند درجة حرارة ٣٦٠ درجة مئوية									
-	-	-	-	-	-	-	١٠	T-78	§ الى ١٩٠ درجة مئوية
-	-	-	١٥	-	٣٥	-	٥٠	T-78	§ الى ٢٢٥ درجة مئوية
-	٢٥	-	٤٥	-	٦٠	-	٧٠	T-78	§ الى ٢٦٠ درجة مئوية
-	٧٠	-	٧٥	-	٨٠	-	٨٥	T-78	§ الى ٣١٥ درجة مئوية
-	٨٥	-	٧٥	-	٦٥	-	٥٥		بقايا التقطير الى ٣٦٠ درجة مئوية (الحجم المطلوب بالمئة من العينة بالفرق)
الاختبارات التي تجرى على بقايا التقطير:									
٢٤٠٠	٦٠٠	٢٤٠٠	٦٠٠	٢٤٠٠	٦٠٠	٢٤٠٠	٦٠٠	T-202	-اللزوجة المطلقة على ٦٠ درجة مئوية - درجة اللزوجة بويز (P)
-	١٠٠	-	١٠٠	-	١٠٠	-	١٠٠	T-51	- قابلة السحب ٥ سم/دقيقة (سم) (الملاحظة ٢)
اختبار البقعة (Spot Test) (انظر الملاحظة ٣) مع:									
سالب لجميع الدرجات سالب لجميع الدرجات سالب لجميع الدرجات								T-102	النفثا القياسي المادة المذيبة نفثا - زيلين المادة المذيبة - هبتان - زيلين

الملاحظة (١): يمكن تحديد اللزوجات بطريقة سايبولت فيورول كبديل، وذلك كالتالي:

- RC-70 - اللزوجة بطريقة فيورول على ٥٠ درجة مئوية: ٦٠ - ١٢٠ ثانية.

- RC-250 - اللزوجة بطريقة فيورول على ٦٠ درجة مئوية: ١٢٥ - ٢٥٠ ثانية.

- RC-800 - اللزوجة بطريقة فيورول على ٨٢,٢ درجة مئوية: ١٠٠ - ٢٠٠ ثانية.

- RC-3000 - اللزوجة بطريقة فيورول على ٨٢,٢ درجة مئوية: ٣٠٠ - ٦٠٠ ثانية.

الملاحظة (٢): إذا زاد غرز البقايا على مئتين (٢٠٠) وكانت قابليتها للسحب على درجة ٢٥ مئوية أقل من مئة (١٠٠)، فإن المواد

تكون مقبولة إذا كانت قابليتها للسحب عند ١٥,٦ درجة مئوية أكثر من مئة (١٠٠+).

الملاحظة (٣): استخدام الاختبار الموضوعي (spot test) أمر إختياري، وعند استخدامه، يبين المهندس ما إذا كانت المادة المذيبة من

نوع النفثا القياسي، نفثا زيلين، او هبتان - زيلين التي ستستخدم في تحديد المطابقة مع المتطلبات، وكذلك النسبة المئوية

زيلين في حالة استخدامه.

## الجدول رقم (٧-٢-٣ب): متطلبات الإسفلت السائل سريع التطاير (RC)

RC-5		RC-4		RC-3		RC-2		RC-1		RC-0		اختبار AASHTO	الاختبارات
حد أعلى	حد أدنى	حد أعلى	حد أدنى	حد أعلى	حد أدنى	حد أعلى	حد أدنى	حد أعلى	حد أدنى	حد أعلى	حد أدنى		
-	٨٠	-	٨٠	-	٨٠	-	٨٠	-	-	-	-	T-79	نقطة الوميض (الوعاء المفتوح)، درجة مئوية
										١٥٠	٧٥	T-72	اللزوجة بطريقة فيورول عند ٢٥ درجة مئوية، ثوان
								١٥٠	٧٥				اللزوجة بطريقة فيورول عند ٥٠ درجة مئوية، ثوان
				٥٠٠	٢٥٠	٢٠٠	١٠٠						اللزوجة بطريقة فيورول عند ٦٠ درجة مئوية، ثوان
٦٠٠	٣٠٠	٢٥٠	١٢٥										اللزوجة بطريقة فيورول عند ٨٢,٥ درجة مئوية، ثوان
اختبار التقطير: نسبة التقطير المنوية بالحجم عند درجات الحرارة التالية، من ناتج التقطير الاجمالي عند درجة حرارة ٣٦٠ درجة مئوية													
								-	١٠	-	١٥	T-78	الى ١٩٠ درجة مئوية
		-	٨	-	٢٥	-	٤٠	-	٥٠	-	٥٥		الى ٢٢٥ درجة مئوية
-	٢٥	-	٤٠	-	٥٥	-	٦٥	-	٧٠	-	٧٥		الى ٣١٥,٦ درجة مئوية
-	٨٢	-	٧٨	-	٧٣	-	٦٧	-	٦٠	-	٥٠	-	بقايا التقطير الى ٣٥٠ درجة منوية ، النسبة المنوية للحجم بحسب الفرق
الاختبارات التي تجرى على بقايا التقطير:													
١٢٠	٨٠	١٢٠	٨٠	١٢٠	٨٠	١٢٠	٨٠	١٢٠	٨٠	١٢٠	٨٠	T49	الغرز، عند ٢٥ درجة مئوية ، ١٠٠ غرام، ٥ ثوان
-	١٠٠	-	١٠٠	-	١٠٠	-	١٠٠	-	١٠٠	-	١٠٠	T-51	قابلية السحب، عند ٢٥ درجة منوية (١)، سم (ملاحظة ١)
-	٩٩,٥	-	٩٩,٥	-	٩٩,٥	-	٩٩,٥	-	٩٩,٥	-	٩٩,٥	T-44	قابلية الذوبان في رابع كلوريد الكربون بالمئة
١٣٥	١٠٥	١٢٠	٩٥	١٠٥	٨٠	٩٥	٦٥	٨٠	٥٠	٥٠	٢٥	-	الحرارة الواجب اعتمادها للرش، درجات مئوية
يجب أن تكون المواد خالية من الماء												المتطلبات العامة	

الملاحظة (١): إذا زاد غرز البقايا على متين (٢٠٠) وكانت قابليتها للسحب عند ٢٥ درجة مئوية أقل من مائة (١٠٠) ، فإن المواد تكون مقبولة إذا كانت

قابليتها للسحب عند ١٥,٦ درجة مئوية أكثر من مائة (١٠٠).

الجدول (٧-٢-٤): متطلبات الإسفلت المستحلب سريع الشك (RS) سالب الشحنة

سريع الشك				الاختبار
RS-2		RS-1		
حد أعلى	حد أدنى	حد أعلى	حد أدنى	
-	٠٠	١٠٠	٢٠	اللزوجة، سايبولت فيورول عند ٢٥ درجة مئوية، ثانية
٤٠٠	٧٥	-	-	اللزوجة، سايبولت فيورول عند ٥٠ درجة مئوية، ثانية
١	-	١	-	اختبار ثبات التخزين، ٢٤ ساعة، %
-	٦٠	-	٦٠	قابلية تفكك المستحلب ٣٥ ملمم $CaCl_2$ ، ٠.٠٢٠٠٢N (ملاحظة ١)
٠,١٠	٠٠	٠,١٠	٠٠	اختبار المخل %
-	٦٣	-	٥٥	البقايا بالتقطير %
الاختبارات التي تجرى على بقايا التقطير:				
٢٠٠	١٠٠	٢٠٠	١٠٠	الغرز عند ٢٥ درجة مئوية، ١٠٠ غم، ٥ ثواني
-	٤٠	-	٤٠	- قابلية السحب ٢٥ درجة مئوية ٥سم / دقيقة (سم)
-	٩٧,٥	-	٩٧,٥	- قابلية الذوبان في مادة التراكلوروايثيلين
معالجة السطح، العازل الركامي الخشن، الطبقة اللاصقة		معالجة السطح، العازل الرملي، الطبقة اللاصقة، الطبقة الواقية		الاستخدامات النموذجية (ملاحظة ٢)

ملاحظة (١) اختبار تفكك (انفصال) المستحلب يجب أن يجرى خلال ٣٠ يوماً من تاريخ الشحن.

ملاحظة (٢) هذه الاستخدامات النموذجية، هي فقط للاسترشاد في اختيار واستعمال المستحلب لإنشاء الرصفات

وصيانتها.

## الجدول (٧-٢-٥): متطلبات الإسفلت المستحلب متوسط الشك (MS) سالب الشحنة

متوسط الشك								الاختبار
HFMS-1		MS-2h		MS-2		MS-1		
حد أعلى	حد أدنى	حد أعلى	حد أدنى	حد أعلى	حد أدنى	حد أعلى	حد أدنى	
١٠٠	٢٠	-		-	١٠٠	١٠٠	٢٠	اللزوجة، سايبولت فيورول عند ٢٥ درجة مئوية، ثانية
١	-	١	-	١	-	١	-	اختبار ثبات التخزين، ٢٤ ساعة %،
جيد		جيد		جيد		جيد		الطلاء: حصمة جافة
مقبول		مقبول		مقبول		مقبول		الطلاء: بعد الرش
مقبول		مقبول		مقبول		مقبول		الطلاء: حصمة رطبة
مقبول		مقبول		مقبول		مقبول		الطلاء: بعد الرش
-	-	-	-	-	-	-	-	اختبار الخلط مع الأسمت %
٠,١٠	٠٠	٠,١٠	٠٠	٠,١٠	٠٠	٠,١٠	٠٠	اختبار المنخل %
-	٥٥	-	٦٥	-	٦٥	-	٥٥	البقايا بالنقطة %
٢٠٠	١٠٠	٩٠	٤٠	٢٠٠	١٠٠	٢٠٠	١٠٠	- الغرز ٢٥ درجة مئوية، ١٠٠ غم، ٥ ثواني
٤٠	-	٤٠	-	٤٠	-	٤٠	-	- قابلية السحب ٢٥ درجة مئوية ٥ سم/ دقيقة (سم)
-	٩٧,٥	-	٩٧,٥	-	٩٧,٥	-	٩٧,٥	- قابلية الذوبان في مادة التراكلوروايثيلين
-	١٢٠٠	-	-	-	-	-	-	- اختبار الطفو ٦٠ درجة مئوية، ثانية
الخلط على البارد، الخلط على الطريق، العازل الرملي، معالجة الشقوق، طبقة اللصق		الخلط على البارد، الخلط على الساخن، العازل الركامي الحشن، معالجة الشقوق، الخلط على الطريق، طبقة اللصق		الخلط على البارد، الخلط على الطريق، العازل الركامي الحشن (مفرد ومتعدد) العازل الرملي، معالجة الشقوق، طبقة اللصق		الخلط على البارد، الخلط على الطريق، العازل الرملي، معالجة الشقوق، طبقة اللصق		الاستخدامات النموذجية (ملاحظة ١)

ملاحظة (١) هذه الاستخدامات النموذجية، هي فقط للاسترشاد في اختيار واستعمال المستحلب لإنشاء الرصفات وصيانتها.

الجدول (٧-٢-٥) (تابع): متطلبات الإسفلت المستحلب متوسط الشك (MS) سالب الشحنة

متوسط الشك						الاختبار
HFMS-2s		HFMS-2h		HFMS-2		
حد أعلى	حد أدنى	حد أعلى	حد أدنى	حد أعلى	حد أدنى	
-	٥٠	-	١٠٠	-	١٠٠	اللزوجة، سايبولت فيورول عند ٢٥ درجة مئوية، ثانية
-	-	-	-	-	-	اللزوجة، سايبولت فيورول عند ٥٠ درجة مئوية، ثانية
١	-	١	-	١	-	اختبار ثبات التخزين، ٢٤ ساعة، %
قابلية الطلاء ومقاومة الماء						
جيد		جيد		جيد		- الطلاء: حصمة جافة
مقبول		مقبول		مقبول		- الطلاء: بعد الرش
مقبول		مقبول		مقبول		- الطلاء: حصمة رطبة
مقبول		مقبول		مقبول		- الطلاء: بعد الرش
٠,١٠	-	٠,١٠	٠,١٠	-	٠,١٠	اختبار المنخل %
-	٦٥	-	٦٥	-	٦٥	البقايا بالنقطير %
-	٢٠٠	٩٠	٤٠	٢٠٠	١٠٠	- الاحتراق، ٢٥ درجة مئوية، ١٠٠ غم، ٥ ثواني
٤٠	-	٤٠	٤٠	-	٤٠	- قابلية السحب، ٢٥ درجة مئوية، ٥ سم/ دقيقة
-	٩٧,٥	-	٩٧,٥	-	٩٧,٥	- قابلية الذوبان في مادة التراكلوروايثيلين
-	١٢٠٠	-	١٢٠٠	-	١٢٠٠	- اختبار الطفو ٦٠ درجة مئوية، ثانية
الخلط على البارد تدرج كثيف، الخلط على الطريق، الخلطات المخزنة، معالجة الشقوق، خلطات الترقيع		الخلط على البارد، الخلط على الحار، العازل الحصوي الحشن، معالجة الشقوق، طبقة اللصق		الخلط على البارد، الخلط على الطريق، العازل الحصوي الحشن، معالجة الشقوق، طبقة اللصق		الاستخدامات النموذجية (ملاحظة ١)

ملاحظة (١) هذه الاستخدامات النموذجية، هي فقط للاسترشاد في اختيار واستعمال المستحلب لإنشاء طبقات الرصف وصيانتها.

الجدول (٧-٢-٦): متطلبات الإسفلت المستحلب بطيء الشك (SS) سالب الشحنة

بطيء الشك (ملاحظة ١)				الاختبار
SS-1h		SS-1		
حد أعلى	حد أدنى	حد أعلى	حد أدنى	
١٠٠	٢٠	١٠٠	٢٠	اللزوجة، سايبولت فيورول عند ٢٥ درجة مئوية، ثانية
١	-	١	-	اختبار ثبات التخزين، ٢٤ ساعة، %
-	-	-	٢,٠	اختبار خلط مع الأسمنت %
٠,١٠	٠٠	٠,١٠	٠٠	اختبار لمنخل %
-	٥٧	-	٥٧	البقايا بالتقطير %
الاختبارات التي تجرى على البقايا من اختبار التقطير				
٩٠	٤٠	٢٠٠	١٠٠	- الاختراق، ٢٥ درجة مئوية، ١٠٠ غم، ٥ ثواني
٤٠	-	٤٠	-	- قابلية السحب، ٢٥ درجة مئوية ٥سم / دقيقة
-	٩٧,٥	-	٩٧,٥	- قابلية الذوبان في مادة التراكورواينيلين
-	-	-	-	- اختبار الطفو ٦٠ درجة مئوية، ثانية
الخلط على البارد، الخلط على الطريق، الملائم الإسفلتي، طبقة اللصق، مثبتات الغبار، الطبقة الضبابية.				الاستخدامات النموذجية (ملاحظة ٢)

ملاحظة (١) متطلبات الإسفلت المستحلب فائق الشك (CQS-1H) هي نفس متطلبات الإسفلت المستحلب بطيء الشك

(SS-1h) غير أن اختبارات الخلط مع الأسمنت وثبات التخزين غير مطلوبين.

ملاحظة (٢) هذه الاستخدامات النموذجية، هي فقط للاسترشاد في اختيار واستعمال المستحلب لإنشاء الرصفات وصيانتها.

الجدول (٧-٢-٧): متطلبات الإسفلت المستحلب موجب الشحنة

بطيء الشك (SS) (ملاحظة ١)		متوسط الشك (MS)				سريع الشك (RS)				الاختبار						
CSS-1h		CSS-1		CMS-2h		CMS-2		CRS-2			CRS-1					
حد أعلى	حد أدنى	حد أعلى	حد أدنى	حد أعلى	حد أدنى	حد أعلى	حد أدنى	حد أعلى	حد أدنى		حد أعلى	حد أدنى				
١٠٠	٢٠	١٠٠	٢٠	-	-	-	-	-	-	-	-	اللزوجة، سايبولت فيرول عند ٢٥ درجة مئوية، ثانية				
-	-	-	-	٤٥٠	٥٠	٤٥٠	٥٠	٤٠٠	١٠٠	١٠٠	٢٠	اللزوجة، سايبولت فيرول عند ٥٠ درجة مئوية، ثانية				
١	-	١	-	١	-	١	-	١	-	١	-	اختبار ثبات التخزين، ٢٤ ساعة، %				
-	-	-	-	-	-	-	-	-	٤٠	-	٤٠	قابلية تفكك المستحلب ٣٥ مللتر ٠,٨% سلفوسيسنيت ديوكسيل الصوديوم، % (ملاحظة ٢)				
-	-	-	-	-	-	-	-	ناجح		ناجح		اختبار التصنيف				
قابلية الطلاء ومقاومة الماء:																
-	-	-	-	جيد		جيد		-	-	-	-	الطلاء: خصمة جافة				
-	-	-	-	مقبول		مقبول		-	-	-	-	الطلاء: بعد الرش				
-	-	-	-	مقبول		مقبول		-	-	-	-	الطلاء: خصمة رطبة				
-	-	-	-	مقبول		مقبول		-	-	-	-	الطلاء: بعد الرش				
موجب		موجب		موجب		موجب		موجب		موجب		اختبار الشحنة				
٠,١٠	-	٠,١٠	-	٠,١٠	٠٠	٠,١٠	٠٠	٠,١٠	٠٠	٠,١٠	٠٠	اختبار المنخل %				
٢,٠	-	٢,٠	-	-	-	-	-	-	-	-	-	اختبار خلطة الأسمت، %				
-	-	-	-	١٢	-	١٢	-	٣	-	٣	-	نتج التقطير من الزيت، بالحجم من المستحلب، %				
-	٥٧	-	٥٧	-	٦٥	-	٦٥	-	٦٥	-	٦٠	البقايا بالتقطير، %				
الاختبارات التي تجرى على البقايا من اختبار التقطير																
٩٠	٤٠	٢٥٠	١٠٠	٩٠	٤٠	٢٥٠	١٠٠	٢٥٠	١٠٠	٢٥٠	١٠٠	- الاختراق ٢٥ درجة مئوية، ١٠٠ غم، ٥ ثواني				
٤٠	-	٤٠	-	٤٠	-	٤٠	-	٤٠	٤٠	-	٤٠	- قابلية السحب ٢٥ درجة مئوية ٥سم/ دقيقة (سم)				
-	٩٧,٥	-	٩٧,٥	-	٩٧,٥	-	٩٧,٥	-	٩٧,٥	-	٩٧,٥	- قابلية السذويان في مادة التراكلوروايثيلين				
الخلط على البارد، الخلط على الحار، الخلط على الطريق، الخلط على البارد، الخلط على الطريق، الملاط الإسفلتي، طبقة اللصق، مثبتات الغبار، الطبقة الضبابية				الخلط على البارد، العازل الحصوي والعازل الرملي، الخلط على الطريق، معالجة الشقوق، طبقة اللصق				معالجة السطح، العازل الحصوي الخشن (طبقة مفردة ومتعددة)				معالجة السطح، العازل الرملي، الطبقة اللاصقة، الطبقة الواقية				الاستخدامات النموذجية (ملاحظة ٣)

ملاحظة (١): متطلبات الإسفلت المستحلب فائق الشك (CQS-1H) هي نفس متطلبات الإسفلت المستحلب بطيء الشك (CSS-1h) غير أن اختبار الخلط مع الأسمت غير مطلوب.

ملاحظة (٢): اختبار تفكك (انفصال) المستحلب يجب أن يجري خلال ٣٠ يوما من تاريخ الشحن.

ملاحظة (٣): هذه الاستخدامات النموذجية، هي فقط للاسترشاد في اختيار واستعمال المستحلب لإنشاء طبقات الرصف وصيانتها.

## ٧-٢-٤-٢ المتطلبات:

عندما تنص المواصفات الخاصة على استخدام الإسفلت المحسن، يجب استخدام المحسنات المجربة فقط والتي ثبتت فعاليتها في تحسين الخواص المقصودة تحت ظروف تشغيل مماثلة دون التأثير السلبي على الأداء العام، ويجب أن تتوفر الخواص الأساسية التالية في المواد المحسنة:

١. سهولة الخلط مع المادة المضافة.
٢. قصر زمن الخلط.
٣. الجدوى الاقتصادية.
٤. التوافق مع الإسفلت الأصلي (Compatibility).
٥. ثبات الخواص تحت ظروف الإنتاج والتنفيذ.

عند استخدام المحسنات لتعديل بعض خواص الإسفلت الصلب، يتم التحقق من مطابقة الخواص المعدلة للهدف باستعمال دليل التقييم المخبري لنظام الإسفلت المحسن آشتو (AASHTO PP-5) ودليل التصنيف أو التحقق من درجة أداء الإسفلت الصلب آشتو (AASHTO PP-6)، ويجب عند التعامل مع المحسنات إتباع تعليمات الجهة المصنعة في جميع مراحل استخدامها من حيث الخلط مع الإسفلت، ودرجات حرارة الخلط، وزمن الخلط، ونوع الركام الملائم، وغير ذلك.

يجب، في جميع الحالات، التحقق من أن "المحسنات" لن تؤثر سلباً على الخصائص الأخرى للرابط الإسفلتي بإجراء الاختبارات النوعية القياسية المحددة لخواص الإسفلت الأصلي مثل اختبارات التقادم، فقدان الوزن، درجة الوميض، اختبار البقعة، وقابلية السحب واللزوجة وغيرها.

عند استخدام مضادات التقشر السائلة أو الصلبة يتم تقييم فعالية تلك المواد باختبار المخلوط الإسفلتي بإحدى الطرق التالية:

١. اختبار التغليف والتقشر حسب طريقة اختبار آشتو القياسية رقم AASHTO T-182 للمخلوط السائب.
٢. اختبار فقدان ثبات مارشال (Marshall Stability Loss) للخرسانة الإسفلتية.

## ٧-٢-٥ التصنيع:

يجب تصنيع جميع المواد الإسفلتية في ذلك المحسنات في مصانع مخصصة محلياً أو في بلدانها الأصلية لتصنيع تلك المواد وينبغي أن يكون لدى تلك المصانع برامج لضبط الجودة والتحكم بالنوعية معتمدة من الجهات المعنية في بلد المنشأ، يجب أن يرفق مع المنتج شهادة منشأ وجدول بالخصائص الفنية وطريقة الاستخدام وطرق الاختبار.



يجب عدم تسخين المواد الإسفلتية أثناء عملية التحضير لتنفيذ الأعمال أو أثناء مرحلة التنفيذ بطريقة تسبب تلفاً للمواد الإسفلتية الأساسية أو تؤدي إلى تكوّن الحبيبات الكربنة (Carbonized Particles).

#### ٧-٢-٦ إجراءات قبول المواد الإسفلتية:

يتم قبول المواد الإسفلتية بناءً على "شهادة المصنع" وعلى المهندس المشرف التحقق من ذلك بإجراء الاختبارات اللازمة مع مراعاة البنود الفرعية التالية:

#### ٧-٢-٦-١ حاوية الشحن:

قبل إجراء عملية التحميل، يجب على الجهة المصنعة فحص حاوية الشحن للتحقق من نظافتها وإزالة بقايا مواد الشحنات السابقة التي ربما تلوث المادة المراد تحميلها أو تؤثر على خصائصها.

#### ٧-٢-٦-٢ بطاقة التسليم: (Delivery Ticket)

على الجهة المصنعة تقديم بطاقة تسليم من نسختين مع كل شحنة، بحيث تتضمن البيانات التالية:

- § المرسل اليهم.
- § رقم المشروع.
- § الصنف.
- § الحجم الصافي.
- § الوزن الصافي.
- § نوع ومقدار العامل المضاد للتقشر والمواد المحسنة الأخرى (إن وجدت).
- § رقم تعريف (الشاحنة أو الصهريج ، الخ).
- § الجهة المقصودة (الموقع).
- § التاريخ.
- § درجة حرارة التحميل (Loading Temperature).
- § الوزن النوعي عند درجة حرارة ١٥,٦ درجة مئوية.

#### ٧-٢-٦-٣ شهادة المطابقة:

يجب على الجهة المصنعة تسليم شهادة مطابقة (Certificate of Compliance) موقعة حسب الأصول تتضمن بيانات بنوعية وكمية المواد وحالة الحاوية بالنسبة لكل شحنة من الشحنات، كما يجب تقديم نتائج الاختبارات إما مع الشحنة أو خلال أسبوع واحد من تاريخ الشحن.

ويجوز، بموافقة المهندس، إستعمال المواد الإسفلتية لأخذ العينات منها و اختبارها عند تقديم شهادة مطابقة بواسطة الجهة المصنعة تفيد بأن المادة الإسفلتية مطابقة لكافة المتطلبات المحددة ، وأن حاوية الشحن كانت نظيفة وخالية من أية بقايا ملوثة ، كما يجب أن تشير شهادة المطابقة إلى رقم الوحدة الإنتاجية وأن تحدد أرقام الاختبارات التي تمثل تلك الوحدة الإنتاجية، وإذا أثبتت الاختبارات أن المواد غير مطابقة يجب رفض العمل أو قبوله بسعر مخفض إذا كانت النتائج مقبولة فنياً، حسب القسم السابع عشر من هذه المواصفات العامة.

يجب عدم استعمال المواد الإسفلتية التي تقدم بدون شهادة مطابقة.

#### ٧-٢-٦-٤ إجراءات أخذ العينات لأغراض القبول:

يجب أن يحصل المقاول على عينات لإجراء اختبار القبول للمواد الإسفلتية طبقاً لمواصفة اختبار آشتو AASHTO T-40 وذلك عند نقطة القبول المعنية، كما يلي:

١. المواد الإسفلتية التي توضع على الطريق مباشرة: يجب أخذ العينات من كل حاوية شحن وقت التفريغ في وحدات التوزيع أو وسائل النقل الأخرى المستعملة في المشروع.
٢. المواد الإسفلتية التي تفرغ أولاً في صهاريج التخزين بموقع المشروع : يجب أخذ العينات من الخط طولاً بين صهريج التخزين ووحدة التوزيع أو الخلاطة بعد كل شحنة يتم تسليها، كما يجب أخذ العينات بعد فترة كافية من الدوران لضمان أن العينات ممثلة للمواد الموجودة في صهريج التخزين.
٣. يجب على الجهة المصنعة للمواد الإسفلتية إجراء اختبارات لكل المواد المنتجة والاحتفاظ بنتائج الاختبارات للرجوع إليها، وعلى المقاول أن يقوم، تحت إشراف المهندس، بأخذ عينات من كل شحنة من المواد الإسفلتية المسلمة إلى خلاطة الخرسانة الإسفلتية، أو إلى مشروع إنتاج المواد المعالجة بالإسفلت، أو إلى مشروع آخر يحتاج إلى إدخال مواد إسفلتية في منتجاته، ويجب ترقيم العينات بالتسلسل وتعريفها حسب المشروع، نوع ودرجة المادة الإسفلتية، تاريخ التسليم والاستخدام، كما يجب اختبار جميع العينات لمعرفة مدى مطابقتها للمواصفات العامة والخاصة.
- ٤ يجب رفض جميع الأعمال التي تشتمل على مواد إسفلتية غير مطابقة للمواصفات ، كما يجب إزالة المواد الإسفلتية المرفوضة من العمل فوراً ، بما في ذلك جميع أجزاء العمل التي استخدمت فيها المواد الإسفلتية المرفوضة على حساب المقاول، وعلى المقاول أن يستبدل الأعمال المرفوضة بأخرى مطابقة للمواصفات على نفقته الخاصة ، وللوزارة وحدها الحق في قبول الأعمال بعد تطبيق عامل دفع مناسب حسب القسم السابع عشر من هذه المواصفات، إذا ثبت أن تلك الأعمال مقبولة فنياً.

**٧-٢-٧ القياس:**

يجب اعتبار المواد الإسفلتية بما في ذلك المحسنات من البنود المشمولة في سعر الأعمال الإسفلتية. وعندما تحدد المواصفات الخاصة أو يبين في جدول الكميات خلاف ذلك، يتم قياس المواد الإسفلتية باللتر أو الكيلوغرام.

**٧-٢-٨ الدفع:**

يتم الدفع على أساس سعر الوحدة عن كل بند كما هو محدد في جدول الكميات ، ويجب أن تكون هذه الأسعار والدفعات شاملة وأن تعتبر تعويضاً تاماً عن تأمين المعدات والأيدي العاملة والأدوات وجميع البنود الأخرى اللازمة لتأمين المواد الإسفلتية.

**٧-٣ الركام (Aggregates):**

الركام هو خليط من مواد حبيبية ذات أحجام وأشكال مختلفة ناتجة من التفطيت الميكانيكي للصخور الطبيعية أو الصناعية، ويشكل الركام الهيكل الإنشائي للخلطات الإسفلتية ويكون حوالي خمسة وتسعين (٩٥) بالمائة من وزنها وخمسة وثمانين (٨٥) بالمائة من حجمها، ولذلك فان تأثيره على أداء تلك الخلطات كبير جداً، ويحدد نوع الركام وشكل حبيباته ودرجة نظافته وخشونة ملمسه وتركيبه الكيميائي قوة وديمومة التصاقه بالإسفلت الصلب وبالتالي متانة الخلطات الإسفلتية، ويُقسم الركام إلى ثلاثة أقسام: ركام خشن، ركام ناعم ومادة حشو.

**٧-٣-١ متطلبات عامة:**

يجب أن يحقق الركام المتطلبات العامة التالية:

١. يجب أن يتألف الركام من حبيبات متينة ، قوية التحمل، خالية من المواد المتحللة والمواد العضوية والمواد الضارة الأخرى ، ويجب ألا تتجاوز نسبة المواد الخفيفة التي تقل كثافتها النوعية عن واحد وخمسة وتسعين بالمائة (١,٩٥) غرام للسنتيمتر المكعب وواحد (١,٠) بالمائة من الوزن الكلي للركام (في الركام الطبيعي).
٢. عندما تنص المواصفات على ركام مكسر ولضمان الحصول على نسب التكسير المطلوبة يجب، قبل عملية التكسير، فصل الأتربة والمواد الحصى التي يقل مقاسها عن المقياس الأعلى للركام المراد إنتاجه بالنخل، ويجب التخلص من تلك المواد أو تخزينها بشكل منفصل وبعيداً عن المواد المكسرة ووضع علامات مميزة توضح حالتها ، ولا يجوز خلط الركام غير المكسر مع الركام المكسر.

- ٣ يجب إنتاج الركام في معامل تكسير تحقق متطلبات الحفاظ على البيئة الوارد في الفصل (٤-٥) من هذه المواصفات العامة والمتطلبات البيئية الصادرة عن الجهات صاحبة العلاقة.
٤. يجب أن تكون معامل التكسير مناسبة لأنواع المواد المراد تكسيدها، ويجب أن تكون تلك المعامل قادرة على إنتاج حبيبات مكعبة أو شبه مكعبة الشكل خالية من المواد الرقيقة والمستطيلة وأن تكون قادرة على إنتاج كميات مناسبة من الرمل المكسر ومواد الحشو.
٥. يجب فصل الركام عند تخزينه أو تكويمه إلى أحجام جزئية ويفضل أن يكون المقاس الأعلى للركام في كل جزء ضعف المقاس الأعلى للركام في الجزء الذي يليه، على ألا يقل المقاس الأعلى في أي حال عن خمسة ميليمترات.
٦. يجب، عندما تثبت الفحوصات المخبرية الحاجة إلى ذلك، غسل الركام قبل استخدامه لإزالة أي مواد طينية أو أي مواد أخرى ضارة ملتصقة أو مختلطة بحبيباته مثل الغبار، قد تمنع التصاق الإسفلت بهذه الحبيبات أو تتسبب بانتفاخ الخلطات وفسادها.
٧. يجب، كلما أمكن ذلك، عدم استخدام الركام القابل للصقل (Polishing) في خلطات طبقة السطح الإسفلتية، وذلك لتوفير سطح طريق مقاوم للانزلاق حسب المواصفة ASTM D 3319.
٨. يجب عدم استخدام الركام الكربوني الذي يحتوي على أقل من خمسة وعشرين (٢٥) بالمائة من وزنه مواد غير قابلة للتحلل عند اختبارها طبقاً للمواصفة رقم ASTM D 3042 في الخرسانة الإسفلتية (Asphalt Concrete).
٩. يجب أن يكون الركام جافاً إذا كان الخلط على الطريق (Mix on Road) باستخدام الإسفلت السائل (Cutback Asphalt)، بينما يجب ترطيب الركام بالماء عند استخدام المستحلب الإسفلتي (Emulsified Asphalt).

#### ٧-٣-٢ الركام الخشن: (Coarse Aggregate)

#### ٧-٣-٢-١ الوصف:

الركام الخشن هو المواد الحجرية التي يساوي أو يزيد مقاسها عن ٤,٧٥ ميليمتر (منخل رقم ٤)، ويجب ما لم تسمح المواصفات بخلاف ذلك، أن يكون الركام الخشن ناتجاً عن تكسير الصخور أو الرواسب الصخرية أو الجلاميد أو الحصباء أو الركام الطبيعي أو خبث الحديد أو غيرها من المواد الخاملة أو خليط منها بالطريقة الموضحة في البند (٧-٣-١).

#### ٧-٣-٢-٢ متطلبات النوعية:

يجب أن يحقق الركام الخشن متطلبات مواصفة آشتو رقم (AASHTO M 283) ما لم تتعارض مع الحدود المبينة في الجدول رقم (٧-٣-١) أو تنص وثائق العقد على خلاف ذلك.

**٧-٣-٢-٣ التدرج:**

يجب، ما لم يتعارض ذلك مع التدرج الكلي للخلطة الإسفلتية المعينة، أن يحقق الركام الخشن، عندما يفحص منفرداً، أحد التدرجات الموضحة في مواصفة آشتو رقم (AASHTO M 43) التي تتوافق مع المقاس الاسمي الأعلى المحدد للخلطات الإسفلتية المختلفة.

**٧-٣-٣ الركام الناعم: (Fine Aggregate)****٧-٣-٣-١ الوصف:**

الركام الناعم هو المواد الحجرية التي يقل مقاسها عن ٤,٧٥ ميليمتر (منخل رقم ٤)، يجب ما لم تسمح المواصفات بخلاف ذلك، ألا تقل نسبة الركام الناعم الناتج عن تكسير الصخور أو الرواسب الصخرية أو الجلاميد أو الحصباء أو خبث الحديد أو خليط منها عن خمسة وسبعين (٧٥) بالمائة، ويجب أن يتم التكسير بالطريقة الموضحة في البند (٧-٣-١).

**٧-٣-٣-٢ متطلبات النوعية:**

يجب أن يحقق الركام الناعم متطلبات مواصفة آشتو القياسية رقم AASHTO M 29 ما لم تتعارض مع الحدود المبينة في الجدول رقم (٧-٣-١) أو تنص وثائق العقد على خلاف ذلك.

**٧-٣-٣-٣ التدرج:**

يجب، ما لم يتعارض ذلك مع التدرج الكلي للخلطة الإسفلتية المعينة، أن يحقق الركام الناعم، عندما يفحص منفرداً تدرجاً منتظماً يطابق أحد التدرجات الواردة في مواصفة آشتو القياسية رقم (AASHTO M 29).

**٧-٣-٤ مادة الحشو المعدنية: (Mineral Filler)****٧-٣-٤-١ الوصف:**

مادة الحشو المعدنية تعني ذلك الجزء من الركام الناعم الذي يقل مقاسه عن ٦٠٠ ميكرون (منخل رقم ٢٠٠) على أقل تقاس نسبة المار من المنخل مقاس خمسة وسبعين (٧٥) ميكرون (منخل رقم ٢٠٠) عن سبعين (٧٠) بالمائة.

وعندما تنص المواصفات الخاصة أو تحتم ظروف العمل، كتنقص نسبة المار من منخل رقم (٢٠٠) أو عدم ملائمة مادة الحشو الطبيعية، استعمال مواد حشو معدنية، يجب أن تكون هذه المواد من مسحوق أو غبار الصخور، مسحوق أو غبار خبث الحديد أو الخامات المعدنية أو الأسمنت البورتلاندي أو الجير المطفأ أو أي مسحوق معدني مناسب يحقق متطلبات النوعية.

## الجدول رقم (٧-٣-١): متطلبات النوعية للركام حسب استخداماته

صنف الركام										رقم الاختبار	الاختبار
١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١		
٣٠	٣٠	٣٠	٣٥	-	٤٠	٤٠	٤٠	٤٠	٤٠	AASHTO T-96	اختبار لولس أنجلوس للتآكل (مقاومة البري)، حد أقصى، %
٦٠	-	-	٤٥	٤٥	٤٠	-	٤٥	٤٥	٤٥	AASHTO T-176	المكافئ الرملي للحبيبات المارة من المنخل رقم ٤ (٤,٧٥ ملم)، حد أدنى، %
-	-	-	-	-	-	-	٩٦٠	١٠٤٠	١١٢٠	AASHTO T-19	الكثافة (كغم/م <sup>٣</sup> )، حد أدنى (ركام خبث الحديد الخشن)
٥	-	-	-	-	-	-	١٠	١٠	١٠	ASTM D4791	الحبيبات الرقيقة والمستطيلة للركام المتبقي على المنخل ٥,٥ ملم، حد أقصى، % (نسبة البعد الأقصى إلى البعد الأدنى للحبيبات ٥ : ١)
NP	-	-	-	-	-	-	٤	٤	٤	AASHTO T-90	مؤشر اللدونة للركام المار من المنخل رقم ٤٠ (٤,٢٥ ملم)، حد أقصى
١٥ ٢٠	١٠	١٠	١٥	١٠	١٠	-	١٠ ١٢	١٠ ١٢	١٠ ١٢	AASHTO T-104	الأصالة بمحلول كبريتات الصوديوم (حد أقصى)، %
٩٠	٧٥	٩٠	-	-	٧٥	٧٥	٢٥	٦٥	٩٠	ASTM D5821	نسبة التكسير للحبيبات المخجوزة على المنخل رقم ٨ (٢,٣٦ ملم)، (وجهين) حد أدنى
-	-	-	-	-	-	-	٠,٢٥	٠,٢٥	٠,٢٥	AASHTO T-112	نسبة المواد المتصقة (الكتل الصلصالية والمتفتتة)، حد أقصى، %
-	٩٥	-	-	-	-	-	٩٥	٩٥	٩٥	AASHTO T-182	التغليف والتقشير (Coating and stripping)
٤٠	٣٥	-	-	-	-	-	-	-	-	ASTM D3319	مقاومة الصقل أو البري (Polishing)، حد أدنى، %
٢	-	-	-	-	-	-	-	-	-	AASHTO T-85	نسبة الامتصاص، حد أعلى، %
٤٥	-	-	-	-	-	-	-	-	-	AASHTO T-33	الحبيبات ذات الزوايا، حد أدنى، %
٤٠	٣٥	-	-	-	-	-	-	-	-	AASHTO T-210	الديمومة (Durability)، حد أدنى، %

## دليل استخدامات أصناف الركام

الصنف	الاستخدام	الصنف	الاستخدام
١	الركام الكلي لخلطات الخرسانة الإسفلتية (السطح والأساس) التدرج (أ)	٦	ركام خلطات طبقة الأساس المعالج بالمستحلب الإسفلتي - رملي التدرج
٢	الركام الكلي لخلطات الخرسانة الإسفلتية (السطح والأساس) التدرج (ب)	٧	ركام الملاط الإسفلتي
٣	الركام الكلي لخلطات الخرسانة الإسفلتية (السطح والأساس) التدرج (ج)	٨	ركام المعالجات الإسفلتية السطحية
٤	ركام خلطات طبقة الأساس المعالج بالمستحلب الإسفلتي - مفتوح التدرج	٩	ركام خرسانة إسفلتية لطبقة الاحتكاك
٥	ركام خلطات طبقة الأساس المعالج بالمستحلب الإسفلتي - كثيف التدرج	١٠	ركام خلطات معجون الحجاره الإسفلتية (SMA)

وعندما تنص المواصفات الخاصة أو تحتم ظروف العمل، كنقص نسبة المار من منخل رقم (٢٠٠) أو عدم ملائمة مادة الحشو الطبيعية، استعمال مواد حشو معدنية، يجب أن تكون هذه المواد من مسحوق أو غبار الصخور، مسحوق أو غبار خبث الحديد أو الخامات المعدنية أو الأسمنت البورتلاندي أو الجير المطفأ أو أي مسحوق معدني مناسب يحقق متطلبات النوعية.

#### ٧-٣-٤-٢ متطلبات النوعية:

يجب أن تحقق مادة الحشو المعدنية جميع متطلبات مواصفة آشتو القياسية رقم (AASHTO M 17) وألا يزيد مؤشر اللدونة لمادة الحشو، باستثناء الجير والأسمنت التي لا ينطبق عليها الفحص، على أربعة (٤) بالمائة.

يجب تخزين مادة الحشو في مخزن خاص ملحق بالخلطة وأن تضاف إلى غرفة الخلط مباشرة باستعمال نظام نقل دقيق (سير أو لولب) يسمح بالتحكم بكميتها وزناً أو حجماً ، ويجب أن تكون مواد الحشو، عند استعمالها جافة، خالية من الكتل، سائبة وحرارة التدفق.

وإذا كانت مواد الحشو المعدنية من الأسمنت البورتلاندي أو الأسمنت المائي أو الجير المطفأ، فيجب أن تحقق المتطلبات الواردة في الجدول رقم (٧-٣-٢).

#### الجدول رقم (٧-٣-٢): متطلبات مادة الحشو المعدنية

متطلبات المواصفة	مادة الحشو
AASHTO M 85	الأسمنت البورتلاندي نوع (١) أو نوع (٢)
AASHTO M 240	الأسمنت البورتلاندي المخلوط نوع IP
ASTM C 207	الجير الحجري نوع N أو نوع S

#### ٧-٣-٤-٣ التدرج:

يجب أن تحقق مادة الحشو، عندما تفحص منفردة، تدرجاً منتظماً يطابق التدرج الوارد في مواصفة آشتو القياسية رقم (AASHTO M 17)، المبينة في الجدول رقم (٧-٣-٣).

الجدول رقم (٧-٣-٣): متطلبات تدرج مادة الحشو المعدنية

النسبة المئوية للمار	مقاس المنخل
١٠٠	٠,٦٠٠ ملم (رقم ٣٠)
١٠٠ - ٩٥	٠,٣٠٠ ملم (رقم ٥٠)
١٠٠ - ٧٠	٠,٠٧٥ ملم (رقم ٢٠٠)

٧-٣-٥ الركام الكلي للخلطات الإسفلتية:

٧-٣-٥-١ متطلبات النوعية للركام الكلي للخلطات الإسفلتية:

يجب أن يحقق الركام الكلي جميع متطلبات النوعية المطلوبة لمركباته الفردية، وتشمل متطلبات الركام الكلي الكلية التكسير، مقاومة البري، المكافئ الرملي، الأصالة، مؤشر اللدونة، الحبيبات المستطيلة والرقيقة، التغليف والتقشر، مقاومة الصقل، نسبة المواد الملتصقة، الخ، كما هو مبين في الجدول رقم (٧-٣-١).

٧-٣-٥-٢ تدرج الركام الكلي للخلطات الإسفلتية:

يجب تحديد نسب الخلط اللازمة لتركيب التدرج المطلوب لإنتاج خلطة إسفلتية معينة بناءً على المتوسط الحسابي لنتائج اختبار التدرج لعدد كافي من العينات الممثلة المأخوذة من المقاسات المختلفة أو الأقماع الباردة (Cold Bins)، بما في ذلك الركام الناعم ومادة الحشو.

عند استعمال خلطات إسفلت مزودة بوسائل داخلية لفصل الركام وتخزينه (أقماع ساخنة Hot Bins)، يجب أخذ عدد كافي من العينات من كل مخزن لتحديد النسب الفعلية للخلط.

يجب تكرار أخذ العينات كلما حدث تغيير في مصادر المواد أو طرق الإنتاج أو تدرج الخلطة الإسفلتية، ويجب أن تؤخذ العينات حسب طريقة اختبار آشتو القياسية رقم (AASHTO T-2)، كما يجب ألا يقل عدد العينات المأخوذة من كل جزء حجمي أو مخزن لتحديد نسب الخلط عن عشرة (١٠) عينات.

تبين الجداول من رقم (٧-٣-٤) إلى رقم (٧-٣-٩) تدرجات الركام المستخدمة في الخلطات الإسفلتية المختلفة، ويفضل استعمال أكبر مقاس ممكن للركام المخلوط على ألا يتجاوز المقاس الأعلى للركام نصف سماكة طبقة الرصف باستثناء المعالجات السطحية.



الجدول رقم (٧-٣-٤): متطلبات التدرج لركام الخرسانة الإسفلتية الساخنة

نسبة المار المثوية						مقاس المنخل
طبقة سطح من الخرسانة الإسفلتية			طبقة أساس من الخرسانة الإسفلتية			
التدرج (ج)	التدرج (ب)	التدرج (أ)	التدرج (ج)	التدرج (ب)	التدرج (أ)	
-	-	-	-	-	١٠٠	٣٧,٥ ملم (١,٥ بوصة)
-	-	-	١٠٠	١٠٠	٩٠-٧٥	٢٥ ملم (١ بوصة)
-	١٠٠	١٠٠	١٠٠-٩٠	٩٠-٧٥	٨٠-٦٥	١٩ ملم (٤/٣ بوصة)
١٠٠	١٠٠-٩٠	٩٠-٧٥	٩٣-٧٨	٨٠-٦٥	٧٠-٥٥	١٢,٥ ملم (٢/١ بوصة)
١٠٠-٩٠	٨٣-٧٨	٧٩-٦٤	٧٢-٥٧	٦٥-٥٥	٦٠-٤٥	٩,٥ ملم (٨/٣ بوصة)
٦٨-٥٤	٦٠-٤٦	٥٦-٤١	٥٨-٤٣	٦٠-٣٥	٤٦-٣١	٤,٧٥ ملم (رقم ٤)
٤٦-٣٢	٤٢-٣٠	٣٧-٢٣	٤٣-٢٨	٣٥-٢٠	٣٣-١٨	٢ ملم (رقم ١٠)
٢٥-١٤	٢٥-١٤	٢٠-٧	٢٨-١٣	٢٠-٧	١٨-٥	٠,٤٢٥ ملم (رقم ٤٠)
١٦-٨	١٦-٨	١٣-٥	-	٢٥-٥	١٣-٣	٠,١٨٠ ملم (رقم ٨٠)
٧-٣	٧-٣	٨-٣	٧-٣	٧-٣	٩-٢	٠,٠٧٥ ملم (رقم ٢٠٠)

الجدول رقم (٧-٣-٥): متطلبات التدرج لركام طبقة الأساس المعالج بالمستحلب الإسفلتي

نسبة المار المثوية			مقاس المنخل
التدرج (٣) أساس رملي التدرج (Sand-graded Base)	التدرج (٢) أساس كثيف التدرج (Dense-graded Base)	التدرج (١) أساس مفتوح التدرج (Open-graded Base)	
-	١٠٠	١٠٠	٣٧,٥ ملم (١,٥ بوصة)
-	١٠٠-٩٠	١٠٠-٩٥	٢٥ ملم (١ بوصة)
١٠٠	٨٠-٦٠	٦٠-٢٥	١٢,٥ ملم (٢/١ بوصة)
١٠٠-٧٥	٦٠-٢٥	صفر-١٠	٤,٧٥ ملم (رقم ٤)
-	٤٥-١٥	صفر-٥	٢,٣٦ ملم (رقم ٨)
٣٠-١٥	١٨-٣	-	٠,٣٠٠ ملم (رقم ٥٠)
١٢-٥	٧-١	صفر-٢	٠,٠٧٥ ملم (رقم ٢٠٠)

الجدول رقم (٧-٣-٦): متطلبات التدرج لركام الملاط الإسفلتي

النسبة المتوية للمار			مقاس المنخل
التدرج (٣)	التدرج (٢)	التدرج (١)	
١٠٠	١٠٠	-	٩,٥ ملم (٨/٣ بوصة)
٩٠-٧٠	١٠٠-٩٠	١٠٠	٤,٧٥ ملم (رقم ٤)
٧٠-٤٥	٩٠-٦٥	١٠٠-٩٠	٢,٣٦ ملم (رقم ٨)
٥٠-٢٨	٧٠-٤٥	٩٠-٦٥	١,١٨ ملم (رقم ١٦)
٣٤-١٩	٥٠-٣٠	٦٥-٤٠	٠,٦٠٠ ملم (رقم ٣٠)
٢٥-١٢	٣٠-١٨	٤٢-٢٥	٠,٣٠٠ ملم (رقم ٥٠)
١٨-٧	٢١-١٠	٣٠-١٥	٠,١٥٠ ملم (رقم ١٠٠)
١٥-٥	١٥-٥	٢٠-١٠	٠,٠٧٥ ملم (رقم ٢٠٠)

الجدول رقم (٧-٣-٧): متطلبات التدرج لركام المعالجات السطحية

نسبة المار المتوية						مقاس المنخل
التدرج (٦)	التدرج (٥)	التدرج (٤)	التدرج (٣)	التدرج (٢)	التدرج (١)	
-	-	-	-	-	١٠٠	٢٥ ملم (بوصة واحدة)
-	-	١٠٠	١٠٠	١٠٠	٨٥-٥٥	١٩ ملم (٤/٣ بوصة)
-	١٠٠	١٠٠-٩٠	١٠٠-٩٠	٦٥-٤٥	صفر-١٥	١٢,٥ ملم (٢/١ بوصة)
١٠٠	١٠٠-٨٥	-	٦٠-٣٠	٣٠-١٠	-	٩,٥ ملم (٨/٣ بوصة)
١٠٠-٨٥	٣٠-١٠	٣٠-١٠	صفر-١٠	صفر-١٠	صفر-٢	٤,٧٥ ملم (رقم ٤)
-	٤٠-١٠	صفر-١٠	-	صفر-٣	صفر-٣	٢,٣٦ ملم (رقم ٨)
-	-	-	صفر-١٠	صفر-٥	صفر-٣	٢,٠٠ ملم (رقم ١٠)
-	-	صفر-٥	-	-	-	٠,٣٠٠ ملم (رقم ٥٠)

الجدول رقم (٧-٣-٨): متطلبات التدرج لركام طبقة الاحتكاك

نسبة المار المتوية	مقاس المنخل
١٠٠	١٢,٥ ملم (٢/١ بوصة)
١٠٠-٩٥	٩,٥ ملم (٨/٣ بوصة)
٥٠-٣٠	٤,٧٥ ملم (رقم ٤)
١٥-٥	٢,٣٦ ملم (رقم ٨)
صفر-٥	٠,٠٧٥ ملم (رقم ٢٠٠)

الجدول رقم (٧-٣-٩):. متطلبات التدرج لركام خلطة الحجارة بمعجون الإسفلت (SMA)

خلطة الحجارة بالمعجون الإسفلتي (SMA)		مقاس المنخل
التدرج (٢)	التدرج (١)	
١٠٠	-	١٩ ملم (٤/٣ بوصة)
-	١٠٠	١٦ ملم (٨/٥ بوصة)
٨٨-٨٢	٩٩-٩٠	١٢,٥ ملم (٢/١ بوصة)
٧٥ (حد أقصى)	٨٥-٧٠	٩,٥ ملم (٨/٣ بوصة)
٣٠-٢٢	٥٠-٣٠	٤,٧٥ ملم (رقم ٤)
٢٠-١٤	٣٠-٢٠	٢,٣٦ ملم (رقم ٨)
١١-٩	١١-٨	٠,٠٧٥ ملم (رقم ٢٠٠)

### ٦-٣-٧ تخزين الركام: (Aggregate Stockpiling)

يجب الحصول على موافقة الوزارة على موقع إنشاء التخزينات وأن يتم تحديد هذا الموقع بطريقة تحول دون تلويث المواد المخزنة بأنواع أخرى من الركام أو تغييرها بفعل الأتربة والرمال السافية أو أية مواد أخرى طبيعية أو مصنعة، كما يجب إتباع المتطلبات التالية في عملية تخزين الركام:

١. قبل البدء بتخزين الركام، يجب تنظيف مكان التخزين من المواد النباتية، والصخور، والأنقاض، كما يجب تمهيد الأرض وتسويتها ليصبح سطحها ثابتاً ومستوياً ويسمح بتصريف المياه.
٢. يجب ألا يزيد إرتفاع أكوام التخزين عن ثمانية (٨) أمتار.
٣. التخزينات التي يزيد حجمها عن مائتي (٢٠٠) متر مكعب يجب تكويمها في طبقات لا يزيد عمق كل طبقة منها عن متر ونصف المتر (١,٥) وذلك باستخدام الأساليب والمعدات الموافق عليها، ولا يسمح بتخزين الركام بدفعه بواسطة الجرافات، ويجب إكمال وضع الطبقة الواحدة على كامل مساحة الكوم قبل المباشرة في وضع الطبقة التالية من الركام، ولا يسمح بإتباع أي طريقة للتخزين ينتج عنها انفصال أو تكسّر، أو تغيير تدرج الركام بصورة مضرّة.
٤. يجب الفصل بين مخازن الركام من مختلف الأنواع والمقاسات مسافات أو بجدران أو بحواجز للحيلولة دون اختلاطها، ويجب عدم تخزين الركام في مواقع حيث تمر السيارات من فوقها أو خلالها وتسبب اختلاط المواد الغريبة بالركام المخزن، كما يجب وضع علامات مميزة لكل نوع ومقاس من الركام المخزن.

٥. يجب نقل الركام من التخزينات باستعمال معدات ووسائل يوافق عليها المهندس بحيث تحول دون حصول انفصال حبيبي في أحجام القطع أو تلوثها بالتربة التي تحتها أو التي بجوارها أو بمواد غريبة.

٦. يجب مراعاة الظروف البيئية الواردة في الفصل الرابع عند إجراء تخزين الركام.

### ٧-٣-٧ إجراءات قبول مواد الركام:

يتم قبول مواد الركام في الاستخدامات المختلفة بعد إتمام إجراءات القبول الخاصة بكل نوع من هذه الاستخدامات كما هو موضح في الأقسام اللاحقة.

### ٧-٣-٨ القياس:

يجب اعتبار مواد الركام من البنود المشمولة في العمل الجاري تنفيذه ما لم يحدد في المواصفات الخاصة أو يبين في جدول الكميات خلاف ذلك، عندها يتم القياس بالمتر المكعب.

### ٧-٣-٩ الدفع:

يتم الدفع على أساس الوحدة عن كل بند كما هو محدد في جدول الكميات ، يجب أن تكون هذه الأسعار والدفعات شاملة وأن تعتبر تعويضاً تاماً عن تأمين المعدات والأيدي العاملة والأدوات وجميع البنود الأخرى اللازمة لتأمين مواد الركام ، ويبين الجدول رقم (٧-٣-١٠) بنود الأعمال لجميع مواد الخلطات الإسفلتية.

الجدول رقم (٧-٣-١٠): جدول كميات مواد الخلطات الإسفلتية

رقم البند	نوع العمل	وحدة القياس
٧-٢-١	مادة الإسفلت الصلب درجة غرز ____ (عند قياسها كبنء منفصل)	كيلو غرام
٧-٢-٢	مادة الإسفلت السائل صنف ____ (عند قياسها كبنء منفصل)	كيلو غرام
٧-٢-٣	مادة الإسفلت المستحلب صنف ____ (عند قياسها كبنء منفصل)	كيلو غرام
٧-٢-٤	مادة المحسنات الإسفلتية نوع ____ (عند قياسها كبنء منفصل)	كيلو غرام
٧-٣-١	الركام تدرج ____ (عند قياسه كبنء منفصل)	متر مكعب
٧-٣-٢	مادة الحشوة المعدنية نوع ____ (عند قياسها كبنء منفصل)	كيلو غرام