وزارة الاعمار والاسكان والبلديات والاشغال العامة

المركز الوطني للمختبرات الانشائية

قسم البحوث والشؤون الفنية

NCCL
ISO/IEC 17025:2005
TL009

مواصفات المواد والأعمال الإنشائية

بغداد-العراق

كانون الثاني – ٢٠١٨

Ministry of Construction &Housing & Municipalities & Public works
National Center for Construction Laboratories
Directorate of Research and Technical Affairs

NCCL
ISO/IEC 17025:2005
TL009

Materials & Construction Works Specification

Baghdad-Iraq

January – 2018

كلمة وزير الاعمار والاسكان والبلديات العامة

ان وزارة الاعمار والاسكان والبلديات العامة هي الوزارة المسؤولة عن قطاع الاعمار والاسكان والتشييد والتخطيط العمراني والبنى التحتية وتقديم الخدمات الاساسية مثل الماء والمجاري والخدمات البلدية والتي يقاس بها تقدم البلد ورقيَه، ولان السيطرة النوعية وفحوص المواد الداخلة في أعمال مشاريع البنى التحتية والاعمار والاسكان هي حجر الاساس لأي مشروع عمراني جاء دور المركز الوطني للمختبرات الانشائية أحد التشكيلات العريقة لهذه الوزارة والذي دأب منذ تأسيسه في عام ١٩٧٦ على القيام بهذا الدور الرئيسي في اجراء تحريات التربة وفحوص المواد الانشائية وأعمال التقويم الانشائي للمشاريع الاستراتيجية ومشاريع الخطة الاستراتيجية ومشاريع الاستثمار.

وقد استطاع المركز من الحصول على شهادة الاعتماد الوطنية وفق المواصفة الدولية ISO/IEC 17025:2005 والتي تجعله من المختبرات المعتمدة والمؤهلة بموجب متطلبات هذه المواصفة في مجال الفحص.

وللأهمية القصوى في مواكبة التطور والتحديث في المواصفات العالمية والعراقية والأدلة الاسترشادية للفحص يقدم المركز الوطني للمختبرات الانشائية هذا الاصدار المحدث لكراس مواصفات المواد الانشائية وفق آخر تحديث للمواصفة لغاية اعداده للمواد التي يجري فحصها في مختبراته.

وان الوزارة تأمل الاستفادة من هذا الكراس من قبل الجامعات والمؤسسات والشركات العاملة في مجال الاعمار والتشييد خدمة لبلدنا العزيز، ونرحب بالمقترحات والملاحظات التي يتم تسجيلها لتطوير هذا الكراس...

والله ولي التوفيق

الدكتور المهندس

آن نافع اوسي

وزير الاعمار والاسكان والبلديات والاشغال العامة

المقدمة

يهدف المركز الوطني للمختبرات الإنشائية إلى نشر الثقافة الهندسية الصحيحة في تنفيذ الأبنية والمنشات والمشاريع المختلفة سواء في القطاع العام أو القطاع الخاص.

إن المواصفات القياسية العراقية (م.ق.ع) كانت المادة الأساس للكراس ولكونها ملزمة التطبيق في العراق وتليها بالدرجة الثانية المواصفات العالمية الأخرى مثل البريطانية B.S والأمريكية ASTM و AASHTO عند عدم توفر المواصفة العراقية أو الحاقاً بالمواصفة العراقية احياناً .
يسعى مركزنا الى اعتماد المواصفات القياسية العراقية والعالمية وفق اخر اصدار او تحديث ومن اجل ذلك يتم اصدار وطبع هذا الكراس بطبعته المحدثة والمزيدة وللفحوص التي استحدث اجراءها في مختبر بغداد المركزي ومختبرات المركز في المحافظات كافة ، سيما وانه حصل على شهادة الاعتماد الوطنية وفق المواصفة ISO/IEC 17025:2005 في مختبر بغداد المركزي ويسعى للحصول عليها في مختبراته في المحافظات اضافة الى توسعة نطاق الاعتماد وفق الخطة الموضوعة لهذا الغرض .

إن مركزنا يرحب بأية فكرة جديدة ، بهدف تطوير هذا الكراس لغرض الاستفادة منها في الطبعات المقبلة والتي سيستمر المركز إن شاء الله بإصدارها ليكون مواكباً للتغييرات الجارية على المواصفات أولاً بأول .

ويأمل المركز الوطني للمختبرات الإنشائية أن يكون هذا الكراس خير دليل للجهات العاملة في تنفيذ المشاريع الإنشائية في مجال الاشراف والتدقيق والتنفيذ للتعرف على مواصفات المواد المستخدمة في حقلي الطرق والبناء لتحقيق المستوى الأمثل للنوعية .

..... والله ولي التوفيق

علي دوين عنكوش
المدير العام

فريق التحديث لعام ٢٠١٧

- علي دوين عنكوش / المدير العام / رئيس الفريق
- ر. مهندسين أقدم / طـه ياسـين عبد النبي / مدير مختبر بغـداد المركـزي
- م.ر.مهندسين / اركـان كاظم مهـدي / مدير قسم البحوث والشؤون الفنية
- ر. مهندسين / زينة غازي عبد الرزاق / قسـم تحريات التربـة
- ر. كيمياويين / سناء سلمان صـالح / قسـم البحوث والشؤون الفنيـة
- ر. كيمياويين / لقاء عبد الامير غالب / قسـم البحوث والشؤون الفنيـة
- ر. جيولوجيين / فاخر حسـب عباس / قسـم تحريات التربـة
- م.ر.مهندسين / ميـرفت رفعت رحمن / قسـم البحوث والشؤون الفنيـة
- م.ر.مهندسين / جـوان برهـان عادل / قسـم البحوث والشؤون الفنيـة
- مهندس أقدم / بان حمدي عبد الرزاق / قسـم البحوث والشؤون الفنيـة
- م.مدير فني / حسـناء جاسـم محمد / قسـم البحوث والشؤون الفنيـة
- رئيس مترجمين/ الاء عبد المحسن حسن/قسم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات

فريق العمل لعام ٢٠٠١

- د.عصـــام حميـد نشأت	المدير العام / الإشراف العام
- بريئة محمد عبد اللطيف	مدير البحوث والشؤون الفنية
- عبد النافع عبد الموجود	استشاري/ عضو
- عبـــد الســـتار زكريا	استشاري / عضو
- غـــــازي فيصـــل	استشاري / عضو
- نائـــــل كامـــــل	استشاري / عضو
- عبـــد الأحد فريـــد	استشاري / عضو
- أريـــاح منصوري	مهندس مقرر

فريق التحديث / لعام ٢٠٠٩

- خبير مهندس / بريئة محمد عبد اللطيف
- ر. مهندسين / سلام جاسم محمد
- كيمياوي أقدم / سناء سلمان
- مهندس أقدم / غادة جرجيس
- مهندس / سـحر اسـامة
- ملاحظ فني / حسناء جاسم

فريق التحديث / لعام ٢٠١٣

- خبير مهندس / بريئة محمد عبد اللطيف
- م.ر.مهندسين / غادة جرجيس
- ر.كيمياويين اقدم / ايمان كاظم
- مهندس أقدم / جوان برهان
- ر.ملاحظين فني / حسناء جاسم

فريق التحديث / لعام ٢٠١٤

- خبير مهندس / بريئة محمد عبد اللطيف
- م . ر. كيمياويين / سـناء سـلمان
- مهندس أقـدم / ميـرفت رفعت
- مهندس أقـدم / جـوان برهـان
- م. مهندس / سـهير يحيى
- م.مدير فني / حسناء جاسم

الفهرس

ت	العنوان	رقم الصفحة
	الفصل الاول الجص والجبس والجير ومنتجاتها	٩
١	الجص للإغراض البنائية بموجب م.ق.ع ٢٠١٠/٢٨(التحديث الأول)(والتعديل رقم(١) لسنة ٢٠١٥)	١٠-١١
٢	الطابوق والكتل الرملي الجيري بموجب م.ق.ع ١٩٨٨/٥٤٨ (التعديل رقم(١) لسنة ٢٠١٣) و (التعديل رقم(٢) لسنة ٢٠١٥)	١٢
	الفصل الثاني : الركام	١٣
١	ركام المصادر الطبيعية المستعمل في الخرسانة والبناء بموجب م.ق.ع ١٩٨٤/٤٥ (التعديل رقم (١) لسنة ٢٠١٥) (التعديل رقم (٢) لسنة ٢٠١٦) م.ق.ع ٢٣٢١ /٢٠١٥	١٤-١٧
٢	ركام المصادر الطبيعية المستعمل في الخرسانة بموجب B.S 12620:2002+A1:2008 EN	١٨-٢٢
٣	ركام الخرسانة بموجب المواصفة الامريكية ASTM C33\2013	٢٣-٢٦
٤	الرمل والحصى المستخدم لمرشحات تصفية المياه بموجب م.ق.ع ٢٠٠٠/١٥٥٥ (التعديل الأول لسنة ٢٠٠٢) (التعديل الثاني لسنة ٢٠١٦)	٢٧-٢٨
	الفصل الثالث : السمنت والخرسانة والمنتجات الخرسانية	٢٩
١	السمنت البورتلاندي بموجب (م. ق. ع ٥لسنة١٩٨٤) التعديل رقم(١، ٢)لسنة ٢٠١٠ والتعديل رقم(٣)و(٤)لسنة ٢٠١٥ والتعديل رقم (٥) و(٦) لسنة ٢٠١٦ ASTM C150/150M-2015	٣٠-٣٣
٢	السمنت البورتلاندي العادي بموجب B.S EN 197-1-2011	٣٤
٣	السمنت البورتلاندي المقاوم بموجب B.S EN 4027-1996	٣٥
٤	الكاشي الموزائيك بموجب م.ق.ع ١٩٨٤/١٠٤٢ التعديل رقم (١) والتعديل رقم (٢) لسنة ١٩٨٨ والتعديل رقم (٣) لسنة ٢٠١٣ والتعديل رقم (٤) لسنة ٢٠١٣	٣٦
٥	البلاط العادي بموجب م.ق.ع ١٩٨٤/١٠٤٣ التعديل رقم(١) لسنة ١٩٨٤ والتعديل رقم (٢) لسنة ١٩٨٨ والتعديل رقم(٣) لسنة ١٩٨٩	٣٧
٦	كتل البناء الخرسانية المحملة بموجب م.ق.ع ١٩٨٧/١٠٧٧	٣٨-٣٩
٧	حافات الأرصفة والسواقي الخرسانية المسبقة الصب بموجب م.ق.ع ١٩٨٧/١١٠٦	٤٠-٤١
٨	البلاطات الخرسانية مسبقة الصب بموجب م.ق.ع ٢٠٠٢/١١٠٧ التعديل رقم(١) لسنة ٢٠٠٢ والتعديل رقم (٢) لسنة ٢٠١٦	٤٢
٩	درجات السلم الخرسانية المسلحة الناتئة بموجب م.ق.ع ١٩٨٨/١٣٨١	٤٣-٤٤
١٠	الانابيب الخرسانية المسلحة وغيـــر المسلحة (بدون ضغط داخلي) بموجب م.ق.ع ١٩٨٩/١٤٣٢ والتعديل رقم (١) لسنة ٢٠١٣	٤٥-٥٠
١١	الكتل الخرسانية الخلوية (الثرمستون) بموجب م.ق.ع ٢٠٠٠/١٤٤١ (التعديل الأول لسنة ٢٠٠٠ والثاني لسنة ٢٠٠٩ والثالث لسنة ٢٠١٣ والرابع ٢٠١٥)	٥١
١٢	طابوق الرصف الخرساني بموجب م.ق.ع ٢٠٠٦/١٦٠٦ (التحديث الأول)	٥٢
١٣	الأعمدة الخرسانية المسلحة المستعملة للاسيجة بموجب م.ق.ع ١٩٩٢/١٦٨٧	٥٣-٥٤
١٤	الماء المستخدم في صنع الخرسانة بموجب م.ق.ع ١٩٩٢/١٧٠٣ والتعديل رقم ٢٠١٦/١	٥٥
١٥	متطلبات الخرسانة المتصلبة بموجب الكود العراقي لمتطلبات الخرسانة المسلحة للمباني لسنة ١٩٨٧	٥٦-٥٩
١٦	المكعبات الخرسانية بموجب - الكود العراقي لمتطلبات الخرسانة المسلحة للمباني لسنة ١٩٨٧ مواصفات الهيئة العامة للطرق والجسور لسنة ١٩٨٣ وتعديلاتها	٦٠-٦١

ت	العنوان	رقم الصفحة
	الفصل الرابع : السيراميك	٦٢
١	البلاط السيراميكي غير المزجج المقاوم للأحماض بموجب م.ق.ع ١٩٩١/١٦٢٧	٦٣
	البلاط السيراميكي (الخزفي) المستخدم للأرضيات والجدران	
٢	متطلبات بلاط البثق ذو قابليـــة امتصاص للمـــاء ص≤ ٣٪ المجموعة أ-١ بموجب م.ق.ع ١٩٩٢/١/١٧٠٤التعديل الاول لسنة ٢٠٠٢	٦٤-٦٥
٣	متطلبات بلاط البثق ذو قابلية امتصاص للماء ٣٪ < ص≤ ٦٪ المجموعة أ (٢-١) بموجب م.ق.ع ١٩٩٢/٢/١٧٠٤ التعديل الاول لسنة ٢٠٠٢	٦٦-٦٨
٤	متطلبات بلاط البثق ذو قابلية امتصاص للماء ٦٪ < ص≤ ١٠٪ المجموعة أ (٢-٢) بموجب م.ق.ع ١٩٩٢/٣/١٧٠٤التعديل الاول لسنة ٢٠٠٢	٦٩-٧١
٥	متطلبات بلاط البثق ذي نسـبة امتصاص للماء ص>١٠% المجموعة (أ-٣) بموجب م.ق.ع ١٩٩٧/٤/١٧٠٤التعديل الاول لسنة ٢٠٠٢	٧٢-٧٤
٦	متطلبات البلاط المصنع بطريقة الكبس ذي نسبة امتصاص واطئة للماء ص ≤ ٣% المجموعة (ب) ١ بموجب م.ق.ع ١٩٩٧/٥/١٧٠٤التعديل الاول لسنة ٢٠٠٢	٧٥-٧٧
٧	متطلبات البلاط المصنع بطريقة الكبس ذي نسبة امتصاص واطئة للماء ٣%<ص ≤ ٦% المجموعة ب(٢- أ) بموجب م.ق.ع ١٩٩٧/٦/١٧٠٤التعديل الاول لسنة ٢٠٠٢	٧٨-٨٠
٨	متطلبات البلاط المصنع بطريقة الكبس ذي نسبة امتصاص واطئة للماء ٦% < ص ≤ ١٠% المجموعة ب(١-٢) بموجب م.ق.ع ١٩٩٧/٧/١٧٠٤ التعديل الاول لسنة ٢٠٠٢	٨١-٨٣
٩	متطلبات البلاط المصـنع بطريقـة الكبس ذي نسبة امتصاص للمـاء ص > ١٠% المجموعة (ب-٣) بموجب م.ق.ع ١٩٩٧/٨/١٧٠٤ التعديل الاول لسنة ٢٠٠٢	٨٤-٨٥
	الفصل الخامس : المنتجات الطينية	٨٦
١	الطابوق المصنوع من الطين (الآجر) بموجب م.ق.ع ١٩٨٨/٢٥ (التعديل الأول لسنة ١٩٩٣)	٨٧
	الفصل السادس : الصخور والأحجار	٨٨
١	الحجر الطبيعي لاستخدامات البناء بموجب م. ق. ع ١٩٨٩/١٣٨٧ (والتعديل رقم(١)و(٢) لسنة ٢٠١٤) (والتعديل رقم (٣) لسنة ٢٠١٥	٨٩-٩٢
	حجر التغليف بموجب ASTM C503-2010	٩٣-٩٤
	الفصل السابع : المواد المانعة للرطوبة	٩٥
١	اللباد القيري المانع للرطوبة والماء بموجب م. ق. ع ١٩٨٨/٤ (التعديل رقم ١ لسنة ٢٠١٢) و (التعديل رقم ٢ لسنة ٢٠١٦)	٩٦-٩٧
٢	المعجون القيري المرن لإحكام الفواصل الخرسانية للاستعمال على الحار بموجب م. ق. ع ٢٠١٦/١١١٠	٩٨
٣	مادة إحكام فواصل التبليـــط الخرساني والإسفلتي للاستعمال على الحار بموجب م. ق. ع ١٩٨٨/١١٣٦	٩٩
٤	المعجون القيري المرن المقاوم لوقـــود الطائرات المستعمل لإحكام الفواصل الخرسـانية للاستعمال على الحار بموجب م. ق. ع ١٩٨٨/١١٧٢	١٠٠-١٠١
٥	القير المستحلب المســتخدم كطلاء واقي للسقوف على البارد بموجب م. ق. ع ١٩٨٨/١١٧٣ (التحديث الأول لسنة ٢٠١٢)	١٠٢-١٠٣
٦	القير المستعمل في التسطيح (التحديث الاول) بموجب م. ق. ع ٢٠١٦/١١٩٦ (التحديث الاول)	١٠٤
٧	الحشوات الجاهزة لفواصـــل التمدد في خرســانة التبليط والهياكل الإنشائية بموجب م. ق. ع ١٩٨٨/١٢٨٠	١٠٥
٨	المعجون القيري لإحكام الفواصل الخرسانية للاستعمال على البارد بموجب م. ق. ع ١٢٨٨/ ١٩٨٩ (التعديل رقم ١ لسنة ١٩٩٢)	١٠٦

ت	العنوان	رقم الصفحة
	الفصل الثامن : الايبوكسي	١٠٧
١	الايبوكسي : الرابطة للخرسانة بموجب ASTM C881-C881M-2014	١٠٨-١٠٩
	الفصل التاسع : المواد المضافه للخرسانه	١١٠
١	مضافات الخرسانة بموجب م.ق.ع ١٩٨٩/١٤٣٢	١١١-١١٣
	الفصل العاشر: الطلاء والوارنيش	١١٤
١	المعجون المستعمل لتثبيت زجاج النوافذ بموجب م.ق.ع ١٩٨٧/٤٧٧	١١٥
٢	طلاء اساس اوكسيد الحديد الاحمر-زيت بذر الكتان بموجب م.ق.ع ١٩٩٠/٨٧١	١١٦
٣	طلاء اساس اوكسيد الحديد – اصفر الزنك بموجب م.ق.ع ١٩٨٨/٨٧٧	١١٧-١١٨
٤	طلاء الكيدي لماع للسطوح الداخلية والخارجية بموجب م.ق.ع ٩٦٠ التحديث الثاني لسنة ٢٠٠٠ والتعديل رقم(١) لسنة٢٠٠٢	١١٩-١٢٠
٥	طلاء مستحلب راتنجات اصطناعية بموجب م.ق.ع ١٩٩٤/٩٨٥والتعديل رقم(١) لسنة١٩٩٤	١٢١
٦	طلاء الالمنيوم المحبب للسطوح المعدنية بموجب م.ق.ع ١٩٨٤/١٠٤٧ التعديل الأول لسنة ١٩٨٨ والتعديل الثاني لسنة ٢٠٠٢	١٢٢
٧	طلاء اوكسيد الحديد الاحمر-اساس الكيدي بموجب م.ق.ع ٢٠٠٢/١٠٥٦	١٢٣-١٢٤
٨	طلاء الكيدي مطفا اللمعة للاستعمال الداخلي بموجب (م.ق.ع ١٠٥٧ لسنة ١٩٨٤) التعديل الأول لسنة ١٩٨٨ والتعديل رقم (٢،٣) لسنة ٢٠٠٢	١٢٥-١٢٧
٩	طلاء تخطيط الطرق الابيض والاصفر بموجب م.ق.ع ١٩٨٦/١١٠١	١٢٨-١٢٩
١٠	الطلاء القيري الاسود للاستعمال على البارد بموجب م.ق.ع ١٩٨٨/١٢٥٧	١٣٠
١١	طلاء الكيدي شبه اللماع بموجب (م.ق.ع ١٥٠٦ لسنة ١٩٨٩) (التعديل ر قم ١ لسنة ٢٠٠٢)	١٣١
١٢	مواد تخطيط الطرق المستخدمة بالحرارة(ترموبلاستك) بموجب م.ق.ع ١٩٩٢/١٧٤٤ B.S 3262-Part 1-1989	١٣٢
	الفصل الحادي عشر : حديد التسليح	١٣٣
١	قضبان حديد التسليح بموجب ASTM A370-2017a & ASTM A615-2016	١٣٤-١٣٧
٢	حديد التسليح بموجب المواصفة العامة للطرق والجسور لسنة ١٩٨٣ / B7 و B.S 4449:2005 + A2 :2009	١٣٨-١٤٠
٣	حديد ستراند بموجب ASTM A416/A416M – 12a	١٤١-١٤٢
٤	بليت حديد بموجب ASTM A36/A36M – 2005	١٤٣
٥	فحص الأنابيب الحديدية بموجب المواصفة ASTM A53/A53M-12	١٤٤
٦	الفحص الكيمياوي لحديد التسليح باستخدام جهاز X-ray بموجب المواصفة ASTM (A307-2014)	**١٤٥**
	الفصل الثاني عشر : متفرقه	١٤٦
١	مقاطع البلاستك المسلحة بموجب B.S EN 12311: 2000	١٤٧
٢	موانع تسرب الماء المصنوعة من البولي فينيل كلوريد المرن بموجب م.ق.ع ١٧٦٢ لسنة ١٩٩٢	١٤٨-١٤٩
٣	وسائد الارتكاز بموجب ASTM D4014 - 2003	١٥٠-١٥١
٤	سمك الطلاء بالزنك على منتجات الحديد والفولاذ بموجب AASHTO M111:2004 , ASTM A 123/A123M:2013	١٥٢
٥	سمك الطلاء على المواد الحديدية والفولاذية بموجب AASHTO M232/M232/2006 ASTM A153/A153M/2009	١٥٣
٦	الانابيب البلاستيكية بموجب المواصفة الامريكية ASTM D1785-2015	١٥٤-١٥٦
٧	انابيب الاسالة PVC-U بموجب المواصفة DIN 8061:1994-08	١٥٧-١٦١
٨	انابيب المجاري PVC-U بموجب المواصفة DIN 1329-1:1999	١٦٢-١٦٤
٩	انابيب الاسالة PPR بموجب المواصفة DIN 8077:2008-09	١٦٥-١٨٤

ت	العنوان	رقم الصفحة
	الفصل الثالث عشر :أعمال الطرق بموجب المواصفات العامة للطرق والجسور وتعديلاتها لسنة ١٩٩٩ و ٢٠٠٣	١٨٥
١	الإعمال الترابية (SORB/R5)	١٨٦-١٨٧
٢	تثبيت طبقة التربة النهائية وطبقات تحت الأساس والأساس بالسمنت (SORB/R6E)	١٨٨-١٩٠
٣	تثبيت طبقة التربة النهائية وتحت الأساس بالكلس (الجير) (SORB/R6F)	١٩١-١٩٢
٤	تثبيت طبقة التربة النهائية أو تحت الأساس بالإسفلت (SORB/R6G)	١٩٣-١٩٤
٥	طبقة تحت الأساس من الرمل والحصى (SORB/R6)	١٩٥-١٩٦
٦	طبقة الأساس من الحجر الجيري المكسر والحصى المكسر وحجر المكادام المحدول بالاهتزاز (SORB/R7)	١٩٧-١٩٩
٧	طبقة البرايم القيرية بموجب (SORB –R8A)	٢٠٠-٢٠١
٨	طبقة التاك القيرية (SORB-R8B)	٢٠٢-٢٠٣
٩	التبليط بالخرسانة الإسفلتية الساخنة (SORB-R9)	٢٠٤-٢١٠
	ملحق الفصل الثالث عشر : إعمال الطرق	٢١١
١	جدول (١) : متطلبات أصناف مادة البرايم كوت القيرية بموجب المواصفة الأمريكية (AASHTO M 82-2012)	٢١٢
٢	جدول (٢) : متطلبات أصناف مادة التاك كوت القيرية بموجب المواصفة الأمريكية (AASHTO M 81-2012)	٢١٣
٣	جدول (٣) : متطلبات أصناف مادة المستحلب الإسفلتي[a] بموجب المواصفة الأمريكية (AASHTO M 208-2013)	٢١٤
٤	الرابط الاسفلتي (المستخدم في اعداد مزيج الخرسانية الاسفلتية بطريقة (Super Pave)) بموجب المواصفة الامريكية AASHTO M320-2015	٢١٥-٢١٨
٥	فحص التخدد للخلطة الاسفلتية بموجب المواصفة البريطانية B.S EN 12697-22 / 2003 (الطريقة B)	٢١٩

الفصل الرابع عشر : الخصائص الهندسية للتربة (الجيوتكنيك)	
Soil Particle Size Limits	١
Specific Gravity of Some Soils	٢
Typical Void Ratio , Moisture Content and Dry Unit Weight for Some Soils	٣
Denseness of a Granular Soil	٤
Typical Liquid & Plastic Limits for Clay Minerals	٥
Unified Soil Classification System (USCS)	٦
Hydraulic for Various Soils	٧
Consistency of Clay	٨
Correction for Standard Penetration Number ,N	٩
Relation between the Corrected N-Values and the Relative Density in Sands	١٠
Correlation between $N_f\acute{O}_v$ and φ for Granular Soils	١١
Correlation of Cone Resistance with for and D_r for N.C $\acute{O}_v$ φ Sand,	١٢
Specification of Geophysical Methods Electrical Resistivity Method For Subsurface Investigation Based on ASTM: (D 6431 – 1999) , ASTM : (G 57 – 1995a)	١٣
Seismic Refraction Method for Subsurface Investigation Based on ASTM: (D 5777 – 2000)	١٤
Cross Hole Seismic Testing Based on Down Hole Seismic Testing Down Hole Seismic Testing Based on ASTM : (D 7400 – 2008)	١٥
Rock Quality Designation of Rock Core (RQD) Based on ASTM : (D 6032 – 2008)	١٦
Ultrasonic Velocity for Rock Samples Based on ASTM : (D 2845 – 2000)	١٧
Uniaxial Compression Strength of Rock Material Based on ASTM : (D 7012 – 14)	١٨
Determination Water (Moisture) Content of Rock Based on ASTM : (D 2216 – 1998)	١٩
Porosity and Density Determination of Rock Using Saturation and Buoyancy Techniques Based on ASTM : Annual Book of ASTM Standards, Volume 04.08, Soil and Rock.1985	٢٠
Specific Gravity and Absorption of Rock for Erosion Control Based on ASTM : (D 6473 – 2010)	٢١

الفصل (١)
الجص والجبس والجير ومنتجاتها

العنوان	المواصفة
الجص للإغراض البنائية	م.ق.ع ٢٠١٠/٢٨ (التحديث الأول) (والتعديل رقم(١) لسنة ٢٠١٥)
الطابوق والكتل الرملي الجيري	م.ق.ع ١٩٨٨/٥٤٨ (التعديل رقم(١) لسنة ٢٠١٣) (والتعديل رقم(٢) لسنة ٢٠١٥)

الجص للإغراض البنائية
Gypsum for Buildings
(م.ق.ع ٢٨لسنة٢٠١٠) التحديث الأول والتعديل رقم (١) لسنة ٢٠١٥

أولاً: الأصناف

أ- الجص الاعتيادي
ب- البورك
جـ- الجص الفني

ثانياً: المتطلبات الفيزيائية

بموجب جدول (١)

جدول (١) المتطلبات الفيزيائية

ت	الخاصية	الجص الاعتيادي	البورك	الجص الفني
١	درجة النعومة (٪) : لايزيد المتبقي على منخل رقم (١٦) على	٨	صفر	٥
٢	وقت التماسك (دقيقة): لايقل عن لايزيد عن	٨* ٢٥	٨ ٢٥	١٢ ٢٠
٣	قوة تحمل الضغط (كغم\سم٢) : لاتقل عن	٣٠	٥٠	٦٠
٤	معاير الكسر (كغم\سم٢) لا يقل عن	-	١٥	٢٠
٥	قوة الصلادة (مم) :** لايزيد قطر الثلمة للكرة الساقطة على	-	٥	٥

* يجب أن لا يزيد وقت التماسك على (١٥) دقيقة عند استخدام الجص للعقادة
**يتم فحص قوة الصلادة في حالة الاستخدام في سطوح معرضة للاحتكاك أو الصدمات

الجص للإغراض البنائية
Gypsum for Buildings
(م.ق.ع ٢٨لسنة٢٠١٠) التحديث الأول والتعديل رقم (١) لسنة ٢٠١٥

ثالثاً:- المتطلبات الكيميائية

بموجب الجدول (٢)

جدول (٢) : المتطلبات الكيميائية

ت	الخاصية	الجص الاعتيادي	البورك	الجص الفني
١	نسبة SO_3 (٪) (ك / ك): لا تقل عن	٣٥	٤٥	٤٠
٢	نسبة CaO (٪): لا تقل عن	٢٣,٣	٣٠	٢٦,٦
٣	الأملاح الذائبة وأملاح المغنيسيوم والمحسوبة كنسبة مئوية لاوكسيد الصوديوم (Na_2O) واوكسيد المغنيسيوم (MgO) (٪): لا يزيد مجموعها على (ك/ك)	٠,٢٥	٠,٢٥	٠,٢٥
٤	الماء المتحد (٪) (ك / ك)	لا يزيد عن٩	لا يقل عن ٤ ولايزيد عن ٩	لايزيد عن ٩
٥	الفقدان عند الحرق (٪): (ك / ك) لا يزيد على	٩	-	٩
٦	نسبة الشوائب (السليكا غير الذائبة والأطيان) (٪): لا تزيد على (ك/ ك)	-	٥	-

الطابوق والكتل الرملي الجيري
Sand- Lime Bricks and Blocks
(م.ق.ع ٥٤٨لسنة١٩٨٨)
والتعديل رقم (١) لسنة ٢٠١٣ والتعديل رقم (٢) لسنة ٢٠١٥

أولاً :الأبعاد القياسية

النوع	الطول (مم)	العرض (مم)	الارتفاع (مم)
الطابوق	٢٤٠	١١٥	٧٥
الكتل	٢٤٠	٢٤٠	١٦٠

ثانياً : التفاوتات

- الطابوق ± ٣ مم للقيمة الفردية
± ٢ مم لمعدل الوحدات
- الكتل المجوفة والمصمتة ± ٤ مم للقيمة الفردية
± ٣ مم لمعدل الوحدات

ثالثاً : تحمل الضغط

للنماذج الجافة: الحد الأدنى لقيم تحمل الضغط كما في الجدول الآتي :

النوع	الحد الأدنى لتحمل الضغط نيوتن\ مم^2		الكثافة الإجمالية غم \ سم^3	
	وحدة واحدة	معدل الوحدات	وحدة واحدة	معدل الوحدات
الطابوق	١٤	١٧	١,٧ كحد أدنى	١,٨ -٢,٠
الكتل	٧	٩	١,٣ كحد أدنى	١,٤-١,٦

للنماذج الرطبة :لايقل الحد الأدنى لتحمل الضغط للنماذج المغمورة بالماء عن (٨٥٪) عن القيم الواردة في الجدول آنفاً .

رابعاً : الكثافة الإجمالية

لاحظ الجدول السابق

خامساً : الحد الأعلى لانكماش الجفاف

لا يزيد الحد الأعلى لانكماش الجفاف على (٠,٠٤) ٪

سادساً: امتصاص الماء

لا تزيد نسبة امتصاص الماء على (١٥) ٪

الفصل (٢)
الركـــــام

العنوان	المواصفة
ركام المصادر الطبيعية المستعمل في الخرسانة والبناء	م.ق.ع ١٩٨٤/٤٥ (التعديل رقم (١) لسنة ٢٠١٥) (التعديل رقم (٢) لسنة ٢٠١٦) م.ق.ع ٢٣٢١ /٢٠١٥
ركام المصادر الطبيعية المستعمل في الخرسانة	B.S EN 12620:2002+A1:2008
ركام الخرسانة	أمريكية ASTM C33\2013
الرمل والحصى المستخدم لمرشحات تصفية المياه	م.ق.ع ٢٠٠٠/١٥٥٥ (التعديل الأول لسنة ٢٠٠٢) (التعديل الثاني لسنة ٢٠١٦)

ركام المصادر الطبيعية المستعمل في الخرسانة والبناء
Aggregate From Natural Sources for Concrete and Building Construction
(م.ق.ع ٤٥ لسنة ١٩٨٤)
التعديل رقم (١) لسنة ٢٠١٥ والتعديل رقم (٢) لسنة ٢٠١٦
Methd for Testing Deleterious Materials in Aggregate – Organic Impurities in Fine Aggregates
(م.ق.ع ٢٣٢١لسنة ٢٠١٥)

أولا : المواد الضارة في الركام

1-1 **الشوائب العضوية في الركام الناعم**

تستعمل نتيجة الفحص كوسيلة تحذير لوجود مواد ضارة من الشوائب العضوية ، فعندما يعطي نموذج الفحص تغيراً في لون المحلول المحضر يجعله أكثر غمقاً من لون المحلول القياسي ، يتم اجراء فحص تأثير الشوائب العضوية على تحمل مكعبات مونة السمنت للضغط وفقاً للدليل الاسترشادي المرجعي رقم (١٩٨) الخاص بالفحوص الفيزياوية للسمنت .

١-٢ **الأملاح الكبريتية :** لاتزيد نسبة ثالث اوكسيد الكبريت على ما هو مثبت في الجدول (١)

جدول(١) نسب الأملاح الكبريتية المسموح بها في الركام الناعم* و المزجات السمنتية

جزء المنشأ	الحد الأعلى لنسبة SO_3 في الركام الناعم	الحد الأعلى لنسبة SO_3 في الخلطات السمنتية (مجموع محتوى الأملاح لكافة المكونات)
١- المجموعه الاولى: أ- الخرسانة المسلحة للأسس . ب- أجزاء المنشأ التي لها تماس مع المياه. ج- الخرسانة مسبقة الجهد عدا الواردة في الفقرة(٢-ج)	٠,٥٪	(٤)٪ من وزن السمنت** للخلطات ذات محتوى سمنت (٣٠٠) كغم\م^3 أو أكثر أو (٤,٥)٪ أذا كان محتوى السمنت في الخلطة ٢٥٠ كغم\م^3 أو أكثر وأقل من (٣٠٠) كغم\م^3 أو(٥)٪ أذا كان محتوى السمنت في الخلطة أقل من (٢٥٠)كغم\م^3
٢- المجموعه الثانيه : أ- كافة أنواع الخرسانة المسلحة وغير المسلحة عدا الواردة في (١ ، ٤) ب- البلاطات الخرسانية والكاشي. ج- الخرسانة مسبقة الجهد المنضجة بالبخار والتي ليس لها تماس مع الماء	٠,٧٥٪	(٤,٥)٪ من وزن السمنت** ذات محتوى سمنت (٣٠٠)كغم\م^3 ***أو أكثر أو (٥)٪ أذا كان محتوى السمنت في الخلطة (٢٥٠)كغم\م^3 أو أكثر أو أقل من (٣٠٠)كغم\م^3 أو (٥,٥)كغم\م^3 أذا كان محتوى السمنت في الخلطة أقل من (٢٥٠) كغم\م^3
٣- المجموعه الثالثة: مونة السمنت : ركام ناعم	٠,٧٥٪	(٦)٪ من وزن السمنت**
٤- المجموعه الرابعة: أ- خرسانة الأبنية الوقتية التي لايزيد عمرها على(١٠) سنوات ب- الكتل الخرسانية(تشمل المنتجات الخرسانية مسبقة الصب غير المحملة مثل الكربستون والكتل الخرسانية غير المحملة	١٪	(٦)٪ من وزن السمنت**

* لاتزيد نسبة SO_3 في الركام الخشن على (٠,١)٪ وزناً .

**لأنواع السمنت البورتلاندي على أن يستعمل البورتلاندي المقاوم للأملاح أو السمنت البورتلاندي المعتدل لمقاومة تأثير الأملاح الخارجية التي تتعرض لها الخرسانة .

*** تتبع المعادلة الآتية لاحتساب النسبة الكلية للأملاح كنسبة مئوية من وزن السمنت إذا كانت الخلطة بنسب

س ص:ع وزناً (سمنت ركام وركام خشن)

نسبة الأملاح الكلية المئوية = أ + (ص/ س) × ب+ (ع / س)×جـ

حيث :-

أ: النسبة المئوية (SO_3) في السمنت وتعتبر مساوية الى (٢,٨) في السمنت العراقي لكافة أنواعه وتستعمل النسبة المحددة بالفحص الكيمياوي في حالة توفرها .

ب: النسبة المئوية وزناً للأملاح (SO_3) في الركام الناعم .

جـ: النسبة المئوية وزناً للأملاح (SO_3) في الركام الخشن

ركام المصادر الطبيعية المستعمل في الخرسانة والبناء
Aggregates from Natural Sources for Concrete and Building Construction
(م.ق.ع ٤٥ لسنة ١٩٨٤)
و التعديل رقم (١) لسنة ٢٠١٥ والتعديل رقم (٢) لسنة ٢٠١٦

ثانياً : المقاومة الكامنة ضد القلويات

الركام الذي أثبت باستخدامه السـابق أو بتجارب مختبريـة حسب (م.ق.ع ٤٢) بأنه مقاوم للقلويات الموجودة في السمنت يعتبر مطابقاً ، وإذا كان الركام لا يملك هذه المقاومة فلا يستعمل أو يستعمل مع سمنت واطئ القلويات .

ثالثاً : المواد الخفيفة

لاتزيد على الحدود المبينة في جدول (٢)

رابعاً : المواد القابلة للتفتت

لاتزيد على الحدود المبينة في جدول (٢)

خامساً : المواد المارة من منخل ٧٥ مايكرون

لاتزيد على الحدود المبينة في جدول (٢)

جدول (٢) : النسب المسموح بها من المواد الضارة في الركام الناعم والخشن

المواد الضارة	الحد الأعلى المسموح به ٪ بالوزن			
	ركام خشن		ركام ناعم	
	حصى طبيعي	حجر مكسر	رمل طبيعي	رمل الحجر المكسر
المواد الخفيفة	١	١	١	١
نسبة الطين (المواد القابلة للتفتت)	٢	٢	١	١
المواد المارة من منخل ٧٥ مايكرون	٣	٣	٥	١٥

ركام المصادر الطبيعية المستعمل في الخرسانة والبناء
Aggregates from Natural Sources for Concrete and Building Construction
(م.ق.ع ٤٥ لسنة ١٩٨٤)
و التعديل رقم (١) لسنة ٢٠١٥ والتعديل رقم (٢) لسنة ٢٠١٦

سادساً : الصفات الآلية

٦-١- قيمة الحمل المطلوب لإنتاج (١٠)٪مواد ناعمة:لا تقل قيمة الحمل المطلوب عن (٥) طن بالنسبة للركام المستخدم في الخرسانة الاعتيادية و(١٠) طن بالنسبة للركام الذي يستخدم للخرسانة المعرضة للبلي . مثل المدرجات والطرق والأرصفة .

٦-٢- مقاومة التصادم : لاتزيد قيمة مقاومة التصادم عند إجرائها عن (٤٥)٪ للركام المستخدم في الخرسانة الاعتيادية و(٣٠)٪ للركام الذي يستخدم للخرسانة المعرضة للبلي مثل المدرجات والطرق والأرصفة.

٦-٣- قيمة السحج :لايزيد حد الفقدان بالوزن على(٣٥)٪ في حالة الحصى المكسر والحصى أو الحجرالمكسر.

سابعاً : الثبات

لايزيد الفقدان عند إجراء (٥) دورات على (١٢)٪ في محلول كبريتات الصوديوم و (١٨)٪ في محلول كبريتات المغنيسيوم بالنسبة للركام الخشن و (١٠)٪ في محلول كبريتات الصوديوم و (١٥)٪ في محلول كبريتات المغنيسيوم بالنسبة للركام الناعم حسب (م.ق.ع ٤٤/ ١٩٨٤) .

ثامناً : التدرج

٨-١- **الركام الخشن :** يكون الركام الخشن ذو مقاسات مدرجة أو ذو مقاس مفرد وكما مبين في الجدول (٣)

٨-٢- **الركام الناعم :** يكون الركام الناعم مدرج كما مبين في جدول (٤) وان لا يزيد مجموع الاختلاف المسموح به على(١٥)٪ ويشمل هذا الاختلاف النسب المرسوم تحتها خطوط فقط ويمكن تقسيم هذا الاختلاف على عدد من هذه المناخل. كما ويجوز زيادة نسبة المواد المارة من منخل (١٥٠) مايكرون في حالة رمل الحجر المكسر الى (٢٠)٪ .

٨-٣- **الركام الشامل:** يكون الركام الشامل ذا مقاسات مدرجة حسب جدول رقم (٥)

ركام المصادر الطبيعية المستعمل في الخرسانة والبناء
Aggregates from Natural Sources for Concrete and Building Construction
(م.ق.ع ٤٥ لسنة ١٩٨٤)
و التعديل رقم (١) لسنة ٢٠١٥ والتعديل رقم (٢) لسنة ٢٠١٦

جدول (٣) : حدود التدرج للركام الخشن

مقاس المنخل م.ق.ع ٢٣	النسبة المئوية للمواد المارة من المناخل							
	المقاس الاسمي للركام المدرج			المقاس الاسمي للركام ذا مقاس واحد(مم)				
	٤٠-٥مم	٢٠-٥مم	١٤-٥مم	٦٣مم	٤٠مم	٢٠مم	١٤مم	١٠مم
٧٥ مم	١٠٠	-	-	١٠٠	-	-	-	-
٦٣ مم	-	-	-	١٠٠-٨٥	١٠٠	-	-	-
٣٧,٥ مم	١٠٠-٩٥	١٠٠	-	صفر-٣٠	١٠٠-٨٥	١٠٠	-	-
٢٠ مم	٣٥-٧٠	١٠٠-٩٥	١٠٠	صفر-٥	صفر-٢٥	١٠٠-٨٥	١٠٠	-
١٤ مم	-	-	١٠٠-٩٠	-	-	-	١٠٠-٨٥	١٠٠
١٠ مم	١٠-٤٠	٣٠-٦٠	٥٠-٨٥	-	صفر-٥	صفر-٢٥	صفر-٢٥	١٠٠-٨٥
٥ مم	صفر-٥	صفر-١٠	صفر-١٠	-	-	صفر-٥	صفر-١٠	صفر-٢٥
٢,٣٦مم	-	-	-	-	-	-	-	صفر-٥

جدول (٤) : الركام الناعم

مقاس المنخل م.ق.ع ٢٣	النسبة المئوية للمواد المارة من المناخل			
	منطقة تدرج رقم١	منطقة تدرج رقم ٢	منطقة تدرج رقم ٣	منطقة تدرج رقم ٤
١٠ مم	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
٤,٧٥ مم	١٠٠-٩٠	١٠٠-٩٠	١٠٠-٩٠	١٠٠-٩٥
٢,٣٦ مم	٩٥-٦٠	١٠٠-٧٥	١٠٠-٨٥	١٠٠ -٩٥
١,١٨مم	٧٠-٣٠	٩٠-٥٥	١٠٠-٧٥	١٠٠-٩٠
٦٠٠مايكرون	٣٤-١٥	٥٩-٣٥	٧٩-٦٠	١٠٠-٨٠
٣٠٠مايكرون	٢٠-٥	٣٠-٨	٤٠-١٢	٥٠-١٥
١٥٠مايكرون	صفر-١٠	صفر-١٠	صفر-١٠	صفر-١٥

جدول (٥) : الركام الشامل

مقاس المنخل	النسبة المئوية للمواد المارة من المناخل	
	المقاس الاسمي ٤٠ مم	المقاس الاسمي ٢٠ مم
٧٥ مم	١٠٠	-
٣٧,٥ مم	١٠٠-٩٥	١٠٠
٢٠ مم	٨٠-٤٥	١٠٠-٩٥
٤,٧٥ مم	٥٠-٢٥	٥٥-٣٥
٦٠٠ مايكرون	٣٠-٨	٣٥-١٠
١٥٠ مايكرون	صفر-٦	صفر-٦

ركام المصادر الطبيعية المستخدم في الخرسانة
Aggregates from Natural Sources for Concrete
(B.S EN 12620: 2002 + A1: 2008 بريطانية)

أولاً : الركام الخشن

يجب ان يتطابق الركام الخشن مع متطلبات التدرج العامة بموجب الجدول رقم (١) وحسـب مقاسها التصميمي (d/D) وأصنافها المختارة.

حيث :

d : هي قياس المنخل الاوطأ

D: هي قياس المنخل الأعلى

جدول رقم (١) المتطلبات العامة للتدرج

الركام	القياس	النسبة المئوية للمار ككتلة					الصنف G
		2D	1.4D	D	d	d/2	
خشن	D/d≤2 or D≤11.2mm	100 100	98-100 98-100	85-99 80-99	0-20 0-20	0-5 0-5	Gc85/20 Gc80/20
	D/d>2 & D>11.2mm	100	98-100	90-99	0-15	0-5	Gc90/15
ناعم	D ≤4mm & d= 0	100	95-100	85-99	-	-	G_F 85
شامل	D ≤45mm & d= 0	100 100	98-100 98-100	90-99 85-99	-	-	G_A90 G_A85

للركام الخشن المدرج حيث :

أ- D>11.2mm & D/d >2 أو

ب- D≤11.2mm & D/d >4

يجب ان يتطابق التدرج مع الحدود المدرجة في جدول رقم (٢)

جدول رقم (٢) الحدود والتفاوتات لتدرج الركام الخشن على المناخل الوسطى

D/d	المنخل الأوسط (مم)	الحدود والتفاوتات على المناخل الوسطى (النسبة المئوية للمار ككتلة)		الصنف G_T
		الحدود الكلية	التفاوتات	
<4	D/1.4	25-70	±15	G_T15
≥4	D/2	25-70	±17.5	G_T17.5

للركام الخشن ذو المقاس المنفرد حيث :

أ- D>11.2mm & D/d≤2 أو

ب- D≤11.2mm & D/d≤4

لايكون هنالك متطلبات إضافية للجدول رقم (١) لهذا النوع

ركام المصادر الطبيعية المستخدم في الخرسانة
Aggregates from Natural Sources for Concrete
(B.S EN 12620: 2002 + A1: 2008 بريطانية)

ثانياً : الركام الناعم

يجب أن يتطابق الركام الناعم مع متطلبات التدرج العامة بموجب الجدول رقم (١) وحسب مقاس المنخل الأعلى لها D .

الركام الناعم للاستخدامات العاديـــة لأغلب التطبيقات يجب ان يتطابـــق مـــع المتطلبات جدول رقم (٣)

جدول رقم (٣)

مقاس المنخل (مم)	التفاوت للنسبة المئوية للمار ككتلة		
	0/4	0/2	0/1
4	± 5❁	-	-
2	-	± 5❁	-
1	± 20	± 20	± 5❁
0.250	± 20	± 25	± 25
0.063❁❁	± 3	± 5❁	± 5❁

❁التفاوتات محددة للمتطلبات الخاصة بالنسبة المئوية للمار D في الجدول رقم (١)

❁❁ إضافة الى التفاوتات المذكورة ، القيمة العظمى لمحتوى النعومة للصنف المختار من جدول رقم (٩) تطابق النسبة المئوية المارة من منخل 0.063mm .

ثالثاً : الركام الشامل

يجهز الركام الشامل كخليط من الركام الخشن والناعم بحيث $D \leq 45$ mm & d=0 ويجب ان يتطابق مع متطلبات التدرج العامة بموجب الجدول رقم ١ وحسب الصنف الخاص به .

الركام الشامل يجب ان يتطابق أيضا مع المتطلبات للنسبة المئوية للمار من المنخلين الوسطيين الموضحين في الجدول رقم (٤) وحسب مقاس الركام

جدول رقم (٤) متطلبات التدرج للركام الشامل

مقاس الركام (مم)		الحدود الكلية للمناخل (النسبة المئوية للمار ككتلة)	
مجموعة المناخل الأولى	مجموعة المناخل الثانية	٢٠ ± ٤٠	٢٠ ± ٧٠
		للمنخل (مم)	
-	٦,٣/٠	١	٤
٨/٠	٨/٠	١	٤
-	١٠/٠	١	٤
(١١) ١١,٢/٠	-	٢	(٥)٥,٦
-	(١٢) ١٢,٥/٠	٢	(٦)٦,٣
-	١٤/٠	٢	٨
١٦/٠	١٦/٠	٢	٨
-	٢٠/٠	٢	١٠
(٢٢) ٢٢,٤/٠	-	٢	(١١)١١,٢
(٣٢) ٣١,٥/٠	(٣٢) ٣١,٥/٠	٤	١٦
-	٤٠/٠	٤	٢٠
٤٥/٠	-	٤	(٢٢)٢٢,٤

ركام المصادر الطبيعية المستخدم في الخرسانة
Aggregates from Natural Sources for Concrete
(B.S EN 12620: 2002 + A1: 2008 بريطانية)

رابعاً : المواد المالئة للركام :

ان تدرج هذه المواد عند إجراء الفحص بموجب المواصفة B.S EN 933-10 يجب ان يتطابق مع الحدود المدرجة في الجدول رقم (٥) .

جدول رقم (٥) متطلبات التدرج للمواد المالئة للركام

مقاس المنخل (مم)	النسبة المئوية للمار ككتلة	
	المدى للنتائج الفردية	المدى الأعظم
٢	١٠٠	-
٠,١٢٥	١٠٠-٨٥	١٠
٠,٠٦٣	١٠٠-٧٠	١٠

خامساً : شكل الركام الخشن

عنـــد إجراء الفحص بالتعبير عنـــه حسب معامـــل الترقق (عند الطلب) بموجب المواصـــفة B.S EN 933-3 فان معامل الترقق يجب ان يتطابق مع القيم المبينة في الجدول رقم (٦) وحسب صنف الركام

جدول رقم (٦) أصناف القيمة العليا لمعامل الترقق

معامل الترقق	الصنف FL
≤ ١٥	FL_{15}
≤ ٢٠	FL_{20}
≤ ٣٥	FL_{35}
≤ ٥٠	FL_{50}
< ٥٠	$FL_{المعلنة}$
بدون متطلبات	FL_{NR}

أما عند إجراء فحص معامل الشكل (عند الطلب) بموجب المواصفة B.S EN 933-4 فانـــه يجب أن يتطابق مع الأصناف في الجدول رقم (٧)

معامل الشكل	الصنف SL
≤ ١٥	SL_{15}
≤ ٢٠	SL_{20}
≤ ٤٠	SL_{40}
≤ ٥٥	SL_{55}
< ٥٥	$SL_{المعلنة}$
بدون متطلبات	SL_{NR}

ركام المصادر الطبيعية المستخدم في الخرسانة
Aggregates from Natural Sources for Concrete
(B.S EN 12620: 2002 + A1: 2008 بريطانية)

سادساً : محتوى القشرة للركام الخشن

يتم إجراء الفحص بموجب المواصفة B.S EN 933-7 (عند طلبه) وتذكر النتيجة حسب الصنف المبين في الجدول رقم (٨) بموجب التطبيق المستخدم فيه الركام

جدول رقم (٨)أصناف القيم العظمى لمحتوى القشرة للركام الخشن

محتوى القشرة %	الصنف SC
≥ ١٠	SC_{10}
< ١٠	$SC_{المعلنة}$
بدون متطلبات	SC_{NR}

سابعاً : محتوى النعومة

يجرى الفحص بموجب المواصفة B.S EN 933-1 وتذكر النتيجة حسب الصنف المبين في الجدول رقم (٩) .

ان قيمة محتوى المواد الناعمة في المواد المالئة للركام يجب ان تتطابق مع المتطلبات في الجدول رقم (٥)

جدول رقم (٩) أصناف القيمة العظمى لمحتوى النعومة

الركام	منخل ٠,٠٦٣ مم النسبة المئوية للمار ككتلة	الصنف f
الركام الخشن	≥ ١,٥ ≥ ٤ < ٤ بدون متطلبات	$f_{1.5}$ f_4 $f_{المعلنة}$ f_{NR}
الركام الشامل	≥ ٣ ≥ ١١ < ١١ بدون متطلبات	f_3 f_{11} $f_{المعلنة}$ f_{NR}
الركام الناعم	≥ ٣ ≥ ١٠ ≥ ١٦ ≥ ٢٢ < ٢٢ بدون متطلبات	f_3 f_{10} f_{16} f_{22} $f_{المعلنة}$ f_{NR}

ركام المصادر الطبيعية المستخدم في الخرسانة
Aggregates from Natural Sources for Concrete
(B.S EN 12620: 2002 + A1: 2008 بريطانية)

ثامناً : نوعية المواد الناعمة

تعتبر المواد الناعمة غير ضارة عند تطابق اي من الشروط الأربعة الآتية :

١- محتوى النعومة الكلي للركام الناعم أقل من (٣) % .

٢- قيمة المكافئ الرملي عند فحصها بموجب المواصفة B.S EN 933-8 تتجاوز قيمة الحد الأدنى له .

٣- فحص المثيلين الأزرق عند إجراءه بموجب المواصفة B.S EN 933-9 يعطي قيمة أقل من القيمة المحددة له .

٤- وجود دليل للقناعة على عدم وجود مشاكل سابقة لركام مشابه .

المتطلبات بالنسبة لفحوص المكافئ الرملي والمثيلين الأزرق للكسور (للأجزاء) صفر/٢ عادة يعبر عنها باحتمالية (٩٠) % .

تاسعاً : كثافة الحبيبات وامتصاص الماء

كثافة الحبيبات وامتصاص الماء (عند طلبها) يتم فحصها بموجب المواصفة BS EN 1097-6 والنتائج يتم إدراجها عند الطلب مع طريقة الفحص والحسابات .

ركام الخرسانة
Concrete Aggregates
(ASTM C33\2013 أمريكية)

الركام الناعم :

أولاً : تدرج الركام الناعم

يكون التدرج كما مبين في الجدول رقم (١)

جدول (١) : تدرج الركام الناعم

فتحة المنخل (مم)	النسبة التراكمية المارة ٪
٩,٥	١٠٠
٤,٧٥	١٠٠ - ٩٥
٢,٣٦	١٠٠ - ٨٠
١,١٨	٨٥ - ٥٠
٠,٦	٦٠ - ٢٥
٠,٣	٣٠ - ٥
٠,١٥	صفر - ١٠
٠,٠٧٥	صفر -٣*×٢**

*للركام غير المعرض للتاكل ، حد لمواد الانعم من منخل (٠,٠٧٥) .

** للركام الناعم ، اذا كانت المواد الانعم من منخل رقم (٠,٠٧٥) تتكون من غبار التكسير الخالية من الطين وهذا الحد سيكون (٠,٠٥)% حد أعلى للركام المعرض للتاكل و (٠,٧) حد أعلى للركام غير المعرض للتاكل .

1-1- الخرسانة ذات تدرجات الركام الناعم القريبة من الحد الأدنى للنسبة المارة من منخل (٠,٣ مم) و (٠,١٥مم) أحيانا تواجه صعوبات في قابلية التشغيل ،الضخ أو النضح المفرط . إن الهواء الإضافي ، السمنت الإضافي أو زيادة الخلطة المعدنية المقبولة لتجهزنا بالنعومة المطلوبة ، هذه الطرق تستعمل لتجاوز بعض الصعوبات المذكورة .

1-2- الركام الناعم يجب أن لاتزيد نسبة الركام الناعم المتبقية على أي منخل على (٤٥)٪ ومعامل النعومة يجب أن لا يقل عن(٢,٣) ولا يزيد على(٣,١) .

1-3- يمكن قبول الركام الناعم غير المطابق للمتطلبات الواردة آنفاً شرط أن تفي الخرسانة المنتجة منه بكافة المتطلبات .

1-4- التفاوت في معامل النعومة بين الوجبات المجهزة من الركام الناعم يجب أن لا يتجاوز(٠,٢) من معامل النعومة الأساسي والذي هو القيمة المثالية للمصدر.

ركام الخرســـانة
Concrete Aggregates
(ASTM C33\2013 أمريكية)

ثانياً : المواد الضارة في الركام الناعم

يجب أن لا تتجاوز نسبها عما هو محدد في الجدول رقم (٢)

جدول (٢) : نسبة المـــواد الضارة

المادة	النسبة المئوية الوزنية
كتل الطين والمواد الهشة	٣
الفحم أ- عندما يكون لون ومظهر الخرسانة مهماً ب- الخرسانة الأخرى	٠,٥ ١,٠

ثالثاً : المواد العضوية في الركام الناعم

٣-١- يجب أن يكون الركام الناعم خالياً مـــن المواد العضـــوية عـدا تلك التي تنجح بالفحص إلا أنها تسبب إعطاء الخرسانة اللون الغامق فيجب رفضها .

٣-٢- يمكن استخدام الركام الناعم الذي يفشل فـــي فحص المواد العضـــوية أذا كان التغير باللون ناجم عـن وجود نسبة قليلة من الفحم أو الفحم الحجري أو مواد مشابهة لذلك .

٣-٣- يمكن اسـتخدام الركام الناعم الذي يفشل في فحص المواد العضـــوية اذا كانت مقاومـــة الانضغاط للمونـــة (٩٥٪) أو أكثر بعمر(٧) أيام وكما محدد فـي المواصفة ASTM C87 .

٣-٤- الركام الناعم المســتخدم في الخرســانة المعرضة للترطيب أو الأجواء الرطبة أو بتماس مباشـــر مـع التربة يجب أن لا يحتوي على مـــواد ضـــارة تتفاعل مـــع القلويات فـــي الســـمنت والتي تسبب تفاعلات تمددية تتلف الخرسانة ، يمكن استخدام مثل هـــذا النوع من الركام أذا كان محتوى القلويات فـي السـمنت لا يتجاوز(٠,٦٪)محسوباً على أساس نسبة(Na_2O)المكافئة ($Na_2O+0,658\ K_2O$)

رابعاً : الثبات للركام الناعم

- يجب أن لا يتجاوز الفقدان في الوزن بعد خمســـة دورات على (١٠٪)عند اســـتخدام محلول كبريتات الصوديوم وعلى (١٥٪) عند استخدام محلول كبريتات المغنيسيوم .
- الركام الناعم الذي يفشـل في مطابقة المتطلبات يعتبر مطابق للمتطلبات شـرط ان يبين خدمة مقنعة عند تعرضه للظروف .
- الركام الناعم الذي يفشـــل في مطابقة المتطلبات مطابقاً شـــرط ان تكون نتائج فحص الانجماد والذوبان مقنعة .

ركام الخرسانة
Concrete Aggregates
(ASTM C33\2013 أمريكية)

الركام الخشن
أولاً : تدرج الركام الخشن
يكون التدرج كما مبين في الجدول رقم (٣)

TABLE 3 Grading Requirements for Coarse Aggregates

Size Number	Nominal Size (Sieves with Square Openings)	Amounts Finer than Each Laboratory Sieve (Square-Openings), Mass Percent													
		100 mm (4 in.)	90 mm (3½ in.)	75 mm (3 in.)	63 mm (2½ in.)	50 mm (2 in.)	37.5 mm (1½ in.)	25.0 mm (1 in.)	19.0 mm (¾ in.)	12.5 mm (½ in.)	9.5 mm (⅜ in.)	4.75 mm (No. 4)	2.36 mm (No. 8)	1.18 mm (No. 16)	300 µm (No.50)
1	90 to 37.5 mm (3½ to 1½ in.)	100	90 to 100	...	25 to 60	...	0 to 15	...	0 to 5	...	...	...	...	...	...
2	63 to 37.5 mm (2½ to 1½ in.)	...	...	100	90 to 100	35 to 70	0 to 15	...	0 to 5	...	...	...	...	...	...
3	50 to 25.0 mm (2 to 1 in.)	...	...	...	100	90 to 100	35 to 70	0 to 15	...	0 to 5	...	...	...	...	...
357	50 to 4.75 mm (2 in. to No. 4)	...	...	...	100	95 to 100	...	35 to 70	...	10 to 30	...	0 to 5	...	...	...
4	37.5 to 19.0 mm (1½ to ¾ in.)	...	...	...	...	100	90 to 100	20 to 55	0 to 15	...	0 to 5	...	...	...	...
467	37.5 to 4.75 mm (1½ in. to No. 4)	...	...	...	...	100	95 to 100	...	35 to 70	...	10 to 30	0 to 5	...	...	...
5	25.0 to 12.5 mm (1 to ½ in.)	...	...	...	...	...	100	90 to 100	20 to 55	0 to 10	0 to 5	...	...	...	...
56	25.0 to 9.5 mm (1 to ⅜ in.)	...	...	...	...	...	100	90 to 100	40 to 85	10 to 40	0 to 15	0 to 5	...	...	...
57	25.0 to 4.75 mm (1 in. to No. 4)	...	...	...	...	...	100	95 to 100	...	25 to 60	...	0 to 10	0 to 5	...	...
6	19.0 to 9.5 mm (¾ to ⅜ in.)	...	...	...	...	...	...	100	90 to 100	20 to 55	0 to 15	0 to 5	...	...	...
67	19.0 to 4.75 mm (¾ in. to No. 4)	...	...	...	...	...	...	100	90 to 100	...	20 to 55	0 to 10	0 to 5	...	...
7	12.5 to 4.75 mm (½ in. to No. 4)	...	...	...	...	...	...	...	100	90 to 100	40 to 70	0 to 15	0 to 5	...	...
8	9.5 to 2.36 mm (⅜ in. to No. 8)	...	...	...	...	...	...	...	...	100	85 to 100	10 to 30	0 to 10	0 to 5	...
89	9.5 to 1.18 mm (⅜ in. to No. 16)	...	...	...	...	...	...	...	...	100	90 to 100	20 to 55	5 to 30	0 to 10	0 to 5
9[A]	4.75 to 1.18 mm (No. 4 to No. 16)	...	...	...	...	...	...	...	...	...	100	85 to 100	10 to 40	0 to 10	0 to 5

[A] Size number 9 aggregate is defined in Terminology C125 as a fine aggregate. It is included as a coarse aggregate when it is combined with a size number 8 material to create a size number 89, which is a coarse aggregate as defined by Terminology C125.

ركام الخرسانة
Concrete Aggregates
(أمريكية ASTM C33\2013)

ثانياً : المواد الضارة في الركام الخشن

تكون المتطلبات كما مبين في الجدول رقم (٤)

جدول (٤) حدود المواد الضارة في الركام الخشن

نوع المنشأ	الحـــد الأعلى (٪)						
	الطين والمواد المتفتتة	الصوان	مجموع الطين والمواد المتفتتة والصوان	المواد المارة من منخل رقم (٢٠٠)	الفحم	التآكل	الثبات في كبريتات المغنيسيوم (٥دورات)
درجة التعرض (شديد)							
الأســـاســـات والأعمدة والأعتاب غير المعرضـة للجو والأرضـيات الداخلية المحمية	١٠	-	-	١	١	٥٠	-
الأرضيات الداخلية غير المحمية	٥	-	-	١	٠,٥	٥٠	-
جدران الأســاســات فوق التربة ، الجدران الســانـدة ، الدعـامـات والأعتاب المعرضة للجو	٥	٥	٧	١	٠,٥	٥٠	١٨
أرضـيات الطرق والجسـور ، المماشـي والخرسـانة المعرضـة للمياه الجارية	٣	٥	٥	١	٠,٥	٥٠	١٨
الخرســانة المعمارية المعرضــة للجو	٢	٣	٣	١	٠,٥	٥٠	١٨
درجة التعرض (متوسط)							
الأســاســات والأعمدة والأعتاب غير المعرضـة للجو والأرضـيات الداخلية المحمية	١٠	-	-	١	١,٠	٥٠	-
الأرضيات الداخلية غير المحمية	٥	-	-	١	٠,٥	٥٠	-
جدران الأســاســات فوق التربة ، الجدران الســانـدة ، الدعـامـات والأعتاب المعرضة للجو	٥	٨	١٠	١	٠,٥	٥٠	١٨
أرضـيات الطرق والجسـور ، المماشـي والخرسـانة المعرضـة للمياه الجارية	٥	٥	٧	١	٠,٥	٥٠	١٨
الخرســانة المعمارية المعرضــة للجو	٣	٣	٥	١	٠,٥	٥٠	١٨
درجة التعرض (خفيف أو معدوم)							
الأرضـيات المعرضـة للتآكل ، أرضيات الجسور والمماشي	٥	-	-	١	٠,٥	٥٠	-
أنواع الخرسانة الأخرى	١٠	-	-	١	١,٠	٥٠	-

الرمل والحصى المستخدم لمرشحات تصفية المياه
Filter Sands and Filter Gravels for Water Purification Filters
(م.ق.ع ١٥٥٥لسنة٢٠٠٠)
التعديل رقم(١) لسنة ٢٠٠٢ والتعديل رقم(٢) لسنة ٢٠١٦

أولاً : المظهر
تكون حبيبات الرمل صلدة ومتينة ومكونة من السليكا وذات شكل كروي تقريباً

ثانياً : الكثافة الحبيبية
تتراوح قيمتها بين (٢٦٧٠-٢٥٠٠) كغم \ م^{٣}

ثالثاً : معامل الانتظام
لا يزيد معامل انتظام الرمل على (١,٥)

رابعاً : نسبة السليكا
٤-١- لا تقل عن (٩٠٪) من الكتلة بالنسبة للرمل
٤-٢- لا تقل عن (٨٠٪) من الكتلة بالنسبة للحصى

خامساً : الشوائب
٥-١- عـــدم احتوائه على مواد عضـــوية يمكن تشخيصها بالنسبة للرمل وحصى الترشيح ذي المقاس لغاية (٨)مم .
٥-٢- لا تزيد نسبة المواد القابلة للذوبان في الماء (للكبريتات) على (١٪) والتي يمكن ان تضر بصحة الإنسان .

سادساً : المقاسات
كما في جدول (١)

سابعاً : نسبة المواد المارة من منخل (٧٥) مايكرون
لا تزيد على (٢٪) من الكتلة للرمل والحصى

ثامناً : نسبة الذوبان في حامض الهيدروكلوريك
لا تزيد على(٢ ٪) من الكتلة (للرمل)
لا تزيد على (٥٪) من الكتلة بالنسبة للحصى ذو المقاس الأصغر من(١٠) مم
لا تزيد على (١٠٪) من الكتلة بالنسبة للحصى ذو المقاس (١٠مم) أو أكبر

الرمل والحصى المستخدم لمرشحات تصفية المياه
Filter Sands and Filter Gravels for Water Purification Filters
(م.ق.ع ١٥٥٥لسنة٢٠٠٠)
التعديل رقم(١) لسنة ٢٠٠٢ والتعديل رقم(٢) لسنة ٢٠١٦

جدول (١)

	حدود تدرج المقاس الحبيبي(مم)	المقاس الفعال (مم)	النسبة المئوية المسموح بها		كتلة النموذج المحضر (نموذج أولي) (كغم)
			المارة من المنخل الأدنى (حد أعلى)	المتبقي على المنخل الأعلى (حد أعلى)	
الرمل المستخدم لمرشحات تصفية المياه	٠,٦ -٠,٤٢٥	٠,٤٥ -٠,٤	٥	٥	٣
	٠,٨ -٠,٤٢٥	٠,٥ -٠,٤			
	١,٠ -٠,٦	٠,٦٥ -٠,٦			
	١,١٨ -٠,٧١	٠,٧٥ -٠,٧			
	١,١٨ -١,٠	١,١ -١,٠			
	١,٤ -١,٠	١,١ -١,٠			
	٢,٠ -١,٠	١,٢ -١,١			
	١,٧ -١,١٨	١,٣ -١,٢			
	٢,٠ -١,٤	١,٥ -١,٤			
	٢,٣٦ -١,٤	١,٦ -١,٤			
	٣,٠ -١,٧	١,٩-١,٧			
الحصى المستخدم لمرشحات تصفية المياه	٣,٣٥ -٢,٠		١٠	١٠	٥
	٦,٥ -٢,٥				
	٥,٦ -٣,٣٥				٢٠
	٨,٠ -٥,٦				
	٩,٥ -٦,٥				
	١٢,٥ -٨,٠				
	١٦,٠ -٨,٠				
	١٣,٥ -٩,٥				
	١٦,٠ -١٢,٥				
	٣٨,٠ -١٣,٥				
	٢٥,٠٠-١٦,٠				
	٣١,٥ -١٦,٠				٤٠
	٣٢,٠ -٢٤,٠				
	٤٠,٠ -٢٥,٠				
	٥٠,٠ -٣٨,٠				
	٨٠,٠ -٦٠,٠				

الفصل (٣)
السمنت والخرسانة والمنتجات الخرسانية

العنوان	المواصفة
السمنت البورتلاندي	(م. ق. ع ٥لسنة١٩٨٤) التعديل رقم(١) و(٢) لسنة ٢٠١٠ والتعديل رقم (٣) و(٤) لسنة ٢٠١٥ والتعديل رقم (٥) و(٦) لسنة ٢٠١٦ ASTM C150/150M-2015
السمنت البورتلاندي العادي	B.S EN 197-1-2011
السمنت البورتلاندي المقاوم	B.S EN 4027-1996
الكاشي الموزائيك	م.ق.ع ١٩٨٤/١٠٤٢ التعديل رقم (١) والتعديل رقم (٢) لسنة ١٩٨٨ والتعديل رقم (٣) لسنة ٢٠١٣ والتعديل رقم (٤) لسنة ٢٠١٣
البلاط العادي	م.ق.ع ١٩٨٤/١٠٤٣ التعديل رقم(١) لسنة ١٩٨٤ والتعديل رقم (٢) لسنة ١٩٨٨ والتعديل رقم(٣) لسنة ١٩٨٩
كتل البناء الخرسانية المحملة	م.ق.ع ١٩٨٧/١٠٧٧
حافات الأرصفة والسواقي الخرسانية المسبقة الصب	م.ق.ع ١٩٨٧/١١٠٦
البلاطات الخرسانية مسبقة الصب	م.ق.ع ٢٠٠٢/١١٠٧ التعديل رقم(١) لسنة ٢٠٠٢ والتعديل رقم (٢) لسنة ٢٠١٦
درجات السلم الخرسانية المسلحة الناتئة	م.ق.ع ١٩٨٨/١٣٨١
الانابيب الخرسانية المسلحه وغيـــر المسلحه (بدون ضغط عالي)	م.ق.ع ١٩٨٩/١٤٣٢ والتعديل رقم (١) لسنة ٢٠١٣
الكتل الخرسانية الخلوية (الثرمستون)	م.ق.ع ٢٠٠٠/١٤٤١ (التعديل الأول لسنة ٢٠٠٠ والثاني لسنة ٢٠٠٩ والثالث لسنة ٢٠١٣ والرابع ٢٠١٥)
طابوق الرصف الخرساني	م.ق.ع ٢٠١٧/١٦٠٦ (التحديث الثاني)
الاعمدة الخرسانية المسلحة المستعملة للاسيجة	م.ق.ع ١٩٩٢/١٦٨٧
الماء المستخدم في صنع الخرسانة	م.ق.ع ١٩٩٢/١٧٠٣ والتعديل رقم(١) لسنة ٢٠١٦
متطلبات الخرسانة المتصلبة	الكود العراقي لمتطلبات الخرسانه المسلحه للمباني لسنة ١٩٨٧
المكعبات الخرسانية	- الكود العراقي لمتطلبات الخرسانه المسلحه للمباني لسنة ١٩٨٧ - مواصفات الهيئة العامة للطرق والجسور لسنة ١٩٨٣ وتعديلاتها

السمنت البورتلاندي
Portland Cement
(م. ق. ع ٥لسنة١٩٨٤)
التعديل رقم(١) و(٢) لسنة ٢٠١٠
والتعديل رقم (٣) و(٤) لسنة ٢٠١٥ والتعديل رقم (٥) و(٦) لسنة ٢٠١٦

أولاً: المتطلبات الفيزيائية

بموجب جدول (١)

جدول (١) : المتطلبات الفيزيائية

ت	نوع السمنت / الفحص	اعتيادي	معتدل** المقاومة للأملاح	سريع التصلد	واطئ الحرارة	مقاوم للاملاح الكبريتية	ابيض
١	النعومة بطريقة بلين (م٢\كغم)لا تقل عن	٢٣٠	٢٥٠	٣٢٠	٣٢٠	٢٥٠	٢٣٠
٢	وقت التماسك (بجهاز فيكات) - الابتدائي (دقيقة) لايقل عن - النهائي (ساعة) لايزيد على	٤٥ ١٠	٤٥ ١٠	٤٥ ١٠	٤٥ ١٠	٤٥ -	٤٥ ١٠
٣	السلامة (بطريقة المحمم): الثبات (٪) لا يزيد عن	٠,٨	٠,٨	٠,٨	٠,٨	٠,٨	٠,٨
٤	تحمل الضغط*(ميكانيوتن\م٢)لا يقل عن - بعمر يوم واحد - بعمر ثلاثة أيام - بعمر سبعة أيام - بعمر ٢٨ يوم	- ١٥ ٢٣ -	- ١٥ ٢٣ -	١١ ٢١ ٢٨ -	- ١٠ - ٢٨	- ١٥ ٢٣ -	- ١٥ ٢٣ -
٥	تحمل الشـد(اختياري) (ميكانيوتن\م٢) بعمر يوم واحد لايقل عن	-	-	٢,١	-	-	-
٦	درجة البياض ٪	-		-	-	-	٧٨

* يجب أن تكون قوة تحمل الانضغاط عنـد أي عمر لاحق أعلى من قوة التحمل المستحصلة عنـد الفحص بعمر أقل

** يجمد العمل في جزء المواصفة الخاص بنوع السمنت رقم (٢) (السمنت معتدل المقاومة للأملاح) وذلك اعتباراً من ٢٠١٠/١١/٣٠ وحتى أشعار أخر .

السمنت البورتلاندي
Portland Cement
(م. ق. ع ٥ لسنة١٩٨٤)
التعديل رقم(١) و(٢) لسنة ٢٠١٠
والتعديل رقم (٣) و(٤) لسنة ٢٠١٥ والتعديل رقم (٥) و(٦) لسنة ٢٠١٦

ثانياً : المتطلبات الكيميائية

بموجب الجدول (٢)

***جدول (٢) : المتطلبات الكيميائية**

ت	نوع السمنت / الفحص	اعتيادي	معتدل** المقاومة للأملاح	سريع التصلد	واطئ الحرارة	مقاوم للأملاح الكبريتية	ابيض
١	SiO_2 لايقل عن (٪)	-	٢١	-	-	-	-
٢	Al_2O_3 لايزيد على (٪)	-	٦	-	-	-	-
٣	Fe_2O_3 لايزيد على (٪)	-	٦	-	٦,٥	-	-
٤	عامل الإشباع الجيري		١,٠٢-٠,٦٦		٠,٨٨ -٠,٦٦	١,٠٢-٠,٦٦	
٥	MgO لا يزيد على (٪)	٥	٥	٥	٥	٥	٥
٦	محتوى SO_3 لا يزيد على عندما تكون نسبة C_3A - اقل من (٥٪) - أكثر من (٥٪)	٢,٥ ٢,٨	٢,٥ ٢,٨	٣ ٣,٥	٢,٥ ٣	٢,٥ ٢,٥	٢,٥ ٣
٧	الفقدان عند الحرق لا يزيد على ٪	٤	٤	٤	٤	٤	٤
٨	المواد غير القابلة للذوبان لا تزيد على (٪)	١,٥	١,٥	١,٥	١,٥	١,٥	١,٥
٩	C_3S لا يزيد على (٪)	-	-	-	٣٥	-	-
١٠	C_2S لا يقل عن (٪)	-	-	-	٤٠	-	-
١١	C_3A لا يزيد على (٪)	-	٨	١٥	٧	٣,٥	-
١٢	نسبة $Fe_2O_3\backslash AL_2O_3$ لاتقل عن	-	-	-	-	-	٨

*عند طلب إنتاج سمنت واطئ القلوية فأن نسبة القلويات(اكاسيد الصوديوم والبوتاسيوم) $(Na_2O+0.658K_2O)$ الموجودة في هذا النوع من السمنت يجب أن لا تزيد على (٠,٦) % وزناً ويتم التقييد بهذه النسبة في الحالات التي يستخدم فيها السمنت واطئ القلوية في عمل خرسانة حاوية على ركام بنوعيه الناعم والخشن ذو تفاعلات مضرة بالخرسانة .

** يجمد العمل في جزء المواصفة الخاص بنوع السمنت رقم (٢) (السمنت معتدل المقاومة للأملاح) وذلك اعتباراً من ٢٠١٠/١١/٣٠ وحتى إشعار آخر .

الرفض : يمكن رفض العبوات التي يختلف وزنها بنسبة تزيد على (٣)٪ من الوزن المؤشر عليها وفي حالة كون معدل وزن (٥٠) عبوة منتقاة بصورة عشوائية من إرسالية اقل من الوزن المؤشر على العبوات فيمكن رفض الإرسالية بأكملها .

التعبئة : يعبأ السمنت بأكياس ورقية بنوعية تطابق المواصفة القياسية العراقية رقم (١٧٨٠) الخاصة بالاكياس الورقية متعددة الطبقات ويحتوي كل كيس منها على (٥٠) كغم من السمنت كحد أقصى .

*تؤخذ نماذج الفحص وفق المواصفة الخاصة (المواصفة البريطانية الاوربية رقم ١٩٦ الجزء السابع لسنة ٢٠٠٧)

* تحذف البنود الفرعية (٣-٤) ، (٤-٤) ، (٥-٤)

السمنت البورتلاندي
بموجب المواصفة الأمريكية ASTM C150/C150M-2015

1- **الفحوص الفيزياوية :** يجب ان تتطابق مع المتطلبات في الجدول رقم (٣) لاحقاً

TABLE 3 Standard Physical Requirements

Cement Type[A]	Applicable Test Method	I	IA	II	IIA	II(MH)	II(MH)A	III	IIIA	IV	V
Air content of mortar,[B] volume %:	C185										
max		12	22	12	22	12	22	12	22	12	12
min		–	16	–	16	–	16	–	16	–	–
Fineness, specific surface, m^2/kg											
Air permeability test	C204										
min		260	260	260	260	260	260	–	–	260	260
max		–	–	–	–	430[C]	430[C]	–	–	430	–
Autoclave expansion, max, %	C151	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Strength, not less than the values shown for the ages indicated as follows:[D]											
Compressive strength, MPa [psi]:	C109/ C109M										
1 day		–	–	–	–	–	–	12.0 [1740]	10.0 [1450]	–	–
3 days		12.0 [1740]	10.0 [1450]	10.0 [1450]	8.0 [1160]	10.0 [1450] 7.0[E] [1020][E]	8.0 [1160] 6.0[E] [870][E]	24.0 [3480]	19.0 [2760]	–	8.0 [1160]
7 days		19.0 [2760]	16.0 [2320]	17.0 [2470]	14.0 [2030]	17.0 [2470] 12.0[E] [1740][E]	14.0 [2030] 9.0[E] [1310][E]	–	–	7.0 [1020]	15.0 [2180]
28 days		–	–	–	–	–	–	–	–	17.0 [2470]	21.0 [3050]
Time of setting; Vicat test[F]	C191										
Time of setting, min, not less than		45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Time of setting, min, not more than		375	375	375	375	375	375	375	375	375	375

[A] See Note 2.
[B] Compliance with the requirements of this specification does not necessarily ensure that the desired air content will be obtained in concrete.
[C] Maximum fineness limits do not apply if the sum of $C_3S + 4.75C_3A$ is less than or equal to 90.
[D] The strength at any specified test age shall be not less than that attained at any previous specified test age.
[E] When the optional heat of hydration in Table 4 is specified.
[F] The time of setting is that described as initial setting time in Test Method C191.

وتوجد متطلبات اخرى فيزياوية اختبارية كما في الجدول رقم (٤)لاحقاً

TABLE 4 Optional Physical Requirements[A]

Cement Type	Applicable Test Method	I and II	IA and IIA	II(MH)	II(MH)A	III	IIIA	IV	V
False set, final penetration, min, %	C451	50	50	50	50	50	50	50	50
Heat of hydration[B] (alternative methods):									
3 days, max, kJ/kg [cal/g]	C1702	...	...	255 [60][C]	255 [60][C]	...	...	200 [50][D]	...
7 days, max, kJ/kg [cal/g]		...	...	...	...	...	...	225 [55][D]	...
Heat of solution:									
7 days, max, kJ/kg [cal/g]	C186	...	...	290 [70][C]	290 [70][C]	...	...	250 [60][D]	...
28 days, max, kJ/kg [cal/g]		...	...	...	...	...	...	290 [70][D]	...
Strength, not less than the values shown:									
Compressive strength, MPa [psi]	C109/ C109M								
28 days		28.0 [4060]	22.0 [3190]	28.0 [4060] 22.0[C] [3190][C]	22.0 [3190] 18.0[C] [2610][C]	...	...	...	...
Sulfate resistance,[E] 14 days, max, % expansion	C452	...[F]	...[F]	...[F]	...[F]	...	...	...	0.040
Gillmore test:	C266								
Initial set, min, not less than		60	60	60	60	60	60	60	60
Final set, min, not more than		600	600	600	600	600	600	600	600
Turbidimeter test	C115								
min		150	150	150	150	...	...	150	150
max		...	...	245[G]	245[G]	...	...	245	...

السمنت البورتلاندي
بموجب المواصفة الأمريكية ASTM C150/C150M-2015

2- الفحوص الكيمياوية :-

ت	الفحوص		عادي	المقاوم
١	% SiO_2		-	-
٢	% Al_2O_3		-	-
٣	% Fe_2O_3		-	-
٤	% CaO		-	-
٥	% MgO	لا يزيد على	% ٦,٠٠	%٦,٠٠
٦	محتوى SO_3 %	عندما C_3A ٨% أو أقل	% ٣,٠٠	% ٣،٢
٧		عندما C_3A أكثر من ٨%	%٣,٥٠	-
٨	المواد غير القابلة للذوبان %	لا يزيد على	% ٠,٧٥	% ٠,٧٥
٩	الفقدان بالحرق %	لا يزيد على	% ٣,٠	% ٣,٠
١٠	% C_3A	لا يزيد على	-	% ٥,٠٠
١١	%C_2S		-	-
١٢	%C_3S		-	-
١٣	%C_4AF		-	-
١٤	% $C_4AF + C_2F$	لايزيد على	-	%٢٥
١٥	Equivalent alkalis $Na_2O+0.658\ K_2O$ (نوع واطئ القلوية) لايزيد على		%٠,٦٠	%٠,٦٠

السمنت البورتلاندي العادي
بموجب المواصفة البريطانية B.S EN 197-1-2011

الفحوص الفيزياوية	المتطلبات					
	صنف المقاومة					
	32.5N	32.5R	42.5N	42.5R	52.5N	52.5R
١- تحمل الضغط (نيوتن/مم٢)						
أ- بعمر (٢) يوم	-	≤ ١٠,٠	≤ ١٠,٠	≤ ٢٠,٠	≤ ٢٠,٠	≤ ٣٠,٠
ب- بعمر (٧) أيام	≤ ١٦	-	-	-	-	-
جـ- بعمر (٢٨) يوم	≤ ٣٢,٠		≤ ٥،٤٢		≤ ٥٢,٥	
	≤ ٥٢,٥		≥ ٦٢,٥		-	
٢- وقت التماسك الابتدائي(دقيقة)	≤ ٧٥		≤ ٦٠		≤ ٤٥	
٣- السلامة(الثبات) (%)	≤١٠					
الفحوص الكيمياوية	**المتطلبات**					
% SiO_2	-				-	
% Al_2O_3	-				-	
% Fe_2O_3	-				-	
% CaO	-				-	
% MgO	-				-	
محتوى % SO_3	≤ ٣,٥				≤ ٤	
محتوى % SO_3	Cem1 SR0	≤ ٣			≤ ٣,٥	
	SR3					
	SR5					
المواد غير القابلة للذوبان %	-					
الفقدان بالحرق %	≤ ٥					
%CL	≤ ٠,١					

السمنت البورتلاندي المقاوم
بموجب المواصفة البريطانية B.S EN 4027/1996

	الفحوص	صنف المقاومة				
		32.5N	32.5R	42.5N	42.5R	52.5N
الخواص الفيزيائية	١- وقت التماسك الابتدائي(دقيقة)	≥ ٦٠	≥ ٦٠	≥ ٦٠	≥ ٦٠	≥ ٤٥
	٢- السلامة(الثبات) (%)	≥ ١٠	≥ ١٠	≥ ١٠	≥ ١٠	≥ ١٠
	٣- تحمل الضغط (نيوتن/مم٢)					
	أ- بعمر (٢) يوم	-	≥ ١٠	≥ ١٠	≥ ٢٠	≥ ٢٠
	ب- بعمر (٧) أيام	≥ ١٦	-	-	-	-
	جـ- بعمر (٢٨) يوم	≥ ٣٢,٥		≥ ٤٢,٥		≥ ٥٢,٥
		≥ ٥٢,٥		≥ ٦٢,٥		-
الخواص الكيميائية	% SiO_2	-				
	% Al_2O_3	-				
	% Fe_2O_3	-				
	% CaO	-				
	% MgO	-				
	محتوى % SO_3	≥ ٢,٥				
	المواد غير القابلة للذوبان %	≥ ١,٥٠				
	الفقدان بالحرق %	≥ ٣,٠				
	%CL	≥ ٠,١				
	% C_3A	≥ ٣,٥				

الكاشي الموزائيك
Terrazzo Tiles
(م.ق.ع ١٠٤٢لسنة١٩٨٤)
التعديل رقم (١) والتعديل رقم (٢) لسنة ١٩٨٨
والتعديل رقم (٣) لسنة ٢٠١٣ والتعديل رقم (٤) لسنة ٢٠١٣

أولا: الشكل والأبعاد

تكون الكاشية مربعة الشكل وسطحها العلوي مستوياً والمقطع مستطيلاً وأبعادها كما مبين في الجدول اللاحق ويمكن إنتاج كاشي بأشكال أخرى وحسب الاتفاق

طول الضلع (مم)	السمك (مم)
١٥٠ ±١	٢٠ ± ٣
٢٠٠ ± ١	٢٠ ± ٣
٢٥٠ ± ١	٢٥ ± ٣
٣٠٠ ±١	٣٠ ±٣
٣٣٠ ± ١	٣٣ ± ٣
٤٠٠ ± ١	٣٥ ± ٣
٥٠٠ ± ١	٤٠ ± ٣

ثانياً : الإنهاء والمظهر

يكون الوجه منعماً وخالياً من العيوب والتصـدع والرخام موزع بشـكل متجانس وحافات الكاشـية عمودية على الوجه . كما ان جميع الحافات يجب أن تكون حادة وسليمة يجب أن يكون اللون متجانس .

ثالثاً : امتصاص الماء الكلي

لا تزيد أية نتيجة على (٨)٪

رابعاً : امتصاص وجه الكاشية

لا تزيد أية نتيجة على (٠,٤)غم\سم^{٢}

خامساً : مقاومة الكسر

لا تقل أية نتيجة لمقاومة الكسر عن (٣) نيوتن \مم^{٢}

سادساً : التآكل

لا يتجاوز معدل التآكل للنماذج المفحوصة علـــى (٢ مم) ولا تتجاوز أيـــة نتيجة فرديـــــة (٢,٥ مم)

البلاط العـــادي
Ordinary Tiles
(م.ق.ع ١٠٤٣ لسنة١٩٨٤)
التعديل رقم(١) لسنة ١٩٨٤ والتعديل رقم (٢) لسنة ١٩٨٨ والتعديل رقم(٣) لسنة ١٩٨٩

أولا: المـــواد

١-١- السمنت : يستخدم السمنت البورتلاندي الاعتيادي أو الأبيض ومطابقاً لمتطلبات م.ق.ع رقم (٥)

١-٢- الخضاب: يكون الخضاب الطبيعي والاصطناعي لتلوين البلاط ذو ألوان ثابتـــة ولا يحتوي على مواد ضارة بالخرسانة ، لا تزيد نسبة الخضاب الوزنية في طبقة الوجه على ٥٪ من وزن السمنت المستخدم في الخلطة .

ثانياً : الأشكال والأبعاد

٢-١- تكون البلاطة مربعة الشـــكل ويكون السطح العلوي مستوياً والمقطع مستطيلاً ويجوز تجهيز أشكال أخرى حسب الاتفاق.

٢-٢- تكون أبعاد البلاط المربع في الجدول لاحقاً

طول الضلع(مم)	السمك (مم)
٢٠٠ ± ١	٢٢ ± ٣
٢٥٠ ± ١	٢٥ ± ٣

٢-٣- السمك : لا يقل سمك طبقة الوجه عن (٣) مم أو حسب الاتفاق

٢-٤- التفاوتات : يسمح للإرسالية الواحدة بتفاوت مقداره (١) مم للطول و(٣) مم للسمك بين بلاطة وأخرى

ثالثاً : المظهر

يكون سطح طبقة الوجه قائم أفقيا مصقولاً وخالياً من العيوب الآتية :

أ- التنميل : وهي عبارة عن تشريخ شعري يظهر في وجه البلاطة من ناحية الحواف .

ب- التصديف:تشريخ شعري،شبكي الشكل يظهر في جزء من وجه البلاطة أوفي الوجه بأكمله

ج- التشقق:تشريخ شعري يظهر في وجـــه البلاطة ويبدأ من الحافة متجهاً نحو الداخل بضع سنتمترات

د- التنقيـــر : ظهور نقر صغيرة في وجه البلاطة .

هـ- التقشير : انفصال قشري يحدث في وجه البلاطة .

و- التزهـر : ظهور أملاح على سطحي البلاطة .

ز- التفليق : تشريخ ذو اتجاه مستوي يبدأ في الوجه ويميل نحو القاعدة (الظهر) ويقطع غالباً ضمن سمك البلاط كله .

ي- الانفصال: انفلاق يحدث بين طبقتي الوجه والقاعدة .

رابعاً : اللون

يكون متجانساً وبصورة خاصة للإرسالية الواحدة

خامساً : المقطع

يكون مقطع البلاطة خالي من أي انفصـــال جزئي أو كلي بين طبقتي الوجه والقاعدة وان تكون كل طبقة منهما متجانسة وخالية من أي فجوات أو عيوب وتكون جميع الحافات حادة وسليمة .

كتل البناء الخرسانية المحملة
Load-Bearing Concrete Masonry Units
(م.ق.ع ١٠٧٧لسنة١٩٨٧)

أولاً : الأبعاد

١-١- الأبعاد الخارجية:الأبعاد الخارجية لكتلة البناء الخرسانية القياسية كما مبين في الجدول لاحقاً

	الطول (مم)	العرض (مم)	الارتفاع(مم)
كتل بناء خرسانية قياسية	٤٠٠	٢٠٠	٢٠٠
	٤٠٠	٢٠٠	١٥٠
	٣٠٠	٢٠٠	١٥٠
	٣٠٠	١٥٠	١٥٠
	٣٠٠	٢٠٠	١٠٠
	٣٠٠	١٥٠	١٠٠

١-٢- لا يجوز أن يقل سمك الوترة والقشرة عن (٢٠) مم.

١-٣- كتل البناء الخرسانية غير القياسية :-

يمكن أنتاج كتل خرسانية محملة بأبعاد غير قياسية على أن لا يزيد ارتفاع الكتلة عن طولها أو عن ستة أمثال عرضها لغرض تمييزها عن البلاطات والألواح وذلك بالاتفاق بين المشتري والمنتج .

ثانياً : التباين المسموح به للأبعاد

- لا يزيد التباين في أي بعد (الطول أو العرض أو الارتفاع)على (٣) مم .
- تكون السطوح الجانبية الشاقولية للكتل مستوية أو منتأة لغرض الاستعمال بالنسبة للربط والإنهاء وتحدد أبعاد الكتل الخاصة بالربط بما يتلاءم مع مقاييس الكتلة .

ثالثاً : التصنيف :- تصنف كتل البناء الخرسانية الى درجتين حسب استعمالاتها :

٣-١- درجة(أ) : للاستخدام العام في الجدران الداخلية أو الخارجية المعرضة للرطوبة أو التأثيرات المناخية تحت أو فوق منسوب الأرض .

٣-٢- درجة(ب) : للاستخدام فوق منسوب الأرضية في الجدران الداخلية أو الخارجية المحمية من وصول الرطوبة أو التأثيرات المناخية

رابعاً : المتطلبات الفيزيائية

تكون كتل البناء الخرسانية المحملة مطابقة للمتطلبات الفيزيائية المبينة في الجدول اللاحق وقت التجهيز الى موقع العمل ولا يجوز استخدام الكتل قبل مضي (١٤) يوم على إكمال إنتاجها.

نوع الكتلة	الدرجة	الحد الأدنى لتحمل الضغط نت \ مم^2 محسوب على معدل المساحة الكلية		لايزيد امتصاص الماء على (٪)
		معدل(٣) كتل	كتلة واحدة	
مصمتة	أ	١٣	١١	١٠
	ب	٩	٧	١٥
مجوفة	أ	٧	٦	١٥
	ب	٥	٤,٥	٢٠

كتل البناء الخرسانية المحملة
Load-Bearing Concrete Masonry Units
(م.ق.ع ١٠٧٧لسنة١٩٨٧)

خامساً : الفحص البصري

٥-١- تكون جميع الكتل خالية من الشقوق أو العيوب الأخرى التي تتعارض والوضع السليم للكتلة والتي تقلل من تحملها أو من وديمومتها لاتعتبر الشقوق الثانوية بسبب الإنتاج الاعتيادي أو الثلم الصغير الناتجة عن النقل والتجهيز مبرراً للرفض .

٥-٢- تكون الأوجه المعدة للاكساء بطبقة واقية كاللبخ أو البياض أو غيرها ذات خشونة كافية لتأمين الالتصاق .

٥-٣- يكون الوجه المكشوف من الجدران المشيدة بكتل البناء الخرسانية خالياً من الثلم أو الشقوق أوالعيوب الأخرى .لا تعتبر الشقوق الصغيرة أو الثلم التي لا تزيد على (٢٥) مم وبنسبة تقل عن (٥٪) من الإرسالية مبرراً للرفض .

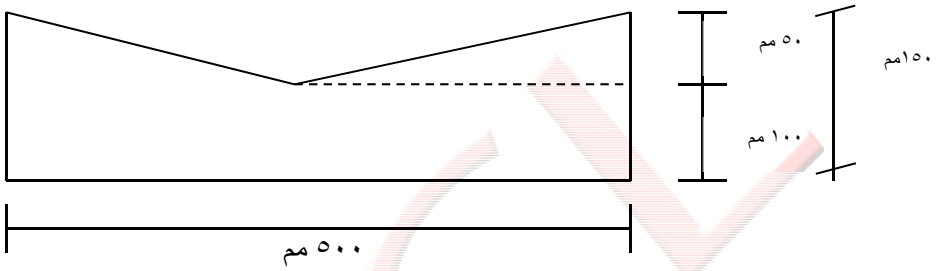
سادساً : الرفض

عند فشل أية إرسالية من كتل البناء الخرسانية بإيفاء متطلبات هذه المواصفة ، يجري انتقاء عينات جديدة وتفحص على نفقة المنتج ، ويتم رفض تلك الإرسالية بأكملها عند فشل المجموعة الثانية من العينات .

حافات الأرصفة والسواقي الخرسانية المسبقة الصب
Pre-Cast Concrete Kerbs and Channels
(م.ق.ع ١١٠٦ لسنة١٩٨٧)

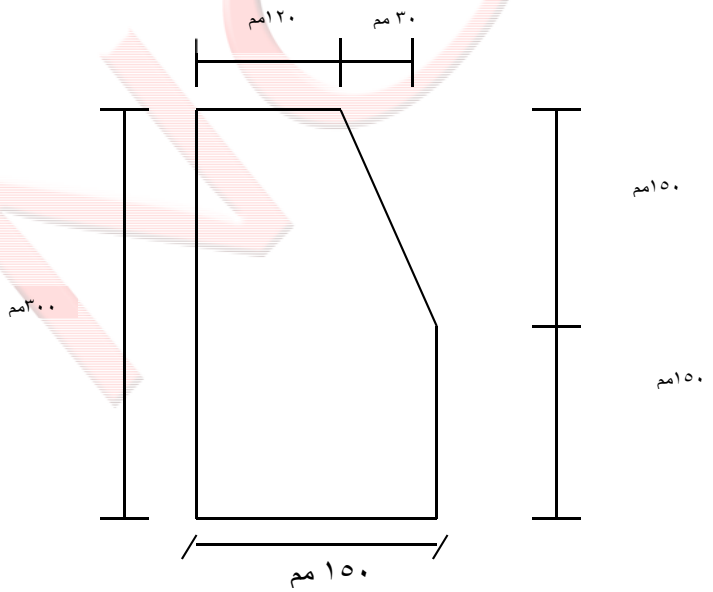
أولاً: الشكل والأبعاد

١-١- قالب وسطي: بطول (٥٠٠) مم وبالأبعاد المبينة في المقطع الآتي :



شكل رقم (١) : مقطع عرضي لقالب وسطي

١-٢- قالب جانبي : بطول (١٠٠٠) مم وبالأبعاد المبينة في المقطع العرضي الآتي :



الشكل رقم (٢) مقطع عرضي لقالب جانبي

حافات الأرصفة والسواقي الخرسانية المسبقة الصب
Pre-Cast Concrete Kerbs and Channels
(م.ق.ع ١١٠٦ لسنة١٩٨٧)

ثانياً : التفاوتات المسموحة

يكون التفاوت المسموح به للأبعاد كما في الجدول لاحقاً :-

الطول(مم)	العرض(مم)	الارتفاع(مم)
± ٠,٦ ٪	±٠,٣ ٪	±٠,٣ ٪

ثالثاً : معاير الكسر

لضمان ديمومة المنتوج لا يقل معاير الكسر لأي من العينات التي تمثل النموذج عند التجهيز عن (٣,٥) نيوتن\مم^{٢} عند فحصه بالطرق المذكورة في الملحق (أ) من المواصفة

رابعاً : امتصاص الماء

أ- لايزيد معدل امتصاص الماء للأجزاء من العينات التي تمثل النموذج على (٦)٪ في حالة غمرها لمدة (٢٤) ساعة .

ب- لاتزيد نسبة الامتصاص لجزء عينة واحدة عن (٧)٪.

ج ـ الفحص يتم بموجب الطريقة المذكورة في الملحق –ب- من المواصفة.

خامساً : نسبة الأملاح الكبريتية

بموجب م.ق.ع(٤٥) الجدول رقم(١) (يجري هذا الفحص في حالة كون المواد الأولية غير مفحوصة).

البلاطات الخرسانية المسبقة الصب
Precast Concrete Flags
(م.ق.ع ١١٠٧ لسنة ١٩٨٧)
التعديل الأول لسنة٢٠٠٢ والتعديل الثاني لسنة ٢٠١٦

أولا : الأبعاد

تنتج البلاطات بموجب الأبعاد المبينة في الجدول رقم (١) ومن الممكن إنتاج بلاطات بموجب أبعاد وأشكال أخرى يتفق عليها بين البائع والمشتري وبنفس متطلبات هذه المواصفة .

جدول رقم (١)

نوع البلاطة	الطول(مم)	العرض(مم)	السمك(مم)
أ	٥٠٠ ± ٢	٥٠٠ ± ٢	٥٠ ± ٣
ب	٦٠٠ ± ٢	٤٠٠ ± ٢	٥٠ ± ٣
ج	٤٠٠ ± ٢	٢٠٠ ± ٢	٥٠ ± ٣
د	٨٠٠ ± ٢	٨٠٠ ± ٢	٤٢ ± ٣
هـ	٤٠٠ ± ٢	٤٠٠ ± ٢	٥٠ ± ٣
و	٦٠٠ ± ٢	٢٠٠ ± ٢	٥٠ ± ٣

❁زوايا الوجه تكون قائمة لحد لا يتجاوز فرق طول قطري الوجه على (٣٠) مم (٣سم) ، البلاطات المهيأة للاستعمال في السطوح لكون حافاتها مهيأة لوضع حشوات المفاصل الخاصة .

❁ السمك :لايتجاوز معدل السمك لاثنتي عشرة قيمة مستحصلة من أربع قراءات لكل بلاطة من البلاطات الثلاثة (±٣) مم من السمك الموصوف .

ثانياً : التحمل المستعرض

لاتقل نتيجة التحمل المستعرض للبلاطات عن ما مبين في الجدول رقم (٢)

جدول رقم (٢)

نوع البلاطة	قوة الكسر (كيلو نيوتن)
أ	٨,٣
ب	٥,٣
ج	٤,٤
د	٥,٤
هـ	٨,٩
و	٢,٧

ثالثاً : امتصاص الماء

لا يتجاوز معدل الزيادة فـــي كتلة العينات المفحوصة من كل بلاطة فـــي حالة غمر النماذج في الماء لمدة (٢/١) ساعة على (٤)٪ أو لمدة (٢٤) ساعة على (١٠)٪ .

درجات السلم الخرسانية المسلحة الناتئة
Reinforced-Concrete Cantilever Stair Steps
(م. ق . ع ١٣٨١ لسنة١٩٨٨)

أولاً : المواد

١-١- السمنت : يكون مطابقاً لـ م.ق.ع رقم (٥) الخاصة بالسمنت البورتلاندي

١-٢- الركام

١-٢-١- ركام الخرسانة الظاهرة: يستعمل الركام الرخامي أو الأحجار الطبيعية الأخرى والتي تطابق الركام المحدد في م. ق.ع رقم (١٠٤٢) الخاصة بالكاشي الموزائيك.

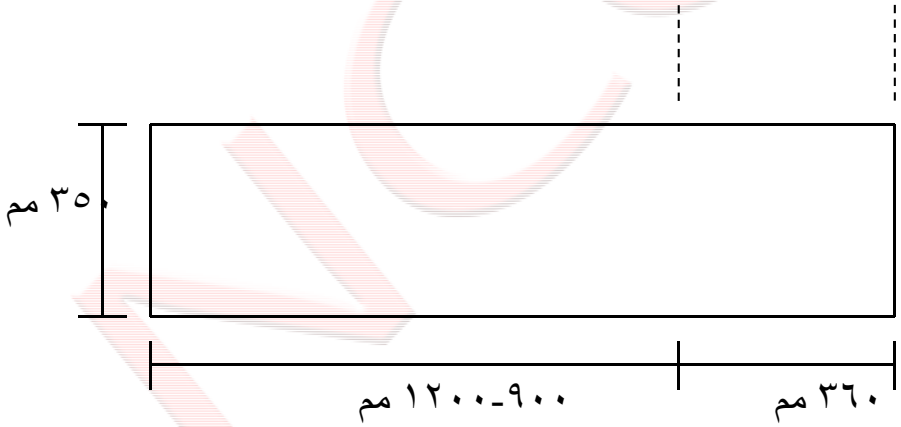
١-٢-٢- ركام الخرسانة المسلحة : يكون الركام المستعمل من المواد الطبيعية ومطابقاً لمتطلبات م. ق.ع رقم (٤٥) .

١-٣- المواد المالئة في الخرسانة الظاهرة: تستحصل من كسر الحجر الطبيعي الصالح.

١-٤- الخضاب : مطابقاً لمتطلبات م.ق.ع رقم (١٠٤٢) الخاصة بالكاشي الموزائيك .

ثانياً : الأبعاد

٢-١- أبعاد الدرجة الواحدة



٢-٢- التفاوت المسموح به : لايتجاوز(± ٥) مم للطول والعرض ،(± ٣) مم للسمك .

درجات السلم الخرسانية المسلحة الناتئة
Reinforced-Concrete Cantilever Stair Steps
(م. ق . ع ١٣٨١لسنة١٩٨٨)

ثالثاً : المتطلبات :

٣-١- سمك الطبقة الظاهرة:لايقل عن سمك اكبر مقاس للركام المستعمل فيها ولا يقل المعدل عـــن (٨) مم بعد الجلي والتنعيم .

٣-٢- فحص التحميل : لايقل ارتداد الهبوط عن (٨٥)٪ مـــن الهبوط الكلي ولا تظهر التشققات على سطح النموذج عند التحميل الأعلى .

٣-٣- تفاصيل تسليح الدرجة الواحدة كما في الشكل رقم (١) :

٣-٤- تكون الدرجة مستوفية لمتطلبات الكود العراقي للخرسانة .

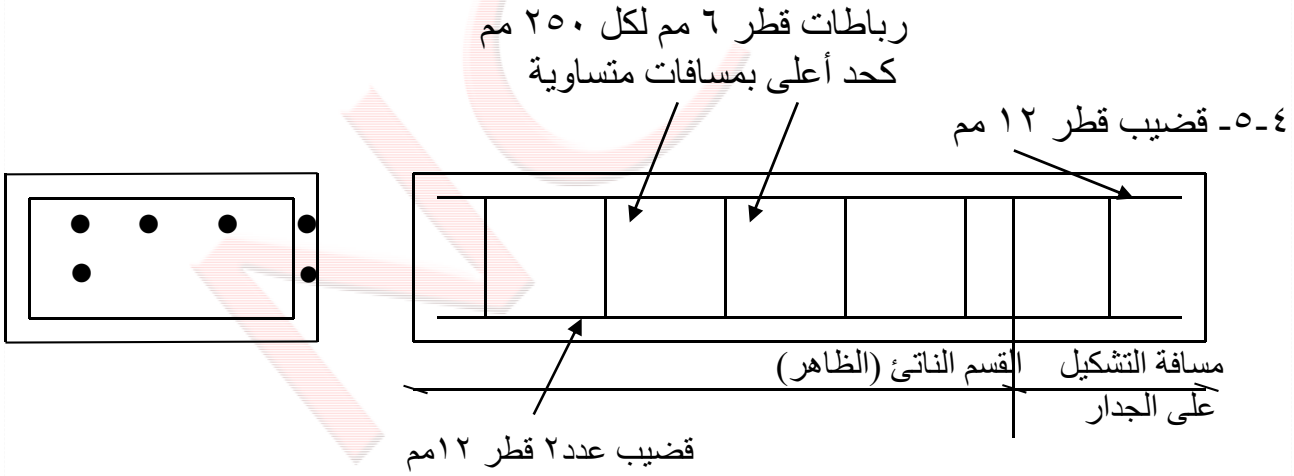
٣-٥- تكون الدرجة مستطيلة الشكل وسطحها العلوي مستوياً وتكون السطوح الرئيسية المتلاقيـــة متعامدة وحافات تلاقي السطوح مدورة قليلاً أو مائلة ، ويمكن التجهيز بأشكال أخرى حسب الاتفاق بين المجهز والمشتري .

٣-٦- يوزع الركام بصورة متجانسة لكافة الأوجه المعرضة .

٣-٧- تكون الأوجه خالية من النتوءات والفجوات والتشققات .

٣-٨- تكون جميع الحافات سليمة وخالية من التكسر .

٣-٩- يكون اللون متجانساً وبصورة خاصة للإرسالية الواحدة .



شكل رقم (١)

الأنابيب الخرسانية المسلحة وغير المسلحة بدون ضغط داخلي
Reinforced and Unreinforced Concrete Pipes without Internal Pressure
(م.ق.ع ١٤٣٢ لسنة١٩٨٩) والتعديل رقم ١ لسنة ٢٠١٣

أولاً : التصنيف

أ- الأنابيب غير المسلحة (أ)

ب- الأنابيب المسلحة : تقسم إلى أربع درجات تبعـــاً لمقدار تحملها تصاعدياً وهي م١، م٢ ، م٣ ، م٤

ثانياً : المتطلبات

٢-١- الغطاء الخرساني كما في الجدول اللاحق

سمك جدران الأنبوب (مم)	الحد الأدنى للغطاء الصافي (مم)
٢٥ فما دون	٦
اكبر من ٢٥	١٠
عند تدرجات السدادة	٦

٢-٢- الأبعاد والتفاوتات

٢-٢-١- الأقطار : لايختلف القطر الداخلي الحقيقي للأنبوب عن القطر التصميمي بأكثر مما مثبت فـــي الجدول اللاحق* (الجدول رقم (١) حول مديات الاقطار التصميمية) :

القطر الداخلي التصميمي (مم)	التفاوت المسموح حد أعلى (مم)
٦٠٠ ≥	± ٧
٦٠٠ < ، ١٢٠٠ ≥	± ٨
١٢٠٠ < ، ١٦٥٠ ≥	± ١٠
١٦٥٠ <	± ١٣

٢-٢-٢- سمك الجدار: لايختلف سمك جدار الأنبوب عن السمك التصميمي بأكثر مما وارد في الجدول اللاحق ويسمح بزيادة سمك الجدار في حالة كون الغرض من الزيادة هو لتوفير قاعدة مسطحة للأنبوب .

سمك الجدار التصميمي (مم) **	التفاوت المسموح به (مم)
٣٠ ≥	+ ٥ ، ٢ -
٣٠ < ، ٥٠ ≥	+ ٥ ، ٣ -
٥٠ < ، ٦٥ ≥	+ ٥ ، ٤ -
٦٥< ، ٧٥ ≥	± ٥
٧٥< ، ٩٥ ≥	± ٦
٩٥< ، ١١٥ ≥	± ٧
١١٥ < ، ١٣٥ ≥	± ٨
١٣٥< ، ١٥٥ ≥	± ٩
١٥٥<	± ١٠

* يمكن تطبيق التفاوتات الواردة في هذا الجدول على الأقطار الخارجية .

** بالرجوع الى سمك الجدار التصميمي للمنتج لصنف كل أنبوب وحمل .

الأنابيب الخرسانية المسلحة وغير المسلحة بدون ضغط داخلي
Reinforced and Unreinforced Concrete Pipes without Internal Pressure
(م.ق.ع ١٤٣٢ لسنة١٩٨٩) والتعديل رقم ١/ ٢٠١٣

٢-٢-٣- الاستقامة:أ- لا يسمح بانحراف يزيد على(٣)مم لكل متر من طول الأنبوب عند فحصه حسب المواصفة الخاصة بطرق فحص الأنابيب الخرسانية (١٤٣٣) .
ب- لا يسمح بزيادة الانحراف الكلي للطول الكامل للأنبوب على (١٢) مم .

٢-٢-٤- تعامد النهايات:أ- تكون نهايات الأنبوب قائمـــة ولا يزيد انحرافها على ضلع زاوية الضبط على (١) مم لكل (٢٠٠) مم مـــن القطر التصميمي أو ضمن (١٠) مم أيهما أقل .
ب- في حالة الأنابيب التي يقل قطرها عن(٤٠٠)مم يكون التفاوت الأعلى المسموح به (٢) مم عند فحصـه حسب المواصفة الخاصـــة لفحص الأنابيب الخرسانية (١٤٣٣) .

٢-٣- إتقان الصنع والإنهاء: كما في الجدول اللاحق

التصدعات والشقوق	لا يزيد عرضها على ٠,١مم
النتوءات	لا يزيد ارتفاعها على ٣ مم
الحفر	لا يزيد عمقها على ٣ مم

ثالثاً : فحص التحميل

يجري فحص التحميل الملائم بإحدى الطرق الواردة في المواصفة الخاصة بفحص الأنابيب الخرسانية (١٤٣٣)
٣-١- الأنابيب غير المسلحة (أ) (أحمال الفحص للأنابيب غير المسلحة هي عبارة عن قيم الحمل الأعلى للأنابيب المسلحة صنف (٢)) .

المقاس الاسمي * للأنبوب (مم)	حمل الفحص كيلو نيوتن \ م^{٢}
١٠٠	٢٠
١٥٠	٢٠
٢٢٥	٢١
٣٠٠	٢٣
٣٧٥	٢٦
٤٥٠	٣٠
٥٢٥	٣٥
٦٠٠	٣٩

*المقاس الاسمي: هو رقم تقريبي مساوي تقريباً إلى قطر الأنبوب

٣-٢- الأنابيب المسلحة(م١،م٢،م٣،م٤):لاحظ الجدول الخاص بأحمال الفحص لأصناف لأنابيب المسلحة (الجدول ٢) .

الأنابيب الخرسانية المسلحة وغير المسلحة بدون ضغط داخلي
Reinforced and Unreinforced Concrete Pipes without Internal Pressure
(م.ق.ع ١٤٣٢ لسنة١٩٨٩) والتعديل رقم ١/ ٢٠١٣

رابعاً : فحص ضغط الماء الساكن

أ- يشترط بالأنابيب أن تقاوم ضغط مائـــي ساكن مقداره(٩٠) كيلـــو باسكال دون ظهور علامة للنضوح أو أي عيب آخر .

ب- إجراء الفحص بموجب (م.ق.ع ١٤٣٣)

خامساً : فحص الامتصاص

أ- يشترط إن لا تزيد نسبة الامتصاص لكل عينة فحص معبراً عنها كنسـبة مئوية للكتلة الجافة للعينة عن :

أنابيب تصريف مياه المجاري	٦,٥٪
أنابيب لإغراض أخرى	٨ ٪

ب- إذا كان عدد العينات لا يقل عن (٨٠) ٪ مطابقة لمتطلبات الفحص فتقطع بدل العينـــة الفاشلة عينة أخرى من نفس الأنبوب وتفحص وتستبدل النتيجة بالنتيجة الجديدة.

ت- إذا زاد بعـد ذلك عدد العينات المطابقة لمتطلبات الفحص على (٨٠)٪ فتعتبر الأنابيب الممثلة بهذه العينات مطابقة للفحص.

سادساً : المفاصل

٦-١- المفاصل الجاسئة (لاحظ الشكل ١)

٦-٢- مفاصل الكم والسدادة (لاحظ الشكل ١)

سابعاً : سمك مقياس الشق

عند إجراء فحص التحميل يقتضي عدم نشوء شق في أي أنبوب أكبر مما محدد في الجدول الآتي :

الغطاء المحدد (مم)	سمك مقياس الشق (مم)	
	أنبوب محمل	أنبوب بعد رفع التحميل
١٠ ≥	٠,١٥	٠,١٠
٢٠ ≥ ، ١٠ <	٠,٢٠	٠,١٥
٢٠ <	٠,٢٥	٠,٢٠

الأنابيب الخرسانية المسلحة وغير المسلحة بدون ضغط داخلي
Reinforced and Unreinforced Concrete Pipes Without Internal Pressure
(م.ق.ع ١٤٣٢ لسنة١٩٨٩) والتعديل رقم (١) لسنة ٢٠١٣

الجدول (١) : الأقطار الداخلية الحقيقية للأنابيب المنتجة

المقاس الاسمي للأنبوب(مم)	القطر الداخلي الأقصى لجميع أصناف الأنابيب(مم)	القطر الداخلي للأنبوب (مم) حد أدنى				
		الأنابيب غير المسلحة أ	صنف م١	صنف م٢	صنف م٣	صنف م٤
١٠٠	١٠٥	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
١٥٠	١٥٥	١٥٠	١٥٠	١٥٠	١٥٠	١٥٠
٢٢٥	٢٣٠	٢٢٥	٢٢٥	٢٢٥	٢٢٥	٢٢٥
٣٠٠	٣١٠	٣٠٠	٣٠٠	٣٠٠	٣٠٠	٢٩٠
٣٧٥	٣٨٥	٣٧٥	٣٧٥	٣٧٥	٣٧٥	٣٦٥
٤٥٠	٤٦٠	٤٥٠	٤٥٠	٤٥٠	٤٤٥	٤٤٠
٥٢٥	٥٤٠	-	٥٢٥	٥٢٥	٥٢٠	٥١٠
٦٠٠	٦١٥	-	٦٠٠	٦٠٠	٥٩٠	٥٨٠
٧٥٠	٧٧٠	-	٧٥٠	٧٥٠	٧٤٠	٧٢٠
٩٠٠	٩٢٠	-	٩٠٠	٩٠٠	٨٨٥	٨٦٥
١٠٥٠	١٠٨٠	-	١٠٥٠	١٠٥٠	١٠٣٠	١٠٠٠
١٢٠٠	١٢٣٠	-	١٢٠٠	١٢٠٠	١١٧٥	١١٤٥
١٣٥٠	١٣٨٠	-	١٣٥٠	١٣٥٠	١٣٢٠	١٢٩٠
١٥٠٠	١٥٣٠	-	١٥٠٠	١٥٠٠	١٤٧٠	١٤٤٠
١٦٥٠	١٦٨٠	-	١٦٥٠	١٦٥٠	١٦١٠	١٥٨٠
١٨٠٠	١٨٣٠	-	١٨٠٠	١٨٠٠	١٧٦٠	١٧٢٠
١٩٥٠	١٩٩٠	-	١٩٥٠	١٩٥٠	١٩٠٠	١٨٧٠
٢١٠٠	٢١٤٠	-	٢١٠٠	٢١٠٠	٢٠٥٠	٢٠١٠

ملاحظة :

على المنتج عند الطلب أن يعلم المشتري بالقطر التصميمي الحقيقي للأنبوب الذي يمكن تجهيزه لأي قطـــر داخلي اســـمي في طلب ما بشرط إن يكون ضمن مدى الأقطار المبينة في الجدول آنفاً .

الأنابيب الخرسانية المسلحة وغير المسلحة بدون ضغط داخلي
Reinforced and Unreinforced Concrete Pipes Without Internal Pressure
(م.ق.ع ١٤٣٢ لسنة١٩٨٩) والتعديل رقم (١) لسنة ٢٠١٣

الجدول (٢) : أحمال الفحص للأصناف (١٠-٢) (أنابيب خرسانية مسلحة)

قطر الأنبوب الاسمي (DN)	حمل فحص التشقق أو الحمل الأعلى (ملاحظة رقم ١) كيلو نيوتن / متر											
	صنف ٢		صنف ٣		صنف ٤		صنف ٦		صنف ٨		صنف ١٠	
	حمل التشقق	الحمل الأعلى	حمل التشقق	الحمل الأعلى	حمل التشقق	الحمل الاعلى	حمل التشقق	الحمل الأعلى	حمل التشقق	الحمل الأعلى	حمل التشقق	الحمل الأعلى
١٠٠	١٣	٢٠	٢٠	٣٠	٢٦	٣٩	-	-	-	-	-	-
١٥٠	١٣	٢٠	٢٠	٣٠	٢٦	٣٩	-	-	-	-	-	-
٢٢٥	١٤	٢١	٢١	٣٢	٢٨	٤٢	-	-	-	-	-	-
٣٠٠	١٥	٢٣	٢٣	٣٤	٣٠	٤٥	٤٥	٥٦	٦٠	٧٥	٧٥	٩٤
٣٧٥	١٧	٢٦	٢٦	٣٩	٣٤	٥١	٥١	٦٤	٦٨	٨٥	٨٥	١٠٦
٤٥٠	٢٠	٣٠	٣٠	٤٥	٤٠	٦٠	٦٠	٧٥	٨٠	١٠٠	١٠٠	١٢٥
٥٢٥	٢٣	٣٥	٣٥	٥٢	٤٦	٦٩	٦٩	٨٦	٩٢	١١٥	١١٥	١٤٤
٦٠٠	٢٦	٣٩	٣٩	٥٩	٥٢	٧٨	٧٨	٩٨	١٠٤	١٣٠	١٣٠	١٦٣
٦٧٥	٢٩	٤٤	٤٤	٦٥	٥٨	٨٧	٨٧	١٠٩	١١٦	١٤٥	١٤٥	١٨١
٧٥٠	٣٢	٤٨	٤٨	٧٢	٦٤	٩٦	٩٦	١٢٠	١٢٨	١٦٠	١٦٠	٢٠٠
٨٢٥	٣٥	٥٢	٥٢	٧٨	٦٩	١٠٤	١٠٤	١٢٩	١٣٨	١٧٣	١٧٣	٢١٦
٩٠٠	٣٧	٥٦	٥٦	٨٤	٧٤	١١١	١١١	١٣٩	١٤٨	١٨٥	١٨٥	٢٣١
١٠٥٠	٤٢	٦٣	٦٣	٩٥	٨٤	١٢٦	١٢٦	١٥٨	١٦٨	٢١٠	٢١٠	٢٦٣
١٢٠٠	٤٦	٦٩	٦٩	١٠٤	٩٢	١٣٨	١٣٨	١٧٣	١٨٤	٢٣٠	٢٣٠	٢٨٨
١٣٥٠	٥٠	٧٥	٧٥	١١٣	١٠٠	١٥٠	١٥٠	١٨٨	٢٠٠	٢٥٠	٢٥٠	٣١٣
١٥٠٠	٥٤	٨١	٨١	١٢٢	١٠٨	١٦٢	١٦٢	٢٠٣	٢١٦	٢٧٠	٢٧٠	٣٣٨
١٦٥٠	٥٨	٨٧	٨٧	١٣١	١١٦	١٧٤	١٧٤	٢١٨	٢٣٢	٢٩٠	٢٩٠	٣٦٣
١٨٠٠	٦٢	٩٣	٩٣	١٣٩	١٢٤	١٨٦	١٨٦	٢٣٣	٢٤٨	٣١٠	٣١٠	٣٨٨
١٩٥٠	٦٦	٩٩	٩٩	١٤٩	١٣٢	١٩٨	١٩٨	٢٤٨	٢٦٤	٣٣٠	٣٣٠	٤١٣
٢١٠٠	٧٠	١٠٥	١٠٥	١٥٨	١٤٠	٢١٠	٢١٠	٢٦٣	٢٨٠	٣٥٠	٣٥٠	٤٣٨
٢٤٠٠	٧٨	١١٧	١١٧	١٧٦	١٥٦	٢٣٤	٢٣٤	٢٩٣	٣١٢	٣٩٠	٣٩٠	٤٨٨
٢٧٠٠	٨٦	١٢٩	١٢٩	١٩٤	١٧٢	٢٥٨	٢٥٨	٣٢٣	٣٤٤	٤٣٠	٤٣٠	٥٣٨
٣٠٠٠	٩٤	١٤١	١٤١	٢١٢	١٨٨	٢٨٢	٢٨٢	٣٥٣	٣٧٦	٤٧٠	٤٧٠	٥٨٨
٣٣٠٠	١٠٢	١٥٣	١٥٣	٢٣٠	٢٠٤	٣٠٦	-	-	-	-	-	-
٣٦٠٠	١١٠	١٦٥	١٦٥	٢٤٨	٢٢٠	٣٣٠	-	-	-	-	-	-
٣٩٠٠	١١٨	١٧٧	١٧٧	٢٦٦	٢٣٦	٢٥٤	-	-	-	-	-	-
٤٢٠٠	١٢٦	١٨٩	١٨٩	٢٨٤	٢٥٢	٢٧٨	-	-	-	-	-	-

ملاحظة :

١- يحدد حمل الفحص للأنبوب ذي الاستخدام المعين وفق المواصفة المختصة .

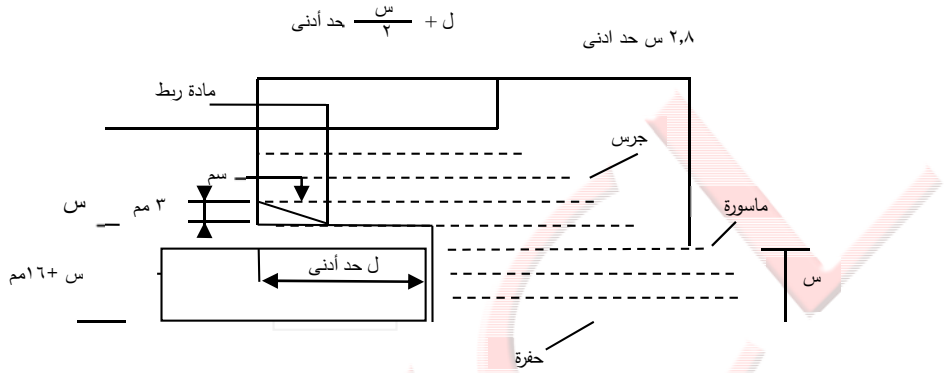
٢- يتناسب مقدار حمل التشقق مع رقم الصنف (مثلاً صنف ٨ = صنف ٢×٤) .

٣- تستخرج أحمال التشقق للأصناف المتوسطة بالتقريب الخطي بين أقرب قيم في الجدول مقربة الى أقرب عدد صحيح (مثلاً : أنبوب قطره الاسمي (٣٠٠) يكون حمل التشقق للصنف ٧: (٤٥ + ٦٠) /٢ = ٥٣ كيلو نيوتن / متر

٤- يحسب الحمل الأعلى لأصناف الأنابيب تحت صنف (٦) من حاصل ضرب ١,٥ × حمل التشقق ، أما الأنابيب صنف (٦) فما فوق فتحسب قيمة الحمل الأعلى من حاصل ضرب ١,٢٥ × حمل التشقق .

الأنابيب الخرسانية المسلحة وغير المسلحة بدون ضغط داخلي
Reinforced and Unreinforced Concrete Pipes Without Internal Pressure
(م.ق.ع ١٤٣٢ لسنة١٩٨٩) والتعديل رقم (١) لسنة ٢٠١٣

شكل (١) : النسب الموصى بها للأكمام



النسب الموصى بها للأكمام

القطر الاسمي للأنبوب(مم)	الطول الأدنى (ل)
١٠٠	٤٥
١٥٠	٥٠
٢٢٥	٥٥
٣٠٠	٦٠
٣٧٥	٦٥
٤٥٠	٦٥
٥٢٥	٧٠
٦٠٠	٧٠
٧٥٠	٨٠
٩٠٠	٩٠
١٠٥٠	٩٥
١٢٠٠ فما فوق	١٠٠

الكتل الخرسانية الخلوية (الثرمستون)
Cellular Concrete Block
(م.ق.ع ١٤٤١ لسنة٢٠٠٠)
(التعديل الأول لسنة٢٠٠٠ والثاني لسنة٢٠٠٩ والثالث لسنة٢٠١٣ والرابع لسنة٢٠١٥)

أولا : الأوجه

تكون الأوجه المتقابلة متوازية وخالية من العيوب التي تؤثر على أدائها وتكون الزوايا قائمة والحافات حادة.

ثانياً : الأبعاد

تكون أبعاد الكتل كما مبين في الجدول

الطول (مم)	الارتفاع (مم)	السمك(مم)
٤٩٠	٢٤٠	٦٠ ١٢٠ ١٨٠ ٢٤٠
٥٩٠	٢٤٠	٦٠ ١٢٠ ١٨٠ ٢٤٠

ثالثاً : التفاوتات بالأبعاد

الحد الأعلى(± ٣) مم لأي بعد .

رابعاً : الخواص الفيزيائية

تكون الخواص الفيزيائية للكتل والمكعبات الخرسانية الخلوية كما مبين في الجدول

الصنف	الكثافة* (كغم/م^3)	مقاومة الانضغاط (كحد أدنى) نيوتن / مم^2				معامل امتصاص الماء
		مكعب		كتلة		
		وحدة واحدة	معدل	وحدة واحدة	معدل	
		(١)	(٢)	(٣)	(٤)	(٥)
٠,٤	٤٥٠-٣٥١	٠,٨	١	٠,٥٦	٠,٧	يحدد من قبل المنتج
٠,٥	٥٥٠-٤٥١	١,٦	٢	١,١٢	١,٤	
٠,٦	٦٥٠-٥٥١	٢,٤	٣	١,٦٨	٢,١	
٠,٧	٧٥٠-٦٥١	٣,٢	٤	٢,٢٤	٢,٨	
٠,٨	٨٥٠-٧٥١	٤,٨	٦	٣,٣٦	٤,٢	

*الكثافة في حالة الجفاف

خامساً : الامتصاص

٥-١- الكلي لايزيد على (٤٥)٪ وزناً للأصناف الخمسة لنماذج الخرسانة الخلوية (الزامي).

٥-٢- الشعري لا يزيد على (١٢٠) مم للأصناف الخمسة لنماذج الخرسانة الخلوية (استرشادي) .

٥-٣- الانكماش البعدي : لايزيد الانكماش البعدي على (٠,١) % للأصناف الخمسة لنماذج الخرسانة الخلوية (استرشادي).

طابوق الرصف الخرساني
Concrete Pavement Bricks
(م.ق.ع ١٦٠٦لسنة ٢٠١٧) التحديث الثاني

أولا : المظهر
يكون ذا بنية كثيفة خالية من التصدعات وحافاته الجانبية متوازية ومستوية وتكون حافات الطبقتين بكافة أشكال قطعها خالية من العيوب التي قد تؤثر على وضع الطابوقة وضعاً سليماً .

ثانياً : تفاوت الأبعاد
١- يكون التفاوت في الطول أو العرض (±٢) مم .
٢- يكون التفاوت في السمك (±٣) مم .
٣- يكون التفاوت المسموح به عند وجود نتوء أو بروز جانبي (±١,٥) مم .

ثالثاً : التصنيف
الأبعاد : تكون أبعاد طابوق الرصف الخرساني كما مبينة في الجدول رقم (١)

جدول رقم (١) الأبعاد

الصنف حسب نوع درجة التحميل	المساحة السطحية (مم)^2		الطول (مم)	السمك (مم)	
	كحد أدنى	كحد أعلى	كحد أعلى	كحد أدنى	كحد أعلى
نوع ذو درجة تحميل عالية	٥٠٠٠	٦٠٠٠٠	٢٩٠	٨٠	١٤٠
نوع ذو درجة تحميل متوسطة	٥٠٠٠	٦٠٠٠٠	٢٩٠	٦٠	١٤٠
نوع ذو درجة تحميل خفيفة	-	-	٢٩٠	٦٠	١٤٠

رابعاً : امتصاص الماء
يكون امتصاص الماء لطابوق الرصف الخرساني كنسبة مئوية من الوزن الجاف كما مبين في الجدول رقم (٢)

الجدول رقم (٢) امتصاص الماء

الصنف حسب نوع درجة التحميل	نسبة امتصاص الماء (٪) كحد أعلى	
	المعدل	لوحدة واحدة
نوع ذو درجة تحميل عالية	٦	٨
نوع ذو درجة تحميل متوسطة	٧	٩
نوع ذو درجة تحميل خفيفة	١٠	١٢

خامساً : مقاومة الانضغاط
تكون مقاومة انضغاط طابوق الرصف الخرساني كما مبين في الجدول رقم (٣)

جدول رقم (٣) مقاومة الانضغاط

التصنيف حسب درجة التحميل	مقاومة الانضغاط (نيوتن\مم^2) كحد أدنى	
	المعدل	لوحدة واحدة
درجة تحميل عالية	٥٥	٥٠
درجة تحميل متوسطة	٣٥	٣٠
درجة تحميل خفيفة	٣٠	٢٥

سادساً : مقاومة البري
لا يزيد معدل الفقدان في السمك على (٣) مم

الأعمدة الخرسانية المسلحة المستعملة للاسيجة
Reinforced Concrete Fence Posts
(م.ق.ع ١٦٨٧لسنة١٩٩٢)

أولاً : التصنيف :- تصنف الأعمدة الخرسانية المسلحة للاسيجة الى الأصناف الآتية :-

١-١- الأعمدة الوسطية : تشكل أغلبية الأعمدة في الاسيجة ذات النسيج السلكي وتكون معدة لتحمل هذا النسيج مابين أعمدة الشد .

١-٢- أعمدة الشد: أعمدة رئيسية يستعمل الى جانب أعمدة الإسناد لمقاومة الاجهادات المتولدة بنتيجة الشد في الأسلاك وتستعمل في الزوايا والنهايات والمواقع الوسطية على طول السياج .

١-٣- أعمدة الإسناد: تثبت بوضع مائل لإسناد أعمدة الشد.

١-٤- أعمدة ومساند البوابات: أعمدة خرسانية ومساند أبعادها تتناسب مع أطوال البوابات .

ثانياً : التسليح

٢-١- تفاصيل التسليح: يكون مطابقاً لـ م. ق.ع (٥٧٣) ويكون على شكل قفص من ربط (٤) قضبان فولاذية مثبتة بواسطة أطواق من الفولاذ المطاوع لا يقل قطرها عن (٢,٦٥) مم ولا تزيد المسافة بين مراكزها على (٤٠) سم .

٢-٢- مقاسات قضبان التسليح : أنظر الجدول رقم (١)

ثالثاً : المتطلبات

٣-١- الأبعاد: لاحظ جدول رقم (١)

٣-٢- التفاوتات المسموح بها في الإبعاد ويسمح بالتفاوتات المذكورة لاحقاً لجميع أنواع الأعمدة الخرسانية :-

أ- المقطع العرضي -٤مم + ٦مم

ب- الطول -٢٥ مم + ٥٠ مم

ج- الاستقامة ٠,٥ ٪

رابعاً : مقاومة انضغاط المكعب

أ- لا تقل عن (٢٦) نيوتن/مم^{٢} بعمر (٢٨) يوم .

ب- لا تقل عن (١٧,٥) نيوتن/مم^{٢} بعمر (٧) يوم على ان يتم أتباع أسلوب من قبل المنتج لتأشير المكعبات لربطها بالإرسالية التي تعود لها .

الأعمدة الخرسانية المسلحة المستعملة للاسيجة
Reinforced Concrete Fence Posts
(م.ق.ع ١٦٨٧ لسنة ١٩٩٢)

الجدول (١) تسليح الأعمدة الخرسانية المستعملة في الاسيجة

المسافة بين المساند م					١,٥	١,٨	٢,٠٠	٢,٦	٢,٦		
	أبعاد المقطع مم				٧٥ × ٧٥	٧٥ × ١٠٠		٨٥ × ١٠٠			
	قطر حديد التسليح مم				٦						
الأعمدة	البوابات	بداية بطول	أبعاد المقطع	ع	١٥٠ × ١٥٠						
			قطر حديد التسليح	ق	٦	١٢					
		نهاية بطول	أبعاد المقطع	ع	١٢٥ × ١٢٥						
			قطر حديد التسليح	ق	٨						
	الشد	أبعاد المقطع		ع	١٠٠ × ١٠٠	١٢٥ × ١٢٥					
		قطر حديد التسليح		ق	٦	٨					
	الوسطية	أبعاد مقطع القاعدة		ق	١٠٠ × ١٠٠	١٢٥ × ١٢٥					
		قطر حديد التسليح		ق	٦						
	عدد الأسياخ الطولية				٤	٦	٨	٨	١٠		
	قطر الأسياخ الطولية مم				١٠	١٢	١٦	١٦	١٦		
	عدد الأسياخ العرضية – الخيوط الحلزونية*				٣	٣	٣	٣	٣		
	قطر الأسياخ العرضية – الخيوط الحلزونية مم				٦	٦	٦	٦	٦		
	تباعد الأسياخ العرضية – الخيوط الحلزونية مم				٢٠٠	١٥٠	١٥٠	١٥٠	١٠٠		

* في حالة استعمال اسلاك شائكة فتضاف (٣) ثلاثة ثقوب اخرى في الجزء العلوي المائل للعمود
** ان أطوال المساند المذكورة في الجدول مناسبة عند استخدامها بزاوية ٤٥ ° وعندما تكون هذه الاطوال غير مناسبة لظروف الموقع عند ذلك تخضع للاتفاق بين المشتري والمجهز

الماء المستخدم في صنع الخرسانة
Water for Making Concrete
(م. ق. ع ١٧٠٣لسنة١٩٩٢) والتعديل رقم (١) لسنة ٢٠١٦

أولاً : الفحوص المطلوبة

تكون خواص الماء الصالح للاستخدام في الخرسانة كما مبين في الجدول :

الفحوص المطلوبة	حدود المواصفة ملغم\لتر	العدد المطلوب
الكبريتات SO_3^{-2}	لاتتجاوز ١٠٠٠ ملغم من ثالث أوكسيد الكبريت/لتر	لكل مصدر عدا المياه الصالحة للشرب
الكاربونات والبيكاربونات	لايزيد مجموعها على ١٠٠٠	
الكلوريدات ❁	لاتتجاوز ٥٠٠	
الشوائب غير العضوية	مجموع الايونات لا يتجاوز ٣٠٠٠	
الشوائب العضوية	يجري فحص المياه التي لها لون ورائحة ملحوظة	

❁ لإغراض حماية حديد الخرسـانة من التآكل تكون حدود الكلوريدات في الخرسانة محسوبة كنسبة مئوية من وزن السمنت كما في الجدول لاحقاً :

النوع	الحد الأعلى لمحتوى الايون الكلوريد الذائب في الماء في الخرسانة محسوباً كنسبة مئوية من كتلة السمنت
خرسانة مسبقة الجهد	٠,٠٦
خرسانة مسلحة معرضة الى أيون الكلوريد	٠,١٥
خرسانة مسلحة جافة ومحمية من الرطوبة	١,٠٠
تراكيب خرسانية مسلحة أخرى	٠,٣

متطلبات الخرسانة المتصلبة
بموجب " الكود العراقي لمتطلبات الخرسانة المسلحة للمباني "
لسنة ١٩٨٧

١ - المتطلبات :-

١-١- إن الحد الأدنى لمتطلبات المقاومة والديمومة للخرسانة في حالتها المتصلبة تقرر من اعتبارات مقاومة الانضغاط المميزة للخرسانة وقد يتطلب الأمر تجاوز الحد الأدنى في حالة الحاجة لإنهاء سطحي محدد أو خاصية معينة أخرى .

١-٢ يعتمد في تحديد صنف الخرسانة المطلوب جزئياً على الغرض من استعمالها وعلى مقاومة الانضغاط المميزة المطلوبة للحصول على المقاومة المناسبة (جدول ١) وكذلك جزئياً على ظروف التعرض (فقرة ١-٣) .

جدول (١) أصناف الخرسانة

الصنف	المقاومة المميزة Fcu ، نت/مم^2	أدنى صنف مطابق للاستعمال المناسب
C7	7.0	خرسانة اعتيادية
C10	10.0	
C15	15.0	
C20	20.0	خرسانة مسلحة
C25	25.0	
C30	30.0	
C35	35.0	
C40	40.0	
C50	50.0	

١-٣- ظروف التعرض :-

أ- درجة التعرض :-

عنـــد تعرض الخرسانة لظروف مختلفة كالهواء أو الرطوبة أو البلل أو لظروف قاســية أخرى ولغرض أنتاج خرســانة ذات ديمومة يجب الأخذ بنظر الاعتبار نوعيــة ونفاذيـــة الخرسانة وبصـــورة خاصـــة الحد الأعلى لنســبة الماء الطليق / السمنت ومحتوى السمنت في الخلطة الخرســانية (جدول رقم ٢) بالإضافة الى مقاومة الانضغاط المميزة المطلوبة .

متطلبات الخرسانة المتصلبة
بموجب " الكود العراقي لمتطلبات الخرسانة المسلحة للمباني "
لسنة ١٩٨٧

جدول (٢)– متطلبات الديمومة لخرسانة معرضة لظروف محددة ومصنوعة من الاسمنت البورتلاندي بأنواعه ومن الركام ذو الوزن الاعتيادي

نوع التعرض	الخرسانة المسلحة			الخرسانة الاعتيادية		
	نسبة الماء الطليق/ السمنت لاتزيد عن	محتوى السمنت لايقل عن	ادنى صنف للخرسانة	نسبة الماء الطليق/ السمنت لاتزيد عن	محتوى السمنت لايقل عن	أدنى صنف للخرسانة
طفيف : السطح محافظ عليه من الجو أو من الظروف القاسية (الخرسانة الخارجية المحمية المعرضة للهواء والخرسانة الداخلية)عدا التعرض للظروف الجوية الاعتيادية لفترة قصيرة خلال التشييد. الأسس الشريطية والخرسانة المالئة للحفر للأبنية الواطئة عندما تكون ظروف التربة غير قاسية (صنف ١جدول (٣))	0.7	250	C20	0.8	200	C15
معتدل : السطوح المبللة المحمية من المطر الشديد ومن التجمد ، الخرسانة المطمورة والخرسانة المعرضة للماء بصورة مستمرة (لاحظ أيضا التعرض الطفيف آنفاً)	0.6	300	C25	0.7	250	C25
قاسي : السطوح المعرضة لرشقات من المطر ولدورات متعاقبة من البلل والجفاف أو لتجمد عرضي ، السطوح المعرضة للتكثيف الشديد أو الملامسة لماء جاري أو للمحاليل المائية ، السطوح الداخلية للمنشآت المعرضة للظروف البحرية	0.5	350	C30	0.6	300	C30
قاسي جداً : السطوح المعرضة لظروف بحرية أو لتأثير أبخرة تسبب التآكل أو للماء الجاري الضار ذو PH مساو الى 4.5 أو أقل ، السطوح المبللة المعرضة لتأثيرات أملاح إزالة الجليد أو لظروف التجمد القاسية .	0.4	350	C35	0.45	300	C40

متطلبات الخرسانة المتصلبة
بموجب " الكود العراقي لمتطلبات الخرسانة المسلحة للمباني "
لسنة ١٩٨٧

ب- تأثير أملاح الكبريتات الخارجية :-

يستخدم جدول (٣) في حالة تعرض الخرسانة لتأثير أملاح الكبريتات الخارجية :

الصنف	تركيز الكبريتات ممثلة بـ (SO_3)			نوع السمنت	الحد الأدنى لمحتوى السمنت كغم/م^3	الحد الأعلى لنسبة الماء الطليق/السمنت
	في التربة		في المياه الجوفية غم/لتر			
	SO_3 الكلية %	SO_3 في مستخلص 1:2 (ماء:تربة) غم/لتر				
1	أقل من 0.2	1.0	أقل من 0.3	البورتلاندي الاعتيادي	280	0.55
2	0.5-0.2	1.9-1.0	1.2-0.3	البورتلاندي الاعتيادي البورتلاندي المقاوم للكبريتات	330 280	0.50 0.55
3	1.0-0.5	3.1-1.9	2.5-1.2	البورتلاندي المقاوم للكبريتات	330	0.50
4	2.0-1.0	5.6-3.1	5.0-2.5	البورتلاندي المقاوم للكبريتات	370	0.45
5	أكثر من2.0	أكثر من 5.6	أكثر من 5.0	البورتلاندي المقاوم للكبريتات بالإضافة لغطاء مناسب للوقاية	370	0.45

٢- تقييم الخرسانة وقبولها :-

٢-١- تعتبر نتيجة فحص المقاومة ما يساوي معدل المقاومة لثلاثة مكعبات معدة من نموذج مأخوذ من وجبات خرسانية مختارة عشوائياً وتفحص بعمر (٢٨) يوماً أو بعمر أقل حسب ما هو موصوف .

يجب أن يكون النموذج مأخوذاً ، قدر الإمكان من النقطة النهائية لخروج الخرسانة من الخلاطة وفي حالة الخرسانة جاهزة الخلط ، يؤخذ النموذج من الشاحنة الخلاطة عند نقطة الاستلام النهائية .

٢-٢- يجب أن يجري فحص واحد للمقاومة على الأقل لكل صنف من الخرسانة ولكل يوم وبموجب الجدول رقم (٤).

متطلبات الخرسانة المتصلبة
بموجب " الكود العراقي لمتطلبات الخرسانة المسلحة للمباني "
لسنة ١٩٨٧

جدول (٤) معدلات النماذج الخرسانية

	معدل 1	معدل 2
معدل أخذ النماذج	20 م^3 أو 20 وجبة	50 م^3 أو 50 وجبة
	أيهما أقل حجماً	
مناسبة لمنشآت مثل	جميع أجزاء المنشأ عدا المنشآت المبينة في معدل 2	الأسس (الرمثية) وحواجز الماء والمنشآت المشابهة

٢-٣- إذا كان حجم الخرسانة الكلية المنتجة في أي مشروع يتطلب أن تتكرر الفحوص المطلوبة بموجب الفقرة (٢-٢) بأقل من أربعة فحوص مقاومة لكل صنف من الخرسانة ، فيجب إجراء فحوص من أربع وجبات مختارة عشوائياً على الأقل أو من كل وجبة أذا كان عدد الوجبات المستعملة أقل من أربعة .

٢-٤- عند فحص النماذج الخرسانية التي تعالج مختبرياً ، فأن نوعية الخرسانة تعتبر مقبولة إذا :-

أ- كان معدل المقاومة المحتسبة من أي أربعة فحوص متعاقبة للمقاومة لنماذج معالجة في المختبر يزيد بمقدار (٣نت/مم^2) على الأقل عن مقاومة الانضغاط المميزة Fcu .

ب- كانت نتيجة أي فحص منفرد للمقاومة لاتقل عن مقاومة الانضغاط المميزة Fcu بمقدار (٣نت/مم ^{2}).

المكعبات الخرسانية
بموجب الكود العراقي ١٩٨٧/١

- عند فحص النماذج الخرسانية فأن الخرسانة تعتبر مقبولة إذا :-

أ- كان معدل المقاومة المحتسبة من أي أربعة فحوص متعاقبة للمقاومة لنماذج معالجة في المختبر يزيد بمقدار (٣نت/مم^{٢})على الأقل عن مقاومة الانضغاط المميزة .

ب- كانت نتيجة أي فحص منفرد للمقاومة لاتقل عن مقاومة الانضغاط المميزة بمقدار (٣نت/مم^{٢}) .

- في حالة فشل أي فحص مقاومة في مطابقة المتطلبات رقم (٢) فأن الخرسانة الممثلة بهذا الفحص فقط تعتبر غير مطابقة لمتطلبات المقاومة .
- في حالة فشل أكثر من فحص واحد للمقاومة في مطابقة متطلبات الفقرة رقم (٢) أو أذا فشل معدل المقاومة لأي أربع نتائج متعاقبة للمقاومة في مطابقة متطلبات الفقرة رقم (١) فتعتبر الخرسانة الممثلة بالمجاميع المماثلة لنتائج الفحوص الأربعة المتعاقبة غير مطابقة لمتطلبات المقاومة .

المكعبات الخرسانية
بموجب مواصفات الهيئة العامة للطرق والجسور

يتم تقييم المكعبات الخرسانية بعمر (٢٨) يوم بموجب الفصل B8/التعديل 1999 ، مقاومة الانضغاط لكل مجموعة من (٣) مكعبات يتم قبولها اذا لم تقل مقاومة انضغاط أي من المكعبات عن الجدول التالي أو كان معدل المقاومات لهم لايقل عن مقاومة الانضغاط المطلوبة للمكعب وان لايزيد عن مكعب واحد من كل مجموعة من ثلاثة مكعبات تكون مقاومة الانضغاط له تقل عن المقاومة المطلوبة بأكثر من (٢٠)% .

صنف الكونكريت (mm)	صنف المقاومة Kgf/cm^2	محتوى السمنت الادنى للكونكريت (kg/m^3)	أدنى مقاومة انضغاط لـ ٢٨يوم بعد الخلط		معامل المرونة $Tonnes/mm^2$
			الفحص الابتدائي Kgf/cm^2	الفحص الفعلي Kgf/cm^2	
A/37.5	٥٥٠	٣٧٥	٦٤٠	٥٥٠	٣٥٠
A/20	٥٥٠	٤٠٥	٦٤٠	٥٥٠	
A/10	٥٥٠	٤٥٠	٦٤٠	٥٥٠	
B/37.5	٤٨٠	٣٤٥	٥٥٠	٤٨٠	٣٣٠
B/20	٤٨٠	٣٦٠	٥٥٠	٤٨٠	
B/10	٤٨٠	٣٩٠	٥٥٠	٤٨٠	
C/37.5	٤٠٠	٣٢٠	٤٨٠	٤٠٠	٣١٠
C/20	٤٠٠	٣٣٥	٤٨٠	٤٠٠	
C/10	٤٠٠	٣٦٥	٤٨٠	٤٠٠	
D/37.5	٣٣٠	٣٠٠	٤٠٠	٣٣٠	٢٨٥
D/20	٣٣٠	٣١٥	٤٠٠	٣٣٠	
D/10	٣٣٠	٣٤٥	٤٠٠	٣٣٠	
DX/37.5	٢٣٠	٢٨٠	٣٣٠	٢٣٠	٢٥٥
DX/20	٢٣٠	٣٠٥	٣٣٠	٢٣٠	
DY/37.5	١٥٠	٢٦٠	٢٣٠	١٥٠	٢٤٠
DY/20	١٥٠	٢٨٥	٢٣٠	١٥٠	

الفصل (٤)
السيراميك

العنوان	المواصفة
البلاط السيراميكي غير المزجج المقاوم للأحماض	م.ق.ع ١٩٩١/١٦٢٧
البلاط السيراميكي (الخزفي) المستخدم للأرضيات والجدران	
متطلبات بلاط البثق ذو قابليـــــــة امتصاص للمـــــاء ص≤ ٣٪ المجموعة أ-١	م.ق.ع ١٩٩٢/١/١٧٠٤ التعديل الاول لسنة ٢٠٠٢
متطلبات بلاط البثق ذو قابلية امتصـــاص للماء ٣٪ < ص≤ ٦٪ المجموعة أ (١-٢)	م.ق.ع ١٩٩٢/٢/١٧٠٤ التعديل الاول لسنة ٢٠٠٢
متطلبات بلاط البثق ذو قابلية امتصـــاص للماء ٦٪ < ص≤ ١٠٪ المجموعة أ (٢-٢)	م.ق.ع ١٩٩٢/٣/١٧٠٤ التعديل الاول لسنة ٢٠٠٢
متطلبات بلاط البثق ذي نســـــــــبة امتصـاص للماء ص>١٠% المجموعة (أ-٣)	م.ق.ع ١٩٩٧/٤/١٧٠٤ التعديل الاول لسنة ٢٠٠٢
متطلبات البلاط المصنع بطريقة الكبس ذي نسبة امتصاص واطئة للماء ص ≤ ٣% المجموعة (ب) ١	م.ق.ع ١٩٩٧/٥/١٧٠٤ التعديل الاول لسنة ٢٠٠٢
متطلبات البلاط المصنع بطريقة الكبس ذي نسبة امتصاص واطئة للماء ٣%<ص ≤ ٦% المجموعة ب(٢- أ)	م.ق.ع ١٩٩٧/٦/١٧٠٤ التعديل الاول لسنة ٢٠٠٢
متطلبات البلاط المصنع بطريقة الكبس ذي نسبة امتصاص واطئة للماء ٦% < ص ≤ ١٠% المجموعة ب(١-٢)	م.ق.ع ١٩٩٧/٧/١٧٠٤ التعديل الاول لسنة ٢٠٠٢
متطلبات البلاط المصـنع بطريقـــة الكبس ذي نسبة امتصاص للمـاء ص > ١٠% المجموعة (ب-٣)	م.ق.ع ١٩٩٧/٨/١٧٠٤ التعديل الاول لسنة ٢٠٠٢

البلاط السيراميكي غير المزجج المقاوم للأحماض
Ceramic Unglazed Acid Resisting Tiles
م.ق.ع ١٦٢٧لسنة١٩٩١

أولاً : المظهر

1-1- يكون البلاط خالياً مـن المواد الضارة وعنـد كسـر البلاطة يجب أن يظهر مقطعها بشكل حبيبات ناعمة كثيفة ومتجانسة ، البلاط يجب أن يكون متيناً وشكله منتظم ، مسطح وخالياً من الشقوق وعيوب التصنيع الأخرى التي تؤثر على استخدامه .

ثانياً : الأبعاد والتفاوتات

٢-١- الطول × العرض
أ- ١٠٠×١٠٠ مم
ب- ١٥٠×١٥٠ مم
ج- ٢٠٠×٢٠٠ مم
د- ١٠٠×٢٠٠ مم

٢-٢ - السمك : يكون السمك(٢٥ ، ٢٠ ، ١٢ ، ١٠ و ٨) مم
لايتجاوز عمق الاخاديد في ظهر البلاط على (٣) مم .

٢-٣- التفاوتات : التفاوتات في الطول والعرض والسمك للبلاطة لا تتجاوز ±٢,٥ ٪

ثالثاً : المتطلبات

يطابق البلاط المتطلبات المبينة في الجدول لاحقاً

الخاصية	المتطلبات
١- التعامد	لا يتجاوز الفراغ بين الحافة الداخلية للمربع والجانب المجاور لها من البلاطة على (١)مم لكل (١٠٠)مم طول من خلال فحصها بزاوية التعامد الفولاذية
٢- التقوس **للأبعاد** (أ)	± ١,٥ مم
(ب)	±٢,٠ مم
(ج)	± ٢,٥ مم
(د)	± ١,٥ مم×٢,٥ مم
٣- امتصاص الماء	٢ ٪ كحد أعلى
٤- قوة الانضغاط	٧٠ نيوتن \مم^2 كحد أدنى
٥- مقاومة الكسر	٢٠ نيوتن \مم^2 كحد أدنى
٦- مقاومة الأحماض	لا يتجاوز الفقدان بالكتلة على ١,٥٪
٧- مقاومة التآكل بالحك	- معدل التآكل بالحك ٢ مم كحد أعلى - التآكل للبلاطة الواحدة ٢,٥ مم كحد أعلى

البلاط السيراميكي (الخزفي) المستخدم للأرضيات والجدران
متطلبات بلاط البثق ذو قابلية امتصاص للماء ص≥ ٣٪ المجموعة أ ـ ١
Ceramic Floor and Wall Tiles
Specification for Extruded Ceramic Tiles with a Water Absorption E≤ 3%
Group A_1
م.ق.ع ١/١٧٠٤لسنة١٩٩٢ (التعديل الاول لسنة ٢٠٠٢)

أولا : الأبعاد ونوعية السطح*

يطابق بلاط البثق السيراميكي المتطلبات الفيزياوية والكيمياوية الواردة في الجدول لاحقاً

جدول (١) : التفاوت في الأبعاد ونوعية السطح

ت	الخاصية	البلاط المغلوق	بلاط الآجر
١	الطول والعرض - انحراف معدل المقاس لكل بلاطة(جهتان أو أربع جهات)عن المقاس العملي(٪) - انحراف معدل المقاس لكل بلاطة(جهتان أو أربع جهات)عن معدل المقاس لعشرة عينات فحص (عشرين أو أربعين جهة) (٪)	±١,٢٥ ±١,٢٥	±٢ ±١,٥
٢	السمك : انحراف معدل السمك لكل بلاطة عن مقاس السمك العملي (٪)	±١٠	±١٠
٣	استقامة الجوانب **: اكبر انحراف عن الاستقامة بالنسبة للمقاسات العملية (٪)	±٠,٥	±٠,٦
٤	التعامد ** : اكبر انحراف عن الاستطالة بالنسبة للمقاسات العملية (٪)	±١,٥	±١,٠
٥	استواء السطح أ- تقوس مركز البلاطة :يعبر عنه كنسبة مئوية للخط القطري المحسوب من المقاسات العملية (٪) ب- تقوس الحافة : يعبر عنها كنسبة مئوية لطول المقاس العملي (٪) ج -الالتواء يعبر عنه كنسبة مئوية للخط القطري المحسوب من المقاسات العملية(٪)	±٠,٥ ±٠,٥ ±٠,٨	±١,٥ ±١,٥ ±١,٥
٦	نوعية السطح***	تكون ٩٥٪ من البلاطات على الأقل خالية من العيوب الواضحة والمنظورة والتي تؤدي الى تشوه مظهر مساحة كبيرة من البلاطات	

* تصبح ابعاد الكاشي السيراميكي استرشادية على ان يتم الالتزام بالاتي :
يكون التفاوت للابعاد كما يأتي :-
- (-٣ مم) للبلاط المبثوق
- (-٢ مم) للبلاط المكبوس

** لايمكن تطبيق هذا الفحص على البلاطات ذات الأشكال المنحنية

*** لايمكن تجنب التغيرات الطفيفة في لون البلاط نتيجة الحرق ويطبق هذا على تغيرات لون سطح بلاط البثق(المزجج أو غير المزجج أو المزجج جزئياً) غير المنتظم والمقصود، وكذلك على تغيرات لون المساحة الكلية للبلاطة والذي يكون تغير اللون فيها صفة مميزة ومرغوبة .

البلاط السيراميكي (الخزفي) المستخدم للأرضيات والجدران
متطلبات بلاط البثق ذو قابلية امتصاص للماء ص≥ ٣٪ المجموعة أ ـ ١
Ceramic Floor and Wall Tiles
Specification for Extruded Ceramic Tiles with a Water Absorption E≤ 3%
Group A_1
م.ق.ع ١/١٧٠٤لسنة١٩٩٢ (التعديل الاول لسنة ٢٠٠٢)

ثانياً : الخواص الفيزياوية

الخواص الفيزياوية لبلاط البثق بنوعيه المغلوق والآجر كما في الجدول (٢)

جدول (٢) : الخواص الفيزياوية

ت	الخاصية	البلاط المغلوق	بلاط الآجر
١	امتصاص الماء (٪ بالكتلة)	لا يزيد على ٣ كمعدل ولا يزيد على ٣,٣ كنتيجة فردية	لا يزيد على ٣ كمعدل ولا يزيد على ٣,٣ كنتيجة فردية
٢	معامل الكسر (نيوتن\مم^{٢})	لا يقل عن ٢٠ كمعدل ولا يقل عن ١٨ كنتيجة فردية	لا يقل عن ٢٠ كمعدل ولا يقل عن ١٨ كنتيجة فردية
٣	صلادة السطح للخدش (موه) أ- بلاطات مزججة ب- بلاطات غير مزججة	 لا تقل عن ٥ لا تقل عن ٦	 لا تقل عن ٥ لا تقل عن ٦
٤	مقاومة التآكل بالحك(البلي) : مقاومة البلاط غير المزجج للتآكل العميق(الحجم المزال بالمم^{٣})	لا يزيد على ٣٠٠	لا يزيد على ٣٠٠
٥	معامل التمدد الحراري الخطي عند ارتفاع درجة حرارة المحيط إلى ١٠٠س^{٥} (ك$^{-١}$)	٤×١٠$^{-٦}$ الى٨×١٠$^{-٦}$	٥×١٠$^{-٦}$ الى١٣×١٠$^{-٦}$

البلاط السيراميكي (الخزفي) المستخدم للأرضيات والجدران
متطلبات بلاط البثق ذو قابلية امتصاص للماء ص≤ ٣٪ المجموعة أ ـ ١
Ceramic Floor and Wall Tiles
Specification for Extruded Ceramic Tiles with a Water Absorption E≤ 3%
Group A_1
م.ق.ع ٢/١٧٠٤لسنة١٩٩٢(التعديل الاول لسنة ٢٠٠٢)

أولا : الأبعاد ونوعية السطح*

يطابق بلاط البثق السيراميكي المتطلبات الواردة في الجدول لاحقاً

جدول (١) : التفاوت في الأبعاد ونوعية السطح

ت	الخاصية	البلاط المغلوق	بلاط الآجر
١	الطول والعرض - انحراف معدل المقاس لكل بلاطة(جهتان أو أربع جهات)عن المقاس العملي(٪) - انحراف معدل المقاس لكل بلاطة(جهتان أو أربع جهات)عن معدل المقاس لعشرة عينات فحص (عشرين أو أربعين جهة) (٪)	±١,٢٥ ±١,٠	±٢ ±١,٥
٢	السمك : انحراف معدل السمك لكل بلاطة عن مقاس السمك العملي (٪)	±١٠	±١٠
٣	استقامة الجوانب ** : اكبر انحراف عن الاستقامة بالنسبة للمقاسات العملية (٪)	±٠,٥	±٠,٦
٤	التعامد ** : اكبر انحراف عن الاستطالة بالنسبة للمقاسات العملية (٪)	±١,٥	±١,٠
٥	استواء السطح أ- تقوس مركز البلاطة :يعبر عنها كنسبة مئوية للخط القطري المحسوب من المقاسات العملية (٪) ب- تقوس الحافة : يعبر عنها كنسبة مئوية لطول المقاس العملي (٪) ج-الالتواء يعبر عنه كنسبة مئوية للخط القطري المحسوب من المقاسات العملية(٪)	±٠,٥ ±٠,٥ ±٠,٨	±١,٥ ±١,٥ ±١,٥
٦	نوعية السطح ***		تكون ٩٥٪ من البلاطات على الأقل خالية من العيوب الواضحة والمنظورة والتي تؤدي الى تشوه مظهر مساحة كبيرة من البلاطات

* تصبح إبعاد الكاشي السيراميكي استرشادية على ان يتم الالتزام بالاتي :
يكون التفاوت للإبعاد كما يأتي :-
- (٣- مم) للبلاط المبثوق
-(٢- مم) للبلاط المكبوس

** لا يمكن تطبيق هذا الفحص على البلاطات ذات الأشكال المنحنية

*** لايمكن تجنب التغيرات الطفيفة في لون البلاط نتيجة الحرق و يطبق هذا على تغيرات لون سطح بلاط البثق(المزجج أو غير المزجج أو المزجج جزئياً)غير المنتظم والمقصود، وكذلك على تغيرات لون المساحة للبلاط والذي يكون تغير اللون فيها صفة مميزة مرغوبة .

البلاط السيراميكي (الخزفي)للأرضيات والجدران
متطلبات بلاط البثق ذو قابلية امتصاص للماء ٣٪ < ص≤ ٦٪ المجموعة أ(١-٢)
Ceramic Floor and Wall Tiles
Specification for Extruded Ceramic Tiles with a Water Absorption of 3 %<E≤6% Group A(II a)
م.ق.ع ٢/١٧٠٤لسنة١٩٩٢ (التعديل الاول لسنة ٢٠٠٢)

ثانياً : الخواص الفيزياوية

الخواص الفيزياوية لبلاط البثق بنوعيه المغلوق والآجر كما في الجدول (٢)

جدول (٢) : الخواص الفيزياوية

ت	الخاصية	البلاط المغلوق	بلاط الآجر
١	امتصاص الماء (٪ بالكتلة)	٣<ص≤٦ كمعدل و ٦,٥ حد أعلى كنتيجة فردية	٣<ص≤٦ كمعدل و ٦,٥ حد أعلى كنتيجة فردية
٢	معامل الكسر (نيوتن\مم^{٢})	٢٠ كمعدل و١٨ حد أدنى كنتيجة فردية	٢٠ كمعدل و١٨ حد أدنى كنتيجة فردية
٣	صلادة السطح للخدش (موه) أ- بلاطات مزججة ب- بلاطات غير مزججة	٥ حد أدنى ٦ حد أدنى	٥ حد أدنى ٦ حد أدنى
٤	مقاومة التآكل بالحك(البلي) : مقاومة البلاط غير المزجج للتآكل العميق(الحجم المزال بالمم^{٣})	٣٩٣ حد أعلى	٣٩٣ حد أعلى
٥	معامل التمدد الحراري الطولي عند ارتفاع درجة حرارة المحيط إلى ١٠٠ س°(ك$^{-١}$)	١٠×١٠$^{-٦}$ حد أعلى	١٢×١٠$^{-٦}$ حد أعلى
٦	مقاومة الصدمة الحرارية	لا تظهر عليه أي عيوب أو تغيرات مرئية عند فحصه بالعين المجردة أو بمساعدة النظارات في حالة استعمالها	
٧	مقاومة البلاط المزجج للتجزع*	لا يحدث به تجزع أي ظهور شقوق شعرية دقيقة	
٨	مقاومة الإنجماد	تقاوم الإنجماد	

* لا يمكن تطبيق فحص التجزع على البلاطات المطلوب استخدامها للديكور لان بعض الفعاليات الزخرفية تؤدي الى حدوث تجزع

البلاط السيراميكي (الخزفي)للأرضيات والجدران
متطلبات بلاط البثق ذو قابلية امتصاص للماء ٣٪ < ص≤ ٦٪ المجموعة أ(١-٢)
Ceramic Floor and Wall Tiles
Specification for Extruded Ceramic Tiles with a Water Absorption of 3 %<E≤6% Group A(II a)
م.ق.ع ١٧٠٤/٢لسنة١٩٩٢ (التعديل الاول لسنة ٢٠٠٢)

ثالثاً : الخواص الكيمياوية
كما في الجدول لاحقاً :

جدول (٣) : الخواص الكيمياوية لبلاط المغلوق وبلاط الآجر

ت	الخاصية	البلاط المغلوق	بلاط الآجر
١	مقاومة التبقع : بلاط مزجج صنف(١الى٣)	يكون على الأقل من صنف ٢ حيث يمكن إزالة البقع باستخدام المنظفات	
٢	مقاومة المواد الكيماوية المنزلية ومنظفات أحواض السباحة ما عدا المنظفات الحاوية على حامض الهيدروفلوريك ومركباته أ- بلاط مزجج صنف أ إلى صنف هـ ب- بلاط غير مزجج	يكون من صنف جـ على الأقل لاتظهر أي تغيرات على سطح البلاط عند فحصه بالعين المجردة أو بمساعدة النظارات في حالة استعمالها	
٣	مقاومة الحوامض والقواعد ماعدا حامض الهيدروفلوريك ومركباته أ- بلاط مزجج صنف أ الى صنف هـ ب- بلاط غير مزجج❁	يتم إجراء هذا الفحص بعد تحديد صنف البلاط المزجج المقاوم للمواد الكيمياوية المنزلية لاتظهر أي تغيرات على سطح البلاط عند فحصه بالعين المجردة او بمساعدة النظارات في حالة استعمالها	

❁ في حالة حدوث تدرج خفيف في لون البلاط لا يعني هذا نتيجة تأثرها بالمواد الكيمياوية

البلاط السيراميكي (الخزفي)للأرضيات والجدران
متطلبات بلاط البثق ذو قابلية امتصاص للماء ٦٪ < ص≤ ١٠٪ المجموعة أ(٢-٢)
Ceramic Floor and Wall Tiles
Specification for Extruded Ceramic Tiles with a Water Absorption of 6 %<E≤ 10% Group A(II b)
م.ق.ع ٣/١٧٠٤ لسنة١٩٩٢ (التعديل الاول لسنة ٢٠٠٢)

أولا : الأبعاد ونوعية السطح*

يطابق بلاط البثق السيراميكي المتطلبات الواردة في الجدول لاحقاً

جدول (١) : التفاوت في الأبعاد ونوعية السطح

ت	الخاصية	البلاط المغلوق	بلاط الآجر
١	الطول والعرض - انحراف معدل المقاس لكل بلاطة(جهتان أو أربع جهات)عن المقاس العملي(٪) - انحراف معدل المقاس لكل بلاطة(جهتان أو أربع جهات)عن معدل المقاس لعشرة عينات فحص (عشرين أو أربعين جهة) (٪)	٢± ١,٥±	٢± ١,٥±
٢	السمك : انحراف معدل السمك لكل بلاطة عن مقاس السمك العملي (٪)	١٠±	١٠±
٣	استقامة الجوانب ** : اكبر انحراف عن الاستقامة بالنسبة للمقاسات العملية (٪)	١±	١±
٤	التعامد ** : اكبر انحراف عن الاستطالة بالنسبة للمقاسات العملية (٪)	١,٥±	١,٠±
٥	استواء السطح أ- تقوس مركز البلاطة :يعبر عنها كنسبة مئوية للخط القطري المحسوب من المقاسات العملية (٪) ب- تقوس الحافة : يعبر عنها كنسبة مئوية لطول المقاس العملي (٪) ج-الالتواء يعبر عنه كنسبة مئوية للخط القطري المحسوب من المقاسات العملية(٪)	٠,٧± ٠,٧± ١,٠±	١,٥± ١,٥± ١,٥±
٦	نوعية السطح***		تكون ٩٥٪ من البلاطات على الأقل خالية من العيوب الواضحة والمنظورة والتي تؤدي الى تشوه مظهر مساحة كبيرة من البلاطات

تصبح إبعاد الكاشي السيراميكي استرشادية على ان يتم الالتزام بالاتي :

يكون التفاوت للإبعاد كما يأتي :-

- (٣- مم) للبلاط المبثوق
- (٢- مم) للبلاط المكبوس

** لا يمكن تطبيق هذا الفحص على البلاطات ذات الأشكال المنحنية

*** لايمكن تجنب التغيرات الطفيفة في لون البلاط نتيجة الحرق و يطبق هذا على تغيرات لون سطح بلاط البثق(المزجج أو غير المزجج أو المزجج جزئياً)غير المنتظم والمقصود، وكذلك على تغيرات لون المسحة للبلاط والذي يكون تغير اللون فيها صفة مميزة مرغوبة .

البلاط السيراميكي (الخزفي)للأرضيات والجدران
متطلبات بلاط البثق ذو قابلية امتصاص للماء ٦٪ < ص≤ ١٠٪ المجموعة أ(٢-٢)
Ceramic Floor and Wall Tiles
Specification for Extruded Ceramic Tiles with a Water Absorption of 6 %<E≤ 10% Group A(II b)
م.ق.ع ٣/١٧٠٤ لسنة١٩٩٢ (التعديل الاول لسنة ٢٠٠٢)

ثانياً : الخواص الفيزياوية

الخواص الفيزياوية لبلاط البثق بنوعيه المغلوق والآجر كما في الجدول (٢)

جدول (٢) : الخواص الفيزياوية

ت	الخاصية	البلاط المغلوق	بلاط الآجر
١	امتصاص الماء (٪ بالكتلة)	٦<ص≤١٠ كمعدل و ولا يزيد على ١١ كنتيجة فردية	٦<ص≤١٠ كمعدل و ولا يزيد على ١١ كنتيجة فردية
٢	معامل الكسر (نيوتن\مم^{٢})	١٧,٥ كمعدل ولا يقل عن ١٥ كنتيجة فردية	١٧,٥ كمعدل ولا يقل عن ١٥ كنتيجة فردية
٣	صلادة السطح للخدش (موه) أ- بلاطات مزججة ب- بلاطات غير مزججة	 ٥ حد أدنى ٦ حد أدنى	 ٥ حد أدنى ٦ حد أدنى
٤	مقاومة التآكل بالحك(البلي) : مقاومة البلاط غير المزجج للتآكل العميق(الحجم المزال بالمم^{٣})	٦٤٩ حد أعلى	٦٤٩ حد أعلى
٥	معامل التمدد الحراري الخطي عند ارتفاع درجة حرارة المحيط إلى ١٠٠س$^{\circ}$ (ك$^{-١}$)	١٠×١٠$^{-٦}$ حد أعلى	١٠×١٠$^{-٦}$ حد أعلى
٦	مقاومة الصدمة الحرارية	لا تظهر عليه أي عيوب أو تغيرات مرئية عند فحصه بالعين المجردة أو بمساعدة النظارات في حالة استعمالها	
٧	مقاومة البلاط المزجج للتجزع*	لا يحدث به تجزع أي ظهور شقوق شعرية دقيقة	
٨	التمدد بالرطوبة : بلاط غير مزجج (مم\ م)	٠,٦ حد أعلى	٠,٦ حد أعلى

* لا يمكن تطبيق فحص التجزع على البلاطات المطلوب استخدامها للديكور لان بعض التصاميم الزخرفية تؤدي الى حدوث تجزع

البلاط السيراميكي (الخزفي)للأرضيات والجدران
متطلبات بلاط البثق ذو قابلية امتصاص للماء ٦٪ < ص≤ ١٠٪ المجموعة أ(٢-٢)
Ceramic Floor and Wall Tiles
Specification for Extruded Ceramic Tiles with a Water Absorption of 6 %<E≤ 10% Group A(II b)
م.ق.ع ٣/١٧٠٤ لسنة١٩٩٢ (التعديل الاول لسنة ٢٠٠٢)

ثالثاً : الخواص الكيمياوية
كما في الجدول لاحقاً :

جدول (٣) : الخواص الكيمياوية لبلاط المغلوق وبلاط الآجر

ت	الخاصية	البلاط المغلوق	بلاط الآجر
١	مقاومة التبقع : بلاط مزجج صنف(١الى٣)	يكون على الأقل من صنف ٢ حيث يمكن إزالة البقع باستخدام المنظفات	
٢	مقاومة المواد الكيمياوية المنزلية ومنظفات أحواض السـباحة ما عدا المنظفات الحاوية على حامض الهيدروفلوريك ومركباته أ- بلاط مزجج صنف أ إلى صنف هـ	صنف ب حد أدنى	صنف ب حد أدنى
	ب- بلاط غير مزجج	يجتاز الفحص	

البلاط الخزفي للأرضيات والجدران
متطلبات بلاط البثق ذي نسبة امتصاص للماء ص>١٠% المجموعة (أ-٣)
Ceramic Floor and Wall Tiles – Specification for Extruded Ceramic Tiles With a Water Absorption of E>10 % Group A(3)
(م. ق.ع ٤/١٧٠٤ لسنة١٩٩٧) (التعديل الاول لسنة ٢٠٠٢)

أولا : الأبعاد ونوعية السطح*

يطابق بلاط البثق السيراميكي المتطلبات الواردة في الجدول لاحقاً

جدول (١) : التفاوت في الأبعاد ونوعية السطح

ت	الخاصية	البلاط المغلوق	بلاط الآجر
١	الطول والعرض - انحراف معدل المقاس لكل بلاطة(جهتان أو أربع جهات)عن المقاس العملي(٪) - انحراف معدل المقاس لكل بلاطة(جهتان أو أربع جهات)عن معدل المقاس لعشرة عينات فحص (عشرين أو أربعين جهة) (٪)	±٢ ±١,٥	±٢ ±١,٥
٢	السمك : انحراف معدل السمك لكل بلاطة عن مقاس السمك العملي (٪)	±١٠	±١٠
٣	استقامة الجوانب ** : اكبر انحراف عن الاستقامة بالنسبة للمقاسات العملية (٪)	±١	±١
٤	التعامد ** : اكبر انحراف عن الاستطالة بالنسبة للمقاسات العملية (٪)	±١,٥	±١,٥
٥	استواء السطح - تقوس مركز البلاطة :يعبر عنها كنسبة مئوية للخط القطري المحسوب من المقاسات العملية (٪) - تقوس الحافة : يعبر عنها كنسبة مئوية لطول المقاس العملي (٪) - الالتواء يعبر عنه كنسبة مئوية للخط القطري المحسوب من المقاسات العملية(٪)	±١ ±١ ±١,٥	±١,٥ ±١,٥ ±١,٥
٦	نوعية السطح ***		تكون ٩٥٪ من البلاطات على الأقل خالية من العيوب الواضحة والمنظورة والتي تؤدي الى تشوه مظهر مساحة كبيرة من البلاطات

تصبح إبعاد الكاشي السيراميكي استرشادية على ان يتم الالتزام بالاتي :

يكون التفاوت للإبعاد كما يأتي :-

- (-٣ مم) للبلاط المبثوق
- (-٢ مم) للبلاط المكبوس

** لا يمكن تطبيق هذا الفحص على البلاطات ذات الأشكال المنحنية

*** لايمكن تجنب التغيرات الطفيفة في لون البلاط نتيجة الحرق و يطبق هذا على تغيرات لون سطح بلاط البثق (المزجج أو غير المزجج أو المزجج جزئياً) غير المنتظم والمقصود، وكذلك على تغيرات لون المساحة للبلاط والذي يكون تغير اللون فيها صفة مميزة مرغوبة .

البلاط السيراميكي (الخزفي)للأرضيات والجدران
متطلبات بلاط البثق ذي نسبة امتصاص للماء ص>١٠% المجموعة (أ-٣)
Ceramic Floor and Wall Tiles – Specification for Extruded Ceramic Tiles With a Water Absorption of E>10 % Group A(3)
(م. ق.ع ٤/١٧٠٤ لسنة١٩٩٧) (التعديل الاول لسنة ٢٠٠٢)

ثانياً : الخواص الفيزياوية

الخواص الفيزياوية لبلاط البثق بنوعيه المغلوق والآجر كما في الجدول (٢)

جدول (٢) : الخواص الفيزياوية

ت	الخاصية	البلاط المغلوق	بلاط الآجر
١	امتصاص الماء (٪ بالكتلة)	ص > ١٠ كمعدل	ص > ١٠ كمعدل
٢	معايير الكسر (نيوتن\مم^{٢})	≤ ٨ كمعدل ولاتقل أي قيمة فردية عن ٧	≤ ٨ كمعدل ولاتقل أي قيمة فردية عن ٧
٣	صلادة السطح للخدش (موه) للبلاط المزجج	٤ حد أدنى	٤ حد أدنى
٤	مقاومة التآكل بالحك(البلي) : مقاومة البلاط غير المزجج للتآكل العميق(الحجم المزال بالمم^{٣})	٢٣٦٥مم^{٣} حد أعلى	٢٣٦٥مم^{٣} حد أعلى
٥	معامل التمدد الحراري الخطي عند ارتفاع درجة حرارة المحيط إلى ١٠٠س$^{\circ}$	١٠×١٠$^{-٦}$ لكل كلفن	١٠×١٠$^{-٦}$ لكل كلفن
٦	مقاومة الصدمة الحرارية	لا تظهر عليه أي عيوب أو تغيرات مرئية عند فحصه بالعين المجردة أو بمساعدة النظارات في حالة استعمالها	
٧	مقاومة البلاط المزجج للتجزع*	لا يحدث به تجزع أي ظهور شقوق شعرية دقيقة	
٨	تمدد البلاط الغير مزجج بالرطوبة (مم/م)	٠,٦ حد أعلى	٠,٦ حد أعلى

* لا يمكن تطبيق فحص التجزع على البلاطات المطلوب استخدامها للديكور لان بعض التصاميم الزخرفية تؤدي الى حدوث تجزع

البلاط الخزفي للأرضيات والجدران
متطلبات بلاط البثق ذي نسبة امتصاص للماء ص>١٠% المجموعة (أ-٣)
Ceramic Floor and Wall Tiles –Extruded Ceramic Tiles With a Water Absorption of E>10 % Group A(3)
(م. ق.ع ٤/١٧٠٤ لسنة١٩٩٧) (التعديل الاول لسنة ٢٠٠٢)

ثالثاً : الخواص الكيمياوية
كما في الجدول لاحقاً :

جدول (٣) : الخواص الكيمياوية لبلاط المغلوق وبلاط الآجر

ت	الخاصية	البلاط المغلوق	بلاط الآجر
١	مقاومة التبقع : بلاط مزجج صنف(١الى٣)	صنف ٢ حد أدنى	صنف ٢ حد أدنى
٢	مقاومة المواد الكيمياوية المنزلية ومنظفات أحواض السـباحة ما عدا المنظفات الحاوية على حامض الهيدروفلوريك ومركباته أ- بلاط مزجج صنف(أ إلى د) ب- بلاط غير مزجج	صنف ب حد أدنى لاتظهر أي تغيرات على سطح البلاطة عند فحصه بالعين المجردة او بمساعدة النظارات في حالة استعمالها	

البلاط السيراميكي (الخزفي)للأرضيات والجدران
متطلبات البلاط المصنع بطريقة الكبس ذي نسبة امتصاص واطئة للماء
ص ≤ ٣% المجموعة (ب) ١
Ceramic Floor and Wall Tiles – Specification for Dust – Pressed Ceramic Tiles With a low Water Absorption E ≤3% Group B1
(م.ق.ع ٥/١٧٠٤ لسنة١٩٩٧) (التعديل الاول لسنة ٢٠٠٢)

أولا : الأبعاد ونوعية السطح*

يطابق بلاط الكبس السيراميكي المتطلبات الواردة في الجدول لاحقاً :

جدول (١) : التفاوت في الأبعاد ونوعية السطح

ت	الخاصية	مساحة سطح البلاطة (س)سم٢			
		س≤٩٠	٩٠<س≤١٩٠	١٩٠<س≤٤١٠	س>٤١٠
١	الطول والعرض: - انحراف معدل المقاس لكل بلاطة(جهتان أو أربع جهات)عن المقاس العملي(٪) - انحراف معدل المقاس لكل بلاطة(جهتان أو أربع جهات)عن معدل المقاس لعشرة عينات فحص (عشرين أو أربعين جهة) (٪)	±١,٢ ±٠,٧٥	±١ ±٠,٥	±٠,٧٥ ±٠,٥	±٠,٦ ±٠,٥
٢	السمك : انحراف معدل السمك لكل بلاطة عن مقاس السمك العملي (٪)	±١٠	±١٠	±٥	±٥
٣	استقامة الجوانب **: اكبر انحراف عن الاستقامة بالنسبة للمقاسات العملية (٪)	±٠,٧٥	±٠,٥	±٠,٥	±٠,٥
٤	التعامد ** : اكبر انحراف عن الاستطالة بالنسبة للمقاسات العملية (٪)	±١	±٠,٦	±٠,٦	±٠,٦
٥	استواء السطح - تقوس مركز البلاطة :يعبر عنها كنسبة مئوية للخط القطري المحسوب من المقاسات العملية (٪) - تقوس الحافة : يعبر عنها كنسبة مئوية لطول المقاس العملي (٪) - الالتواء يعبر عنه كنسبة مئوية للخط القطري المحسوب من المقاسات العملية(٪)	±١ ±١ ±١	±٠,٥ ± ٠,٥ ± ٠,٥	±٠,٥ ± ٠,٥ ± ٠,٥	±٠,٥ ± ٠,٥ ± ٠,٥
٦	نوعية السطح ***	تكون ٩٥٪ من البلاطات كحد أدنى خالية من العيوب الواضحة والمنظورة والتي تؤدي الى تشوه مظهر مساحة كبيرة من البلاطات			

تصبح إبعاد الكاشي السيراميكي استرشادية على أن يتم الالتزام بالاتي :

يكون التفاوت للإبعاد كما يأتي :-

- (-٣ مم) للبلاط المبثوق
- (-٢ مم) للبلاط المكبوس

** لا يمكن تطبيق هذا الفحص على البلاطات ذات الأشكال المنحنية

*** لايمكن تجنب التغيرات الطفيفة في لون البلاط نتيجة الحرق و يطبق هذا على تغيرات لون سطح بلاط البثق(المزجج أو غير المزجج أو المزجج جزئياً)غير المنتظم والمقصود، وكذلك على تغيرات لون المساحة للبلاط والذي يكون تغير اللون فيها صفة مميزة مرغوبة .

البلاط السيراميكي (الخزفي)للأرضيات والجدران
متطلبات البلاط المصنع بطريقة الكبس ذي نسبة امتصاص واطئة للماء
ص ≤ ٣% المجموعة (ب) ١
Ceramic Floor and Wall Tiles – Specification for Dust – Pressed Ceramic Tiles With a low Water Absorption E ≤ 3% Group B1
(م.ق.ع ٥/١٧٠٤ لسنة١٩٩٧) (التعديل الاول لسنة ٢٠٠٢)

ثانياً : الخواص الفيزياوية

الخواص الفيزياوية لبلاط الكبس بنوعيه المغلوق والآجر كما في الجدول (٢)

جدول (٢) : الخواص الفيزياوية

ت	الخاصية	المتطلبات
١	امتصاص الماء (٪ بالكتلة)	لايزيد على أو يساوي الى ٣% كمعدل لايزيد او يساوي الى ٣,٣% كنتيجة فردية
٢	معايير الكسر (نيوتن\مم^{٢})	٢٧ حد أدنى
٣	صلادة السطح للخدش (موه) - للبلاط المزجج - للبلاط غير الزجج	٥ حد أدنى ٦ حد أدنى
٤	مقاومة التآكل بالحك(البلي) : مقاومة البلاط غير المزجج للتآكل العميق(الحجم المزال بالمم^{٣})	٣٠٥ حد أدنى
٥	معامل التمدد الحراري الخطي عند ارتفاع درجة حرارة المحيط إلى ١٠٠س$^{\circ}$ (ك$^{-١}$)	٩×١٠$^{-٦}$ لكل كلفن حد أعلى
٦	مقاومة الصدمة الحرارية	لا تظهر عليه أي عيوب أو تغيرات مرئية عند فحصه بالعين المجردة أو بمساعدة النظارات في حالة استعمالها
٧	مقاومة البلاط المزجج للتجزع*	لا يحدث به تجزع أي ظهور شقوق شعرية دقيقة

* لا يمكن تطبيق فحص التجزع على البلاطات المطلوب استخدامها للديكور لان بعض التصاميم الزخرفية تؤدي الى حدوث تجزع

البلاط الخزفي المستخدم للأرضيات والجدران
متطلبات البلاط المصنع بطريقة الكبس ذي نسبة امتصاص واطئة للماء
ص ≤ ٣% المجموعة (ب) ١
Ceramic Floor and Wall Tiles – Specification for Dust – Pressed Ceramic Tiles With a low Water Absorption E ≤ 3% Group B1
(م.ق.ع ٥/١٧٠٤ لسنة١٩٩٧) (التعديل الاول لسنة ٢٠٠٢)

ثالثاً : الخواص الكيمياوية

كما في الجدول لاحقاً :

جدول (٣) : الخواص الكيمياوية لبلاط المغلوق وبلاط الآجر

ت	الخاصية	المتطلبات
١	مقاومة التبقع : بلاط مزجج صنف(١الى٣)	يكون على الأقل من صـــنف ٢ حيث يمكن إزالة البقع باستخدام المنظفات
٢	مقاومة المواد الكيمياوية المنزلية ومنظفات أحواض الســـباحة ما عدا المنظفات الحاوية على حامض الهيدروفلوريك ومركباته أ- بلاط مزجج صنف أ الى صنف هـ ب- بلاط غير مزجج	- يكون على الأقل من صنف ب - لا تظهر أي تغيرات على سطح البلاطة عند فحصه بالعين المجردة او بمساعدة النظارات في حالة استعمالها
٣	مقاومة الحوامض والقواعد - ماعدا حامض الهيدروفلوريك ومركباته - بلاط غير مزجج ❄	لاتظهر اي تغيرات على سطح البلاطة عند فحصه بالعين المجردة او بمساعدة النظارات في حالة استعمالها

❄ في حالة حدوث تدرج خفيف في لون البلاطة فلا يعني هذا نتيجة تأثرها بالمواد الكيمياوية

البلاط السيراميكي (الخزفي)للأرضيات والجدران
متطلبات البلاط المصنع بطريقة الكبس ذي نسبة امتصاص واطئة للماء
٣%<ص ≤ ٦% المجموعة ب(٢- أ)
Ceramic Floor and Wall Tiles – Specification for Dust – Pressed Ceramic Tiles With a low Water Absorption 3%<E≤6% Group B(2-a)
(م.ق.ع ٦/١٧٠٤ لسنة١٩٩٧) (التعديل الاول لسنة ٢٠٠٢)

أولا : الأبعاد ونوعية السطح*

يطابق بلاط الكبس السيراميكي المتطلبات الواردة في الجدول لاحقاً

جدول (١) : التفاوت في الأبعاد ونوعية السطح

ت	الخاصية	مساحة سطح البلاطة (س)سم٢			
		س>٩٠	٩٠>س≥١٩٠	١٩٠>س≥٤١٠	س>٤١٠
١	الطول والعرض: - انحراف معدل المقاس لكل بلاطة(جهتان أو أربع جهات)عن المقاس العملي(٪) - انحراف معدل المقاس لكل بلاطة(جهتان أو أربع جهات)عن معدل المقاس لعشـــرة عينات فحص (عشرين أو أربعين جهة) (٪)	±١,٢ ±٠,٧٥	±١ ±٠,٥	±٠,٧٥ ±٠,٥	±٠,٦ ±٠,٥
٢	الســـمك : انحراف معدل الســـمك لكل بلاطة عن مقاس السمك العملي (٪)	±١٠	±١٠	±٥	±٥
٣	استقامة الجوانب ** : اكبر انحراف عن الاستقامة بالنسبة للمقاسات العملية (٪)	±٠,٧٥	±٠,٥	±٠,٥	±٠,٥
٤	التعامد ** : اكبر انحراف عن الاستطالة بالنسبة للمقاسات العملية (٪)	±١	±٠,٦	±٠,٦	±٠,٦
٥	استواء السطح - تقوس مركز البلاطة :يعبر عنها كنســـبة مئوية للخط القطري المحسوب من المقاسات العملية (٪) - تقوس الحافة : يعبر عنها كنســـبة مئوية لطول المقاس العملي (٪) - الالتواء يعبر عنه كنســـبة مئوية للخط القطري المحسوب من المقاسات العملية(٪)	±١ ±١ ±١	±٠,٥ ±٠,٥ ±٠,٥	±٠,٥ ±٠,٥ ±٠,٥	±٠,٥ ±٠,٥ ±٠,٥
٦	نوعية السطح***	تكون ٩٥٪ من البلاطـات على الأقـل خـاليـة من العيوب الواضـحة والمنظورة والتي تؤدي الى تشـوه مظهر مساحة كبيرة من البلاطات			

تصبح إبعاد الكاشي السيراميكي استرشادية على ان يتم الالتزام بالاتي :

يكون التفاوت للإبعاد كما يأتي :-

- (-٣ مم) للبلاط المبثوق
- (-٢ مم) للبلاط المكبوس

** لا يمكن تطبيق هذا الفحص على البلاطات ذات الأشكال المنحنية

*** لايمكن تجنب التغيرات الطفيفة فـــي لـــون البلاط نتيجة الحرق و يطبق هـذا على تغيرات لون سطح بلاط البثق(المزجج أو غير المزجج أو المزجج جزئياً)غير المنتظم والمقصود، وكذلك على تغيرات لون المســـاحة للبلاط والذي يكون تغير اللون فيها صـفة مميـزة مرغوبة .

البلاط السيراميكي (الخزفي)للأرضيات والجدران
متطلبات البلاط المصنع بطريقة الكبس ذي نسبة امتصاص واطئة للماء
٣%<ص ≤ ٦% المجموعة ب(٢- أ)
Ceramic Floor and Wall Tiles – Specification for Dust – Pressed Ceramic Tiles With a low Water Absorption 3%<E≤6% Group B(2-a)
(م.ق.ع ٦/١٧٠٤ لسنة١٩٩٧) (التعديل الاول لسنة ٢٠٠٢)

ثانياً : الخواص الفيزياوية

الخواص الفيزياوية لبلاط الكبس بنوعيه المغلوق والآجر كما في الجدول (٢)

جدول (٢) : الخواص الفيزياوية

ت	الخاصية	المتطلبات
١	امتصاص الماء (٪ بالكتلة)	٣<ص≤٦ كمعدل ٦,٦ كنتيجة فردية حد أعلى
٢	معايير الكسر (نيوتن\مم^{٢})	لايقل عن أو يســاوي الى ٢٢ كمعدل لايقل عن ٢٠ كنتيجة فردية
٣	صلادة السطح للخدش (موه) - للبلاط المزجج - للبلاط غير الزجج	 ٥ حد أدنى ٦ حد أدنى
٤	مقاومة التآكل بالحك(البلي) : مقاومة البلاط غير المزجج للتآكل العميق(الحجم المزال بالمم^{٣})	٣٤٥ حد اعلى
٥	معامل التمدد الحراري الخطي عند ارتفاع درجة حرارة المحيط إلى ١٠٠س٥ (ك$^{-١}$)	٩×١٠$^{-٦}$ لكل كلفن حد أعلى
٦	مقاومة الصدمة الحرارية	لا تظهر عليـه أي عيوب أو تغيرات مرئيـة عند فحصـــه بالعين المجردة أو بمســاعدة النظارات في حالة استعمالها
٧	مقاومة البلاط المزجج للتجزع*	لا يحدث به تجزع أي ظهور شقوق شعرية دقيقة

* لا يمكن تطبيق فحص التجزع على البلاطات المطلوب استخدامها للديكور لان بعض التصاميم الزخرفية تؤدي الى حدوث تجزع

البلاط الخزفي المستخدم للأرضيات والجدران
متطلبات البلاط المصنع بطريقة الكبس ذي نسبة امتصاص الماء
٣%< ص ≤ ٦% المجموعة ب(٢- أ)
Ceramic Floor and Wall Tiles –Dust – Pressed Ceramic Tiles With a Water Absorption 3%<E≤6% Group B(2-a)
(م.ق.ع ٦/١٧٠٤ لسنة١٩٩٧) (التعديل الاول لسنة ٢٠٠٢)

ثالثاً : الخواص الكيمياوية

كما في الجدول لاحقاً :

جدول (٣) : الخواص الكيمياوية لبلاط المغلوق وبلاط الآجر

ت	الخاصية	المتطلبات
١	مقاومة التبقع : بلاط مزجج صنف(١الى٣)	يكون على الأقل من صـنف ٢ حيث يمكن إزالة البقع باستخدام المنظفات
٢	مقاومة المواد الكيمياوية المنزلية ومنظفات أحواض السـباحة ما عدا المنظفات الحاوية على حامض الهيدروفلوريك ومركباته أ- بلاط مزجج صنف هـ ب- بلاط غير مزجج	- يكون على الأقل من صنف ب - لاتظهر أي تغيرات على سطح البلاطة عند فحصه بالعين المجردة أو بمساعدة النظارات في حالة استعمالها
٣	مقـاومـة الحوامض والقواعـد مـا عـدا حـامض الهيدروفلوريك ومركباته بلاط غير مزجج ❄	لاتظهر أي تغيرات على سطح البلاط عند فحصه بالعين المجردة أو بمساعدة النظارات في حالة استعمالها

❄ في حالة حدوث تدرج خفيف في لون البلاط فلايعني هذا نتيجة تأثرها بالمواد الكيمياوية

البلاط السيراميكي (الخزفي)للأرضيات والجدران
متطلبات البلاط المصنع بطريقة الكبس ذي نسبة امتصاص واطئة للماء
٦% < ص ≤ ١٠% المجموعة ب(١-٢)
Ceramic Floor and Wall Tiles – Dust – Pressed Ceramic Tiles With A Water Absorption of 6% < E ≤10% Group B(2-1)
(م.ق.ع ٧/١٧٠٤ لسنة١٩٩٧) (التعديل الاول لسنة ٢٠٠٢)

أولا : الأبعاد ونوعية السطح*

يطابق بلاط الكبس السيراميكي المتطلبات الواردة في الجدول لاحقاً :-

جدول (١) : التفاوت في الأبعاد ونوعية السطح

ت	الخاصية	مساحة سطح البلاطة (س)سم٢			
		س>٩٠	٩٠>س≥١٩٠	١٩٠>س≥٤١٠	س>٤١٠
١	الطول والعرض: - انحراف معدل المقاس لكل بلاطة(جهتان أو أربع جهات)عن المقاس العملي(٪) - انحراف معدل المقاس لكل بلاطة(جهتان أو أربع جهات)عن معدل المقاس لعشـــرة عينات فحص (عشرين أو أربعين جهة) (٪)	±١,٢ ±٠,٧٥	±١ ±٠,٥	±٠,٧٥ ±٠,٥	±٠,٦ ±٠,٥
٢	الســـمك : انحراف معدل الســـمك لكل بلاطة عن مقاس السمك العملي (٪)	±١٠	±١٠	±٥	±٥
٣	استقامة الجوانب ** : اكبر انحراف عن الاستقامة بالنسبة للمقاسات العملية (٪)	±٠,٧٥	±٠,٥	±٠,٥	±٠,٥
٤	التعامد ** : اكبر انحراف عن الاستطالة بالنسبة للمقاسات العملية (٪)	±١	±٠,٦	±٠,٦	±٠,٦
٥	استواء السطح - تقوس مركز البلاطة :يعبر عنها كنســـبة مئوية للخط القطري المحسوب من المقاسات العملية (٪) - تقوس الحافة : يعبر عنها كنســـبة مئوية لطول المقاس العملي (٪) - الالتواء يعبر عنه كنســـبة مئوية للخط القطري المحسوب من المقاسات العملية(٪)	±١ ±١ ±١	±٠,٥ ±٠,٥ ±٠,٥	±٠,٥ ±٠,٥ ±٠,٥	±٠,٥ ±٠,٥ ±٠,٥
٦	نوعية السطح ***	تكون ٩٥٪ من البلاطـات على الأقـل خـاليـة من العيوب الواضـحة والمنظورة والتي تؤدي الى تشـوه مظهر مساحة كبيرة من البلاطات			

تصبح إبعاد الكاشي السيراميكي استرشادية على ان يتم الالتزام بالاتي :

يكون التفاوت للإبعاد كما يأتي :-

- (-٣ مم) للبلاط المبثوق
- (-٢ مم) للبلاط المكبوس

** لا يمكن تطبيق هذا الفحص على البلاطات ذات الأشكال المنحنية

*** لايمكن تجنب التغيرات الطفيفة فـــي لون البلاط نتيجـة الحرق و يطبـق هـذا على تغيرات لون سطح بلاط البثق(المزجج أو غير المزجج أو المزجج جزئياً)غير المنتظم والمقصود، وكذلك على تغيرات لون المســـاحة للبلاط والذي يكون تغير اللون فيها صـفة مميـزة مرغوبة .

البلاط السيراميكي (الخزفي)للأرضيات والجدران
متطلبات البلاط المصنع بطريقة الكبس ذي نسبة امتصاص واطئة للماء
٦% < ص ≤ ١٠% المجموعة ب(١-٢)
Ceramic Floor and Wall Tiles – Dust – Pressed Ceramic Tiles With A Water Absorption of 6% < E ≤10% Group B(2-1)
(م.ق.ع ٧/١٧٠٤ لسنة١٩٩٧) (التعديل الاول لسنة ٢٠٠٢)

ثانياً : الخواص الفيزياوية

الخواص الفيزياوية لبلاط الكبس بنوعيه المغلوق والآجر كما في الجدول (٢)

جدول (٢) : الخواص الفيزياوية

ت	الخاصية	المتطلبات
١	امتصاص الماء (٪ بالكتلة)	٦ < ص ≤ ١٠ كمعدل (٦,٦) كنتيجة فردية حد أدنى
٢	معايير الكسر (نيوتن\مم^{٢})	١٨ كمعدل (١٦) كنتيجة فردية حد أدنى
٣	صلادة السطح للخدش (موه) - للبلاط المزجج - للبلاط غير المزجج	 ٥ حد أدنى ٦ حد أدنى
٤	مقاومة التآكل بالحك(البلي) : مقاومة البلاط غير المزجج للتآكل العميق(الحجم المزال بالمم^{٣})	٥٤٠ حد أدنى
٥	معامل التمدد الحراري الخطي عند ارتفاع درجة حرارة المحيط إلى ١٠٠س٥ (ك$^{-١}$)	٩×١٠$^{-٦}$ حد أعلى
٦	مقاومة الصدمة الحرارية	لا تظهر عليه أي عيوب أو تغيرات مرئية عند فحصه بالعين المجردة أو بمساعدة النظارات في حالة استعمالها
٧	مقاومة البلاط المزجج للتجزع❄	لا يحدث به تجزع أي ظهور شقوق شعرية دقيقة

❄لا يمكن تطبيق فحص التجزع على البلاطات المطلوب استخدامها للديكور لان بعض التصاميم الزخرفية تؤدي الى حدوث تجزع

البلاط الخزفي المستخدم للأرضيات والجدران
متطلبات البلاط المصنع بطريقة الكبس ذي نسبة امتصاص الماء
٦% < ص ≤ ١٠% المجموعة ب(١-٢)
Ceramic Floor and Wall Tiles – Dust – Pressed Ceramic Tiles With A Water Absorption of 6% < E ≤10% Group B(2-1)
(م.ق.ع ٧/١٧٠٤ لسنة١٩٩٧) (التعديل الاول لسنة ٢٠٠٢)

ثالثاً : الخواص الكيمياوية

كما في الجدول لاحقاً :

جدول (٣) : الخواص الكيمياوية لبلاط المغلوق وبلاط الآجر

ت	الخاصية	المتطلبات
١	مقاومة التبقع : بلاط مزجج صنف(١الى٣)	يكون على الأقل من صـنف ٢ حيث يمكن إزالة البقع باستخدام المنظفات
٢	مقاومة المواد الكيمياوية المنزلية ومنظفات أحواض السـباحة ما عدا المنظفات الحاوية على حامض الهيدروفلوريك ومركباته أ- بلاط مزجج صنف أ الى صنف هـ ب- بلاط غير مزجج	- يكون على الأقل من صنف ب حد أدنى - لاتظهر أي تغيرات على سطح البلاطة عند فحصه بالعين المجردة أو بمساعدة النظارات في حالة استعمالها
٣	مقاومـــة الحوامض والقواعـــد ما عـــدا حامض الهيدروفلوريك ومركباته بلاط غير مزجج	لاتظهر أي تغيرات على سطح البلاط عند فحصه بالعين المجردة أو بمساعدة النظارات في حالة استعمالها ❁

❁ في حالة حدوث تدرج خفيف في لون البلاط لايعني هذه نتيجة تأثرها بالمواد الكيمياوية .

البلاط السيراميكي (الخزفي)للأرضيات والجدران
متطلبات البلاط المصنع بطريقة الكبس ذي نسبة امتصاص للماء
ص > ١٠% المجموعة (ب-٣)
Cermic Floor and Wall Tiles – Dust –Pressed Ceramic Tiles –With a Water Absorption of E > 10% Group B3
(م.ق.ع ٨/١٧٠٤ لسنة١٩٩٧) (التعديل الاول لسنة ٢٠٠٢)

أولا : الأبعاد ونوعية السطح*

يطابق بلاط الكبس السيراميكي المتطلبات الواردة في الجدول لاحقاً

جدول (١) : التفاوت في الأبعاد ونوعية السطح

ت	الخاصية	المتطلبات
١	الطول والعرض: - انحراف معدل المقاس لكل بلاطة(جهتان أو أربع جهات)عن المقاس العملي(٪) - البلاطات ذات النتوءات الفاصلة (٪)	ل ** ≥ ١٢٠ مم ± ٠,٧٥ ل** > ١٢٠ مم ± ٠,٥ + ٠,٦ - ٠,٣
	- انحراف معدل المقاس لكل بلاطة(جهتان أو أربع جهات)عن معدل المقاس لعشرة عينات فحص (عشرين أو أربعين جهة) (٪) - البلاطات ذات النتوءات الفاصلة (٪)	ل ** ≥ ١٢٠ مم ± ٠,٥** ل** > ١٢٠ مم ± ٠,٣ ± ٠,٢٥
٢	السمك : انحراف معدل السمك لكل بلاطة عن مقاس السمك العملي (٪) - س* < ٢٥٠ سم٢ - ٢٥٠ سم٢ < س* < ٥٠٠سم٢ - ٥٠٠سم٢ < س* < ١٠٠٠سم٢ - ١٠٠٠ < س*	± ٠,٥ مم ± ٠,٦ مم ± ٠,٧ مم ± ٠,٨ مم
٣	استقامة الجوانب ** : اكبر انحراف عن الاستقامة بالنسبة للمقاسات العملية (٪)	± ٠,٣
٤	التعامد ** : ا - أكبر انحراف عن الاستطالة بالنسبة للمقاسات العملية (٪) - البلاطات ذات النتوءات الفاصلة	± ٠,٥ ± ٠,٣
٥	استواء السطح - تقوس مركز البلاطة :يعبر عنها كنسبة مئوية للخط القطري المحسوب من المقاسات العملية (٪) - تقوس الحافة : يعبر عنها كنسبة مئوية لطول المقاس العملي (٪)	+ ٠,٥ (+٠,٨مم) - ٠,٣(- ٠,١مم) + ٠,٥ (+٠,٨مم) - ٠,٣ (- ٠,١مم)
٦	نوعية السطح***	تكون ٩٥٪ من البلاطات على الأقل خالية من العيوب الواضحة والمنظورة والتي تؤدي الى تشوه مظهر مساحة كبيرة من البلاطات

تصبح إبعاد الكاشي السيراميكي استرشادية على ان يتم الالتزام بالاتي :
يكون التفاوت للإبعاد كما يأتي :-
- (-٣ مم) للبلاط المبثوق
-(-٢ مم) للبلاط المكبوس

** لا يمكن تطبيق هذا الفحص على البلاطات ذات الأشكال المنحنية

*** لايمكن تجنب التغيرات الطفيفة في لون البلاط نتيجة الحرق و يطبق هذا على تغيرات لون سطح بلاط البثق(المزجج أو غير المزجج أو المزجج جزئياً)غير المنتظم والمقصود، وكذلك على تغيرات لون المساحة للبلاط والذي يكون تغير اللون فيها صفة مميزة مرغوبة .

*س : تعني سطح البلاطة (سم ٢)
** ل : تعني البعد

البلاط الخزفي المستخدم للأرضيات والجدران
متطلبات البلاط المصنع بطريقة الكبس ذي نسبة امتصاص للماء ص > ١٠% المجموعة (ب-٣)
Cermic Floor and Wall Tiles – Dust –Pressed Ceramic Tiles –With a Water Absorption of E > 10% Group B3
(م.ق.ع ٨/١٧٠٤ لسنة١٩٩٧) (التعديل الاول لسنة ٢٠٠٢)

ثانياً : الخواص الفيزياوية

الخواص الفيزياوية لبلاط الكبس بنوعيه المغلوق والآجر كما في الجدول (٢)

جدول (٢) : الخواص الفيزياوية

ت	الخاصية	المتطلبات
١	امتصاص الماء (٪ بالكتلة)	يتراوح بين (٢٠-١٠) وعندما تتجاوز ٢٠% فعلى المنتج توضيح ذلك في تقرير الفحص
٢	معامل الكسر (نيوتن\مم^{٢})	بلاطات الأرضيات المعدل=١٥ عندما يكون السمك ٧,٥مم
٣	صلادة السطح للخدش (موه)	بلاط الأرضيات (٥) حد أدنى بلاط الجدران (٣) حد أدنى
٥	معامل التمدد الحراري الخطي عند ارتفاع درجة حرارة المحيط إلى ١٠٠س$^{\circ}$	٩×١٠$^{-٦}$ لكل كلفن حد أعلى
٦	مقاومة الصدمة الحرارية	لا تظهر عليه أي عيوب أو تغيرات مرئية عند فحصه بالعين المجردة أو بمساعدة النظارات في حالة استعمالها
٧	مقاومة البلاط المزجج للتجزع*	لا يحدث به تجزع أي ظهور شقوق شعرية دقيقة

* لا يمكن تطبيق فحص التجزع على البلاطات المطلوب استخدامها للديكور لان بعض التصاميم الزخرفية تؤدي الى حدوث تجزع

ثالثاً : الخواص الكيمياوية

كما في الجدول لاحقاً :

جدول (٣) : الخواص الكيمياوية لبلاط المغلوق وبلاط الآجر

ت	الخاصية	المتطلبات
١	مقاومة التبقع	يكون على الأقل من صنف ٢ حيث يمكن إزالة البقع باستخدام المنظفات
٢	مقاومة المواد الكيمياوية المنزلية ومنظفات احواض السباحة عدا المنظفات الحاوية على حامض الهيدروفلوريك ومركباته	

الفصل (٥)
المنتجات الطينية

العنوان	المواصفة
الطابوق المصنوع من الطين (الآجر)	م. ق. ع ١٩٨٨/٢٥ التعديل الأول لسنة ١٩٩٣

الطابوق المصنوع من الطين (الآجر)
Clay Building Bricks
م.ق.ع ٢٥لسنة١٩٨٨(التعديل الأول لسنة ١٩٩٣)

أولاً : الأصناف

صنف أ : يستخدم لأجزاء المنشات والأسس المحملة بالإثقال والمعرضة للتآكل بفعل العوامل المناخيـــة والجدران الخارجية المعرضة للتآكل .

صنف ب : يستخدم لأجزاء المنشـــات المحملة بالإثقال وغيـــر المعرضة للتآكل بفعل العوامل المناخية في الجدران الداخلية والخارجية المحمية من الرطوبة

صنف ج: يستخدم لأجزاء المنشات التي لا تتعرض للعوامل المناخية وغير المحملة كالقواطع.

ثانياً : المظهر العام

شكل الطابوق منتظم وزواياه قائمة وجوانبه مستقيمة ضمن حدود التفاوتات المسموح بها في حالة وجود تشقق أو تثلم فيجب أن لا تسـبب إضـعافا لخواص الطابوق وان لا يزيد حجم التثلم على (١٠)٪ من حجم الطابوقة . يكون الطابوق متجانسـاً جيد الحرق خالي من قطع الحصـى والحجر والعقد الجيرية وان لا تقل نسـبة الطابوق السـليم الخالي من العيوب آنفاً عن (٩٠)٪ من الإرسالية .

ثالثاً : أنواع وأبعاد الطابوق

أ- الطابوق المصمت: خالي من الثقوب والتجاويف بأبعاد(٢٤٠×١١٥×٧٥) مم

ب- الطابوق المثقب:لا تزيد نسبة الثقوب فيه على ٢٥٪حجماً وبأبعاد(٢٤٠×١١٥×٧٥) مم

ت- الطابوق المجوف:تزيد نسبة الثقوب فيه على ٢٥٪ حجماً وبأبعاد(٢٤٠×١١٥×٧٥) مم

رابعاً : التفاوتات

الحد الأعلى للتفاوتات

الطول والعرض ± ٣٪

السمك ± ٤ ٪

استواء السطح ٥ مم

خامساً : تحمل الضغط وامتصاص الماء والتزهر

كما مثبت في الجدول لاحقاً

الصنف	الحد الأدنى لتحمل الضغط نيوتن\ مم٢		الحد الأعلى للامتصاص ٪		التزهر (حد أعلى)
	معدل ١٠ طابوقات	تحمل طابوقة واحدة	معدل ١٠ طابوقات	امتصاص طابوقة واحدة	
صنف أ	١٨	١٦	٢٠٪	٢٢٪	خفيف
صنف ب	١٣	١١	٢٤٪	٢٦٪	متوسط
صنف ج	٩	٧	٢٦٪	٢٨٪	-

الفصل (٦)
الصخور والأحجار

العنوان	المواصفة
الحجر الطبيعي لاستخدامات البناء	م. ق. ع ١٣٨٧/١٩٨٩ (والتعديل رقم(١)و(٢) لسنة ٢٠١٤) (والتعديل رقم (٣) لسنة ٢٠١٥
حجر التغليف	ASTM C503-2010

الحجر الطبيعي لاستخدامات البناء
Natural Building Stone
(م. ق. ع ١٣٨٧لسنة١٩٨٩)
والتعديلات رقم(١ ،٢) لسنة ٢٠١٤ والتعديل رقم(٣) لسنة ٢٠١٥

الرخام:
حجر بلوري يتكون بصـورة أسـاسـية من واحد أو أكثر من معادن الكالسـايت ، الدولومايت أو السـربنتين وقابلاً للتلميع .

أولاً : الأصناف
أ- كاربونات الكالسيوم (معدن الكالسايت)
ب- كاربونات الكالسيوم والمغنيسيوم (معدن الدولومايت)
ج- سليكا المغنيسيوم المميأة (معدن السربنتين)
د- حجر جيري من مياه الينابيع (ترافرتين)

ثانياً : المتطلبات الفيزياوية للرخام ❁
٢-١- الامتصاص (٪) بالكتلة : لا يتجاوز ٠,٧٥ ٪
٢-٢- الكثافة (كغم\م^{٣}) : لا تقل عن ٢٦٠٠ صنف أ
٢٨٠٠ صنف ب
٢٧٠٠ صنف ج
٢٣٠٠ صنف د
٢-٣- تحمل الضغط(نيوتن\ مم^{٢}): لا يقل عن (٥٢) للأصناف الأربعة
٢-٤- معاير الكسر(نيوتن\ مم^{٢}) : لا يقل عن (٧) للأصناف الأربعة
٢-٥- مقاومـــة البلي (مم) : لاتزيد عن (١) للأصناف الأربعة

❁ يكون الرخام خالياً من العيوب من تشظي أو تصدع أو تشقق أو انفصال في خط الالتحام على جانبي العرق أو الندبة أو أي شائبة تؤثر على صلادة ومتانة ومظهر الحجر .

الحجر الطبيعي لاستخدامات البناء
Natural Building Stone
(م. ق. ع ١٣٨٧لسنة١٩٨٩)
والتعديلات رقم(١ ،٢) لسنة ٢٠١٤ والتعديل رقم(٣) لسنة ٢٠١٥

الحجر الرملي :
رمل متصلد تتكون حبيباته بصورة أساسية من الكوارتز أو من الكوارتز و الفلسبار أو من تركيب هش (فتاتي) مع مواد رابطة خلالية مختلفة ، متضمنة السليكا أو اكاسيد الحديد أو الكالسايت أو الطين .

أولاً : الأصناف

أ- حجر رملي /نسبة السليكا الحرة لا تقل عن ٦٠٪
ب- حجر رملي كوارتزي ، نسبة السليكا الحرة لا تقل عن ٩٠٪
ت- كوارتز ، نسبة السليكا الحرة لاتقل عن ٩٥%

ثانياً : المتطلبات الفيزياوية

٢-١- الامتصاص (٪) بالكتلة: لا يتجاوز عن ٢٠٪ صنف أ
٣٪ صنف ب
١٪ صنف ج

٢-٢- الكثافة (كغم / م^{٣}) : لا تقل عن ٢٢٥٠ صنف أ
٢٤٠٠ صنف ب
٢٥٥٠ صنف ج

٢-٣- تحمل الضغط (نيوتن / مم^{٢}) : لا يقل عن ١٤ صنف أ
٧٠ صنف ب
١٤٠ صنف ج

٢-٤- معاير الكسر(نيوتن/ مم^{٢}) : لا يقل عن ٢ صنف أ
٧ صنف ب
١٤ صنف ج

٢-٥- مقاومة البلي (مم) : لا تزيد عن ١ لكافة الأصناف

الحجر الطبيعي لاستخدامات البناء
Natural Building Stone
(م. ق. ع ١٣٨٧لسنة١٩٨٩)
والتعديلات رقم(١ ،٢) لسنة ٢٠١٤ والتعديل رقم(٣) لسنة ٢٠١٥

الحجر الجيري :
حجر رسوبي يحتوي بصورة رئيسية على كاربونات الكالسيوم (معدن الكالسايت) أو ثنائي كاربونات الكالسيوم والمغنيسيوم (معدن الدولومايت) أو خليطيهما .

أولاً: الأصناف ❁
أ- واطئ الكثافة (١٧٦٠ – ٢١٥٠ كغم \ م^{٣})
ب- متوسط الكثافة (٢١٥٠ – ٢٥٠٠ كغم \ م^{٣})
ج- عالي الكثافة (أكثر من ٢٥٠٠ كغم \ م^{٣})

ثانياً : المتطلبات الفيزياوية ❁
٢-١- الامتصاص (٪) بالكتلة: لا يتجاوز ١٢ صنف أ
٧,٥ صنف ب
٣ صنف ج

٢-٢- الكثافة (كغم / م^{٣}): لا تقل عن ١٧٥٠ صنف أ
٢١٥٠ صنف ب
٢٥٥٠ صنف ج

٢-٣- تحمل الضغط(نيوتن / مم^{٢}) : لا يقل عن ١٢ صنف أ
٢٨ صنف ب
٥٥ صنف ج

٢-٤- معاير الكسر(نيوتن\ مم^{٢}) : لا يقل عن ٣ صنف أ
٣,٥ صنف ب
٧ صنف ج

٢-٥- مقاومة البلي (مم) : لا تزيد عن ١ لكافة الأصناف

❁ يكون الحجر الجيري ذو صلادة ومتانة جيدة وخالياً من العيوب المرئية أو تجمعات المواد التي تؤثر على المظهر أو المقاومة .

الحجر الطبيعي لاستخدامات البناء
Natural Building Stone
(م. ق. ع ١٣٨٧لسنة١٩٨٩)
والتعديلات رقم(١ ،٢) لسنة ٢٠١٤ والتعديل رقم(٣) لسنة ٢٠١٥

الكرانيت :
صخور حبيبية نارية (بركانية) يتراوح لونها بين الوردي الى الرصاصي الفاتح أو الغامق وتتكون أساسا من الكوارتز والفلدسبار مع واحد أو أكثر من المعادن الغامقة ، ويكون نسيجها متجانساً وقد يكون صخر كرانيتي متحول أو ذو نسيج بورفيري ، تعتبر بعض الصخور النارية الغامقة ضمن هذا النوع مع أنها لا تعتبر من الكرانيت .

أولاً : الأصناف : لا توجد

ثانياً : المتطلبات الفيزياوية ❁

٢-١- الامتصاص (٪) بالكتلة : لا يتجاوز عن ٠,٤
٢-٢- الكثافة (كغم \م^{٣}) : لا تقل عن ٢٥٠٠
٢-٣- تحمل الضغط (نيوتن \ مم^{٢}) : لا يقل عن ١٢٠
٢-٤- معاير الكسر (نيوتن \ مم^{٢}) : لا يقل عن ١٠
٢-٥- مقاومة البلي (مم) : لا تزيد عن ١

❁ يكون الكرانيت خالياً من المعادن التي تؤدي إلى ظهور بقع في الأجواء الطبيعية ويكون خالياً من العيوب والتشققات والعروق وغيرها التي تؤثر سلبياً على كفاءته الإنشائية أو ديمومته.

حجر التغليف
بموجب المواصفة الأمريكية ASTM C503- 2010

١ـ المتطلبات الفيزياوية :

تطابق المتطلبات الفيزياوية كما في الجدول الآتي :

الخواص الفيزياوية	المتطلبات	التصنيف	مواصفة الفحص
الامتصاص بالوزن % ، حد أعلى	٠,٢٠	II , I	C97
الكثافة(كغم /م^{٣}) ، حد أدنى	٢٦٠٠ ٢٨٠٠	I calcite II Dolomite	C97 C97
مقاومة الانضغاط (Mpa) ، حد أدنى	٥٢	II ,I	C170
معاير الكسر (Mpa) ، حد أدنى	٦,٩	II ,I	C99
❁مقاومة البلي HA ، حد أدنى	١٠	II ,I	C241 / C1353
قوة التحمل المستعرض(Mpa) ، حد أدنى	٦,٩	II ,I	C880

❁ ـ فيما يخص الاستخدام للاوزان الخفيفة فأن حد أدنى ١٢ هو المفضل

ـ عندما يتم استخدام نوعين أو أكثر من الركام لأغراض التلوين أو لأغراض التأثيرات التصميمية ، يجب ان لايزيد الفرق لمقاومة البلي عن (٥) نقاط .

٢ـ أصناف الركام بموجب الصلادة :

- **الصنف A :**

والذي يكون متناظر الشكل وبنوعيات مناسبة والذي لا يحتوي (العيوب جيولوجية ، التجاويف ، التشظي ، الشقوق ، العروق المفتوحة ، الحفر والعيوب الأخرى).

- **الصنف B:**

هو ركام مشابه في الصلادة للصنف A ولكن مع نوعيات أقل ملائمة للعمل ، قد يحتوي عيوب طبيعية ، وقد يتطلب كمية محدودة من واحدة أو أكثر من المكونات الآتية :-

(❁التشميع ، ❁❁الالتصاق ❁❁❁ والملىء) .

- **الصنف C :**

ركام مع بعض الاختلافات في نوعية العمل والذي توجد فيه (العيوب الجيولوجية ، الفراغات ، خطوط الفصل) .

ويمكن إجراء التصحيحات لهذه الاختلافات بواحدة أو أكثر من الطرق الآتية :-

(❁التشميع ، ❁❁الالتصاق ❁❁❁ والماء ، التدعيم بالسمنت) . يمكن استخدام إشكال مختلفة من التسليح حسب الضرورة ومنها (Liners) .

- **الصنف D :**

الركام ذو صلادة مشابهة للصنف C لكن مع احتواءه على نسب أكثر من العيوب الجيولوجية ، الاختلافات العظمى في نوعية العمل ويتطلب تطبيق أكثر من نفس طرق الإنهاء .

حجر التغليف
بموجب المواصفة الأمريكية ASTM C503-2010

* **التشميع :** هو عملية ملئ النواقص الرئيسية على السطح كالفراغات أو تجاويف الرمل بدهان الخشب المذاب ، شمع البخار أو المركبات المبلمرة ، ولاتوجد إشارة الى ان معجون الشمع يجعل السطح أكثر لمعاناً .

**الالتصاق : هو عمليـة أصلاح حافات الأطراف للقطع المكسورة باستخدام المسامير ، السـمنت أو الايبوكسي لجعل القطع تلتصق مع بعضها .

*** **الملئ :** هو عملية ملىء الفراغات التي تحدث بشكل طبيعي في الركام بالمركبات البوليميرية .

**** Liners **(التسليح) :** هو عبارة عن لوح رفيع من الحجر المدعم بالاسمنت من الخلف الى قطعة من الركام كتسليح .

٣- استخدامات أصناف الحجر :

- حجر التغليف للاستعمالات الخارجية : يجب أن يكون من ضمن الصنف A في فحص الصلادة ، خالياً من التشظي والشقوق والـعروق المفتوحة والحفر أو أية عيوب أخرى التي من المحتمل ان تضعف تكاملها الإنشائي للاستخدام المقصود .
- حجر التغليف للاستخدامات الداخلية : يجب أن يكون ذو صلادة نوع A , B , C , D .
- الرخام ذو الصلادة نوع B , C يمكن تسليحه ، ملئه أو استعمال سمنت معه للاستخدام في الأعمال الخفيفة للسطوح الخاصة بالمشي أو أية تطبيقات داخلية .
- الرخام ذو الصلادة نوع D يمكن تسليحه ، ملئه ، أو استعمال السمنت معه للاستعمال في التطبيقات الداخلية العمودية لسطوح المماشي ذات الاحمال الخفيفة ـ المتوسطة .

الفصل (٧)
المواد المانعة للرطوبة

العنوان	المواصفة
اللباد القيري المانع للرطوبة والماء	م. ق. ع ١٩٨٨/٤ (التعديل رقم ١ لسنة ٢٠١٢) (التعديل رقم ٢ لسنة ٢٠١٦)
المعجون القيري المرن لإحكام الفواصل الخرسانية للاستعمال على الحار	م. ق. ع ٢٠١٦/١١١٠
مادة إحكام فواصل التبليـــط الخرساني والإسفلتي للاستعمال على الحار	م. ق. ع ١٩٨٨/١١٣٦
المعجون القيري المرن المقاوم لوقـــود الطائرات المستعمل لإحكام الفواصل الخرسانية للاستعمال على الحار	م. ق. ع ١٩٨٨/١١٧٢
القير المستحلب المســـتخدم كطلاء واقي للسقوف على البارد	م. ق. ع ١٩٨٨/١١٧٣ (التحديث الأول لسنة ٢٠١٢)
القير المستعمل في التسطيح (التحديث الاول)	م. ق. ع ٢٠١٦/١١٩٦ (التحديث الاول)
الحشوات الجاهزة لفواصـــل التمدد في خرســـانة التبليط والهياكل الإنشائية	م. ق. ع ١٩٨٨/١٢٨٠
المعجون القيري لإحكام الفواصل الخرسانية للاستعمال على البارد	م. ق. ع ١٩٨٩/١٢٨٨ (التعديل رقم ١ لسنة ١٩٩٢)

اللباد القيري المانع للرطوبة والماء
Bitumen Felts For Water Proofing and Damp Proofing
(م. ق. ع ٤ لسنة١٩٨٨)
(التعديل رقم ١ لسنة ٢٠١٢) و(التعديل رقم ٢ لسنة ٢٠١٦)

النوع الأول : اللباد القيري المصنوع من ألياف نباتية وحيوانية
النوع الثاني : اللباد القيري المصنوع من ألياف زجاجية .

أولاً : متطلبات الكتلة والمكونات والأطوال :

جدول (١) : كتل ومكونات وأطوال لفات اللباد (النوع الأول)

صنف اللباد		الكتلة الاسمية للفة كغم\١٠م٢ (٩م٢)*	الطول الاسمي للفة (م)	الكتلة الاسمية للنسيج الأساسي (غم\م٢)	كتل المكونات لوحدة المساحة مستحصلة بالتحليل(غم\م٢)		
					النسيج الأساسي (حد أدنى)	قير الإشباع والطلاء (حد أدنى)	مواد أكساء (الاسمي)
الصنف الأول	أ ـ ١	١٤ (١٢,٦)	١٠ أو ٢٠	٢٢٠	١٩٠	٥٤٠	٤٥٠
	أ ـ ٢	١٦ (١٤,٤)	١٠ أو ٢٠	٢٦٠	٢٢٠	٦٣٠	٤٥٠
	أ ـ ٣	١٨ (١٦,٢)	١٠ أو ٢٠	٣٣٠	٢٨٠	٧٧٠	٤٥٠
	أ ـ ٤	٢٥ (٢٢,٥)	١٠	٤٧٠	٤٠٠	١١٩٠	٤٥٠
الصنف	ب	٣٨ (٣٤,٢)	١٠	٤٧٠	٤٠٠	١٢٨٠	١٣٥٠ حبيبات معدنية و ٢٥٠ رمل

* أذا كان عرض اللفة القياسية ٩٠ سم

جدول (٢) : كتل ومكونات وأطوال لفات اللباد (النوع الثاني)

صنف اللباد	الكتلة الاسمية للفة كغم\١٠م٢ (٩م٢)*	الطول الاسمي للفة (م)	الكتلة الاسمية للنسيج الأساسي (غم\م٢)	كتل المكونات لوحدة المساحة مستحصلة بالتحليل(غم\م٢)		
				النسيج الأساسي (حد أدنى)	قير الطلاء (حد أدنى)	مواد أكساء (الاسمي)
الصنف الاول	١٨ (١٦,٢)	١٠ أو ٢٠	٦٠	٥٥	٧٨٠	٤٥٠
الصنف الثاني	٢٨ (٢٥,٢)	١٠	٦٠	٥٥	٦٩٠	١٣٥٠ حبيبات معدنية و ٢٥٠ رمل

اللباد القيري المانع للرطوبة والماء
Bitumen Felts For Water Proofing and Damp Proofing
(م. ق. ع ٤ لسنة١٩٨٨)
(التعديل رقم ١ لسنة ٢٠١٢) و(التعديل رقم ٢ لسنة ٢٠١٦)

ثانياً : متطلبات النوعيـــة

جدول (٣) : متطلبات النوعية / النوع الأول

ت	الفحص	المتطلبات
١	قـوة القطع	لا تقل قـــوة القطع لعينات اللبـــاد باتجاه عمودي علـــى الألياف عن (٣,٤) كيلو نيوتن/م من عرض العينة أي (٨٥) نيوتن للعينـــة ولا تقل باتجاه الألياف عـــــن (٦,١) كيلـــو نيوتن/ م من عرض العينة أي (١٥٠) نيوتن للعينة
٢	المرونة	لا يحدث تشقق يزيد طوله على (٥) مم
٣	مقاومة الحرارة	لا ينصهر القير
٤	الفقدان بالتسخين	لا يزيد مقدار الفقدان بالتسخين على(١,٥) ٪
٥	التشـقق	لا يحدث تشقق أو تمزق عند فتح اللفة على سطح مستوى وفي مكان لا تزيد درجة حرارته على (٢٥) س°
٦	مقاومة التسرب للماء عند ٦٥س° لمدة (٣)ساعات مقاومة التسرب للماء عند ٥س° لمدة (٣)ساعات	لايحدث تسـرب للماء خلال اللباد عند تعرض النموذج الى ضـغط الماء (٣٠٠)مم لمدة ساعة واحدة

جدول رقم (٤) المتطلبات النوعية (النوع الثاني)

ت	الفحص	المتطلبات
١	قـوة القطع	لاتقل قوة القطع لعينات اللباد عن (١٥٠) نيوتن للعينة
٢	المرونة	(٨) عينات تجتاز فحص المرونة من أصل (١٠)
٣	الفقدان والسلوك عند التسخين	لا يزيد مقدار الفقدان بالتسخين على (١,٥)٪ وبالنسبة للصنف الثاني فلا يسمح بزحف الحبيبات المعدنية بأكثر من (٢) مم .
٤	التشـقق	لا يحدث تشقق أو تمزق عند فتح اللفة على سطح مستوى وفي مكان لا تزيد درجة حرارته على (٢٥) س°
٥	مقاومة التسرب للماء عند ٦٥س° لمدة (٣)ساعات مقاومة التسرب للماء عند ٥س° لمدة (٣)ساعات	لايحدث تسـرب للماء خلال اللباد عند تعرض النموذج الى ضـغط الماء (٣٠٠)مم لمدة ساعة واحدة

المعجون القيري المرن لإحكام الفواصل الخرسانية للاستعمال على الحار
Asphaltic Sealer For Concrete Joints , Hot Poured , Elastic Type
(م. ق. ع ١١١٠ لسنة ٢٠١٦)

أولاً : المجال
يستعمل في أعمال التبليط والجسور والتسطيح بالبلاطات والمنشآت المشابهة الأخرى ولا تشمل هذه المواصفة المعجون القيري الخاص بأعمال مدارج المطارات أو تبطين قنوات الري والبزل .

ثانياً: التصنيف
تشمل هذه المواصفة صنفين من المعجون القيري يختلفان في متطلبات السيولة والارتباط ويتطابقان في بقية المتطلبات وهما : -
صنف (أ) : المستخدم في أعمال الطرق والجسور والأعمال المشابهة الأخرى .
صنف(ب): المستخدم في أعمال التسطيح بالبلاطات .

ثالثاً: متطلبات عامة
المعجون القيري مادة مرنة لها قابلية إلتصاق جيدة تعمل على إحكام الفواصل الخرسانية وتحميها من تغلغل الرطوبة والمواد الغريبة عبر دورات عديدة من تعاقب التمدد والتقلص بسبب تغير درجة الحرارة.كما ان المادة يجب أن لا تسيل من الفواصل أو تلتصق بالعجلات في موسم الحر ويجب أن تكون قابلة للانصهار بالتسخين لتحويلها الى قوام سائل ملائم لملئ الفواصل.

رابعاً : المتطلبات الفيزيائية
٤-١- درجة السكب: يجب أن تكون اقل بمقدار(١١) س° على الأقل من درجـــة حرارة التسخين الآمن (درجة حرارة التسخين الآمن هي درجـة الحرارة القصـــوى التي يمكن ان تسخن إليها المادة بحيث لا تتجاوز حدود السيولة المسموح بها) .
٤-٢- الاختراق: لا يتجاوز الاختـراق(٩) مم تحت ظروف (٢٥) س° ووزن (١٥٠) غم ولفترة (٥) ثواني .
٤-٣- السيولة: لا تتجاوز السيولة (٥) مم في درجـــة (٦٠) س° بالنسبة للصنف(أ) و لا تتجاوز (٥) مم في درجة (٧٠) س° بالنسبة للصنف ب.
٤-٤- الارتباط : يفحص المعجون في درجـــة حرارة(-١٨)س° بالنسـبة للصنف(أ)ودرجة صفر مئوي بالنسبة للصنف(ب)ولخمسة دورات متعاقبة وتعتبر العينة فاشلة إذا ظهر شـق او انفصال عمقه أكثر من (٦) مم في أي مكان من العينة أو بين العينـة والقطع الخرسانية الملتصقة بها في أي وقت من زمن الفحص ويقاس عمق الشق أوالانفصال عمودياً على جانب المعجون ويعتبر الفحص ناجحاً إذا طابق نموذجان علـى الأقـل من أصل ثلاثـة نماذج متطلبات الفحص. إذا فشلت المجموعة الأولى من العينات فـي مطابقة متطلبات فحص الارتباط يعاد الفحص على مجموعـــة جديدة مـن العينات بدرجة حرارة أعلى بمقدار(١١) س°على الأقل مـــن التي أخذت بها العينات الفاشلة على أن تكون أقل من درجة حرارة التسخين الآمن بمقدار (١١) س° على الأقل .

مادة إحكام فواصل التبليـــط الخرساني والإسفلتي للاستعمال على الحار
Joints Sealants , Hot Poured , For Concrete and Asphalt Pavements
(م. ق. ع ١٣٦ ١لسنة١٩٨٨)

الفحص	المتطلبات
الاختراق	لا يزيد على (٩) مم تحت ظروف (٢٥) س° ، (١٥٠غم) ، (٥) ثواني
السيولة	لا تزيد على (٣) مم بدرجة حرارة (٦٠) س°
الارتباط	تفحص ثلاث عينات من مادة الإحكام بدرجة حرارة (-١٨) س° لثلاثة دورات كاملة وتعتبر فاشلة عند ظهور أي شق أو انفصال أو أية فتحة أخرى يزيد عمقها في أية نقطة على (٦مم) في العينة أو مابين العينة والقطع الخرســـانية الملتصـــقة بها أثناء عملية الفحص . يقاس عمق الشق أو الانفصال عمودياً على جانب المادة التي ظهر فيها العيب ويعتبر النموذج مقبولاً أذا كانت نتائج فحص العينات الثلاثة مطابقة لهذا الفحص .
المرونة	لا تقل نسبة الرجوعية عن (٦٠٪) عند الفحص بدرجة حرارة (٢٥) س°
التوافق مع الإسفلت	تكون مادة الإحكام جيدة الالتصاق بالخرسانة الإسفلتية ولا تفرز مادة دهنية في السطح الفاصـل بينهما ولا يحدث تلين أو تأثيرات أخرى مضـرة بالخرسـانة الإسـفلتية أو مادة الإحكام عند الفحص بدرجة حرارة (٦٠ س°)

المعجون القيري المرن المقاوم لوقود الطائرات المستعمل لإحكام الفواصل الخرسانية للاستعمال على الحار
Jet- Fuel - Resistant Concrete, Joint Sealer, Hot Poured, Elastic Type
(م. ق. ع ١١٧٢ لسنة١٩٨٨)

أولاً : المتطلبات الفيزياوية

كما في الجدول لاحقاً :-

الفحص	المتطلبات
الاختراق قبل الغمر (٠,١ مم)	لا يتجاوز اختراق المخروط عند (٢٥) س° و (١٥٠) غم ولمدة (٥)ثانية(١٣٠)
الاختراق بعد الغمر (٠,١ مم)	لا يتجاوز اختراق المخروط عند (٢٥) س° و (١٥٠) غم ولمدة (٥)ثانية (١٥٥)
فرق الاختراق (٠,١ مم)	لا يتجاوز الفرق في الاختراق قبل وبعد الغمر بأكثر من (٢٥) مم
قابلية الذوبان (٪)	لا تتجاوز الزيادة أو النقصـــان في الوزن عند الغمر في وقود الفحص المطابق للمواصفة الخاصة بـــ (طرق الفحص القياسية لخاصية المطاط – تأثير السوائل) ± ٢٪ ولا تظهر عيوباً ظاهرية على العينة خلال فترة الغمر تؤثر على المادة المستعملة للإحكام
السيولة (مم)	لا تتجاوز السيولة (٣٠)مم بعد (٥)ساعات عند (٦٠) س°
الارتباط قبل الغمر (مم)	يفحص المعجون في درجة حرارة (-١٨)س° ولثلاثة دورات متعاقبة وتعتبر العينة فاشلة أذا ظهر شق أو انفصال أو فتحات أخرى عمقها أكثر من (٦) مم في أي مكان من العينة أو بين العينة والقطع الخرسانية الملتصقة بها ويقاس هذا العمق عمودياً على جانب المعجون الذي حدثت فيه هذه العيوب ، يســـمح بفشـــل عينة واحدة من أصل ثلاث
الارتباط بعد الغمر (مم)	بعد الغمر في وقود الفحص يجري فحص الارتباط فـــي درجة حرارة (-١٨) س° ولثلاثة دورات متعاقبة وتعتبر العينة فاشـلة أذا فشـل الالتصـاق بشـكل كامل أو تجاوزت المساحة الخرسانية المكشوفة على وجه أي واحدة من الكتل الخرسانية (١,٦) سم٢ ، يسمح بفشل عينة واحدة من أصل ثلاث

المعجون القيري المرن المقاوم لوقود الطائرات المستعمل لإحكام الفواصل الخرسانية للاستعمال على الحار
Jet- Fuel - Resistant Concrete, Joint Sealer, Hot Poured, Elastic Type
(م. ق. ع ١١٧٢ لسنة١٩٨٨)

ثانياً : إعادة فحوص الارتباط

أذا فشلت المجموعـــة الأولى مـــن العينات المحضرة لأي من فحصي الارتباط في مطابقـــة المتطلبات فبالإمكان إعادة فحص الارتباط على مجموعة جديدة من العينات محضرة عند درجة حرارة أعلى ، على أن تكون دون درجة حرارة التسخين الآمن .

ثالثاً : درجة حرارة التسخين الآمن

هي درجة الحرارة القصوى التي يمكن ان تسخن إليها المادة بحيث لا تتجاوز حدود الســـيولة المسموح بها على أن تكون على الأقل (١١) س° أعلى من درجة حرارة السكب المثبتة من قبل المنتج .

رابعاً : متطلبات الاوكتان

الفحص	المتطلبات
عدد الاوكتان	١٠٠,٠٠ ± ٠,١
الكثافة عند ٢٠ س° (غم\سم٣)	٠,٦٩١٩٣ ± ٠,٠١٥١٠
معامل الانكسار عند ٢٠س°	١,٣٩١٤٥ ± ٠,٠٠٠١٥
درجة الإنجماد (س°) كحد أدنى	- ١٠٧,٤٢٢
التقطير :يقطر ٥٠٪ منه (س°)	٩٩,٢٣٨ ± ٠,٠٢٥
الزيادة في التقطير من ٢٠٪ الى ٨٠٪ في فرن حراري (س°) حد أعلى	٠,٠٢

القير المستحلب المستخدم كطلاء واقي للسقوف على البارد
Emulsified Asphalt Used As a Protective Coating For Built Up Roofs, Cold Applied
(م. ق. ع ١١٧٣ التحديث الأول لسنة ٢٠١٢)

أولاً : المجال

تشمل هذه المواصفة متطلبات القير المستحلب الملائم للاستعمال كطلاء واقي للسقوف على البارد ضمن علميات التسطيح المكشوفة التي لايقل ميلها عن (٤) % أو (٤٢) مم/م .

ثانياً : التصنيف

١- النوع الأول

أ- الصنف (١) : قير محضر باستعمال عوامل استحلاب معدنية غروية ويحتوي على ألياف غير أسبستية .

ب- الصنف (٢) : قير مستحلب محضر باستعمال عوامل استحلاب كيميائية ويحتوي على مواد مالئة أو ألياف غير أسبستية .

٢- النوع الثاني :

أ- الصنف (١) : قير مستحلب محضر باستعمال عوامل أستحلاب معدنية غروية ، بدون ألياف تقوية .

ب- الصنف (٢) : مستحلب محضر باستعمال عوامل استحلاب كيميائية بدون ألياف تقوية .

ثالثاً : المتطلبات

أ- يكون القير المستحلب ذا قوام ملائم للاستعمال فوق درجة الإنجماد بطبقة سميكة نسبياً باستعمال فرشاة أو ممسحة أو جهاز رش مناسب بدون التخفيف بالماء أو التسخين ، كما ويلتصق بالسطوح المبللة أو الجافة .

ب- يكون القير المستحلب ذا قوام ناعم ومتجانس ولايحصل فيه أنفصال أو ترسب (عند الخزن) لدرجة لايمكن إعادة تجانسه بالخلط الاعتيادي .

ت- يكون المستحلب من النوع الأول بعد خلطه الى حد التجانس قابلاً للنشر بالفرشاة أو الممسحة بطبقات مفردة وبمعدل لايقل عن (١) لتر/م^{٢} على سطح عمودي بدون سيلان .

ث- يكون المستحلب من النوع الأول بعد خلطه الى حد التجانس قابلاً للنشر بواسطة جهاز رش مناسب لتكوين طبقة متجانسة لاتقل عن ١لتر /م^{٢} دون ان يسيل على سطح مائل بمقدار (٥٠) % أو (٥٠٠) مم/م .

ج- يكون المستحلب من النوع الثاني بعد خلطه الى حد التجانس قابلاً للنشر بالفرشاة أو بجهاز رش مناسب بمعدل لايقل عن ١لتر/م^{٢} دون ان يسيل على سطح عمودي خرساني باستعمال مشبك تقوية نسيجي .

القير المستحلب المستخدم كطلاء واقي للسقوف على البارد
Emulsified Asphalt Used As a Protective Coating For Built Up Roofs, Cold Applied
(م. ق. ع ١١٧٣ التحديث الأول لسنة ٢٠١٢)

رابعاً : المتطلبات الفيزيائية

جدول رقم(١) الخواص الفيزياوية للقير المستحلب

الخاصية	النوع الأول الصنف(١)		النوع الثاني الصنف(١)		النوع الأول الصنف (٢) النوع الثاني الصنف(٢)	
	الحد الأدنى	الحد الأعلى	الحد الأدنى	الحد الأعلى	الحد الأدنى	الحد الأعلى
وزن اللتر الواحد (غم)	٩٨٠	١٠٨٠	٩٨٠	١٠٤٠	١١٠٠	١١٤٠
المتبقي بعد التبخير (٪)	٤٥	٥٥	٤٧	٥٣	٤٠	٦٠
المواد غير المتطايرة المتبقية بعد الحرق(٪)	٥	٢٥	-	٨	٣٠	٥٠
نسبة الماء(٪)	-	٥٥	-	٥٣	٤٠	٦٠
الاتقاد	لا يميل إلى الاتقاد أو الاشتعال					
الجفاف \ الساعة	-	٢٤	-	٢٤	-	٢٤
فحص الحرارة (٣±١٠٠) س°	لا يحدث تبثر أو ارتخاء أو انزلاق					
اللدونة (صفر±٠,٥) س°	لا يحدث تشقق أو تقشر					
المقاومة للماء	لا يحدث تبعثر أو إعادة استحلاب					
فحص اللهب المباشر	تفحم طبقة الطلاء في مكان اللهب وعدم مصاحبته لانزلاق أو جريان أو فقدان للمادة					

القير المستعمل في التسطيح
Asphalt Used In Roofing
(م.ق.ع ١١٩٦ لسنة٢٠١٦ (التحديث الاول))

أولاً : المتطلبات الفيزيائية

يكون القير متجانســاً وخالياً من الماء ، يطابق كل نوع من الأنواع الأربعة من القير المتطلبات الواردة إزاء كل منها كما في الجدول اللاحق .

المتطلبات الفيزيائية للقير المستعمل في التسطيح

الفحص	النوع الأول		النوع الثاني		النوع الثالث		النوع الرابع	
	الحد الأدنى	الحد الأعلى	الحد الأدنى	الحد الأعلى	الحد الأدنى	الحد الأعلى	الحد الأدنى	الحد الأعلى
نقطة الليونة س°	٥٧	٦٦	٧٠	٨٠	٨٥	٩٦	٩٩	١٠٧
نقطة الوميض س°	٣٠٢	-	٣٠٢	-	٣٠٢	-	٣٠٢	-
النفاذية (الاختراق)								
عند صفرس°	٣	-	٦	-	٦	-	٦	-
عند ٢٥ س°	١٨	٦٠	١٨	٤٠	١٥	٣٥	١٢	٢٥
عند ٤٦س°	٩٠	١٨٠	-	١٠٠	-	٩٠	-	٧٥
المطيلية (قابلية السحب) عند ٢٥ س° (سم)	١٠	-	٣	-	٢,٥	-	١,٥	-
الذوبان في ثالث كلوريد الاثيلين٪	٩٩	-	٩٩	-	٩٩	-	٩٩	-
درجة حرارة اللزوجة المكافئة (EVT)								
عند ١٢٥س°	-	-	-	-	-	٢٢١	-	٢٣٥
عند ٧٥س°	-	-	-	-	-	٢٤٣	-	٢٥٢

ثانياً : حدود الانحدار المقترحة كدليل لاستعمال الأنواع الأربعة من القير

أ- **النوع الأول:** يمتاز هذا النوع بكونه لاصقاً جيداً وله خواص التئام ذاتي وتتأثر سيولته نسبياً بدرجة حرارة السطح ويستعمل في السطوح المائلة المكسية بالحصى أو الخشب التي لا يزيد انحدارها على (٤٪) .

ب- **النوع الثاني:** تتأثر سيولة هذا النوع بدرجة حرارة السطح تأثراً معتدلاً، لذا يستعمل للسطوح المائلة ذات انحدار (٤٪-١٢٪).

ت- **النوع الثالث:** لا تتأثر سيولة هذا النوع بدرجة حرارة السطح نسبياً ، لذا يستعمل للسطوح المائلة ذات انحدار (٨٪-٢٥٪).

ث- **النوع الرابع:** لا تتأثر سيولة هذا النوع بدرجة حرارة السطح ، لذا يستعمل للسطوح في المناطق التي تكون فيها درجات الحرارة عالية نسبياً طول أيام السنة وبانحدار (١٦٪-٥٠٪).

الحشوات الجاهزة لفواصل التمدد في خرسانة التبليط والهياكل الإنشائية (النوع القيري غير القابل للانبثاق المرن)

Preformed Expansion Joint Filler For Concrete Paving and structural Construction (Non Extruding and Resilient Bituminous Types)

(م. ق.ع ١٢٨٠ لسنة ١٩٨٨)

أولاً : التعريف

عبارة عن شـريحة من مادة قابلة للكبس ولها قابلية على اسـترجاع الشـكل بعد رفع الضـغط عنها ، تستعمل لملىء فواصل التمدد في الطرق الخرسانية والجسور والمنشات الأخرى .
تتألف من شـرائح من القصـب أو الخيزران أو البردي أو من ألياف أخرى ملائمة ذات طبيعة خلوية مرتبطة مع بعضـها بإحكام ومشـبعة بالقير أو من شـرائح من حبيبات الفلين مرتبطة مع بعضـها بشـكل محكم برابط قيري ملائم وموضوعة بين طبقتين من اللباد المشبع أو من لباد الصوف الزجاجي .

ثانياً: المتطلبات

أ- المقاومة عند التداول بالاستعمال : لا يحدث أي تشوه أو كسر في الحشوة عند اللوي أو الانحناء أثناء النقل والاستعمال .

ب- الانضغاط : لا يقـــل الثقل اللازم لضغط النموذج إلى (٥٠٪) مـــن سمكه الأصلي عن(٧) كغم\سم^{٢} ولا يزيد على(٥٣) كغم\سم^{٢} أذا كان سمك النموذج(١٣) مم أو أكثر، أذا كان ســـمك النموذج الأسمي اقل مـــن(١٣) مم فيسـمح بتسـليط ضغط لا يقل عن(٧) كغم\ سم^{٢} ولا يزيد على(٨٧) كغم\ سم^{٢}، لا يزيد مقـــدار الفقدان فـــي كتلة النموذج بعد الانتهاء من الفحص على (٣٪).

ت- الرجوعية: يســترجع النموذج (٧٠٪) من ســمكه الأصــلي على الأقل بعد (١٠) دقائق من رفع الضغط .

ث- الانبثاق: لا يزيـد انبثاق النموذج على (٦,٥) مم عن سطح الخرسانة عندما يضغط النموذج إلى (٥٠٪) من سمكه الأصلي.

ج- نسـبة القير:لا تقل نسـبة القير فـي الحشوة عـن٣٥٪ من وزنها ويكون موزعاً بشكل متجانس من خلال المقطع المستعرض للمادة .

ح- نسبة امتصـاص الماء: لا تزيد نسبة امتصـاص الماء على (١٥٪) من حجم النموذج الذي سمكه (١٣) مم أو أكثر ولا تزيد على (٢٠٪) من حجم النموذج الذي سمكه أقل من (١٣) مم.

خ- مقاومة العوامل الجوية : تمتاز الحشـــوة بالمتانة ومقاومـــــة التفتت أو انفصال الألياف عند تعرضها للعوامل الجوية .

ثالثاً : المتطلبات الاسترشادية

أ- اختراق المادة القيرية: يتراوح اختراق المـــادة القيرية مقاساً بأعشـار(الـ مم) بين (٢٥-١٠٠) عند درجة حرارة (٢٥)س^{٥}

ب- الكثافة : لا تقل كثافة مادة الحشوة الجافة عن (٠,٣٠٤) غم \ سم^{٣}

المعجون القيري لإحكام الفواصل الخرسانية للاستعمال على البارد
Concrete Joint Sealer, Cold Application Type
(م.ق.ع ١٢٨٨لسنة١٩٨٩) (التعديل رقم ١ لسنة ١٩٩٢)

اولاً : التصنيف

تشمل هذه المواصفة صنفين من المعجون القيري للاستعمال على البارد يختلفان في متطلبات السيولة والارتباط ويتطابقان في بقية المتطلبات وهما :- .

١- صنف (أ) : وهو المعجون القيري المرن لإحكام الفواصل الخرسانية الأفقية في أعمال الطرق والجسور والأعمال المشابهة الأخرى .

٢- صنف (ب) : وهو المعجون القيري المرن لإحكام الفواصل في أعمال التسطيح بالبلاطات .

ثانياً : المتطلبات العامة

أ- يتكون المعجون القيري من مكون واحد أو أكثر يتم خلطها قبل الاستعمال بحيث يمكن الحصول على مزيج متجانس يدوياً أو آليا بدون تسخين أو بتسخين معتدل لا تزيد درجة حرارته على (٢٨س°)

ب- يكون المعجون القيري بعد الاستخدام مرناً له قابلية التصاق جيدة تعمل على إحكام الفواصل الخرسانية وتحميها من تغلغل الرطوبة عبر دورات عديدة من تعاقب التمدد والتقلص كما يجب أن لا يسيل من المفاصل أو يلتصق بالعجلات أثناء موسم الحر .

ت- يكون المعجون القيري قابلاً للسكب عند درجة حرارة (٢١)س° مباشرة بعد تحضيره ويبقى صالحاً للاستعمال لمدة لا تقل عن ساعة واحدة .

ث- يكون المعجون القيري بعد الاستخدام قابلاً للالتصاق بالخرسانة الجافة الخالية من الغبار أو بالخرسانة الرطبة الخالية من الرطوبة السطحية.

ثالثاً : المتطلبات الفيزياوية :

أ- الاختراق: لا يتجاوز اختراق المخروط للمادة على (٢٣٥) مم عند درجة حرارة (٢٥) س° ووزن (١٥٠)غم ولفترة (٥) ثواني .

ب- السيولة :لا تتجاوز السيولة (٥)مم في درجة حرارة (٦٠)س° بالنسبة للصنف (أ) ولاتتجاوز (٥)مم في درجة حرارة (٧٠)س° بالنسبة للصنف (ب) .

ت- الارتباط : يفحص المعجون في درجة حرارة (-١٨س°) بالنسبة للصنف (أ) ودرجة صفر مئوية للصنف (ب) ولخمسة دورات متعاقبة وتعتبر العينة فاشلة إذا ظهر شق أو أنفصال عمقه أكثر من (٦)مم في أي مكان من العينة أو بين العينة والقطع الخرسانية الملتصقة في أي وقت من زمن الفحص ويقاس عمق الشق أو الانفصال عمودياً من جانب المعجون الذي حدثت فيه هذه العيوب ويعتبر هذا الفحص ناجحاً أذا طابق نموذجان على الأقل من أصل ثلاثة نماذج متطلبات هذا الفحص .

ث- إعادة فحص الارتباط : إذا فشلت المجموعة الأولى من العينات في مطابقة متطلبات فحص الارتباط يعاد الفحص على مجموعة جديدة من العينات على أن تؤخذ العينات الجديدة بدرجة حرارة أعلى بمقدار (١١س°) على الأقل من التي أخذت بها العينات الفاشلة على أن تكون أقل من درجة حرارة التسخين الأمن بمقدار (١١س°) على الأقل .

الفصل (٨)
الايبوكســـي

العنوان	المواصفة
الايبوكسي الرابطة للخرسانة	ASTM C881-C881M- 2014

الايبوكسي الرابطة للخرسانة
Epoxy-Resin – Base Bonding Systems For Concrete
(ASTM C881/C881M-2014 أمريكية)

المتطلبات الفيزياوية :

يبين الجدول (١) أنواع ومتطلبات الايبوكسي المستخدمة لربط الخرسانة

جدول (١) : المتطلبات الفيزياوية للايبوكسي الرابطة للخرسانة

الخاصية	نوع الايبوكسي						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
١- اللزوجة(Pa.S) - درجة ١ الحد الأعلى - درجة ٢ الحد الأدنى الحد الأعلى	٢ ٢ ١٠	٢ ٢ ١٠	٢ ٢ ١٠	٢ ٢ ١٠	٢ ٢ ١٠	-- -- --	-- -- --
٢- القوام (مم) درجة ٣ (حد أعلى)	٦	٦	٦	٦	٦	٦	٦
٣- زمن التصلب (min.) (حد أدنى)	٣٠	٣٠	٣٠	٣٠	٣٠	٣٠	٣٠
٤- قوة الترابط ،(MPa) (حد أدنى) عمر ٢ يوم (أنضاج رطب) عمر ١٤ يوم (أنضاج رطب)	٧ ١٠	-- ١٠	-- ١٠	٧ ١٠	-- ١٠	٧ --	-- ١٠
٥- الامتصاص (٢٤ساعة) ٪(حد أعلى)	١	١	١	١	١	--	--
٦- درجة حرارة الهطول الحراري (س°) عمر ٧ يوم (حد أدنى) عمر ١٤ يوم (حد أدنى)	-- --	-- --	-- --	٥٠ --	٥٠ --	-- ٥٠	-- ٥٠
٧- التطابق الحراري	--	--	مطابق للفحص	--	--	--	--

الايبوكسي الرابطة للخرسانة
Epoxy-Resin – Base Bonding Systems For Concrete
(ASTM C881/C881M-2014 أمريكية)

الخاصية	نوع الايبوكسي					
	I	II	III	IV	V	VI	VII
٨- معامل الانكماش الخطي عند ، حد أعلى الإنضاج	٠,٠٠٥	٠,٠٠٥	--	٠,٠٠٥	٠,٠٠٥	--	--
٩- مقاومة الخضوع بالضغط(MPa)							
- ٢٤ ساعة	--	--	--	--	--	١٤	--
- ٣٦ ساعة	--	--	-	--	--	--	٧
- ٤٨ ساعة	--	--	--	--	--	٤٠	--
- ٧٢ ساعة	--	--	--	--	--	--	١٤
- ٧ يوم	٥٥	٣٥	--	٧٠	٥٥	--	--
١٠- معامل الانضغاط (MPa)							
حد أدنى	١٠٠٠	٦٠٠	--	١٤٠٠	١٠٠٠	--	--
حد أعلى	--	--	٨٩٦	--	--	--	--
١١- مقاومة الشد ٧ يوم (MPa) حد أدنى	٣٥	١٤	--	٥٠	٤٠	--	--
١٢- الاستطالة عند الفشل (٪) حد أدنى	١	١	٣٠	١	١	--	--
١٣- مقاومة التلامس (MPa) حد أدنى							
٢ يوم	--	--	--	--	--	٧	--
١٤ يوم	--	--	--	--	--	--	٧

الفصل (٩)
المواد المضافة للخرسانة

العنوان	المواصفة
مضافات الخرسانة	م.ق.ع ١٤٣١/١٩٨٩

مضافات الخرسانة
Concrete Admixtures
(م.ق.ع ١٤٣١ لسنة١٩٨٩)

أولاً : أنواع المضافات

أ- النوع الأول : ويشـــمل خمســـة أصناف مـــن المضافات والتي تستخدم لتحسين واحدة أو أكثر من خواص خرسانة السمنت البورتلاندي كقابلية التشغيل وسرعة التجمد والتصلد والتحمل .

النوع الثاني : ويشمل المضافات المفقعة للهواء . -ت

ثانياً : المتطلبات

أ- النوع الأول:

١- متطلبات الأداء: كما مبين في الجدول (١)

٢- متطلبات التجانس: كما مبين في الجدول (٢)

ب- النوع الثاني

١- متطلبات الأداء: كما مبين في الجدول (٣)

٢- متطلبات التجانس: كما مبين في الجدول (٢)

جدول (١- أ) : متطلبات الأداء للنوع الأول من المضافات للخلطة الخرسانية*أ

الخاصية	صنف المضاف				
	المعجل	المبطئ	مقلل الماء الاعتيادي	مقلل الماء المعجل	مقلل الماء المبطئ
معامل الرص نسبة إلى الخلطة الخرسانية ** المرجعية	الانخفاض لا يزيد على ٠,٠٢	الانخفاض لا يزيد على ٠,٠٢	الزيادة لا تقل عن ٠,٠٣	الزيادة لا تقل عن ٠,٠٣	الزيادة لا تقل عن ٠,٠٣
وقت التجمد الابتدائي (٠,٥ نيوتن\مم٢)	أكثر من ساعة*** واحدة	ساعة واحدة على الأقل أطول من الخلطة المرجعية	-	-	-
النهائي (٣,٥ نيوتن\ مم٢)	يقل بساعة واحدة عن الخلطة الخرسانية المرجعية على الأقل		-	-	-
الحد الأدنى لتحمل الضغط كنسبة مئوية من الخلطة الخرسانية المرجعية بعمر يوم واحد بعمر سبعة أيام بعمر ٢٨ يوماً	 ١٢٥ - ٩٥	 - ٩٠ ٩٥	 - ٩٠ ٩٠	 ١٢٥ - ٩٠	 - ٩٠ ٩٠

* لتعريف كل من الخلطة الخرسانية(أ) والخلطة الخرسانية(ب) يرجى الرجوع إلى المواصـــفة الخاصة بطرق الفحص للمضافات (حالياً بشكل مسودة برقم ٢٧٣٥)

*الخلطة الخرسانية المرجعية هـــي الخلطـــة المطلوبة التي لا تحوي مادة مضـــافة ومصنعة بنفس ظروف الخلطة الحاوية على مضاف .

***لا يقل وقت التجمد الابتدائي(تحت ضغط ٠,٥ نيوتن\مم٢)عن ساعة واحدة دون الرجوع إلى الخلطة المرجعية

مضافات الخرسانة
Concrete Admixture
(م.ق.ع ١٤٣١ لسنة١٩٨٩)

جدول(١- ب): متطلبات الأداء للنوع الأول من المضافات للخلطة الخرسانية ب

الخاصية	صنف المضاف				
	المعجل	المبطئ	مقلل الماء الاعتيادي	مقلل الماء المعجل	مقلل الماء المبطئ
معامل الرص نسبة إلى الخلطة الخرسانية المرجعية	--	--	الانخفاض لا يزيد على ٠,٠٢	الانخفاض لا يزيد على ٠,٠٢	الانخفاض لا يزيد على ٠,٠٢
وقت التجمد الابتدائي (٠,٥ نيوتن\مم٢)	--	--	لا يحيد بأكثر من ساعة عن الخلطة المرجعية	أكثر من ساعة واحدة	على الأقل ساعة واحدة أطول من الخلطة المرجعية
لـ (٣,٥ نيوتن\ مم٢)	--	--	لا يحيد بأكثر من ساعة عن الخلطة المرجعية	على الأقل ساعة واحدة اطول من الخلطة المرجعية	--
الحد الأدنى لتحمل الضغط كنسبة مئوية من الخلطة الخرسانية المرجعية					
بعمر يوم واحد	--	--	--	١٢٥	--
بعمر سبعة أيام	--	--	١١٠	-	١١٠
بعمر ٢٨ يوماً	--	--	١١٠	١١٠	١١٠

ملاحظة :

أخذ بنظر الاعتبار التفاوت الاعتيادي في القوة لفحص المكعبات والزيادة المحدودة لمحتوى الهواء للخلطات الخرسانية المستعملة في الفحص

مضافات الخرسانة
Concrete Admixture
(م.ق.ع ١٤٣١ لسنة١٩٨٩)

جدول (٢): متطلبات التجانس لمضافات النوعين الأول والثاني

الخاصية	المتطلبات
محتوى المواد الجافة	للمضافات السائلة – لا تحيد عن ٣٪ ك/ ك * من القيمة المحددة من قبل المنتج للمضافات الصلبة – لا تحيد عن ٥٪ ك / ك من القيمة المحددة من قبل المنتج
محتوى الرماد **	لايحيد عن ١٪ ك/ ك من القيمة المحددة من قبل المنتج
محتوى ايون الكلوريد	لايحيد عن ٥٪ ك/ ك من القيمة المحددة من قبل المنتج أو لايحيد عن ٠,٢ ك\ك أيهما أكبر
الكثافة النسبية	للمضافات السائلة – لاتحيد عن ٠,٠٢ من القيمة المحددة من قبل المنتج

* ك : تعني كتلة

** : بما إن المضافات الحاوية على الكلوريد تعطي نتائج متفاوتة جداً بالنسبة لمحتوى الرمـــاد فأن هذا الفحص والخاصية ممكن استبعادها للمضافات الحاوية على أكثر من ١٪ ك\ ك من أيون الكلوريد

جدول(٣): متطلبات الأداء للنوع الثاني

الخاصية	المتطلبات
محتوى الهواء	يتراوح محتوى الهـــواء لثلاث خلطات خرســـانية متشـــابهة ومتعاقبة من (٤,٠ - ٦,٠)٪ يجري الفحص من قبل فاحص واحد وبمجموعة واحدة من الأجهزة
وقت التجمد	يكـــون معدل زمـــن أكمال الخلط للوصول إلى مقاومـــة اختراق قدرهـا (٠,٥) نيوتن\مم٢ و (٣,٥) نيوتن\مم٢ ولخلطتين من خلطات الفحص الخرسانية ضمن ساعة واحدة من زمن وجبتي الخلطتين المرجعتين
الكثافة المشبعة	أ- يكون التفاوت في معدل الكثافة المشبعة للمكعبات الستة والمواشير المأخوذة مـن خلطتي خرسانة الفحص عند الفحص بعمر الأربعة (٣) أيام لا يتجاوز (٢٠) كغم \م٣ عن بعضهما ب- يكون معدل الكثافة المشبعة للمكعبات الستة من خلطتي خرسانـــة الفحص بعمر(٢٨) يوماً على الأقل (٥٠) كغم\م٣ أقـل مـــن تلك المكعبات المأخوذة من خلطتي الخرسانة المرجعتين الستة
تحمل الضغط	لا يقل معدل تحمل ضغط ستة مكعبات مأخوذة من خلطتي خرسانة الفحص عن (٧٠)٪ من تحمل المكعبات الســتة المأخوذة من خلطتي الخرســانة المرجعتين عند فحصها بعمر (٢٨) يوماً
مقاومة الإنجماد والانصهار	لا يزيد تغير الطول النسـبي لثلاثة مواشـير على الأقل من أصـل أربعة مأخوذة من خلطـة خرســـانـة الفحص على (٠,٠٥) ٪ بعد (٥٠) دورة من الإنجمـاد والانصهار

الفصل (١٠)
الطلاء والوارنيش

العنوان	المواصفة
المعجون المستعمل لتثبيت زجاج النوافذ	م.ق.ع ١٩٨٧/٤٧٧
طلاء أساس أوكسيد الحديد الأحمر-زيت بذر الكتان	م.ق.ع ١٩٩٠/٨٧١
طلاء أساس أوكسيد الحديد – أصفر الزنك	م.ق.ع ١٩٨٨/٨٧٧
طلاء الكيدي لماع للسطوح الداخلية والخارجية	م.ق.ع ٩٦٠ التحديث الثاني لسنة ٢٠٠٠ والتعديل رقم(١) لسنة٢٠٠٢
طلاء مستحلب راتنجات أصطناعية	م.ق.ع ١٩٩٤/٩٨٥ والتعديل رقم(١) لسنة١٩٩٤
طلاء الألمنيوم المحبب للسطوح المعدنية	م.ق.ع ١٩٨٤/١٠٤٧ التعديل الأول لسنة ١٩٨٨ والتعديل الثاني لسنة ٢٠٠٢
طلاء أوكسيد الحديد الأحمر-أساس الكيدي	م.ق.ع ٢٠٠٢/١٠٥٦
طلاء الكيدي مطفأ اللمعة للاستعمال الداخلي	(م.ق.ع ١٠٥٧ لسنة ١٩٨٤) التعديل الأول لسنة ١٩٨٨ والتعديل رقم (٢،٣) لسنة ٢٠٠٢
طلاء تخطيط الطرق الأبيض والأصفر	م.ق.ع ١٩٨٦/١١٠١
الطلاء القيري الأسود للاستعمال على البارد	م.ق.ع ١٩٨٨/١٢٥٧
طلاء الكيدي شبه اللماع	(م.ق.ع ١٥٠٦ لسنة ١٩٨٩) (التعديل ر قم ١ لسنة ٢٠٠٢)
مواد تخطيط الطرق المستخدمة بالحرارة(ثرموبلاستك)	م.ق.ع ١٩٩٢/١٧٤٤ B.S 3262-Part 1-1989

المعجون المستعمل لتثبيت زجاج النوافذ
Putty For Use On Window Glass
م.ق.ع ٤٧٧ لسنة ١٩٨٧

اولاً : المجال

تحدد هذه المواصفة متطلبات معجون تثبيت الزجاج على النوافذ الخشبية والمعدنية وفي إملاء الشقوق والثقوب .

ثانياً : المتطلبات الأساسية : كما في الجدول الآتي :

ت	المتطلبات	حدود المواصفة
١	المظهر العام	تكون المادة بشكل عجينة متجانسة خالية من المواد الخشنة ولا تحتوي على شوائب مرئية
٢	التركيب	يتكون المعجون من خليط متجانس من ممدات وزيوت أو راتنجات ملائمة وبنسب كافية لتكوين عجينة تطابق متطلبات هذه المواصفة وتكون المواد الصلبة المستعملة خالية من الشوائب التي يزيد حجمها الحبيبي على (٣٠٠) مايكرون
٣	خواص الاستعمال	يكون المعجون بعد دعكه ذو مرونة جيدة عند الاستعمال وله خاصية عدم الالتصاق باليد مما يسهل استعماله تحت السكين بدون تكسر أو تشقق أو تجعد ويعطي أعلى درجة من الالتصاق على السطح المستعمل عليه
٤	درجة التصلب	النفاذية لفترة (٥) ثواني لا تقل عن (٢)مم ولا تزيد على (١٢)مم
٥	التكسر والتقشر ❁	
٥-١	تكسر وتقشر السطح	- لا تظهر المادة تقشراً أو تكسراً أكثر من المبين على لوح رقم (١) نموذج (٥)
٥-٢	التكسر العميق للندب	- لا تظهر المادة تكسراً عميقاً أكثر من المبين على لوح رقم (٢) نموذج رقم (٥)
٦	المتجعد ❁	لا تظهر المادة تجعداً أكثر من المبين على لوح رقم (٣) نموذج رقم (٥)
٧	فقدان التلاصق ❁	لا تظهر المادة فقداناً للتلاصق أكثر من المبين على لوح رقم (٤) نموذج رقم (٥)
٨	نضوح الزيت ❁	لا تظهر المادة نضوحاً للزيت أكثر من المبين على لوح رقم (٥) نموذج رقم (٥)
٩	ثبات الشكل ❁	لا يحدث للمادة ترهلاً أو سيلاناً
١٠	خصائص الحفظ وثبات الخزن	لا يتصلب أو يتكتل المعجون عند خزنه في أوعيته الأصلية غير المفتوحة لمدة لا تتجاوز ثلاثة أشهر في ظروف حرارة المحيط الاعتيادية
١١	التعبئة	تعبأ المادة في عبوات مناسبة أو حسب الاتفاق بين الأطراف المعنية

❁ يتم فحص الفقرات(٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩)عند درجة حرارة(٦٠)س° ولمدة ١٤٤ ± ٤ ساعة

ثالثاً : المتطلبات الاختيارية

اللون : تستعمل أقل كمية من الخضاب وذلك بما يلائم المادة ويعطيها اللون المناسب أو حسب الاتفاق بين الإطراف المعنية .

طلاء أساس أوكسيد الحديد الأحمر – زيت بذر الكتان
Redoxide – Linseed oil Priming Paint
(م.ق.ع ٨٧١لسنة١٩٩٠)

أولاً : المجال

ويشمل طلاء اوكسيد الحديد الأحمر – زيت بذر الكتان المستعمل كطلاء أساس للمعادن الحديدية التي لا تتعرض لظروف جوية قاسية .

ثانياً : المتطلبات

كما في الجدول الأتي :

ت	المتطلبات	حدود المواصفة
١	حالة الطلاء في العلبة	يكون الطلاء خالياً من القشـــور ، الكتل أو أي تثخن غير طبيعي ولا يظهر ترسباً للخضـاب أو تصـلباً وان ظهر ذلك فيمكن مزجه إلى حالة متجانسة بسهولة .
٢	الرائحة	تكون رائحة الطلاء مقبولة
٣	زمن الانسياب (اللزوجة)	لا يقل زمن الانسياب لسريان (٥٠) مل من الطلاء عن (٣٠) ثانية باستعمال كأس فورد رقم (٤)
٤	مظهر الطبقة الجافة	يكون مظهر طبقة الطلاء الرقيقة الجافة خالياً من عيوب السطح كالتجعد والتحبب
٥	زمن الجفاف ١- جفاف السطح ٢- جفاف نهائي	 لا يقل عن (٦) ساعات لا يزيد على (٢٤) ساعة
٦	نعومة الطحن	لا تزيد عن (٥٠) مايكرون
٧	قابلية الانحناء	يكون الطلاء قابلاً للانحناء على قضيب قطره (٦)مم دون حدوث تشقق أو تكسر
٨	درجة الوميض	لا تقل عن (٣٥) س° عند قياسها بجهاز آبل المغلق
٩	التعبئة	يعبأ الطلاء في أوعية معدنية مناسبة لا تتأثر بمكونات الطلاء ولا تؤثر فيـه وتكون نظيفـة محكمـة الغلق وتملأ بحوالي (٩٥)٪ من حجمهـا بالطلاء
١٠	قابلية الخزن	يحتفظ الطلاء بخواصـه الاصـلية لفترة لاتقل عن ستة أشـهر من تاريخ الانتاج

* يتكون الطلاء من خضاب أوكسيد الحديد الأحمر(محتوى Fe_2O_3 ٧٥٪ كحد أدنى) بصورة اساسية وزيت بذر الكتان وممددات ومواد مساعدة ومذيبات بنسب وزنية معينة .

طلاء أساس أوكسيد الحديد – أصفر الزنك
Priming Coat
Zinc – Yellow Iron Oxide Ready Mixed
(م.ق.ع ٨٧٧ لسنة١٩٨٨)

اولاً : المجال

ويشمل طلاء أساس أوكسيد الحديد – أصفر الزنك ❁
القابل للمزج والمناسب للاستعمال لوقاية الهياكل الفولاذية من الصدأ

ثانياً : المتطلبات النوعية :

كما في الجدول الأتي :

جدول (١)

ت	المتطلبات	حدود المواصفات
١	اللون	يكون اللون أصفراً شبيهاً بصفات مزيج من أوكسيد الحديد الأصفر الليموني وأصفر الزنك
٢	حالة الطلاء في العلبة	لا يظهر الطلاء أي ترسب زائد ويكون قابلاً للمزج بسهولة الى حالة ناعمة متجانسة وخالياً من مجاميع خشنة ، دقائق عالقة ، قشور أو مواد غريبة
٣	ثبات التخفيف	يبقى الطلاء ثابتاً ومتجانساً لمدة (٤٨) ساعة عند تخفيفه بمذيب مناسب بنسبة خمسة حجوم من الطلاء الى حجم واحد من المذيب
٤	قابلية التفريش	يكون الطلاء قابلاً للطلي بالفرشاة بسهولة مكوناً سطحاً مستوياً ومتجانساً ولا يظهر سيلاناً أو ارتخاء
٥	قابلية الرش	يكون الطلاء قابلاً للرش بعد تخفيفه بمذيب مناسب مكوناً سطحاً مستوياً خالياً من التحبب (مظهر قشرة البرتقال) أو السيلان
٦	المظهر	تكون طبقة الطلاء الجافة ناعمة ومنتظمة وخالية من عيوب السطح
٧	المرونة والالتصاق	لا تظهر طبقة الطلاء أي تشقق أو انفصال عن السطح عند ثنيها على قضيب قطره (٦) مم
٨	مقاومة الغمر(صنف٢)	
٨-١	-مقاومة الماء البارد	- لا تظهر طبقة الطلاء عند غمرها في الماء لمدة (١٨) ساعة أي تجعد أو انتفاخ بعد رفعها من الماء مباشرة وعند فحصها بعد ساعتين لا تظهر ألا قليلاً من العتمة (فقدان اللمعة) أو الليونة
٨-٢	- مقاومة المذيبات الهيدروكاربونية	- لا تظهر طبقة الطلاء أي تجعد أو تبثر عند غمر ها في مذيبات هيدروكاربونية لمدة (٤) ساعات ولا تتأثر طبقة الطلاء المغمورة بعد تجفيفها في الهواء لمدة (٢٤) ساعة عند مقارنة الصلابة والالتصاق والمظهر العام لنموذج فحص غير مغمور
٩	قابلية التقشر	لا يظهر الطلاء أي تقشر خلال (٤٨) ساعة عند تركه في علبة مغلقة ومملوءة إلى ثلاثة أرباعها
١٠	قابلية الخزن	يحتفظ الطلاء بخواصه الأصلية أذا ما ترك في أوعيته المحكمة الغلق عند درجات الحرارة الاعتيادية لمدة لا تقل (٦) أشهر من تأريخ الإنتاج

❁ يكون الطلاء حسب الأصناف الآتية
صنف(١): طلاء أوكسيد الحديد- أصفر الزنك(راتنج الكيدي– زيت بذر الكتان الخام(٥٠\٥٠)وزناً).
صنف(٢): طلاء أوكسيد الحديد- أصفر الزنك(راتنج الكيدي)

طلاء أساس أوكسيد الحديد – أصفر الزنك
Priming Coat
Zinc – Yellow Iron Oxide Ready Mixed
(م.ق.ع ٨٧٧لسنة١٩٨٨)

ثالثاً : المتطلبات الكيميائية والفيزيائية : كما في جدول (٢)

جدول (٢) : المتطلبات الكيميائية والفيزيائية

ت	المتطلبات	حدود المواصفات	
		صنف (١) **	صنف (٢) ***
١	الخضاب(٪ وزناً من الطلاء) ويتكون من : ١- أصفر الزنك (حد أدنى) ٢- أوكسيد الحديد Fe_2O_3 (حد أدنى) ٣- ممدات سليكية (حد أعلى) ٤- أوكسيد الزنك (حد أدنى) ٥- مجموع النسب من أصفر الزنك وأوكسيد وأوكسيد الحديد وممدات سليكية(حد الزنك أدنى)	٪ ٣٩ ٪ ١٨ ٪ ٢٩ ٪ ١٤ ٪ ٩٠	٪ ٢٤ ٪ ٣٧ ٪ ٢٥ ٪ ١٤ ٪ ٩٠
٢	الحامل ****	يحتوي الحامل على كميات متساوية بالوزن لراتنج الكيدي طويل الزيت (محسوبة كمواد صلبة غير طيارة) وزيت بذر الكتان الخام سوية مع المخففات والمجففات الضرورية	يحتوي الحامل على زيت بذر الكتان المحور متوسط الطول مع المخففات والمجففات الضرورية
٢-١	المواد الصلبة من الحامل ، ٪ وزناً من الحامل (حد أدنى)	٥٥	٤٠
٣	ماء غير متحد ،٪ وزناً من الطلاء (حد أعلى)	١	١
٤	دقائق خشنة وقشور،٪ للمتخلف على غربيل ٤٤ مايكرون بالنسبة إلى الخضاب(حد أعلى)	١	١
٥	القوام ، بويز	٥,٥ – ١٠	٤ – ٨,٥
٦	وزن لكل لتر ، كغم (حد أدنى)	١,٥	١,٢٥
٧	زمن الجفاف ، ساعة أ- باللمس ب- نهائي (حد أعلى)	١ – ٤	٠,٥ - ٢ ١٦
٨	لمعان مراوي ٦٠ ° (حد أعلى)	٦٠	٤٠
٩	نعومة الطحن ، مايكرون (حد أدنى)	٤٠	٤٠
١٠	نقطة الوميض (بنسكي) ، س° (حد أدنى)	٣٠	٣٠

** يستعمل للجسور والهياكل الفولاذية الخشنة في المعامل قبل التركيب أو في موقع العمل عندما يتطلب جيدة لتأثيرات التآكل.

*** يستعمل على سطوح فولاذية ناعمة ونظيفة للأدوات المصنوعة في المعامل كعربات السكك الحديدية والسيارات كما يستعمل كطلاء عام للصيانة

**** يكون الحامل للصنفين خالياً من المواد القلفونية ومشتقاتها ويمكن أن يحتوي على عوامل أضافية مثل مواد ضد التأكسد ومواد مساعدة للترطيب .

طلاء الكيدي لماع للسطوح الداخلية والخارجية

Enamel , Alkyd, Gloss Air Drying for Exterior and Interior Surfaces

(م.ق.ع ٩٦٠لسنة١٩٩٨)التحديث الثاني لسنة ٢٠٠٠ والتعديل رقم(١) لسنة٢٠٠٢

أولاً : المجال

وتشـــمل الطلاء الالكيدي اللماع المناســـب للاستعمال على السطوح الخشبية والمعدنية في الداخل والخارج المطلية بطلاء أساس مناسب .

ثانياً : المتطلبات

كما في الجدول الاتي :

ت	المتطلبات	حدود المواصفات
١	حالة الطلاء في العلبة	خالياً من القشور والكتل وأي تثخن غير طبيعي ولا يظهر ترسباً للخضاب أو تصلباً ويمكن مزجه بسهولة إلى حالة ناعمة متجانسة
٢	القوام	يعطي قواماً متجانساً سهل الاستعمال بالفرشاة أو الرشاش بعد تخفيفه بمخفف مناسب
٣	اللزوجة	(٤,٥ -١٠) بويز عند درجة (٢٥) س° باســـتعمال جهاز الروتوثنر أو ما يعادلها
٤	العتامة عند الجفاف	لا تقل نســـبة تباين الطبقة الجافة للطلاء عن (٠,٩٠) للأبيض و(٠,٩٥) للملون عند الفحص
٥	محتوى الرصاص	لا تزيد عن (٠,٠٦) ٪ (بالكتلة) للطلاء
٦	مقاومة الخدش	تقاوم طبقة الطلاء ثقل اختبار خدش بمقدار ١ كغم
٧	الثبات للضوء	لا يتغير لون طبقة الطلاء الرقيقة الجافة عند تعريضـــها لأشـــعة الشـــمس المباشرة لمدة (٧) أيام كما لا يتغير لونها عن لون طبقة الطلاء الرقيقة الجافة للعينة المتفق عليها
٨	محتوى الماء	لا يزيد على (٠,٥)٪ (بالكتلة) للطلاء
٩	درجة الوميض	لا تقل عن (٢٥) س° عند فحصها بجهاز آبل المغلق
١٠	النعومة	لا تزيد على (٢٥) مايكرومتر
١١	الرائحة	مقبولة في أي فترة من فترات الجفاف
١٢	خاصية التفريش	قابلاً للتفريش بسـهولة بواسطة فرشـاة ناعمة ويجف إلى طبقة ناعمة ولماعة متجانسة خالية من السيلان وعيوب السطح الأخرى
١٣	خاصية الرش	قابلاً للرش بســهولة بعد تخفيفه بمخفف مناســب وتكون طبقة الطلاء الرقيقة الجافة خالية من التســـيل والتترب والتجرش وطوفان اللون على الســـطح ومظهر قشرة البرتقال

طلاء الكيدي لماع للسطوح الداخلية والخارجية

Enamel , Alkyd, Gloss Air Drying for Exterior and Interior Surfaces

(م.ق.ع ٩٦٠التحديث الثاني لسنة٢٠٠٠ والتعديل رقم(١) لسنة ٢٠٠٢)

ت	المتطلبات	حدود المواصفات
١٤ ١٤-١ ١٤-٢	زمن الجفاف جفاف سطح جفاف صلد	 (١ – ٥) ساعة حد أعلى لا يزيد على (١٨) ساعة
١٥	المظهر	يكون مظهر طبقة الطلاء الجافة لماعاً ، خالياً من التسيل والتحبب والتجعد والتشـــقق والنقر أو أي عيوب أخرى ولا يقل مظهرها بأي حال عن طبقة طلاء لعينة متفق عليها
١٦	اللون	يكون اللون بعد (٤٨) ســـاعة من عملية الطلاء مطابقاً للون المطلوب أو لون طبقة الطلاء الرقيقة للعينة المتفق عليها
١٧	اللمعة(بزاوية٦٠ °)	لا تقل عن (٨٠) وحدة بعد (٧) أيام من طلائها
١٨	إعادة الطلي	قابلاً للطلي مرة ثانية بعد (٢٤) ســـاعة على طلاء الطبقة الرقيقة الأولى دون حدوث تشوه للطبقة الأولى
١٩	المرونة والالتصاق	تكون طبقة الطلاء قابلة للانثناء على قضـــيب قطره (٣)مم دون حدوث تشقق أو تكسر وجيدة الالتصاق على السطح
٢٠	مقاومة الماء المقطر	أ- يظهر الطلاء مقاومة جيدة للماء المقطر من حيث الاحتفاظ باللون والمظهر العام وتأثر لون الماء ب- لا تقل اللمعة للطبقة الرقيقة عن (٩٠)٪بزاوية (٦٠ °)عن صـــفيحة المقارنة ج- لا تظهر طبقة الطلاء تجعداً أو تبثراً
٢١	خواص الخزن	يحتفظ الطلاء بخواصـــه الأصـــلية لمدة لا تقل عن ســـنة واحدة من تأريخ الصنع
٢٢	التعبئة	يعبأ الطلاء في أوعية معدنية قياســـية لا تتأثر بمحتويات الوعاء ولا تؤثر فيه وتكون نظيفة وســـليمة ومحكمة الغلق وتملأ حوالي (٩٥)٪ من حجمها بالطلاء

طلاء مستحلب راتنجات صناعية
Synthetic Resin Emulsion
(م.ق.ع ٩٨٥لسنة١٩٩٤ والتعديل رقم (١) لسنة ١٩٩٤)

أولاً : المجال
وتشمل طلاء مستحلب راتنجات صناعية المستعمل على السطوح الداخلية والخارجية للأبنية .

ثانياً : المتطلبات
كما في الجدول لاحقاً :

ت	المتطلبات	حدود المواصفات	
		صنف (١)❁	صنف (٢)❁❁
١	حالة الطلاء في العلبة	يكون الطلاء متجانساً خالياً من الكتل الصلبة والقشور والروائح المهيجة أو الكريهة	
٢	سهولة الاستعمال	يكون الطلاء قابلاً للاستعمال بالفرشاة بسهولة عند طلي صفيحة مقصدرة للمرة الثانية بعد (٢٤) ساعة على بدء الطلية الأولى	
٣	الثبات للحرارة	يكون الطلاء خالياً من الكتل ، القشور ، الترسب أو أي تلف ظاهر ويكون قابلاً للتخفيف والطلاء	
٤	زمن الجفاف	خلال ساعتين	-
٥	مظهر طبقة الطلاء	ناعمة ومعتمة أو لها لمعة قشر البيض وتكون خالية من الصفات الأخرى غير المرغوبة	
٦	نسبة التباين (للأبيض والألوان الضعيفة)	(٠,٩) حد أدنى	(٠,٩٣) حد أدنى
٧	خاصية مقاومة الماء	عـدم ظهور تغيرات غير طبيعية كالتجعد والتبثر عند الغمر في الماء لمدة (٩٦) ساعة	-
٨	قابلية الغسل	يتحمل(٥٠٠)دورة فرشاة	يتحمل(٣٠٠)دورة فرشاة
٩	المتطلبات الاسترشادية		
١-٩	اللون	يكون اللون وفقاً لبطاقة ألوان المنتج أو حسب الاتفاق بين الإطراف المعنية .	
٢-٩	مقاومة القلويات	لا يحـدث تغير عنـدغمره في محلول مشـــبع من هيدروكسيد الكالسيوم في طبقة الطلاء أو أي صـــفات غير مرغوبـــة كالتبثر ، التكسر، التقشر، التليـــن أو التقوب (رأس الدبوس) خلال	
		(٤٨) ساعة	(١٨) ساعة
١٠	التعبئة	يعبأ الطلاء في أوعية معدنية لا تتأثر بمكونات الطلاء ولا تؤثر فيه وتملأ الى (٩٥)٪ من حجمها بالطلاء	

❁ : يصنف الطلاء إلى صنفين
أولهما صنف(١) للاستعمال الخارجي وثانيهما صنف (٢) للاستعمال الداخلي

طلاء الألمنيوم المحبب للسطوح المعدنية*
Paints and Varnishes Hammer Finish
(م.ق.ع ١٠٤٧ لسنة ١٩٨٤)
و التعديل الأول لسنة ١٩٨٨ والتعديل الثاني لسنة ٢٠٠٢

أولا : المجال
يشمل طلاء الألمنيوم المحبب اللماع المستعمل لطلي السطوح المعدنية والمطلية سابقاً بطلاء أساس مناسب

ثانياً : المتطلبات
كما في الجدول لاحقاً :

ت	المتطلبات	حدود المواصفات
١	حالة الطلاء في العلبة	يكون خالياً من القشـــور ، الكتل أو أي تثخن غير طبيعي ولا يظهر أي ترسب لمعجون الألمنيوم أو تصلباً حيث يمكن مزجه بسهولة الى حالة ناعمة متجانسة
٢	قابلية الرش	يكون الطلاء قابل للرش بسهولة بعد تخفيفه بموذيب مناسب
٣	الرائحة	مقبولة
٤	المظهر	يكون مظهر الطبقة الجافة لماعاً ومحبباً (مظهر ضربة المطرقة)
٥	اللون	حسب الاتفاق بين الإطراف المعنية
٦	مدة الجفاف أ- جفاف السطح ب- جفاف صلد	 ٣٠ دقيقة (حد أعلى) ساعة واحدة (حد أعلى)
٧	ثبات التخفيف	عند التخفيف يبقى الطلاء متجانســاً ولا يظهر أي تخثر أو ترســب أو انفصال
٨	اللزوجة	٩٥ – ١١٠ ثانية عند درجة ٢٥س°
٩	قدرة التغطية (قوة الإخفاء)	تكون قدرة التغطية للطلاء جيدة ، أو لا تقل قوة الإخفاء الرطبة للطلاء عن ٩٠٪ من النموذج المتفق عليه بين الإطراف المعنية
١٠	قابلية الانحناء	قابلاً للانحناء على قضيب قطره ٦ مم دون حدوث تشقق أو تكسر
١١	عيوب السطح	تكون طبقة الطلاء الرقيقة الجافة خالية من عيوب الســطح كالتجمد والتبثر والنقر

* تظهر ضربة المطرقة

طلاء أوكسيد الحديد الأحمر – أساس الكيدي
Red Iron Oxide Primer-Alkyd Resin
(م.ق.ع ١٠٥٦ لسنة ٢٠٠٢) (التحديث الاول)

أولا : المجال

يشمل طلاء أوكسيد الحديد الأحمر – أســـاس الكيدي المستعمل كطلاء أولي للمعادن الحديدية التي لا تتعرض لظروف جوية قاسية

ثانياً : المتطلبات

كما في الجدول لاحقاً:

ت	المتطلبات	حدود المواصفات
١	حالة الطلاء في العلبة	يكون خالياً من القشور والكتل أو أي تثخن غير طبيعي ولا يظهر أي ترسباً للخضـــاب أو تصـــلباً وان ظهر ذلك فيمكن مزجه بســـهولة إلى حالة ناعمة متجانسة
٢	الرائحة	مقبولة في أي وقت من الجفاف
٣	خواص الطلاء والرش	يكون الطلاء قابلاً للاســتعمال بالفرشــاة ، وفي حالة طلائه بالرش فيجب أن يكون قابلاً للرش بسهولة بعد تخفيفه بمذيب مناسب
٤	مظهر الطبقة الجافة	خالياً من عيوب الســطح كالتحبب والتجعد ولا يقل مظهرها عن مظهر طبقة الطلاء الرقيقة المحضرة في الوقت والأسلوب نفسه من النموذج المتفق عليه
٥	الطبقة الرقيقة	ناعمة الملمس ولها مظهراً غير لماعاً أو شبه لماع وان تكون جيدة الالتصاق على السطح خالية من عيوب التحبب والتجعد والسيلان ويمكن طلائها بعد فترة ٢٤ ساعة بطلاء مناسب كامل اللمعة بحيث لا يسبب رفعها أو نضح لونها
٦	وقت الجفاف أ- جفاف السطح ب- جفاف صلد	 ساعتان (حد أعلى) ٢٤ ساعة (حد أعلى)
٧	نعومة الطحن	لا تزيد على ٥٠ مايكرومتر
٨	قابلية الانحناء	يكون الطلاء قابلاً للانحناء على قضيب قطره ٣ مم دون حدوث تشقق أو تكسر
٩	مقاومة الماء البارد	لا يتأثر الطلاء عند غمره بالماء لفترة ١٨ ساعة ولا يظهر ابيضاضاً لطبقة الطلاء التي سمكها ١٠٠ ميكرومتر

طلاء أوكسيد الحديد الأحمر – أساس الكيدي
Red Oxide Primer-Alkyd Resin
(م.ق.ع ١٠٥٦ لسنة ٢٠٠٢) (التحديث الاول)

ت	المتطلبات	حدود المواصفات
١٠	اللزوجة	٣ – ١٠ بويز عند درجة ٢٥س° باستعمال جهاز الروتوثنر
١١	درجة الوميض	لا تقل عن ٣٥س° عند الفحص بطريقة الفنجان المغلق
١٢	المواد الطيارة	لاتزيد على ٤٥٪ وزناً
١٣	خضاب أوكسيد الحديد الأحمر	لا تقل عن ٢٥٪
١٤	قابلية التغطية	تكون قوة الإخفاء للطلاء جيدة
١٥	القوام	يعطي الطلاء بالتقليب اليدوي قواماً مناسباً ومتجانساً وسهل الاستعمال بالفرشاة
١٦	التعبئة	يعبأ الطلاء في أوعية معدنية مناسبة لا تتأثر بمكونات الطلاء ولا تؤثر فيه وتكون الأوعية نظيفة محكمة الغلق وتملأ بحوالي ٩٥٪ من حجمها

طلاء الكيدي مطفأ اللمعة للاستعمال الداخلي
Decorative Paint for Interior Use (flat)
(م.ق.ع ١٠٥٧ لسنة ١٩٨٤)
التعديل الأول لسنة ١٩٨٨ والتعديل رقم (٢،٣) لسنة ٢٠٠٢

أولاً : المجال

يشـــمل الطلاء الجاهز مطفأ اللمعة الذي يجف في الهواء (عدا المستحلبات المائية) للاستعمال الداخلي كطلاء نهائـــي على المعدن ، الخشـب ، جدران الجبس المختومة والمواد المشابهة المطلية بطلاء أساس أو مطلية سابقاً .

ثانياً : المتطلبات الكيمياوية

الجدول (١) : المتطلبات الكيمياوية

ت	المتطلبات	حدود المواصفات
١	المواد المتطايرة	لا تزيد عن ٤٠٪ (ك \ ك)
٢	الماء غير المتحد	لا يزيد عن ٢٪ (ك \ ك)

ثالثاً : المتطلبات الفيزياوية

جدول (٢) : المتطلبات الفيزياوية

ت	المتطلبات	حدود المواصفات
١	حالة الطلاء في العلبة	لا يظهر الطلاء تكتلاً أو تكبداً أو مواداً مترسبة جافة وان يكون خالياً من التكتل والقشور ويمكن مزجه بسهولة إلى حالة متجانسة
٢	الثبات عند الخزن	عند خزن وعائين مملوءين بالطلاء مغلقين عند حرارة ٢٥ ± ٢س° احدهما لمدة ٣٠ يوما بعد الاستلام والآخر لمدة ١٢ شهراً بعد الاستلام يجب أن لا يظهر الطلاء في كلتا الحالتين أي قشـرة لا يمكن إزالتها بسـهولة أو تكبداً أو ترسـبات صـلبة أو تكلسـاً وان يكون بحالة بحيث يمكن تبديده بواسطة الشفرة بسهولة الى حالة التجانس
٣	اللون والمظهر	يطابق لون ومظهر طبقة الطلاء الجافة اللون والمظهر المحددين من قبل المشتري
٤	مظهر الطبقة الجافة	يجف الطلاء الى طبقة ملســـاء منتظمة خالية من التحبب ، انفصـــال اللون او اي عيوب أخرى على السطح
٥	فترة الجفاف أ- جفاف السطح ب- جفاف صلد	٢ ساعة حد أعلى ١٦ ساعة حد أعلى
٦	نعومة الطحن	لا تزيد عن ٦٥ مايكرون
٧	المرونة	طبقة الطلاء يجب ان لا تنكسر عند ثنيها على قضيب قطره ١٣ مم بعد ترك الطبقة : أ- للجفاف ، هواء (٤٨ ساعة) ب- تعتيق صناعي : ٧٠ س° (٢٤ ساعة)
٨	مقاومة تبدل اللون	لا يتبدل لون طبقة الطلاء عند تعريضـها باسـتمرار إلى الاشـعة فوق البنفسـجية لفترة ٩٦ ساعة
٩	انعكاس الطلاء الأبيض	يكون للطلاء انعكاس اتجاهي مضيء(نسبة إلى اوكسيد المغنيسيوم) لا يقل عن ٨٠٪ عند زاويتي صفر ° ، ٤٥ ° ضوء النهار
١٠	اصفرار الطلاء الأبيض	لا يظهر الطلاء أصفراراً متزايداً
١١	لمعان مراوي عند ٦٠ ° ، ٨٥ °	لا يزيد على ١٠ وحدات
١٢	مقاومة تغير اللمعان	ا- لا تظهر عيوب على طبقة الطلاء ب- لا تختلف قيم اللمعان المرآوي بأكثر من ٤ وحدات وضمن حدود اللمعان المرآوي وبعد الفحص مع المنظف ومحلول الصابون
١٣	قوة التغطية للطلاء	له قوة التغطية الرطبة (م٢ \ لتر) وفق الوان الطلاء المشـار إليها في المواصـفة كحد ادنى (جدول رقم ٥)

طلاء الكيدي مطفأ اللمعة للاستعمال الداخلي
Decorative Paint for Interior Use (flat)
(م.ق.ع ١٠٥٧ لسنة ١٩٨٤) التعديل الأول لسنة ١٩٨٨ والتعديل رقم (٢،٣) لسنة ٢٠٠٢

رابعاً : خواص الاستعمال

جدول (٣) : خواص الاستعمال

ت	المتطلبات	حدود المواصفات
١	التخفيف بالصفوة المعدنية	يكون الطلاء قابلاً للامتزاج عند تخفيف (٤) أحجام منه مع (١) حجم من الصفوة المعدنية (نسبة المركبات العطرية له ١٢-١٨٪)
٢	خواص التفريش	يظهر الطلاء انسياب وانتشار جيدين وسهل التفريش وبعد الجفاف تكون طبقة الطلاء خالية من السيلان والارتخاء ولا يظهر طوفاناً للخضاب أو ألواناً بلون مغاير أو خواص أخرى غير مرغوب فيها
٣	خواص الرش	يكون لـــــــه خواص رش جيدة ولا يظهر الطلاء أي ميل للارتخاء أو السيلان ولا يظهر تأثير قشرة البرتقال (عند استخدام النسبة المقررة من قبل المنتج)
٤	خواص الطلي بأسطوانة تسوية (حادلة)	جيد الاستعمال والانسياب والالتصاق ولا يظهر طوفاناً أو أي صفات أخرى غير مرغوبة بالنسبة لطبقة الطلاء الجافة أو الرطبة
٥	القوام	تكون لزوجة الطلاء (٤ ــ ٦) بويز

جدول (٤) : متطلبات استرشادية

ت	المتطلبات	حدود المواصفات
١	مقاومة التقشر	لا يظهر أي أثر للقشرة
٢	القشور والجزيئات الخشنة	لا تزيد نســـــبة المتبقي على منخل ذو فتحة أسمية ١٥٠ مايكرون عـــن ٠,١ ٪ (ك\ ك)

طلاء الكيدي مطفأ اللمعة للاستعمال الداخلي
Decorative Paint for Interior Use (flat)

(م.ق.ع ١٠٥٧ لسنة ١٩٨٤) التعديل الأول لسنة ١٩٨٨ والتعديل رقم (٢،٣) لسنة ٢٠٠٢

خامساً : متطلبات استرشادية

جدول (٥) : متطلبات الانعكاس وقوة التغطية الرطبة لكل لون

١	٢	٣	١	٢	٣
اللون	الانعكاس ٪	قوة التغطية الرطبة م٢\لتر حد أدنى	اللون	الانعكاس ٪	قوة التغطية الرطبة م٢\ لتر حد أدنى
أبيض	-	٧,٢	**بنفسجي :**		
أسود	-	٢٨,٦	فاتح جداً	أكثر من ٦٠	٨,٢
أزرق			فاتح ومتوسط الغمق	٦٠-٢٠	١٥,٣
فاتح جداً	أكثر من ٦٠	٨,٢	غامق	أقل من ٢٠	١٥,٣
فاتح	٦٠-١٥	١٠,٢	**رصاصي :**		
متوسط الغمق	١٤-٥	١٠,٢	فاتح جداً	أكثر من ٦٠	١٠,٢
غامق	أقل من ٥	١٢,٣	فاتح	٦٠-٣٥	١٢,٣
أخضر:			متوسط الغمق	٣٤-١٥	١٦,٤
فاتح جداً	أكثر من ٦٠	٨,٢	غامق	أقل من ١٥	٢٠,٤
فاتح	٦٠-٢٠	١٢,٣	**تبني :**		
متوسط الغمق	١٩-٥	١٤,٣	فاتح	٦٥ وأكثر	٨,٢
غامق	أقل من ٥	١٨,٤	غامق	أقل من ٦٥	٩,٢
أصفر :			**بيجي :**		
فاتح جداً	أكبر من ٧٠		أصفر فاتح والألوان المشابهة	أكثر من ٥٠	٨,٢
فاتح	٧٠-٦٠		بيجي ، لحمي ، صخري والألوان المشابهة	٥٠-٣٥	١٠,٢
متوسط الغمق	٥٩-٥٠		قهوائي فاتح ، لحمي ، صخري	٣٤-١٠	١٤,٣
غامق	أقل من ٥٠		قهوائي	أقل من ١٠	٢٠,٤
برتقالي :			أوكسيد الحديد	أقل من ١٠	٢٠,٤
فاتح	٢٥ وأكثر	٧,٢	**وردي**		
غامق	أقل من ٢٥	٦,١	فاتح	٥٠وأكثر	٧,٢
أحمر:			غامق	أقل من ٥٠	٨,٢
فاتح	١٠ وأكثر	٦,١			
غامق	أقل من ١٠	٧,٢			
أحمر رماني	أقل من ٥	٤,١			

طلاء تخطيط الطرق الأبيض والأصفر
Traffic , Highway , White & Yellow Paint
(م.ق.ع ١١٠١ لسنة١٩٨٦)

أولاً : المجال

يشمل أنواع طلاء تخطيط الطرق* الملائمة لسير المركبات والتي تستعمل على السطوح المصنوعة من السمنت والكونكريت والإسفلت والطابوق غير المزجج وطرق المرور الخارجية والجســـور والآنفاًق وساحات الوقوف .

ثانياً : المتطلبات العامة

جدول (١) : المتطلبات العامة

ت	المتطلبات	نوع(١)	نوع(٢)	نوع(٣)
١	الخضاب(٪ك من الطلاء) - الأبيض (حد أدنى) - الأصفر (حد أدنى)	 ٦٠ ٦٠	 ٥٠ ٥٤	 ٥٧ ٥٧
٢	المواد غير المتطايرة للحامل (٪ك من الحامل)حد أدنى	٤٢	٣١	٤١
٣	القوام(بويز) عند درجة ٢٥ س°	٧,٨-٥	٧,٨-٥	٧,٨-٥
٤	الوزن النوعي (حد أدنى)	١,٥	١,٥	١,٥
٥	مدة الجفاف(دقيقة) حد أعلى	٦٠	٣٠	١٥
٦	النعومة (مايكرون) حد أعلى	٦٥	٦٥	٦٥
٧	الماء غير المتحد(٪ك من الطلاء) حد أعلى	١	١	١
٨	العتامة** - الأبيض (حد أدنى) - الأصفر (حد أدنى)	 ٠,٨٦ ٠,٩	 ٠,٨٦ ٠,٩	 ٠,٨٦ ٠,٩
٩	الجزيئات الخشنة ** (٪ للخضاب) حد أعلى	١	١	١

* نوع (١):الكيدي، نوع (٢): فينيل تولوين- بيوتاديين، نوع (٣):المطاط المكلور- الالكيدي
** تجري الفحوص حسب الاتفاق بين الإطراف المعنية

طلاء تخطيط الطرق الأبيض والأصفر
Traffic , Highway , White & Yellow Paint
(م.ق.ع ١١٠١ لسنة١٩٨٦)

ثالثاً : متطلبات النوعية

جدول (٢) : متطلبات النوعية

ت	المتطلبات	نوع(١)	نوع(٢)	نوع(٣)
١	الظروف عند فتح العلبة	لا يظهر الطلاء ترسباً شديداً في عبواته الأصلية ويمكن إعادة تبدده بسهولة بواسطة أداة تحريك الى حالة متجانسة ولا يظهر أي أثر للتخثر ، التكبد ، التجلد أو انفصال اللون		
٢	التجلد	لا يظهر الطلاء تجلداً خلال فترة ٤٨ ساعة في عبواته الأصلية المملوءة الى ثلاثة ارباعها بالطلاء ومحكمة السد		
٣	الثبات عند التخفيف	لا يظهر الطلاء أي أثر للانفصال ، التبثر أو الترسب عند تخفيف (٨) أجزاء بالحجم منه مع (١) جزء بالحجم من مذيب مناسب		
٤	خواص الرش	له خواص رش جيدة عند استعماله على سطوح مقصدرة أو المنيوم وبسمك ٣٧٥ مايكرون للطبقة الرقيقة الرطبة بعد تخفيفه بمذيب مناسب		
٥	المظهر	أ- يكون لطبقة الطلاء الرقيقة مظهر ناعم وخالي من الخشونة ، الحبيبات ، التشوه وعيوب السطح الأخرى ب- لا يظهر الطلاء خطوطاً بلون مغاير أو انفصال عند وضعه على زجاجة نظيفة وجافة		
٦	المظهر بعد التعتيق	تحتفظ طبقة الطلاء بلونها الأصلي بأستثناء تبدل طفيف في اللون عند تعتيقها لمدة ٣٠٠ ساعة بجهاز ضوء قوس الكاربون		
٧	المرونة والالتصاق	لا يظهر الطلاء أي أثر للتكسر أو الانفصال من السطح		
٨	مقاومة الماء	لا يظهر الطلاء أي أثر للتلين والتبثر وفقدان الالتصاق أو أي اثر للتلف باستثناء فقدان طفيف في اللمعان		
٩ ١-٩ ٢-٩	مقاومة الحك (البري) للطبقات المشوية - الأبيض - الأصفر للطبقات المعجلة	لا يمكن أزالة الطلاء بأقل من ٣٥ لتر من الرمل ٣٠ لتر من الرمل لايمكن إزالة الطلاء بأقل من ٧٥٪ من الرمل المستعمل لإزالة الطبقات المشوية بالنسبة للطلاء الأبيض أو الأصفر		
١٠	التعبئة	يعبأ الطلاء في أوعية قياسية (العلب الاسطوانية المصنوعة من الصفائح المقصدرة ذات السداد الاحتكاكي) لا تتأثر بمحتويات الوعاء ولا تؤثر فيه وتكون نظيفة وسليمة ومحكمة الغلق وتملأ حوالي ٩٥ ٪ من حجمها بالطلاء		

الطلاء القيري الأسود للاستعمال على البارد *
Black Bitumen Coating For Cold Application
(م.ق.ع ١٢٥٧لسنة١٩٨٨)

أولاً : المجال

يشمل الطلاء القيري الأسود للاستعمال على البارد الخالي من الخضاب أو أي مادة مالئة والذي يمكن استعماله للطلاء بسهولة بالفرشاة أو الرش أو بطريقـــة التغطيس بحيث يصبح طلاء فعالاً واقياً للحديد والفولاذ . مـــــن الممكن اسـتعمال هذه المادة لطلاء سطوح مكونة مـــن مواد أخرى غيـــر الحديد والفولاذ لوقايتها مـــن الماء والرطوبة والظروف الجوية الأخرى.

ثانياً : المتطلبات :- كما في الجدول الآتي

ت	المتطلبات	حدود المواصفة
١	القوام أ- النوع الأول ب- النوع الثاني	 يكون ملائماً للاستعمال بالفرشاة أو بالرش بعد مجانسته بالتحريك الخفيف أو اسـتعماله بطريقة التغطيس بعد تخفيفه عند الضـرورة وحسب تعليمات المنتج يكون ملائماً للاستعمال بالفرشاة أو الرش بعد مجانسته بالتحريك الخفيف وإذا تطلب تخفيفه فيجب استعمال الصفوة البيضاء فقط
٢	فترة الجفاف	يكون سطح الطلاء جافاً بعد فترة لا تزيد على ٢٤ ساعة
٣	الحماية من التآكل	يبقى الطلاء ملتصـقاً تماماً على لوحة الفحص وخالياً من الفقاعات وكذلك لاتصـــدأ اللوحة ولا تظهر علامات التآكل عليها عند إزالة الطلاء باستعمال مادة مزيلة عند استخدام محلول مائي من كلوريد الصوديوم ٣% لمدة (٤)أيام
٤	الانحناء	لا تظهر علامات تشقق أو انفصال لطبقة الطلاء باستعمال قضيب قطره ٦ مم
٥	المادة المتطايرة	لا يحتوي الطلاء على أكثر من ٥٠٪ من كتلته على مواد متطايرة
٦	تصنيف الخطورة حسب نقطة الوميض أ- النوع الأول ** ب- النوع الثاني	 - لايشتعل الطلاء بأي درجة حرارة دون ٣٢س° لصنف أ - لا يشتعل الطلاء بأي درجة حرارة دون ٢٢س° لصنف ب لا يشتعل الطلاء بأي درجة حرارة دون ٣٢س°
٧	الإنهاء	يكون سـطح الطبقة الناتجة (بطبقة أو طبقتين) ناعماً ومعتماً واسود لماعاً وبدون هطول أو ميلان أو أي عيوب أخرى
٨	التأثير على الماء	يجب أن لا يكتسب الماء المتلامس مع طبقة جافة من الطلاء مذاقاً غير مرغوب فيه ولا يظهر وجود الفينول المذاب ولا يكتسب أكثر من (٥) هازن من وحدات اللون . يمكن تقويم المذاق بالمقارنة مع نموذج متفق عليه بين المشتري والمنتج
٩	الخزن	عند خزن الطلاء في عبواته الأصـــلية المختومة وفي درجات الحرارة الاعتيادية يجب أن يحتفظ بخواصـه لمدة سنة واحدة على الأقل من تاريخ التجهيز

* يكون بنوعين: أ- النوع الأول: للإغراض العامة
ب- النوع الثاني: لخزانات مياه الشرب

** يقســم النوع الأول مـن الطلاء الى صنفين هما أ ، ب يختلف احدهما عن الآخر بنقطة الوميض

طلاء الكيدي شبه لماع
Enamel Aikyd, Semigloss
(م.ق.ع ١٥٠٦ لسنة ١٩٨٩) (التعديل ر قم ١ لسنة ٢٠٠٢)

أولاً : المجال
يشمل الطلاء الكيدي شبه اللماع أو ذو لمعة قشرة البيض للاستعمال على السطوح الخشبية والمعدنية في الداخل والخارج المطلية بطلاء أساس مناسب

ثانياً : المتطلبات:كما في الجدول الآتي

ت	المتطلبات	حدود المواصفة
١	حالة الطلاء في العلبة	خالياً من القشور والكتل وأي تثخن غير طبيعي ولا يظهر ترسباً للخضاب أو تصلباً ويمكن مزجه بسهولة الى حالة ناعمة ومتجانسة
٢	القوام	يعطي قواماً متجانساً سهل الاستعمال بالفرشاة أو الرش بعد تخفيفه بمخفف مناسب
٣	اللزوجة	(٦-٨) بويز عند درجة ٢٥س° باستعمال جهاز الروتوثنر أو ما يعادلها
٤	نعومة الطحن	لا تزيد عن ٤٠ مايكروميتر
٥	الرائحة	مقبولة في أي فترة من فترات الجفاف
٦	خاصية التفريش	قابلاً للتفريش بسهولة بواسطة فرشاة ناعمة ويجف الى طبقة ناعمة متجانسة خالية من السيلان وعيوب السطح الأخرى
٧	خاصية الرش	قابلاً للرش بسهولة بعد تخفيفه بمخفف مناسب وتكون طبقة الطلاء الجافة خالية من السيلان وطوفان اللون على السطح
٨	زمن الجفاف - جفاف السطح - جفاف صلد	 ٢ ساعة حد أعلى ١٨ ساعة حد أعلى
٩	إعادة الطلي	قابلاً للطلي مرة ثانية بعد ٢٤ ساعة على طلاء الطبقة الرقيقة الأولى دون حدوث تشوه للطبقة الأولى
١٠	المرونة والالتصاق	طبقة الطلاء الرقيقة الجافة قابلة للانثناء على قضيب قطره ٣ مم دون حدوث تشقق أو تكسر وجيدة الالتصاق على السطح
١١	التغطية الجافة	لا تقل نسبة التباين للطبقة الجافة عن ٠,٩٥ باستعمال طبقة طلاء بسمك ٧٥ مايكروميتر على ورق موريست للتغطية باستخدام جهاز العتامة
١٢	لمعان مرآوي(بزاوية ٦٠ °)	أ- (٧٠-٤٠) وحدة ، بعد ٤٨ ساعة ب- (٤٠ حد أدنى) وحدة ، بعد ١٦٨ ساعة ج-(٤٠-١٥) وحدة ، بالنسبة للطلاء ذو لمعة قشرة البيض
١٣	خواص الخزن	يحتفظ الطلاء بخواصه الأصلية لمدة لا تقل عن سنة واحدة من تاريخ الصنع
١٤	التعبئة	يعبأ الطلاء في عبوات مناسبة لا تتأثر بالطلاء ولا تؤثر فيه وتكون محكمة وسليمة وتملأ حوالي ٩٥٪ من حجمها بالطلاء

مواد تخطيط الطرق المستخدمة بالحرارة (ثرموبلاستك)
Hot –Applied Thermoplastic Road Marking Materials)
(م.ق.ع ١٧٤٤لسنة١٩٩٢)
والمواصفة البريطانية B.S 3262-Part 1-1989

أولاً : المجال

يشمل مواد تخطيط الطرق ذات الألوان الأبيض والأصفر والأسود والمستعملة بالتشخين أو الرش كطبقة مضافة للخطوط المركزية وخطوط الحافات وما شابه .

ثانياً : المتطلبات : كما في الجدول الآتي :-

ت	المتطلبات	حدود المواصفة		
١	نسبة كرومات الرصاص في الخضاب لمادة تخطيط الطرق الاصفر (حد أعلى)	٥(% بالكتلة)		
٢	التركيب : أ- الرابط (راتنج وزيت) ب- كرات زجاجية صلبة (حد أدنى) ج- ركام مع خضاب وممدات وكرات زجاجية صلبة	٢٠±٢(٪ بالكتلة من المزيج الكلي) ٢٠(٪ بالكتلة من المزيج الكلي) عند الاستخدام ٨٠± ٢ (٪ بالكتلة من المزيج الكلي)		
٣	نقطة التلين (حد أدنى)	٦٥ س°		
٤	عامل الاستضاءة للمادة أ- الأبيض (حد أدنى) ب- الأصفر (حد أدنى) ج- الأسود (حد أعلى)	كما مستلمة ٧٠ ٥٠ -	بعد إعادة صهرها ٦٥ ٤٥ ١٠	
٥	تدرج الركـام والخضاب والممدات والكرات الزجاجية الصلبة (في حالة استعمالها في مادة تخطيط الطرق (الثرموبلاستك))	فتحة المنخل	النسبة المئوية بالكتلة للمار من المنخل%	
		٢,٨مم ٦٠٠ مايكرومتر	١٠٠ ٦٥ _ ٩٥	
٦	الاستقرارية للحرارة أ- الأبيض ب- الأصفر	لا يقل عامل الاستضاءة للمادة كما مستلمة أو بعد إعادة صهرها للاستعمال عن ٦٥ بعد إجراء فحص الاستقرارية للحرارة لا يقل عامل الاستضاءة للمادة كما مستلمة أو بعد إعادة صهرها للاستعمال عن ٤٥ بعد إجراء فحص الاستقرارية للحرارة		
٧	مقاومة الجريان	لا تزيد على ٢٥٪ معبراً عنها كمعدل لهبوط المادة (الأبيض أو الأصفر) كما مستلمة أو بعد إعادة صهرها للاستعمال		
٨	مقاومة الانزلاق	لا تقل عن ٤٥ لمادة تخطيط الطرق (الأبيض أو الأصفر) كما مستلمة أو بعد إعادة صهرها للاستعمال ولا تقل عن ٥٥ للمادة السوداء		
٩	التعبئة	تعبأ المادة في أوعية مناسبة لا تتأثر بمحتويات الوعاء ولا تؤثر فيها وتكون نظيفة ومحكمة الغلق ولا يقل وزن المادة في العبوة عن ٢٠ كغم ولا يزيد عن ١١٠ كغم		

الفصل (١١)
حديد التسليح

العنوان	المواصفة
قضبان حديد التسليح	ASTM A615-2016 & ASTM A370-2017a
حديد التسليح	المواصفة العامة للطرق والجسور لسنة ١٩٨٣ / B7
	B.S 4449:2005 + A2 :2009
حديد ستراند	ASTM A416/A416M – 12a
بليت حديد	ASTM A36/A36M – 2005
الانابيب الحديدية	ASTM A53/A53M-12
الفحص الكيمياوي لحديد التسليح باستخدام جهاز X-ray	ASTM (A307-2014)

قضبان حديد التسليح
Deformed and Plain Carbon-Steel Bars for Concrete Reinforcement
ASTM A370-2017a & ASTM A615-2016

أ- لمقاسات حديد التسليح بشكل عـــام :

١- الوزن والابعاد : تتم مقارنة النتائج مع متطلبات الجدول الآتي :

الرقم التصميمي لقضيب التسليح	الكتلة الاسمية (كغم/م)	الابعاد الاسمية ❁		
		القطر (مم)	مساحة مقطع حديد التسليح (مم ٢)	محيط مقطع حديد التسليح (مم)
١٠	٠,٥٦٠	٩,٥	٧١	٢٩,٩
١٣	٠,٩٩٤	١٢,٧	١٢٩	٣٩,٩
١٦	١,٥٥٢	١٥,٩	١٩٩	٤٩,٩
١٩	٢,٢٣٥	١٩,١	٢٨٤	٥٩,٨
٢٢	٣,٠٤٢	٢٢,٢	٣٨٧	٦٩,٨
٢٥	٣,٩٧٣	٢٥,٤	٥١٠	٧٩,٨
٢٩	٥,٠٦٠	٢٨,٧	٦٤٥	٩٠,٠
٣٢	٦,٤٠٤	٣٢,٣	٨١٩	١٠١,٣
٣٦	٧,٩٠٧	٣٥,٨	١٠٠٦	١١٢,٥
٤٣	١١,٣٨	٤٣,٠	١٤٥٢	١٣٥,١
٥٧	٢٠,٢٤	٥٧,٣	٢٥٨١	١٨٠,١
٦٤	٢٤,٨٤	٦٣,٥	٣١٦٧	١٩٩,٥

- قيمة (الكتلة الفعلية لكل وحدة طول /الكتلة الاسمية ظ طول من الجدول انفاً) % يجب ان تكون على الاقل ٩٤%.

❁ الإبعاد الاسمية لقضيب حديد التسليح المحزز تكون مساوية لقضيب التسليح الأملس المدور الذي يمتلك نفس الوزن للمتر الواحد

٢- الشد : تتم مقارنة النتائج مع متطلبات الجدول الآتي :

	❁❁ صنف (٢٨٠)٤٠	صنف (٤٢٠)٦٠	صنف (٥٢٠)٧٥	صنف (٥٥٠)٨٠	صنف (٦٩٠)١٠٠
مقاومة الشد (حد أدنى) (ميكاباسكال)	٤٢٠	٦٢٠	٦٩٠	٧٢٥	٧٩٠
مقاومة الخضوع (حد أدنى) (ميكاباسكال)	٢٨٠	٤٢٠	٥٢٠	٥٥٠	٦٩٠
الاستطالة (٢٠٠مم) (حد أدنى) ، % الرقم التصميمي لقضيب التسليح					
١٠	١١	٩	٧	٧	٧
١٣، ١٦	١٢	٩	٧	٧	٧
١٩	١٢	٩	٧	٧	٧
٢٢ ، ٢٥	-	٨	٧	٧	٧
٢٩ ، ٣٢، ٣٦	-	٧	٦	٦	٦
٤٣ ، ٥٧ ، ٦٤	-	٧	٦	٦	٦

❁❁ القضبان بهذا الصنف تشمل الارقام التصميمية من (١٩-١٠) فقط

قضبان حديد التسليح
Deformed and Plain Carbon-Steel Bars for Concrete Reinforcement
ASTM A370-2017a & ASTM A615-2016

٣- الانحناء : تتم مقارنة النتائج مع متطلبات الجدول الآتي :

الرقم التصميمي لقضيب التسليح	❋❋❋ قطر الرولة المطلوبة لفحص الانحناء				
	صنف (٢٨٠)٤٠	صنف (٤٢٠)٦٠	صنف (٥٢٠)٧٥	صنف (٥٥٠)٨٠	صنف (٦٩٠)١٠٠
١٠ ، ١٣ ، ١٦	٣,٥ (ق)	٣,٥ (ق)	٥ (ق)	٥ (ق)	٥ (ق)
١٩	٥ (ق)	٥ (ق)	٥ (ق)	٥ (ق)	٥ (ق)
٢٢ ، ٢٥	-	٥ (ق)	٥ (ق)	٥ (ق)	٥ (ق)
٢٩ ، ٣٢ ، ٣٦	-	٧ (ق)	٧ (ق)	٧ (ق)	٧ (ق)
٤٣ ، ٥٧ (°٩٠)	-	٩ (ق)	٩ (ق)	٩(ق)	٩ (ق)
٦٤ (°٩٠)	-	١٠ (ق)	١٠ (ق)	١٠ (ق)	-

❋❋❋ يكون فحص الانحناء بدرجة (١٨٠)° مالم ينوه عنه بغير ذلك
ق = القطر الاسمي للعينة

٤- الحزوز: تتم مقارنة النتائج مع متطلبات الجدول الآتي :

الرقم التصميمي لقضيب التسليح	الكتلة الاسمية (كغم/م)	الابعاد الاسمية *			متطلبات الحز (مم)		
		القطر (مم)	مساحة مقطع حديد التسليح (مم ٢)	محيط مقطع حديد التسليح (مم)	❋❋ معدل المسافة بين حز وآخر (حد أعلى) (مم)	(حد أدنى) معدل الارتفاع للحز (مم)	❋❋❋ الفجوة (حد أعلى) (١٢,٥% من المحيط الاسمي) (مم)
١٠	٠,٥٦٠	٩,٥	٧١	٢٩,٩	٦,٧	٠,٣٨	٣,٦
١٣	٠,٩٩٤	١٢,٧	١٢٩	٣٩,٩	٨,٩	٠,٥١	٤,٩
١٦	١,٥٥٢	١٥,٩	١٩٩	٤٩,٩	١١,١	٠,٧١	٦,١
١٩	٢,٢٣٥	١٩,١	٢٨٤	٥٩,٨	١٣,٣	٠,٩٧	٧,٣
٢٢	٣,٠٤٢	٢٢,٢	٣٨٧	٦٩,٨	١٥,٥	١,١٢	٨,٥
٢٥	٣,٩٧٣	٢٥,٤	٥١٠	٧٩,٨	١٧,٨	١,٢٧	٩,٧
٢٩	٥,٠٦٠	٢٨,٧	٦٤٥	٩٠,٠	٢٠,١	١,٤٢	١٠,٩
٣٢	٦,٤٠٤	٣٢,٣	٨١٩	١٠١,٣	٢٢,٦	١,٦٣	١٢,٤
٣٦	٧,٩٠٧	٣٥,٨	١٠٠٦	١١٢,٥	٢٥,١	١,٨٠	١٣,٧
٤٣	١١,٣٨	٤٣,٠	١٤٥٢	١٣٥,١	٣٠,١	٢,١٦	١٦,٥
٥٧	٢٠,٢٤	٥٧,٣	٢٥٨١	١٨٠,١	٤٠,١	٢,٥٩	٢١,٩
٦٤	٢٤,٨٤	٦٣,٥	٣١٦٧	١٩٩,٥	٤٤,٥	٢,٨٦	٢٤,٣

❋ الإبعاد الاسمية لقضيب حديد التسليح المحزز تكون مساوية لقضيب التسليح الأملس المدور الذي يمتلك نفس الوزن للمتر الواحد
- مجموع الفجوات يجب ان لاتزيد عن (٢٥%) من المحيط الاسمي لقضيب حديد التسليح .

٥- موقع الكسر للنموذج : يجب ان يكون ضمن حدود النصف الوسطي للمسافة بين المقابض .

قضبان حديد التسليح
Deformed and Plain Carbon-Steel Bars for Concrete Reinforcement
ASTM A370-2017a & ASTM A615-2016

ب- لمقاسات حديد التسليح البديلة (تطبق فقط عند طلبها من الجهة طالبة الفحص) :

١-الوزن والابعاد : تتم مقارنة النتائج مع متطلبات الجدول الآتي :

الرقم التصميمي لقضيب التسليح	الكتلة الاسمية (كغم/م)	الابعاد الاسمية ❁		
		القطر (مم)	مساحة مقطع حديد التسليح (مم^2)	محيط مقطع حديد التسليح (مم)
١٠	٠,٦١٧	١٠	٧٩	٣١,٤
١٢	٠,٨٨٨	١٢	١١٣	٣٧,٧
١٦	١,٥٧٨	١٦	٢٠١	٥٠,٣
٢٠	٢,٤٦٦	٢٠	٣١٤	٦٢,٨
٢٥	٣,٨٥٣	٢٥	٤٩١	٧٨,٥
٢٨	٤,٨٣٤	٢٨	٦١٦	٨٨,٠
٣٢	٦,٣١٣	٣٢	٨٠٤	١٠٠,٥
٣٦	٧,٩٩٠	٣٦	١٠١٨	١١٣,١
٤٠	٩,٨٦٥	٤٠	١٢٥٧	١٢٥,٧
٥٠	١٥,٤١	٥٠	١٩٦٣	١٥٧,١
٦٠	٢٢,٢٠	٦٠	٢٨٢٧	١٨٨,٥

- قيمة(الكتلة الفعلية لكل وحدة طول /الكتلة الاسمية ظ طول من الجدول انفاً)% يجب ان تكون على الاقل ٤%.

❁ الإبعاد الاسمية لقضيب حديد التسليح المحزز تكون مساوية لقضيب التسليح الأملس المدور الذي يمتلك نفس الوزن للمتر الواحد

٢- الشد : تتم مقارنة النتائج مع متطلبات الجدول الآتي :

	❁❁ صنف ٤٠ (٢٨٠)	صنف ٦٠ (٤٢٠)	صنف ٧٥ (٥٢٠)	صنف ٨٠ (٥٥٠)	صنف ١٠٠ (٦٩٠)
مقاومة الشد (حد أدنى) (ميكاباسكال)	٤٢٠	٦٢٠	٦٩٠	٧٢٥	٧٩٠
مقاومة الخضوع (حد أدنى) (ميكاباسكال)	٢٨٠	٤٢٠	٥٢٠	٥٥٠	٦٩٠
الاستطالة (٢٠٠مم) (حد أدنى) ، % الرقم التصميمي لقضيب التسليح					
١٠	١١	٩	٧	٧	٧
١٢ ، ١٦	١٢	٩	٧	٧	٧
٢٠	١٢	٩	٧	٧	٧
٢٥	-	٨	٧	٧	٧
٢٨ ، ٣٢ ، ٣٦	-	٧	٦	٦	٦
٤٠ ، ٥٠ ، ٦٠	-	٧	٦	٦	٦

❁❁ القضبان بهذا الصنف تشمل الارقام التصميمية من (٢٠-١٠) فقط

قضبان حديد التسليح
Deformed and Plain Carbon-Steel Bars for Concrete Reinforcement
ASTM A370-2017a & ASTM A615-2016

٣- الانحناء : تتم مقارنة النتائج مع متطلبات الجدول الآتي :

الرقم التصميمي لقضيب التسليح	❁❁❁ قطر الرولة المطلوبة لفحص الانحناء				
	صنف (٢٨٠)٤٠	صنف (٤٢٠)٦٠	صنف (٥٢٠)٧٥	صنف (٥٥٠)٨٠	صنف (٦٩٠)١٠٠
١٠ ، ١٢ ، ١٦	٣,٥ (ق)	٣,٥ (ق)	٥ (ق)	٥ (ق)	٥ (ق)
٢٠	٥ (ق)	٥ (ق)	٥ (ق)	٥ (ق)	٥ (ق)
٢٥	-	٥ (ق)	٥ (ق)	٥ (ق)	٥ (ق)
٢٨ ، ٣٢ ، ٣٦	-	٧ (ق)	٧ (ق)	٧ (ق)	٧ (ق)
٤٠ ، ٥٠ ، ٦٠ (٩٠°)	-	٩ (ق)	٩ (ق)	٩(ق)	٩ (ق)

❁❁❁ يكون فحص الانحناء بدرجة (١٨٠)° مالم ينوه عنه بغير ذلك
ق = القطر الاسمي للعينة

٤- الحزوز : تتم مقارنة النتائج مع متطلبات الجدول الآتي :

الرقم التصميمي لقضيب التسليح	الكتلة الاسمية (كغم/م)	الابعاد الاسمية ❁			متطلبات الحز (مم)		
		القطر (مم)	مساحة مقطع حديد التسليح (مم٢)	محيط مقطع حديد التسليح (مم)	(حد أعلى) معدل المسافة بين حز وآخر (مم)	(حد أدنى) معدل الارتفاع للحز (مم)	❁❁❁ (حد أعلى) الفجوة (١٢,٥% من المحيط الاسمي) (مم)
١٠	٠,٦١٧	١٠	٧٩	٣١,٤	٧,٠	٠,٤٠	٣,٨
١٢	٠,٨٨٨	١٢	١١٣	٣٧,٧	٨,٤	٠,٤٨	٤,٦
١٦	١,٥٧٨	١٦	٢٠١	٥٠,٣	١١,٢	٠,٧٢	٦,١
٢٠	٢,٤٦٦	٢٠	٣١٤	٦٢,٨	١٤,٠	١,٠٠	٧,٧
٢٥	٣,٨٥٣	٢٥	٤٩١	٧٨,٥	١٧,٥	١,٢٥	٩,٦
٢٨	٤,٨٣٤	٢٨	٦١٦	٨٨,٠	١٩,٦	١,٤٠	١٠,٧
٣٢	٦,٣١٣	٣٢	٨٠٤	١٠٠,٥	٢٢,٤	١,٦٠	١٢,٢
٣٦	٧,٩٩٠	٣٦	١٠١٨	١١٣,١	٢٥,٢	١,٨٠	١٣,٨
٤٠	٩,٨٦٥	٤٠	١٢٥٧	١٢٥,٧	٢٨,٠	٢,٠٠	١٥,٣
٥٠	١٥,٤١	٥٠	١٩٦٣	١٥٧,١	٣٥,٠	٢,٥٠	١٩,١
٦٠	٢٢,٢٠	٦٠	٢٨٢٧	١٨٨,٥	٤٢,٠	٢,٧٠	٢٣,٠

❁ الإبعاد الاسمية لقضيب حديد التسليح المحزز تكون مساوية لقضيب التسليح الأملس المدور الذي يمتلك نفس الوزن للمتر الواحد .

- مجموع الفجوات يجب ان لاتزيد عن (٢٥%) من المحيط الاسمي لقضيب حديد التسليح .

٥- موقع الكسر للنموذج : يجب ان يكون ضمن حدود النصف الوسطي للمسافة بين المقابض .

حديد التسليح
بموجب المواصفة العامة للطرق والجسور لسنة ١٩٨٣ / B7

١- الابعاد – الوزن لكل م. طول : تتم مقارنة النتائج بموجب الجدول الآتي :-

القطر الاسمي (مم)	مساحة مقطع حديد التسليح (سم٢)	الوزن لكل م.طول(كغم)	القطر الاسمي (مم)	مساحة مقطع حديد التسليح الاسمية (سم٢)	الوزن لكل م. طول(كغم)
٦	٠,٢٨٣	٠,٢٢٢	٢٥	٤,٩٠٩	٣,٨٥٤
٨	٠,٥٠٣	٠,٣٩٥	٢٦	٥,٣٠٩	٤,١٦٨
١٠	٠,٧٨٥	٠,٦١٦	٢٨	٦,١٥٨	٤,٨٣٤
١٢	١,١٣١	٠,٨٨٨	٣٠	٧,٠٦٩	٥,٥٤٩
١٤	١,٥٣٩	١,٢٠٨	٣٢	٨,٠٤٢	٦,٣١٣
١٦	٢,٠١١	١,٥٧٩	٣٤	٩,٠٧٩	٧,١٢٧
١٨	٢,٥٤٥	١,٩٩٨	٣٦	١٠,١٧٩	٧,٩٩١
٢٠	٣,١٤٢	٢,٤٦٦	٣٨	١١,٣٤١	٨,٩٠٣
٢٢	٣,٨٠١	٢,٩٨٤	٤٠	١٢,٥٦٦	٩,٨٦٤
٢٤	٤,٥٢٤	٣,٥٥١	٥٠	١٩,٦٣٥	١٥,٤١٣

٢- الشد : تتم مقارنة النتائج بموجب الجدول الآتي :-

نوع وحجم حديد التسليح	مقاومة الخضوع المميزة (كغم/سم٢)	الاستطالة حد أدنى (%)
قضبان حديد التسليح المدرفلة على الحار ، صنف ٢٥٠ ، كل الأحجام	٢٥٠٠	٢٢
قضبان حديد التسليح المدرفلة على الحار ، صنف ٤٦٠ / ٤٢٥ (٦-١٦)مم	٤٦٠٠	١٢
قضبان حديد التسليح المدرفلة على الحار ، صنف ٤٦٠ / ٤٢٥ أكبر من ١٦ مم	٤٢٥٠	١٤
قضبان حديد التسليح المدرفلة على البارد الى ١٦مم	٤٦٠٠	١٢
قضبان حديد التسليح المدرفلة على البارد أكبر ١٦مم	٤٢٥٠	١٤
سلك مسحوب بقوة الى ١٢ مم	٤٨٥٠	-

٣- الانحناء :

أ- كل التسليح يجب ان ينحني بدرجة حرارة تتراوح بين (١٠٠-٥) س°

ب- لا يعاد حني العينات مرة أخرى وإذا كان من الضروري حني حديد التسليح فيجب ان يكون نصف القطر الداخلي للعينة المعرضة للانحناء أقل من مرتين من قطر قضيب حديد التسليح .

حديد التسليح
بموجب المواصفة البريطانية B.S 4449 : 2005 + A2 : 2009

١ـ فحص الأبعاد ، الكتلة لكل مترطول :

قيم مساحة مقطع حديد التسليح الاسمية والكتلة لكل م.طول للأقطار المرغوبة كما في الجدول الآتي

:

❄ الانحراف المسموح به عن الطول الاسمي هو (+ ١٠٠ / - صفر) مم .

(مساحة المقطع الاسمية والكتلة لكل م. طول)		
القطر الاسمي (مم)	مساحة المقطع الاسمية (مم٢)	الكتلة لكل م.طول (كغم)
٦	٢٨,٣	٠,٢٢٢
٧	٣٨,٥	٠,٣٠٢
٨	٥٠,٣	٠,٣٩٥
٩	٦٣,٦	٠,٤٩٩
١٠	٧٨,٥	٠,٦١٧
١٢	١١٣	٠,٨٨٨
١٦	٢٠١	١,٥٨
٢٠	٣١٤	٢,٤٧
٢٥	٤٩١	٣,٨٥
٣٢	٨٠٤	٦,٣١
٤٠	١٢٥٧	٩,٨٦
٥٠	١٩٦٣	١٥,٤

- التغاير المسموح للكتلة الاسمية لكل متر يجب أن لايزيد عن (±٤,٥%) للأقطار الاسمية الأكبر من (٨)مم و (±٦%) للأقطار الاسمية الأقل أو يساوي من (٨)مم .

1- فحص الانحناء :

النموذج بعد الفحص يجب أن لا يبدي أي أشـــارة للتكسر أو التشقق واضحة للعين السليمة ، يتم حني العينـــة بزاوية (٩٠°) حول عمود دوران المخرطة وبقطر لايزيد عن المدرج في الجدول الآتي ثم يعاد حنيها مرة أخرى بزاوية (٢٠°) على الأقل .

القطر الاسمي (ق) (مم)	قطر عمود المخرطة (حد أعلى)
≥ ١٦	٤ ق
< ١٦	٧ ق

حديد التسليح
بموجب المواصفة البريطانية B.S 4449 : 2005 + A2 : 2009

٣- فحص الشد :

قيم مقاومة الخضوع ومقاومة الشد / مقاومة الخضوع وقيم الاستطالة الكلية عند اكبر قوة

	مقاومة الخضوع (Re , Mpa)	مقاومة الشد/مقاومة الخضوع Rm /Re	الاستطالة الكلية عند أكبر قوة %Agt
B500A	٥٠٠	١,٠٥❁	٢,٥□□
B500B	٥٠٠	١,٠٨	٥,٠
B500C	٥٠٠	١,١٥ ≤ ، ١,٣٥ >	٧,٥

❁خواص Rm / Re هي (١,٠٢) للقياسات الأصغر من (٨) مم .

❁❁خواص Agt هي (١,٠%) للقياسات الأصغر من (٨) مم .

- قيمة Re المذكورة هي عندما تكون P=(0.95) (احتمالية انه (٩٥%) من القيم هي عند الحد الأدنى أو أكثر منه أوعند الحد الأعلى أو أقل منه) .
- قيمة Rm /Re و Agt هي عندما تكون P=(0.90) (احتمالية انه (٩٠%) من القيم هي عند الحد الأدنى أو أكثر منه أو عند الحد الأعلى أو أقل منه) .
- تحسب قيم Re , Rm باستخدام مساحة مقطع حديد التسليح الاسمية .
- في حالة عدم ظهور قيمة (Re) من الرسم البياني بعد إجراء الفحص تبين قيمة Re من قيمة ($R_{p0.2}$) في الفقرة (3-2-7) من المواصفة البريطانية BS 4449:2005+A2:2009
- عند الحصول على قيمة اعلى من مقاومة الخضوع (Re) فان (Reh) سوف تعتمد بموجب الفقرة (3-2-7) من المواصفة البريطانية B.S 4449:2005+A2:2009 .

- القيم المطلقة لاصغر واكبر قيمة لخواص الشد

خواص الاداء	اصغر قيمة			اكبر قيمة		
	B500A	B500B	B500C	B500A	B500B	B500C
R_e , Mpa	٤٨٥	٤٨٥	٤٨٥	٦٥٠	٦٥٠	٦٥٠
R_m / R_e	❁١,٠٣	١,٠٦	١,١٣	١,٣٨	١,٣٨	١,٣٨
A_{gt} ,%	❁❁٢,٠	٤,٠	٦,٠	١,٣٨	١,٣٨	١,٣٨

❁ ١,٠١ للاحجام الاقل من ٨ مم

❁❁ ٠,٨ % للاحجام الاقل من ٨مم

رابعاً : فحص النتوء :

درجة ميلان النتوء (°)	فضاء النتوء (مم)	ارتفاع النتوء (مم)
°(٣٥) الى °(٧٥)	(٠,٤) ق الى (١,٢) ق	(٠,٠٣) ق الى (٠,١٥) ق

حديد ستراند
بموجب المواصفة ASTM A416/A416M – 12a

١- الاقطار : قطر السلك المركزي يجب ان يكون اكبر من قطر اي سلك خارجي للستراند وموجب الجدول الاتي :

القطر الاسمي (مم)	اقل اختلاف بين قطر السلك المركزي وقطر اي سلك خارجي(مم)
	صنف ٢٥٠ (١٧٢٥)
٦,٤	٠,٠٢٥
٧,٩	٠,٠٣٨
٩,٥	٠,٠٥١
١١,١	٠,٠٦٤
١٢,٧	٠,٠٧٦
١٥,٢	٠,١٠٢
	صنف ٢٧٠ (١٨٦٠)
٩,٥٣	٠,٠٥١
١١,١	٠,٠٦٤
١٢,٧	٠,٠٧٦
١٣,٢	٠,٠٧٦
١٤,٣	٠,٠٨٩
١٥,٢	٠١٠٢
١٥,٧	٠,١٠٢
١٧,٨	٠,١١٤

اضافة الى ان التغايرات المسموحة هي كالاتي :

أ- لصنف الستراند ٢٥٠ (١٧٢٥) يجب ان يكون انحراف القطر المقاس لقمة الاسلاك (القطر الفعلي) عن القطر الاسمي ضمن قيمة مقدارها ± ٠,٤ مم .

ب- لصنف الستراند ٢٧٠ (١٨٦٠) يجب ان يكون انحراف القطر المقاس لقمة الاسلاك (القطر الفعلي)عن القطر الاسمي ضمن قيمة مقدارها + ٠,٦٥ مم ، - ٠,١٥ مم .

٢- الوزن لكل ١٠٠٠ متر : كما مبين في الجدول الاتي :

القطر الاسمي ، مم	ادنى قوة كسر للستراند ، كن	وزن الستراند كغم / ١٠٠٠ م
	صنف ٢٥٠ (١٧٢٥)	
٦,٤	٤٠	١٨٢
٧,٩	٦٤,٥	٢٩٤
٩,٥	٨٩	٤٠٥
١١,١	١٢٠	٥٤٨
١٢,٧	١٦٠	٧٣٠
١٥,٢	٢٤٠	١٠٩٠
	صنف ٢٧٠ (١٨٦٠)	
٩,٥٣	١٠٢	٤٣٠
١١,١	١٣٨	٥٨٠
١٢,٧	١٨٤	٧٨٠
١٣,٢	٢٠٠	٨٤٠
١٤,٣	٢٣٠	٩٧٠
١٥,٢	٢٦١	١١٠٠
١٥,٧	٢٧٩	١٢٠٠
١٧,٨	٣٥٣	١٥٠٠

حديد ستراند
بموجب المواصفة ASTM A416/A416M – 12a

٣- قوة الخضوع : تقاس عند استطالة مقدارها ١% حيث يجب ان تكون قيمتها كما مبين في الجدول الاتي :

القطر الاسمي ، مم	اقل قوة عند استطالة مقدارها ١% ، كن	
	Low Relaxation	Normal Relaxation
صنف ٢٥٠ (١٧٢٥)		
٦,٤	٣٦	٣٤
٧,٩	٥٨,١	٥٤,٧
٩,٥	٨٠,١	٧٥,٦
١١,١	١٠٨,١	١٠٢,٣
١٢,٧	١٤٤,١	١٣٦,٢
١٥,٢	٢١٦,٢	٢٠٤,٢
صنف ٢٧٠ (١٨٦٠)		
٩,٥٣	٩٢,١	٨٧
١١,١	١٢٤,١	١١٧,٢
١٢,٧	١٦٥,٣	١٥٦,١
١٣,٢	١٨٠,١	١٧٠,١
١٤,٣	٢٠٧	١٩٥,٥
١٥,٢	٢٣٤,٦	٢٢١,٥
١٥,٧	٢٥١,٤	٢٣٧,٤
١٧,٨	٣١٨	٣٠٠،٢

٤- الاستطالة : يجب ان لا تقل عن ٣,٥ % .
٥- في حالة عدم مطابقة نموذج الستراند لأي متطلب ، يتم فحص نموذجان اضافيان من نفس البكرة ، وعند حدوث الفشل في اي فحص من الفحوص ، يرفض الستراند.

بليت حديد
بموجب المواصفة ASTM A36/A36M – 2005

- نتائج فحوص البليت يجب ان تحقق القيم في الجدول الاتي :

الفحص		المتطلبات
الابعاد	المسافة بين المقابض	٢٠٠± ٠,٢٥ مم
	العرض	٤٠ + ٣ مم - ٦ مم
	السمك	٥ مم (حد ادنى)
	نصف قطر الشريحة	١٣ مم
	الطول الكلي	٤٥٠ مم
	طول المقطع المصغر	٢٢٥ مم
	طول مقطع القبضة	٧٥ مم
	عرض مقطع القبضة	٥٠ مم
مقاومة الشد		٤٠٠ – ٥٥٠ ميكاباسكال
نقطة الخضوع		٢٥٠ ميكاباسكال أو ٢٢٠ ميكاباسكال للبليت ذو سمك يتجاوز ٢٠٠ مم
الاستطالة		٢٠ % (حد ادنى) (الاستطالة غير مطلوبة لبليت الارضيات) أو ١٨ % للبليت ذو عرض يتجاوز (٦٠٠ مم)

فحص الانابيب الحديدية
بموجب المواصفة ASTM A53/A53M-12

١ـ فحص الشد :

- يجب ان تكون نتائج الفحص بموجب الجدول الاتي :

TABLE 2 Tensile Requirements

	Grade A	Grade B
Tensile strength, min, psi [MPa]	48 000 [330]	60 000 [415]
Yield strength, min, psi [MPa]	30 000 [205]	35 000 [240]
Elongation in 2 in. or 50 mm	A,B	A,B

[A] The minimum elongation in 2 in. [50 mm] shall be that determined by the following equation:

$$e = 625000\,[1940]\,A^{0.2}/U^{0.9}$$

where:

e = minimum elongation in 2 in. or 50 mm in percent, rounded to the nearest percent,

A = the lesser of 0.75 in.^{2} [500 mm^2] and the cross-sectional area of the tension test specimen, calculated using the specified outside diameter of the pipe, or the nominal width of the tension test specimen and the specified wall thickness of the pipe, with the calculated value rounded to the nearest 0.01 in.^{2} [1 mm^2], and

U = specified minimum tensile strength, psi [MPa].

[B] See Table X4.1 or Table X4.2, whichever is applicable, for the minimum elongation values that are required for various combinations of tension test specimen size and specified minimum tensile strength.

٢ـ فحص الانثناء :

- للانابيب [NPS 2(DN 50)] أو اصـــغر ، يجب ان ينحني الانبوب بطول كافي مقداره (٩٠°) حول محور اسـطواني قطره يسـاوي (١٢) مرة بقدر قطر الانبوب الخارجي . دون ان يحدث فيه اية شقوق في اي جزء ودون فتح اللحيم .
- اذا تم طلب ان يكون الالتفاف مغلق فيجب ان يتحمل الانبوب ان يتم ثنيه بزاوية (١٨٠°) حول محور اسطواني قطره هو ٨ اضعاف القطر الخارجي للانبوب دون ان يفشل .
- الانابيب القوية جداً الاكثر من [NPS 1.25 (DN 32)] لا يفحص له انثناء .

الفحص الكيمياوي لحديد التسليح
بأستخدام جهاز X-ray بموجب المواصفة الامريكية ASTM (A307-2014)

TABLE 1 Chemical Requirements for Grades A and B Bolts, Studs,and Threaded Rod

	Heat Analysis	Product Analysis
Carbon,max	0.29	0.33
Manganese ,max	1.20	1.25
Phosphorus,max	0.04	0.041
Sulfur, max		
Grade A	0.15	[A] 0.051
Grade B	0.05	

[A] Resulfurized steel is not subject to rejection based on product analysis for sulfur.

ملاحظة /
يتم فحص جميع السبائك في جهاز الـ (X-Ray) ، اعتماداً على متطلبات الفحص للجهة طالبة الفحص أو لجهة التصنيع .

الفصل (١٢)
متفرقة

العنوان	المواصفة
مقاطع البلاستك المسلحة	B.S EN 12311: 2000
موانع تسرب الماء المصنوعة من البولي فينيل كلوريد المرن	م.ق.ع ١٧٦٢ لسنة ١٩٩٢
وسائد الارتكاز	ASTM D4014 - 2003
سمك الطلاء بالزنك على منتجات الحديد والفولاذ	AASHTO M111:2004 ASTM A 123/A123M:2013
سمك الطلاء على المواد الحديدية والفولاذية	AASHTO M232/M232/2006 ASTM A153/A153M/2009
الانابيب البلاستيكية	ASTM D1785-2015
انابيب الاسالة PVC-U	DIN 8061:1994-08
انابيب المجاري PVC-U	DIN 1329-1:1999
انابيب الاسالة PPR	DIN 8077:2008-09

مقاطع البلاستك المسلحة
بموجب المواصفة البريطانية B.S EN 12311: 2000

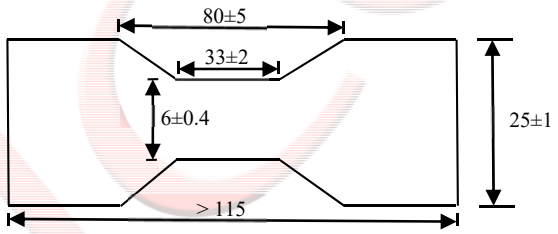
فحص الشد لمقاطع البلاستك المسلحة

- يتم إجراء فحص الشد والاستطالة لمجموعتين من النماذج ، مجموعة بالاتجاه الطولي ومجموعة أخرى بالاتجاه العرضي وبطريقتين :-

أ- الطريقة A ، لنماذج مستطيلة (50±0.5)mm×200mm

ب- الطريقة B : النموذج كما موضح في الرسم لاحقاً mm×115mm (6+0.4) .

- تهمل نتيجة أي فحص حيث النموذج يكسر على بعد (١٠مم) من الماسكات أو عندما ينزلق بأكثر من الحد المسموح في الماسكات الخاصة بجهاز فحص الشد ويعاد الفحص على نموذج آخر بديل .



موانع تسرب الماء المصنوعة من البولي فينيل كلوريد المرن
Flexible Polyvinyl Chloride Water - Stops
(م.ق.ع ١٧٦٢ لسنة ١٩٩٣)

أولا : المجال
تشمل موانع تسرب الماء المصنوعة من البولي فينيل كلوريد المرن ، والتي تستعمل لإحكام الفواصل في الأعمال الخرسانية التي يتوقع ان تكون الحركة فيها أكثر من ١٥ مم .

ثانياً : الأنواع وتشمل :-
النوع ١ : صحائف مسطحة (FF)
النوع ٢ : صحائف متعرجة (FC)
النوع ٣ : صحائف مسطحة ذات تجويف مركزي (CF)
النوع ٤ : صحائف متعرجة ذات تجويف مركزي (CC)
النوع ٥ : صحائف مسطحة ذات تجويف مفتوح (UF)
النوع ٦ : صحائف متعرجة ذات تجويف مفتوح(UC)

ثالثاً : المتطلبات
1- **المظهر :** تكون الصحائف خالية مـــن الشقوق والنتوءات والفقاعات الهوائيـــة والثقوب والعيوب الأخرى التي تؤثر على أدائها عند فحصها بالعين المجردة .

2- **تفاوتات الأبعاد :** تكون التفاوتات للأبعاد حسب الجدول رقم (١) .

الجدول رقم (١) تفاوتات الأبعاد

البعد	التفاوت (% من البعد الاسمي)
العرض	± ٣
السمك	± ١٠
الطول	+٣ صفر

موانع تسرب الماء المصنوعة من البولي فينيل كلوريد المرن
Flexible Polyvinyl Chloride Water - Stops
(م.ق.ع ١٧٦٢ لسنة ١٩٩٣)

3- **الخصائص :** تكون مواد إحكام البناء بخصائص مطابقة للجدول رقم (٢)

الجدول رقم (٢) خصائص موانع تسرب الماء المصنوعة من البولي فينيل كلوريد المرن

الخصائص	قيم الخصائص
الوزن النوعي (حد أعلى)	١,٤
الصلابة، شور (حد أدنى)	٦٥
مقاومة الشد/ ميكاباسكال (حد أدنى)	١٢,٢
الاستطالة عند القطع % (حد أدنى)	٢٥٠
المرونة ، س° (حد أعلى)	٣٠ -
مقاومة التعتيق المعجل % التغير في الكتلة (حد أعلى)	١٠ ±
مقاومة المواد الكيمياوية أ- مقاومة القواعد 1- % التغير في مقاومة الشد (حد أعلى) 2- % التغير في الاستطالة (حد أعلى) 3- % التغير في الكتلة (حد أعلى) ب- مقاومة المحلول الملحي 4- % التغير في مقاومة الشد (حد أعلى) 5- % التغير في الاستطالة (حد أعلى) 6- % التغير في الكتلة (حد أعلى)	 ٢٠ ± ٢٠ ± ٥ ± ١٠ ± ١٠ ± ٢ ±

4- **التعبئة :** تعبأ موانع تسرب الماء في عبوات مناسبة تحميها من التلف أثناء الخزن والنقل .

رابعاً : المتطلبات الاسترشادية :

الأبعاد : تكون أبعاد موانع تسرب الماء حسب الجدول رقم (٣) .

الجدول رقم (٣) أبعاد موانع تسرب الماء

العرض الاسمي (مم)	السمك الاسمي (مم)*	الطول الاسمي (م)
١٠٠ ١٥٠	٤	١٠ _ ٣٠
٢٠٠ ٢٢٠	٥	
٢٣٠ ٢٥٠	٦	
٣٠٠ ٣٥٠	٧	
٣٥٠ ٤٠٠	٨	

* السمك للصحائف المسطحة هي المسافة بين السطحين المتوازين وبالنسبة للصحائف المتعرجة هي المسافة بين السطحين المتقابلين للصحيفة في أخف منطقة .

وسائد الارتكاز
Plain and Steel –Laminated Elastomeric Bearings for Bridges
ASTM D4014 - 2003

أولاً : المجال :
وتشمل الوسائد المتكونة من المطاط بالكامل أو طبقات متبادلة من المطاط والحديد حيث تقوم بنقل الأحمال أو تكييف الحركة النسبية بين الجزء العلوي للجسر ومساند المنشأ أو كلاهما .

ثانياً : الأنواع :
أنواع المطاط المستعمل هي :-
1- الصناعي : CR-(Chloroprene Rubber)
2- الطبيعي : NR (Natural Rubber)

ثالثاً : المتطلبات :
أ- صلادة الانضغاط : يجب أن لاتختلف صلادة الانضغاط للوسادة بمقدار (١٠)% عـــن متوسط صلادة الانضغاط (K) .

ب- الفحص البصـري : يتم زيادة الحمل بمقدار(١,٥) مرة من الحمل التصـميمي والمحافظة على الحمل أو الانحراف ثابت وملاحظة مايأتي بصرياً :
- إذا ظهر ضعف في ربط المطاط للحديد فالوسادة تعتبر مرفوضة .
- إذا ظهرت عيوب في وضع الصفائح والتي تؤدي الى اختلاف سمك طبقة المطاط والتـــــــــي تتجاوز الحدود المسموح بـها والمبينة في الجدول رقم (١) فتعتبر الوسادة مرفوضة .
- اذا كانت هناك على الأقل (٣) شقوق منفصلة بسمك (٢)مم وعمق (٢) مم على الأقـــل لكل منها فالوسادة تعتبر مرفوضة .

جـ الحد الأدنى لسـمك طبقات الحديد الداخلية يجب أن يكون (١,٥) مم أو (٠,٠٦٠)إنج عندما يكون أكبر طول أو عرض من الوسائد المستطيلة أو القطر للوسائد الدائرية أقـل من (٤٥٠مم) أو (١٢ أنج) وفي بقية الحالات الحد الأدنى للسـمك يجب أن يكون (٢مم) أو (٠,٠٧٥ أنج) .وهذا المتطلب يشـمل فقط وسائد الارتكاز عند احتوائها علـــى طبقات من الحديد .

د التفاوتات للأبعاد وسمك طبقات المطاط كما في الجدول رقم (١) .

الجدول رقم (١)

البعد	التفاوت	
	(الحد الأدنى)	(الحد الأعلى)
الطول ، العرض أو القطر (مم)	صفر	٥(٠,٢)+٠,٠٠٥×(الطول أوالعرض أو القطر)
الارتفاع (مم)	صفر	٢(٠,١)+٠,٠٤×(السمك الكلي للمطاط)
سمك غطاء المطاط (مم) من الأعلى أو الأسفل أو الجانب	صفر	٣ (٠,١)
سمك طبقة المطاط الداخلية (مم)	±٢٠% من القيمة المصممة	

وسائد الارتكاز
Plain and Steel –Laminated Elastomeric Bearings for Bridges
ASTM D4014 - 2003

ج- معامل القص : يجب أن لايختلف معامل القص للمطاط بأكثر من ± (١٥) % مـــــن معامل القص المطلوب .

ح- مقاومة الأوزون:عدم ظهور تشققات متعامدة على سطح الشريحة بالنسبة للسطح الخارجي للوسائد.

❄ تطبق هذه المواصفة أيضا على مفاصـــل التمدد المطاطية (ما عـــدا فحص سمك طبقات الحديد فهو غير مطلوب بالنسبة لمفاصل التمدد) .

الخصائص :

المطاط	طبيعي (N.R)	صناعي (CR)
حدود الصلادة (حسب المواصفة ASTM D1415 or D2240) الخصائص الفيزياوية حسب المواصفة (ASTM D412)	٤٥ -٧٥	٤٥ -٧٥
قوة الشد (ميكاباسكال)(حد أدنى)	١٥,٥	١٥,٥
الاستطالة القصوى % (حد أدنى) عندما : 1- الصلادة ٤٥-٥٥ 2- الصلادة ٥٦-٦٥ 3- الصلادة ٦٦-٧٥	 ٤٠٠ ٤٠٠ ٣٠٠	 ٤٠٠ ٣٥٠ ٣٠٠
مقاومة درجات الحرارة العالية حسب المواصفة (ASTM D573) 1- زمن التعتيق (ساعة) 2- درجة حرارة التعتيق (س°) 3- التغير في الصلادة % (حد أعلى) 4- التغير في قوة الشد % (حد أعلى) 5- التغير في الاستطالة القصوى % (حد أعلى)	 ١٦٨ ٧٠ ١٠+ ٢٥- ٢٥-	 ٧٠ ١٠٠ ١٥ + ١٥- ٤٠
مجموعة الضغط حسب المواصفة (ASTM D395) الطريقة B % ؛(حد أعلى) بعد ٢٢ ساعة في ٧٠س° بعد ٢٢ ساعة في ١٠٠ س°	٢٥ -	- ٣٥

سمك الطلاء بالزنك على منتجات الحديد والفولاذ
بموجب المواصفات الأمريكية AASHTO M111:2004
والمواصفات الأمريكية ASTM A 123/A 123M:2013

أن معدل سمك الطلاء لكل العينات المفحوصة يجب ان يتطابق مع المتطلبات في الجدول رقم (١) للأصناف ولسمك المواد التي يتم غلونتها . اقل معدل للسمك لأي عينة فردية هي درجة سمك واحدة اقل مما مدرج في الجدول رقم (١) .
في حالة وجود منتجات مغلونة تتألف من مواد ذات سمك مختلف او أصناف مختلفة ، فأن درجات سمك الطلاء لكل مدى للسمك وصنف للمادة تكون كما مبين في الجدول رقم (١) .

جدول رقم (١) أقل معدل لدرجة سمك الطلاء بموجب صنف المادة

صنف المادة	كل العينات المفحوصة معدل سمك الفولاذ (المقاس) (مم)					
	< ١,٦	١,٦ الى < ٣,٢	٣,٢ الى ٤,٨	> ٤,٨ الى < ٦,٤	≤ ٦,٤الى<١٦,٠	١٦,٠<
الإشكال الهيكلية	٤٥	٦٥	٧٥	٨٥	١٠٠	١٠٠
الشريط والقضيب	٤٥	٦٥	٧٥	٨٥	٧٥	١٠٠
الأنابيب	٤٥	٤٥	٧٥	٧٥	٧٥	٧٥
الأسلاك	٣٥	٥٠	٦٠	٦٥	٨٠	٨٠
البليت	٤٥	٦٥	٧٥	٧٥	٧٥	١٠٠
حديد التسليح	-	-	-	-	١٠٠	١٠٠

سمك الطلاء على المواد الحديدية والفولاذية
بموجب المواصفات الأمريكية AASHTO M 232/M 232:2006
والمواصفات الأمريكية ASTM A 153/A 153M:2009

اقل كتلة سمك أو اقل سمك طلاء يجب ان يتطابق مع المتطلبات في الجدول رقم (١)حسب صنف المادة وسمك المواد

جدول رقم (١) سمك أو كتلة سمك الزنك لمختلف درجات المواد

صنف المادة	كتلة طلاء الزنك للسطح (غم/م^2) ، حد أدنى		سمك الطلاء(مايكرون) ، حد أدنى	
	معدل العينات المفحوصة	العينة الفردية	معدل العينات المفحوصة	العينة الفردية
صنف A (الأغلفة ، الحديد المطاوع ، الفولاذ)	٦١٠	٥٥٠	٨٦	٧٩
صنف B (المواد الملفوفة ، المضغوطة) ما عدا المواد التي تدخل ضمن صنف C و D				
(B-1): ذات سمك ٤,٧٦ مم واكبر وطول أكثر من ٣٨٠ مم	٦١٠	٥٥٠	٨٦	٧٩
(B-2) : ذات سمك أقل من ٤,٧٦ مم وطول أكثر من٣٨١ مم	٤٥٨	٣٨١	٦٦	٥٣
(B-3) : بأي سمك وطول ٣٨١ مم وأقل	٣٩٧	٣٣٦	٥٦	٤٨
صنف C (السحابات بأقطار أكثر من ٩,٥٢ مم والمواد المشابهة لها ، الواشرات ذات سمك ٤,٧٦ مم و ٦,٣٥ مم)	٣٨١	٣٠٥	٥٣	٤٣
صنف D (السحابات ذات قطر ٩,٥٩مم وأقل، المسامير ، والمواد المشابهة لها ،والواشرات بسمك أقل من ٤,٧٦ مم	٣٠٥	٢٥٩	٤٣	٣٦

الانابيب البلاستيكية

بموجب المواصفة ASTM D1785-15

1- فحص الضغط الثابت : الانبوب يجب ان لا يفشل ، ينتفخ ، ينفجر أو يرشح عند تسليط ضغط الفحص عليه والمعطى في الجداول الاتية :

TABLE 3 Sustained Pressure Test Conditions for Water at 73°F (23°C) for PVC Plastic Pipe, Schedule 40

Nominal Pipe Size	Pressure Required for Test[A]			
	PVC1120 PVC1220 PVC2120	PVC2116	PVC2112	PVC2110
in.	psi			
⅛	1690	1360	1130	930
¼	1640	1310	1090	900
⅜	1310	1050	870	720
½	1250	1000	840	690
¾	1010	810	680	550
1	950	760	630	520
1¼	770	620	520	420
1½	690	560	460	380
2	580	470	390	320
2½	640	510	430	350
3	590	440	370	300
3½	500	400	340	280
4	470	370	310	260
5	410	330	270	220
6	370	300	250	200
8	330	260	220	180
10	300	240	200	160
12	280	220	180	150
14	270	220	180	150
16	270	220	180	150
18	270	220	180	150
20	260	210	170	140
24	250	200	170	140
in.	MPa			
⅛	11.65	9.38	7.79	6.41
¼	11.31	9.03	7.52	6.21
⅜	9.03	7.24	6.00	4.96
½	8.62	6.89	5.79	4.76
¾	6.96	5.58	4.69	3.79
1	6.55	5.24	4.34	3.59
1¼	5.31	4.27	3.59	2.90
1½	4.76	3.86	3.17	2.62
2	4.00	3.24	2.69	2.21
2½	4.41	3.52	2.96	2.41
3	4.07	3.03	2.55	2.07
3½	3.45	2.76	2.34	1.93
4	3.24	2.55	2.14	1.79
5	2.83	2.28	1.86	1.52
6	2.55	2.07	1.72	1.38
8	2.28	1.79	1.52	1.24
10	2.07	1.65	1.38	1.10
12	1.93	1.52	1.24	1.03
14	1.89	1.54	1.26	1.05
16	1.89	1.54	1.26	1.05
18	1.89	1.54	1.26	1.05
20	1.82	1.47	1.19	0.98
24	1.75	1.40	1.19	0.98

[A] The fiber stresses used to derive these test pressures are as follows:

	psi	MPa
PVC1120	4200	29.0
PVC1220	4200	29.0
PVC2120	4200	29.0
PVC2116	3360	23.2
PVC2112	2800	19.3
PVC2110	2300	15.9

TABLE 4 Sustained Pressure Test Conditions for Water at 73°F (23°C) for PVC Plastic Pipe, Schedule 80

Nominal Pipe Size	Pressure Required for Test[A]			
	PVC1120 PVC1220 PVC2120	PVC2116	PVC2112	PVC2110
in.	psi			
⅛	2570	2060	1720	1410
¼	2370	1900	1580	1300
⅜	1930	1540	1290	1060
½	1780	1430	1190	980
¾	1440	1160	960	790
1	1320	1060	880	720
1¼	1090	870	730	600
1½	990	790	660	540
2	850	680	570	460
2½	890	710	590	490
3	790	630	520	430
3½	730	580	480	400
4	680	540	450	370
5	610	490	400	330
6	590	470	390	320
8	520	410	340	280
10	490	390	330	270
12	480	380	320	260
14	470	380	320	260
16	470	370	310	260
18	460	370	310	250
20	460	370	300	250
24	450	360	300	250
in.	MPa			
⅛	17.72	14.21	11.86	9.72
¼	16.34	13.10	10.90	8.96
⅜	13.31	10.62	8.89	7.31
½	12.27	9.86	8.20	6.76
¾	9.93	8.00	6.62	5.45
1	9.10	7.31	6.07	4.96
1¼	7.52	6.00	5.03	4.14
1½	6.83	4.96	4.55	3.72
2	5.86	4.69	3.93	3.17
2½	6.14	4.90	4.07	3.38
3	5.45	4.34	3.59	2.96
3½	5.03	4.00	3.31	2.76
4	4.69	3.72	3.10	2.55
5	4.21	3.38	2.76	2.28
6	4.07	3.24	2.69	2.21
8	3.59	2.83	2.34	1.93
10	3.38	2.69	2.28	1.86
12	3.31	2.62	2.21	1.79
14	3.29	2.66	2.24	1.82
16	3.29	2.59	2.17	1.82
18	3.22	2.59	2.17	1.75
20	3.22	2.59	2.10	1.75
24	3.15	2.52	2.10	1.75

[A] The fiber stresses used to derive these test pressures are as follows:

	psi	MPa
PVC1120	4200	29.0
PVC1220	4200	29.0
PVC2120	4200	29.0
PVC2116	3360	23.2
PVC2112	2800	19.3
PVC2110	2300	15.9

الانابيب البلاستيكية
بموجب المواصفة ASTM D1785-15

TABLE 5 Sustained Pressure Test Conditions for Water at 73°F (23°C) for PVC Plastic Pipe, Schedule 120

Nominal Pipe Size	Pressure Required for Test[A]			
	PVC1120 PVC1220 PVC2120	PVC2116	PVC2112	PVC2110
in.	psi			
½	2130	1710	1420	1170
¾	1620	1300	1080	890
1	1510	1200	1000	830
1¼	1250	1000	830	680
1½	1130	900	750	620
2	990	790	660	540
2½	980	780	650	540
3	930	750	620	510
3½	810	640	540	440
4	900	720	600	490
5	830	660	550	450
6	780	620	520	430
8	760	610	510	420
10	770	620	510	420
12	710	570	480	390
in.	MPa			
½	14.69	11.79	9.79	8.07
¾	11.17	8.96	7.45	6.14
1	10.41	8.27	6.89	5.72
1¼	8.62	6.89	5.72	4.69
1½	7.79	6.21	5.17	4.27
2	6.83	5.45	4.55	3.72
2½	6.76	5.38	4.48	3.72
3	6.41	5.17	4.27	3.52
3½	5.58	4.41	3.72	3.03
4	6.21	4.96	4.14	3.38
5	5.72	4.55	3.79	3.10
6	5.38	4.27	3.59	2.96
8	5.24	4.21	3.52	2.90
10	5.31	4.27	3.52	2.90
12	4.90	3.93	3.31	2.69

[A] The fiber stresses used to derive these test pressures are as follows:

	psi	MPa
PVC1120	4200	29.0
PVC1220	4200	29.0
PVC2120	4200	29.0
PVC2116	3360	23.2
PVC2112	2800	19.3
PVC2110	2300	15.9

الانابيب البلاستيكية
بموجب المواصفة ASTM D1785-15

2- فحص الانفجار : اقل ضغط انفجار يكون كما معطى في الجدول الاتي :

TABLE 6 Burst Pressure Requirements for Water at 73°F (23°C) for PVC Plastic Pipe, Schedules 40, 80, and 120

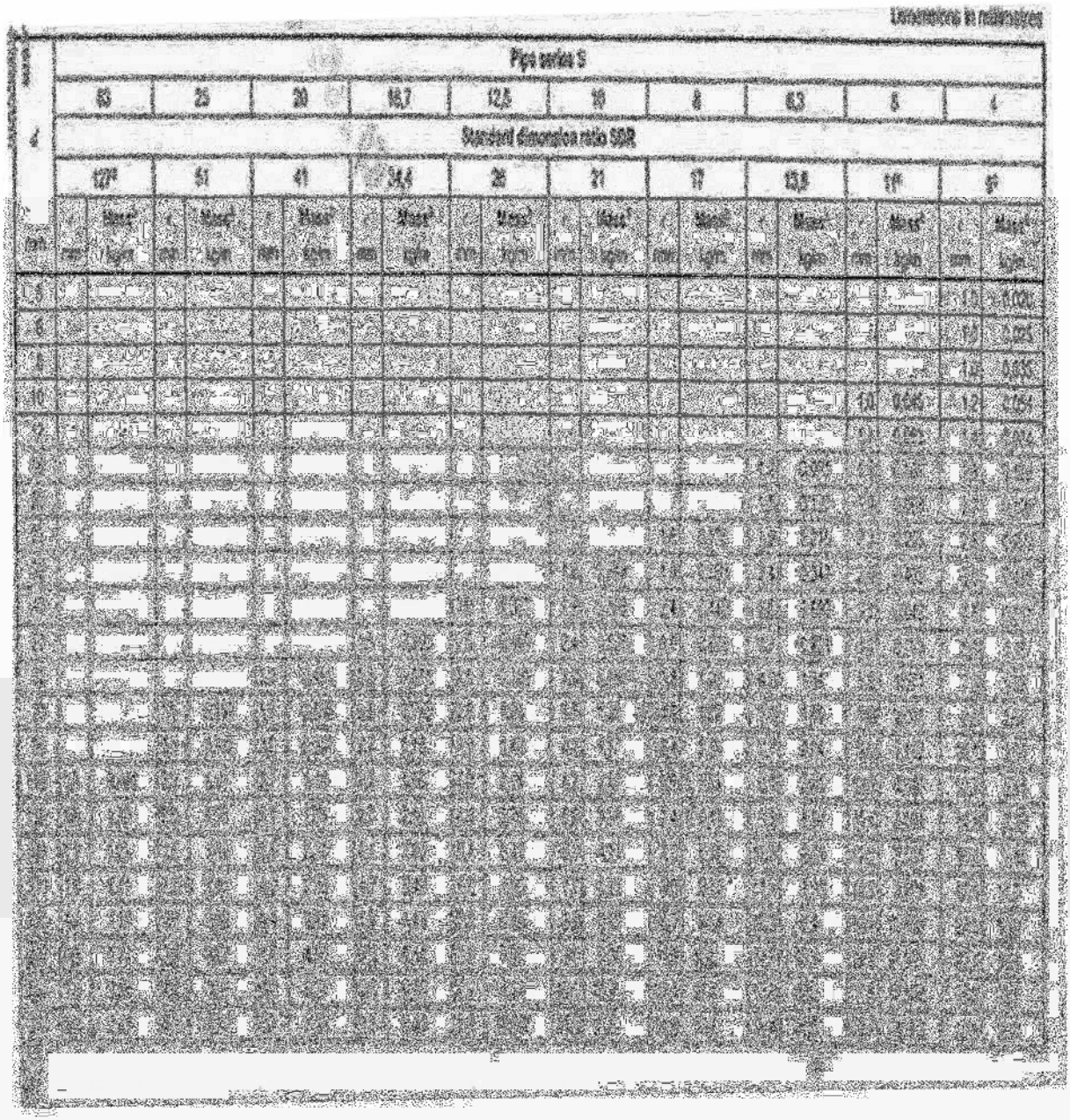
Nominal Pipe Size	Min Burst Pressures[A]					
	Schedule 40		Schedule 80		Schedule 120	
	PVC1120 PVC1220 PVC2120	PVC2112 PVC2116 PVC2110	PVC1120 PVC1220 PVC2120	PVC2112 PVC2116 PVC2110	PVC1120 PVC1220 PVC2120	PVC2112 PVC2116 PVC2110
in.	psi					
⅛	2580	2020	3920	3060	...	...
¼	2490	1950	3620	2830	...	...
⅜	1990	1560	2940	2300	...	...
½	1910	1490	2720	2120	3250	2540
¾	1540	1210	2200	1720	2470	1930
1	1440	1130	2020	1580	2300	1790
1¼	1180	920	1660	1300	1900	1490
1½	1060	830	1510	1180	1720	1340
2	890	690	1290	1010	1510	1180
2½	970	760	1360	1060	1490	1170
3	840	660	1200	940	1420	1110
3½	770	600	1110	860	1230	960
4	710	560	1040	810	1380	1080
5	620	390	930	720	1260	990
6	560	440	890	700	1190	930
8	500	390	790	620	1160	910
10	450	350	750	580	1170	920
12	420	330	730	570	1090	850
14	410	320	720	570	...	...
16	410	320	710	560	...	...
18	410	320	700	550	...	...
20	390	310	700	540	...	...
24	380	300	680	530	...	...
in.	MPa					
⅛	17.79	13.93	27.03	21.10	...	...
¼	17.17	13.45	24.96	19.52	...	...
⅜	13.72	10.76	20.27	15.86	...	...
½	13.17	10.27	18.76	14.62	22.41	17.52
¾	10.62	8.34	15.17	11.86	17.03	13.31
1	9.93	7.79	13.93	10.89	15.86	12.34
1¼	8.14	6.34	11.45	8.96	13.10	10.27
1½	7.31	5.72	10.41	8.14	11.86	9.24
2	6.14	4.76	8.89	6.96	10.41	8.14
2½	6.69	5.24	9.38	7.31	10.27	8.07
3	5.79	4.55	8.27	6.48	9.79	7.65
3½	5.31	4.14	7.65	5.93	8.48	6.62
4	4.90	3.86	7.17	5.58	9.51	7.45
5	4.27	2.69	6.41	4.96	8.69	6.83
6	3.86	3.03	6.14	4.83	8.20	6.41
8	3.45	2.69	5.45	4.27	8.00	6.27
10	3.10	2.41	5.17	4.00	8.07	6.34
12	2.90	2.28	5.03	3.93	7.52	5.86
14	2.87	2.24	5.04	3.99	...	...
16	2.87	2.24	4.97	3.92	...	...
18	2.87	2.24	4.90	3.85	...	...
20	2.73	2.17	4.90	3.78	...	...
24	2.66	2.10	4.76	3.71	...	...

[A] The fiber stresses used to derive these test pressures are as follows:

	psi	MPa
PVC1120	6400	44.1
PVC1220	6400	44.1
PVC2120	6400	44.1
PVC2116	5000	34.5
PVC2112	5000	34.5
PVC2110	5000	34.5

انابيب الاسالة PVC-U
بموجب المواصفة DIN 8061:1994-08

1- الابعاد : القطر الخارجي للانبوب ، سمك الجدار ، الاستدارة يجب ان تكون بموجب الجداول الاتية :



Dimensions in millimetres

Pipe series S																			
	63		25		20		16,7		12,5		10		8		6,3		5		4
Standard dimension ratio SDR																			
	127[a]		51		41		34,4		26		21		17		13,6		11[c]		9[c]
mm	e mm	Mass[b] kg/m	e mm	Mass[b] kg/m	e mm	Mass[b] kg/m	e mm	Mass[b] kg/m	e mm	Mass[b] kg/m	e mm	Mass[b] kg/m	e mm	Mass[b] kg/m	e mm	Mass[b] kg/m	e mm	Mass[b] kg/m	e mm	Mass[b] kg/m
280	2,2	3,93	5,5	7,21	6,9	7,81	8,2	10,6	10,8	15,1	13,4	18,8	16,8	23,8	20,6	25,1	25,4	30,2	31,3	36,4
315	2,5	3,83	6,2	9,15	7,7	11,2	9,2	13,3	13,5	18,2	15,0	21,2	18,7	26,0	23,2	31,8	28,6	38,3		
355	2,8	4,79	7,0	11,6	8,7	14,2	10,4	17,4	15,3	24,2	16,9	26,8	21,1	33,1	26,0	40,8				
400	3,2	6,08	7,9	14,7	9,8	18,1	11,7	21,6	17,4	30,6	19,1	34,2	23,7	41,8	29,2	51,5				
450	3,5	7,70	8,8	18,4	11,0	22,8	13,2	27,2	19,5	38,4	21,5	42,8	26,7							
500	3,9	9,50	9,8	22,7	12,3	28,2	14,6	33,4	21,6	47,2	23,9	52,8	29,7							
560	4,4	11,9	11,0	28,5	13,7	35,2	16,3	42,0	24,1	59,1	26,7	65,7								
630	5,0	15,0	12,3	35,8	15,4	44,6	18,4	53,0	27,1	74,5	30,0	82,4								
710	5,6	19,0	13,9	45,1	17,4	56,0	20,7	66,8	30,6	93,8										
800	6,3	24,0	15,7	57,0	19,6	70,8	23,4	84,7	34,5	119										
900	7,1	30,4	17,6	72,0	22,0	89,7	26,3	107												
1 000	7,9	37,5	19,6	88,8	24,5	111	29,2	132												
1 200	9,5	53,6	23,5	130	29,4															
1 400	11,1	73,1	27,4	177																
1 600	12,6	94,5	31,3	231																

[a] SDR 127 is a special series for ventilation pipelines with a minimum wall thickness of $e = 1,8$ mm.

[b] The mass has been calculated taking an average density of 1,42 g/cm³. For deviating densities the mass is to be corrected proportionally. Half the specified tolerance has been added to the wall thickness; values have been rounded off to a maximum of three decimal places.

[c] SDR 9 and SDR 11 are special series for pipelines and apparatus used in the chemical industry. The pipes withstand at least the pressures specified for SDR 13,6; they have greater wall thicknesses than SDR 13,6 pipes to ensure welding suitability and allow for plastic forming.

Table 2 — Tolerances on mean outside diameter and out-of roundness

Dimensions in millimetres

Outside diameter d	Tolerance on mean outside diameter[a]	Tolerance on out-of-roundness[b]	
		SDR 51 and SDR 34,4[c]	SDR 26 to SDR 9[c]
5	0,2	1,2	0,5
6	0,2	1,2	0,5
8	0,2	1,2	0,5
10	0,2	1,2	0,5
12	0,2	1,2	0,5
16	0,2	1,2	0,5
20	0,2	1,2	0,5
25	0,2	1,2	0,5
32	0,2	1,3	0,5
40	0,2	1,4	0,6
50	0,2	1,4	0,6
63	0,3	1,5	0,8
75	0,3	1,6	0,9
90	0,3	1,8	1,1
110	0,4	2,2	1,4
125	0,4	2,5	1,5
140	0,5	2,8	1,7
160	0,5	3,2	2,0
180	0,6	3,6	2,2
200	0,6	4,0	2,4
225	0,7	4,5	2,7
250	0,8	5,0	3,0
280	0,9	5,6	3,4
315	1,0	6,3	3,8
355	1,1	7,1	4,3
400	1,2	8,0	4,8
450	1,4	9,0	5,4
500	1,5	10,0	6,0
560	1,7	11,2	6,7
630	1,9	12,6	7,6
710	2,1	14,2	8,6
800	2,4	16,0	9,6
900	2,7	18,0	10,8
1 000	3,0	20,0	12,0
1 200	3,6	24,0	14,4
1 400	4,2	28,0	16,8
1 600	4,8	32,0	19,2

a The tolerances on the mean outside diameter d are equivalent to the following grades as in ISO 11922-1:
grade D for $d \leq 50$ mm; grade C for $d \geq 63$ mm.

b Out-of-roundness (also called "ovality") is the difference between the measured maximum outside diameter and the measured minimum outside diameter at the same cross-section of the pipe. Pipes shall meet the out-of-roundness requirement at the time of manufacture. Specified out-of-roundness requirements for SDR 17 pipes is not practical.

c Tolerances are in accordance with ISO 11922-1 as follows: grade N for $d \leq 250$ and grade M for $d > 250$.

d Tolerances are in accordance with ISO 11922-1 as follows: 0,6 × grade M.

Table 3 — Tolerances on wall thickness

Dimensions in millimetres

Wall thickness e	Tolerance a	Wall thickness e	Tolerance a
up to 1	+0,3 0	over 16 up to 17	+1,9 0
over 1 up to 2	+0,4 0	over 17 up to 18	+2 0
over 2 up to 3	+0,5 0	over 18 up to 19	+2,1 0
over 3 up to 4	+0,6 0	over 19 up to 20	+2,2 0
over 4 up to 5	+0,7 0	over 20 up to 21	+2,3 0
over 5 up to 6	+0,8 0	over 21 up to 22	+2,4 0
over 6 up to 7	+0,9 0	over 22 up to 23	+2,5 0
over 7 up to 8	+1 0	over 23 up to 24	+2,6 0
over 8 up to 9	+1,1 0	over 24 up to 25	+2,7 0
over 9 up to 10	+1,2 0	over 25 up to 26	+2,8 0
over 10 up to 11	+1,3 0	over 26 up to 27	+2,9 0
over 11 up to 12	+1,4 0	over 27 up to 28	+3 0
over 12 up to 13	+1,5 0	over 28 up to 29	+3,1 0
over 13 up to 14	+1,6 0	over 29 up to 30	+3,2 0
over 14 up to 15	+1,7 0	over 30 up to 31	+3,3 0
over 15 up to 16	+1,8 0	over 31 up to 32	+3,4 0

a This given values have been calculated on the following basis:
Tolerances = +0,1 + 0,2 mm, rounded up to the nearest 0,1 mm.
A local increase in wall thickness of +0,2 is permissible for e ≤ 10 mm, and an increase of +0,15 e is permissible for e > 10 mm.
The mean measured value shall lie within the specified tolerance.

2- قوة الانضغاط : يجب ان تكون بموجب الجدول الاتي :

Table 6 — Tolerances for pipe lengths

Form supplied		Tolerances[a]
Straight lengths	Lengths ≤ 12 m	± 10 mm
	Lengths > 12 m	subject to agreement

a For a temperature of (23 ± 2) °C.

Table 1 — Test conditions for long-term hydrostatic strength testing

Test temperature ϑ °C	Proof stress σ_0 MPa	Test time (min. failure time) t h
20	42	1
60	17	1
	10	1 000
80	2,2	1 000
	1,7	8 760[a, b]

a This test shall only be carried out if the operating temperature lies within the range 40 °C < T ≤ 60 °C.

b Quality control shall be carried out at the start of production or when any modifications are made to the materials or manufacturing process.

3- قوة الصدمة : معدل الفشل يجب ان لا يتجاوز ١٠% من عدد النماذج المفحوصة .

4- مقاومة الضربات الخارجية : معدل الصدمة الحقيقي (TIR) يجب ان لا يزيد على ١٠% .

5- الارتداد الحراري : معدل التغير النسبي في طول الانبوب يجب ان لا يزيد ٥% وعدم ظهور بثور او شقوق او قشور .

6- مقاومة تأثير الضغط الهيدروستاتيكي طويل الامد : يجب ان لا تبدي العينات اي علامة من علامات التأثر .

انابيب المجاري PVC_U
بموجب المواصفة DIN EN 1329-1: 1999

1- المظهر : السطوح الداخلية والخارجية يجب ان تكون ملساء ، نظيفة وخالية من الشقوق والبثور والشوائب او التعرجات على الاسطح بما يؤثر على اداء الانبوب .

2- ابعاد القطر الخارجي : معدل القطر الخارجي (d_{em}) يجب ان يكون بموجب الجداول الاتية :

Table 1 — Mean outside diameters (metric series)

Dimensions in millimetres

Nominal size DN/OD	Nominal outside diameter d_n	Mean outside diameter $d_{em,min}$	Mean outside diameter $d_{em,max}$
32	32	32,0	32,2
40	40	40,0	40,2
50	50	50,0	50,2
63	63	63,0	63,2
75	75	75,0	75,3
90	90	90,0	90,3
110	110	110,0	110,3
125	125	125,0	125,3
140	140	140,0	140,3
160	160	160,0	160,4
180	180	180,0	180,4
200	200	200,0	200,5
225	225	225,0	225,5
250	250	250,0	250,5
280	280	280,0	280,6
315	315	315,0	315,6

3- الاستدارة : يجب ان تكون $\geq 0.024d_n$.

4- سمك الجدار يجب ان يكون بموجب الجداول التالية حيث سمك الجدار في اي نقطة ولغاية $1.2e_{min}$ مسموح شرط ان يكون معدل القيمة $e_m \geq$ للقيمة $e_{m,max}$

5- قوة الصدمة : بموجب الجدول الاتي :

Table 3 — Wall thickness (metric series)

Dimensions in millimetres

Nominal size DN/OD	Nominal outside diameter d_n	Wall thickness Application area S			Application area SD	
		e_{min}	$e_{m,max}$	e_{max}	e_{min}	e_{max}
32	32	3,0	3,5	4,4	3,0	3,5
40	40	3,0	3,5	4,4	3,0	3,5
50	50	3,0	3,5	4,4	3,0	3,5
63	63	3,0	3,5	4,4	3,0	3,5
75	75	3,0	3,5	4,4	3,0	3,5
90	90	3,0	3,5	4,4	3,0	3,5
110	110	3,2	3,8	4,8	3,2	3,8
125	125	3,2	3,8	4,8	3,2	3,8
140	140	3,5	4,1	5,1	3,5	4,1
160	160	3,6	4,3	5,4	4,0	4,8
200	200	4,5	5,3	6,6	4,5	5,3
250	250	5,6	6,6	8,2	5,6	6,6
315	315	7,1	8,3	10,3	7,1	8,3

Table 4 — Wall thickness (inch series)

Dimensions in inches

Nominal size DN/OD	Nominal outside diameter d_n	Wall thickness Application area S	
		e_{min}	e_{max}
1 1/4	1,660	0,140	0,180
1 1/2	1,900	0,145	0,185
2	2,375	0,154	0,196
2 1/2	2,875	0,203	0,257
3	3,500	0,216	0,273
4	4,500	0,237	0,300
5	5,563	0,258	0,327
6	6,625	0,280	0,354
8	8,625	0,322	0,407
10	10,750	0,365	0,461
12	12,750	0,406	0,513

Table 16 — Mechanical characteristics of pipes

Characteristics	Requirements	Test parameters		Test method
Impact resistance (round-the-clock method)	TIR ≤ 10 %	Type of striker for d_n < 110 mm d_n ≥ 110 mm Mass of striker Fall height of striker Conditioning medium Conditioning and test temperature [1]	 d 25 d 90 see Tables 17 or 18, as applicable see Tables 17 or 18, as applicable water 0 °C	EN 744: 1995
Impact resistance (staircase method)	H 50 ≥ 1 m max. 1 break below 0,5 m	Conditioning and test temperature Mass of striker for: 32 mm ≤ d_n ≤ 43 mm 50 mm ≤ d_n ≤ 63 mm 75 mm ≤ d_n ≤ 82 mm 90 mm ≤ d_n ≤ 100 mm d_n =110 mm d_n =125 mm d_n =140 mm d_n =160 mm d_n =180 mm d_n =200 mm d_n ≥ 250 mm	0 °C 1,25 kg 2,00 kg 2,50 kg 3,20 kg 4,00 kg 5,00 kg 6,30 kg 8,00 kg 8,00 kg 10,00 kg 12,50 kg	EN 1411: 1996

[1] If a manufacturer chooses to use indirect testing (see prEN 1329-2), the preferred temperature is (23 ± 2) °C.

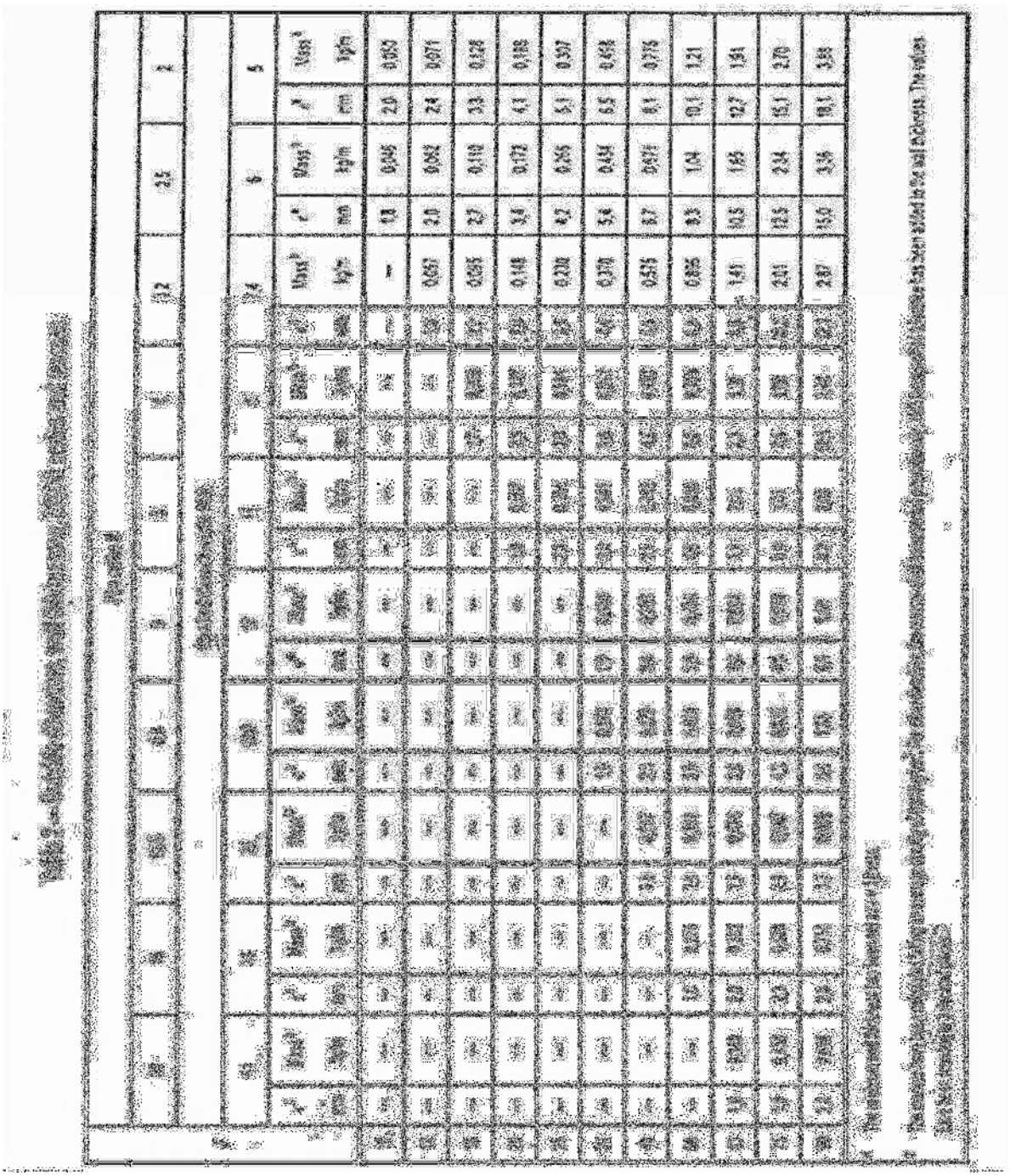
6- درجة حرارة الليونة بطريقة فيكلت ، الارتداد الطولي ، مقاومة تأثير دايكلوروميثان : يجب ان تكون بموجب الجدول الاتي :

Table 19 — Physical characteristics of pipes

Characteristic	Requirements	Test parameters		Test method
Vicat softening temperature (VST)	≥ 79 °C	Shall conform to EN 727:1994		EN 727:1994
Longitudinal reversion	≤ 5 % The pipe shall	Temperature Immersion time	150 °C 15 min	Method A of EN 743:1994;

انابيب الاسالة PPR
بموجب المواصفة DIN 8077 : 2008-09

1- الاقطار الخارجية ، سمك الجدار والكتلة : بموجب الجدول الاتي :



تكملة الجدول

Table 2 (continued)

Standard dimension ratio SDR	Pipe series S																					
	20		16		12.5		10.3		10		8		6.3		5		4		3.2		2.5		2	
	41		33		26		21		17		13.6		11		9		7.4		6		5	
d_n mm	e_{min} mm	Mass[1] kg/m	e_{min} mm	Mass[1] kg/m	e_{min} mm	Mass[1] kg/m	e_{min} mm	Mass[1] kg/m	e_{min} mm	Mass[1] kg/m	e_{min} mm	Mass[1] kg/m	e_{min} mm	Mass[1] kg/m	e_{min} mm	Mass[1] kg/m	e_{min} mm	Mass[1] kg/m	e_{min} mm	Mass[1] kg/m	e_{min} mm	Mass[1] kg/m
110	2.7	0.660	3.4	1.12	4.2	1.37	5.3	1.69	6.6	2.09	8.1	2.55	10.0	3.01	12.3	3.62	15.1	4.30	18.3	5.01	22.1	5.78
125	3.1	1.18	3.8	1.45	4.8	1.76	6.0	2.15	7.4	2.65	9.2	3.22	11.4	3.91	14.0	4.66	17.1	5.55	20.8	6.47	25.1	7.46
140	3.5	1.48	4.3	1.85	5.4	2.23	6.7	2.70	8.3	3.32	10.3	4.07	12.7	4.87	15.7	6.66	19.2	6.95	23.3	8.12	28.1	9.39
160	4.0	1.91	4.8	2.32	6.2	2.92	7.7	3.50	9.5	4.33	11.8	5.38	14.6	6.38	17.9	7.62	21.9	8.94	26.6	10.5	32.1	12.2
180	4.4	2.38	5.5	2.94	6.9	3.63	8.6	4.35	10.7	5.36	13.3	6.47	16.4	8.07	20.1	9.64	24.6	11.4	29.9	13.4	36.1	15.4
200	4.9	2.92	6.2	3.58	7.7	4.50	9.6	5.50	11.9	6.75	14.7	8.35	18.2	9.35	22.4	11.6	27.4	14.1	33.2	16.5	—	—
225	5.5	3.72	6.9	4.57	8.6	5.65	10.8	6.99	13.4	8.56	16.5	10.5	20.5	12.0	25.2	15.1	30.8	17.9	37.4	20.9	—	—
250	6.2	4.63	7.7	5.67	9.6	6.99	11.9	8.59	14.8	10.5	18.4	12.9	22.7	15.5	27.9	18.5	34.2	22.1	—	—	—	—
280	6.9	5.72	8.6	7.09	10.7	8.72	13.4	10.7	16.6	13.2	20.4	16.1	25.4	18.4	31.3	23.3	38.3	27.6	—	—	—	—
315	7.7	7.26	9.7	8.97	12.1	11.1	15.0	13.6	18.7	16.7	23.2	20.5	28.6	24.6	35.2	29.5	—	—	—	—	—	—
355	8.7	9.14	10.9	11.3	13.6	14.0	16.9	17.2	21.1	21.2	26.1	26.0	32.2	31.2	39.7	37.4	—	—	—	—	—	—

a The minimum wall thickness has been set at $e_{min} = 1.8$ mm.

b The masses have been calculated taking an average density of 0.940 g/cm³. For other densities, the masses shall be corrected proportionally. Part of the specified tolerance has been added to the wall thickness. The values have been rounded to 3 decimal places.

Table 2 (concluded)

d_n	Pipe series S																					
	20		16		12.5		10		8.3		8		6.3		5		4		3.2		2.5		2	
	Standard dimension ratio SDR																					
	41		33		26		21		17.6		17		13.6		11		9		7.4		6	
	e_n mm	Mass[1] kg/m	e_n mm	Mass[1] kg/m	e_n mm	Mass[1] kg/m	e_n mm	Mass[1] kg/m	e_n mm	Mass[1] kg/m	e_n mm	Mass[1] kg/m	e_n mm	Mass[1] kg/m	e_n mm	Mass[1] kg/m	e_n mm	Mass[1] kg/m	e_n mm	Mass[1] kg/m	e_n mm	Mass[1] kg/m
400	9.8	11.6	12.3	14.4	15.3	17.8	19.1	22.2	22.7	25.7	23.7	26.8	29.3	33.4	—	—	—	—	—	—	—	—
450	11.0	14.7	13.8	18.2	17.2	22.5	21.5	28.0	25.5	32.5	26.7	33.8	32.8	41.9	—	—	—	—	—	—	—	—
500	12.3	18.2	15.3	22.6	19.1	27.7	23.9	34.4	28.4	40.2	29.7	41.9	36.5	51.6	—	—	—	—	—	—	—	—
560	13.7	22.6	17.2	28.2	21.4	34.7	26.7	43.0	31.7	50.0	33.2	52.5	40.9	64.3	—	—	—	—	—	—	—	—
630	15.4	28.6	19.3	35.6	24.1	44.0	30.0	54.4	35.7	63.7	37.4	66.5	46.0	81.2	—	—	—	—	—	—	—	—
710	17.4	36.4	21.8	45.2	27.2	55.9	33.9	69.0	40.2	80.8	42.1	84.4	51.8	103	—	—	—	—	—	—	—	—
800	19.6	46.1	24.5	57.2	30.6	70.8	38.1	87.3	45.3	103	47.4	107	58.3	131	—	—	—	—	—	—	—	—
900	22.0	58.3	27.6	72.5	34.4	89.5	42.9	110	51.0	130	53.3	135	65.6	166	—	—	—	—	—	—	—	—
1000	24.5	72.0	30.6	89.2	38.2	110	47.7	136	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1200	29.4	104	36.7	128	45.9	159	57.2	197	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1400	34.3	141	42.8	175	53.5	216	66.7	268	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1600	39.2	184	48.9	228	61.2	283	76.3	350	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

[1] The minimum wall thickness has been set at e_n = 1.8 mm.

[2] The masses have been calculated taking an average density of 0,940 g/cm³. For other densities, the masses shall be corrected proportionally. Half the specified tolerance has been added to the wall thickness. The values have been rounded to 3 decimal places.

تكملة الجدول

التفاوت في معدل القطر الخارجي والاستدارة بموجب الجداول التالية :

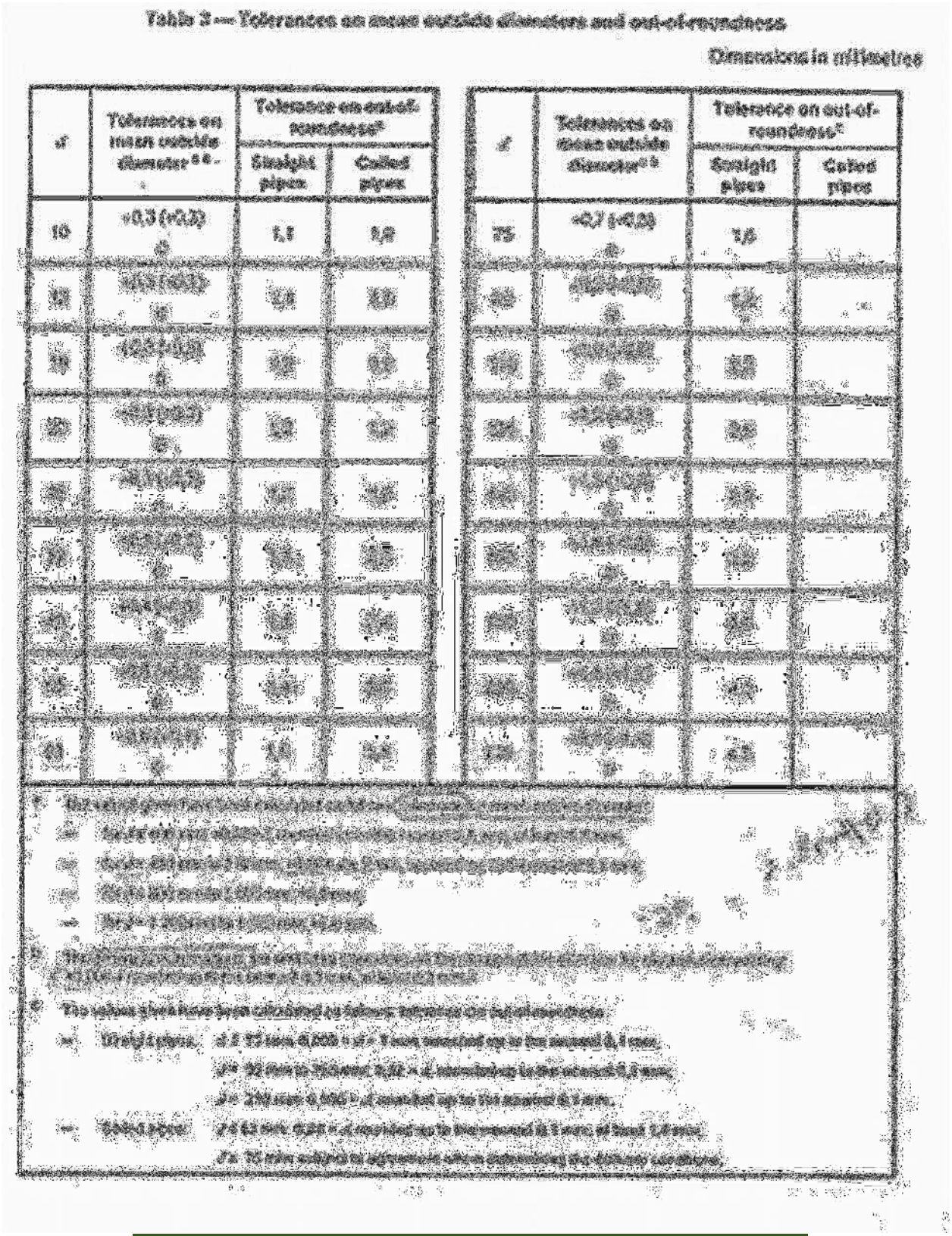


Table 3 — Tolerances on mean outside diameters and out-of-roundness

Dimensions in millimetres

d	Tolerances on mean outside diameter [a] [b]	Tolerance on out-of-roundness [c]	
		Straight pipes	Coiled pipes
10	+0,3 (+0,2) 0	0,3	0,9
12			
16			
20			
25			
32			
40			
50			
63			

d	Tolerances on mean outside diameter [a] [b]	Tolerance on out-of-roundness [c]	
		Straight pipes	Coiled pipes
75	+0,7 (+0,5) 0	1,5	
90			
110			
125			
140			
160			
180			
200			
225			
250			

التفاوت في سمك الجدار

Table 4 — Tolerances on wall thicknesses

Dimensions in millimetres

e	Tolerance[a]
up to 2	+0,4 0
over 2 to 3	+0,5 0
over 3 to 4	+0,6 0
over 4 to 5	+0,7 0
over 5 to 6	+0,8 0
over 6 to 7	+0,9 0
over 7 to 8	+1,0 0
over 8 to 9	+1,1 0
over 9 to 10	+1,2 0
over 10 to 12	+1,3 0
over 12 to 13	+1,5 0
over 13 to 14	+1,6 0
over 14 to 15	+1,7 0
over 15 to 16	+1,8 0
over 16 to 18	+2,0 0
over 18 to 20	+2,2 0
over 20 to 22	+2,4 0
over 22 to 23	+2,5 0
over 23 to 24	+2,6 0
over 24 to 25	+2,7 0
over 25 to 26	+2,8 0
over 26 to 27	+2,9 0
over 27 to 28	+3,0 0
over 28 to 29	+3,1 0
over 29 to 30	+3,2 0
over 30 to 31	+3,3 0
over 31 to 32	+3,4 0
over 32 to 33	+3,5 0
over 33 to 34	+3,6 0

[a] For intermediate values of e, the tolerance is that corresponding to the next greater value of e listed.

For wall thicknesses over 34 mm, over 5 % and up to 10 %.

The mean wall thickness shall be within the tolerance.

تكملة الجدول

Table 4 (concluded)

ℓ	Tolerance[a]
over 34 to 35	+3,7 0

ℓ	Tolerance[a]
over 44 to 45	+4,7 0

ℓ	Tolerance[a]
over 54 to 55	+5,7 0

[a] ...

1- الضغط التشغيلي المسموح به : كما في الجداول الاتية :

Table 6 — Allowable operating pressures for PP-H pipes conveying water, safety factor (SF) = 1,6 – 1,25 (temperature-dependent)

Temperature °C	Years of service	Pipe series S									
		20	16	12,5	8,3	8	6	4	3,2	2,5	2
		Standard dimension ratio SDR									
		41	33	26	17,6	17	11	9	7,4	6	5
		Allowable operating pressure									
20	1	2,5	3,2	4,0	5,0	5,1	7,6	10,0	12,6	15,8	20,0
	5	2,2	2,8	3,5	4,4	4,5	6,7	8,8	11,1	13,9	17,6
	10	2,1	2,7	3,4	4,2	4,3	6,4	8,4	10,6	13,3	16,8
	25	2,0	2,5	3,2	4,0	4,1	6,1	8,0	10,1	12,7	16,0
	50	1,9	2,4	3,0	3,8	3,9	5,8	7,6	9,6	12,1	15,2
	100	1,8	2,3	2,9	3,6	3,7	5,5	7,2	9,1	11,5	14,4
30	1	2,2	2,8	3,5	4,4	4,5	6,7	8,8	11,1	13,9	17,6
	5	2,0	2,5	3,2	4,0	4,1	6,1	8,0	10,1	12,7	16,0
	10	1,9	2,4	3,0	3,8	3,9	5,8	7,6	9,6	12,1	15,2
	25	1,8	2,3	2,9	3,6	3,7	5,5	7,2	9,1	11,5	14,4
	50	1,7	2,2	2,8	3,5	3,6	5,3	6,9	8,8	11,1	13,9
	100	1,6	2,1	2,7	3,4	3,5	5,2	6,7	8,5	10,7	13,4
40	1	1,9	2,4	3,0	3,8	3,9	5,8	7,6	9,6	12,1	15,2
	5	1,8	2,3	2,9	3,6	3,7	5,5	7,2	9,1	11,5	14,4
	10	1,7	2,2	2,8	3,5	3,6	5,3	6,9	8,8	11,1	13,9
	25	1,6	2,1	2,7	3,4	3,5	5,2	6,7	8,5	10,7	13,4
	50	1,5	2,0	2,6	3,3	3,4	5,0	6,5	8,3	10,4	13,0
	100	1,4	1,9	2,5	3,2	3,3	4,9	6,4	8,1	10,2	12,8
50	1	1,6	2,1	2,7	3,4	3,5	5,2	6,7	8,5	10,7	13,4
	5	1,5	2,0	2,6	3,3	3,4	5,0	6,5	8,3	10,4	13,0
	10	1,4	1,9	2,5	3,2	3,3	4,9	6,4	8,1	10,2	12,8
	25	1,3	1,8	2,4	3,1	3,2	4,8	6,2	7,9	9,9	12,4
	50	1,2	1,7	2,3	3,0	3,1	4,6	6,0	7,6	9,6	12,0
	100	1,1	1,6	2,2	2,9	3,0	4,5	5,8	7,4	9,3	11,6

Table 5 (concluded)

Temperature °C	Years of service	Pipe series S									
		20	16	12,5	8,3	8	6	4	3,2	2,5	2
		Standard dimension ratio SDR									
		41	33	26	17,6	17	11	9	7,4	6	5
		Allowable operating pressure bar									
40	1	2,5	3,1	4,0	5,6	6,2	10,0	12,5	16,0	20,1	25,0
	5	2,2	2,8	3,5	5,0	5,6	8,9	11,2	14,1	17,8	22,5
	10	2,1	2,6	3,3	4,8	5,3	8,5	10,7	13,4	16,8	21,3
	25	1,9	2,4	3,1	4,5	5,0	7,9	10,0	12,6	15,8	19,9
	50	1,8	2,3	2,9	4,2	4,6	7,4	9,3	11,7	14,8	18,6
50	1	2,3	2,9	3,7	4,8	5,2	8,3	10,4	13,0	16,4	20,8
	5	2,0	2,7	3,5	4,6	5,0	7,9	9,9	12,5	15,8	19,8
	10	1,9	2,5	3,2	4,4	4,8	7,6	9,6	12,1	15,2	19,2
	25	1,7	2,2	2,9	4,0	4,4	7,0	8,8	11,2	14,1	17,8
	50	1,6	2,1	2,7	3,8	4,2	6,6	8,3	10,5	13,3	16,8
60	1	2,1	2,7	3,5	4,6	4,9	7,9	9,9	12,5	15,8	19,8
	5	1,9	2,5	3,2	4,4	4,8	7,6	9,6	12,1	15,2	19,2
	10	1,8	2,3	3,0	4,2	4,6	7,3	9,2	11,7	14,7	18,5
	25	1,6	2,1	2,7	3,8	4,2	6,6	8,3	10,5	13,3	16,8
	50	1,5	2,0	2,5	3,6	3,9	6,2	7,8	9,9	12,5	15,8
70	1	1,9	2,5	3,2	4,4	4,8	7,6	9,6	12,1	15,2	19,2
	5	1,8	2,3	3,0	4,2	4,6	7,3	9,2	11,7	14,7	18,5
	10	1,7	2,2	2,8	4,0	4,4	7,0	8,8	11,2	14,1	17,8
	25	1,5	2,0	2,5	3,6	3,9	6,2	7,8	9,9	12,5	15,8
	50	1,4	1,8	2,4	3,4	3,7	5,9	7,4	9,4	11,8	15,0
80	1	1,7	2,2	2,8	4,0	4,4	7,0	8,8	11,2	14,1	17,8
	5	1,6	2,1	2,7	3,8	4,2	6,6	8,3	10,5	13,3	16,8
	10	1,5	2,0	2,5	3,6	3,9	6,2	7,8	9,9	12,5	15,8
	25	1,4	1,8	2,4	3,4	3,7	5,9	7,4	9,4	11,8	15,0
	50	1,3	1,7	2,2	3,2	3,5	5,5	7,0	8,8	11,2	14,1

Table 6 (concluded)

Temperature °C	Years of service	Pipe series S									
		20	16	12,5	8,3	8	5	4	3,2	2,5	2
		Standard dimension ratio SDR									
		41	33	26	17,6	17	11	9	7,4	6	5
		Allowable operating pressure bar									
20	1	10,0	12,5	15,9	19,1	20,0	25,0	31,3	39,7	50,0	62,5
	5	9,0	11,3	14,3	17,2	18,0	22,5	28,2	35,8	45,0	56,3
	10	8,8	11,0	14,0	16,8	17,6	22,0	27,5	35,0	44,0	55,0
	25	8,6	10,8	13,7	16,5	17,2	21,5	26,9	34,2	43,0	53,8
	50	8,4	10,5	13,4	16,1	16,8	21,0	26,3	33,4	42,0	52,5
30	1	8,8	11,0	14,0	16,8	17,6	22,0	27,5	35,0	44,0	55,0
	5	8,0	10,0	12,7	15,3	16,0	20,0	25,0	31,8	40,0	50,0
	10	7,8	9,8	12,5	15,0	15,7	19,6	24,5	31,2	39,2	49,0
	25	7,6	9,5	12,1	14,6	15,2	19,0	23,8	30,2	38,0	47,5
	50	7,4	9,3	11,8	14,2	14,8	18,5	23,2	29,5	37,0	46,3
40	1	7,7	9,6	12,3	14,8	15,4	19,3	24,1	30,6	38,5	48,1
	5	7,0	8,8	11,2	13,4	14,0	17,5	21,9	27,8	35,0	43,8
	10	6,8	8,5	10,9	13,1	13,7	17,1	21,4	27,2	34,2	42,8
	25	6,6	8,3	10,6	12,7	13,2	16,5	20,7	26,3	33,0	41,3
	50	6,4	8,0	10,2	12,3	12,8	16,0	20,0	25,4	32,0	40,0
50	1	6,6	8,3	10,6	12,7	13,2	16,5	20,7	26,3	33,0	41,3
	5	5,9	7,4	9,4	11,3	11,8	14,7	18,4	23,4	29,4	36,8
	10	5,7	7,2	9,2	11,0	11,5	14,4	18,0	22,9	28,8	36,0
	25	5,5	7,0	8,9	10,7	11,2	13,9	17,4	22,2	27,8	34,8
	50	5,4	6,8	8,6	10,3	10,8	13,5	16,9	21,4	27,0	33,8

a This value is based on cyclic testing and has been tested for 100 years at 110 °C.

Table 6 — Allowable operating pressures for PP-H pipes conveying water, safety factor (SF) = 1,7

Temperature °C	Years of service	Pipe series S									
		20	16	12,5	8,3	8	5	4	3,2	2,5	2
		Standard dimension ratio SDR									
		41	33	26	17,6	17	11	9	7,4	6	5
		Allowable operating pressure bar									
10	1	4,2	5,3	6,7	10,2	10,7	17,0	21,4	26,9	33,9	42,7
	5	3,9	4,9	6,2	9,3	9,8	15,6	19,6	24,7	31,1	39,1
	10	3,7	4,7	5,9	9,0	9,4	15,0	18,9	23,8	29,9	37,7
	25	3,5	4,5	5,6	8,6	9,0	14,3	18,0	22,6	28,5	35,9
	50	3,4	4,3	5,4	8,2	8,7	13,7	17,3	21,8	27,5	34,6
	100	3,3	4,2	5,2	7,9	8,3	13,2	16,7	21,0	26,5	33,3
20	1	3,6	4,6	5,8	8,8	9,2	14,6	18,4	23,2	29,3	36,9
	5	3,3	4,2	5,3	8,0	8,4	13,4	16,8	21,2	26,7	33,6
	10	3,2	4,0	5,1	7,7	8,1	12,8	16,2	20,4	25,7	32,3
	25	3,0	3,8	4,8	7,3	7,7	12,2	15,3	19,3	24,3	30,7
	50	2,9	3,7	4,6	7,0	7,4	11,7	14,7	18,6	23,4	29,5
	100	2,8	3,5	4,4	6,7	7,1	11,2	14,2	17,9	22,5	28,3
30	1	3,1	3,9	5,0	7,5	7,9	12,5	15,8	19,9	25,0	31,5
	5	2,8	3,6	4,5	6,8	7,1	11,4	14,3	18,0	22,7	28,6
	10	2,7	3,4	4,3	6,5	6,8	10,9	13,7	17,3	21,8	27,4
	25	2,5	3,2	4,1	6,2	6,5	10,3	13,0	16,3	20,6	25,9
	50	2,4	3,1	3,9	5,9	6,2	9,9	12,4	15,7	19,7	24,9
	100	2,3	3,0	3,7	5,7	5,9	9,5	11,9	15,0	18,9	23,8
40	1	2,6	3,3	4,2	6,4	6,7	10,6	13,4	16,9	21,2	26,7
	5	2,4	3,0	3,8	5,7	6,0	9,6	12,0	15,2	19,1	24,1
	10	2,3	2,9	3,6	5,5	5,7	9,1	11,5	14,5	18,3	23,0
	25	2,1	2,7	3,4	5,2	5,4	8,6	10,8	13,7	17,2	21,7
	50	2,0	2,6	3,2	4,9	5,2	8,2	10,4	13,1	16,5	20,7
	100	1,9	2,5	3,1	4,7	4,9	7,9	9,9	12,5	15,7	19,8
50	1	2,2	2,8	3,5	5,3	5,6	8,9	11,2	14,1	17,8	22,4
	5	2,0	2,5	3,1	4,8	5,0	8,0	10,0	12,6	15,9	20,1
	10	1,9	2,4	3,0	4,5	4,8	7,6	9,6	12,0	15,2	19,1
	25	1,7	2,2	2,8	4,3	4,5	7,1	9,0	11,3	14,2	17,9
	50	1,7	2,1	2,7	4,1	4,3	6,8	8,5	10,8	13,6	17,1
	100	1,6	2,0	2,5	3,9	4,1	6,5	8,1	10,3	12,9	16,3

Table 7 — Allowable operating pressures for PP-B pipes conveying water, safety factor (SF) = 1,25

Temperature °C	Years of service	Pipe series S									
		20	16	12,5	8,3	8	6	4	3,2	2,5	2
		Standard dimension ratio SDR									
		41	33	26	17,6	17	11	9	7,4	6	5
		Allowable operating pressure bar									
10	1	4,0	5,2	6,5	10,0	10,3	15,7	21,5	26,2	32,3	40,0
	5	3,6	4,6	5,8	8,9	9,2	14,0	19,1	23,3	28,8	35,6
	10	3,4	4,4	5,5	8,4	8,7	13,3	18,1	22,1	27,3	33,8
	25	3,2	4,1	5,1	7,9	8,1	12,4	16,9	20,6	25,5	31,5
	50	3,0	3,9	4,8	7,4	7,6	11,6	15,8	19,3	23,8	29,5
	100	2,8	3,6	4,5	6,9	7,1	10,8	14,8	18,0	22,3	27,6
20	1	3,3	4,2	5,2	8,0	8,2	12,5	17,0	20,8	25,7	31,8
	5	3,1	3,9	4,9	7,5	7,7	11,8	16,0	19,6	24,2	30,0
	10	3,0	3,8	4,7	7,2	7,4	11,3	15,4	18,8	23,2	28,8
	25	2,8	3,6	4,4	6,8	7,0	10,7	14,5	17,8	22,0	27,2
	50	2,7	3,4	4,2	6,5	6,7	10,2	13,9	17,0	21,0	26,0
	100	2,5	3,2	4,0	6,2	6,4	9,7	13,2	16,1	19,9	24,7
30	1	2,9	3,7	4,6	7,1	7,3	11,1	15,1	18,5	22,9	28,3
	5	2,7	3,5	4,3	6,7	6,9	10,5	14,3	17,5	21,6	26,8
	10	2,6	3,4	4,2	6,5	6,7	10,2	13,9	17,0	21,0	26,0
	25	2,5	3,2	4,0	6,2	6,4	9,7	13,2	16,1	19,9	24,7
	50	2,3	3,0	3,7	5,8	6,0	9,1	12,4	15,2	18,8	23,3
	100	2,2	2,8	3,5	5,4	5,6	8,5	11,6	14,2	17,6	21,8
40	1	2,5	3,2	4,0	6,1	6,3	9,6	13,1	16,0	19,8	24,5
	5	2,3	3,0	3,7	5,8	6,0	9,1	12,4	15,2	18,8	23,3
	10	2,2	2,8	3,5	5,4	5,6	8,5	11,6	14,2	17,6	21,8
	25	2,0	2,6	3,2	5,0	5,1	7,8	10,6	13,0	16,1	19,9
	50	1,9	2,4	3,0	4,6	4,8	7,3	9,9	12,2	15,1	18,7
	100	1,7	2,2	2,7	4,2	4,3	6,6	8,9	10,9	13,5	16,7
50	1	2,1	2,7	3,4	5,2	5,4	8,2	11,2	13,7	17,0	21,0
	5	1,9	2,5	3,1	4,8	5,0	7,6	10,3	12,7	15,7	19,4
	10	1,8	2,3	2,9	4,5	4,6	7,1	9,6	11,8	14,6	18,1
	25	1,6	2,1	2,6	4,1	4,2	6,4	8,7	10,7	13,2	16,3
	50	1,5	1,9	2,4	3,7	3,8	5,8	7,9	9,7	12,0	14,8
	100	1,3	1,7	2,1	3,3	3,4	5,2	7,0	8,6	10,7	13,2

Table 7 (concluded)

Temperature °C	Years of service	Pipe series S									
		20	16	12,5	8,3	8	6	4	3,2	2,5	2
		Standard dimension ratio SDR									
		41	33	26	17,6	17	13,6	9	7,6	6	5
		Service factor (design coefficient) C									
		1,25									
20	1	1,9	2,3	2,9	4,3	4,4	5,6	8,4	10,1	12,7	16,8
	5	3,8	4,6	5,8	8,5	8,8	11,2	16,8	20,2	25,4	33,6
	10	4,8	5,8	7,3	10,7	11,1	14,1	21,2	25,5	32,0	42,4
	25	6,0	7,3	9,2	13,5	14,0	17,8	26,7	32,1	40,3	53,4
	50	7,6	9,2	11,6	17,0	17,6	22,4	33,6	40,4	50,8	67,2
30	1	3,0	3,6	4,6	6,7	6,9	8,8	13,2	15,9	19,9	26,4
	5	5,9	7,2	9,1	13,4	13,8	17,6	26,4	31,7	39,8	52,8
	10	7,5	9,1	11,5	16,8	17,4	22,1	33,2	39,9	50,1	66,4
	25	9,4	11,5	14,4	21,2	21,9	27,9	41,8	50,2	63,1	83,6
	50	11,9	14,4	18,1	26,6	27,5	35,0	52,5	63,1	79,3	105
40	1	4,7	5,7	7,2	10,5	10,9	13,8	20,7	24,9	31,2	41,4
	5	9,2	11,3	14,2	20,9	21,6	27,5	41,3	49,6	62,4	82,7
	10	11,8	14,2	17,9	26,2	27,1	34,5	51,8	62,3	78,3	104
	25	14,7	18,0	22,5	33,1	34,2	43,6	65,3	78,4	98,6	131
	50	18,6	22,5	28,3	41,5	43,0	54,7	82,0	98,6	124	164
50	1	7,4	8,9	11,2	16,4	17,0	21,6	32,4	38,9	48,9	64,8
	5	14,4	17,6	22,2	32,6	33,7	42,9	64,4	77,4	97,4	129
	10	18,4	22,2	28,0	41,0	42,4	54,0	80,9	97,3	122	162
	25	23,0	28,1	35,4	51,8	53,6	68,2	102	123	154	205
	50	29,0	35,4	44,6	65,3	67,5	85,9	129	154	194	258
60	1	11,5	14,0	17,6	25,8	26,7	33,9	50,8	61,1	76,8	102
	5	22,6	27,6	34,8	51,1	52,8	67,2	101	121	153	203
	10	28,9	35,3	44,4	65,1	67,3	85,6	128	154	193	257
	25	36,1	44,1	55,6	81,4	84,2	107	160	193	242	322
	50	45,5	55,6	70,0	103	106	135	203	242	305	406
70	1	18,0	22,0	27,7	40,6	41,9	53,3	79,9	96,1	121	161
	5	35,5	43,4	54,6	80,1	82,8	105	158	190	239	318
	10	45,4	55,4	69,8	102	106	134	202	242	304	404
	25	56,7	69,2	87,2	128	132	168	251	303	381	506
	50	71,4	87,2	110	161	166	212	318	381	479	637
80	1	28,2	34,5	43,5	63,7	65,8	83,7	125	151	190	253
	5	55,7	68,1	85,8	126	130	165	248	298	375	499
	10	71,3	87,0	110	161	167	212	318	381	479	637
	25	89,0	109	137	201	208	265	397	476	599	797
	50	112	137	173	254	262	333	500	599	753	1 002

a The service factor C is applicable only when the pipe is used for cold water. For other fluids, the service factor C shall be determined by the user.

Table 6 — Allowable operating pressures for PP-R pipes conveying water, safety factor (SF) = 1,5

Temperature °C	Years of service	Pipe series S									
		20	16	12,5	8,3	8	5	4	3,2	2,5	2
		Standard dimension ratio SDR									
		41	33	26	17,6	17	11	9	7,4	6	5
		Allowable operating pressure bar									
10	1	5,7	6,9	8,6	11,8	12,3	19,4	24,7	29,8	36,6	41,3
	5	5,3	6,5	8,1	11,1	11,6	18,3	23,3	28,2	34,6	39,1
	10	5,2	6,4	8,0	10,9	11,4	18,0	22,9	27,7	34,0	38,4
	25	5,1	6,3	7,8	10,7	11,2	17,7	22,5	27,2	33,4	37,8
	50	5,0	6,2	7,7	10,5	11,0	17,4	22,1	26,8	32,9	37,2
	100	4,9	6,1	7,6	10,4	10,8	17,1	21,8	26,3	32,3	36,6
20	1	5,1	6,3	7,8	10,7	11,2	17,7	22,5	27,2	33,4	37,8
	5	4,9	6,1	7,5	10,3	10,7	16,9	21,5	26,0	31,9	36,1
	10	4,8	5,9	7,4	10,1	10,5	16,6	21,1	25,5	31,3	35,4
	25	4,7	5,8	7,2	9,9	10,3	16,2	20,7	25,0	30,7	34,7
	50	4,6	5,7	7,1	9,7	10,1	15,9	20,3	24,5	30,1	34,0
	100	4,5	5,6	6,9	9,5	9,9	15,6	19,9	24,1	29,5	33,4
30	1	4,7	5,8	7,2	9,9	10,3	16,2	20,7	25,0	30,7	34,7
	5	4,5	5,6	6,9	9,5	9,8	15,5	19,8	23,9	29,4	33,2
	10	4,4	5,4	6,8	9,3	9,7	15,2	19,4	23,5	28,8	32,6
	25	4,3	5,3	6,6	9,1	9,4	14,8	18,9	22,8	28,0	31,7
	50	4,2	5,2	6,5	8,9	9,2	14,5	18,5	22,4	27,5	31,1
	100	4,1	5,1	6,3	8,7	9,0	14,2	18,1	21,9	26,9	30,4
40	1	4,3	5,3	6,6	9,1	9,4	14,8	18,9	22,8	28,0	31,7
	5	4,1	5,1	6,3	8,7	9,0	14,2	18,1	21,9	26,9	30,4
	10	4,0	5,0	6,2	8,5	8,8	13,9	17,7	21,4	26,3	29,8
	25	3,9	4,9	6,0	8,3	8,6	13,5	17,3	20,9	25,7	29,1
	50	3,8	4,8	5,9	8,1	8,4	13,2	16,9	20,4	25,1	28,4
	100	3,7	4,6	5,7	7,9	8,2	12,9	16,5	19,9	24,5	27,7
50	1	3,9	4,8	5,9	8,1	8,4	13,2	16,9	20,4	25,1	28,4
	5	3,7	4,6	5,7	7,9	8,2	12,9	16,5	19,9	24,5	27,7
	10	3,6	4,5	5,5	7,7	8,0	12,6	16,1	19,5	24,0	27,1
	25	3,5	4,4	5,4	7,5	7,8	12,3	15,7	19,0	23,4	26,5
	50	3,4	4,3	5,2	7,3	7,6	12,0	15,3	18,5	22,8	25,8
	100	3,3	4,1	5,1	7,1	7,4	11,7	14,9	18,1	22,3	25,2
60	1	3,5	4,4	5,4	7,5	7,8	12,3	15,7	19,0	23,4	26,5
	5	3,3	4,2	5,1	7,1	7,4	11,7	14,9	18,1	22,3	25,2
	10	3,2	4,1	5,0	6,9	7,2	11,4	14,5	17,6	21,7	24,5
	25	3,1	3,9	4,8	6,7	6,9	11,0	14,0	17,0	20,9	23,7
	50	3,0	3,8	4,7	6,5	6,8	10,7	13,6	16,5	20,3	23,0
	100	2,9	3,7	4,5	6,3	6,5	10,3	13,1	15,9	19,6	22,2
70	1	3,1	3,9	4,8	6,7	6,9	11,0	14,0	17,0	20,9	23,7
	5	2,9	3,7	4,5	6,3	6,5	10,3	13,1	15,9	19,6	22,2
	10	2,8	3,6	4,4	6,1	6,3	10,0	12,7	15,4	19,0	21,5
	25	2,7	3,4	4,2	5,9	6,1	9,6	12,2	14,8	18,3	20,7
	50	2,6	3,3	4,1	5,7	5,9	9,3	11,8	14,3	17,7	20,0
	100	2,5	3,2	3,9	5,5	5,7	9,0	11,4	13,8	17,0	19,3
80	1	2,7	3,4	4,2	5,9	6,1	9,6	12,2	14,8	18,3	20,7
	5	2,5	3,2	3,9	5,5	5,7	9,0	11,4	13,8	17,0	19,3
	10	2,4	3,1	3,8	5,3	5,5	8,7	11,0	13,4	16,5	18,7
	25	2,3	2,9	3,6	5,1	5,3	8,3	10,6	12,8	15,8	17,9
	50	2,2	2,8	3,5	4,9	5,1	8,0	10,2	12,3	15,2	17,2
	100	2,1	2,7	3,3	4,7	4,8	7,7	9,8	11,8	14,6	16,5
90	1	2,3	2,9	3,6	5,1	5,3	8,3	10,6	12,8	15,8	17,9
	5	2,1	2,7	3,3	4,7	4,8	7,7	9,8	11,8	14,6	16,5
	10	2,0	2,6	3,2	4,5	4,7	7,4	9,4	11,3	14,0	15,8
	25	1,9	2,4	3,0	4,3	4,4	7,0	8,9	10,8	13,3	15,0
	50	1,8	2,3	2,9	4,1	4,2	6,7	8,5	10,2	12,7	14,3
	100	1,7	2,2	2,7	3,9	4,0	6,4	8,1	9,8	12,1	13,7
100	1	1,9	2,4	3,0	4,3	4,4	7,0	8,9	10,8	13,3	15,0
	5	1,8	2,3	2,9	4,1	4,2	6,7	8,5	10,2	12,7	14,3
	10	1,7	2,2	2,7	3,9	4,0	6,4	8,1	9,8	12,1	13,7
	25	1,6	2,0	2,6	3,7	3,8	6,0	7,6	9,2	11,4	12,9
	50	1,5	1,9	2,4	3,5	3,6	5,7	7,2	8,7	10,8	12,2
	100	1,4	1,8	2,3	3,3	3,4	5,4	6,9	8,3	10,3	11,6

Table 8 *(concluded)*

Temperature °C	Years of service	Pipe series S									
		20	16	12,5	8,3	8	5	4	3,2	2,5	2
		Standard dimension ratio SDR									
		41	33	26	17,6	17	11	9	7,4	6	5
		[illegible]									
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]

Table 9 — Allowable operating pressures for PP-R pipes conveying water, safety factor (SF) = 1,25

Temperature °C	Years of service	Pipe series S									
		20	16	12,5	8,3	8	5	4	3,2	2,5	2
		Standard dimension ratio SDR									
		41	33	26	17,6	17	11	9	7,4	6	5
		Allowable operating pressure bar									
10	1	5,3	6,6	8,4	12,6	13,3	21,1	26,5	33,4	42,1	53,0
	5	4,9	6,2	7,9	11,9	12,5	19,8	25,0	31,5	39,7	49,9
	10	4,8	6,1	7,7	11,6	12,2	19,3	24,4	30,7	38,6	48,7
	25	4,7	5,9	7,4	11,2	11,8	18,7	23,6	29,7	37,4	47,0
	50	4,5	5,7	7,2	10,9	11,5	18,2	23,0	28,9	36,4	45,9
	100	4,4	5,6	7,0	10,7	11,2	17,8	22,4	28,2	35,5	44,7
20	1	4,5	5,6	7,1	10,8	11,3	18,0	22,6	28,5	35,9	45,2
	5	4,2	5,3	6,7	10,1	10,6	16,9	21,3	26,8	33,7	42,5
	10	4,1	5,2	6,5	9,9	10,4	16,4	20,7	26,1	32,8	41,4
	25	3,9	5,0	6,3	9,5	10,0	15,9	20,0	25,2	31,7	39,9
	50	3,8	4,8	6,1	9,3	9,7	15,4	19,5	24,5	30,9	38,9
	100	3,7	4,7	6,0	9,0	9,5	15,0	18,9	23,9	30,1	37,8
30	1	3,8	4,8	6,1	9,2	9,6	15,3	19,2	24,2	30,5	38,5
	5	3,6	4,5	5,7	8,6	9,0	14,3	18,0	22,7	28,6	36,0
	10	3,5	4,4	5,5	8,4	8,8	13,9	17,5	22,1	27,8	35,0
	25	3,3	4,2	5,3	8,1	8,4	13,4	16,9	21,3	26,8	33,8
	50	3,2	4,1	5,2	7,8	8,2	13,0	16,4	20,7	26,1	32,9
	100	3,1	4,0	5,0	7,6	8,0	12,7	16,0	20,1	25,4	31,9
40	1	3,2	4,1	5,1	7,8	8,2	13,0	16,3	20,6	25,9	32,6
	5	3,0	3,8	4,8	7,3	7,6	12,1	15,3	19,2	24,2	30,5
	10	2,9	3,7	4,7	7,1	7,4	11,8	14,8	18,7	23,5	29,6
	25	2,8	3,5	4,5	6,8	7,1	11,3	14,3	18,0	22,6	28,5
	50	2,7	3,4	4,3	6,6	6,9	11,0	13,9	17,4	22,0	27,7
	100	2,6	3,3	4,2	6,4	6,7	10,7	13,5	16,9	21,4	26,9
50	1	2,7	3,4	4,3	6,6	6,9	11,0	13,8	17,4	21,9	27,6
	5	2,5	3,2	4,0	6,1	6,4	10,2	12,9	16,2	20,4	25,7
	10	2,5	3,1	3,9	5,9	6,2	9,9	12,5	15,7	19,8	25,0
	25	2,4	3,0	3,8	5,7	6,0	9,5	12,0	15,1	19,0	24,0
	50	2,3	2,9	3,6	5,5	5,8	9,2	11,6	14,7	18,5	23,3
	100	2,2	2,8	3,5	5,4	5,6	9,0	11,3	14,2	17,9	22,6

Table 9 (concluded)

Temperature °C	Years of service	Pipe series S									
		20	16	12,5	8,3	8	5	4	3,2	2,5	2
		Standard dimension ratio SDR									
		41	33	26	17,6	17	11	9	7,4	6	5
		Allowable operating pressure bar									
60	1	2,3	2,9	3,6	5,5	5,8	9,2	11,6	14,7	18,5	23,3
	5	2,1	2,7	3,4	5,1	5,4	8,6	10,8	13,6	17,2	21,6
	10	2,1	2,6	3,3	5,0	5,2	8,3	10,5	13,2	16,6	21,0
	25	2,0	2,5	3,1	4,8	5,0	8,0	10,1	12,7	16,0	20,1
	50	1,9	2,4	3,0	4,6	4,9	7,7	9,7	12,3	15,5	19,5
70	1	1,9	2,4	3,1	4,6	4,9	7,8	9,8	12,3	15,5	19,6
	5	1,8	2,2	2,8	4,3	4,5	7,2	9,1	11,4	14,4	18,1
	10	1,7	2,2	2,7	4,2	4,4	7,0	8,8	11,1	13,9	17,5
	25	1,9	1,8	2,4	4,0	4,0	6,9	7,6	9,6	12,1	15,2
	50	1,2	1,6	2,0	3,0	3,2	5,1	6,4	8,1	10,2	12,8
80	1	1,6	2,0	2,6	3,9	4,1	6,5	8,2	10,3	13,0	16,4
	5	1,4	1,8	2,3	3,4	3,6	5,7	7,2	9,1	11,5	14,5
	10	1,2	1,5	1,9	2,9	3,0	4,8	6,1	7,7	9,7	12,2
	25	0,9	1,2	1,5	2,3	2,4	3,9	4,9	6,2	7,8	9,8
95	1	1,1	1,4	1,8	2,7	2,9	4,6	5,8	7,3	9,2	11,6
	5	0,7	0,9	1,2	1,8	1,9	3,1	3,9	4,9	6,2	7,8
	(10)[a]	(0,6)	(0,8)	(1,0)	(1,5)	(1,6)	(2,6)	(3,3)	(4,1)	(5,2)	(6,6)

[a] The values in brackets apply where testing can be shown to have been carried out for longer than one year at 110 °C.

Table 10 — Allowable operating pressures for PP-R pipes conveying water, safety factor (SF) = 1,5

Temperature °C	Years of service	Pipe series S									
		20	16	12,5	8,3	6	5	4	3,2	2,5	2
		Standard dimension ratio SDR									
		41	33	26	17,6	17	11	9	7,4	6	5
		Allowable operating pressure bar									
10	1	4,4	5,5	7,0	10,5	11,5	15,0	22,1	27,6	35,9	44,1
	5	4,1	5,2	6,5	9,9	10,4	14,2	20,8	26,2	33,9	41,6
	10	4,0	5,1	6,4	9,8	10,1	13,9	20,3	25,6	33,2	40,5
	25	3,9	4,9	6,2	9,3	9,8	13,5	19,8	24,7	31,9	39,2
	50	3,8	4,8	6,0	9,1	9,6	13,2	19,3	24,1	30,9	38,2
	100	3,7	4,6	5,9	8,9	9,3	12,8	18,6	23,5	29,8	37,2
20	1	3,9	4,7	5,9	9,0	9,4	13,0	18,9	23,7	29,9	37,2
	5	3,8	4,8	5,7	8,6	8,9	12,1	17,7	22,3	28,1	35,4
	10	3,6	4,5	5,4	8,2	8,8	12,1	17,7	22,3	27,8	34,8
	25	3,5	4,4	5,3	7,9	8,3	11,2	16,6	21,5	26,4	33,3
	50	3,3	4,0	5,1	7,7	8,1	10,8	16,2	20,6	25,7	32,4
	100	3,1	3,9	5,0	7,6	7,9	10,5	15,8	19,9	25,0	31,6
30	1	3,7	4,6	5,8	7,6	8,0	10,7	15,9	20,2	25,4	32,0
	5	3,6	4,5	5,7	7,2	7,6	10,0	15,0	19,0	23,8	30,0
	10	3,4	4,3	5,4	7,0	7,3	9,8	14,6	18,5	23,2	29,2
	25	3,2	4,0	5,0	6,5	7,0	9,3	14,0	17,7	22,2	28,1
	50	3,0	3,8	4,8	6,2	6,6	8,9	13,3	16,9	21,2	26,7
	100	2,9	3,7	4,6	6,0	6,4	8,5	12,8	16,2	20,3	25,6
40	1	3,2	3,9	4,9	6,4	6,8	9,0	13,5	17,1	21,5	27,1
	5	3,0	3,7	4,7	6,1	6,5	8,6	12,9	16,3	20,5	25,8
	10	2,9	3,6	4,6	6,0	6,3	8,4	12,5	15,9	20,0	25,2
	25	2,8	3,5	4,4	5,7	6,0	8,0	12,0	15,2	19,1	24,1
	50	2,6	3,3	4,1	5,4	5,7	7,6	11,4	14,4	18,1	22,8
	100	2,5	3,2	3,9	5,1	5,4	7,2	10,8	13,7	17,2	21,7
50	1	2,8	3,5	4,4	5,7	6,0	8,0	12,0	15,2	19,1	24,1
	5	2,7	3,4	4,2	5,5	5,8	7,7	11,5	14,6	18,3	23,1
	10	2,6	3,3	4,1	5,4	5,7	7,5	11,3	14,3	18,0	22,7
	25	2,5	3,1	3,9	5,1	5,4	7,2	10,7	13,6	17,1	21,6
	50	2,4	3,0	3,7	4,9	5,1	6,8	10,2	12,9	16,2	20,5
	100	2,3	2,9	3,6	4,7	4,9	6,5	9,8	12,4	15,6	19,7
60	1	2,4	3,0	3,8	4,9	5,1	6,8	10,2	12,9	16,2	20,5
	5	2,3	2,9	3,6	4,7	4,9	6,5	9,8	12,4	15,6	19,7
	10	2,2	2,8	3,5	4,6	4,8	6,4	9,6	12,1	15,3	19,3
	25	2,1	2,7	3,4	4,4	4,6	6,1	9,2	11,6	14,6	18,5
	50	2,0	2,5	3,2	4,2	4,4	5,8	8,7	11,0	13,9	17,6
	100	1,9	2,4	3,0	4,0	4,2	5,5	8,3	10,5	13,2	16,8
70	1	2,1	2,6	3,3	4,3	4,5	5,9	8,9	11,2	14,1	17,8
	5	2,0	2,5	3,2	4,1	4,3	5,7	8,5	10,8	13,6	17,2
	10	1,9	2,4	3,1	4,0	4,2	5,5	8,3	10,5	13,2	16,8
	25	1,8	2,3	2,9	3,8	4,0	5,3	7,9	10,0	12,6	16,0
	50	1,7	2,2	2,8	3,6	3,8	5,0	7,5	9,5	12,0	15,2
	100	1,6	2,1	2,7	3,5	3,7	4,8	7,2	9,1	11,5	14,6
80	1	1,8	2,3	2,9	3,8	4,0	5,3	7,9	10,0	12,6	16,0
	5	1,7	2,2	2,8	3,6	3,8	5,0	7,5	9,5	12,0	15,2
	10	1,6	2,1	2,7	3,5	3,7	4,8	7,2	9,1	11,5	14,6
	25	1,5	2,0	2,5	3,3	3,4	4,5	6,8	8,6	10,9	13,8
	50	1,4	1,8	2,4	3,1	3,2	4,3	6,4	8,1	10,3	13,0
	100	1,3	1,7	2,2	2,9	3,0	4,0	6,0	7,6	9,7	12,3
90	1	1,5	1,9	2,5	3,3	3,4	4,5	6,8	8,6	10,9	13,8
	5	1,4	1,8	2,4	3,1	3,2	4,3	6,4	8,1	10,3	13,0
	10	1,3	1,7	2,2	2,9	3,0	4,0	6,0	7,6	9,7	12,3
	25	1,2	1,6	2,1	2,7	2,8	3,8	5,6	7,1	9,1	11,5
	50	1,1	1,5	1,9	2,5	2,6	3,5	5,3	6,7	8,5	10,8
	100	1,0	1,3	1,8	2,3	2,4	3,3	4,9	6,2	7,9	10,0

Table 19 (concluded)

Temperature °C	Years of service	Pipe series S									
		20	16	12,5	8,3	8	6	4	3,2	2,5	2
		Standard dimension ratio SDR									
		41	33	26	17,6	17	11	9	7,4	6	5
		Allowable operating pressure									
20	1										
	5										
	10										
	25										
	50										
30	1										
	5										
	10										
	25										
	50										
40	1										
	5										
	10										
	25										
	50										
50	1										
	5										
	10										
	25										
	50										

a The values in this line apply when using pipe designed to a creep rate corresponding to 2 % strain.

Table 11 — Allowable operating pressure for PP-RCT pipes conveying water, safety factor (SF) = 1,25

Temperature °C	Years of service	Pipe series S									
		20	16	12,5	8,3	8	6	4	3,2	2,5	2
		Standard dimension ratio SDR									
		41	33	26	17,6	17	11	9	7,4	6	5
		Allowable operating pressure bar									
10	1										
	5										
	10										
	25										
	50										
	100										
20	1										
	5										
	10										
	25										
	50										
	100										
30	1										
	5										
	10										
	25										
	50										
	100										
40	1										
	5										
	10										
	25										
	50										
	100										
50	1										
	5										
	10										
	25										
	50										
	100										
60	1										
	5										
	10										
	25										
	50										
	100										

Table 11 (concluded)

Temperature °C	Years of service	Pipe series S									
		20	16	12,5	8,3	8	5	4	3,2	2,5	2
		Standard dimension ratio SDR									
		41	33	26	17,6	17	11	9	7,4	6	5
		Allowable operating pressure bar									
65	1	10,3	8,3	6,5	4,4	4,2	2,7	2,2	1,8	1,5	1,2
	5	7,8	6,3	4,9	3,3	3,2	2,1	1,7	1,4	1,1	0,9
	10	7,4	5,9	4,6	3,1	3,0	1,9	1,6	1,3	1,0	0,8
	25	7,0	5,6	4,4	2,9	2,8	1,8	1,5	1,2	0,9	0,8
	50	6,8	5,4	4,2	2,8	2,7	1,7	1,4	1,1	0,9	0,7
20	1	8,2	6,6	5,1	3,4	3,3	2,1	1,7	1,4	1,1	0,9
	5	7,3	5,8	4,5	3,0	2,9	1,8	1,5	1,2	1,0	0,8
	10	6,9	5,5	4,3	2,8	2,7	1,7	1,4	1,1	0,9	0,7
	25	6,6	5,2	4,0	2,7	2,6	1,6	1,3	1,1	0,8	0,7
	50	6,4	5,1	3,9	2,6	2,5	1,6	1,3	1,0	0,8	0,7
40	1	7,1	5,7	4,4	2,9	2,8	1,8	1,4	1,2	0,9	0,8
	5	6,3	5,0	3,9	2,6	2,5	1,5	1,3	1,0	0,8	0,6
	10	6,0	4,8	3,7	2,4	2,3	1,5	1,2	1,0	0,8	0,6
	25	5,7	4,5	3,5	2,3	2,2	1,4	1,1	0,9	0,7	0,6
	50	5,5	4,4	3,4	2,2	2,1	1,3	1,1	0,9	0,7	0,6
55	1	6,1	4,9	3,8	2,5	2,4	1,5	1,2	1,0	0,8	0,6
	5	5,4	4,3	3,3	2,2	2,1	1,3	1,1	0,9	0,7	0,5
	(10)*	(5,2)	(4,1)	(3,2)	(2,1)	(2,0)	(1,3)	(1,0)	(0,8)	(0,7)	(0,5)

* The values in brackets apply where a design life of 10 years has been carried out for longer than one year at 55 °C.

Table 12 — Allowable operating pressures for PP-RCT pipes conveying water, safety factor (SF) = 1,5

Temperature °C	Years of service	Pipe series S									
		20	16	12,5	8,3	8	6	4	3,2	2,5	2
		Standard dimension ratio SDR									
		41	33	26	17,6	17	11	9	7,4	6	5
		Allowable operating pressure bar									
10	1										
	5										
	10										
	25										
	50										
	100										
20	1										
	5										
	10										
	25										
	50										
	100										
30	1										
	5										
	10										
	25										
	50										
	100										
40	1										
	5										
	10										
	25										
	50										
	100										
50	1										
	5										
	10										
	25										
	50										
	100										
60	1										
	5										
	10										
	25										
	50										
	100										
70	1										
	5										
	10										
	25										
	50										
	100										

الفصل (١٣)
أعمال الطرق بموجب المواصفات العامة للطرق والجسور وتعديلاتها لسنة ١٩٩٩ و ٢٠٠٣

العنوان	المواصفة
الأعمال الترابية	SORB\R5
تثبيت طبقة التربة النهائية وطبقات تحت الأساس والأساس بالسمنت	SORB\R6E
تثبيت طبقة التربة النهائية وطبقات تحت الأساس بالكلس(الجير)	SORB\R6F
تثبيت طبقة التربة النهائية أو تحت الأساس بالإسفلت	SORB\R6G
طبقة تحت الأساس من الرمل والحصى	SORB\R6
طبقة الأساس من الحجر الجيري المكسر والحصى المكسر وحجر المكادام المحدول بالاهتزاز	SORB\R7
طبقة البرايم القيرية	SORB\R8A
طبقة التاك كوت القيرية	SORB\R8B
التبليط بالخرسانة الإسفلتية الساخنة	SORB\R9
ملحق (أعمال الطرق)	

الأعمـــال الترابيـــــة
(Earth Works)
المواصفات العامة للطرق والجسور (SORB\R5)
وتعديلاتها لسنة ١٩٩٩ و ٢٠٠٣

أولا : تعاريف

أ- الأعمال الترابية :يشمل تعبير الأعمال الترابية جميع أصناف التعديل والتسوية وحفر السواقي وجميع أنواع الحفريات (القطوعات) والاملاءات الترابية .

ب- سطح الأعمـــال الترابية Formation Level: يقصد به منسوب سطح أسفل طبقة تحت الأساس فـي حالة الاملاءات والقطوعات .

ج- أصناف الأعمال الترابية: تكون الأعمال الترابية أما من صنف التعلية الترابية أو مـن صنف القطوعات العامة وتعتبر الحفريات صخرية عندما لا يمكن قطعها أو حفرها بواسطة ماكنة البلدوزر ذات قوة (٣٥٠) حصان ،لايسمح باستعمال الحجر في التعلية الترابية بعمق (٤٠) سم عن السطح النهائي للتعلية .

ثانياً : المواد الصالحة Suitable Material

تشمل جميع أنواع التربة القابلة للحدل بموجب المواصفات لتكون أملاءات ثابتة وذات ميول جانبية مقبولة .

ثالثاً : المواد غير الصالحة Unsuitable material

تشمل المواد غير الصالحة ما يأتي :

أ- التربة الحاوية على أكثر من (١٢٪) من المواد العضوية وزناً.

ب- الأغصان والجذور وجميع المواد النباتية القابلة للتحلل .

ت- المواد سريعة الاشتعال.

ث- التربة الملحية أو الجبسية الحاوية على أكثر من(١٠٪) وزناً من الأملاح القابلة للذوبان عند استعمالها في الطبقة الترابية الأخيرة التي بعمق (٣٠سم) ، و(٢٠٪) عند استعمالها في بقية التعلية الترابية .

ج- التربة الطينية التي يتجاوز فيها حد السيولة عن(٧٠٪)أو يتجاوز فيها دليل اللدونة (٤٥) .

الأعمال الترابيـــــة
(Earth Works)
المواصفات العامة للطرق والجسور (SORB\R5)
وتعديلاتها لسنة ١٩٩٩ و ٢٠٠٣

رابعاً : تهيئة سطح الأرض

قبل التعلية الترابية :-

أ- قبل المباشـــرة بالتعلية الترابية والاملاءات يجب قشـــط وتنظيف ســـطح الأرض ورفع المواد غير الصالحة .

ب- حدل سطح الأرض لتصبح الكثافة الجافة للأرض الطبيعية (٨٨٪)كحد أدنى وذلك لعمق ٢٥ سم .

ت- أذا تضمن سطح الأرض حفـر وســـواقي ومجاري وجب مليء تلك المنخفضات وحدلها .

ث- أذا كانت الاملاءات فـــــوق تبليط سابق وجب تخديشها الى عمق لا يقل عـن ١٥سم وتفتيتها لكي يتم ربط وتداخل مواد الإملاء مع السطح القديم .

أما إذا كان عمق التعلية الترابية الجديدة أقل من متر واحد وجب رفع التبليط السابق كلياً وأبعاده عن الطريق .

خامساً : حدل الأعمال الترابية

أ- لا يتم حدل مواد التعلية الترابية إلا عندما تكون نسبة الرطوبة فيها ضمن الحدود المقررة .

ب- تقاس درجة الحدل لكل طبقة نقطتين على الأقل لكل (٢٠٠٠) متر مربع أو بتردد أكبر بموجب طلب المهندس المقيم .

ت- يجب أن لا تقل درجة الحدل عن ٩٥٪ من الكثافة العظمى الجافة للاملاءات الترابية للحفريات الإنشائية وحفريات سواقي تصريف المياه .

ث- لا تقل درجة الحدل عـن ٩٥٪ من الكثافة العظمى الجافـــــة للطبقة الترابيـــة الأخيرة والأكتاف التي بعمق ٣٠سم عن السطح النهائي ولا تقل نسبة(CBR)عن ٤٪ ويجب أن يجب ان يكون حد السيولة اقل من ٥٥٪ ودليل اللدونة اقل من ٣٠ ٪. وتعتبر التربة التي تكون كثافتها اقل مـــــن ١,٧ غم\سم^3 غير مقبولة للاســتعمال في الطبقةالعليا النهائية بسمك ٣٠ سم ويجب استبداله بمواد صالحة .

ج- تحدل التعلية الترابية ذات الارتفاع أقل مـــــن ٢ متر(عدا الطبقة النهائية) الى نسبة ٩٤٪ مـــــن الكثافة الجافة العظمى كحد أدنى .

ح- يحدل جزء التعلية الترابية ذات الارتفاع الذي يزيد على٢ متر الى نســـبة ٩٣٪ من الكثافة الجافة العظمى كحد أدنى .

سادساً : الانحرافات في منسوب السطوح النهائية

تقاس الانحرافات للسطوح الترابية باستخدام مسطرة بطول ٣ م ويجب أن لا يتجاوز قياس أعمق نقاط الانحراف عن المسطرة ما يأتي :

٣ سم للسطح النهائي
١٠ سم للميول الجانبية
٣ سم للأكتاف

تثبيت طبقة التربة النهائية وطبقات تحت الأساس والأساس بالسمنت
Soil Cement Stabilised Subgrade , Subbase Or Base
المواصفات العامة للطرق والجسور (SORB\R6E)
وتعديلاتها لسنة ١٩٩٩ و ٢٠٠٣

أولاً : المواد Materials

1- تقتصر طريقة المزج في الموقع (Mix in Place) عند توفر الرمل والحصى أو مزيج الحصى والرمل في نفس الموقع . أما بالنسبة لاستعمال جهاز المزج الثابت فيجب أن تكون المواد مطابقة للمواصفات.

2- التربة : وتقسم الى نوعين :

1-1- التربة الغرينية والطينية : يجب أن تحقق المتطلبات الآتية :

أ- الحد الأعلى للسيولة (LL) ٤٥٪
ب- الحد الأعلى لدليل اللدونة (PI) ٢٠٪
ج - قيمة (PH) للتربة لا تقل عن ١٢,١ ٪
د- الحد الأعلى للأملاح القابلة للذوبان ٤٪ للكبريتات و ٨٪ للكلوريدات .
هـ- نسبة المواد الطينية الأقل نعومة من ٠,٠٠٢ مم أقل من ٣٥٪ .

أذا كانت التربة الموقعية غير مستوفية للشرط (ج) يمكن تحسين التربة هذه بإضافة كلوريد الكالسيوم الى حد ٢٪ من الوزن الجاف للتربة .

1-2- التربة الرملية والحصوية : يجب أن تحقق المتطلبات الآتية :

أ- العابر من منخل مقاس ٥٠مم	١٠٠٪
ب- العابر من منخل ٥ مم (رقم ٤)	أكثر من ٥٠٪
ج- العابر من منخل ٠,٤ مم (رقم ٣٦)	أكثر من ١٥٪.
د- العابر من منخل ٠,٠٧٥ مم (رقم ٢٠٠)	أقل من ٥٪
هـ- الطين الأقل نعومة من ٠,٠٠٢ مم	أقل من ٣٪

٢- السمنت :

يجب أن يكون السمنت المستخدم في التثبيت من النوع البورتلاندي أو من المقاوم للأملاح . يكون السمنت البورتلاندي الاعتيادي وسريع التصلب بموجب المواصفة (B.S 12 Part 2) ويكون السمنت البورتلاندي المقاوم لأملاح الكبريتات بموجب المواصفة (AASHTO M85-2009 type 5) والمواصفة(B.S 4027 Part 2) يجب أن يكون السمنت عند الاستعمال انسيابيا وخالياً من الكتل ولا تزيد مدة خزنه على ٤ أشهر .

٣- الماء :

يجب أن يكون الماء المستخدم في التثبيت بالسمنت نظيفاً وخالياً من المواد الضارة

تثبيت طبقة التربة النهائية وطبقات تحت الأساس والأساس بالسمنت
Soil Cement Stabilised Subgrade , Subbase Or Base
المواصفات العامة للطرق والجسور (SORB\R6E)
وتعديلاتها لسنة ١٩٩٩ و ٢٠٠٣

ثانياً : معادلة المزج

يجب أن تبين معادلة المزج النسب المئوية بدقة لكل مـن السمنت والماء المنوي استعمالهما في المزج للحصـــول على الخصائص المطلوبـــة بموجب المواصـفة(AASHTO T134-2013) وكما يأتي :

أ- مقاومة الانضغاط Compressive Strength(٢٥-٥٠) كغم \سم٢ كمعدل لثلاثـــة نماذج بعد وضعها في مكان لا تقل نسـبة الرطوبة فيه عن ٩٥٪ ولمدة ٧ أيام يجري الفحص بموجب (AASHTO T22-2014) .

ب- لا تزيد نســبة الانتفاخ الحجمي على ٢٪ ولا تزيد نســبة فقدان الوزن عن ٨٪ يجري الفحص بموجب (AASHTO T135-2013) .

ج- الانحرافات المسموح بها عن معادلة المزج في الموقع كما يأتي :

نسبة السمنت (-١ الى +٢) ٪ من معادلة المزج

نسبة الماء (صفر الى +٢) ٪ من معادلة المزج

ثالثاً : مكونات المزيج

يتم تحديد نســبة السمنت مختبرياً بحيث لا تقــل مقاومة الانضغاط عن ٢٥ كغم\سم٢ ولا يقل المعدل عــن ٣٥ كغم\سم٢ لعمر ٧ أيام . أما نسـبة الرطوبة لمزيج الســمنت والمـادة المثبتـــة فيجب أن لا تقل عــن النسبة المثلى ولا تزيد عن ٢٪ مــن النسبة المثلى المحددة بالفحص (B.S 1924) .

رابعاً : أسلوب التثبيت

يجب أن لا يقل سمك الطبقة المثبتة عن ٨ سم ولا يزيد على ٢٠سم بعد الحدل ، أما أذا زاد السمك عن ٢٠ سم بعد الحدل فيمكن الإنشاء بطبقتين أو أكثر أذا كانت الطبقات المثبتة اثنتين أو أكثر فأن أسلوب المزج في الموقع لا يسمح به الا للطبقة السفلى فقط فيمكن إجراء التثبيت عندما تكون درجة الحرارة أكثر من ٤س° والجو غير ممطر .

خامساً : الحدل

بعد فرش المزيج وإعطاءه الشكل المطلوب ، يجب المباشرة بحدله فوراً ويستمر الحدل حتى يتم ضغط طبقات التربة أو تحت الأساس إلى كثافة لا تقل عن ٩٥٪ من الكثافة العظمى بموجب الفحص AASHTO T134-2013 ويجب إكمال الحدل خلال ساعتين .

تثبيت التربة النهائية وطبقات تحت الأساس والأساس بالسمنت
Soil Cement Stabilised Subgrade , Subbase Or Base
المواصفات العامة للطرق والجسور (SORB\R6E)
وتعديلاتها لسنة ١٩٩٩ و ٢٠٠٣

سادساً : السمك والإنهاء

يجب أن يحقق السمك المتطلبات الآتية :

أ- لا يتجاوز الانحراف عـــن المنسـوب المقرر للأعمـال الترابيـــة (٣سم) للسطح النهائي و(٣ سم) للأكتاف و(١٠سم) للميول الجانبية وذلك بموجب الفقرة R5\12(2) مـن الفصل الخامس ، كمـا لا يتجاوز انحراف كل مـــن طبقـــة تحت الأســاس (+١٠ مم ، -٢٠مم) وطبقة الأساس (+٨مم ، -٢٠مم) وذلك بموجب الجدول R9\6 من الفصل التاسع .

ب- لا تقل الكثافـــة الموقعية للطبقات المحدولة عـــن ٩٥٪ من الكثافة العظمى وبموجب الفحص AASHTO T134-2013 .

ت- لا يزيد انحراف استوائية السطح النهائي عن ٢سم عند الفحص بمسطرة طول (٤م) .

ث- لا يزيد انحراف الميل الجانبي (Cross Fall) عن ± ٠,٥٪ .

سابعاً : المعالجة والصيانة

بعد أكمال الحدل يجب الحفاظ على التربة أو تحت الأساس أو الأساس المثبتة من الجفاف وذلك بإبقائها رطبة لمدة لا تقل عن (٣) أيام أو بتغليفها بمادة معالجة مقبولة . ولا يسمح بفتحها لحركة المرور قبل انتهاء مدة المعالجة التي لا تقل عن (٧) أيام . يجب إضافة يوم واحد الى هذه المدة عندما تنخفض درجة حرارة سطح الطبقة المثبتة الى الصفر المئوي أو دونه .

تثبيت طبقة التربة النهائية وتحت الأساس بالكلس (الجير)
Lime Stabilised Sub grade or Subbase
المواصفات العامة للطرق والجسور (SORB \R6F)
وتعديلاتها لسنة ١٩٩٩ و ٢٠٠٣

أولاً : المواد

1- عمل التثبيت موقعياً فقط للاماكن التي تحتوي على نسـبة عالية من التربة الطينية أو الحصـى الممزوج بالطين أو الطين الغريني . ويكون التثبيت بالكلس ناجحاً في الترب الطينية والغرينية التي يزيد فيها دليل اللدونة عن (٨) . أما بالنسـبة الى أسـلوب للمزيج في الجهاز الثابت للتثبيت بالكلس فيجب أن تكون المواد مطابقة للمواصفات .

2- الكلس : يكون الكلس المسـتعمل في التثبيت أما هايدروكسـيد الكالسـيوم صـلباً والنورة مطفأة أو أوكسـيد الكالسيوم (الجير الحي) وكما مبين في الجدول (١) الآتي :

جدول (١) : المواصفات المطلوبة للكلس

النوع والخواص	الكلس LIME	
	الجير الحي Quick Lime ,(CaO)	النورة المطفأة Hydrated Lime , $Ca(OH)_2$
- أكاسيد الكالسيوم والمغنيسيوم	لا تقل عن ٩٢ ٪	لا تقل عن ٩٥٪
- أكاسيد الكاربون- في الفرن	لا تزيد على ٣٪	لا تزيد على ٥٪
أو في مكان آخر	لا تزيد على ٣٪	لا تزيد على ٧٪

خواص الكلس بموجـب المواصـفة AASHTO M216-2009 وتجري الفحوص بموجـب AASHTO T219-2013

3- الماء :يجب أن يكون المـاء نظيفاً وخاليـاً مـن المـواد العضوية والمـواد الضـارة الأخرى ، ويفضل اسـتعمال الماء الصالح للشـرب ، يفحص المـاء المشـكوك به بموجب المواصفة AASHTO T26-2008 .

ثانياً : مكونات المزيج

تمزج التربة الطينية مع كمية كافية من الكلس للحصـول على قوة سـحق (Crushing Strength)مطابقة للمتطلبات. تكون نسـبة الكلس (٨-٣) ٪ وتحدد النسـبة مختبرياً بحيث يكون معدل مقاومة الانضـغاط (Compressive Strength) لعشرة فحوص متتالية من الموقع لا تقل عن (١) نيوتن\مم٢ (1 N\mm^2) وبما لايزيد على نتيجتين أقل من هذه القيمة كما ولا تقل أي نتيجة عـن (٠,٧ نيوتن\مم٢) وذلك عندما يكون العمر (٧) أيام .

تثبيت طبقة التربة النهائية وتحت الأساس بالكلس (الجير)
Lime Stabilised Sub grade or Subbase
المواصفات العامة للطرق والجسور (SORB \R6F)
وتعديلاتها لسنة ١٩٩٩ و ٢٠٠٣

ثالثاً : الفحوص

تجري الفحوص الآتية على التربة لمعرفة مدى ملاءمتها للاستعمال في المزيج:

أ- فحص التدرج AASHTO T88-2013
ب- فحص حدود أتربرك AASHTO T89-2010& AASHTO T90-2008
ج- فحص الحامضية B.S 1377 , Test No.11
د- فحص الحدل AASHTO T99-2015
هـ- محتوى الماء الطبيعي AASHTO T93

رابعاً : تصميم معادلة المزج

تصمم معادلة المزج مختبرياً بموجب المواصفة (AASHTO T220-2013) لتحديد الآتي :

أ- النسب المثالية للكلس والماء وحدود الانحرافات .
ب- كثافة المزيج المثبت بالكلس التي يجب أن لا تقل عن ٩٥٪ من الكثافة الجافة العظمى
ت- نتائج فحص مقاومة الانضغاط لعمر ٧ أيام والتي يجب أن لاتقل عن (١ نيوتن \ مم^{٢}).
ث- الحد الأدنى لكل العدد من الفحوص الواجبة التنفيذ .

خامساً : الحدل

بعد إكمال الفرش وإعطائه الشكل المطلوب يباشر بالحدل ويستمر به لحين إكمال حدل طبقة التربة النهائية أو تحت الأساس أو الأساس بصورة منتظمة ولعمق الطبقة للحصول على مالا يقل عن ٩٥٪ من الكثافة المعدلة بموجب الفحص AASHTO T220-2013، يجب أن لاتقل الكثافة الجافة للطبقات المحدولة عن ٩٥٪ من الكثافة المختبرية العظمى الجافة .

سادساً : السمك والإنهاء

يجب أن يكون السطح المثبت للتربة أو تحت الأساس أو الأساس وسمك الطبقة بعد إنجاز الحدل خلال١:٣٠ ساعة بعد المزج بموجب المخططات والمواصفات وضمن حدود الانحرافات الآتية:

أ- الانحرافات للسطوح الترابية بأستخدام مسطرة بطول (٣)م يجب ان لايتجاوز قياس أعمق نقاط الانحراف عن المسطرة مايأتي :-
(٣) سم للسطح النهائي
(١٠) سم للميول الجانبية
(٣) سم للأكتاف

الانحراف عن المنسوب المقرر لطبقة ما تحت الأساس يكون (+١٠مم ، -٢٠مم) بموجب الجدول R9/6 .

ب- لا يزيد انحراف استوائية السطح النهائي عن ٣ سم باستعمال مسطرة طول ٤م .
ت- لا يزيد أعلى انحراف للميل الجانبي (Cross Fall) عن ±٠,٥ ٪.

تثبيت طبقة التربة النهائية أو تحت الأساس بالإسفلت
Bitumen Stabilised Sub grade or Subbase
المواصفات العامة للطرق والجسور (SORB \R6G)
وتعديلاتها لسنة ١٩٩٩ و ٢٠٠٣

أولاً : المواد

يقتصر اســتعمال أسلوب المزج موقعياً فقط في الأماكن التي يتوفر فيها الرمــل أو مزيـــج الرمل والحصـــى بصورة طبيعية ، أمـا بالنسبة لأسلوب المزج في الجهاز الثابت فيجب أن تكون المواد مطابقة للمواصفات كما يأتي :

أ- لا تزيد نسبة المواد العابرة من منخل ٠,٠٧٥ مم (رقم ٢٠٠) على ٣٠٪ .

ب- لا يتجاوز حد السيولة (LL) ٣٠٪ .

ت- لا يزيد دليل اللدونة (PI) على ١٥٪ .

يتكون العامل المثبت من الإسـفلت المخفف (Cutback Bitumen) نوع RC70 أو RC250 أو RC800 مطابقاً لمواصـفات (AASHTO M81-2012)أو الإسـفلت المخفف نوعMC250 MC70 , MC800، بموجب (AASHTO M82-2012) . كما يمكن اســتخدام المســتحلب القيري من نوع SS Cationic مطابقاً لمواصـــفات (AASHTO M208-2013) ، يعتمد اختيار العامل المثبت على التجارب المختبرية مع الأخذ بنظر الاعتبار نوع التربة والأحوال المناخية للموقع .

ثانياً مكونات المزيج

يتم تعيين مكونات مزيج الإسفلت والتربة مختبرياً متبعين أسلوب تعيين مقاومة الانضـغاط للمزيج الإسفلتي بموجب مواصـفات (AASHTO T167-2010) بهدف الحصـول على المزيج المثالي للمكونات . يجب أن يكون الحد الأدنى لمقدار قيمة الانضـــغاط ومقدار ثبات مارشـــال بموجب الجدول الآتي وذلك بعد المعالجة بالهواء لمدة (٧) أيام .

خواص المزيج الإسفلتي

الخواص	قاعدة التبليط (التربة) SUB – GRADE	طبقة تحت الأساس SUB- BASE
مقاومة الانضغاط في درجة حرارة ٢٥س° Compressive Strength	١ نيوتن\مم^2 1N\mm^2	٢ نيوتن\مم^2 2N\mm^2
قـــوة ثبات مارشـال فـــي درجة حرارة ٦٠س° Marshall stability	١ كيلو نيوتن 1kN	٢ كيلو نيوتن 2kN

لا يقل دليل القوة المتبقية عن ٧٠٪ عند الفحص بموجب (AASHTO T165-2006)

ثالثاً : الحدل

بعد أكمال فرش المزيج وإعطائه الشكل المقرر يباشر بالحدل باستعمال الحادلات المطاطية إلى أن يتم حدل الأسـاس بصـورة منتظمة والحصـول على مقاومة الانضـغاط غير المحصـور المطلوبة بموجب المواصـفات لتتناسب مع الإثقال المرورية المتوقعة . يمكن إزالة اثر الإطارات من السطح النهائي باستخدام حادلة حديدية مزدوجة (Tandem) .

تثبيت طبقة التربة النهائية أو تحت الأساس بالإسفلت
Bitumen Stabilised Sub grade or Subbase
المواصفات العامة للطرق والجسور (SORB \R6G)
وتعديلاتها لسنة ١٩٩٩ و ٢٠٠٣

رابعاً : المعالجة

تعتمد الحاجة إلى المعالجة على نوع المادة الرابطة الإسفلتية المستخدمة ، ففي حالة الإنشاء بأسلوب المزج الموقعي وبعد عملية المزج تترك التربة المثبتة بدون حدل لفترة محددة حتى يتم تبخر المواد المتطايرة ، ان هذه التهوية قبل الحدل تزيد من الثبات وتقلل من امتصاص الماء خاصة بالنسبة للرمل الناعم عندما تكون درجة الحرارة قليلة كما أن المعالجة بعد الحدل تساعد على تبخر المواد المتطايرة ويعتمد ذلك على نوع المادة الإسفلتية الرابطة المستخدمة ، يرش سطح الطبقة النهائية بمادة البرايم كوت(Prime Coat) للتحصين ضد الخدش قبل فرش طبقات المزيج الإسفلتي أو الاكساء .

خامساً : الفحوص

تؤخذ النماذج من جهاز المزج ومن موقع العمل لتدقيق مدى مطابقة المزيج لمتطلبات معادلة المزج وكذلك تدقيق درجات الحرارة .

أ- فحوص المواد الإسفلتية الرابطة : يتم فحص الإسفلت المخفف (Cut Back Bitumen) بموجب المواصفات الآتية :

النمذجة	AASHTO T40-2012
التقطير	AASHTO T78-2015
درجة الوميض	AASHTO T79-2012
اللزوجة Saybolt –Furol	AASHTO T72-2015
اللزوجة Kinematic Viscosity	AASHTO T201-2015
اللزوجة المطلقة Absolute Viscosity	AASHTO T202-2010
المستحلب القيري موجب الشحنة نوع Cationic يفحص بموجب	AASHTO T59-2015

ب- النمذجة

ان تهيئة العينات القياسية لمزيج التربة المثبت بالإسفلت يتم بموجب المواصفات ASTM D4223-2012 عند استخدام حبيبات التربة الناعمة والإسفلت المستحلب أو المخفف .

١- سيت واحد على الأقل مكون من ثلاث نماذج يجب أن تؤخذ لكل ٢٥٠٠م٢ مباشرة بعد انتهاء الحدل .

٢- يتم إجراء الفحوصات الآتية لكل ٥٠٠٠ م٢ أو لكل يوم عمل :

- تفحص مكونات المزيج بطريقة الاستخراج (Extraction) بموجب المواصفة AASHTO T164-2014
- لغرض فحوص مقاومة الانضغاط وقوة ثبات مارشال ، تؤخذ النماذج قبل الحدل .
- تفحص الطبقة المثبتة بعد إكمال الحدل لتدقيق الكثافة الموقعية والسمك بموجب المواصفة AASHTO T191-2014 ويجب أن لا تقل الكثافة الموقعية عن ٩٥٪ من الكثافة الكلية (Bulk Density) المختبرية .
- جميع الخصائص يجب أن تخضع للمتطلبات الواردة ضمن فقرة(ثانياً)(مكونات المزيج)

طبقة تحت الأساس من الرمل والحصى
Subbase Course
المواصفات العامة للطرق والجسور(SORB \R6)
وتعديلاتها لسنة ١٩٩٩ و ٢٠٠٣

أولاً : المواد

تكون المواد من مزيج الرمل والحصى المتدرج والمطابق لما يأتي:

1- **المواد الخشنة (المتبقية على منخل رقم ١٠ (٢مم)) .**

أ- يجب أن تكون المواد الخشنة متكونة من جزيئات صلبة ،متينة ،خالية من المواد لغريبة .

ب- لا تتجاوز نسبة التآكل ٤٥٪ عند فحصها بموجب (AASHTO T96-2015) .

2- **المواد الناعمة (العابرة من منخل رقم ١٠ ، ٢مم)**

أ- لا تزيد نسبة المـــواد العضوية على ٢٪عنـــد فحصها بموجب فحص رقـم ٣ مـــن المواصـــفة B.S.1377-3-1990 ولا تزيد نســـبة الكتل الطينـة على٠,٢٥ ٪ بموجـب AASHTO T112-2012

ب- يجب أن تحقق المـواد العابـــرة مـن منخل رقم ٤٠(٠,٤٢٥ مم) عنـد تهيئتـها بموجب AASHTO T146-2013المتطلبات الآتية :

الخاصية	طريقة الفحص	الحد الأعلى	للأكتاف (الحد الأعلى)
حد السيولةLL	AASHTO T89-2010	٢٥٪	٣٥٪
دليل اللدونةPI	AASHTO T90-2008	٦ ٪	(٤-٩) ٪

ب- يجب أن لا تزيد نســبة العابر من منخل رقم ٢٠٠(٠,٠٧٥مم) على ٣/٢ الجزء العابر من منخل رقم ٤٠ (٠,٤٢٥ مم) .

1- **الأملاح القابلة للذوبان :** يجب أن لا تزيد نسبة الأملاح القابلة للذوبان على ١٠٪ .

2- **الكبريتات :** يجب أن لا تزيد نسـبة الكبريتات(SO_3)عن ٥٪ وزناً عند فحصـها بموجب فحص رقم ٩ من المواصفة B.S1377-3-1990(أي ان محتوى الجبس يساوي ١٠,٧٥ ٪)

3- **التدرج :** يكون تدرج المواد لما تحت الأساس بموجب الجدول (١) الآتي :

جدول (١) : تدرج مواد طبقة تحت الأساس

مقاس المنخل الأمريكي		النسبة المئوية للمواد العابرة (وزناً)			
مم	إنج	النوع A	النوع B	النوع C	النوعD
٧٥	٣	١٠٠	-	-	-
٥٠	٢	١٠٠-٩٥	١٠٠	-	-
٢٥	١		٩٥ – ٧٥	١٠٠	١٠٠
٩,٥	٨\٣	٦٥ -٣٠	٧٥ – ٤٠	٨٥ – ٥٠	١٠٠ – ٦٠
٤,٧٥	رقم ٤	٥٥ -٢٥	٦٠ – ٣٠	٦٥ – ٣٥	٨٥ – ٥٠
٢,٣٦	رقم ٨	٤٢- ١٦	٤٧ – ٢١	٥٢ – ٢٦	٧٢ – ٤٢
٠,٣٠	رقم ٥٠	١٨ - ٧	٢٨ – ١٤	٢٨ – ١٤	٤٢ – ٢٣
٠,٠٧٥	رقم ٢٠٠	٨ – ٢	١٥ - ٥	١٥ -٥	٢٠ - ٥

تدرج الركام المستخدم في العمل يجب إن لا يتراوح بين الحد الأدنى لمنخل والحد الأعلى للمنخل المجاور بل يجب إن يكون بتدرج متناسق

طبقـــة تحت الأســـاس مـــن الرمل والحصـــى
Subbase Course
المواصفات العامة للطرق والجسور(SORB \R6)
وتعديلاتها لسنة ١٩٩٩ و ٢٠٠٣

٦- **نسبة التحمل الكاليفورني:** لا تقل نسبة التحمل الكاليفورني (CBR) عن (٣٥)٪ للنوع B و(٣٠)٪ للنوع C و(٢٠)٪ للنوع D عند كثافة قدرها (٩٥)٪ من الكثافة العظمى الجافة وبموجب مواصفة الفحص ASTM D1883-2011 والفحص AASHTO T180-2015 والفحص ASTM D 1557-2012

ثانياً : الحدود المناخية
يجب أن لا تفرش المواد عندما تكون درجة الحرارة منخفضة إلى ٣س° أو أقل .

ثالثاً : الفرش
عندما يتجاوز سمك طبقة ما تحت الأساس (٢٠سم) يمكن ان ينشأ على طبقتين متساويتي السمك أو أكثر اعتماداً على معدات الرص المتوفرة .

رابعاً : الحدل
يجب حدل كل طبقة بحيث لا تقل كثافتها عن(٩٥٪) من الكثافة العظمى الجافة بموجب الفحص AASHTO T180-2015

خامساً : الانحراف في منسوب السطح
يجب أن يكون سطح كل طبقة من طبقات تحت الأساس صقيلاً ومنتظماً وموازياً للسطح النهائي للطريق .ولا يزيد الانحراف عن (٢سم) عند الفحص بمسطرة طول (٤م) .

طبقة الأساس من الحجر الجيري المكسر والحصى المكسر وحجر المكادام المحدول بالاهتزاز
المواصفات العامة للطرق والجسور(SORB \R7)
وتعديلاتها لسنة ١٩٩٩ و ٢٠٠٣
أ- طبقة الأساس من الحجر الجيري المكسر والحصى المكسر

أولاً : الركام

ان الركام المكون للطبقة يجب أن يكون

أ- سليماً وصلداً

ب- ذا ديمومة عالية

ج- خالياً من المواد الرقيقة والمستطيلة والرخوة والمتآكلة أو أية مواد أخرى غير مقبولة .

ثانياً : التدرج

الفحص يتم بموجب المواصفة AASHTO T27 -2014 ومطابقاً لمتطلبات الجدول لاحقاً :

مقاس المنخل (مم)	Imperial	النسبة المئوية العابرة وزناً
٣٧,٥	"١,٥	١٠٠
٢٥	"١	١٠٠ – ٨٠
١٢,٥	"٠,٥	٨٠ - ٥٠
٤,٧٥	رقم ٤	٦٠ - ٣٠
٠,٤٢٥	رقم ٤٠	٣٠ – ١٠
٠,٠٧٥	رقم ٢٠٠	❁١٥ - ٥

❁ (١)يجب أن لا يتجاوز الجزء العابر من منخل مقاس ٠,٠٧٥ مم(رقم٢٠٠) أكثر من ٦٠٪ من الجزء العابر من منخل مقاس ٠,٤٢٥ مم (رقم ٤٠).

❁ (٢) عند استخدام حصى مكسر يجب أن تكون حدود العابر من المنخل مقاس (٠,٠٧٥) مم (٥-١٢) ٪.

ثالثاً : نسبة التكسير

يجب أن تحتوي المواد المتبقية على منخل مقاس٤,٧٥ مم(رقم٤)على نسبة من الركام المكسر لأكثر من وجه واحد وبنسبة لا تقل عن (٧٥)٪ وزناً .

طبقة الأساس من الحجر الجيري المكسر والحصى المكسر وحجر المكادام المحدول بالاهتزاز
المواصفات العامة للطرق والجسور(SORB \R7)
وتعديلاتها لسنة ١٩٩٩ و ٢٠٠٣

رابعاً : نسبة التآكل الميكانيكي

الفحص يتم بموجب AASHTO T96-2015 يجب أن لا تتجاوز ٤٥٪

خامساً : المواد الناعمة

أ- المواد العابرة من منخل مقاس ٢مم(رقم١٠) يجب أن تكون من الحجر الجيري أو الحصى المكسر وخالية من المواد الطينية أو المواد الغريبة أو العضوية .

ب- المواد العابرة من منخل مقاس (٠,٤٢٥) مم والتي يتم تهيئتها بموجب المواصفة AASHTO T146-2013 وفحصها حسب المواصفات لاحقاً يجب أن توافق ما يأتي:

الفحص	مواصفة الفحصAASHTO	الحد الأعلى
حد السيولة	T89-2010	٢٥٪
دليل اللدونة	T90-2008	٤٪

سادساً : محتوى الجبس

الفحص يتم بموجب المواصفة B.S 1377 -3-1990 Test No.9 ويجب أن لا يزيد محتوى الجبس في الحصى المكسر بدلالة SO_3 عن (٥) ٪ وزناً .

سابعاً : نسبة التحمل الكاليفورني

الفحص يتم بموجب المواصفة ASTM D1883-2016 لنسبة (٩٥)٪ من الحدل المعدل Modified Proctor يجب أن لا تقل قيمة المعامل عن (٨٠) ٪ .

ثامناً فحص الثبات Soundness Tests

الفحص يتم بموجب المواصفة AASHTO T104-2011 يجب أن لا يزيد مقدار الفقدان وزناً عن(١٢٪)عندما يتم تعريض الركام إلى (٥) دورات لمحلول كبريتات الصوديوم ولايزيد مقدار الفقدان أيضا عن(١٨٪)عندما يتم تعريض الركام إلى(٥) دورات لمحلول كبريتات المغنيسيوم .

طبقة الأساس من الحجر الجيري المكسر والحصى المكسر وحجر المكادام المحدول بالاهتزاز
المواصفات العامة للطرق والجسور(SORB \R7)
وتعديلاتها لسنة ١٩٩٩ و ٢٠٠٣

ب- طبقة الأساس من حجر مكادام المحدول بالاهتزاز

المتطلبات لحجر مكادام هي نفس المتطلبات للحجر والحصى المكسر مع الاختلافات المدرجة لاحقاً :

اولاً : الركام المكون لحجر مكادام

المواد المكونة لحجر مكادام يجب أن تشمل مايأتي :

أ- ركام خشن : ويتكون من الحجر الجيري المكسر أو الحصى المكسر أو أي نوع من الركام المكسر بحيث يكون هذا الركام :

- نظيفاً
- خشن الملمس
- ذا ديمومة عالية
- خالياً من قطع الركام المستطيلة والنحيفة والرخوة والمتآكلة
- خالياً من المواد الغرينية
- أذا تم استخدام حصى مكسر فيجب أن لا تقل نسبة التكسير فيه عن ٧٥٪

ب- ركام ناعم : ويتكون من المواد الناتجة عن تكسير الحجر الجيري ، بحيث يكون هذا الركام :

- نظيفاً
- خشن الملمس
- ذا ديمومة عالية
- خالياً من الأوساخ والمواد الغريبة

ثانياً : الركام الخشن والناعم يجب أن يحقق المتطلبات الآتية :

1- **التدرج :**-الفحص يتم بموجب المواصفة AASHTO T27-2014 ومطابقاً لمتطلبات الجدول لاحقاً :

مقاس المنخل (مم)	النسبه المئويه العابرة وزنا	
	الركام الناعم	الركام الخشن
٦٣	-	١٠٠
٥٠	-	١٠٠ – ٩٠
٣٧,٥	-	٧٠ – ٣٥
٢٥	-	صفر – ١٥
١٢,٥	-	صفر - ٥
٩,٥	١٠٠	-
٤,٧٥	١٠٠ – ٨٥	-
٠,١٥	٣٠ – ١٠	-

2- **فحص التآكل الميكانيكي**

الفحص يتم بموجب المواصفة AASHTO T96-2015 والتآكل يجب أن لا يزيد عن ٤٥٪

3- **فحص الثبات (Soundness Test)**

الفحص يتم بموجب المواصفة AASHTO T104-2011 يجب أن لا يزيد مقدار الفقدان وزناً عن ١٢٪ عندما يتم تعريض الركام إلى ٥ دورات لمحلول كبريتات الصوديوم . ولا يزيد مقدار الفقدان أيضا عن ١٨٪ عندما يتم تعريض الركام إلى ٥ دورات لمحلول كبريتات المغنيسيوم .

طبقة البرايم القيرية
Bituminous Prime Coat
المواصفات العامة للطرق والجسور (SORB \R8A) وتعديلاتها لسنة ١٩٩٩ و ٢٠٠٣

أولاً : المواد الرابطة القيرية Bituminous Binder

تكون مما يأتي :

أ- قير مخفف متوسط الإنضاج نوع MC 30

ب- قير مخفف متوسط الإنضاج نوع MC 70

ت- قير مخفف متوسط الإنضاج نوع MC 250

وفق المواصفة AASHTO M82-2012 المعروضة في الجدول (١) في الملحق ، يتم انتاج المواد آنفاً بمزج قير من صنف اختراق ٨٥\١٠٠ مع نفط كورا (GORA Kerosene)

ثانياً : خواص المواد الرابطة القيرية

أ- خالية من الماء

ب- عدم حصول انفصال في المكونات قبل الاستعمال

ثالثاً : تجري الفحوص بموجب مواصفات AASHTO القياسية وكما يأتي :

1-	النمذجة	T40-2012
2-	محتوى الماء	T55-2006
3-	اللزوجة(سايبولت)	T72-2015
4-	التقطير	T78-2015
5-	نقطة الوميض	T79-2012
6-	الفحوصات على المتبقي بعد التقطير	
	النفاذية	T49-2015
	السحب	T51-2013
	الذوبان	T44 - 2014
7-	اللزوجة الكينماتية	T201-2015
8-	التبقع	T102-2009

رابعاً : نسب المزج

إن المكونات التقريبية للقير المخفف هي جزء واحد من النفط الأبيض إلى واحد ونصف من الاسـمنت الإسفلتي مقاســة بالحجم . كما يمكن أن تكون المــواد الرابطة القيرية من المستحلب القيري موجب الشحنة Cationic Bituminous Emulsion بموجب المواصفة AASHTO M208-2013 ومن صنف CSS-I أو CSS-1h والمعروضة في الجدول رقم (٣) من الملحق .

طبقة البرايم القيرية
Bituminous Prime Coat
المواصفات العامة للطرق والجسور (SORB \R8A) وتعديلاتها لسنة ١٩٩٩ و ٢٠٠٣

خامساً : النمذجة والفحوص للمستحلب القيري

يتم أخذ النماذج للمستحلب القيري بموجب المواصفة AASHTO T40-2012وتجري الفحوص وفق المواصفة AASHTO T59-2015 وكذلك AASHTO M208-2013

سادساً : الكميات المستعملة

كمية المواد المستعملة يجب أن ترش بمعدل لا يقل عن(٠,٥) لتر\م^{٢} ولا يزيد على (١,٢) لتر\م^{٢} لطبقة الأساس ، ان الكميات الحقيقية المستعملة يمكن ان تتغير لتناسب حالات الموقع ويجري إقرار ذلك من قبل ممثل المهندس المقيـم ، أن المستحلب القيري موجب الشحنة يجب أن يستعمل بحيث يؤمن وجـود قيـر فوق سطح طبقة الأسـاس بما لا يقل عن (٠,٦٠) لتر\م^{٢} ولايزيد عـن (١,٢٠) لتر \ م^{٢} .

سابعاً : محددات الطقس

عند فرش طبقة البرايم يجب أن يؤخذ بنظر الاعتبار مايأتي :

1- لا يمكن وضع طبقة البرايم القيرية الا عندما يكون السطح جافاً أو يحتوي على رطوبة قليلة بحيث يضمن توزيع منتظم واختراق (تغلغل) داخل الطبقة .
2- لا يمكن وضع طبقة البرايم أذا كانت درجة حرارة الجو أقل من(١٥س°) .

ثامناً : تهيئة السطح

1- يتم إزالة كافة الأوساخ والمواد العالقة والغبار من على السطح قبل وضع طبقة البرايم باستخدام الهواء المضغوط والمكانس التي تعمل بطاقة المكائن واليدوية أيضا .
2- أذا كان السـطح جافاً بشـكل كبير أو يحمل غباراً فيجب رش كمية قليلة من الماء على السـطح ثم يمكن بعد ذلك وضع الطبقة القيرية ولكن ليس قبل اختفاء (تبخر)هذا الماء من على السطح .

تاسعاً : وضع المواد الرابطة القيرية

1- بعد فرش طبقة البرايم القيرية يتم ترك السـطح بدون تأثيرات خارجية لفترة من الزمن لغرض الإنضاج لا تقل عن ٢٤ ساعة .
2- يمكن زيادة هذه الفترة لضـمان الاختراق داخل طبقة الأسـاس وتهوية المواد المتطايرة من طبقة البرايم .
3- في المناطق التي وضع عليها مواد رابطة قيرية فائضة عن الحاجة ، يتم فرش رمل نظيف على تلك البقع لغرض تنشيف السطح .

عاشراً : صيانة السطح المفروش

يتم صيانة السطح الذي عليه وضع طبقة البرايم قبل وضع طبقة الخرسانة الإسفلتية الآتية فوقه .

طبقة التاك القيرية
Bituminous Tack Coat
المواصفات العامة للطرق والجسور (SORB \R8B) وتعديلاتها لسنة ١٩٩٩ و ٢٠٠٣

أولاً : المواد الرابطة القيرية

تتكون المواد الربطة القيرية مما يأتي :

أ- قير مخفف سريع الإنضاج نوع RC70

ب- قير مخفف سريع الإنضاج نوع RC250

ووفق المواصفة (AASHTO M81-2012) المعروضة في جدول (٢) من الملحق ويتم إنتاج المواد آنفاً بمزج قير من صنف اختراق ١٠٠\٨٥ مع البنزين Cora Standard –Motor Spirit

ثانياً : خواص المواد الرابطة القيرية

1- خالية من الماء

2- عدم حصول انفصال في المكونات قبل الاستعمال

ثالثاً : الفحوص

تجري الفحوص بموجب مواصفات AASHTO القياسية وكما يأتي :

١ ـ النمذجة	T40-2012
٢- محتوى الماء	T55-2006
٣- اللزوجة(سايبولت)	T72-2015
٤- التقطير	T78-2015
٥- نقطة الوميض	T79-2012
٦- الفحوص على المتبقي بعد التقطير	
النفاذية	T49-2015
السحب	T51-2013
الذوبان	T44-2014
٧- اللزوجة الكينماتية	T201-2015
٨- فحص التبقع	T102-2009

رابعاً : نسبة المزج

ان المكونات التقريبية للقير المخفف هي جزء واحد من البنزين إلى جزئين من الاسمنت الإسفلتي مقاسة بالحجم . كما يمكن ان تكون المواد الرابطة القيرية من المستحلب القيري موجب الشحنة Cationic Bituminous Emulsion وبموجب المواصفة AASHTO M208-2013 ومن صنف CSS-1h أو CSS-1 المعروضة في جدول (٣) من الملحق .

طبقة التاك القيرية
Bituminous Tack Coat
المواصفات العامة للطرق والجسور (SORB \R8B) وتعديلاتها لسنة ١٩٩٩ و ٢٠٠٣

خامساً : النمذجة والفحوص للمستحلب القيري

يتم أخذ النماذج للمستحلب القيري بموجب المواصفة AASHTO T40-2012 وتجري الفحوص وفق المواصفة AASHTO M208 -2013 وAASHTO T59 -2015

سادساً : الكميات المستعملة

كمية المواد المستعملة يجب أن ترش بمعدل لا يقل عن ٠,١٥ لتر\م^{٢} ولا يزيد عن ٠,٥لتر\م^{٢} من السطح ويمكن ان تتغير الكميات المستعملة لتناسب حالة الموقع ان المستحلب القيري موجب الشحنة يجب أن يستعمل بحيث يؤمن وجود قير فوق سطح الطبقة بما لا يقل عن ٠,١ لتر\م^{٢} ولا يزيد عن ٠,٣٥ لتر\م^{٢} .

سابعاً :محددات الطقس

عند فرش طبقة التاك يجب الأخذ بنظر الاعتبار مايأتي :-

أ- لا يمكن وضع طبقة التاك القيرية على سطح الطبقة الرابطة أو الأساس إلا أذا كان السطح جافاً وخالياً من الغبار .

ب- لا يمكن وضع طبقة التاك أذا كانت درجة حرارة الجو أقل من ١٥س$^{\circ}$.

ثامناً : تهيئة السطح

يجب إزالة كافة الأوساخ والمواد العالقة والغبار من على السطح قبل وضع طبقة التاك باستخدام المنافخ والمكانس التي تعمل بطاقة المكائن واليدوية أيضا .

تاسعاً : وضع المواد الرابطة القيرية

أ- مباشرة بعد تهيئة السطح يتم وضع طبقة المواد الرابطة القيرية باستخدام المرشات اليدوية بدرجة حرارة ٦٥-٨٥س$^{\circ}$ وبالضغط والكمية المناسبة بحيث يضمن توزيع المواد الرابطة على السطح بشكل منتظم ومتجانس .

ب- يجب وضع طبقة التاك على مسافات صغيرة على الطبقة الرابطة أو السطحية بفترة لا تزيد عن ساعتين قبل فرش الخرسانة الإسفلتية .

ت- يجب التأكد من تبخر المادة المذيبة قبل فرش طبقة الخرسانة الإسفلتية فوق المادة اللاصقة .

ث- المحافظة على السطح المعامل بطبقة التاك في حالة جيدة لحين وضع طبقة الخرسانة الإسفلتية وعدم السماح بحركة مرور وسائط النقل عليه قبل فرش طبقة الخرسانة الإسفلتية .

التبليط بالخرسانة الإسفلتية الساخنة
Hot Mix Asphaltic Concrete Pavement
المواصفات العامة للطرق والجسور (SORB \R9) وتعديلاتها لسنة ١٩٩٩ و ٢٠٠٣

أولاً المواد

١-١- الركام : يكون الركام من نوعية متجانسة مكسر إلى الحجم المطلوب وتكون مواده بالخواص الآتية :
(١) سليمة ، (٢) صلدة ، (٣) ذا ديمومة ، (٤)نظيفة ، (٥) خالية من كرات طينية ومن مواد الركام المغلف بالطين والجبسم ، (٦) خالية من المواد العضوية ومن آية مواد ضارة أخرى، وتخضع للمتطلبات الواردة في الجدول (١) .

جدول (١) : متطلبات الركام

النسبة المئوية للتآكل الميكانيكي للركام ذو مقاس الأكبر من ٢,٣٦ مم	الفحص حسب المواصفة AASHTO T96-2015 للطبقة السطحية ٣٠ حد أعلى للطبقة الرابطة ٣٥ حد أعلى لطبقة الأساس ٤٠ حد أعلى
معامل اللدونة	الفحص حسب المواصفة AASHTO T90-2008 وAASHTO T89-2010 ومهيأ بموجب AASHTO T146-2013 ٤ حد أعلى لمزيج الركام والمواد المالئة (الفلر)
المواد الضارة	الفحص بموجب AASHTO T112-2012 لا تزيد على ٣٪ وزنا

١-٢- الركام الخشن : هو الركام المتبقي على منخل حجم ٤,٧٥ مم ويتكون من الحجر أو الحصى المكسر ويستخدم للطبقة الرابطة أو السطحية أو من الحصى المكسراو غير المكسر أو المركب من الاثنين معاً للطبقة الأساس وبتدرج معين بحيث عندما تمزج مع أجزاء الركام المطلوبة الأخرى والمادة المالئة بنسب ملائمة ينتج مزيج مطابق للتدرج المحدد في الجدول رقم (٦) ويخضع للمتطلبات الواردة في الجدول رقم (٢) .

جدول (٢) : متطلبات الركام الخشن

درجة التكسير	يجب ان يكون ٩٠٪ على الاقل من وزن المواد المتبقية على المنخل حجم ٤,٧٥ مم من النوع المكسر بحيث ان كل قطعة ركام تحتوي على وجه واحد مكسر على الأقل للطبقة الرابطة والسطحية .
دليل الاستطالة والتسطح	الفحص حسب المواصفة ASTM D4791-2010 يجب ان لا تزيد نسبة الجزيئات المسطحة والمستطالة عن ١٠٪ بنسبة (٥) إلى (١) الطول الى السمك
التآكل الكيمياوي Soundness test	الفحص بموجب المواصفة ASTM C88-2013 الركام الخشن عندما يخضع الى (٥) دورات في فحص (التآكل الكيمياوي) يجب أن لايكون الوزن المفقود أكثر من ١٢٪ عند استخدام كبريتات الصوديوم أو ١٨٪ عند استخدام كبريتات المغنيسيوم

١-٣- الركام الناعم : هو الجزء العابر من منخل حجم (٤,٧٥مم)ويجب أن يكون :
(١) نظيفاً ، (٢) خشن الملمس ، (٣) ذا أركان حادة ،(٤) ذا ديمومة،(٥) صلباً (٦) خالياً من المواد العضوية أو المواد الغريبة الضارة ،(٧) عندما يفحص بموجب AASHTO T176-2013 يجب أن يكون مكافئ الرمل لا يقل عن (٤٥٪) ، (٨) في الطبقة السطحية والرابطة يجب أن لا يزيد الرمل الطبيعي المستخدم عن ٢٥٪ من الأجزاء الناعمة المارة من منخل (٢,٣٦مم) .

١-٤- المادة المالئة : تتكون من أية مادة من المواد الآتية
(١) الحجر الجيري أو أي غبار حجر
(٢) سمنت بورتلاند
(٣) نورة مطفأة أو أية مادة خاملة
الخواص(١) نظيفة ،(٢) خالية من تكتل للأجزاء الناعمة ، (٣) جافة وتخضع لمتطلبات التدرج في جدول (٣)،(٤) كمية المادة المالئة يجب أن تكون الكمية الضرورية لتكملة متطلبات التدرج في الخلطة المفترضة .

التبليط بالخرسانة الإسفلتية الساخنة
Hot Mix Asphaltic Concrete Pavement
المواصفات العامة للطرق والجسور (SORB \R9) وتعديلاتها لسنة ١٩٩٩و٢٠٠٣

جدول (٣) : متطلبات المادة المالئة

معامل اللدونة	٤ %حد أعلى ، الفحص حسب المواصفة AASHTO T90-2008	
التدرج	مقاس المنخل مم	النسبة المئوية العابرة وزناً
	٠,٦٠٠ (رقم ٣٠)	١٠٠
	٠,٣٠٠ (رقم ٥٠)	١٠٠ _ ٩٥
	٠,٠٧٥ (رقم ٢٠٠)	١٠٠ - ٧٠

١-٥- السمنت الإسفلتي : يجب أن يكون متجانساً ، خالياً من الماء ، لا يرغو عند التسخين بدرجة حرارة ١٨٠س° مطابقاً لمتطلبات للجداول (٤ ،٥) ويكون ناتج من تكرير النفط الخام

جدول رقم (٤) متطلبات الإسفلت السمنتي المصنف حسب اللزوجة

الخاصية	صنف اللزوجة		
	AC-40	AC-30	AC-20
اللزوجة في ٦٠س° (بويز)	٨٠٠±٤٠٠٠	٦٠٠±٣٠٠٠	٤٠٠±٢٠٠٠
- اللزوجة في ١٣٥س° ،سنتي ستوك (حد أدنى) - الاختراق (١\١٠) مم عند ٢٥س° ، ١٠٠غم ،٥ثا (حد أدنى) - درجة الاتقاد ، COC ، س° (حد أدنى) - الذوبان في محلول تراي كلورو أثليين ٪ (حد أدنى)	٤٠٠ ٤٠ ٢٣٢ ٩٩	٣٥٠ ٥٠ ٢٣٢ ٩٩	٣٠٠ ٦٠ ٢٣٢ ٩٩
الفحص على المتبقي من فحص الصفيحة الرقيقة (بالفرن) - اللزوجة في ٦٠ س° ، بويز (حد أعلى) - الاستطالة (سم) عند ٢٥س° ، ٥سم \ دقيقة (حد أدنى)	٢٠٠٠٠ ٢٥	١٥٠٠٠ ٤٠	١٠٠٠٠ ٥٠

جدول رقم (٥) متطلبات الإسفلت السمنتي المصنف حسب الاختراق

الخاصية	صنف الاختراق		
	٥٠-٤٠	٦٠-٥٠	٧٠-٦٠
١- الاختراق (١\١٠)مم عند ٢٥س° ،١٠٠غم ،٥ثا	٥٠-٤٠	٦٠-٥٠	٧٠-٦٠
٢- الاستطالة في درجة ٢٥س° ، ٥سم \دقيقة(سم)	١٠٠<	١٠٠<	١٠٠<
٣- درجة الاتقاد ، س°	٢٣٢<	٢٣٢<	٢٣٢<
٤- الذوبان في محلول ترايكلوروائيلين(٪)	٩٩<	٩٩<	٩٩<
٥- المتبقي من فحص الصفيحة الرقيقة في الفرن - الاختراق المتبقي (٪ من الأصل) - الاستطالة في درجة ٢٥س° ، ٥سم\دقيقة(سم)	٥٥< ٢٥<	٥٣< ٤٠<	٥٢< ٥٠<

١-٦- المضافات : يمكن استعمال النورة المطفأة أو أية مواد كيمياوية مضافة (مثبتة علمياً) كمواد مانعة للتقشر
النورة المطفأة : يجب أن تكون مطابقة للمواصفة AASHTO M 216-2012

الاستعمال :

1- تضاف بشكل جاف بنسبة ١,٥ ٪ من وزن الركام
2- النظام الذي يضيف النورة المطفأة الى الركام في معمل الإسفلت يجب أن يضمن حصول خلط متجانس بحيث لا تضاف كميات كبيرة أو متقطعة

التبليط بالخرسانة الإسفلتية الساخنة
Hot Mix Asphaltic Concrete Pavement
المواصفات العامة للطرق والجسور (SORB \R9) وتعديلاتها لسنة ١٩٩٩و٢٠٠٣

ثانياً : تركيب المزيج

٢-١- مكونات المزيج: يتكون المزيج من (الركام الخشن– الركام الناعم– المادة المالئة – الاسمنت الإسفلتي – المواد المضافة).

٢-٢- التدرج : يكون المزيج مطابقاً للجدول لاحقاً بحيث لا يتذبذب تدرج الركام على الحد الأدنى لمنخـــل معين وعلى الحد الأعلى للمنخل التالي.

جدول (٦) : متطلبات تدرج مزيج الركام

صنف الخرسانة الإسفلتية	I	II	IIIA	IIIB
استعمال الخلطة	طبقة الأساس	الطبقة الرابطة	الطبقة السطحية	
مقاس المنخل مم / إنج	٪ نسبة العابر بالنسبة للوزن الكلي للركام + المادة المالئة			
٣٧,٥ / ١,٥	١٠٠			
٢٥ / ١	١٠٠-٩٠	١٠٠		
١٩ / ٤\٣	٩٠-٧٦	١٠٠-٩٠	١٠٠	
١٢,٥ / ٢\١	٨٠-٥٦	٩٠-٧٠	١٠٠-٩٠	١٠٠
٩,٥ / ٨\٣	٧٤-٤٨	٨٠-٥٦	٩٠-٧٦	١٠٠-٩٠
٤,٧٥ / رقم ٤	٥٩-٢٩	٦٥-٣٥	٧٤-٤٤	٨٥-٥٥
٢,٣٦ / رقم ٨	٤٥-١٩	٤٩-٢٣	٥٨-٢٨	٦٧-٣٢
٠,٣ / رقم ٥٠	١٧-٥	١٩-٥	٢١-٥	٢٣-٧
٠,٠٧٥ / رقم ٢٠٠	٨-٢	٩-٣	١٠-٤	١٠-٤
الاسمنت الإسفلتي ٪ (من الوزن الكلي)	٥,٥-٣	٦-٤	٦-٤	٦-٤

ثالثاً : معادلة المزج Job Mix Formula(J.M.F)

٣-١- التغايرات المسموحة: التغايرات المسموحة في المعادلة تكون حسب الجدول (٧) :

جدول (٧) : التغايرات المسموحة في معادلة المزج

مقاس الركام أو مكونات الخليط	التغايرات٪
الركام العابر من منخل ٤,٧٥ مم أو أكبر	± ٦٪
الركام العابر من منخل ٢,٣٦مم-٠,٣ مم	± ٤٪
المادة المالئة العابرة من منخل ٠,٠٧٥ مم (رقم ٢٠٠)	± ٢٪
نسبة الإسفلت	± ٠,٣٪
درجة حرارة المزج	± ١٥س°

٣-٢- فحص الخلطـــــة الإســـــفلتية بموجب معادلة المزج : الخلطـــــة الإسفلتية يجب أن تطابق خصائص الموجودة في الجدول (٨) عندما يتم رصها بـ٧٥ ضربة على كل وجـــه باستخدام مطرقة مارشال القياسية .

التبليط بالخرسانة الإسفلتية الساخنة
Hot Mix Asphaltic Concrete Pavement
المواصفات العامة للطرق والجسور (SORB \R9) وتعديلاتها لسنة ١٩٩٩و٢٠٠٣

جدول (٨) : خصائص الخلطة الإسفلتية

الخاصية	طبقة الأساس	الطبقة الرابطة	الطبقة السطحية
المقاومة ضـــد الزحف اللدن (ASTM D6926-2010 & D6927-2015) ٧٥ ضربة لكل وجه - قوة ثبات مارشال (KN) (حد أدنى) - زحف مارشال (مم)	٥ ٢-٤	٧ ٢-٤	٨ ٢-٤
نسبة الفراغات في نماذج مارشال٪	٣-٦	٣-٥	٣-٥
نسبة الفراغات في الركام المعدني ٪ (حد ادنى)	١٢	١٣	١٤
الضغط في حالة الغمر في الماء بموجب(ASTM D 1075 \2005 - دليل القوة المتبقية٪ (حد أدنى)	٧٠	٧٠	٧٠

رابعاً : المعدات المستخدمة

٤-١- المعدات بشكل عام : يجب أن تكون كافة المعدات والمكائن المستخدمة في إنجاز العمل أما جديدة أو مستعملة وبحالة جيدة .

٤-٢- معمل مزج الإسفلت Asphalt Mixing Plant : ينتج مزيج إسفلتي ضمن معادلة المزج ويكون إما من النوع الوزني أو من النوع الحجمي ذي المزج المستمر .

٤-٣- معدات الحدل Compaction Equipment : يتم استخدام الحالات الآتية :

١- حادلات ذات الإطارات الفولاذية الملساء (Smooth- Steel Wheeled Rollers)

٢- الحادلات ذات الإطارات المطاطية المزدوجة (Multi-Wheeled Pneumatic Tyred Rollers)

٣- الحادلات الهزازة Vibrating Rollers

خامساً – تهيئة سطح التبليط

٥-١- التهيئة : قبل وضع طبقة الإسفلت على السطح المراد تبليطه يجب أن يكون استوائه عند فحصه بمسطرة بطول ٤ م يطابق الجدول لاحقاً :

الطبقة	أعلى فرق في الاستواء
السطحية	٦ مم
الرابطة	١٠ مم

٥-٢- حالات أخرى : في حالة وجود مناطق موضعية غير منتظمة (مستوية) بفرق استواء أكثر من ٢٠ مم يتم وضع مزيج من الخرسانة الإسفلتية في تلك المناطق وبعد الحدل يتم فحص السطح بواسطة المسطرة (٤ م) بحيث يطابق الجدول السابق الذكر .

٥-٣- السطوح الخرسانية : عند أكساء سطح خرساني يتم ملئ مفاصل التمدد والشقوق فيه باستخدام مركب إســـفلتي خاص بملئ المفاصـــل . والذي يجب أن يطابـــق المواصـــفة B.S.2499 Class A , Grade I and II

التبليط بالخرسانة الإسفلتية الساخنة
Hot Mix Asphaltic Concrete Pavement
المواصفات العامة للطرق والجسور (SORB \R9) وتعديلاتها لسنة ١٩٩٩و٢٠٠٣

سادساً : الفرش والإنهاء

درجة حرارة المزيج الإسفلتي : درجة حرارة المزيج الإسفلتي عند وضعه في الفارشة يجب أن تكون وفق الجدول لاحقاً

الطبقة	درجة الحرارة
السطحية	١٣٠ س° (حد أدنى)
الرابطة والأساس	١٢٠ س° (حد أدنى)

سابعاً – الحدل الموقعي

٧-١- نوع الحادلة : يتم حدل كل من الطبقة الرابطة والسطحية باستخدام حادلات من النوع الموجود في الجدول لاحقاً :

الوزن	نوع الحادلة	عرض الاسطوانة
٨٠٠٠-١٠٠٠٠ كغم	حادلات فولاذية Smooth Steel Wheeled Roller	لا يقل عن ٤٥سم
٨٠٠٠-١٠٠٠٠ كغم	Multi- Wheeled Pneumatic-Tyred Roller	-
على أن يتم حدل الوجه النهائي للتبليط بواسطة حادلات فولاذية ملساء Smooth Steel Wheeled Roller		

٧-٢- درجة الحرارة : لا يسمح للحادلة بالتوقف أو المرور على سطح التبليط التي درجة حرارته ما زالت أكثر عن ٧٠س °

٧-٣- فحص نسبة الحدل : يتم قياس كثافة التبليط الإسفلتي بواسطة :

1- قياس كثافة اللباب المأخوذ من الخرسانة الإسفلتية للتبليط وحسب المواصفة AASHTO T166-2013

2- الطريقة النووية وحسب ASTM D2950-2014

ويتم مقارنة هذه الكثافة مع الكثافة المختبرية لنماذج مارشال محضرة بواسطة دق كل وجه من قالب مارشال ٧٥ طرقة وحسب مايأتي :

نوع العمل	نسبة الحدل
١- للطرق الاعتيادية	٪ ٩٧≤
٢- لطرق المرور السريع والجسور ومقترباتهم على مسافة ٢٠٠ م من كل جهة والتقاطعات	٪ ٩٨ ≤

التبليط بالخرسانة الإسفلتية الساخنة
Hot Mix Asphaltic Concrete Pavement
المواصفات العامة للطرق والجسور (SORB \R9) وتعديلاتها لسنة ١٩٩٩و٢٠٠٣

ثامناً – محددات الطقس Weather Limitations

حالة السطح ودرجة حرارة الهواء :

- يتم توقف فرش طبقات التبليط بالخرسانة الإسفلتية في الحالات الآتية :-
  - وجود مياه متجمعة فوق السطح
  - السطح متجمد
  - السطح مغطى بالجليد او الثلج
  - درجة حرارة الهواء (٥ س°) وتميل الى الانخفاض
  - يكون الجو رطباً ويهدد بالاستمرار بذلك لفترة طويلة
- يتم الاستمرار بفرش طبقات التبليط بالخرسانة الإسفلتية عندما تكون درجة حرارة الهواء (٥ س°) وتميل الى الصعود
- عند هبوط درجة حرارة الهواء عن (١٥ س°) يجب اتخاذ إجراءات مناسبة للحفاظ على درجة حرارة مزيج الخرسانة الإسفلتية ابتداءاً من نقلها من معمل الإسفلت ولحين فرشها على سطح الطريق بحيث تكون درجة حرارة المزيج الإسفلتي تلائم عملية الحدل.

تاسعاً – نعومة سطح التبليط .

بعد إكمال الحدل النهائي للتبليط يجب أن يكون سطح التبليط ناعماً وان أية تغايرات في السطح تزيد عن الحدود المسموح بها وتؤدي إلى تجمع المياه يجب أن تزال وتفرش طبقة تبليط جديدة محلها بدون كلفة إضافية الحد الأعلى المسموح به لتغاير المقطع العرض (± ٠,٤) ٪

عاشراً – سمك طبقات التبليط

يجب اتخاذ الإجراءات الآتية في حالة وجود نقص في سمك التبليط وكالتالي :

النقص في السمك	الإجراءات
أقل من ٣ مم	مقبول
أكثر من ٣ مم	غير مقبول (بشكل عام)
٣- ١٠ مم	يمكن قبوله مع خصم سعر
أكثر من ١٠ مم	يتم استبدال الطبقة بدون كلفة اضافية

حادي عشر – حالة سطح التبليط

يجب أن يتصف سطح التبليط بالخصائص الآتية :-

أ- متجانس وخشن الملمس

ب- غير منفذ للماء

ت- المفاصل محدولة بشكل جيد واتصالها بالتبليط القديم يجب أن يكون بشكل جيد أيضا

ث- لا يحوي السطح على نزف إسفلتي

ج- سطح التبليط يكون مستقراً وخالياً من الأخاديد والفطور والتفتت

التبليط بالخرسانة الإسفلتية الساخنة
Hot Mix Asphaltic Concrete Pavement
المواصفات العامة للطرق والجسور (SORB \R9) وتعديلاتها لسنة ١٩٩٩و٢٠٠٣

ثاني عشر – استوائية سطح التبليط

عمق التبليط : العمق العمودي للتبليط بين أي سطحين للتبليط يجب أن يخضع للجدول التالي :-

الطبقة	التفاوت المسموح به
السطحية	± ٤ مم
الرابطة	± ٦ مم
الأساس	+ ٨-٢٠ مم
تحت الأساس	+ ١٠-٢٠ مم

ثالث عشر – انتظام سطح التبليط

١٣-١- أن انتظام سطح التبليط بالاتجاه الطولي للطبقة السطحية والرابطة يجب أن يكون خاضعاً للجدول التالي ولمسافة ٣٠٠م

الحد الاعلى المسموح به لانتظامية سطح التبليط

الانتظامية❁ / الطبقة	٤-٥,٩ مم	٦-١٠ مم
الطبقة السطحية	٢٠	٢
الطبقة الرابطة والأساس	٤٠	٣

❁ المقصود بعـــدم الانتظامية هـــــو التغاير في مستوى سطح التبليط مقاساً بواسطة مسطرة مســـتقيمة الحافـــة والمتدحرجة على عجلات. على طول اي خط موازٍ الخط الوسطي للطريق لأن عـــدم الانتظامية التي تزيد عن ١٠ مم لا يسمح بها.

١٣-٢- انتظام تناسق السطح بالاتجاه العرضي : يقاس انتظام السطح بالاتجاه العرضي بواسطة مسطرة بطول ٤ م بشـــكل عمودي على الخط الوســـطي للطريق. ويجب أن لا يزيد أعلى تغاير لســـطح التبليط تحت حافة المسطرة على ٣ مم.

ملحق الفصل (١٣)
أعمال الطرق

العنوان	المواصفة
Cut Back Asphalt(Medium-Curing Type)	AASHTO M82-2012
Cut Back Asphalt(Rapid-Curing Type)	AASHTO M81-2012
Cationic Emulsified Asphalt	AASHTO M208-2013
الرابط الاسفلتي بموجب المواصفة الامريكية	AASHTO M320-2015

جدول (١) : متطلبات أصناف مادة البرايم كوت القيرية بموجب المواصفة الأمريكية (AASHTO M 82-2012)

TABLE 1

	Mc-30		Mc-70		MC-250		MC-800		MC-3000					
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max				
Kinematic -viscosity at 60^{0}C (140^{0}F) mm^2/s[a]	30	60	70	140	250	500	800	1600	3000	6000				
Flash point (Tag , open-cup), ^{0}C (^{0}F)	38 (100)	…	38 (100)	…	66 (150)	…	66 (150)	…	66 (150)	…				
Water , %	…	0.2	…	0.2	…	0.2	…	0.2	…	0.2				
Distillation test :														
Distillation Percentage by volume of total distillate to 360^{0}C(680 ^{0}F)														
to 225 ^{0}C (437 ^{0}F)	…	25	0	20	0	10	…	…	…	…				
to 260 ^{0}C (500 ^{0}F)	40	70	20	60	15	55	0	35	0	15				
to 315 ^{0}C (600 ^{0}F)	75	93	65	90	60	87	45	80	15	75				
Residue from distillation to 360 ^{0}C (680^{0}F), volume percentage of sample by difference	50	…	55	…	67	…	75	…	80	…				
Tests on residue from distillation :														
Absolute viscosity at 60 ^{0}C (140^{0}F)														
Pa.S(P)[b]	30	120	30	120	30	120	30	120	30	120				
	300	1200	300	1200	300	1200	300	1200	300	1200				
[c] Ductility,5cm\min at 25 ^{0}C(77^{0}F),cm^2	100	…	100	…	100	…	100	…	100	…				
Solubility in trichlorethylene ,%	99.0	…	99.0	…	99.0	…	99.0	…	99.0	…				
Spot test (d) with :														
Standard naphtha Negative for all grades														
Naphtha – xylene solvent, % xylene	Negative for all grades													
Heptance –xylene solvent , % xylene	Negative for all grades													

NOTE

a. As an alternate , Saybolt – Furol viscosities may be specified as follows :
Grade MC-30 – Furol viscosity at 25^0 C (77^0 F) – 75 t0 150 sec .
Grade MC-70 – Furol viscosity at 50^0 C (122^0 F) – 60 t0 120 sec .
Grade MC-250 – Furol viscosity at 60^0 C (140^0 F) – 125 t0 250 sec .
Grade MC-800 – Furol viscosity at 82.2^0 C (180^0 F) – 100 t0 200 sec .
Grade MC-3000 – Furol viscosity at 82.2^0 C (180^0 F) – 300 t0 600 sec .

b. In lieu of viscosity of the residue, the specifying agency , at its option , can specify penetration 100 g ; 5g at 25^0 C(77^0 F) of 120 to 250 for Grades MC-30 ,MC – 70 , MC-250 , MC-800 , and MC-3000 , However , in no case will both visocity and penetration be required .

c. If the ductility at 25^0 C(77^{0}F) is less than 100 , the material will be acceptable if its ductility at 15.5^{0}C (60^{0}F) is more than 100 .

d. The use of the spot test is optional.When specified , indicate whether the standard naphtha solvent naphtha -xylene solvent or heptane xylene solvent will be used in determining compliance with the requirement , and also , in the case of the xylene solvents , the percentage of xylene to be used .

جدول (٢) : متطلبات أصناف مادة التاك كوت القيرية بموجب المواصفة الأمريكية (AASHTO M 81-2012)

TABLE 2

	Rc-70		RC-250		RC-800		RC-3000	
	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
Kinematic viscosity at 60^{0}C (140^{0}F)								
mm^2/s^a	70	140	250	500	800	1600	3000	6000
Flash Point (tag open-cup), ^{0}C (^{0}F)	…	…	27(80)	…	27(80)	…	27(80)	…
Water , %	…	0.2	…	0.2	…	0.2	…	0.2
Distillation test :								
Distillation , Percentage by volume of total distillate to 360 ^{0}C (680^{0}F)								
to 190^0 C (374^{0}F)	10	…	…	…	…	…	…	…
to 225^0 C (437^{0}F)	50	…	35	…	15	…	…	…
to 260^0 C (500^{0}F)	70	…	60	…	45	…	25	…
to 315^0 C (600^{0}F)	85	…	80	…	75	…	70	…
Residue from distillation to 360^{0}C(680 ^{0}F) volume percentage of Sample by difference	55	…	65	…	75	…	80	…
Tests on residue from distillation :								
Absolute viscosity at 60 ^{0}C(140^{0}F)								
Pas(p)^b	600	2400	600	2400	600	2400	600	2400
Ductility,5cm\min.at25^{0}C(77^{0}F),cm	100	…	100	…	100	…	100	…
Solubility in trichlorethylene,%	99.0	…	99.0	…	99.0	…	99.0	…
Spot test^c with :								
Standard naphtha					Negative for all grades			
Naphtha – xylene solvent % xylene					Negative for all grades			
Heptane – xylene solvent ,% xylene					Negative for all grades			

NOTE

a. As an alternate , Saybolt – Furol viscosities may be specified as follows :
Grade RC-70 – Furol viscosity at 50^0 C (122^0 F) – 60 t0 120 sec .
Grade RC-250 – Furol viscosity at 60^0 C (140^0 F) – 125 t0 250 sec .
Grade RC-800 – Furol viscosity at 82. ^{0}2 C (180 ^{0}F) – 100 t0 200 sec .
Grade RC-3000 – Furol viscosity at 82.2^0 C (180^0 F) – 300 t0 600 sec .

b. In lieu of viscosity of the residue,the specifying agency,at its option ,can specify penetration at 100 g ; 5s at 25 ^{0}C(77^{0}F) of 80 to120 for Grades RC-70 , RC-250 , RC-800 , and RC-3000 , However , in no case will both viscosity and penetration be required .

c.The use of the spot test is optional . When specified , indicate whether the standard naphtha solvent , naphtha xylene solvent or heptane xylene solvent will be used in determining compliance with the requirement , and also , in the case of the xylene solvents , percentage of xylene to be used .

جدول (٣) : متطلبات أصناف مادة المستحلب الإسفلتي [a] بموجب المواصفة الأمريكية (AASHTO M 208-2013)

TABLE 3

Type	Rapid-Setting				Medium–Setting				Slow-Setting				Quick-Setting	
Crade	CRS-1		CRS-2		CMS-2		CMS-2h		CSS-1		CSS-1h		CQS-1h	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Test on emulsions :														
Viscosity , Saybolt Fural at 25ºC (77ºF) ,s									20	100	20	100	20	100
Viscosity , Saybolt Fural at 50ºC (122ºF) ,s	20	100	100	400	50	450	50	450						
Storage stability test, 24 h , %[b]		1		1		1		1		1		1		
Demulsibility , 35 ml , 0.8 %														
Sodium dioctyl sulfosucianate , %	40		40											
Coating , ability and water resistance														
Coating , dry aggregate					good		good							
Coating , after spraying					fair		fair							
Coating , wet aggregate					fair		fair							
Coating , after spraying					fair		fair							
Particle charge test	positive		positive		positive		positive		positive		positive		positive	
Sieve test, % [b]		0.10		0.10		0.10		0.10		0.10		0.10		0.10
Cement mixing test, %										2.0		2.0		
Distillation:														
Oil distillate, by volume of emulsion, %		3		3		12		12						
Residue, %	60		65		65		65		57		57		57	
Tests on residue from distillation test:														
Penetration , 25ºC (77ºF) , 100 g , 5s	100	250	100	250	100	250	40	90	100	250	40	90	40	90
Ductility , 25ºC (77ºF) ,5cm\min , cm	40		40		40		40		40		40		40	
Solubility in trichloroethylene , %	97.5		97.5		97.5		97.5		97.5		97.5		97.5	

a. Refer to R 5 for typical applications .
b. This test requirement on representive samples may be waived if successful application of the material has been achieved in the field

الرابط الاسفلتي (المستخدم في اعداد مزيج الخرسانية الاسفلتية بطريقة (Super Pave))
بموجب المواصفة الامريكية
AASHTO M320-2015

يجب ان تطابق درجـــات الرابـــــط الاســفلتي المتطلبات فـــي الجدول (١) و (٢)

Table 2—Performance-Graded Asphalt Binder Specification Using Critical Cracking Temperature

Performance Grade	PG 46			PG 52						PG 58						PG 64					
	34	40	46	10	16	22	28	34	40	46	16	22	28	34	40	10	16	22	28	34	40
Average 7-day max pavement design temperature, °C[a]	<46			<52							<58					<64					
Min pavement design temperature, °C[a]	>-34	>-40	>-46	>-10	>-16	>-22	>-28	>-34	>-40	>-46	>-16	>-22	>-28	>-34	>-40	>-10	>-16	>-22	>-28	>-34	>-40
Original Binder																					
Flash point temp, T 48, min °C	230																				
Viscosity, T 316[b] max 3 Pa•s, test temp, °C	135																				
Dynamic shear, T 315[c] $G^*/\sin\delta$[d], min 1.00 kPa test temp @ 10 rad/s, °C	46			52							58					64					
Rolling Thin-Film Oven Residue (T 240)																					
Mass change,[e] max, percent	1.00																				
Dynamic shear, T 315: $G^*/\sin\delta$[d], min 2.20 kPa test temp @ 10 rad/s, °C	46			52							58					64					
Pressurized Aging Vessel Residue (R 28)																					
PAV aging temperature, °C[f]	90			90							100					100					
Dynamic shear, T 315: $G^*\sin\delta$[d], max 5000 kPa test temp @ 10 rad/s, °C	10	7	4	25	22	19	16	13	10	7	25	22	19	16	13	31	28	25	22	19	16
Critical low cracking temp, R 49[g] Critical cracking temp determined by R 49, test temp, °C	-24	-30	-36	0	-6	-12	-18	-24	-30	-36	-6	-12	-18	-24	-30	0	-6	-12	-18	-24	-30

[a] Pavement temperatures are estimated from air temperatures using an algorithm contained in the LTPP Bind program, may be provided by the specifying agency, or by following the procedures as outlined in M 323 and R 35.

[b] This requirement may be waived at the discretion of the specifying agency if the supplier warrants that the asphalt binder can be adequately pumped and mixed at temperatures that meet all applicable safety standards.

[c] For quality control of unmodified asphalt binder production, measurement of the viscosity of the original asphalt binder may be used to supplement dynamic shear measurements of $G^*/\sin\delta$ at test temperatures where the asphalt is a Newtonian fluid.

[d] $G^*/\sin\delta$ = high temperature stiffness and $G^*\sin\delta$ = intermediate temperature stiffness.

[e] The mass change shall be less than 1.00 percent for either a positive (mass gain) or a negative (mass loss) change.

[f] The PAV aging temperature is based on simulated climatic conditions and is one of three temperatures, 90°C, 100°C, or 110°C. Normally the PAV aging temperature is 100°C for PG 58-xx and above. However, in desert climates, the PAV aging temperature for PG 70-xx and above may be specified as 110°C.

[g] For verification of grade, at a minimum perform T 313 at the test temperature and at the test temperature minus 6°C and T 314 at the test temperature. Testing at additional temperatures for T 313 may be necessary if 300 MPa is not bracketed at the initial two test temperatures. Compare the failure stress from T 314 to the calculated induced thermal stress as per R 49. If the failure stress exceeds the induced thermal stress, the asphalt binder is deemed a "PASS" at the specification temperature.

Continued on next page.

Table 1—Performance-Graded Asphalt Binder Specification *(Continued)*

Performance Grade	PG 70						PG 76						PG 82					
	10	16	22	28	34	40	10	16	22	28	34		10	16	22	28	34	
Average 7-day max pavement design temperature, °C[a]	<70						<76						<82					
Min pavement design temperature, °C[a]	≥-10	≥-16	≥-22	≥-28	≥-34	≥-40	≥-10	≥-16	≥-22	≥-28	≥-34		≥-10	≥-16	≥-22	≥-28	≥-34	
Original Binder																		
Flash point temp, T 48, min °C	230																	
Viscosity, T 316:[b] max 3 Pa•s, test temp, °C	135																	
Dynamic shear, T 315:[c] $G^*/\sin\delta$,[d] min 1.00 kPa test temp @ 10 rad/s, °C	70						76						82					
Rolling Thin-Film Oven Residue (T 240)																		
Mass change,[e] max, percent	1.00																	
Dynamic shear, T 315: $G^*/\sin\delta$,[d] min 2.20 kPa test temp @ 10 rad/s, °C	70						76						82					
Pressurized Aging Vessel Residue (R 28)																		
PAV aging temperature, °C[f]	100 (110)						100 (110)						100 (110)					
Dynamic shear, T 315: $G^* \sin\delta$,[d] max 5000 kPa test temp @ 10 rad/s, °C	34	31	28	25	22	19	37	34	31	28	25		40	37	34	31	28	
Creep stiffness, T 313:[g] S, max 300 MPa *m*-value, min 0.300 test temp @ 60 s, °C	0	-6	-12	-18	-24	-30	0	-6	-12	-18	-24		0	-6	-12	-18	-24	
Direct tension, T 314:[g] Failure strain, min 1.0% test temp @ 1.0 mm/min, °C	0	-6	-12	-18	-24	-30	0	-6	-12	-18	-24		0	-6	-12	-18	-24	

[a] Pavement temperatures are estimated from air temperatures using an algorithm contained in the LTPP Bind program, may be provided by the specifying agency, or by following the procedures as outlined in M 323 and R 35.

[b] This requirement may be waived at the discretion of the specifying agency if the supplier warrants that the asphalt binder can be adequately pumped and mixed at temperatures that meet all applicable safety standards.

[c] For quality control of unmodified asphalt binder production, measurement of the viscosity of the original asphalt binder may be used to supplement dynamic shear measurements of $G^*/\sin\delta$ at test temperatures where the asphalt is a Newtonian fluid.

[d] $G^*/\sin\delta$ = high temperature stiffness and $G^* \sin\delta$ = intermediate temperature stiffness.

[e] The mass change shall be less than 1.00 percent for either a positive (mass gain) or a negative (mass loss) change.

[f] The PAV aging temperature is based on simulated climatic conditions and is one of three temperatures, 90°C, 100°C, or 110°C. Normally the PAV aging temperature is 100°C for PG 58-xx and above. However, in desert climates, the PAV aging temperature for PG 70-xx and above may be specified as 110°C.

[g] If the creep stiffness is below 300 MPa, the direct tension test is not required. If the creep stiffness is between 300 and 600 MPa, the direct tension failure strain requirement can be used in lieu of the creep stiffness requirement. The *m*-value requirement must be satisfied in both cases.

Continued on next page.

Table 2—Performance-Graded Asphalt Binder Specification Using Critical Cracking Temperature *(Continued)*

Performance Grade	PG 70					PG 76					PG 82				
	10	16	22	28	34	40	10	16	22	28	34	10	16	22	28	34
Average 7-day max pavement design temperature, °C[a]	<70						<76					<82				
Min pavement design temperature, °C[a]	>-10	>-16	>-22	>-28	>-34	>-40	>-10	>-16	>-22	>-28	>-34	>-10	>-16	>-22	>-28	>-34
Original Binder																
Flash point temp, T 48, min °C	230															
Viscosity, T 316[b] max 3 Pa·s, test temp, °C	135															
Dynamic shear, T 315[c] $G^*/\sin\delta$, min 1.00 kPa test temp @ 10 rad/s, °C	70						76					82				
Rolling Thin-Film Oven Residue (T 240)																
Mass change,[e] max, percent	1.00															
Dynamic shear, T 315: $G^*/\sin\delta$[d], min 2.20 kPa test temp @ 10 rad/s, °C	70						76					82				
Pressurized Aging Vessel Residue (R 28)																
PAV aging temperature, °C[f]	100 (110)						100 (110)					100 (110)				
Dynamic shear, T 315: $G^*\sin\delta$[d], max 5000 kPa test temp @ 10 rad/s, °C	34	31	28	25	22	19	37	34	31	28	25	40	37	34	31	28
Critical low cracking temp, R 49:[g] Critical cracking temp determined by R 49, test temp, °C	0	-6	-12	-18	-24	-30	0	-6	-12	-18	-24	0	-6	-12	-18	-24

[a] Pavement temperatures are estimated from air temperatures using an algorithm contained in the LTPP Bind program, may be provided by the specifying agency, or by following the procedures as outlined in M 323 and R 35.

[b] This requirement may be waived at the discretion of the specifying agency if the supplier warrants that the asphalt binder can be adequately pumped and mixed at temperatures that meet all applicable safety standards.

[c] For quality control of unmodified asphalt binder production, measurement of the viscosity of the original asphalt binder may be used to supplement dynamic shear measurements of $G^*/\sin\delta$ at test temperatures where the asphalt is a Newtonian fluid.

[d] $G^*/\sin\delta$ = high temperature stiffness and $G^*\ \sin\delta$ = intermediate temperature stiffness.

[e] The mass change shall be less than 1.00 percent for either a positive (mass gain) or a negative (mass loss) change.

[f] The PAV aging temperature is based on simulated climatic conditions and is one of three temperatures 90°C, 100°C, or 110°C. Normally the PAV aging temperature is 100°C for PG 58-xx and above. However, in desert climates, the PAV aging temperature for PG 70-xx and above may be specified as 110°C.

[g] For verification of grade, at a minimum perform T 313 at the test temperature and at the test temperature minus 6°C and T 314 at the test temperature. Testing at additional temperatures for T 313 may be necessary if 300 MPa is not bracketed at the initial two test temperatures. Compare the failure stress from T 314 to the calculated induced thermal stress as per R 49. If the failure stress exceeds the induced thermal stress, the asphalt binder is deemed a "PASS" at the specification temperature.

Table 1—Performance-Graded Asphalt Binder Specification

Performance Grade	PG 46			PG 52							PG 58					PG 64					
	34	40	46	10	16	22	28	34	40	46	16	22	28	34	40	10	16	22	28	34	40
Average 7-day max pavement design temp, °C[a]	<46			<52							<58					<64					
Min pavement design temperature, °C[a]	>–34	>–40	>–46	>–10	>–16	>–22	>–28	>–34	>–40	>–46	>–16	>–22	>–28	>–34	>–40	>–10	>–16	>–22	>–28	>–34	>–40
Original Binder																					
Flash point temp, T 48, min °C	230																				
Viscosity, T 316:[b] max 3 Pa•s, test temp, °C	135																				
Dynamic shear, T 315:[c] G*/sinδ,[d] min 1.00 kPa test temp @ 10 rad/s, °C	46			52							58					64					
Rolling Thin-Film Oven Residue (T 240)																					
Mass change,[e] max, percent	1.00																				
Dynamic shear, T 315: G*/sinδ,[d] min 2.20 kPa test temp @ 10 rad/s, °C	46			52							58					64					
Pressurized Aging Vessel Residue (R 28)																					
PAV aging temperature, °C[f]	90			90							100					100					
Dynamic shear, T 315: G* sinδ,[d] max 5000 kPa test temp @ 10 rad/s, °C	10	7	4	25	22	19	16	13	10	7	25	22	19	16	13	31	28	25	22	19	16
Creep stiffness, T 313:[g] S, max 300 MPa *m*-value, min 0.300 test temp @ 60 s, °C	–24	–30	–36	0	–6	–12	–18	–24	–30	–36	–6	–12	–18	–24	–30	0	–6	–12	–18	–24	–30
Direct tension, T 314:[g] Failure strain, min 1.0% test temp @ 1.0 mm/min, °C	–24	–30	–36	0	–6	–12	–18	–24	–30	–36	–6	–12	–18	–24	–30	0	–6	–12	–18	–24	–30

[a] Pavement temperatures are estimated from air temperatures using an algorithm contained in the LTPP Bind program, may be provided by the specifying agency, or by following the procedures as outlined in M 323 and R 35.

[b] This requirement may be waived at the discretion of the specifying agency if the supplier warrants that the asphalt binder can be adequately pumped and mixed at temperatures that meet all applicable safety standards.

[c] For quality control of unmodified asphalt binder production, measurement of the viscosity of the original asphalt binder may be used to supplement dynamic shear measurements of G*/sinδ at test temperatures where the asphalt is a Newtonian fluid.

[d] G*/sinδ = high temperature stiffness and G* sinδ = intermediate temperature stiffness.

[e] The mass change shall be less than 1.00 percent for either a positive (mass gain) or a negative (mass loss) change.

[f] The PAV aging temperature is based on simulated climatic conditions and is one of three temperatures, 90°C, 100°C, or 110°C. Normally the PAV aging temperature is 100°C for PG 58-xx and above. However, in desert climates, the PAV aging temperature for PG 70-xx and above may be specified as 110°C.

[g] If the creep stiffness is below 300 MPa, the direct tension test is not required. If the creep stiffness is between 300 and 600 MPa, the direct tension failure strain requirement can be used in lieu of the creep stiffness requirement. The m-value requirement must be satisfied in both cases.

Continued on next page.

فحص التخدد للخلطة الاسفلتية
بموجب المواصفة البريطانية
B.S EN 12697-22 / 2003 (الطريقة B)

المجـــال :

ان فحص التخدد بموجب هذه المواصفة يحدد قابليـــــة المواد القيريـــــة للتشـــوه تحت الحمـــــل ، وهو قابل التطبيق للخلطات مع حجم أكبر منخل أقل أو يساوي (٣٢)مم .

ويتم الفحص على عينات تم تحضـــيرها في المختبر أو مأخوذة من التبليط وذلك بتكرار مرور عجلة الحمل على العينة بدرجة حرارة ثابتة .

المتطلبات :-

يستمر التخدد (١٠٠٠٠) دورة حمل أو عند ما يصل سمك التخدد (٢٠)مم أيهما أقل .

الفصل (١٤)
الخصائص الهندسية للتربة (الجيوتكنيك)

Contents

- Soil Particle Size Classifation
- Specific Gravity of Some Soils
-Typical Void Ratio , Moisture Content and Dry Unit Weight for Some Soils
-Denseness of a Granular Soil
-Typical values of Liquid Limit & Plastic Limit & Activity of some clay Minerals
-Unified Soil Classification System (USCS)
-Hydraulic conductivity for Various Soils
- Qualitative description of Rocks based on (Rock Quality Designation) (RQD)
-Correction for Standard Penetration Test Number
-Relation between the Corrected N-Values and the Relative Density in Sands and silty sand and gravel
- Approximate Correlation Between Standard Penetration Number (N_{60}), Consistency Index (CI) and Unconfined Compression Strength (q_u)
- Correlation between N_F and σ_o for Granular Soils
- Correlation of Cone Point Resistance (q_c)with Vertical Effective Overburden Pressure(σ_o')and Relative Density (D_r) for Normally Consolidated Quartz Sand
- Correlation of Cone Point Resistance (q_c) with Vertical Effective Overburden Pressure (σ_o') and Angle of Internal Friction (ϕ) for Sand
- Selection of Test Pits and Boreholes
- Selection of Boreholes Depths
- Specification of Geophysical Methods
- Electrical Resistivity Method For Subsurface Investigation
- Seismic Refraction Method For Subsurface Investigation
- Cross Hole Seismic Testing
- Down Hole Seismic Testing
- Rock Quality Designation Of Rock Core
- Ultrasonic Velocity For Rock Samples
-Uniaxial Compression Strength Of Rock Material
- Porosity and Density Determination Of Rock
- Specific Gravity And Absorption Of Rock

References

-Principles of Foundation Engineering by Braja Das-2011
-Principles of Geotechnical Engineering by Braja Das- 2014
-Loke.Dr.M.H,2002,Electrical imaging surveys environmental and engineering studies, practical guide to 2D & 3D surveys.
- Geo-technology–An Introductory Text for Students and Engineers,2011, Journal of Emerging Trends in Engineering and Applied Sciences.
- W. Verwaal and A. Mulder,2001,Rock and aggregate test procedure, laboratory manual.
-P.V.Sharma,2006,geophysical method in geology, Book.
-Geo engineering evaluation of rock masses for crushed rock and cut stones in Khartoum State, Sudan.2008, Journal of Applied Sciences, 8: 823-829.

Some Geotechnical Properties of Soils

1- Soil Particle Size Classifation

	Grain size (mm)			
Name of organization	Gravel	Sand	Silt	Clay
Massachusetts Institute of Technology (MIT)	>2	2 to 0.06	0.06 to 0,002	<0.002
U.S. Department of Agriculture (USDA)	>2	2 to 0.05	0,05 to 0.002	<0.002
American Association Of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)	76.2 to 2	2 to 0.075	0.075 to 0,002	<0.002
Unified Soil Classification System (U.S.Army Corps of Engineers , U.S. Bureau 0f Reclamation and Amrican Socity for Testing and Meterials	76.2 to 4.75	4.75 to 0.075	Fines (i.e., silts and clays) <0.075	

2- Specific Gravity of Some Soils

Soil Type	Gs
Quartz sand	2.64-2.66
Silt	2.67-2.73
Clay	2.70-2.9
Chalk	2.60-2.75
Loess	2.65-2.73
Peat	1.30-1.9

3- Typical Void Ratio , Moisture Content and Dry Unit Weight for Some Soils

Type of soil	Void ratio e	Natural moisture Content in Saturated condition (%)	Dry unit weight ,γ_d (Ib\ft^3)	(kN\m^3)
Loose uniform sand	0.8	30	92	14.5
Dense uniform sand	0.45	16	115	18
Loose angular – grained silty sand	0.65	25	102	16
Dense angular – grained silty sand	0.4	15	120	19
Stiff clay	0.6	21	108	17
Soft clay	0.9-1.4	30-50	73-92	11.5-14.5
Loess	0.9	25	86	13.5
Soft organic clay	2.5-3.2	90-120	38-51	6-8
Glacial till	0.3	10	134	21

Some Geotechnical Properties of Soils

4- Denseness of a Granular Soil

Relative density , D_r(%)	Description of soil deposit
0-15	Very loose
15-50	Loose
50-70	Medium
70-85	Dense
85-100	Very dense

$$Dr(\%) = \left\{\frac{\gamma_d - \gamma_{d(\min)}}{\gamma_{d(\max)} - \gamma_{d(\min)}}\right\}\frac{\gamma_{d(\max)}}{\gamma_d} \times 100$$

where γ_d = In Situ. dry Unit Weight

$\gamma_{d(\max)}$ = Dry unit weight in the densest state :that is when the void ratio is e_{min}.

$\gamma_{d(\min)}$ = Dry unit weight in the loosest state :the is when the void ratio is e_{max}.

5-Typical values of Liquid Limit, Plastic limit, & Activity of some clay Minerals

Mineral	Liquid limit, *LL*	Plastic limit, *PL*	Activity, *A*
Kaolinite	35–100	20–40	0.3–0.5
Illite	60–120	35–60	0.5–1.2
Montmorillonite	100–900	50–100	1.5–7.0
Halloysite (hydrated)	50–70	40–60	0.1–0.2
Halloysite (dehydrated)	40–55	30–45	0.4–0.6
Attapulgite	150–250	100–125	0.4–1.3
Allophane	200–250	120–150	0.4–1.3

6- Unified Soil Classification System (USCS)

U.S. Standard Sieve Sizes

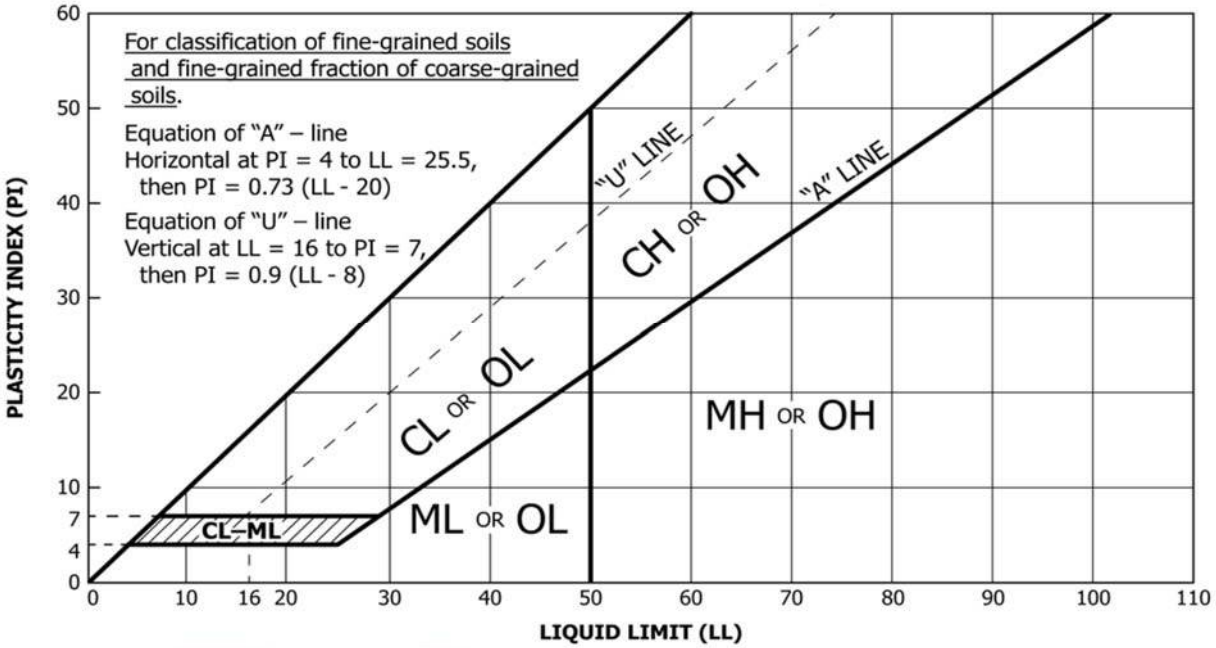
Sieve no.	Opening (mm)	Sieve no.	Opening (mm)
4	4.75	35	0.500
5	4.00	40	0.425
6	3.35	50	0.355
7	2.80	60	0.250
8	2.36	70	0.212
10	2.00	80	0.180
12	1.70	100	0.150
14	1.40	120	0.125
16	1.18	140	0.106
18	1.00	170	0.090
20	0.850	200	0.075
25	0.710	270	0.053
30	0.600		

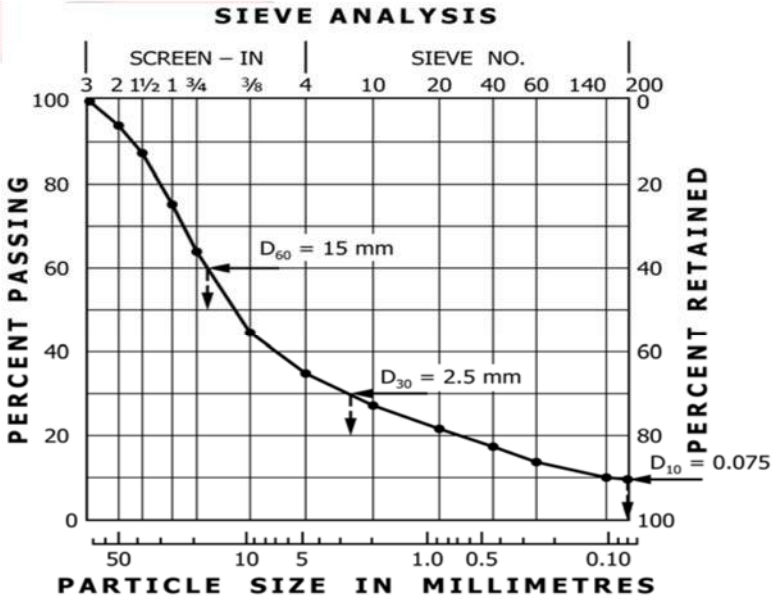
Some Geotechnical Properties of Soils

Symbols for Identification

Symbol Description	G Gravel	S Sand	M Silt	C Clay	O Organic silts and clay	Pt Peat and highly organic soils	H High plasticity	L Low plasticity	W Well graded	P Poorly graded

Plasticity Chart





$$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} = \frac{15}{0.075} = 200 \qquad Cc = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}} = \frac{(2.5)^2}{0.075 \times 15} = 5.6$$

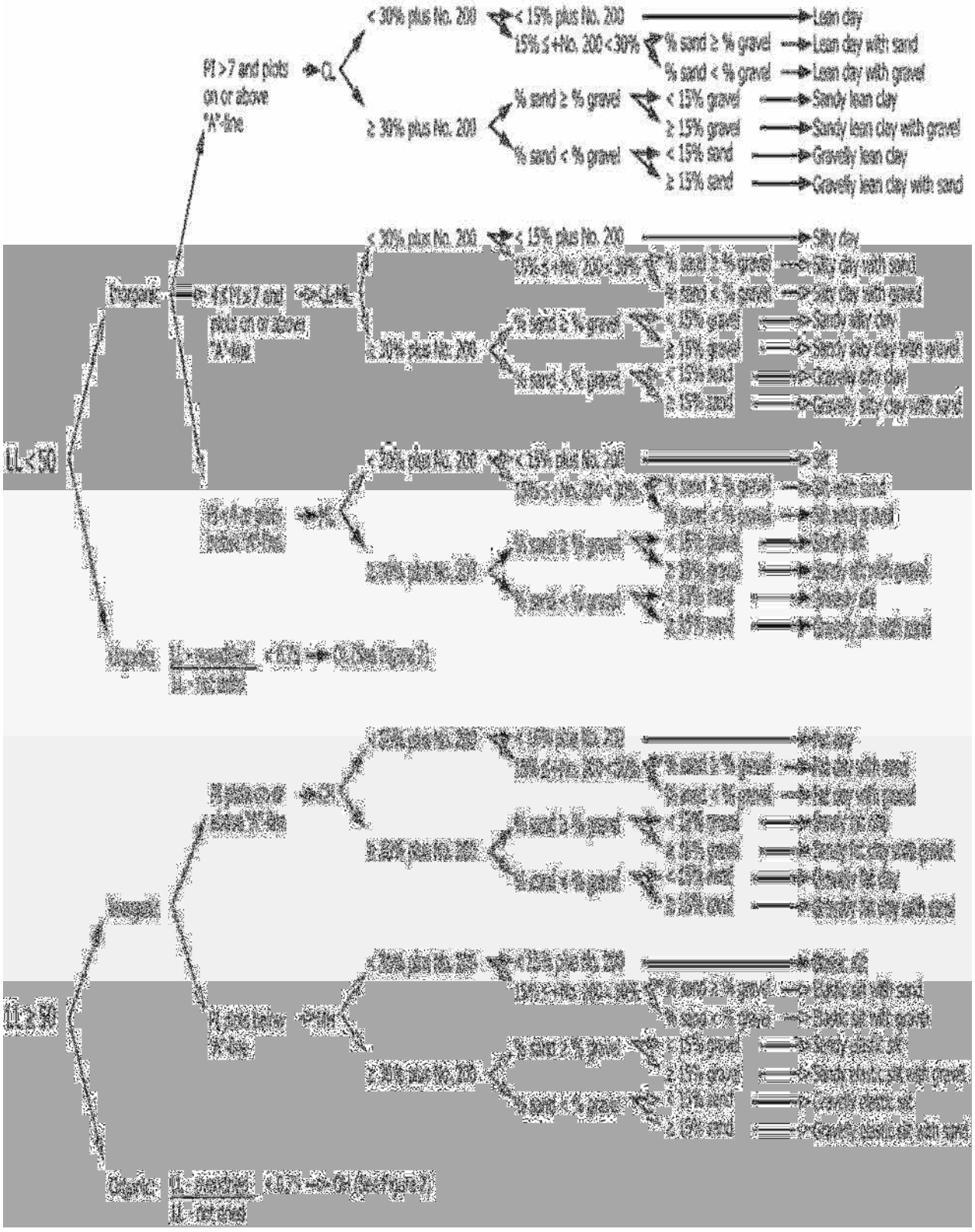
Some Geotechnical Properties of Soils

Soil Classification Chart (ASTM D2487 – 11)

Criteria for Assigning Group Symbols and Group Names Using Laboratory Tests[A]				Soil Classification	
				Group Symbol	Group Name[B]
COARSE-GRAINED SOILS	Gravels (More than 50 % of coarse fraction retained on No. 4 sieve)	Clean Gravels (Less than 5 % fines[C])	Cu ≥ 4 and 1 ≤ Cc ≤ 3[D]	GW	Well-graded gravel[E]
			Cu < 4 and/or [Cc < 1 or Cc > 3][D]	GP	Poorly graded gravel[E]
		Gravels with Fines (More than 12 % fines[C])	Fines classify as ML or MH	GM	Silty gravel[E,F,G]
			Fines classify as CL or CH	GC	Clayey gravel[E,F,G]
More than 50 % retained on No. 200 sieve	Sands (50 % or more of coarse fraction passes No. 4 sieve)	Clean Sands (Less than 5 % fines[H])	Cu ≥ 6 and 1 ≤ Cc ≤ 3[D]	SW	Well-graded sand[I]
			Cu < 6 and/or [Cc < 1 or Cc > 3][D]	SP	Poorly graded sand[I]
		Sands with Fines (More than 12 % fines[H])	Fines classify as ML or MH	SM	Silty sand[F,G,I]
			Fines classify as CL or CH	SC	Clayey sand[F,G,I]
FINE-GRAINED SOILS	Silts and Clays Liquid limit less than 50	inorganic	PI > 7 and plots on or above "A" line[J]	CL	Lean clay[K,L,M]
			PI < 4 or plots below "A" line[J]	ML	Silt[K,L,M]
		organic	$\frac{\text{Liquid limit - oven dried}}{\text{Liquid limit - not dried}} < 0.75$	OL	Organic clay[K,L,M,N] / Organic silt[K,L,M,O]
50 % or more passes the No. 200 sieve	Silts and Clays Liquid limit 50 or more	inorganic	PI plots on or above "A" line	CH	Fat clay[K,L,M]
			PI plots below "A" line	MH	Elastic silt[K,L,M]
		organic	$\frac{\text{Liquid limit - oven dried}}{\text{Liquid limit - not dried}} < 0.75$	OH	Organic clay[K,L,M,P] / Organic silt[K,L,M,Q]
HIGHLY ORGANIC SOILS	Primarily organic matter, dark in color, and organic odor			PT	Peat

[A] Based on the material passing the 3-in. (75-mm) sieve.
[B] If field sample contained cobbles or boulders, or both, add "with cobbles or boulders, or both" to group name.
[C] Gravels with 5 to 12 % fines require dual symbols:
GW-GM well-graded gravel with silt
GW-GC well-graded gravel with clay
GP-GM poorly graded gravel with silt
GP-GC poorly graded gravel with clay
[D] $Cu = D_{60}/D_{10}$ $Cc = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$
[E] If soil contains ≥15 % sand, add "with sand" to group name.
[F] If fines classify as CL-ML, use dual symbol GC-GM, or SC-SM.
[G] If fines are organic, add "with organic fines" to group name.
[H] Sands with 5 to 12 % fines require dual symbols:
SW-SM well-graded sand with silt
SW-SC well-graded sand with clay
SP-SM poorly graded sand with silt
SP-SC poorly graded sand with clay
[I] If soil contains ≥15 % gravel, add "with gravel" to group name.
[J] If Atterberg limits plot in hatched area, soil is a CL-ML, silty clay.
[K] If soil contains 15 to <30 % plus No. 200, add "with sand" or "with gravel," whichever is predominant.
[L] If soil contains ≥30 % plus No. 200, predominantly sand, add "sand " to group name.
[M] If soil contains ≥30 % plus No. 200, predominantly gravel, add "gravelly" to group name.
[N] PI ≥ 4 and plots on or above "A" line.
[O] PI < 4 or plots below "A" line.
[P] PI plots on or above "A" line.
[Q] PI plots below "A" line.

Flow Chart for Classifying Fine Grained Soil (50% or More Passes No.200 Sieve)



7- Hydraulic Conductivity for Various Soils

Type of soil	Hydraulic conductivity ,k (cm\sec)
Medium to coarse gravel	Greater than 10^{-1}
Coarse to fine sand	$10^{-1}$to 10^{-3}
Fine sand , silty sand	$10^{-3}$to 10^{-5}
Silt , clayey silt, silty clay	$10^{-4}$to 10^{-6}
Clays	10^{-7}or less

8-Correction for Standard Penetration Test Number

SPT is not completely standardized considering all the factors affecting it . N obtained from the SPT can be converted to N_{60}. $N_{60}$is the number of blows that are required penetration with 60 percent of energy to falling hammer. $N_{60}$is calculated using the following equation. (McGregor and Duncan 1998)

$$N_{60} = (N^* \eta_H^* \eta_B^* \eta_S^* \eta_R)/ 60$$

Where:

N = measured SPT blow count, η_H= hammer efficiency (%),

η_B= correction for borehole diameter,

η_S= sampler correction, η_R= correction for rod length.

Variation of η_H in the United States.

Hammer type	Hammer release	η_H(%)
Safety hammer	Rope and pulley	60
Donut hammer	Rope and pulley	45
Automatic	Trip	73

Variation of η_B.

Borehole diameter	η_B
(60 − 120 mm)	1.0
(150mm)	1.05
(200mm)	1.15

Variation of η_S

Samplers	η_S
Standard sampler without liner (not recommended)	1.2
Standard sampler	1.0
With liner for dense sand and clay	0.8
With liner for loose sand	0.9

Variation of η_R

Rod length	η_R
(>10 m)	1.0
(6 − 10 m)	0.95
(4 −6 m)	0.85
(0 −4 m)	0.75

Some Geotechnical Properties of Soils

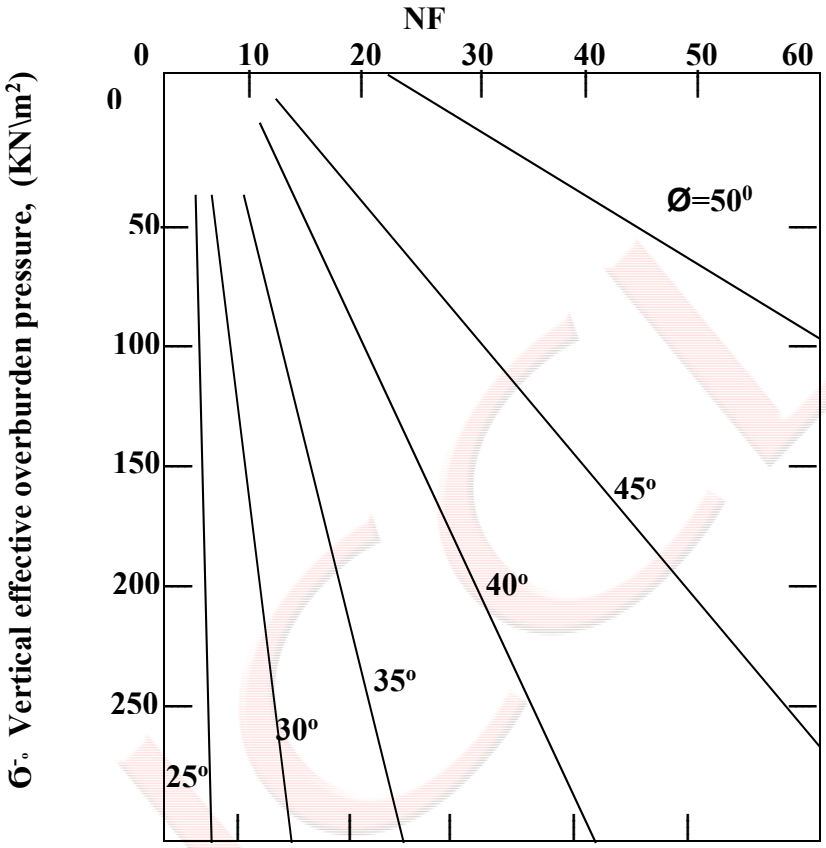
9- Relations between the Corrected N- values and the Relative Density in Sands and silty sand and Gravel

Relative density	N-value
Very -Loose	>4
Loose	4-10
Medium	10-30
Dense	30-60
Very- Dense	>50

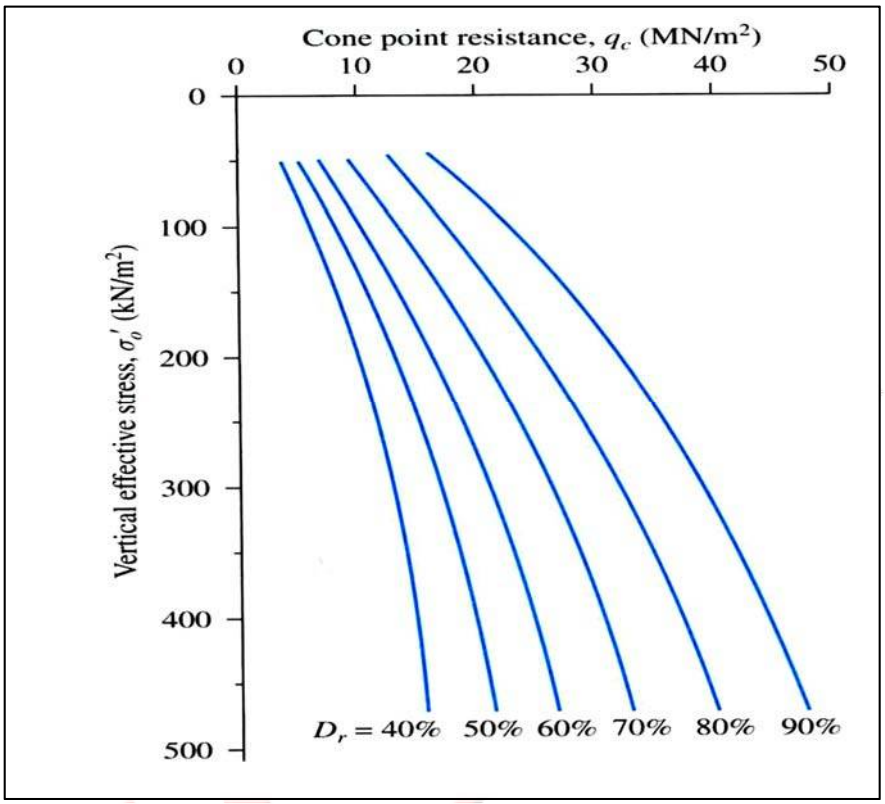
10-Approximate Correlation Between Standard Penetration Number (N_{60}), Consistency Index (CI) and Unconfined Compression Strength (q_u)

Standard penetration number, N_{60}	Consistency	CI	Unconfined compression strength, q_u (kN/m²)
<2	Very soft	<0.5	<25
2 to 8	Soft to medium	0.5 to 0.75	25 to 80
8 to 15	Stiff	0.75 to 1.0	80 to 150
15 to 30	Very stiff	1.0 to 1.5	150 to 400
>30	Hard	>1.5	>400

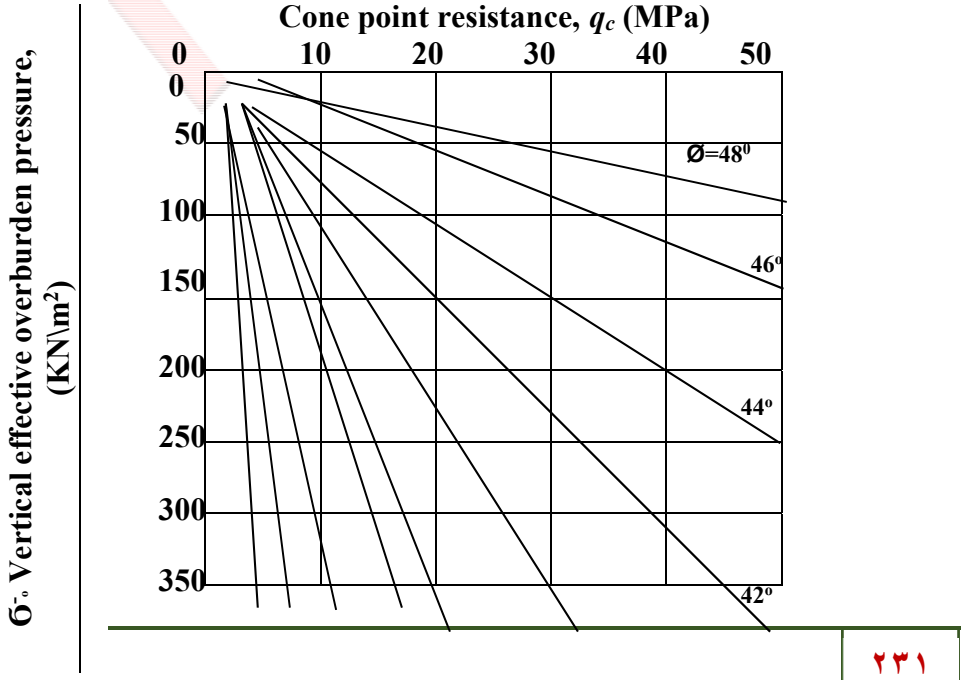
11- Correlation between N_F, and σ_o for Granular Soils



12-Correlation of Cone Point Resistance (q_c)with Vertical Effective Overburden Pressure(σ_o')and Relative Density (D_r) for Normally Consolidated Quartz Sand



13-Correlation of Cone Point Resistance (q_c) with Vertical Effective Overburden Pressure (σ_o') and Angle of Internal Friction (ϕ) for Sand



400	30°	32°	34°	36°	38°	40°	

14-Selection of Test Pits and Boreholes

A good care is required in selecting the right number of boreholes and limiting the depth to what is absolutely necessary. Determination of the number of test pits and boreholes and their depth for a project is governed by the subsurface material variability, type of project and loadings, the basis for determining the spacing of boreholes is less logical; spacing is based more on variability of site conditions, experience, and judgment.More test pits and boreholes and closer spacing generally are recommended for sites located in less developed areas where previous experience is sparse or nonexistent (Canadian Geotechnical Society 2006). The number of test pits and boreholes must be sufficient so that a geotechnical consultant can make an economical design recommendation with an adequate margin of safety.

A general rule for approximate spacing of boreholes is as follow:

Type of Project	Spacing (m)
Multistory building	10-30
One-story industrial plant	20-60
Highways	250-500
Dams and dikes	40-80
Residential subdivision*	250-500

*** For residential subdivisions, often test pits are adequate. If boreholes are required, they can be spaced at 250 - to 500 m intervals as suggested above.**

15- Selection of Boreholes Depths

The depth of investigation normally is 1.5 times the width of the footing /structure below the foundation level/bearing level. In certain cases, it may be necessary to take at least one borehole or test pit to twice the width of the footing below the foundation level. For important (or high-rise) structures, it is common to extend at least one of the boreholes to the bedrock or to competent (hard) soil, particularly if there are intermediate strata of soft or compressible materials. The minimum depth of core drilling into the bedrock is about 3 m.

Specification of Geophysical Methods

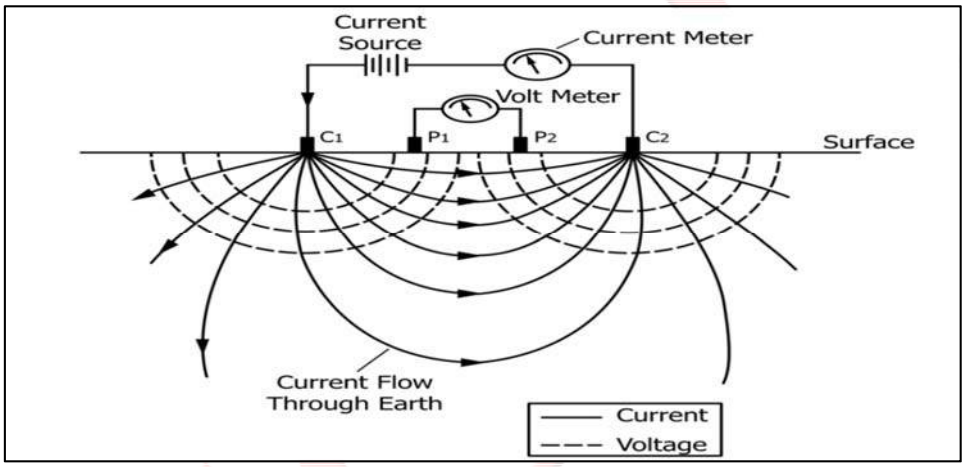
Electrical Resistivity Method For Subsurface Investigation

ASTM D6431 - 99 (Reapproved 2010), ASTM G57 − 06 (Reapproved 2012)

1-Scope

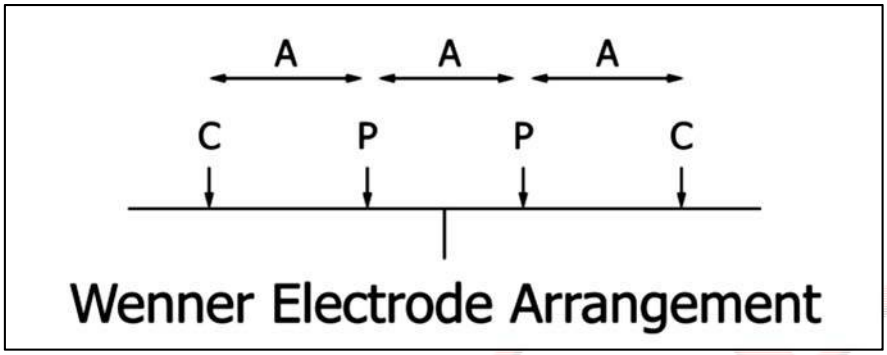
Applied in geological and geotechnical investigation for determination of electrical resistivity values of soil and rocks.

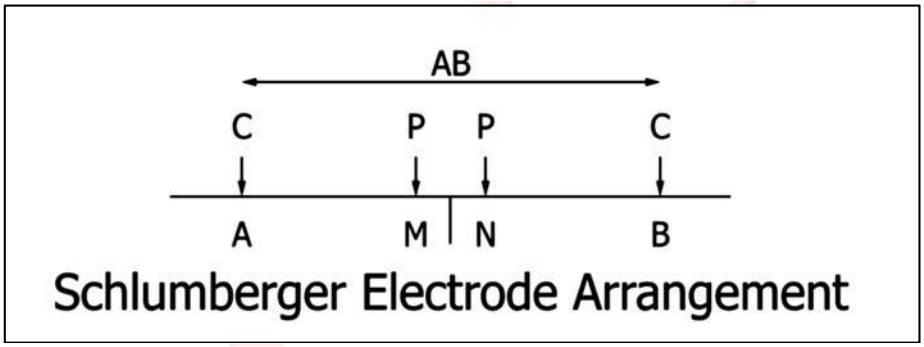
2-Electrical resistivity method

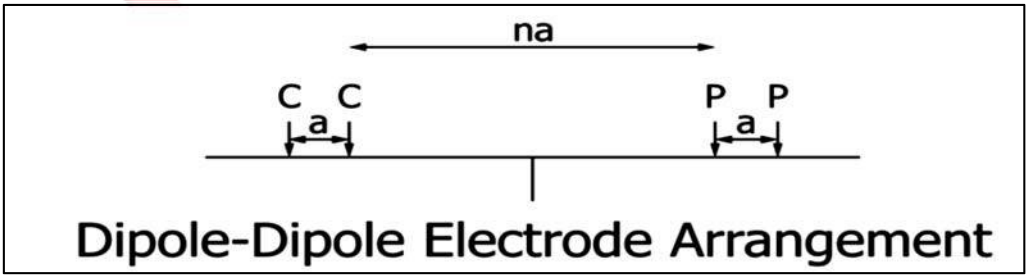


Material	Resistivity (Ω•m)	Conductivity (Siemen/m)
Igneous and Metamorphic Rocks		
Granite	$5x10^{3}$ - 10^{6}	10^{-6} - $2x10^{-4}$
Basalt	10^{3} - 10^{6}	10^{-6} - 10^{-3}
Slate	$6x10^{2}$ - $4x10^{7}$	$2.5x10^{-8}$ - $1.7x10^{-3}$
Marble	10^{2} - $2.5x10^{8}$	$4x10^{-9}$ - 10^{-2}
Quartzite	10^{2} - $2x10^{8}$	$5x10^{-9}$ - 10^{-2}
Sedimentary Rocks		
Sandstone	8 - $4x10^{3}$	$2.5x10^{-4}$ - 0.125
Shale	20 - $2x10^{3}$	$5x10^{-4}$ - 0.05
Limestone	50 - $4x10^{2}$	$2.5x10^{-3}$ - 0.02
Soils and waters		
Clay	1 - 100	0.01 - 1
Alluvium	10 - 800	$1.25\ x10^{-3}$ - 0.1
Groundwater (fresh)	10 - 100	0.01 - 0.1
Sea water	0.2	5
Chemicals		
Iron	$9.074x10^{-8}$	$1.102x10^{7}$
0.01 M Potassium chloride	0.708	1.413
0.01 M Sodium chloride	0.843	1.185
0.01 M acetic acid	6.13	0.163
Xylene	$6.998x10^{16}$	$1.429x10^{-17}$

3-Range of resistivity to soil, rocks, minerals and chemicals
4- Electrode Arrangements of resistivity method





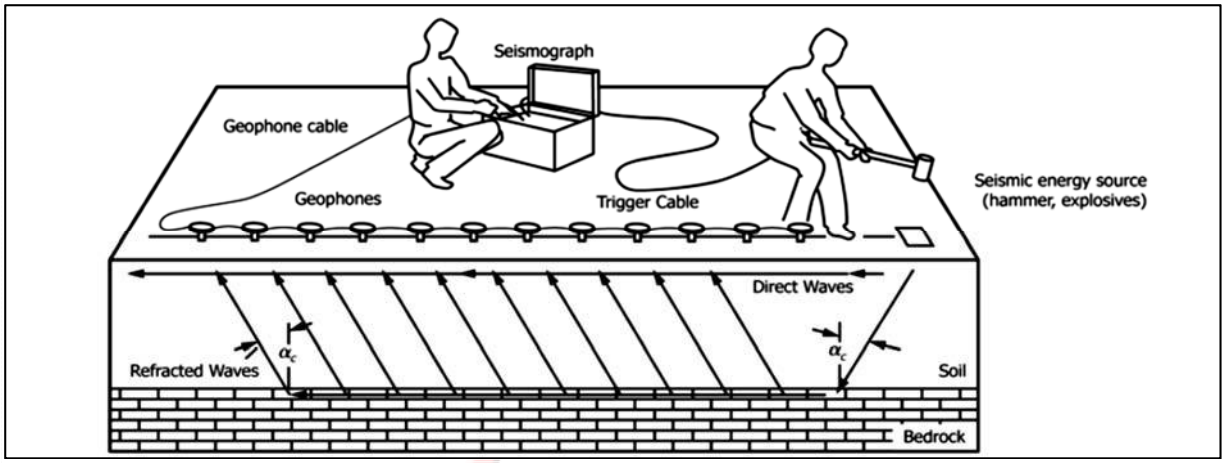


Seismic Refraction Method For Subsurface Investigation
ASTM D5777 – 00(Reapproved 2011)$^{\varepsilon 1}$

1- Scope

Used to determine the velocity of seismic waves for soil and rocks.

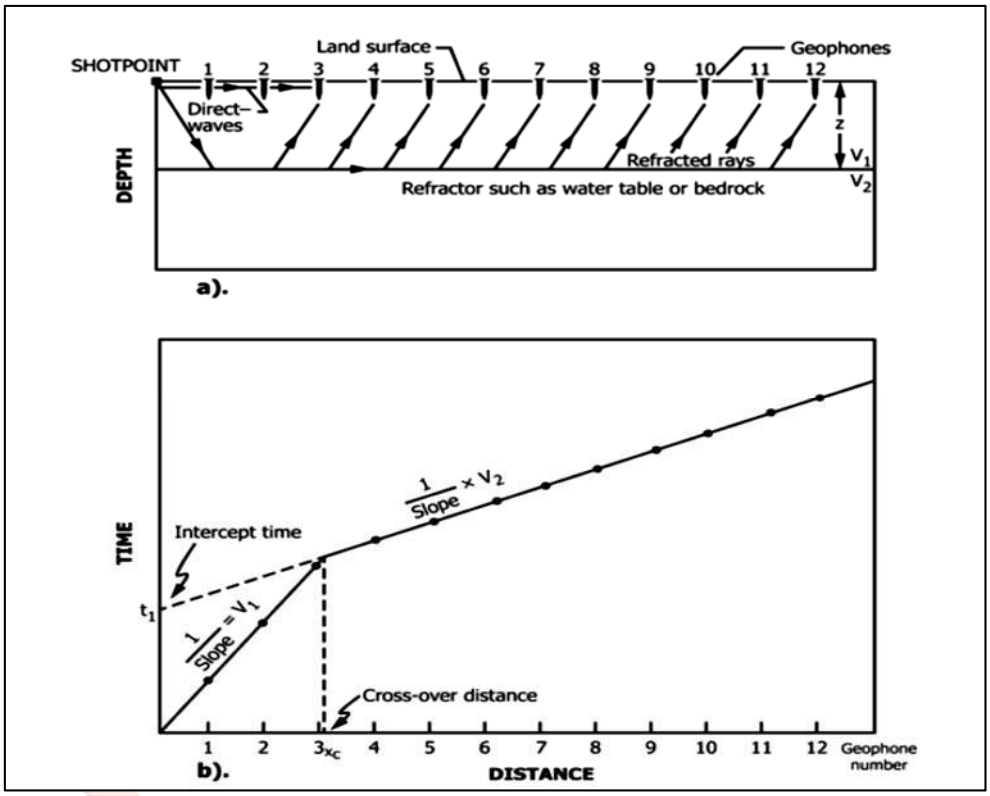
2- Seismic refraction method

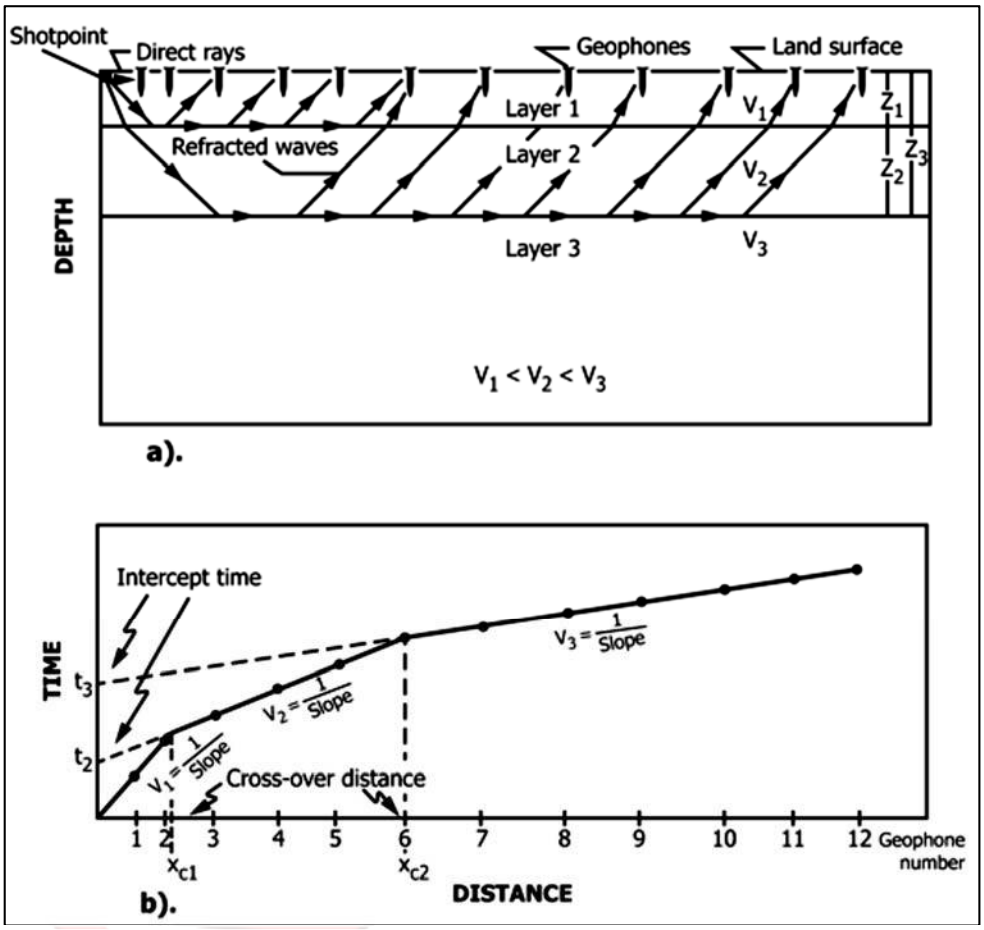


3-Range of seismic velocity in soil and rocks

Type of formation	P wave velocity (m/s)	S wave velocity (m/s)
Scree, vegetal soil	300-700	100-300
Dry sands	400-1200	100-500
Wet sands	1500-2000	400-600
Saturated shales and clays	1100-2500	200-800
Marls	2000-3000	750-1500
Saturated shale and sand sections	1500-2200	500-750
Porous and saturated sandstones	2000-3500	800-1800
Limestones	3500-6000	2000-3300
Chalk	2300-2600	1100-1300
Salt	4500-5500	2500-3100
Anhydrite	4000-5500	2200-3100
Dolomite	3500-6500	1900-3600
Granite	4500-6000	2500-3300
Basalt	5000-6000	2800-3400
Gneiss	4400-5200	2700-3200
Coal	2200-2700	1000-1400
Water	1450-1500	-
Ice	3400-3800	1700-1900
Oil	1200-1250	-

4-Seismic Time-Distance curves plot for two and three layer model



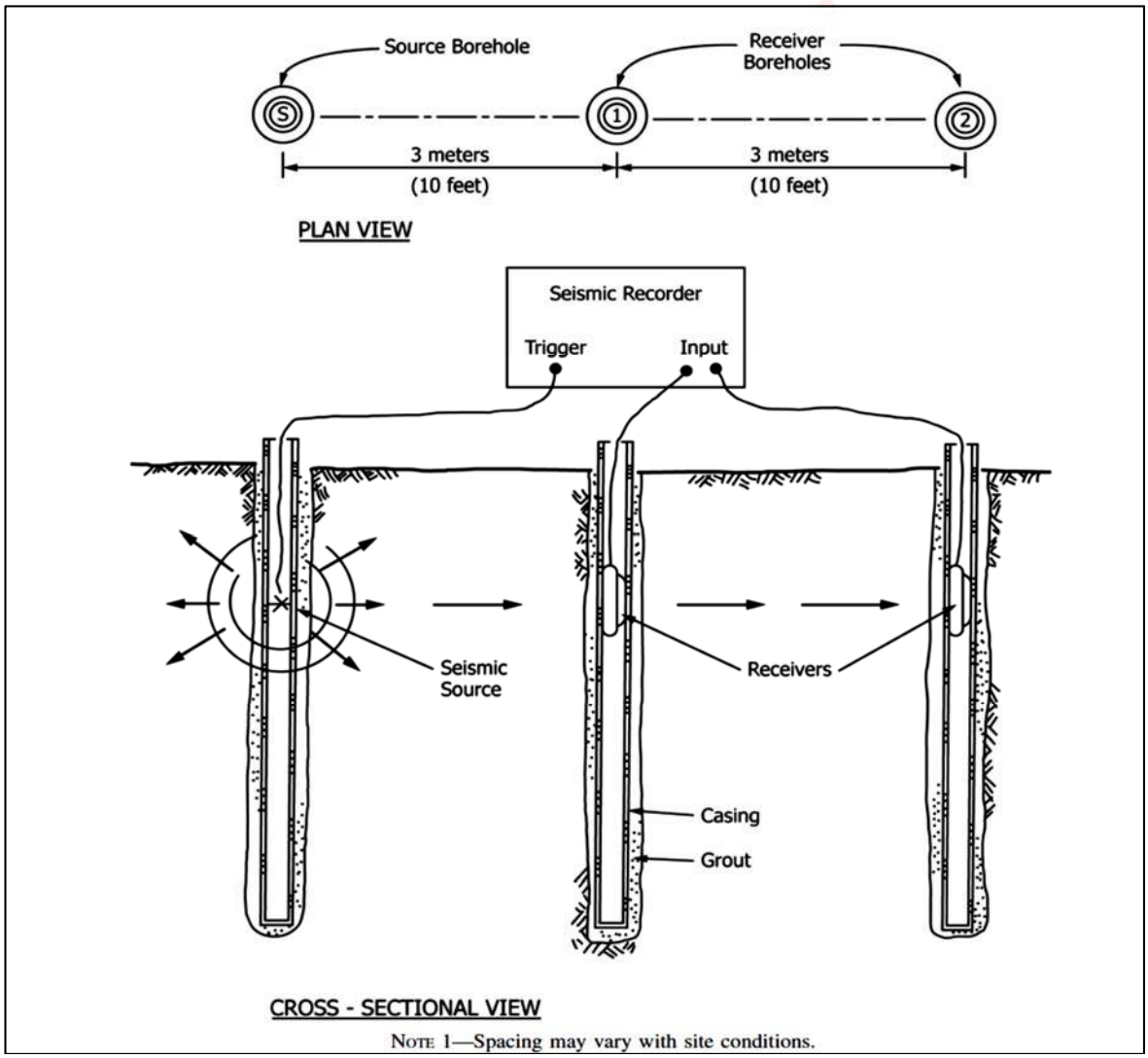

Shotpoint
Direct rays
Geophones
Land surface
Layer 1
Layer 2
Layer 3
Refracted waves
DEPTH
V_1
V_2
V_3
Z_1
Z_2
Z_3
$V_1 < V_2 < V_3$
a).
Intercept time
TIME
t_3
t_2
$V_1 = \frac{1}{Slope}$
$V_2 = \frac{1}{Slope}$
$V_3 = \frac{1}{Slope}$
Cross-over distance
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 Geophone number
X_{c1}
X_{c2}
DISTANCE
b).

Cross Hole Seismic Testing
ASTM D 4428/ D4428 M – 14

1-Scope

Determination of the velocity of compression(P) and shear(S) seismic waves at test sites of soil materials.

2-Typical Crosshole Seismic Test



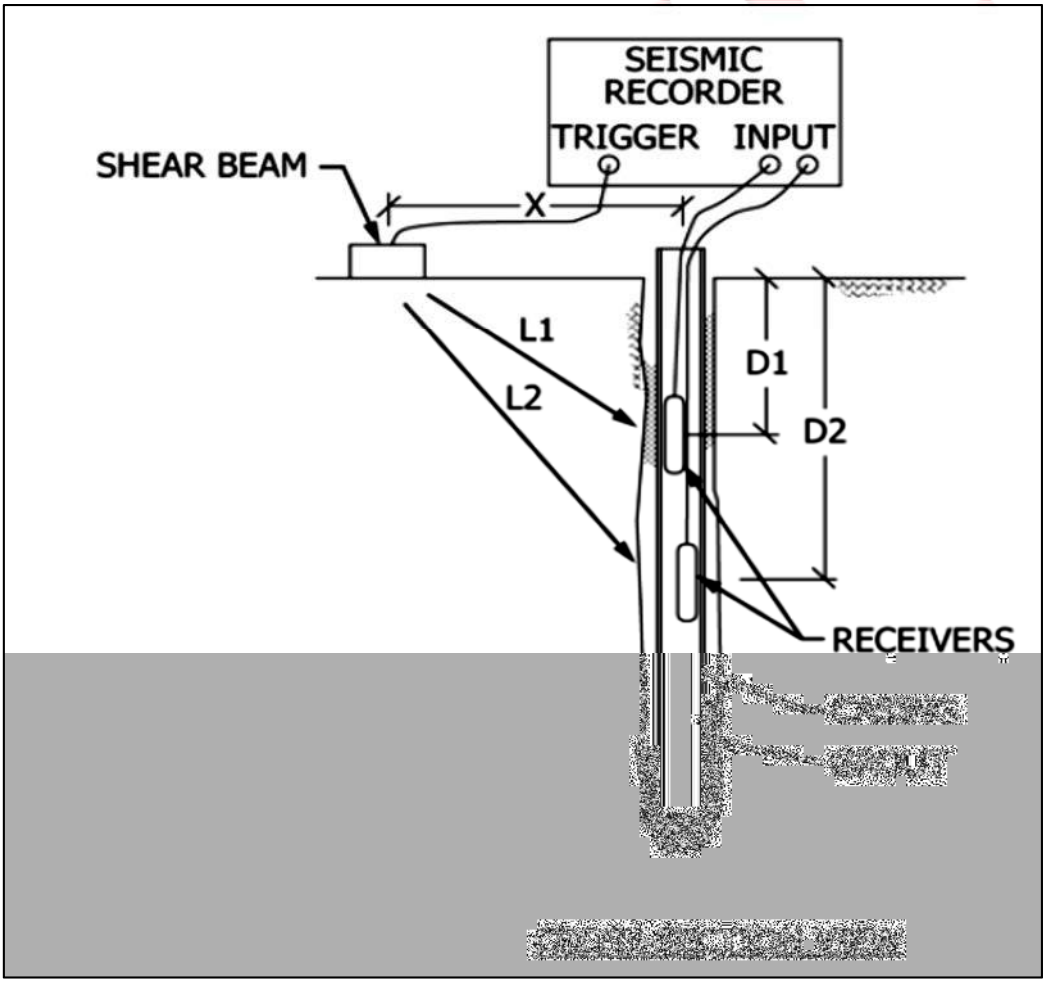
NOTE 1—Spacing may vary with site conditions.

Down Hole Seismic Testing
(ASTM D7400-14)

1-Scope

Determination of interval velocities from arrival times and relative arrival times for compression(P) and shear(S) seismic waves.

2- Downhole Seismic Test in Cased Boring Schematic



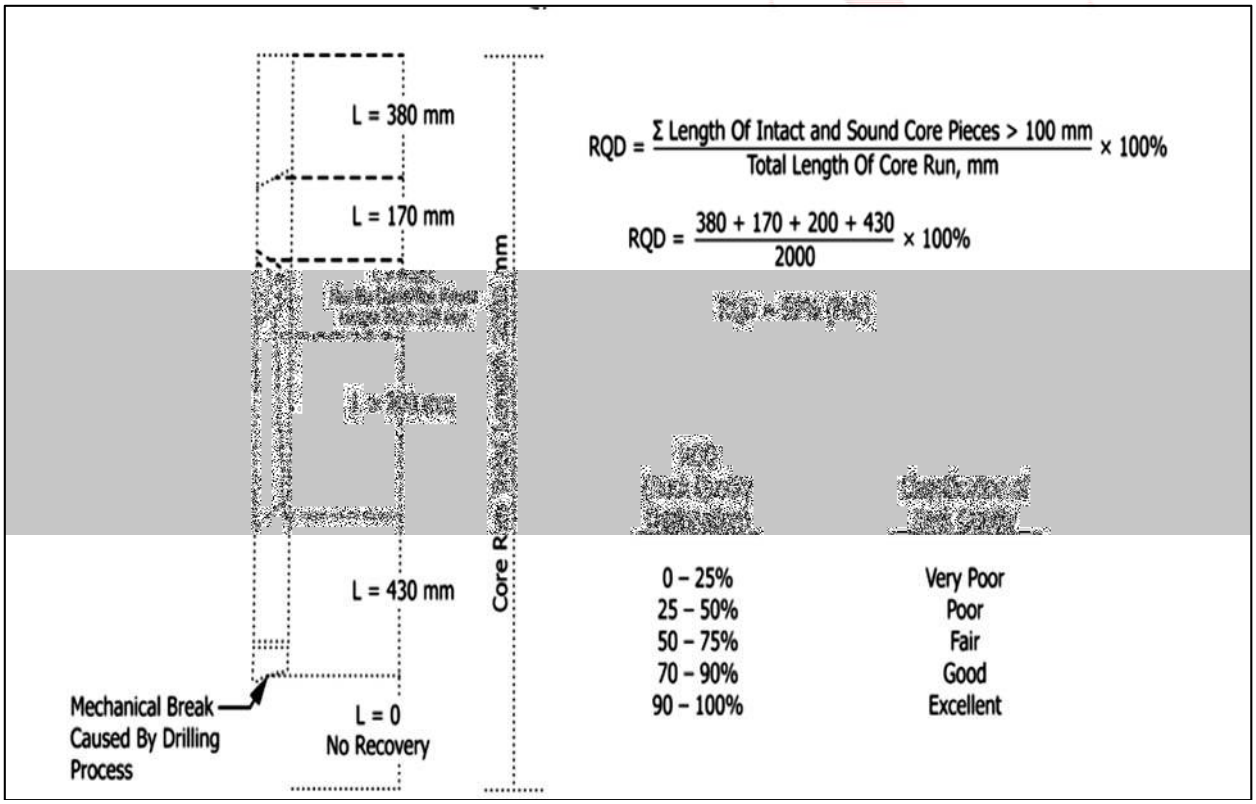
Rock Quality Designation Of Rock Core
(ASTM D6032 – 08)

1- Scope

determination of the rock quality designation (RQD) as a standard parameter in drill core logging.

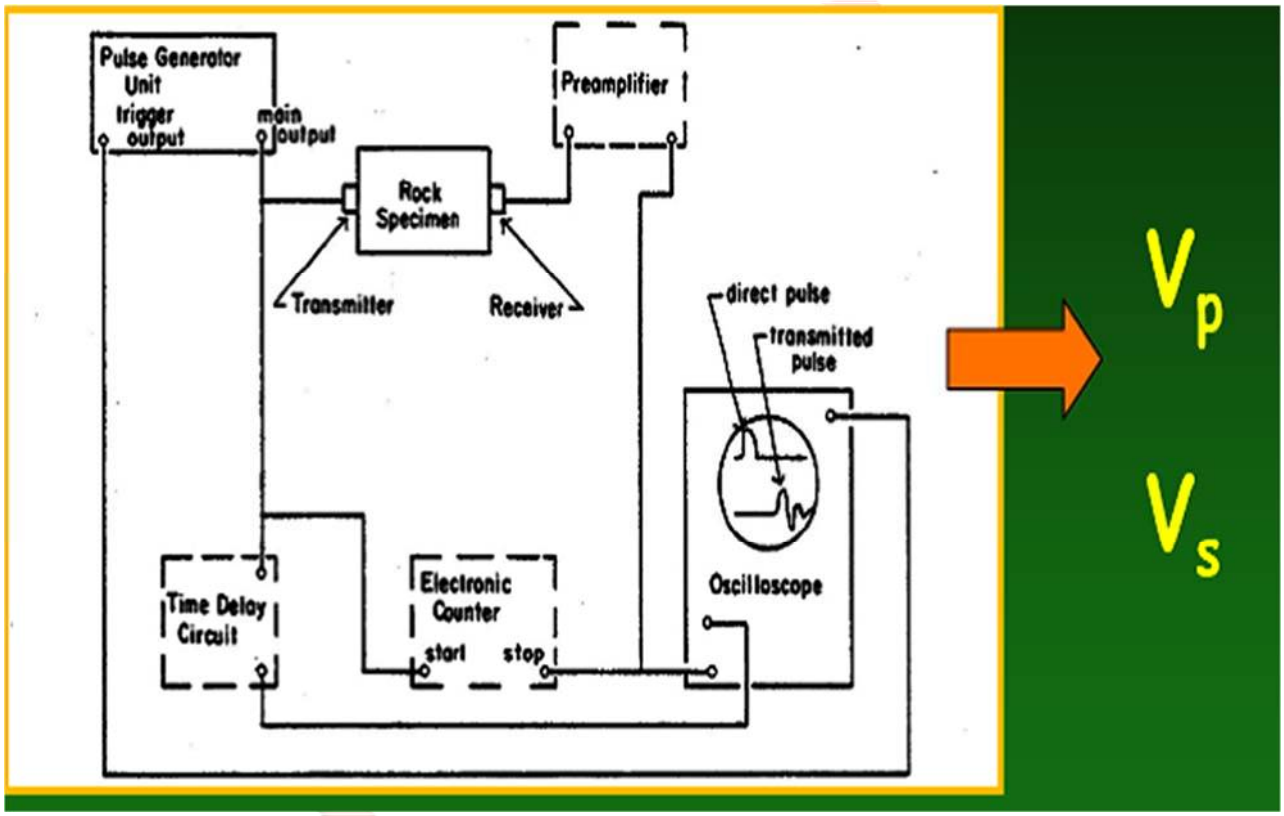
2- The core pieces used in (RQD) calculation are longer than 10 cm.

3- RQD Logging Center Line Method



Ultrasonic Velocity For Rock Samples
(ASTM D2845 – 08)

1- **Determination of propagation of elastic waves in core specimen.**
2- **Rock testing at ultrasonic frequencies for (Vp & Vs) in laboratory.**



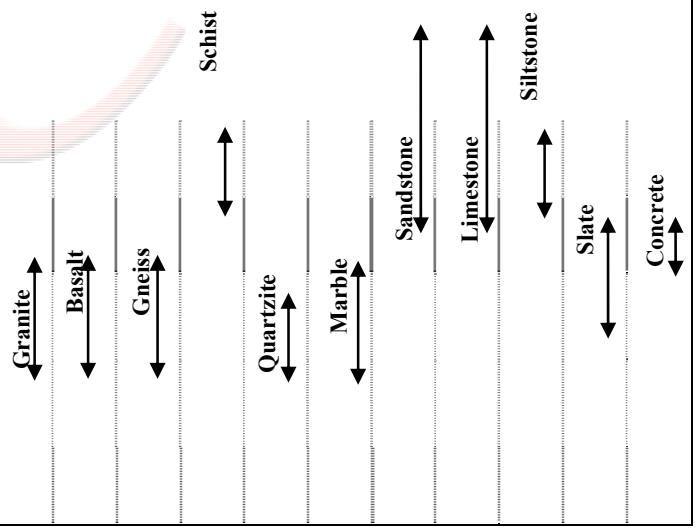
Uniaxial Compression Strength Of Rock Material (ASTM D 7012 – 14)

1-Measure the uniaxial compression strength of rock samples in regular geometry.

2-Size of test Specimen length to diameter ratio are between 2:1 and 2.5:1.

3-Range of unconfined compressive strength of common rock materials

Range of unconfined compressive strength			Range of strength of some common rock materials
Term	sym bol	KN/m2 $x10^2$	
Very weak	VW	< 70	
weak	W	70 - 200	
Medium strong	MS	200 - 700	
Strong	S	700 - 1400	
Very strong	VS	>1400	

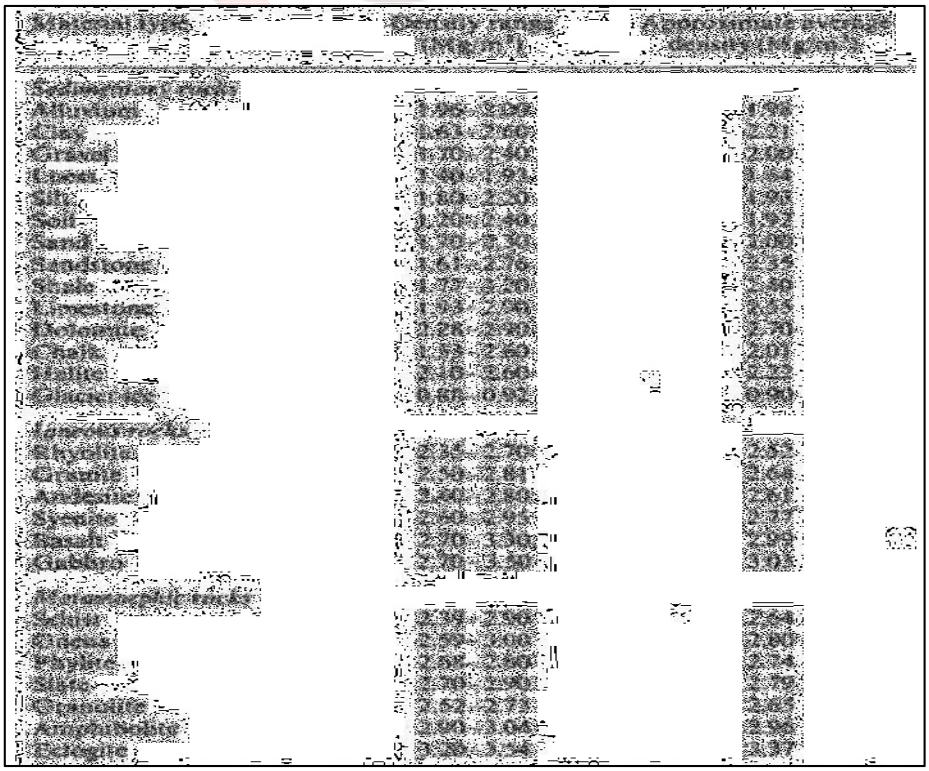


Porosity and Density Determination Of Rock

1-Range of values of porosity of soil and rock

	n(%)
Unconsolidated deposits	
Gravel	25–40
Sand	25–50
Silt	35–50
Clay	40–70
Rocks	
Fractured basalt	5–50
Karst limestone	5–50
Sandstone	5–30
Limestone, dolomite	0–20
Shale	0–10
Fractured crystalline rock	0–10
Dense crystalline rock	0–5

2- Range of densities of of various rock types



Specific Gravity And Absorption Of Rock

1- Average specific gravity of various rock types

Material	Specific Gravity	Tons / Cubic Yard
Andesite	2.5 - 2.8	2.11 - 2.36
Basalt/Traprock	2.8 - 3.0	2.36 - 2.53
Coal - Anthracite	1.3	1.08
Coal - Bituminous	1.1 - 1.4	0.92 - 1.18
Copper Ore	2	1.89
Diabase	2.6 - 3.0	2.19 - 2.53
Diorite	2.8 - 3.0	2.36 - 2.53
Dolomite	2.8 - 2.9	2.36 - 2.44
Earth (dry)	1.6 - 1.8	1.35 - 1.52
Earth (wet)	2	1.6875
Gneiss	2.6 - 2.9	2.19 - 2.44
Granite	2.6 - 2.7	2.19 - 2.28
Gypsum	2.3 - 2.8	1.94 - 2.36

2- Absorption values for some rocks

Rock type	Specific gravity	Water absorption (%)
Trachy basalt	2.45	0.69
Porphyritic micro-granite	2.66	0.68
Light ignimbrite	2.53	0.53
Dark ignimbrite	2.58	0.13
Babados granite	2.57	0.48
Silicified sandstone	2.30	2.39
Argillaceous sandstone	2.41	1.40
Grey gneiss	2.61	0.61
Upper and lower rhyolites	2.49	1.71
Syenite	2.62	0.36
Sandstone(Markhyiat)	2.15	5.44
Sandstone (J.Aulia)	2.10	6.70
Massive basalt	2.86	0.14
Crushed basalt	2.59	0.74