

بسم الله الرحمن الرحيم

اللهم علمنا ما ينفعنا، وانفعنا بما علمتنا، وزدنا علماً، واجعل علمنا حجةً لنا لا علينا، ووفقنا لما تحب وترضى، واجعل هذا العمل خالصاً لوجهك الكريم، وسبباً في نفع عبادك، وأجرأ لنا ولوالدينا ولكل من ساهم في نشره.

مقدمة

هذا الملف هو محاولة مبسطة لترجمة وشرح المعاصفة الأمريكية 19 - 19 ASTM C136/C136M الخاصة بتحديد التدرج الحبيبي (توزيع حجم الحبيبات) للرخام الناعم والخشن عن طريق النخل.

الهدف من إعداد هذا الملف:

الهدف من إعداد هذا الملف:

تقديم ترجمة دقيقة لبنود المعاصفة الرسمية.

شرح واضح ومبسط بلغة مفهومة تساعده على الاستيعاب بعيداً عن التعقيد.

ربط المعاصفة بالتطبيق العملي من خلال أمثلة واقعية من الواقع والمعامل.

توضيح الجداول الموجودة في المعاصفة بشرح خطوة بخطوة.

تسهيل فهم المصطلحات الفنية ومتى يتم استخدامها في المشاريع.

نسأل الله أن يكون هذا العمل سبباً في نفع طلاب العلم والعاملين في مجال الهندسة، وأن يسهم في فهم المعاصفات الفنية وتطبيقاتها بطريقة صحيحة على أرض الواقع.

ربنا يقدرنا جميئاً على نشر العلم النافع، ولو فيه أي خطأ أو نقص فالكمال لله وحده، ونرحب بأي ملاحظات أو اقتراحات من حضراتكم لتطوير وتحسين العمل.

أخوكم في الله

محمد القصبي



Designation: C136/C136M – 19

Standard Test Method for
Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates¹

طريقة الاختبار القياسية لتحليل المناخل للركام الناعم والخشن

1. Scope*

١. النطاق

1.1 This test method covers the determination of the particle size distribution of fine and coarse aggregates by sieving.

١. طريقة الاختبار القياسية لتحليل المناخل للركام الناعم والخشن.

الشرح لبند ١,١:

تحليل المناخل هو اختبار معملي بنستخدمو علشان نعرف توزيع أحجام الحبيبات في الركام سواء كان ناعم زي الرمل أو خشن زي الزلط. الفكرة إننا بنستخدم مجموعة من المناخل اللي فتحاتها مختلفة ومترتبة من الأكبر للأصغر. بنحط الركام فوقهم ونرجه، فكل منخل بيحتاج الحبيبات الأكبر من فتحته والباقي ينزل لي تحته. في النهاية بنوزن الكمية اللي اتجمعت فوق كل منخل ونحسب نسبة من الوزن الكلي علشان نعرف التدرج.

مثال عملي لبند ١,١:

لو جينا عينة وزنها ١٠٠٠ جرام من الرمل أو الزلط، وبدأنا نحللها على مجموعة من المناخل، وطلع إن:
فوق منخل ٤,٧٥ مم اتحجز ٥٠ جم
فوق منخل ٢,٣٦ مم اتحجز ١٥٠ جم
فوق منخل ١,١٨ مم اتحجز ٢٥٠ جم
فوق منخل ٠,٦٠ مم اتحجز ٣٠٠ جم
فوق منخل ٠,٣٠ مم اتحجز ١٥٠ جم
فوق منخل ٠,١٥ مم اتحجز ٧٠ جم
فوق منخل ٠,٠٧٥ مم اتحجز ٣٠ جم
ييق بنجتمع الأوزان ونحسب نسبة كل واحدة من الوزن الكلي، ونرسم رسم بياني يوضح توزيع الأحجام. ده بيساعدنا نعرف هل الركام متدرج بشكل كويين ولا لائ، وده مهم جداً لتصميم خلطات خرسانية قوية ومتينة.

1.2 Some specifications for aggregates which reference this test method contain grading requirements including both coarse and fine fractions. Instructions are included for sieve analysis of such aggregates.

٢. بعض المواصفات الخاصة بالركام التي تشير إلى طريقة الاختبار هذه تحتوي على متطلبات تدرج تشمل كلًا من الكسور الخشنة والكسور الناعمة. وتتضمن المواصفة تعليمات لإجراء التحليل المنخلي لمثل هذه الأنواع من الركام.

الشرح لبند ١,٢:

في بعض المواصفات بيطلبوا إن الركام يكون فيه تدرج معين، يعني لازم يكون فيه نسبة معينة من الحبيبات الكبيرة (الركام الخشن) ونسبة من الحبيبات الصغيرة (الركام الناعم). المواصفة اللي بنترجمها دي مش بس بتتفطي الرمل لوحده أو الركام لوحده، لا كمان فيها تعليمات لإزاي نحلل الخلطة اللي فيها الاثنين مع بعض. مثل عملي لبند ١,٢:

افتراض إنك عندك عينة من الركام فيها الركام ورمل مع بعض، والمواصفة بتقولك إن لازم يكون مثل:
٦٠ إلى ٨٠ % من الحبيبات تمر من منخل ٤,٧٥ مم
و ٢٠ إلى ٤٠ % تمر من منخل ٠,٠٧٥ مم
ييق لازم تعمل التحليل المنخلي باستخدام نفس الطريقة دي، وتشوف النسب دي متحققة ولا لا.
المواصفة هنا بتساعدك إزاي تعمل التحليل حتى لما العينة فيها نوعين من الحبيبات، مش بس نوع واحد.

1.3 *Units*—The values stated in either SI units or inch-pound units are to be regarded separately as standard. The values stated in each system may not be exact equivalents; therefore, each system shall be used independently of the other. Combining values from the two systems may result in non-conformance with the standard.

NOTE 1—Sieve size is identified by its standard designation in Specification E11. The alternative designation given in parentheses is for information only and does not represent a different standard sieve size. Specification E11 cites the following with respect to SI units versus inch-pound units as standard. The values stated in SI units shall be considered standard for the dimensions of the sieve cloth openings and the wire diameters used in the sieve cloth. The values stated in inch-pound units shall be considered standard with regard to the sieve frames, pans, and covers.

٣، الوحدات – القيم المذكورة إما بوحدات النظام الدولي (SI) أو بوحدات النظام الإمبراطوري (بوصة-رطل) يجب اعتبار كل منهما معياراً مستقلاً. القيم في كل نظام قد لا تكون متكافئة تماماً، ولذلك يجب استخدام كل نظام بشكل مستقل عن الآخر. الجمع بين القيم من النظامين قد يؤدي إلى عدم الالتزام بالمواصفة.

الشرح لبند ١.٣:

المواصفة بتقولك إنك ممكن تشتبه بأي نظام وحدات يعجبك، يا إما النظام العالمي (زي الملليمتر والكيلوجرام) أو النظام الإمبراطوري (زي البوصة والرطل)، لكن لازم تختار واحد وتمشي عليه من أول الاختبار لآخره. ما ينفعش تخلط بين النظامين في نفس الشغل لأن ده ممكن يخليك تطلع بنتائج غلط أو مخالفة للمواصفة.

مثال عملي لبند ١.٣:

لو انت بتعمل تحليل منخلي وقررت تشتبه بالنظام العالمي، بيقى لازم تقول:
منخل ٤,٧٥ ملم وزن العينة ١٠٠ جرام الأوزان بالمعي جرام أو جرام التدرج بالملليمترات لكن ماينفعش في النص تقول إن المنخل اللي بعده مثلًا ٨/٣ بوصة، أو تقول الوزن بالرطل، لأن كده خلطة نظامين، والمواصفة بتنمنع ده عشان النتائج تفضل دقة ومتواقة مع المتطلبات.

ملاحظة ١ – يتم تحديد مقاس المنخل وفق التعيين القياسي الوارد في المعاصفة E11. أما التعيين البديل الموجود بين قوسين فهو للمعلومة فقط، ولا يمثل مقاساً مختلفاً للمنخل. وتوضح المعاصفة E11 ما يلي بخصوص الوحدات: "القيم المذكورة بوحدات النظام الدولي (SI) تعتبر هي المعتمدة بالنسبة لارتفاع فتحات شبكة المنخل وقطر الأسلاك المستخدمة في الشبكة. أما القيم المذكورة بوحدات النظام الإمبراطوري (بوصة - رطل) فتُعتبر هي المعتمدة فيما يخص إطار المنخل والصواني والأغطية."

الشرح الملاحظة ١
المواصفة هنا بتوضح نقطة مهمة عن المنخل ان كل منخل ليه اسم أو رقم رسمي حسب مواصفة اسمها E11 وده بيكون الرقم اللي بنعتمد عليه. أوقات تلاقى مكتوب بين قوسين رقم تانى زي المقاس بالبوصة بس ده للمعلومة مش أكثر منش معناه إن ده منخل تانى أو مقاس تانى كمان بيقولوا إن مقاسات الفتحات اللي جوه المنخل يعني الثقوب اللي بتعدي منها الحبيبات والأسلاك اللي معمولة منها الشبكة لازم نقىسمهم بوحدات النظام العالمي زي الملليمتر أما الحاجات اللي برة زي الإطار المعدني بتاع المنخل أو الصينية أو الغطاء ممكن تتقاس بالبوصة والرطل.

مثال عملي لملاحظة ١ :

لو بتستخدم منخل ٤,٧٥ ملم، ده رقمه الرسمي في المعاصفة. ممكن تلاقى جنب الرقم مكتوب (رقم ٤) بين قوسين. الرقم ده بييعنى إن مقاسه في النظام الإمبراطوري ٤ فتحات في البوصة، لكن ده بس للتوضيح، مش رقم منخل جديد. فلما تيجي تشتري منخل أو تعمل اختبار، ترکز على الرقم القياسي الرسمي اللي في معاصفة E11، مش على الأرقام البديلة.

1.3 This standard does not purport to address all of the safety concerns, if any, associated with its use. It is the responsibility of the user of this standard to establish appropriate safety and health practices and determine the applicability of regulatory limitations prior to use.

١,٣ لا تهدف هذه المواصفة إلى معالجة جميع اعتبارات السلامة المحتملة المرتبطة باستخدامها. تقع مسؤولية تطبيق ممارسات السلامة والصحة المناسبة وتحديد مدى انطباق أي اشتراطات تنظيمية على عاتق المستخدم قبل البدء في الاستخدام.

الشرح لبند ١,٣ :

المواصفة هنا بتقول بشكل واضح إنها مش مسؤولة عن كل تفاصيل الأمان اللي ممكن تكون مطلوبة أثناء إجراء الاختبار. يعني مش معنى إنك بتطبق الخطوات اللي في المواصفة إنك كده في أمان تام. لازم أنت كمستخدم تكون حريص وتحدد بنفسك احتياجات السلامة اللي تناسب شغلك، سواء كنت شغال في معمل أو في موقع.

مثال عملي لبند ١,٣ :

لو أنت بتشتغل على جهاز هزار لتحليل المناخل، المواصفة مش هتقولك تلبس سدادات أذن أو قفازات، لكن لازم أنت تبقى عارف إن الجهاز بيصدر صوت عالي أو ممكن يسخن أو يسبب اهتزازات جامدة، فالمفروض تكون لابس وقاية شخصية وتراعي تعليمات السلامة.

2. Referenced Documents

٢ الوثائق المرجعية

2.1 ASTM Standards:²

- C117 Test Method for Materials Finer than 75- μm (No. 200) Sieve in Mineral Aggregates by Washing
- C125 Terminology Relating to Concrete and Concrete Aggregates
- C637 Specification for Aggregates for Radiation-Shielding Concrete
- C670 Practice for Preparing Precision and Bias Statements for Test Methods for Construction Materials
- C702 Practice for Reducing Samples of Aggregate to Testing Size
- D75 Practice for Sampling Aggregates
- E11 Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves

2.2 AASHTO Standard:

AASHTO No. T 27 Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates³

٢,١ مواصفات ASTM القياسية:

C117 طريقة اختبار المواد المارة من منخل ٧٥ ميكرون (منخل رقم ٢٠٠) في الركام المعدني باستخدام الغسل **C125** المصطلحات المتعلقة بالخرسانة والركام المستخدم في الخرسانة

C637 المواصفة الخاصة بالركام المستخدم في الخرسانة الوقاية من الإشعاع

C670 دليل إعداد بيانات الدقة والانحياز لطرق الاختبار الخاصة بمواد البناء

C702 دليل تقليل حجم عينات الركام إلى حجم مناسب للختبار

D75 دليل أخذ عينات الركام

E11 المواصفة الخاصة بشبك المناخل السلكي المنسوج والمناقل القياسية للختبار

٢,٢ مواصفة AASHTO القياسية:

AASHTO T 27 تحليل منخلي للركام الناعم والخشن

الشرح لبند ٢,١:

القسم ده بيذكر لك كل المواصفات والمراجع اللي ممكن تحتاج ترجع لها وانت بتطبق طريقة الاختبار دي. المواصفات دي زي أدوات المساعدة، كل واحدة منهم بتتفطي جزء مختلف من العملية.

يعني مثلاً:

لو هتفسل الركام علشان تزيل المود الناعمة منه هتحتاج تطبق مواصفة **C117** ولو عايز تعرف معاني المصطلحات اللي بتتكرر في المواصفات، زي "ركام" أو "تدرج" أو "محتوى ناعم" هتلقيها في **C125**

ولو بتشتغل في مشروع خاص بالخرسانة الوقاية من الإشعاع هتحتاج تراجع **C637** علشان تعرف نوع الركام المناسب ولو عايز تقلل العينة بطريقة صحيحة قبل التحليل بيق **C702** هي المرجع المناسب لو هتأخذ عينة من الشحنة أو الموقع بيق **D75**

والمواصفة **E11** بتشرح مقاسات المناخل نفسها وأنواعها ومواصفاتها الدقيقة

أما مواصفة **AASHTO T 27** فهي تعتبر مواصفة شبيهة بر لكنها صادرة من جهة النقل الأمريكية، غالباً بتنستخدم في المشاريع اللي خاضعة ل **AASHTO** أو **ASTM C136** الجهات الحكومية.

3. Terminology

٣ المصطلحات

3.1 Definitions For definitions of terms used in this standard, refer to Terminology C125.

١.٣ التعريف - للتعرف على معانى المصطلحات المستخدمة في هذه الموصفة، يُرجى الرجوع إلى موصفة المصطلحات C125.

الشرح لبند ١.٣:
الموصفة هنا بقول ببساطة إنها مش هتكرر تعريف كل كلمة أو مصطلح فنى موجود فى النص، لكن لو قابلتك كلمة مش واضحة أو عايز تعرف معناها الدقيق، يبقى ترجع لموصفة تانية اسمها C125 الموصفة دي فيها معانى كل الكلمات المعهنة اللي ليها علاقة بالخرسانة والركام وطرق الاختبار.
مثال عملى لبند ١.٣:

لو لقيت في الموصفة كلمة زي "Fine Aggregate" أو "Nominal Maximum Size" ومش متتأكد معناها إيه بالضبط، أو عايز تفرق مثلاً بين "Sieve Cloth" و "Sieve" ما تحاولش تخمن ارجع ل C125 هتلافق تعريف كل كلمة بالتفصيل.
يعنى مثلاً:

الركام اللي بيعدى كله تقريباً من منخل ٤,٧٥ ملم = Fine Aggregate
الركام اللي بيتخرج عليه منخل ٤,٧٥ ملم = Coarse Aggregate
Nominal Maximum Size = أكبر حجم من الحبيبات بيمثل نسبة معينة (عادة ٩٠-١٠٠%) من المنخل المعين كل المصطلحات دي بتأثر على فهمك لماقى الموصفة فلازم تعرف تعريفها الصح من مرجعها الأساسي.

4. Summary of Test Method

٤. ملخص طريقة الاختبار

4.1 A sample of dry aggregate of known mass is separated through a series of sieves of progressively smaller openings for determination of particle size distribution.

٤.٤ يتم فصل عينة من الركام الجاف ذي وزن معلوم باستخدام مجموعة من المناخل ذات فتحات متدرجة في الصغر وذلك لتحديد توزيع حجم الحبيبات.

الشرح لبند ٤.٤:
في الاختبار ده بنجيب كمية معلومة من الركام الجاف - يعني تكون وزنها كوييس وهو ناشف وبنحطه على مجموعة من المناخل متدرجة من الكبير للصغير بعد ما نهزها كوييس كل منخل هيبحجز الحبيبات الأكبر منه ويسيب الأصغر تنزل للمنخل اللي تحته وكمه تكون قد رزقنا نعرف نسبة كل حجم من الحبيبات في العينة يعني توزيع الحجم أو التدرج.

مثال عملى لبند ٤.٤:
افرض إنك خدت ١٠٠ جرام من الركام الناشف وبدأت تحطمه على المناخل:
أول منخل فتحته ٤,٧٥ مم و اللي تحته ٢,٣٦ مم بعدين ١,١٨ مم بعدين ٦,٠ مم ونكملي لحد ٠,٠٧٥ مم بعد ما هزات المناخل وزنت اللي اتحجز فوق كل منخل لقيت مثلاً: فوق منخل ٤,٧٥ اتحجز ١٠٠ جم فوق منخل ٢,٣٦ اتحجز ٢٠٠ جم فوق منخل ١,١٨ اتحجز ٣٠٠ جم ... وهكذا يبقى دلوقتي تقدر تقول نسبة كل حجم موجودة قد إيه وده اللي بنسميه توزيع الحجم أو التدرج الجببي وده بيساعدنا نقرر هل الركام مناسب للخرسانة ولدحتاج تعديل.

5. Significance and Use

٥. الأهمية والاستخدام.

5.1 This test method is used primarily to determine the grading of materials proposed for use as aggregates or being used as aggregates. The results are used to determine compliance of the particle size distribution with applicable specification requirements and to provide necessary data for control of the production of various aggregate products and mixtures containing aggregates. The data may also be useful in developing relationships concerning porosity and packing.

٥. تستخدم طريقة الاختبار هذه بشكل أساسى لتحديد تدرج المواد المقترن استخدامها كركام أو التي يتم استخدامها فعلًا كركام. تستخدم النتائج لتحديد مدى مطابقة توزيع حجم الحبيبات لمطالبات الموصفات المعمول بها وكذلك لتوفير بيانات ضرورية للتحكم في إنتاج أنواع مختلفة من الركام والخلطات التي تحتوي على ركام. وقد تكون هذه البيانات مفيدة أيضًا في تطوير علاقات تتعلق بالمسامية والتكتيس.

الشرح لبند ٥.١:
الاختبار ده الهدف الأساسي منه إننا نعرف هل الركام اللي هيتحط في الخلطة مناسب ولا لا من حيث توزيع الأحجام. يعني نعرف هل فيه تدرج كوييس بين الحبيبات الكبيرة والصغيرة، ولا كله حجم واحد. بعد ما نعمل التحليل، بنشوف هل التدرج اللي طلع معانا يطابق متطلبات الموصفة ولا لا، لأن كل مشروع أو جهة بيكون ليها شروط محددة و النتائج دي كمان مش بس علشان نقول المطابقة لكن بنسخدمها كمان علشان نتحكم في جودة الإنتاج يعني لو عندي كسارة بتطلع ركام بصفة مستمرة أقدر أتابع وأتحكم في المنتج من خلال التحليل ده. كمان البيانات اللي بنطلعها من التحليل ممكن نستخدمها في حساب حاجات تانية زي المسامية أو مدى تكتس الحبيبات مع بعض، ودي عوامل مهمة بتأثر في تصميم الخلطات الخرسانية وكفاءتها.

مثال عملی لبند ٥,١:

افتراض إنك شغال في مشروع خرسانة، والمواصفة بتطلب إن الركام اللي هتستخدمه يكون فيه توزيع معين مثلًا:

من ٢٠ إلى ٤٠٪ من الحبيبات تمر من منخل ٢,٣٦ مم ومن ٠ إلى ١٠٪ تمر من منخل ٠,٠٧٥ مم

عملت التدرج وطلعت النتائج وبعددين قاعدين تقارن النسب اللي طلعت مع المطلوبات. لو لقيت الأرقام مطابقة يبقى الركام مقبول و لو مش مطابقة ممكن تحتاج تغير نوع الركام أو تعامله تعديل أو تخلط نوعين مع بعض علشان توصل للتدرج المطلوب.

كمان لو بتشتغل في إنتاج مستمر هتعمل الاختبار بشكل دوري علشان تتأكد إن الإنتاج ثابت وجودته مطبوبة ولو حصل أي انحراف تبدأ تتدخل بسرعة قبل ما الخرسانة تبقى ضعيفة أو فيها مشاكل.

مثال عملی لبند ٥,٢:

انت بتدرج ركام ناعم مثلارمل وعملت التدرج الجاف وطلعت معاك إن نسبة المواد الناعمة من منخل رقم ٢٠٠ هي ٧١,٥٪ لكن لما عملت نفس التدرج بطريقة الفسل C117 طلعت النسبة ٧٢,٨٪.

الفرق الكبير ده بيأكيد إن الطريقة الجافة لوحدها مش بتكشف كل المواد الناعمة، ولازم تعتمد على طريقة الفسل علشان تطلع بنتيجة حقيقة.

وده مهم جداً لأن النسبة الكبيرة من المواد الناعمة ممكن تأثر على خصائص الخرسانة، زي استهلاك المية واللتصاق وضعف القوة، فلو ما اكتشفتهاش بدقة هتكون النتائج غير دقيقة.

5.1 Refer to methods of sampling and testing in Specification C637 for heavyweight aggregates.

5.1 Accurate determination of material finer than the 75- μm (No. 200) sieve cannot be achieved by use of this test method alone. Test Method C117 for material finer than 75- μm sieve by washing should be employed.

١,٥ لا يمكن تحقيق تحديد دقيق للمواد الناعمة من منخل ٧٥ ميكرون (منخل رقم ٢٠٠) باستخدام طريقة الاختبار هذه وحدها. يجب استخدام طريقة الاختبار C117 الخاصة بتحديد المواد الناعمة من منخل ٧٥ ميكرون عن طريق الفسل.
الشرح لبند ٥,١:

التدرج بالمنخل الجاف اللي هو الطريقة دي مش كافي لوحده علشان نحدد بدقة نسبة المواد الناعمة جداً اللي بتمر من منخل رقم ٢٠٠. السبب إن المواد دي بتكون خفيفة جداً وممكن تلتصق على سطح الركام أو تبقى محبوسة بين الحبيبات، وبالتالي ما تنزلش من المناخل أثناء الهز الجاف.

علشان كده لازم نستخدم طريقة الفسل المذكورة في الاختبار C117 ودي بنفسل فيها العينة بالعية علشان نشيل المواد الناعمة جداً وبعد كده نصفي ونوزن الجزء الناعم اللي نزل مع المية فيدينا نسبة أدق.

٤,٥ يرجى الرجوع إلى طرق أخذ العينات والاختبار الواردة في المواصفة C637 للركام الثقيل الوزن.

الشرح لبند ٥,٤:

البند هنا بيقول إن لو انت بتتعامل مع الركام الثقيل الوزن زي الباريت أو الهيماタイト اللي بيستخدموا في الخرسانة الوقاية من الإشعاع يبقى ما تعتمدش على الطريقة العامة اللي في المواصفة دي لوحدها ولكن كمان ترجع للمواصفة C637.

المواصفة C637 فيها طرق خاصة لتعامل مع الركام الثقيل سواء في أخذ العينات أو اختباراته لأن خصائص الركام الثقيل زي الوزن النوعي العالي والشكل المختلف يحتاج تعامل خاص علشان تطلع نتائج دقيقة.

مثال عملی لبند ٥,٤:
لو بتجهز خرسانة واقية من الإشعاع لمستشفى نووي واستخدمت ركام ثقيل زي الباريت ما ينفعش تستخدم طرق اختبار الركام العادي بالضبط. لازم ترجع للمواصفة C637 علشان تعرف إزاى تأخذ عينة صحيحة وإزاى تعامل التدرج المنخي والكتافة والوزن النوعي وغيره.
لو استخدمت الطرق العادية من غير الرجوع إلى C637 ممكن تطلع بنتائج غير دقيقة وبالتالي الخرسانة ما تبقاش مناسبة لفرض الإشعاعي المطلوب.

6. Apparatus

٥. الأجهزة

6.1 *Balances*—Balances or scales used in testing fine and coarse aggregate shall have readability and accuracy as follows:

٦.١ الموازين - يجب أن تكون الموازين أو الموزين الرقمية المستخدمة في اختبار الركام الناعم والخشن ذات قدرة قراءة ودقة كما يلي:

الشرح لبند ٦.١:

في البند ده بيبدأ يوضح الأدوات اللي هنستخدمها في الاختبار وأول حاجة بيذكرها هي الموزين (الميزان). وب يقول إن الموزين دي لازم يكون فيها قدرة على قراءة الأوزان بدقة معينة وده بيختلف حسب حجم العينة اللي بتوزنها. يعني مثلاً لو بتوزن كميات صغيرة لازم يكون الميزان دقيق جدًا، ولو بتوزن كميات كبيرة ممكن الدقة تكون أقل شوية، بس برضو لازم تلتزم بالحد الأدنى المطلوب. في البنود اللي بعدها هنشرح بالضبط إيه هي متطلبات الدقة حسب وزن العينة.

مثال عملي لبند ٦.١:

لو عندك عينة ركام ناعم وزنها حوالي ٥٠٠ جرام لازم تستخدم ميزان دقته ٠.١ جرام على الأقل. لكن لو بتوزن عينة ركام خشن وزنها ١٠ كجم ممكن تستخدم ميزان بدقة ٠.١ جرام أو ٠.٥ جرام، بس المهم يكون في حدود الموصفة. لو الميزان مش دقيق كفاية، ممكن تطلع نتائج توزيع الحبيبات غلط، وبالتالي تأثر على تصميم الخلطة الخرسانية.

6.1.1 For fine aggregate, readable to 0.1 g and accurate to 0.1 g or 0.1 % of the test load, whichever is greater, at any point within the range of use.

٦.١.١ بالنسبة للركام الناعم، يجب أن يكون الميزان قادرًا على القراءة حتى ٠.١ جرام وأن تكون دقته ٠.١ جرام أو ٠.١٪ من وزن الحمولة المختبرة أيهما أكبر في أي نقطة ضمن نطاق الاستخدام.

الشرح لبند ٦.١.١:

لو بتختبر ركام ناعم زي الرمل لازم الميزان يكون: بيكرا بدقة ٠.١ جرام يعني يقدر يفرق بين ١٠٠ جم و ٩٩ جم مثلاً.

ودقته تكون ٠.١ جرام أو ٠.١٪ من وزن العينة أيهما أكبر. يعني مثلاً: لو العينة وزنها ٥٠٠ جرام: ٠.٥٪ من ٥٠٠ جم = ٠.٥ جم في الحالة دي الدقة المطلوبة = ٠.٥ جم لأنها أكبر من ٠.١ جم (٠.١٪).

لو العينة ٥٠ جرام بس: ٠.٠٥٪ من ٥٠ جم = ٠.٠٥ جم في الحالة دي الدقة المطلوبة = ٠.٠٥ جم (لأنها الأكبر).

مثال عملي ٦.١.١:

لو بتعمل تدرج منخلي لعينة ركام ناعم وزنها ٨٠٠ جرام لازم تستخدم ميزان: بيكرا يقرأ لحد ٠.١ جرام يعني يظهر لك ٨٠٠.٠ أو ٨٠٠.١ مثلاً. ودقته ٠.٨٪ من الأقل (لأن ٠.٨٪ من ٨٠٠ = ٠.٨ جم). لو الميزان أقل من كده، النتائج مش هتبقي موثوقة ومعكش تؤدي لقرارات تصميم غلط في الخلطة.

6.1.2 For coarse aggregate, or mixtures of fine and coarse aggregate, readable and accurate to 0.5 g or 0.1 % of the test load, whichever is greater, at any point within the range of use.

٦.١.٢ بالنسبة للركام الخشن أو الخلطات التي تحتوي على ركام ناعم وخشن معًا يجب أن يكون الميزان قادرًا على القراءة والدقة حتى ٠.٥ جرام أو ٠.١٪ من وزن الحمولة المختبرة أيهما أكبر في أي نقطة ضمن نطاق الاستخدام.

الشرح لبند ٦.١.٢:
لو بتوزن ركام خشن زي السن الكبير أو خلطات فيها رمل وسن مع بعض لازم الميزان يكون: بيكرا لحد ٠.٥ جرام يعني يقدر يفرق بين ٣٠٠٠ جم و ٢٧٠٠ جم مثلاً. ودقته ٠.٥٪ من ٣٠٠٠ جم أو ٠.١٪ من وزن العينة أيهما أكبر. يعني مثلاً:

لو وزن العينة ٣٠٠٠ جم (٣ كجم):
٠.٥٪ من ٣٠٠٠ = ٣.٠ جم الدقة المطلوبة = ٣.٠٪ من ٣ كجم لأنها أكبر من ٠.٥ جم.
و لو وزن العينة ٢٠٠ جم:
٠.١٪ من ٢٠٠ = ٠.٢ جم الدقة المطلوبة = ٠.٢٪ من ٢٠ جم لأنها الأكبر.

مثال عملی لبند ٦,٢:

لو عندك عينة من السن وزنها ٥ كجم، الميزان المستخدم لازم يكون: بيكراً لحد ٥,٥ جم، دقته على الأقل ± ٥ جم (أدنى ١٪ من ٥٠٠٠ جم = ٥ جم). ولو الميزان دقته أقل، النتائج ممكن تبقى غير دقيقة وبالتالي يحصل خطأ في تصعيم الخلطة أو تصنيف المواد.

6.2 Sieves—The sieve cloth shall be mounted on substantial frames constructed in a manner that will prevent loss of material during sieving. The sieve cloth and standard sieve frames shall conform to the requirements of Specification E11. Nonstandard sieve frames shall conform to the requirements of Specification E11 as applicable.

٦,٢ المناخل – يجب أن يتم تثبيت الشبكة المعدنية (القماش المنخلي) على إطارات قوية مصممة بطريقة تمنع فقدان المواد أثناء الغربلة. ويجب أن تتوافق الشبكة المعدنية وإطارات المناخل القياسية مع متطلبات المواصفة E11. أما إطارات المناخل غير القياسية، فيجب أن تتوافق مع متطلبات المواصفة E11 بما يتاسب معها.

الشرح لبند ٦,٢:

في اختبار التدرج الحبيبي، لازم تستخدم منخل يكون: شبكته مثبتة على إطار قوي علشان ميحصلش تسريب للرمل أو السن أثناء النخل.

نوع الشبكة والإطار (سواء كان منخل عادي أو غير قياسي) لازم يتوافق مع مواصفة اسمها E11 وهي اللي بتحدد مقاسات فتحات المناخل وجودة الصناعة.

مثال عملی لبند ٦,٢:

لو بتعمل غربلة لعينة ركام، واستخدمت منخل ٤,٧٥ مم، لازم الشبكة تكون محكمة وثبتة في مكانها. لو الإطار ضعيف أو الشبكة مفكوكة، ممكن يحصل فقد في وزن المادة أو تغير نتيجة التدرج الحبيبي.

NOTE 2—It is recommended that sieves mounted in frames larger than standard 203.2-mm [8 in.] diameter be used for testing coarse aggregate to reduce the possibility of overloading the sieves. See 8.3.

ملاحظة ٢—يوصى باستخدام مناخل ذات إطارات أكبر من الحجم القياسي ٢٠٣,٢ ملم [٨ بوصات] عند اختبار الركام الخشن، وذلك لتقليل احتمال تحمل المناخل بكمية زائدة من المواد. راجع البند ٨,٣.

الشرح الملاحظة ٢:

لو كنت بتهز ركام خشن يعني حجمه كبير نسبياً يفضل استخدام منخل كبير أكبر من المعتاد اللي قطره ٨ بوصات). ليه علشان ما تتركمش كمية كبيرة من السن على المنخل وده ممكن يخلي الهز غير دقيقة أو المنخل يتلف.

مثال عملی لملاحظة ٢:

لو عندك سن ٤٪ بوصة وبتعمل هز لعينة بوزن ٥ كجم فيبدل ما تستخدم منخل ٨ بوصة قطره صغير استخدم منخل أكبر زي ١٢ بوصة علشان توزع الحمل وتضمن النخل يكون فعال.

6.3 Mechanical Sieve Shaker—A mechanical sieving device, if used, shall create motion of the sieves to cause the particles to bounce, tumble, or otherwise turn so as to present different orientations to the sieving surface. The sieving action shall be such that the criterion for adequacy of sieving described in 8.4 is met in a reasonable time period.

٦,٣ الجهاز الهزاز للمناخل — لو استخدمت جهاز ميكانيكي للهز المواد لازم يكون بيحرك المناخل بطريقة تخل الحبيبات تتحرك وتتنطط وتتقلب علشان تظهر من كل الاتجاهات على سطح المناخل. يعني الحبيبات ما تفضلش ثابتة لازم تأخذ فرصتها كلها تعيدي من الفتحات وكمان لازم حركة الهز دي تكون كافية وتحقق شروط الهز الكويسة اللي متوضحة في البند ٨,٤ خلال وقت معقول مش طويل قوي.

الشرح لبند ٦,٣:

الجهاز الميكانيكي اللي بيهز المناخل لازم يهزها كوييس علشان السن أو الرمل ما يفضلش في وضع واحد الحبيبات محتاجة تهتز وتتقلب كأنك بتهز حاجة بيديك الهدف إن الهز ده يكون فعاله وتخلص في وقت منطقى مش تأخذ وقت كبير ومش تكون سريعة بزيادة وتعدى حاجات غلط.

مثال عملی ٦,٣:

لو عندك هزار ميكانيكي بيهز بس من غير ما يقلب أو يحرك السن بيقى كده الهز مش هيكون دقيقة لازم الجهاز يهز ويخل الحبيبات تتحرك كوييس علشان النتائج تكون صحة.

NOTE 3 Use of a mechanical sieve shaker is recommended when the size of the sample is 20 kg or greater, and may be used for smaller samples, including fine aggregate. Excessive time (more than approximately 10 min) to achieve adequate sieving may result in degradation of the sample. The same mechanical sieve shaker may not be practical for all sizes of samples, since the large sieving area needed for practical sieving of a large nominal size coarse aggregate very likely could result in loss of a portion of the sample if used for a small sample of coarse aggregate or fine aggregate.

ملاحظة ٣
من الأفضل تستخدم جهاز الهز الميكانيكي لما يكون وزن العينة ٢٠ كيلو جرام أو أكثر وممكن كمان تستخدمه في العينات الأصغر زي الرمل الناعم لكن لو أخذت وقت طويل جدًا في الغربلة يعني أكثر من حوالي ١٠ دقائق ممكن ده بيؤثر العينة أو يفتتها وبرضه مش كل جهاز هز ميكانيكي ينفع لكل أحجام العينات. يعني لو الجهاز كبير ومصمم لعينات سن كبيرة ممكن العينة الصغيرة تضيع منه أو يحصل فقد في جزء منها سواء كانت سن صغير أو رمل.

الشرح لملاحظة ٣

الجهاز اللي بيتعز المناخل مفيده لو العينة كبيرة فوق ٢٠ كيلو لكن لازم الغربلة تخلص في وقت مناسب ما تزيدش عن ١٠ دقائق علشان ما يحصلش تكسير للحجبيات وبرضه لازم تختار الجهاز المناسب لحجم العينة الجهاز الكبير قوي مش هينفع مع العينة الصغيرة لأنه ممكن يوقع منها جزء

مثال عملي لملاحظة ٣

لو عندك عينة رمل ٣ كيلو ماينفعش تحطها في جهاز كبير بيتعز منخل ١٨ بوصة كده الرمل هيطرير من الجوانب وهتفقد منه جزء كبير لكن لو عندك ٥ كيلو سن كبيرة بيتعز الجهاز الكبير هو الأنسب علشان يهزها كوييس وفي وقت قليل

6.4 *Oven*—An oven of appropriate size capable of maintaining a uniform temperature of 110 ± 5 °C [230 ± 10 °F].

٦,٤ الفرن لازم يكون عندك فرن بحجم مناسب يقدر يحافظ على درجة حرارة ثابتة حوالي 110 ± 5 درجة مئوية يعني من ١١٥ ل ١١٥ درجة مئوية تقريباً

الشرح لبند ٦,٤
الفرن بيستخدم لتجفيف العينات قبل أو بعد الاختبار ولازم يحافظ على درجة حرارة ثابتة علشان نتائج الوزن تبقى دقيقة لو درجة الحرارة بتزيد أو بتقل كثير ممكن تأثر على كمية الرطوبة اللي بتتتبخر

مثال عملي لبند ٦,٤

لو حطيت عينة رمل مبلول في فرن حرارته ١١٠ درجة مئوية بعد كام ساعة هيكون الرمل نشف تمامًا وتقدر توزنه بدقة لكن لو الفرن كان ضعيف أو بيسمخ أكثر من اللازم ممكن الرمل يتجمد أو يتكسر.

7. Sampling

٧ أخذ العينة

7.1 Sample the aggregate in accordance with Practice D75. The size of the field sample shall be the quantity shown in Practice D75 or four times the quantity required in 7.4 and 7.5 (except as modified in 7.6), whichever is greater.

٧,١ العينة لازم تتأخذ من الركام حسب الطريقة المذكورة في المعاشرة D75 وحجم العينة اللي هتتجمع من الموقع لازم يكون يا إما الحجم المذكور في D75 أو ٤ مرات الحجم المطلوب في البنود ٧,٤ و ٧,٥ (إلا لو في تعديل في ٧,٦) ناخذ الحجم الأكبر فيهم.

الشرح لبند ٧,١ يعني وانت بتجمع العينة من الموقع، لازم تجمع كمية كافية علشان تقدر تعمل عليها التحليل المعملي ولو المعاشرة D75 قالت تجمع ٢٠ كجم، والبند ٧,٤ و ٧,٥ محتاجين ١ كجم بيقي لازم تجمع ٤٤ كجم ($4 \times 11 = 44$) وهو أكبر من ٢٠.

مثال عملي لبند ٧,١
لو هتعمل اختبار تحليل منخل لرخام خشن والمختبر يحتاج ٥ كجم علشان يستغل بيقي لازم تجيء من الموقع $4 \times 5 = 20$ كجم على الأقل لكن لو معاشرة D75 بتقول هات ٥ كجم بيقي تلتزم به لأنها أكبر من ٢٠

7.2 Thoroughly mix the sample and reduce it to an amount suitable for testing using the applicable procedures described in Practice C702. The sample for test shall be approximately the quantity desired when dry and shall be the end result of the reduction. Reduction to an exact predetermined quantity shall not be permitted.

٧,٢ لازم تخلط العينة كوييس وبعد كده تقلل حجمها باستخدام الطرق المناسبة المذكورة في المعاشرة C702 العينة اللي هتعمل عليها الاختبارات لازم تكون بالحجم المطلوب تقريبًا (وهي نافحة) ولازم الحجم ده يكون هو الناتج النهائي من عملية التقليل يعني ماينفعش تقلل العينة لوزن محدد بدقة مسبقاً.

الشرح لبند ٧.٢:

بعد ما تجمع العينة الكبيرة من الموضع لازم تخلطها كلها كوييس علشان تبقى متجانسة وبعدين تبدأ تقلل حجمها بالتقسيم أو المخروط أو الرباعي...). حسب ما الموصفة **C702** بتقول والكمية اللي تطلع بعد التقليل المفروض تكون قريبة من الكمية اللي المعمل محتاجها بس ماينفعش تزن العينة وتقول هوقف عند ٣٠٠ جرام بالضبط سيب الناتج زي ما يطلع بعد التقسيم الطبيعي.

مثال عملي لبند ٧.٢:
لو بعد الخلط والتقليل حسب **C702** طلعتك العينة حوالي ٢١٠٠ جم والمختبر محتاج حوالي ٢٠٠٠ جم ما تروحش تشيل ١٠٠ جم علشان توصل للرقم بالضبط خلي إل ٢٠٠٠ زي ما هي واشتغل بيها المهم إنك متش تقallaها يدوياً عشان توصل لرقم دقيق.

NOTE 4 Where sieve analysis, including determination of material finer than the 75- μm sieve, is the only testing proposed, the size of the sample may be reduced in the field to avoid shipping excessive quantities of extra material to the laboratory.

ملاحظة ٤ لو اخبار التدرج الحبيبي بما فيه تحديد المواد المارة من فنخل ٧٥ ميكرون هو الاختبار الوحيد المطلوب ممكن تقلل حجم العينة في الموضع علشان ما تبعتنش كمية كبيرة فالهاش لازمة للمعمل.
الشرح لملاحظة ٤:

لو أنت مش هتعمل على العينة دي غير تدرج حبيبي بس يعني مش هتعمل CBR أو كثافة أو أي حاجة تانية يبقى مش لازم تبعت كمية ضخمة للمعمل ساعتها ممكن تقلل كمية العينة في الموضع نفسه وتبعد كمية كافية لتحليل المنخل بس.

مثال عملي لملاحظة ٤:

لو جبت من الموضع ٥٠ كجم من السن بس أنت هتعمل تحليل منخلي بس يبقى ممكن تختصر وتقسم العينة في الموضع وتبعد **مثلاً** ٩٠ كجم بس للمعمل مش لازم تشحن الكمية كلها.

7.3 Fine Aggregate—The size of the test sample, after drying, shall be 300 g minimum.

٧.٣ الركام الناعم - يجب أن يكون حجم عينة الاختبار بعد التجفيف ٣٠٠ جرام على الأقل.

الشرح لبند ٧.٣:

لو هتعمل تدرج للرمل أو أي ركام ناعم لازم تتأكد إن كمية العينة اللي هتستخدمها بعد ما تنشف تكون على الأقل ٣٠٠ جرام يعني ما ينفعش تعمل التدرج على ١٠٠ أو ٢٠٠ جرام ده قليل ومتش هيديك نتائج دقيقة.

مثال عملي لبند ٧.٣:

لو جبت شوية رمل من الموضع ووزنتم قبل ما تنشف وكانوا ٣٥٠ جرام بعد ما نشفتهم في الفرن لقيناهم بقوا ٣١٠ جرام ساعتها العينة صالحة للتحليل لأنها أكثر من الحد الأدنى (٣٠٠ جرام) لكن لو نشفت وبقت أقل من ٣٠٠ جرام لازم تزود الكمية.

7.4 Coarse Aggregate—The size of the test sample of coarse aggregate shall conform with the following:

٤ الركام الخشن - يجب أن يتواافق حجم عينة الاختبار من الركام الخشن مع ما يلي:

الشرح لبند ٧.٤:

لو هتعمل تحليل منخلي للركام الخشن (السن أو الركام)، ففيه حد أدنى مطلوب لكمية العينة وده بيختلف حسب أكبر مقاس اسمي للركام اللي عندك يعني أكبر حجم حبيبة عندك).

الجدول اللي هييجي بيحدد الكمية المناسبة دي.

Nominal Maximum Size, Square Openings, mm (in.)	Test Sample Size, min. kg [lb]
9.5 ($\frac{3}{8}$)	1 [2]
12.5 ($\frac{1}{2}$)	2 [4]
19.0 ($\frac{3}{4}$)	5 [11]
25.0 (1)	10 [22]
37.5 ($1\frac{1}{2}$)	15 [33]
50 (2)	20 [44]
63 ($2\frac{1}{2}$)	35 [77]
75 (3)	60 [130]
90 ($3\frac{1}{2}$)	100 [220]
100 (4)	150 [330]
125 (5)	300 [660]

مثال عملي لبند ٧.٥:

عندك عينة مكونة من رمل + سن مقاسه الأقصى ٢٥ ملم.
ترجع تبعاً على جدول البند ٧.٤ وتشوف الوزن الأدنى
لعينة فيها ركام مقاسه الأقصى ٢٥ ملم.

هتلدق في إن الوزن المطلوب هو ١٠ كجم. يبقى لازم تأخذ ١٠
كجم على الأقل من الخليط كله (رمل وسن) على شان
تعمل تحليل منخلي صحيح.

خلاصة:

حت لو فيه رمل كتير في العينة، طالما فيها سن كبير،
لازم تلتزم بالوزن الأدنى المرتبط بحجم السن، مش بحجم
الرمل.

شرح الجدول

الجدول ده بيحدد أقل وزن ممكن لعينة الاختبار اللي
هنستخدمها في تحليل المناخل للركام الخشن. كل ما
زاد حجم حبيبات الركام بنحتاج ناخذ كمية أكبر على شان
تكون العينة ممثلة بدقة.

لو المقاسات الاسمي الأقصى للركام ٩.٥ مم يعني $\frac{8}{3}$
بوصة بنحتاج عينة وزتها على الأقل ١ كجم

لو المقاسات ١٢.٥ مم يعني نص بوصة بنحتاج ٢ كجم
لو المقاسات ١٩.٠ مم يعني $\frac{4}{3}$ بوصة بنحتاج ٤ كجم

لو المقاسات ٢٥.٠ مم يعني ١ بوصة بنحتاج ١٠ كجم

لو المقاسات ٣٧.٥ مم يعني واحد ونص بوصة بنحتاج ١٥
كجم

لو المقاسات ٥٠ مم يعني ٢ بوصة بنحتاج ٢٠ كجم
لو المقاسات ٦٣ مم يعني ٢ ونص بوصة بنحتاج ٣٥ كجم

لو المقاسات ٧٥ مم يعني ٣ بوصة بنحتاج ٦٠ كجم

لو المقاسات ٩٠ مم يعني ٣ ونص بوصة بنحتاج ١٠٠ كجم

لو المقاسات ١٠٠ مم يعني ٤ بوصة بنحتاج ١٥٠ كجم

لو المقاسات ١٢٥ مم يعني ٥ بوصة بنحتاج ٣٠٠ كجم

يعني مثل لو عندك سن مقاسه الأقصى $\frac{4}{3}$ بوصة يبقى
لازم تأخذ منه عينة وزتها على الأقل ٥ كجم ولو أكبر من
كده لازم تزود كمية العينة زي ما هو مبين في الجدول.
ما ينفعش تقلل عن الأوزان دي وإلا نتائج الاختبار
مش تكون دقيقة وممكن تتحسّب غير ممثلة.

7.5 Coarse and Fine Aggregate Mixtures—The size of the test sample of coarse and fine aggregate mixtures shall be the same as for coarse aggregate in 7.4.

7.٥ خليط الركام الخشن والناعم – يجب أن يكون حجم
عينة الاختبار للركام المخلوط (الركام الخشن + الركام
الناعم) هو نفسه حجم العينة المطلوبة للركام الخشن
فقط، كما هو موضح في البند ٧.٤.

الشرح لبند ٧.٥:

لو عندك عينة خليط من الرمل (ركام ناعم) والسن أو
الزلط (ركام خشن) مش هنحسب وزن العينة المطلوبة
بناءً على الرمل، لكن على حسب مقاس أكبر جزء خشن
موجود في العينة يعني الوزن الأدنى المطلوب لعينة
التحليل بيتحدد بناءً على الركام الخشن لأن الركام الكبير
هو اللي بيحتاج وزن أكبر على شان نضمن إن العينة ممثلة.

7.6 Samples of Large Size Coarse Aggregate—The size of sample required for aggregate with 50-mm [2-in.] nominal maximum size or larger is such as to preclude convenient sample reduction and testing as a unit except with large mechanical splitters and sieve shakers. As an option when such equipment is not available, instead of combining and mixing sample increments and then reducing the field sample to testing size, conduct the sieve analysis on a number of approximately equal sample increments such that the total mass tested conforms to the requirement of 7.4.

٧.٦ عينات الركام الخشن كبير الحجم عند التعامل مع
ركام حجمه الاسمي الأقصى ٥٠ ملم [٢ بوصة] أو أكبر فإن
حجم العينة المطلوب يكون كبير جدًا بحيث لا يمكن تقليله
أو اختباره كوحدة واحدة بطريقة مريحة إلا إذا وجدت
معدات ميكانيكية كبيرة مثل قواسم ميكانيكية
(Sieve Shakers) أو هزازات منخالية (Splitters).
وفي حال عدم توفر هذه المعدات يمكن استخدام خيار
بديل وهو: بدلاً من دمج وخلط جميع الأجزاء المأخوذة من
الميدان ثم تقليلها لحجم العينة المطلوب للختبار
يسمح بإجراء التدرج الحبيبي على عدد من العينات
الجزئية (subsamples) متساوية تقريرًا في الوزن على أن
يكون مجموع الأوزان المستخدمة في التحليل متساوياً
للحد الأدنى المطلوب كما في البند ٧.٤.

الشرح لبند ٧.٦:

لو عندك ركام خشن حجمه كبير مثلًا سن ٢ بوصة أو أكبر
العينة اللي تحتاجها للختبار معنون توصل ل ٦٠ أو ١٠٠ أو
حتى ١٥٠ كجم تقسيمها وخلطها واختبارها كلها مع بعض
بيكون صعب جدًا من غير أجهزة متخصصة.

فالحل البديل اللي الموصفة بتسمح به:
خذ أجزاء متساوية تقريرًا من العينة من الميدان بدل ما
تخلطهم وتقليلهم لعينة صغيرة موحدة اعمل تدرج على
كل جزء لوحده أو كمجموعه فرعية بحيث إن مجموع الوزن
الكلي اللي حلته يطابق الرقم المطلوب في الجدول بتاع
٧.٤.

مثال عملٍ لـ ٧.٦:

عندك ركام كبير حجمه الاسمي ٧٥ ملم على حسب جدول ٧.٦ لازم تختبر ٦ كجم على الأقل صعب تجمع الـ ٦ كجم وخلطهم وتقليلهم كوحدة واحدة من غير جهاز ميكانيكي. الحل هنا إنك تأخذ ٦ عينات فرعية كل واحدة حوالي ١٠ كجم اعمل تحليل منخلي لكل واحدة أو لمجموعة منها طالما المجموع الكلي ٦٠ كجم أو أكثر كده أنت ملتزم بالمواصفة.

خلاصة البند ٧.٦:

لو بتعامل مع ركام كبير ٥٠ ملم أو أكثر، ومتش عندك أجهزة متخصصة لتقليل وتقسيم العينة، المواصفة بتسمح لك تحلّل أجزاء منفصلة بشرط إن مجموع وزنها يساوي الوزن المطلوب في الجدول.

7.7.1 For aggregates with a nominal maximum size of 12.5 mm [$\frac{1}{2}$ in.] or less, use the same test sample for testing by Test Method C117 and this test method. First test the sample in accordance with Test Method C117 through the final drying operation, then dry sieve the sample as stipulated in 8.2 to 8.7 of this test method.

٧.٧.١ بالنسبة للركام الذي لا يزيد الحجم الاسمي الأقصى له عن ١٢.٥ مم (٤/١ بوصة) يتم استخدام نفس العينة في كل من اختبار C117 (الفصل المواد الناعمة) وهذا الاختبار الحالي. يتم أوّلًا تنفيذ اختبار C117 بالكامل حتى خطوة التجفيف النهائي ثم بعد ذلك يتم التدرج الحبيبي الجاف حسب ما هو موضح في البنود ٨.٣ إلى ٨.٧ من هذه المواصفة.

الشرح لبند ٧.٧.١:

لو أنت شغال على عينة ركام ناعم أو ركام صغير (أقصى حجم فيها ١٢.٥ مم أو أقل) مشحتاج تقسيم العينة أو تستخدم عينتين منفصلتين.

خذ نفس العينة وابدأ بـ اختبار C117 علىشان تطلع نسبة المواد الناعمة جدًا اللي تعدي من منخل رقم ٢٠٠ بعد ما تخلص خطوات C117 بالكامل بما فيهم التجفيف النهائي استخدم نفس العينة دي لعمل التحليل المنخلي الجاف من ٨.٣ إلى ٨.٧.

مثال عملٍ لبند ٧.٧.١:

لو معاك ركام ناعم والمقياس بقاعدته ٩.٥ مم يعني أقل من ١٢.٥ مم والمطلوب تعمل اختبار تحديد المواد الناعمة جدًا C117 وتعمل كمان التدرج الحبيبي C136 مثلًا أو حسب المواصفة دي

تقدير تمشي كده: خذ عينة واحدة بس اعمل بيها اختبار C117 أوّلًا، وتكلّله لحد آخره لحد ما تنشف العينة كوييس بعد كده خذ نفس العينة واعمل عليها التحليل المنخلي الجاف مباشرة.

الخلاصة : لو العينة مقاسها ١٢.٥ مم أو أقل تقدر تستخدم نفس العينة لاختبار C117 والتحليل المنخلي الجاف تبدأ بـ C117 ولما تخلصه وتجفف العينة، تعمل التحليل الجاف بنفس العينة.

٧.٧ في حال كان من المطلوب تحديد كمية المواد العارة من منخل ٧٥ ميكرومتر (منخل رقم ٢٠٠) يجب اتباع طريقة الاختبار C117 وذلك وفقاً للإجراءات الموضحة أدناه.

الشرح لبند ٧.٧:

لو تحتاج تعرف كمية الطمي أو المواد الناعمة جدًا اللي بتعدي من منخل رقم ٢٠٠ يعني ٧٥ ميكرومتر المواصفة بتطلب إنك تستخدم طريقة اختبار محددة وهي C117. يعني ما ينفعش تعملها بأي طريقة تانية لازم تمشي حسب خطوات اختبار C117 بالضبط.

مثال عملٍ لبند ٧.٧:

لو بتعمل اختبار تحليل منخلي لعينات ركام، عايز تعرف نسبة الغبار أو الناعم جداً اللي بيعدي من منخل ٧٥ ميكرومتر بيقى لازم تكفل التحليل بطريقة الفسيل حسب ما بيقول اختبار C117.

خلاصة البند ٧.٧:

لو عايز تعرف نسبة المواد الناعمة جداً اللي بتعدي من منخل رقم ٢٠٠، لازم تستخدم طريقة الاختبار C117 وتمشي على الخطوات المكتوبة فيها بدون أي تغيير.

7.7.2 For aggregates with a nominal maximum size greater than 12.5 mm [$\frac{1}{2}$ in.], use a single test sample as described in 7.7.1, or optionally use separate test samples for Test Method C117 and this test method.

٧.٧.٢ بالنسبة للركام الذي يزيد الحجم الاسمي الأقصى له عن ١٢.٥ مم (٤/١ بوصة): يمكن استخدام عينة واحدة كما هو موضح في البند ٧.٧.١ أو بشكل اختياري يمكن استخدام عينتين منفصلتين: واحدة لاختبار C117 والثانية لهذا الاختبار الحالي.

الشرح لبند ٧,٧,٢
لو الركام اللي شغال عليه كبير (يعني حجمه الأكتر أكبر من ١٢,٥ مم) ممكن العينة تكون ثقيلة وصعبة التعامل معها كلها مرة واحدة عشان كده عندك اختيارين:

٤- اختيار (موقر):

يعني تبدأ ب C117 وبعد كده تستخدم نفس العينة للتحليل المنخلي الجاف.

تستخدم عينتين منفصلتين عينة L C117 وعينة تانية

لدرج الحبيبي الجاف.
الاتنين مسموحين وانت تختار حسب ظروف المعمل أو
حجم العينة.

مثال عملی لیندز

لو معاك ركام حجمه ١٩ مم (يعني أكبر من ١٢,٥ مم)، تقدر تختار واحدة من الطريقتين:

الطريقة الأولى: خذ عينة واحدة اعمل بيها C117 بعد ما تنشفها، كمل بيها التحليل المنخلي

الطريقة الثانية:خذ عينة مخصوصة لـ C117 وعينة تانية مستقلة للتحليل المنخلي

الخلاصة المبسطة: لو أرخام أثغر من ١٠,٥ هم، عدد حريه تستخدم نفس العينة أو عينتين منفصلتين، حسب اللي أسهل ليك في المعمل.

7.7.3 Where the specifications require determination of the total amount of material finer than the 75- μm sieve by washing and dry sieving, use the procedure described in 7.7.1.

٧,٧,٣ لما تكون المواصفات بتنطلب تحديد إجمالي كمية المواد اللي بتتمر من منخل ٧٥ ميكرون عن طريق الفصل والتقطيل العنخلي الجاف استخدم نفس الطريقة
الموضحة في البند ٧,٧,١

الشرح لبند ۷، ۷، ۳

يعني لو في مشروع أو مواصفة طلبت منك تعرف كمية المواد الناعمة جدا اللي بتتمر من منخل رقم ٢٠٠ لازم تعمل اختبارين على نفس العينة تبدأ الأول باختبار الفسل اللي هو ١١٧ علىشان تشيل الطين أو الغبار وبعد ما تخلص

**وتجف العينة تعمل عليها تدرج جاف بنفس الخطوات
العادية**

مثال عملی لیند ۳

لو معاك عينة ركام ناعم وزنها ٥٠٠ جرام هتبأ تحطها في اختبار C117 تفسلها كوييس بالمية علىشان تشيل المواد الناعمة بعدين تنشف العينة دي تمامًا وبعد كده تاخذ نفس العينة وتحللها بالمنخل الجاف زي ما بتعمق في اختبار توزيع التدرج الحبيبي وكده تكون حددت المواد اللي بتقر من ٧٥ ميكرون بالطريقتين المطلوبة غسل وتحليل حاف.

8. Procedure

٨- الإجراء

8.1 Dry the sample to constant mass at a temperature of 110 ± 5 °C [230 ± 10 °F].

الشرح لبند ٨، يعني أول خطوة في تنفيذ اختبار التدرج إنك تتنشّف العينة كوييس لحد ما وزنها يثبت يعني هيبيقاش فيه مية فيها. التشغيف بيكون في فرن على درجة حرارة حوالي ١٠٠ درجة مئوية وبتحمل فرق بسيط حوالي ٥ درجات زيادة أو نقصان.

مثال عملي لبند ٨،
لو معاك عينة ركام ناعم وزنها وهي مبلولة ٥٢٠ جرام
بتقطتها في الفرن على ١١٠ درجة مئوية لمدة كافية. بعد
فترة تطلعها وتوزنها مثلاً تلقيها بقت ٥٠٠ جرام ترجعها
تاني شوية كمان وتوزنها تاني لو لسه ٥٠٠ يبقى كده الوزن
ثبت والعينة نشفت تماماً. دلوقتي تقدر تكمل باقي
خطوات التحليل المنخلي.

NOTE 5—For control purposes, particularly where rapid results are desired, it is generally not necessary to dry coarse aggregate for the sieve analysis test. The results are little affected by the moisture content unless: (1) the nominal maximum size is smaller than about 12.5 mm (1/2 in.); (2) the coarse aggregate contains appreciable material finer than 4.75 mm (No. 4); or (3) the coarse aggregate is highly absorptive (a lightweight aggregate, for example). Also, samples may be dried at the higher temperatures associated with the use of hot plates without affecting results, provided steam escapes without generating pressures sufficient to fracture the particles, and temperatures are not so great as to cause chemical breakdown of the aggregate.

ملاحظة ٥ - لأغراض الضبط وخاصة عندما تكون هناك حاجة للحصول على نتائج سريع، فإنه في العادة لا يكون من الضروري تجفيف الركام الخشن عند إجراء اختبار التحليل المنخلي.
فالنتائج لا تتأثر كثيراً بمحتوى الرطوبة إلا في الحالات التالية:

- (١) إذا كان الحجم الأقصى الاسمي للركام أقل من حوالي ١٢,٥ مم (٤٪ بوصة).
- (٢) إذا كان الركام الخشن يحتوي على كمية ملحوظة من المواد الماءة من منخل ٤,٧٥ مم (منخل رقم ٤).
- (٣) إذا كان الركام الخشن عالي الامتصاص مثل الركام خفيف الوزن كمثال ذلك يمكن تجفيف العينات عند درجات حرارة أعلى مثل تلك الناتجة عن استخدام الهوت بليت دون أن تؤثر على النتائج بشرط أن يتم تصريف البخار بشكل يسمح له بالخروج دون توليد ضغط يكسر الحبيبات وألا تكون درجة الحرارة عالية جداً لدرجة تؤدي إلى تفتت كيميائي للركام.

الشرح لملاحظة ٥

الملاحظة دي بتقولك إنك مش دايماً تحتاج تجفف الركام الخشن قبل ما تعمل التحليل المنخلي،خصوصاً لو مستعجل وعايز نتائج بسرعة.
ليه لأن الرطوبة ما بتتأثرش على الوزن بشكل كبير إلا في ٣ حالات:

- ١- لو الركام حجمه صغير (أقل من ١٢,٥ ملم)
- ٢- لو فيه كمية كبيرة من الرمل أو الغبار (يعني مواد ناعمة أقل من ٤,٧٥ ملم)
- ٣- لو الركام خفيف جداً وبيمتص فيه كثير زي الأنواع خفيفة الوزن
ولو هتجفف تقدر تستخدم سخانات أو أطباق ساخنة،
بشرط إن البخار يخرج وما يعملش ضغط يكسر الحبيبات، وكمان الحرارة ما تباقاش عالية قوي وتبؤظ الركام نفسه.

مثال عملي لملاحظة ٥

لو عندك عينة ركام خشن حجمها ٢٠ ملم وما فيهاش ناعم كتير ممكن تعمل التحليل المنخلي من غير ما تجفف العينة لأن شوية الرطوبة اللي فيها مش هيأثرها على النتائج.
لكن لو عندك عينة صغيرة فيها حبيبات كتير ناعمة أو نوع خفيف بيمتص فيه كتير، يبقى لازم تجفف العينة علشان تطلع النتائج دقيقة.

8.2 Select sieves with suitable openings to furnish the information required by the specifications covering the material to be tested. Use additional sieves as desired or necessary to provide other information, such as fineness modulus, or to regulate the amount of material on a sieve. Nest the sieves in Agitate the sieves by hand or by mechanical apparatus for a sufficient period, established by trial or checked by measurement on the actual test sample, to meet the criterion for adequacy or sieving described in order of decreasing size of opening from top to bottom and place the sample on the top sieve. Agitate the sieves by hand or by mechanical apparatus for a sufficient period, established by trial or checked by measurement on the actual test sample, to meet the criterion for adequacy or sieving described in 8.4

٨,٢ اختار المناخل ذات الفتحات المناسبة لتوفير المعلومات المطلوبة حسب المواصفات التي تغطي المادة المراد اختبارها.
يمكن استخدام مناخل إضافية حسب الرغبة أو الحاجة لتوفير معلومات أخرى مثل معامل النعومة أو لتنظيم كمية المادة الموجودة على كل منخل.
راتب المناخل بحيث تكون الفتحات الأكبر في الأعلى وتتناقص تدريجياً نحو الأسفل ثم ضع العينة على المنخل العلوي.
قم بهز المناخل يدوياً أو باستخدام جهاز ميكانيكي لفترة كافية، يتم تحديدها من خلال التجربة أو بالقياس على العينة الفعلية، وذلك لتحقيق معيار كفاية الغربلة كما هو موضح في البند ٨,٤

الشرح لبند ٨,٢:

البند ده بيشرحك إزاى تختار وتستخدم المناخل:
أول حاجة لازم تختار المناخل اللي فتحتها مناسبة حسب المواصفات اللي بتحدد نوع الركام اللي بتختبره.
ممكن كمان تزود مناخل زيادة لو حابب تطلع معلومات إضافية زي معامل النعومة أو علشان تقلل الكمية اللي بتترجع على كل منخل.
بعد كده: راتب المناخل فوق بعض بحيث الكبير اللي فتحته واسعة يبقى فوق الصغير تحت يعني من المقاس الكبير اللي الأصغر وحط العينة فوق أول منخل.
وأخيراً: هزا المناخل بإيدك أو بجهاز هزار لفترة كافية المدة دي لازم تكون مجربة أو متتأكد منها علشان تضمن إن الهز كان فعال كافية وده هيكون موضح أكثر في البند ٨,٤

مثال عملي لبند ٨,٢:
لو هتخبر رمل ممكّن تستخدم مناخل بأحجام مثلاً: ٩,٥، ٤,٧٥، ٣,٣٦، ١,١٨، ٠,٦ مم، ٣٠٠ ميكرون، ١٥٠ ميكرون.
هتراتبهم من الكبير للصغير وحط العينة فوق منخل ٩,٥ مم. بعددين تبدأ تهزهم بجهاز أو بإيدك لحد ما تتتأكد إن كل الحبيبات الصغيرة عدت من المناخل اللي فتحتها أكبر منها وكل منخل بقى عليه الحجم اللي المفروض يفضل عليه.

8.3 Limit the quantity of material on a given sieve so that all particles have opportunity to reach sieve openings a number of times during the sieving operation. For sieves with openings smaller than 4.75-mm (No. 4), the quantity retained on any sieve at the completion of the sieving operation shall not exceed 7 kg/m² of sieving surface area (Note 6). For sieves with openings 4.75 mm (No. 4) and larger, the quantity retained in kg shall not exceed the product of 2.5 × (sieve opening, mm × (effective sieving area, m²)). This quantity is shown in Table 1 for five sieve-frame dimensions in common use. In no case shall the quantity retained be so great as to cause permanent deformation of the sieve cloth.

المعادلات الرياضية التي تستخدمها لحساب الكمية على كل منخل:-

لو المنخل أصغر من رقم ٤:
الكمية القصوى بالكيلو = ٧ × مساحة النخل بالمتر المربع

لو المنخل رقم ٤ أو أكبر:
الكمية القصوى بالكيلو = ٢,٥ × فتحة المنخل (مم) × مساحة النخل (م^٢)

المساحة الفعالة للمنخل بتحسب كالتالي:
المساحة × π = (القطر الفعال ÷ ٢)^٢

والقطر الفعال = القطر الاسمي - ١٢,٥ مم

٨.٣ يجب تحديد كمية المواد الموضوعة على أي منخل بحيث تُتاح لكل الجسيمات فرصة كافية للوصول إلى فتحات المنخل عدة مرات أثناء عملية النخل.
بالنسبة للفناخل التي تكون فتحاتها أصغر من ٤,٧٥ مم (منخل رقم ٤)، يجب ألا تتجاوز كمية المادة المحتجزة على أي منخل عند انتهاء عملية النخل ٧ كجم لكل متر مربع من المساحة الفعالة للمنخل.
أما بالنسبة للفناخل ذات الفتحات ذات ٤,٧٥ مم (منخل رقم ٤) أو أكبر، فيجب ألا تتجاوز كمية المادة المحتجزة بالكيلوغرام القيمة الناتجة من المعادلة التالية:
الكمية القصوى (كجم) = ٢,٥ × (فتحة المنخل بالمليمتر × المساحة الفعالة بالمتر المربع)
القيم الناتجة لهذه الحسابات موضحة في الجدول رقم ١ لخمس مقاسات من إطارات المنخل الشائعة.
وفي جميع الحالات، لا يجوز أن تكون كمية المادة المحتجزة كبيرة لدرجة تسبب تشوه دائم في قماش المنخل أو الشبكة المعدنية.

الشرح لبند ٨.٣
بعض البنود ده هنا بيقولك إنك كده هتمتنع تحط كمية كبيرة جدًا على المنخل لأنك كده هتمتنع الحبيبات الصغيرة من إنها تتحرك وتعدي الفكرة كلها إنك لازم تدي كل جبارة فرصة كذا مرة إنها توصل لفتحات المنخل أثناء العز.
يعني لو المنخل فتحاته صغيرة جدًا (أقل من ٤,٧٥ مم) يبقى الكمية لازم تكون محدودة جدًا، وبقولك المعيار هو "٧ كجم لكل متر مربع" من مساحة سطح المنخل اللي فعلًا فيه شبك.

لو المنخل فتحاته كبيرة أكبر من أو تساوي ٤,٧٥ مم الكمية المسموح بها بتحسب بمعادلة بسيطة حسب حجم الفتحة ومساحة المنخل.
المساحة دي مش هي القطر الخارجي بتاع المنخل، لـ، لأن فيه جزء حواليين الشبكة مش بيتنخل فعلًا (اسمه الحافة المعدنية أو الإطار).
فالمواصفة خصمت حوالي ١٢,٥ مم (نص بوصة) من القطر الكلي علشان تحسب القطر الفعال اللي بيتم فيه النخل فعلًا.

مثال عملى لبند ٨.٣

المثال الأول

لو العينة اللي مررت من منخل رقم ٤ وفترض إننا بنستخدم منخل قطره ٨ بوصة (٢٠٣ مم اسمى).
أولاً نحسب القطر الفعال:
القطر الفعال = ١٢,٥ - ٢٠٣ = ١٩٠,٥ مم

ثانياً نحسب المساحة:

$$\text{المساحة} = \pi \times (190.5 \div 2)^2$$

$$\text{المساحة} = ٣,١٤١٦ \times ٩٥,٢٥^2$$

$$\text{المساحة} = ٣,١٤١٦ \times ٩٠٧٣,٥٦$$

$$\text{المساحة} = ٢٨٥١٨ \text{ مم}^2$$

تحولها لمتر مربع:
المساحة = ٢٨٥١٨ ÷ ١٠٠٠٠٠٠٠ = ٠,٢٨٥ م^٢

ثالثاً نحسب الكمية القصوى لأن الفتحة أصغر من ٤,٧٥ مم):

$$\text{الكمية القصوى} = ٧ \times ٠,٢٨٥ = ٠,١٩٩٥ \text{ كجم} \approx ٢٠ \text{ كجم}$$

النتيجة لو المنخل قطره ٨ بوصة وبيفرز مواد أدق من منخل رقم ٤ المفروض ما تحطش عليه أكثر من ٢٠ كجم من العينة يعني ٢٠٠ جرام

المثال الثاني

و لو العينة المحجوزة على منخل رقم ٤ (يعني فتحة = ٤,٧٥ مم أو أكبر) وفترض برضه منخل قطره ٨ بوصة.

$$1. \text{ القطر الفعال} = 12,5 - 2,0 = 10,5 \text{ مم}$$

$$2. \text{ المساحة} = 0,0285 \text{ م}^2 \text{ (نفس ما حسبنا قبل كده)}$$

$$3. \text{ فتحة المنخل} = 4,75 \text{ مم}$$

٤- حسب الكمية القصوى:

$$\begin{aligned} \text{الكمية القصوى} &= 4,75 \times 2,5 \\ &= 2.5 \times 0.1354 \\ &= 0.34 \end{aligned}$$

النتيجة لو المنخل رقم ٤ قطره ٨ بوصة المفروض ما تحطش أكثر من ٠,٣٤ كجم من الركام عليه أثناء الاختبار.

المثال الثالث على منخل قطره ١٢ بوصة)
حسبه للعينة اللي اتحجزت على منخل رقم ٤ برضه.

$$\begin{aligned} 1. \text{ القطر الاسمي} &= 30 \text{ مم} \\ \text{القطر الفعال} &= 12,5 - 30 = 292,5 \text{ مم} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \text{ المساحة}^2 &= \pi \times (292.5 \div 2) \\ &= 3.1416 \times (146.25)^2 \\ &= 3.1416 \times 21393.9 \\ &= 67143 \text{ مم}^2 \\ &= 0.0671 \text{ م}^2 \end{aligned}$$

$$3. \text{ الكمية القصوى} = 0,0671 \times 4,75 \times 2,5 \\ = 2.5 \times 0.3187$$

= 0.8 كجم تقريرياً

النتيجة لو المنخل رقم ٤ قطره ١٢ بوصة المفروض ما تحطش عليه أكثر من ٠,٨ كجم يعني ٨٠٠ جرام

يعني باختصار البند بيقول:
لو الفتحات صغيرة (أدق من رقم ٤): استخدم القانون ٧
المساحة
لو الفتحات كبيرة (من رقم ٤ فما فوق): استخدم القانون
 $2,5 \times \text{الفتحة} \times \text{المساحة}$
والمساحة دي بتحسبها من القطر الفعلى اللي أقل من
القطر الكلى ب ١٢,٥ مم
الهدف من كل ده إنك تدي العينة فرصة تتنخل صح من
غير ما تسد الفتحات أو تبوّظ المنخل

8.3.1 Prevent an overload of material on an individual sieve by one of the following methods:

٨,٣,١ لتجنب تحميل كمية زائدة من المواد على منخل معين، يتم اتباع إحدى الطرق التالي:

8.3.1.1 Insert an additional sieve with opening size intermediate between the sieve that may be overloaded and the sieve immediately above that sieve in the original set of sieves.

٨,٣,١,١ إدخال منخل إضافي تكون فتحة ثقوبه وسطية بين فتحة المنخل المتوقع أن يحمل زيادة والمنخل الموجود فوقه مباشرة في ترتيب المناخل الأصلي.

الشرح لبند ٨,٣,١,١:

يعني لو عندك منخل احتفال يتحبس عليه كمية كبيرة وتعمل عليه حمل زيادة ممكن تحط منخل إضافي بينه وبين اللي فوقه في الترتيب يكون حجمه متوسط بينهم عشان يوزع الكمية اللي بتتحبس وما يخليش منخل واحد يشيل كل الكمية لوحده

مثال عملي لبند ٨,٣,١,١
لو عندك ترتيب المناخل كده

19, 12.5, 9.5, 4.75

ولقيت إن ١٢,٥ بي Shirley كمية كبيرة ممكن تحط منخل ٩,٥ في النص يساعد على توزيع الكمية ويخفف الضغط.

8.3.1.2 Split the sample into two or more portions, sieving each portion individually. Combine the masses of the several portions retained on a specific sieve before calculating the percentage of the sample on the sieve.

٨,٣,١,٢ قسم العينة إلى جزئين أو أكثر وقم بفربلة كل جزء على حدة. بعد ذلك، أجمع كميات المواد المحتجزة على منخل معين من جميع الأجزاء قبل حساب نسبة العينة على ذلك المنخل

الشرح لبند ٨,٣,١,٢
إذا لقيت إن حبة كبيرة أو كمية من الركام خلت منخل يستقبل كثير قوي لدرجة إنه ممكن يتكدس ويتأثر، الحل إلنك:

- تقسيم العينة الكبيرة إلى جزئين أو ثلاثة (أو أكثر)، كل جزء حوالي نفس الحجم.

- تفريل كل جزء لوحده.

٣- بعد ما تخلص، تودي كل كمية حُجزت على منخل معين من كل الأجزاء وتجمعهم في جسم واحد.

٤- لما تحسب نسبة العينة اللي اتحجزت فوق المنخل تستخدم المجموع الكلي من كل الأجزاء، مش كل جزء لوحده بكده تتأكد إن الحساب بيشمل كل المادة رغم تقسيم العينة، وده بيؤدي النتائج دقيقة وممثلة للعينة الأصلية بالكامل بدل ما تكون بتعتمد على جزء واحد فقط.

NOTE 6 The 7 kg/m² amounts to 200 g for the usual 203-mm [8-in.] diameter sieve (with effective sieving surface diameter of 190.5 mm [7.5 in.].

مثال عملی لبند ٨,٣,١,٢

لو العينة بالكامل وزنها ٦٠ كجم ومقاس السن كبير (مثلاً ٢ بوصة)، ومانعندكش منخل كبير، تقدر تقسم العينة إلى ثلاثة أجزاء كل واحدة حوالي ٢٠ كجم: تبداتهز كل جزء لوحده وتوزن المواد اللي اتجمعـت على المنخل رقم ٤/٣ بوصة.

بعد ما تنتهي من كل جزء، لقيت كالتالي:

الجزء الأول احتفظ ١٨ كجم

الجزء الثاني احتفظ ١٧ كجم

الجزء الثالث احتفظ ١٩ كجم

كمية الحبيبات المحتاجة على المنخل = $18 + 17 + 19 = 54$ كجم

بعد كده النسبة = $(60 \div 54) \times 100 = 90\%$

بعذه الطريقة بتتأكد إنك ما فقدتش دقة الحساب حتى لو مش قادر تغربـل العينة كلها مرة واحدة، وده بيـخلي الاختبار فعال وصحيح حتى في ظروف محدودـة.

8.3.1.3 Use sieves having a larger frame size and providing greater sieving area.

٨,٣,١,٣ مناـخل ذات إطار (حجم) أكبر لتوفـير مساحة غربـلة أكبر.

الشرح لبند ٨,٣,١,٣:

لو العينة كبيرة والمنـخل مش قادر يستوعـب الكمـية يعني كـمية الرـكام كـثيرة على المنـخل مـمكـن تحـل المـوضـوع باـستخدام منـخل أـكبر في الحـجم يـعني قـطـره أـكـبر.

يعـني بـدل ما تـستخدم منـخل عـادي مـثـلاً ٨ بـوصـة تـقدر

تـستخدم واحد أـكبر زي ١٢ أو ١٨ بـوصـة دـه هـيسـاعد إـن المـواد تـتوـزع عـلى مـسـاحـة أـوـسـع وـتـحـرـك بـسـهـولـة وـبـالـتـالـي الغـربـلة تـكون أـفـضل وـمـاـيـحـصـلـش تـحمـيل زـيـادة عـلـى المنـخل.

مثال عملـي لـبـند ٨,٣,١,٣:

لو عندك كـمية كـبـيرـة منـ السن وـبـتـغـربـلـها بـمنـخل صـغـيرـ هـتلـاقـيـ المنـخل بـيـتمـلـي بـسرـعة وـبـيـصـعـب يـهزـ كـويـسـ، وـكـمان مـمـكـن يـتشـوهـ أو يـتـخـرمـ. الـحلـ؟ بـدلـ ما تـسـتـخدـم ٨ بـوصـة، استـخدـم منـخل ١٢ بـوصـة. نفسـ الـكمـيـة هـتـكـون مـوزـعـة عـلـى مـسـاحـة أـوـسـعـ، وـالـغـربـلة هـتـقـمـ بـكـفـاعـة وـسـرـعة أـعـلـىـ، وـكـمان المنـخل مشـ هـيـأـتـرـ.

ملاحظـة ٦:

الـكمـيـة ٧ كـجم لـكـل مـتر مـربع تـعادـل تـقـرـيـباً ٢٠٠ جـرام عـنـدـ استـخدـام منـخل بـقـطـر ٢٠٣ مـم (٨ بـوصـة)، وـالـذـي يـكـون لـه سـطـح غـربـلة فـعـال بـقـطـر ١٩٠.٥ مـم (٧.٥ بـوصـة).

الـشـرح لـمـلـاحـظـة ٦:

يعـني لـما المـواـصـفة قـالتـ ما تـحـطـش أـكـترـ منـ ٧ كـجم عـلـىـ كلـ مـتر مـربعـ منـ سـطـحـ الغـربـلةـ، دـهـ فـيـ المنـخلـ الصـغـيرـ الـلـيـ بـنـسـتـخـدـمـهـ عـادـةـ (قـطـرـهـ ٨ بـوصـةـ)ـ معـنـاهـاـ ماـ تـحـطـشـ أـكـترـ منـ حـوـالـيـ ٢٠٠ جـرامـ عـلـيـهـ.

لوـ حـطـيـتـ أـكـترـ منـ كـدـهـ، المنـخلـ مشـ هـيـقـدرـ يـغـربـلـ كـويـسـ، وـهـيـقـيـ فـيـهـ زـحـمةـ جـواـهـ، وـالـنـتـائـجـ هـتـكـونـ غـلـطـ.

مثال عملـي لـمـلـاحـظـة ٦:

لوـ بـتـغـربـلـ رـملـ أوـ رـكـامـ خـشـنـ عـلـىـ منـخلـ ٨ بـوصـةـ، لـازـمـ تـتـأـكـدـ إـنـكـ ماـ تـحـطـشـ أـكـترـ منـ ٢٠٠ جـرامـ عـلـيـهـ فـيـ كـلـ مـرـةـ، عـلـشـانـ تـدـيـ فـرـصـةـ لـلـحـبـيـبـاتـ إـنـهـ تـحـرـكـ وـتـعـدـيـ مـنـ الـفـتـحـاتـ، وـتـطـلـعـ نـتـيـجـةـ صـحـيـحةـ.

الـخـلاـصـةـ: فـيـ المنـخلـ الـلـيـ قـطـرـهـ ٨ بـوصـةـ، الـحدـ الـأـقـصـيـ لـلـوـزـنـ الـلـيـ مـمـكـنـ يـتـحـطـ عـلـيـهـ عـلـشـانـ الغـربـلةـ تـكـونـ مـظـبـوـطـةـ هـوـ حـوـالـيـ ٢٠٠ جـرامـ.

8.4 Continue sieving for a sufficient period and in such manner that, after completion, not more than 1 % by mass of the material retained on any individual sieve will pass that sieve during 1 min of continuous hand sieving performed as follows: Hold the individual sieve, provided with a snug-fitting pan and cover, in a slightly inclined position in one hand. Strike the side of the sieve sharply and with an upward motion against the heel of the other hand at the rate of about 150 times per minute, turn the sieve about one sixth of a revolution at intervals of about 25 strokes. In determining sufficiency of sieving for sizes larger than the 4.75-mm (No. 4) sieve, limit the material on the sieve to a single layer of particles. If the size of the mounted testing sieves makes the described sieving motion impractical, use 203-mm [8 in.] diameter sieves to verify the sufficiency of sieving.

٨,٤ استمر في الغربلة لفترة كافية وبطريقة تضمن أنه بعد الانتهاء لا يمر أكثر من ١٪ من كتلة المواد المحتجزة على أي منخل أثناء دقيقة واحدة من الغربلة اليدوية المستمرة والتي تتم كما يلي: امسك المنخل منفرداً مع وجود صينية محكمة الإغلاق وغطاء، وامسكه بيد واحدة بشكل هائل قليلاً. اضرب جانب المنخل بقوة وبحركة لأعلى باستخدام كعب اليد الأخرى بمعدل حوالي ١٥٠ ضربة في الدقيقة، ولف المنخل بمقدار سدس دوره تقريباً كل ٢٥ ضربة. عند تحديد كفاية الغربلة لأحجام المناخل الأكبر من ٤,٧٥ ملم (منخل رقم ٤)، يجب أن تكون المواد على المنخل بطبقة واحدة فقط. إذا كانت المناخل المركبة كبيرة لدرجة يجعل حركة الغربلة اليدوية هذه غير عملية، استخدم مناخير بقطر ٢٠٣ ملم (٨ بوصة) للتحقق من كفاية الغربلة.

الشرح لبند ٨,٤:
البند ده بيقول إنك لها تيجي تهز العينة لازم تفضل تهز لحد ما تتأكد إن المنخل مش هينزل منه أكثر من ١٪ من اللي مجوز عليه لو هزيته يدوياً لمدة دقيقة بمعنى تاني لو فيه ٢٠٠ جرام اتحجزوا على منخل معين المفروض لما تهزهم تاني لمدة دقيقة ماينزلش منهم أكثر من ٢ جرام.

الهز اليدوي نفسه ليه طريقة: تمسك المنخل بيديك في وضع هائل شوية وتحط تحته صينية وغطاء علشان مايتناشرش منه حاجة في الخارج وبعددين تبدأ تضرب على جنب المنخل باستخدام كعب إيدك الثانية وبحركة طالعة لفوق بسرعة حوالي ١٥٠ مرة في الدقيقة. وكل ٢٥ ضربة لف المنخل جزء صغير حوالي سدس لفة علشان توزع الحركة كوييس.
ولو حجم المنخل كبير ومش هتعرف تعمل الحركة دي كوييس استخدم منخل صغير قطره ٨ بوصة علشان تتأكد من كيفية الهز.

مثال عملى لبند ٨,٤:

انت شغال في معمل وبتحلل عينة رمل وطلععت الكمية الممحوza على منخل رقم ٨ هي ٣٠٠ جرام علشان تتأكد انك غربلت كفاية لازم تمسك المنخل وتعمل غربلة يدوية دقيقة كاملة وتعد كمية اللي نزلت منه بعد الدقيقة لو لقيت انها مثل ٢ جرام او اقل بيقى كده الغربلة كانت كافية لكن لو لقيت مثل ٥ جرام نزلوا بيقى انت تحتاج تغربل اكتر علشان تضمن الدقة في التدرج الحبيبي بتاع العينة.

8.5 In the case of coarse and fine aggregate mixtures, refer to 8.3.1 to prevent overloading of individual sieves.

٨,٥ في حالة الخلطات التي تحتوي على كلٍ من الركام الخشن والركام الناعم يرجى الرجوع إلى البند ٨,٣,١ لتجنب التحميل الزائد على أي منخل فردي.

الشرح لبند ٨,٥:

لو معاك عينة فيها ركام خشن وناعم مع بعض يعني مثلاً زلط ورفل ومحاج تهزهم مع بعض فلازم تبقى حريص إنك ما تحطش كمية كبيرة على أي منخل علشان ما يتزحمس ويتحجز عليه كمية أكبر من اللازم وبالتالي التحليل يكون غلط علشان كده المواصفة بتقولك ارجع للبند ٨,٣,١ اللي فيه ٣ حلول تقدر تستخدموهم لها تلاقي منخل عليه كمية زيادة من الركام.

مثال عملى لبند ٨,٥:

انت عندك عينة خرسانة قديمة وكسرتها وعايز تعرف تدرجها فيها زلط كبير ورمل لما هزتهم لقيت ان منخل رقم ٤ اتحجز عليه كمية كبيرة اكتر من اللي المفروض يتحجز عليه هنا ترجع للبند ٨,٣,١ وتقرر انك تضيف منخل مقاسه مثل ٣,٣٥ ملم بين منخل رقم ٨ ومنخل رقم ٤ علشان توزع الكمية وتمنع التحميل الزائد وتحصل على نتائج ادق.

8.5.1 Optionally, reduce the portion finer than the 4.75-mm (No. 4) sieve using a mechanical splitter according to Practice C702. If this procedure is followed, compute the mass of each size increment of the original sample as follows:

$$A = \frac{W_1}{W_2} \times B \quad (1)$$

where:

- $\frac{A}{W_1}$ = mass of size increment on total sample basis,
- W_1 = mass of fraction finer than 4.75-mm (No. 4) sieve in total sample,
- W_2 = mass of reduced portion of material finer than 4.75-mm (No. 4) sieve actually sieved, and
- B = mass of size increment in reduced portion sieved.

٨,٥,١ يمكن اختيارياً تقليل الجزء الماء من منخل ٤,٧٥ مم (منخل رقم ٤) باستخدام قسم ميكانيكي طبقاً لطريقة C702. إذا تم اتباع هذه الطريقة يتم حساب وزن كل جزء حجمي من العينة الأصلية حسب المعادلة التالية:

$$A = W_1 \div W_2 \times B$$

حيث:

- A = وزن الجزء الحجمي محسوبة على أساس العينة الأصلية
- W_1 = وزن الجزء الماء من منخل ٤,٧٥ مم في العينة الكاملة
- W_2 = وزن الجزء المقلل (بعد التقسيم) من المادة الماء من منخل ٤,٧٥ مم الذي تم غربلته فعلياً
- B = وزن الجزء الحجمي داخل العينة المقللة التي تم غربلتها

الشرح لبند ٨,٥,١:

لو انت عندك عينة كبيرة فيها ركام خشن وناعم والركام الناعم اللي هار من منخل رقم ٤ اللي هو مقاس ٤,٧٥ ملم كتير جداً ساعتها تقدر تختصر وقتك ومجهودك وتقلل كمية الرمل دي قبل الغربلة يعني بدل ما تغرين كل الكمية الناعمة ممكن تستخدمو جهاز تقسيم الميكانيكال سبليتر يقسم لك الرمل بالتساوي وتغرين بس جزء صغير منه بس علىشان النتائج تظل دقيقة لازم بعد كده تحسب وزن كل جزء مثلًا الرمل اللي اتحجز على منخل رقم ٣٠ أو رقم ٥٠ لأنه خارج من العينة الأصلية وده بيكون عن طريق المعادلة اللي فوق.

مثال عملی لبند ٨,٥,١:

انت معاك عينة وزنها ٣٠٠ جرام فيها ركام خشن وناعم وزنت الجزء اللي هار من منخل رقم ٤ طبع وزنه ٢٠٠ جرام لقيت الكمية كتير جداً فقررت تقسمها ميكانيكياً وخدت نصها يعني هزيت ٦٠٠ جرام بعد ما هزيت لقيت ان فيه ٩٠ جرام اتحجزت على منخل رقم ٣٠ علىشان تحسب الوزن الحقيقي بأنه خارج من الـ ٢٠٠ جرام الاصلية تستخدمو المعادلة

$A = \frac{1200}{180}$ على ٦٠٠ في ٩٠ الناتج يطلع ١٨٠ جرام بيقى الوزن اللي كان المفروض يتحجز على منخل رقم ٣٠ لو كنت غربلت كل الكمية هو ١٨٠ جرام

مثال اخر اكثراً وضحا لبند ٨,٥,١

لو عندك عينة من الركام فيها ركام خشن وركام ناعم وزن العينة كلها ٥٠٠ جرام هزيت العينة على منخل مقاس ٤,٧٥ ميل متر لقيت إن اللي مر من المنخل وراح تحت وزنه ٢٠٠ جرام يعني ده الركام الناعم بس بدل ما تهز الـ ٣٠٠ جرام كلهم قررت تأخذ منهم جزء

خذت ١٠٠ جرام من الركام الناعم ده وغربلتهم باستخدام منخل أدق زي منخل رقم ٥٠ بعد الهز لقيت إن على منخل رقم ٥٠ اتحجز ١٥٠ جرام

دلوتي عايز تحسب الوزن المكافئ لأنك هزيت الـ ٣٠٠ جرام كلهم مش بس ١٠٠ جرام

تستخدم المعادلة كده وزن الجزء على أساس العينة الأصلية = وزن الركام الناعم كلله×الوزن اللي اتحجز في الجزء اللي هزيته / وزن الجزء اللي هزيته يعني

$$\frac{100}{150} \times 100 = 66.6$$

النتيجة ٦٦.٦

بيق لأنك هزيت الـ ٣٠٠ جرام كلهم وطلع ٣٠٠ جرام اتحجزوا على منخل رقم ٥٠

8.6 Unless a mechanical sieve shaker is used, hand sieve particles larger than 75 mm [3 in.] by determining the smallest sieve opening through which each particle will pass. Start the test on the smallest sieve to be used. Rotate the particles, if necessary, in order to determine whether they will pass through a particular opening; however, do not force particles to pass through an opening.

٨,٦ إذا لم يتم استخدام جهاز هزار ميكانيكي للهز يتم هز الجزيئات الأكبر من ٧٥ ميل متر (٣ بوصات) يدوياً عن طريق تحديد أصغر فتحة منخل يمكن لكل جزء أن يمر من خلالها. أبدأ الاختبار باستخدام أصغر منخل سيتم استخدامه قم بتدوير الجزيئات إذا لزم الأمر لتحديد ما إذا كانت ستمر من خلال فتحة معينة، ولكن لا تجبر أي جزء على المرور من الفتحة.

الشرح لبند ٨,٦:
لما يكون عندك حصى كبير أو قطع ركام حجمها أكبر من ٧٥ ميلي وساعتها صعب تستخدم جهاز الهزاز بنسخدم
الهز اليدوي و نهز يدوي يعني تمسك كل حبة ركام
لوحدها وتجرب تمررها من أول منخل هتسخدمه وتتشوف
هتعدي ولا لا لو احتاجت تلفها أو تحركها شوية علشان
تتأكد إنها تعدي عادي بس ماينفعش تضفطها بالعافية
علشان تعدي لازم تعدي من نفسها.

مثال عملي لبند ٨,٦:
افتراض إنك بتجهز تحليل منخلي لعينة فيها قطع ركام
كبيرة وفيها قطع حجمها حوالي ٨٠ ميلي معاك مجموعة
من المناخل أصغر واحد هتسخدمه هو منخل مقاس ٧٥
ميلى يعني لازم تبدأ بيها تمسك أول قطعة وتجرب تحطتها
فوق منخل ٧٥ ميلي وتتشوف هتنزل من الفتحة ولا لا لو
نزلت تبقى بتعدي من ٧٥ ميلي.
لو ما نزلتش خلاص القطعة دي أكبر من ٧٥ ميلي
وتتسجل إنها اتحجزت على منخل ٧٥ وبتكلع كده لكل
القطع الكبيرة واحدة واحدة علشان تعرف كل قطعة
مكانها المناسب بدون استخدام هزاز.

8.7 Determine the mass of each size increment on a scale or balance conforming to the requirements specified in 5.1 to the nearest 0.1 % of the total original dry sample mass. The total mass of the material after sieving should check closely with original mass of sample placed on the sieves. If the amounts Differ by more than 0.3 %, based on the original dry sample mass, the results should not be used for acceptance purposes.

٨,٧ يحدد وزن كل جزء حجمي من العينة (كل جزء محتجز
على منخل معين أو المار منه) باستخدام ميزان أو ميزان
حساس مطابق لمتطلبات البند(٤,١) التي وضعت على
المناخل.
إذا كان الفرق بين الوزنين يزيد عن ٠,٣٪ من الوزن الجاف
الأصلي للعينة فلا يجوز استخدام هذه النتائج لغرض
القبول أو الاعتماد الرسمي.

الشرح لبند ٧,٨:
بعض معايا هنا البند ده بيتكلم عن خطوة مهمة جداً بعد
ما تخلص المناخل وهي مرحلة الوزن والمراجعة.
يعني إيه؟
أنت بعد ما تخلص هز العينة على المناخل بتكون عندك
شوية مواد اتحجزت على كل منخل وشوية نزلت لآخر
منخل.
الي المفترض تعمله إنك توزن كل جزء لوحده اللي هو
المحتجز على كل منخل + المار من آخر منخل وبعددين
تجمعهم كلهم وتتشوف المجموع ده كام.

المجموع ده لازم يكون تقريباً نفس الوزن الأصلي للعينة
الجافة اللي بدأت بيها قبل ما تنخل.
فرق البسيط (زي ١,٠ أو ٠,٥٪) طبيعي معنون يحصل
بسبب شوية تراب طار أو دقة في الميزان.
لكن لو الفرق أكثر من ٠,٣٪ بيق فيه مشكلة زي مثلاً:
فقدت شوية مادة وانت بتقلها
أو المنخل لسه ماسك شوية مادة متعلقة
أو حصل خطأ في الوزن أو التجفيف
وفي الحال دي المواصفة بتقولك صراحة:
النتيجة دي ما تعتمد هاش (يعني ماتستخدم هاش في
القبول أو التقرير الرسمي لأن فيها فقد أو زيادة كبيرة
ممكناً تأثر على التحليل المنخلي وتخليه غلط).

مثال عملي لبند ٨,٧:
بدأت بعينة وزنها ٢٥٠٠ جرام قبل الهز بعد ما نخلت العينة
وزنت الأجزاء دي :- اتحجز على منخل ١٠ وزن ٧٠٠ جرام
اتحجز على منخل ٤ وزن ٨٥٠ جرام
اتحجز على منخل ٢٠٠ وزن ٩٠٠ جرام
اتجمع تحت المناخل في الصينية ٥٠ جرام
لما تجمع الأوزان دي
$$500 = 500 + 900 + 850 + 700$$

بيق كده النتائج سليمة لأن الوزن النهائي هو نفس
الوزن الأصلي لكن لو لقيت بعد الجمع ان الوزن الكلي بقى
٤٥٠ جرام
بيق الفرق ٥٠ جرام
تحسب النسبة كده
٥٠ على ٢٥٠٠ يساوي ٠,٢٪ يعني ٢ في المية
وده أكبر من المسموح اللي هو ٠,٣٪ في المية بيق النتائج
دي ماينفعش تتأخذ في التقرير الرسمي
ولازم تعيد العينة تاني

طيب في طريقة تانية ممكن تحسب بيها الفرق المسموح
بتقول:
نسبة الفرق المسموح = $(100 \div 0,3) \times \text{وزن العينة الأصلية}$

يعني: الفرق المسموح = $100 \div 0,3 \times \text{وزن العينة الأصلية}$
مثال عملي:
لو العينة الأصلية وزنها = ٥٠٠٠ جم
بيق الفرق المسموح = $5000 \times 100 \div 0,3 = 15 \text{ جم}$
ده معناه إنك بعد ما تخلص هز العينة لو مجموع الأوزان
اللي جمعتها من فوق كل منخل = ١٥ ± ٥٠٠٠ جم
بيق تمام لكن لو الفرق أكثر من ١٥ جم (يعني المجموع
طلع مثلًا ٤٩٧٠ أو ٥٠٥٥ جم)
بيق النتائج دي ماينفعش تعتمد لها وتعيد الاختبار لأن
في فقد أو زيادة أكثر من الحد المسموح.

TABLE 1 Maximum Allowable Quantity of Material Retained on a Sieve, kg [lb]

الجدول ١ : الكمية القصوى المسموح بها من المادة اللي تفضلت على منخل معين بالكيلو جرام أو بالرطل

Sieve Opening Size, mm	Nominal Dimensions of Sieve ^A				
	[8-in.] diameter ^B	[10-in.] diameter ^B	[12-in.] diameter ^B	[14-in. by 14-in.]	[14.5-in. by 23-in.]
	Sieving Area, m ² [ft ²]				
	0.0285 [0.3]	0.0457 [0.5]	0.0670 [0.7]	0.1225 [1.3]	0.2158 [2.3]
125	C	C	C	C	67.4 [148½]
100	C	C	C	30.6 [67½]	53.9 [118¾]
90	C	C	15.1 [33¾]	27.6 [60¾]	48.5 [106¾]
75	C	8.6 [19]	12.6 [27¾]	23.0 [50¾]	40.5 [89¼]
63	C	7.2 [15¾]	10.6 [23¾]	19.3 [42½]	34.0 [75]
50	3.6 [8]	5.7 [13]	8.4 [18½]	15.3 [33¾]	27.0 [59½]
37.5	2.7 [6]	4.3 [9½]	6.3 [13¾]	11.5 [25¼]	20.2 [44½]
25.0	1.8 [4]	2.9 [6½]	4.2 [9¼]	7.7 [17]	13.5 [29¾]
19.0	1.4 [3½]	2.2 [4¾]	3.2 [7½]	5.8 [12¾]	10.2 [22½]
12.5	0.89 [2]	1.4 [3]	2.1 [4¾]	3.8 [8¼]	6.7 [14¾]
9.5	0.67 [1½]	1.1 [2½]	1.6 [3½]	2.9 [6¼]	5.1 [11¼]
4.75	0.33 [¾]	0.54 [1¼]	0.80 [1¾]	1.5 [3¼]	2.6 [5¾]

^ASieve frame dimensions in inch units: 8.0-in. diameter; 10.0-in. diameter, 12.0-in. diameter; 13.8 by 13.8 in. (14 by 14 in. nominal); 14.6 by 22.8 in. (16 by 24 in. nominal). ^BThe sieve area for round sieve frames is based on an effective diameter 12.5 mm [½ in.] less than the nominal frame diameter, because Specification E11 permits the sealer between the sieve cloth and the frame to extend 6.5 mm [¼ in.] over the sieve cloth. Thus the effective sieving diameter for a 203-mm [8.0-in.] diameter sieve frame is 190.5 mm [7.5 in.]. Sieves produced by some manufacturers do not infringe on the sieve cloth by the full 6.5 mm [¼ in.].

C Sieves indicated have less than five full openings and should not be used for sieve testing except as provided in 8.6.

الجدول ١ : الكمية القصوى المسموح بها من المادة اللي تفضلت على منخل معين بالكيلو جرام أو بالرطل

حجم فتحة المنخل، مم	قطر إطار المنخل الاسمي [بوصة]				
	قطر [٨ بوصة]	قطر [١٠ بوصة]	قطر [١٢ بوصة]	١٤ بوصة	١٤ × ١٤ بوصة
	مساحة النخل الفعالة (م ² [قدم ²])				
	0.0285 [0.3]	0.0457 [0.5]	0.0670 [0.7]	0.1225 [1.3]	0.2158 [2.3]
125	C	C	C	C	67.4 [148½]
100	C	C	C	30.6 [67½]	53.9 [118¾]
90	C	C	15.1 [33¾]	27.6 [60¾]	48.5 [106¾]
75	C	8.6 [19]	12.6 [27¾]	23.0 [50¾]	40.5 [89¼]
63	C	7.2 [15¾]	10.6 [23¾]	19.3 [42½]	34.0 [75]
50	3.6 [8]	5.7 [13]	8.4 [18½]	15.3 [33¾]	27.0 [59½]
37.5	2.7 [6]	4.3 [9½]	6.3 [13¾]	11.5 [25¼]	20.2 [44½]
25.0	1.8 [4]	2.9 [6½]	4.2 [9¼]	7.7 [17]	13.5 [29¾]
19.0	1.4 [3½]	2.2 [4¾]	3.2 [7½]	5.8 [12¾]	10.2 [22½]
12.5	0.89 [2]	1.4 [3]	2.1 [4¾]	3.8 [8¼]	6.7 [14¾]
9.5	0.67 [1½]	1.1 [2½]	1.6 [3½]	2.9 [6¼]	5.1 [11¼]
4.75	0.33 [¾]	0.54 [1¼]	0.80 [1¾]	1.5 [3¼]	2.6 [5¾]

أبعاد إطارات المناخل بوحدات البوصة: أقطار مستديرة بقطر اسمي ٨.٠ بوصة و ١٠.٠ بوصة و ١٢.٠ بوصة؛ وأطر مستطيلة بأبعاد ١٣.٨ × ١٣.٨ بوصة (١٤ × ١٤ بوصة اسمية) و ١٦.٨ × ١٤.٨ بوصة (١٦ × ١٤ بوصة اسمية). مساحة النخل (مساحة الفرز) لإطارات المناخل المستديرة تحسب بناءً على قطر فعال يقل عن القطر الاسمي بمقدار ١٢.٥ ملم [١/٢ بوصة]، وذلك لأن مواصفة ASTM E11 تسمح لهيكل الإطار أو حافة الإطار التي تلامس قماش النخل (sieve cloth) بالامتداد بمقدار ٦.٥ ملم [١/٤ بوصة] فوق حافة قماش النخل. بناءً عليه يكون القطر الفعال للفرز لإطار منخل اسمي قطره ٨.٠ ملم [١/٤ بوصة] فوق حافة قماش النخل. بعض المصانعين يصنعون إطارات لا تمتد حافة الإطار فوق قماش النخل بالقدر الكامل ٦.٥ ملم [١/٤ بوصة] المذكور أعلاه، وبذلك يقل القطر الفعال لديهم عن القيمة المفترضة إذا استُخدمت نفس القاعدة. المناخل المشار إليها بأنها تحتوي على أقل من خمسة فتحات كاملة لا تُستخدم في اختبارات النخل إلا كما هو مبين صراحة في البند A.٦ من المواصفة.

الشرح لجدول ا

بص الجدول ده ببساطة بيقولنا كل منخل من المتأخر اللي بنسخدمها في تحليل التدرج الحبيبي يقدر يتحمل كمية معينة من العينة فوقه أثناء الاختبار يعني ماينفعش نحط كمية زيادة عن الحد علشان المنخل مايتسدش أو يديك نتيجة غلط.

العمود الأول على الشمال هو مقاس فتحة المنخل بالميليمتر (زي ٤٧٥، ٤٩٥، ٤٩، ٣٧، ٥... إلخ). والصفوف اللي فوق بتوضح حجم الإطار اللي راكب فيه المنخل: فيه منخل ٨ بوصة، ١٠ بوصة، ١٢ بوصة، ١٤ بوصة، ١٤، ٥ × ٢٣ بوصة.

يعني مثلا لو أنت بتشتغل بمنخل قطره ٨ بوصة وده الحجم المشهور في المعامل الصغيرة لازم تبعن على العمود بتعاع ٨ بوصة وتشوف أقصى وزن ممكن تحطه عليه للعينة.

زي مثلاً المنخل فتحة ١٩ ملم مكتوب عنده ١،٤ كجم [١٪ رطل]، يعني ماينفعش تحط أكثر من كده فوقه.

ليه؟ لأن لو العينة كتير زيادة، الحبيبات هتتكلّس فوق بعض ومش هتقدر تتحرك بحرية، وساعتتها التحليل مش هيعبّر عن التدرج الحقيقي. المواصفة بتحط الحدود دي علشان كل منخل يشتغل بكفاءة ويطلع نتيجة صح.

وبرضه خد بالك إن لما المنخل بيكبر (زي ١٤ × ٢٣ بوصة) المساحة اللي بتتأكل بتتكلّس، وبالتالي ممكن تحط كمية أكبر وده باین في الجدول كل ما المساحة تزيد الوزن المسموح يزيد.

كلمة (C) اللي موجودة في الجدول معناها إن المنخل ده مش معمول للاستخدام مع فتحات بالحجم ده يعني مثلاً منخل قطره صغير مش منطقي نستخدمه لفتحات ١٠٠ أو ١٢٥ ملم لأنها أكبر من مساحتة.

ثالثاً: الهدف من الجدول

الهدف الأساسي من الجدول ده هو تحديد الحد الأقصى المسموح به من الوزن اللي ممكن يتحط على كل منخل أثناء اختبار النخل علشان:

مايحصلش انسداد في فتحات المنخل.

وتفضل عملية الغربلة فعالة والعينة تتحرك بحرية.

علشان تقدر تطلع نتائج دقيقة وتمثيلية للتدرج الحقيقي لحببيات الركام أو التربة.

يعني باختصار الجدول ده بيحفي المنخل والنتائج من الغلط، وبيخليك تشتغل حسب المواصفات.

مثال عملي على جدول ا

نفترض إنك بتعمل اختبار تدرج لركام خشن والعينة فيها حبيبات بتتعدي من منخل ٥ ملم وبتحجز على منخل ١٩ ملم. وانت شغال بمنخل قطره ٨ بوصة وده المنتشر في المعامل.

الجدول بيقول إن الحد الأقصى للوزن اللي ممكن يتجمع على منخل ١٩ ملم (في حالة منخل ٨ بوصة) هو ١،٤ كجم.

يعني لما توصل أثناء النخل تلاقي أكثر من كده متجمّع فوق المنخل (زي مثلاً ٢ كجم)، بيقى لازم توقف وتعمل حاجة من اتنين:

يا إما تستخدم منخل أكبر (١٠ أو ١٢ بوصة) علشان يستوعب الوزن.

يا إما تقسم العينة نصين وتعمل الاختبار على جزئين وبعددين تجمع النتائج مع بعض

لو مثلاً استخدمت منخل ١٢ بوصة بدل ٨ بوصة، تقدر تشوّف من الجدول إن الحد الأقصى لمنخل ١٩ ملم هو ٤،٥ كجم،

يعني كده تقدر تحط ضعف الكمية تقريباً بدون مشاكل.

وده اللي بيأخلي الجدول ده مهم جداً في المعمل، لأنك من غيره ممكن تستخدم كمية كبيرة فوق المنخل الصغير وتطلع بنتيجة غلط أو تكسر المنخل نفسه.

أول حاجة خليني أقول لك يعني إيه كلامهم عن القطر الاسمي و القطر الفعال القطر الاسمي ده هو القياس المكتوب على إطار المنخل يعني لما يقولوا ٨ بوصة ده المقاس الرسمي لل إطار لكن لها بنحسب المساحة الفتحات بتاع قماش المنخل فعلاً بتشتغل جوه الإطار بنعمل خصم بسيط من القطر الاسمي عشان جزء من الإطار بيغطي شوية من القماش عند الحافة وده بيقلل المساحة اللي بتخل فعلاً. المواصفة بتسمح إن الحافة معن تفتد فوق القماش ١,٥ مل (ربع بوصة) من كل ناحية فلو خصمنا الكمية دي من جهتين يعinin وشمال ييق القطر الفعال أقل بحوالى نص بوصة (٢,٥ ملم). يعني عملياً لما تيجي تشتل وتحتاج تعرف إيه المساحة الحقيقية اللي بتخل لازم تستخدم القطر الفعال مش الاسمي.

ليه ده مهم للمبتدئ؟ لأن لما تعمل اختبار نخل بنطبع نسب مئوية وزن من العينة اللي بتبعدي أو بتحتجز في كل منخل ومساحة فرز أكبر أو أصغر هتأثر على سرعة الترشيح وعلى كمية العينة اللي بتتجمع عند الحافة خصوصاً للفتحات الكبيرة ولو واحد المصنع ماخدش بعين الاعتبار إن الإطار مش بيتمتد على القماش بالقدر الكامل معن النتيجة العملية تبقى مختلفة عن التوقعات.

جامعة تانية مهمة: النص بيقول إن في مناكل فيها "أقل من خمس فتحات كاملة" يعني لو فتحة القماش كبيرة جداً لدرجة إن جوانبها بتظهر جزئية جوه الإطار ويفيش خمس فتحات كاملة على سطح النفذ النوع ده مش مناسب لاختبار النخل الاعتيادي. ليه؟ لأن الحسابات والمعايير مفروضة على منخل يكون فيه عدد كافٍ من الفتحات علشان العينة تتوزع توزيع كوييس وتمثيلية القراءة تكون صحيحة. فالمواصفة بتمنع استخدام المصنعات اللي في الاختبارات الاعتيادية إلا في حالات خاصة مبينة في بند ٨,٦ وده ممكن يكون حالات اختبارية أو طرق بديلة مذكورة في المواصفة. وبرضه لازم تبقى واحد بالك إن بعض الشركات المصنعة مش بتتخلي الإطار يمتد فوق القماش بالنصل بوصة دي كاملة، فلو اشتريت منخل، لازم تتأكد من المواصفات الفعلية أو شهادة المطابقة لأن القطر الفعال هيتفير ولو انت هتقارن نتائج مع مواصفة أو مع أجهزة تانية لازم تكون المقاسات متطابقة.

مثال عملي بسيط علشان نفهم الموضوع أكثر

نفترض إن عندك منخل اسمه ٨,٠ بوصة ده القطر الاسمي هنحسب القطر الفعال بالطريقة اللي في المواصفة.

١-تحول القطر الاسمي بالمليمتر إذا احتجنا: ١ بوصة = ٢٥,٤ ملم. إذن $8,0 \times 25,4 = 203,2$ ملم. بعض الجداول تستخدمو ٢٠٣ ملم كقيمة تقريرية للسمية فالمواصفة في المثال بتكتب ٢٠٣ ملم.

٢-نخصم ١٢,٥ ملم (يعني نصل بوصة) علشان نحسب القطر الفعال: $203,2 - 12,5 = 190,7$ ملم. لو حسبيت باستخدام القيمة الاسمية المقربة ٢٠٣ ملم هتلاقى $203,2 - 12,5 = 190,5$ ملم، والمواصفة ذكرت ١٩٠,٥ ملم [٧,٥ بوصة] كمثال توضيحي. الفرق ده بسيط وينجي من تقرير القيم الاسمية.

٣-لو حبينا نحسب مساحة الدائرة الفعالة (لو هتستخدمها في حسابات لاحقة): مساحة الدائرة $\times \pi = (\text{نصف القطر})^2$. نصف القطر هنا $= 95,35 = 2 \div 190,7 = 95,35$ ملم. إداً المساحة $\approx 3,1416 \times 95,35^2 = 28,560$ ملم^٢ (تقريباً). لو استخدمت ١٩٠,٥ ملم هتطلع قيمة قريبة برضه. المهم إنك تستخدم نفس القاعدة في كل الحسابات بحيث النتائج تتواافق.

تطبيق عملي صغير بالطلاعة والعينة: لو هتعمل اختبار نخل لعينة رمل وعايز تعرف سرعة النفاذ أو التمثل النسبي، استخدم منخل ٨ بوصة بس طابق القطر الفعال في حسابك. لو لقيت إن عندك منخل من نفس الاسمي لكن المصنع ما خلاش الحافة تفتد الرابع بوصة الكاملة، لازم تطلب شهادة مطابقة أو تقيس القطر الفعلي بالقلم والمسطرة وتنفعله بدل القيم الاسمية.

في النهاية خليك فاكر نقطتين مهمتين: أولًا المساحة الفعلية للفرز أقل من المساحة الاسمية علشان حافة الإطار بتتمتد فوق القماش وثانياً المنخل اللي فيها أقل من خمس فتحات كاملة مش مناسبة للاختبارات الاعتيادية إلا لو المواصفة قالت حاجة تانية في بند ٨,٦.

8.8 If the sample has previously been tested by Test Method C117, add the mass finer than the 75- μm (No. 200) sieve determined by that test method to the mass passing the 75- μm (No. 200) sieve by dry sieving of the same sample in this test method.

٨,٨ إذا تم اختبار العينة سابقاً باستخدام طريقة الاختبار C117 فيتم إضافة الوزن المارة من منخل ٧٥ ميكرومتر (منخل رقم ٢٠٠) والتي تم تحديدها في هذا الاختبار إلى الوزن المارة من نفس المنخل بواسطة العز الجافة لنفس العينة في هذا الاختبار.

الشرح لبند ٨,٨:
لو كنت عملت اختبار C117 قبل كده على نفس العينة اللي انت شفاف عليها دلوقتي لازم تضيف الوزن اللي طلع من منخل رقم ٢٠٠ يعني أقل من ٧٥ ميكرون والي طلع من اختبار C117 على الوزن اللي طلع من نفس المنخل في الغربلة الجافة اللي انت بتعملها دلوقتي.
السبب ان اختبار C117 بيقيس المواد الناعمة جدا بالغسيل وده بيكون دقيق أكثر في كشف الأتربة أو الطين الناعم فانت لازم تجمع الوزنين علشان تطلع النسبة الكلية للمادة الناعمة بشكل صحيح.

مثال عملي لبند ٨,٨:
لو انت عندك عينة وزنها ١٠٠ جرام وعملت عليها اختبار C117 وطلع الكمية اللي عدت من منخل رقم ٢٠٠ بالغسيل = ٢٥ جرام
وبعد كده عملت هز جاف لنفس العينة ولقيت الكمية اللي عدت من نفس المنخل = ٢٠ جرام
= يبقى الكمية الكلية اللي عدت من منخل رقم ٤٥ جرام (من اختبار C117) + ٢٠ جرام (من العز الجاف) = ٦٥ جرام
يعني النسبة المئوية للمادة الناعمة = $\frac{٦٥}{١٠٠} \times ١٠٠ = ٦٤,٥\%$
ودي اللي هتسجلها في جدول التدرج الحبيبي تحت منخل رقم ٢٠٠

9. Calculation

٩. الحسابات

9.1 Calculate percentages passing, total percentages retained, or percentages in various size fractions to the nearest 0.1 % on the basis of the total mass of the initial dry sample. If the same test sample was first tested by Test Method C117, include the mass of material finer than the 75- μm (No. 200) size by washing in the sieve analysis calculation; and use the total dry sample mass prior to washing in Test Method C117 as the basis for calculating all the percentages.

٩,١ يتم حساب نسب المار أو النسبة المئوية الإجمالية للمحجوز أو النسب في كل جزء من أحجام الحبيبات لأقرب

١٠٠٪ بناءً على الوزن الكلي للعينة الجافة الأصلية. إذا كانت نفس العينة قد تم اختبارها أوّلاً باستخدام طريقة C117، فيجب إدخال وزن المادة المارة من منخل ٧٥ ميكرون عن طريق الغسل ضمن حسابات التحليل المنخلي، ويجب استخدام الوزن الكلي الأصلي للعينة الجافة قبل الغسل في C117 كأساس لحساب جميع النسب المئوية.

الشرح لبند ٩,١:

يعني لها تيجي تحسب النتائج بتاعة التحليل المنخلي زي نسبة المار أو نسبة اللي اتحجز على كل منخل لازم تحسبيها منسبة للوزن الأصلي للعينة وهي جافة قبل أي غسيل ولو كنت غسلت العينة الأول بممنخل ٧٥ ميكرون علشان تخلص من الطين أو الطين الناعم جداً بيقى لازم تدخل الوزن اللي نزل مع الغسيل في حساباتك لكن لها تيجي تقسم وتحسب النسب لازم ترجع للوزن الأصلي للعينة قبل ما تعمل فيها غسيل يعني الوزن اللي بدأته بييه وانت لسه ما عملتش أي حاجة.

مثال عملي لبند ٩,١:
افرض إنك جبت عينة رمل وزنها وهي جافة ١٠٠ جرام وقررت تعمل لها اختبار C117 عشان تشوف نسبة الطين الناعم اللي أصغر من ٧٥ ميكرون
بعد ما غسلت العينة لقيت فيه ١٥ جرام نزلت من منخل ٧٥ ميكرون بعد كده نشفت باقي العينة وعملت لها تحليل منخلي جاف ووزنت المحجوز على المناخل لقيت الأوزان
التالي

على منخل ٤,٧٥ اتحجز ١٠٠ جرام
على منخل ٢,٣٣ اتحجز ١٥٠ جرام
على منخل ١,١٨ اتحجز ٤٥٠ جرام
على منخل ١٠٠ اتحجز ٢٠٠ جرام
على منخل ٣٠٠ اتحجز ٢٠٠ جرام
على منخل ١٥٠ اتحجز ٨٥ جرام
يبقى المجموع بتاع المحجوزات هو
 $٩٨٥ = ٨٥ + ٢٠٠ + ٤٥٠ + ١٥٠ + ١٠٠$

ودي الكمية اللي فضلت بعد الغسيل نضيف عليهم ١٥ جرام اللي كانوا نازلين من الغسيل يبقى المجموع الكامل هو ١٠٠ جرام زي ما بدأنا لها تيجي تحسب مثل نسبة المحجوز على منخل ٤٧٥ هتقول ١٠٠ على ١٠٠ في ١٠٠ يساوي ١٠ في المية ولو عايز تحسب نسبة اللي نزل في الغسيل هتقول ٦٥ على ١٠٠ في ١٠٠ يساوي ٦٥ في المية
المهم في الآخر كل النسب تحسبيها على الوزن الأصلي قبل الغسيل
وما تننساش تدخل اللي نزل بالغسيل في الحسابات بتاعة التوزيع الحجمي.

9.1.1 When sample increments are tested as provided in 7.6, total the masses of the portion of the increments retained on

each sieve, and use these masses to calculate the percentages as in 9.1.

٩.١١ عندما يتم اختبار زيادات العينة (العينات الجزئية) كما هو مذكور في البند ٧.٦ ، يجب جمع الكتل (الأوزان) المحتجزة من كل زيادة على كل منخل واستخدام هذه الكتل لحساب النسب المئوية كما هو موضح في البند ٩.١.

الشرح لبند ٩.١.١:

لو انت جمعت العينة الكبيرة على مراحل يعني خدت منها كل جزء صغير وكل جزء عملت له تحليل لوحده زي ما اتكلمنا في البند ٧.٦ ، يبقى لها تيجي تحسب النتيجة النهائية ،لازم تجمع كل الوزن اللي اتحجز من كل جزء على كل منخل يعني لو عندك ٣ أجزاء وكل جزء طلع على منخل ٢٣٦ مثل كمية معينة اجمعهم على بعض علشان تعرف الوزن الكلي اللي اتحجز على منخل ٢٣٦ وتعمل نفس الكلام مع باقي المناخل بعد ما تخلص الجمع تستخدم الأوزان دي مع الوزن الكلي الأصلي علشان تحسب النسبة المئوية زي ما اتعلمنا في البند اللي فات.

مثال عملي لبند ٩.١.١:

افرض إنك جمعت العينة من الموضع على ٣ مراحل يعني عندك ٣ عينات جزئية كل واحدة عملت لها تحليل منخلي لوحدها على منخل ٤,٧٥ مثل لجزء الأول اتحجز فيه ٤٠ جرام لجزء الثاني اتحجز فيه ٣٠ جرام لجزء الثالث اتحجز فيه ٥٠ جرام يبقى الوزن الكلي اللي اتحجز على منخل ٤,٧٥ هو $40 + 30 + 50 = 120$ جرام لو الوزن الكلي للعينة قبل ما تعامل فيها أي حاجة هو ١٠٠٠ جرام يعني نسبة المحجوز على منخل ٤٧٥ هي ١٢٠ على ١٠٠٠ في ١٠٠ تساوي ١٢ في المية وتكميل كده مع باقي المناخل بنفس الطريقة يعني تجمع من كل جزء وتشتغل على الوزن الإجمالي زي ما اتعلمنا في ٩.١.

9.2 Calculate the fineness modulus, when required, by adding the total percentages of material in the sample that is coarser than each of the following sieves (cumulative percent-ages retained), and dividing the sum by 100: 150- μm (No. 100), 300- μm (No. 50), 600- μm (No. 30), 1.18-mm (No. 16), 2.36-mm (No. 8), 4.75-mm (No. 4), 9.5-mm ($3\frac{1}{8}\text{-in.}$), 19.0-mm ($3\frac{1}{4}\text{-in.}$), 37.5-mm ($1\frac{1}{2}\text{-in.}$), and larger, increasing in the ratio of 2 to 1.

٩.٢ احسب معامل النعومة (Fineness Modulus) إذا طلب ذلك

عن طريق جمع النسب المئوية التراكمية للمواد التي بقيت على المناخل التالية أو كانت أكثر خشونة منها وهي:

منخل ١٥٠ ميكرون (رقم ١٠٠)

منخل ٣٠٠ ميكرون (رقم ٥٠)

منخل ٦٠٠ ميكرون (رقم ٣٠)

منخل ١,١٨ ملم (رقم ١٦)

منخل ٢,٣٦ ملم (رقم ٨)

منخل ٤,٧٥ ملم (رقم ٤)

منخل ٩,٥ ملم ($8\frac{1}{3}$ بوصة)

منخل ١٩,٠ ملم ($4\frac{1}{3}$ بوصة)

منخل ٣٧,٥ ملم (١,٥ بوصة)

والمناقل الأكبر منها بزيادة النسبة ٢ إلى ١

ثم قسم ناتج الجمع على ١٠٠

الشرح لبند ٩.٢:

معامل النعومة ده رقم بيدينا فكرة عامة عن درجة خشونة أو نعومة الركام الطريقة بكل بساطة إنك بت Shawf كل النسبة اللي اتحجز على مجموعة من المناخل الكبيرة يعني كل ما المادة كانت خشنة أكثر هتحجز على منخل أكبر

إلى بتعمله إنك بتجمع النسبة اللي اتحجز على منخل ١٥٠ ميكرون

وكمان النسبة اللي اتحجز على منخل ٣٠٠

وكمان على منخل ١,١٨ ملي

وكمان على باقي المناخل اللي فوقهم يعني ٢,٣٦ و ٤,٧٥ و ٩,٥ و ١٩,٠ و ٣٧,٥ وهكذا

أي منخل أكبر من ١٥٠ ميكرون وتدخل النسبة اللي اتحجز عليه في المجموع بس خلي بالك ما بتجمععش النسبة لوحدها

انت بتجمع النسبة التراكمية يعني مثلاً لو اتحجز على منخل ٤,٧٥ في المية

وعلى منخل ٥,٢٣٦ في المية

يبقى التراكم لحد منخل ٣٦ هو ٥ زائد ١٠ يعني ١٥ في المية

وتكميل كده مع باقي المناخل

بعد ما تجمع كل النسب التراكمية دي

تقسم الناتج على ١٠٠

والناتج اللي هيطلع هو معامل النعومة

مثال عملي لبند ٩.٢:

افرض إنك عملت تدرج لعينة رمل ولقيت إن النسبة التراكمية اللي اتحجزت على المناخل المطلوبة كانت كده:-

على منخل ٥٠، اتحجز ٤ في المية على منخل ٣٠، اتحجز ٨ في المية على منخل ٦٠، اتحجز ١٢ في المية على منخل ١٨، اتحجز ١٥ في المية على منخل ٢٣، اتحجز ٢٠ في المية على منخل ٤٧٥، اتحجز ٢٢ في المية على منخل ٩٥، اتحجز ١٠ في المية على منخل ١٩٠، اتحجز ٥ في المية على منخل ١٣٧٥، اتحجز ٢ في المية نجمع كل النسب دي يعني $4 + 8 + 12 + 15 + 20 + 22 + 23 + 475 + 95 + 10 + 1375 = 98$
المجموع يطلع ٩٨
نقسم ٩٨ على ١٠٠
 $98 / 100 = 0.98$
الناتج = ٠.٩٨
يعني معامل النعومة هو ٠.٩٨.
وده رقم بيقولنا إن العينة فيها نسبة كبيرة من الحبيبات الخشنة ولو كان الرقم أقل كان معناها إن العينة أنعم

10. Report

١. التقرير

10.1 Depending upon the form of the specifications for use of the material under test, the report shall include the following:

١٠.١ بناءً على شكل المواصفات الخاصة باستخدام المادة التي تم اختبارها، يجب أن يتضمن التقرير ما يلي:

الشرح لبند ١٠.١:-

في الآخر بعد ما تخلص كل الاختبارات والتحليل المنخلي لازم تكتب تقرير

طيب التقرير ده فيه إيه؟

هيعتمد على المواصفات اللي انت شفاف عليها والمطلوب في المشروع

يعني على حسب انت بتستخدم الرمل أو ركام خشن ده في إيه بالضبط

هل هو خرسانة؟ هل هو رصف؟ هل هو طبقة أساس؟
بس بشكل عام، لازم التقرير يشمل النتائج المهمة اللي طلعت من التحليل

* اسم العينة ونوعها
* النسبة اللي اتحجزت على كل منخل
* النسبة المئوية المارة
* منحنى التدرج لو مطلوب
* معامل النعومة لو اطلب
* ولو في متطلبات خاصة لازم تتحقق النتيجة وتشوف هي مطابقة ولا لا.

10.1.1 Total percentage of material passing each sieve, or

١٠.١.١ النسبة المئوية الكلية للمادة المارة من كل منخل، أو

الشرح لبند ١٠.١.١:-

يعني التقرير لازم يوضح لكل منخل قد ايه من العينة عدى منه يعني مثل المنخل اللي مقاسه ١٠ ميلي عدى منه ٨٥ في المية والمنخل اللي بعده عدى منه ٦٠ في المية وهكذا.....

يعني احنا بنكتب النسبة اللي مررت من كل منخل على شاش نعرف توزيع حجم الحبيبات في الركام.

مثل عملي لبند ١٠.١.١:-

لو انت اختبرت عينة رمل وكانت النتائج كده:-
منخل ٤ ميلي عدى منه ٩٥

منخل ٢ ميلي عدى منه ٨٨
منخل ١ ميلي عدى منه ٧٣

يعني التقرير هيككتب النسب دي لكل منخل ويقول ان العينة دي تمر تدريجياً لحد ما توصل للناعمة جداً.

١٠.١.٢ Total percentage of material retained on each sieve, Or

١٠.١.٢ النسبة المئوية الكلية للمادة المحجوزة على كل منخل، أو

الشرح لبند ١٠.١.٢:-

يعني بدل ما تقول النسبة اللي عدت من كل منخل ممكن تقول العكس تقول النسبة اللي وقفت فوق كل منخل

يعني المادة اللي كانت أكبر من حجم فتحة المنخل ومعدتشر وهي بنسميتها المادة المحجوزة.

زي مثلاً:-

الشرح لبند ١٠,٢:

يعني وانت بتكتب النتائج اللي طلعتك من اختبار الغربلة لو أي نسبة طلعت مثل سبعة وعشرين ونص في المية هتكتبها سبعة وعشرين يعني تقربها لأقرب عدد صحيح لكن لو بتتكلم عن منخل رقم ٢٠٠ اللي هو أصغر من الكل وده اللي بيقيس نسبة الطين والمواد الناعمة جدا لو كانت النسبة اللي عدت من المنخل ده أقل من عشرة في المية

يبقى لازم تكتب الرقم بدقة لأقرب صفر فاصل واحد يعني مثلا لو طلعت خمسة ونص تكتبها كده

ماينفعش تقربها لخمسة أو ستة وده على شان الدقة بتكون مهمة في المواد الناعمة دي لأنها بتأثر جدا على سلوك الركام وجودة الخلطة

مثال لبند ١٠,٢:

لو النتائج طلعت كده اللي مر من منخل عشرة: ٥,٧ في المية هتكتبها ٥٧ اللي مر من منخل رقم ميتيين: ٦,٤ في المية هتكتبها ٦٤ ماينفعش تكتبها ٦ ولا ٧ لأنها أقل من ١٠ في المية

10.3 Report the Pneness modulus, when required, to the nearest 0.01.

١٠,٣ يجب الإبلاغ عن معامل النعومة (Modulus of elasticity) عند الحاجة، مقرباً لأقرب ٠,٠١.

الشرح لبند ١٠,٣:
يعني لو مطلوب هناك تحسب وتكتب معامل النعومة للركام يبقى لازم تكتب بدقة لأقرب رقمين بعد العلامة العشرية يعني هتمثل لو طلع معاك الرقم خمسة فاصل ستة خمسة يعني تكتبها كده ٥,٦٥ ماينفعش تقربه لخمس ستة وخلاص معامل النعومة ده رقم بيعبر عن مدى خشونة أو نعومة الركام ولو مكتوب في المواصفات انه لازم يتحسب يبقى تكتب بدقة زي كده على شان المقارنة تكون صحيحة

مثال عملي لبند ١٠,٣:
لو حسبت مجموع النسب المتراكمة المحجوزة وطلع معاك ٥٦٥ تقسم على ١٠٠ يبقى معامل النعومة = ٥,٦٥

لازم تكتبها كده ٥,٦٥ ما تكتبش ٥,٧ ولا ٦ لازم تكون دقة لأقرب ٠,٠١

مثال عملي لبند ١٠,١,٢:
لو انت عملت اختبار غربلة على عينة ركام خشن وكان عندك منخل مقاسه عشرة ميلي ولقيت ان فوقه وقف تلاتين في المية من الوزن يبقى المنخل ده محجوز عليه تلاتين في المية والمنخل اللي بعده مثل وقف عليه عشرين في المية يبقى تكتب في التقرير النسب دي للمحجز مش للمار على شان بيان توزيع حجم الركام اللي في العينة.

10.1.3 Percentage of material retained between consecutive sieves.

١٠,١,٣ النسبة المئوية للمادة المحجوزة بين المنخل المتتالية.
الشرح لبند ١٠,١,٣:

يعني مش هتقول النسبة اللي محجوزة على كل منخل لوحده لكن هتقول النسبة اللي كانت موجودة بين منخليين ورا بعض يعني المادة اللي عدت من المنخل الكبير ووقفت على اللي بعده على طول.

مثال عملي لبند ١٠,١,٣:

لو عملت اختبار تدرج وبدأت بمنخل ٢٠ ميلي وكان عليه ١٠ في المية والمنخل اللي تحته ١٠ ميلي وكان عليه ٢٥ في المية يبقى المادة اللي بين ٢٠ و ١٠ هي ٢٥ في المية يعني المادة اللي عدت من منخل ٢٠ ووقفت على منخل ١٠ ودي بنسميتها النسبة بين منخليين متتاليين بنحسبها بسعة نظر المحجوز على المنخل اللي فوق ناقص المحجوز على المنخل اللي تحته وده بيدينا توزيع الحبيبات بدقة على شان نعرف نسبة كل حجم بالضبط.

10.2 Report percentages to the nearest whole number, except if the percentage passing the 75- μm (No. 200) sieve is less than 10 %, it shall be reported to the nearest 0.1 %.

١٠,٢ يجب تقديم النسب المئوية مقربة لأقرب عدد صحيح إلا إذا كانت النسبة المئوية المارة من منخل ٧٥ مايكرون (رقم ٢٠٠) أقل من ١٠٪، فيجب تقريرها لأقرب ٠,٠٠,١.

11. Precision and Bias

11.1 *Precision*—The estimates of precision for this test method are listed in **Table 2**. The estimates are based on the results from the AASHTO Materials Reference Laboratory Proficiency Sample Program, with testing conducted by Test Method C136 and AASHTO No. T 27. The data are based on the analyses of the test results from 65 to 233 laboratories that tested 18 pairs of coarse aggregate proficiency test samples and test results from 74 to 222 laboratories that tested 17 pairs of fine aggregate proficiency test samples (Samples No. 21 through 90). The values in the table are given for different ranges of total percentage of aggregate passing a sieve.

	Total Percentage of Material Passing	Standard Deviation (1s), % ^A	Acceptable Range of Two Results (d2s), % ^A	
<i>Coarse Aggregate:</i> ^B				
Single-operator precision	<100 <95 <85 <80 <60 <20 <15 <10 <5 <2 <2	\$95 \$85 \$80 \$60 \$20 \$15 \$10 \$5 \$2 >0	0.32 0.81 1.34 2.25 1.32 0.96 1.00 0.75 0.53 0.27	0.9 2.3 3.8 6.4 3.7 2.7 2.8 2.1 1.5 0.8
Multilaboratory precision	<100 <95 <85 <80 <60 <20 <15 <10 <5 <2 <2	\$95 \$85 \$80 \$60 \$20 \$15 \$10 \$5 \$2 >0	0.35 1.37 1.92 2.82 1.97 1.60 1.48 1.22 1.04 0.45	1.0 3.9 5.4 8.0 5.6 4.5 4.2 3.4 3.0 1.3
<i>Fine Aggregate:</i>				
Single-operator precision	<100 <95 <85 <80 <60 <20 <15 <10 <5 <2 <2	\$95 \$60 \$20 \$15 \$10 \$2 >0	0.26 0.55 0.83 0.54 0.36 0.37 0.14	0.7 1.6 2.4 1.5 1.0 1.1 0.4
Multilaboratory precision	<100 <95 <85 <80 <60 <20 <15 <10 <5 <2 <2	\$95 \$60 \$20 \$15 \$10 \$2 >0	0.23 0.77 1.41 1.10 0.73 0.65 0.31	0.6 2.2 4.0 3.1 2.1 1.8 0.9

^A These numbers represent, respectively, the (1s) and (d2s) limits described in Practice C670.

^B The precision estimates are based on aggregates with nominal maximum size of 19.0 mm (¾ in.).

١١.١ الدقة - تم تحديد تقديرات الدقة لطريقة الاختبار هذه كما هو موضح في الجدول ٢. وقد تم استخراج هذه التقديرات من نتائج برنامج عينات الكفاءة التابع لمختبر المواد المرجعية التابع لـ AASHTO، وتم إجراء الاختبارات باستخدام طريقة C136 وطريقة AASHTO T 27. وتعتمد هذه البيانات على تحليل نتائج الاختبارات من ٦٥ إلى ٣٣٣ مختبراً قاموا باختبار ١٨ زوجاً من عينات الكفاءة للركام الخشن، ومن ٧٤ إلى ٢٢٢ مختبراً قاموا باختبار ١٧ زوجاً من عينات الكفاءة للركام الناعم (العينات رقم ٢١ حتى ٩٠). القيم الموضحة في الجدول مذكورة لنطاقات مختلفة من النسبة المئوية الكلية للركام المار من المنخل.

الشرح لبند ١١.١:

المواصفة هنا بتتكلم عن حاجة اسمها الدقة يعني لو كذا معامل عمل نفس الاختبار هل هيطلعوا نفس النتائج ولا لأنشان يعرفوا الدقة عملوا تجارب في معامل كبير تبع AASHTO جربوا نفس العينة في عدد كبير من المعامل كان في عينات ركام خشن وركام ناعم وشافوا الفروق بين النتائج لأنشان يعرفوا الاختلاف الطبيعي ممكن يكون كام.

الجدول اللي جاي بعد كده بيقولك لو انت عندك نسبة معينة مازة من منخل الفروق اللي ممكن تحصل بين معاملتين في نفس النسبة تبقى قد إيه يعني يساعدك تعرف هل الفرق اللي طلع معاك في اختبارك طبيعي ولا كبير زيادة عن اللزوم. مثال لبند ١١.١:

لو حضرتك عملت اختبار لمنخل رقم ٤ وطلع عندك ٦٠ في المية مار من المنخل وبعددين حد تاني عمل نفس الاختبار على نفس العينة وطلع عنده ٦٣ يبقى الفرق ٣ في المية هنا نرجع للجدول نشووف هل فرق ٣ ده طبيعي ولا كبير لو الجدول بيقول إن الفرق المقبول في النطاق ده لحد ٤ في المية بيقن انت تمام والدقة كويستة، لكن لو الجدول بيقول إن الفرق الطبيعي المفروض مايزدش عن ١ في المية بيقن في مشكلة يا في طريقة الاختبار يا في العينة نفسها.

TABLE 2 Precision

الجدول ٢ - الدقة

		النهاية المئوية	الانحراف	نطاق
		الكلية للمواد	المعياري	نتيجة
	العارة	(d _{2s}) ١٥٪ A	(d _{1s}) ١٪ A	
الرکام الخشن	8			
دقة المشغل	<100	\$95	0.32	0.9
	<95	\$85	0.81	2.3
	<85	\$80	1.34	3.8
الواحد	<80	\$60	2.25	6.4
	<60	\$20	1.32	3.7
	<20	\$15	0.96	2.7
	<15	\$10	1.00	2.8
	<10	\$5	0.75	2.1
	<5	\$2	0.53	1.5
الدقة بين	<2	>0	0.27	0.8
	<100	\$95	0.35	1.0
	<95	\$85	1.37	3.9
المختبرات	<85	\$80	1.92	5.4
	<80	\$60	2.82	8.0
	<60	\$20	1.97	5.6
	<20	\$15	1.60	4.5
	<15	\$10	1.48	4.2
	<10	\$5	1.22	3.4
	<5	\$2	1.04	3.0
	<2	>0	0.45	1.3
الرکام الناعم:	<100	\$95	0.26	0.7
دقة المشغل	<95	\$60	0.55	1.6
الواحد	<60	\$20	0.83	2.4
	<20	\$15	0.54	1.5
	<15	\$10	0.36	1.0
	<10	\$2	0.37	1.1
	<2	>0	0.14	0.4
الدقة بين	<100	\$95	0.23	0.6
	<95	\$60	0.77	2.2
	<60	\$20	1.41	4.0
	<20	\$15	1.10	3.1
	<15	\$10	0.73	2.1
	<10	\$2	0.65	1.8
	<2	>0	0.31	0.9

A هذه الأرقام تمثل على التوالي حدود (s₁) و (d_{2s}) كما هو موضح في الدليل العملي C670.
B تقديرات الدقة مبنية على رکام أقصى حجم اسمى له هو ١٩.٠ مم (٣/٤ بوصة).

يبقى الفرق اللي بين النتيجتين المفترض مايزدش عن رقم معين وده اسمه d_{1s} أما d_{2s} فده الفرق المتوقع بين نتائجين من معملين مختلفين يعني معملين بيعملوا نفس الاختبار على نفس العينة هنا الفرق هيكون أكبر من حالة نفس المعمل الفرق ده اسمه d_{2s}

في الملاحظة (B) الموصفة بتوضيح إن الأرقام دي اتحسبت لعينة رکام أقصى حجم لها هو ١٩ مللي يعني تقريباً ٤/٣ بوصة يعني لو انت شغال برکام أكبر أو أصغر شوي ممكن القيم تختلف.

مثال توضيحي للكلام ده :
لو في جدول بيقول إن الـ d_{1s} لقيم معينة هو ٢ معناه إن نفس المعمل لو كرر الاختبار مرتين الفرق بين النتائج المفترض مايزدش عن ٢٪ ولو الـ d_{2s} هو ٥ يبقى لو معملين مختلفين اختبروا نفس العينة الفرق بين نتائجهم المفترض مايزدش عن ٥٪ ولو زاد عن كده يبقى غالباً في خطأ في الاختبار أو في طريقة التحضير

الشرح لجدول ٢
الجدول ده بيشرح الدقة المتوقعة لاختبارات التحليل المنحني للرکام سواء كان خشن او ناعم -
وبوضوح حاجتين مهمين:-
اول حاجة حاجة اسمها standard deviation او الانحراف المعياري وده بيمثله الرقم اللي اسمه d_{1s} ده معناه لو نفس الشخص في نفس المعمل كرر الاختبار على نفس العينة اكتر من مرة الفرق الطبيعي بين النتائج هيزدش عن الرقم ده تقريباً

ثاني حاجة حاجة اسمها acceptable range of two results او الفرق المقبول بين نتائجين من اختبارين اتعملوا على نفس العينة بس ممكن يكونوا من معامل مختلف وده بيمثله d_{2s} الرقم اللي اسمه d_{2s} يعني ده اقصى فرق طبيعي مقبول بين اختبارين لعينة واحدة

الجدول مقسم جزئين حسب نوع الرکام الجزء الاول للرکام الخشن والجزء الثاني للرکام الناعم وجوا كل جزء فيه نوعين من الدقة اول نوع اسمه single operator يعني اختبارين اتعملوا في نفس المعمل ونفس الفني

الشرح للكلام ده :
في الملاحظة (A) الموصفة بتقولك إن الأرقام اللي في الجدول اللي قبل كده معناها إيه يعني فيه حاجتين مهمين بيتكلموا عنهم اسمهم d_{1s} و d_{2s} واختصارات دي جاية من مواصفة تانية اسمها C670 الـ d_{1s} معناها الفرق الطبيعي المتوقع لو نفس المعمل عمل الاختبار مرتين يعني لو انت اختبرت العينة النهاردة وبعددين اختبرتها بكرة على نفس الجهاز وبنفس الطريقة

والنوع الثاني اسمه multilaboratory يعني اختبارين اتعلموا في معامل مختلفة

كمان الارقام مقسومة حسب نسبة المار من المناخل يعني مثلا لو عندك ناتج منخل معين والمار منه كان مثلثا ٩٢ في المية يبقى تدور على السطر اللي بيقول اقل من ٩٥ واكتر من او يساوي ٨٥ ده السطر اللي يخصك وتشوف القيم الخاصة بـ $s = d2s$

نروح لمثال عملى علشان نفهم

افتراض انك بتعمل تحليل منخلي لركام خشن وكان الناتج من منخل معين هو ٩٢ في المية في اول اختبار وفي الاختبار الثاني نفس العينة طلع ٩٣,٥ في المية يعني الفرق بين الاختبارين هو ١,٥ في المية ندور في الجدول على الصف اللي بيقول المار اقل من ٩٥ واكتر من او يساوي ٨٥ لأن ٩٢ في المية تدخل في النطاق ده لو بنقارن داخل نفس المعامل يعني $s = 0.81$ هنلاقي ان $s = 2.3$ و $d2s = 2.3$

الرقم اللي طلع معانا وهو ١,٥ اكتر من ٠,٨١ لكن اصغر من ٢,٣

يعني النتيجتين مقبولين بس فيهم اختلاف نسبي بس لسه جوا حدود المسموح لكن لو الاختبارين اتعلموا في معامل مختلفة يبقى نبص على multilaboratory في نفس النطاق ده هنلاقي $s = 1.37$ $d2s = 3.9$

واساعتها الفرق اللي هو ١,٥ يعتبر طبيعي جدا ومبروك تماما

يبقى الخلاصة من الجدول ده انك تقدر تحكم على الفرق بين نتائج تحليل المناخل وتشوف هل الفرق طبيعي ولا فيه مشكلة في طريقة الاختبار او في العينة نفسها وده بيساعدك تتأكد من جودة الشغل او تكتشف لو فيه خطأ حاصل

لو انت بتشتغل على الرمل يعني fine aggregate والمطلوب تعرف دقة نتائجك لازم تبعن على نوع المقارنة

اول حاجة لو نفس الشخص بيعيد نفس التحليل single operator يعني

لو النتيجة الكلية للمواد المارة كانت بين ٩٥ و ١٠٠ يعني الانحراف المقبول بين نتائجتين ٧,٠ يعني الفرق المقبول

لو النتيجة الكلية كانت بين ٦٠ و ٩٥ الانحراف المعياري ١,٦ الفرق المقبول ٠,٥٥ لو النتيجة بين ٣٠ و ٦٠ الانحراف المعياري ١,٤ الفرق المقبول ٢,٤

لو بين ١٥ و ٣٠ الانحراف المعياري ٠,٥٤ الفرق ١,٥ لو بين ١٠ و ٣٠ الانحراف المعياري ٠,٣٦ الفرق ١,٠

لو بين ٢ و ١٠ الانحراف المعياري ٠,٣٧ الفرق ١,١ لو أقل من ٢ الانحراف ٤,٤ الفرق ٠,٤ نيجي بقى لو في اكتر من معامل شغالين على نفس العينة يعني

لو النتيجة بين ٩٥ و ١٠٠ الانحراف ٠,٥٣ الفرق ٠,٦

لو بين ٦٠ و ٩٥ الانحراف ٠,٧٧ الفرق ٢,٢

لو بين ٣٠ و ٦٠ الانحراف ١,٤١ الفرق ٤,٠

لو بين ١٥ و ٣٠ الانحراف ١,١٠ الفرق ٣,١

لو بين ١٠ و ٣٠ الانحراف ٠,٧٣ الفرق ٢,١

لو بين ٢ و ١٠ الانحراف ٠,٦٥ الفرق ١,٨

لو أقل من ٢ الانحراف ٠,٣١ الفرق ٠,٩

مثال عملى تاني

لو عندك معاملين حلوا نفس الرمل ولقوا ان نسبة المار من منخل ٦٠٠ ميكرون كانت عند المعامل الاول ٥٥ والمعامل الثاني ٥٥

المجموع الكلى في النسبة دي داخل ما بين ٢٠ و ٦٠

نرجع للجدول هنلاقي ان الفرق المسموح هو ٤,٠

نحسب الفرق بين المعاملين ٥٥ ناقص ٥٥ يساوي ٣

الفرق ٣ اصغر من ٤ اذا الفرق مقبول ونتيجه تمام

لكن لو الفرق كان ٦ يبقى الفرق اكتر من المسموح

وده معناه ان في مشكلة في اجراء التحليل ولازم

تعيد الخطوات وتتأكد من المنخل والوزن.

11.1.1 The precision values for fine aggregate in Table 2 are based on nominal 500-g test samples. Revision of this test method in 1994 permits the fine aggregate test sample size to be 300 g minimum. Analysis of results of testing of 300-g and 500-g test samples from Aggregate Proficiency Test Samples

99 and 100 (Samples 99 and 100 were essentially identical) produced the precision values in **Table 3**, which indicate only minor differences due to test sample size.

11.1.1 قيم الدقة الخاصة بالرکام الناعم في **الجدول ٢** تم تحديدها بناءً على عينات اختبار اسمية بوزن ٥٠٠ جرام. وقد سمح التعديل الذي أجري على طريقة الاختبار في عام ١٩٩٤ بأن يكون الحد الأدنى لحجم عينة الاختبار للرکام الناعم هو ٣٠٠ جرام. وقد أظهر تحليل نتائج اختبار عينات بوزن ٣٠٠ جرام و٥٠٠ جرام من عينات اختبار الكفاءة رقم ٩٩ و١٠٠ (والتي كانت متطابقتين تقريباً) أن قيمة الدقة الموضحة في **الجدول ٢** تظهر وجود فروقات بسيطة فقط ناتجة عن حجم العينة.

الشرح لبند ١١.١.١:

الجزء ده بيقول إنهم في الأول كانوا بيستخدموا عينة وزنها ٥٠٠ جرام علىشان يختبروا الرکام الناعم ويحسبوا دقة النتائج. بعدين في سنة ١٩٩٤ سمحوا إن العينة تبقى أصغر شوية لحد أدنى ٣٠٠ جرام. فحبوا يشوفوا هل تقليل وزن العينة هيأثر على دقة النتائج ولا لا. فجريروا يختبروا عينات بنفس التركيبة لكن بأوزان مختلفة (واحدة ٣٠٠ والثانية ٥٠٠ جرام) وشافوا الفرق في النتائج.

ولقوا إن الفرق في الدقة بسيط جداً، يعني ممكن نستخدم عينة وزنها ٣٠٠ جرام من غير ما نخاف من تأثير كبير على دقة الاختبار.

مثال عملي لبند ١١.١.١:

نفترض إنك بتحلل رکام ناعم في المعمل في الماضي كنت بتستخدم ٥٠٠ جرام لكل تجربة. لما استخدمت عينة وزنها ٥٠٠ جرام كانت النتائج كالتالي:

مثلاً نسبة المار من منخل رقم ٢٠٠ كانت ٣,٤% ولما استخدمت نفس الرکام بعينة ٣٠٠ جرام كانت النسبة ٣,٥%.

الفرق بسيط جداً بين الرقمين يعني تقليل العينة ما سبب فرق كبير في النتائج، وبالتالي ممكن تستخدم ٣٠٠ جرام لو مش متوفّر كمية كبيرة من العينة.

الهدف من الكلام ده إنك تطمّن إن حجم العينة مش بيأثر كثير على نتيجة التحليل طالما اتبعت خطوات الاختبار بدقة.

ملاحظة ٧ – سيتم تعديل القيم الخاصة بالرکام الناعم في **الجدول ٢** لتعكس حجم العينة ٣٠٠ جرام عندما يتم إجراء عدد كافٍ من اختبارات الكفاءة للرکام باستخدام هذا الحجم من العينة لتوفير بيانات موثوقة.

الشرح لملاحظة ٧:

الكلام ده معناه إن القيم اللي موجودة حالياً في **الجدول ٢** (زي حدود الدقة أو الفرق المقبول بين المختبرات) معمولة على أساس إن وزن العينة في اختبار التدرج كان ٥٠٠ جرام بس في سنة ١٩٩٤ عدوا المواصفة وسمحوا إن الاختبار يتعمّل باستخدام ٣٠٠ جرام بدل ٥٠٠ جرام علىشان كده هما بيقولوا إنهم هيفيروا بيانات الجدول رسميًّا لها يكون عندهم عدد كبير كفاية من النتائج اللي اتعلّمت على عينات وزنها ٣٠٠ جرام يعني محتاجين يجمعوا بيانات من اختبارات كتير علىشان يتأكدوا إن النتائج من الـ ٣٠٠ جرام فعلًا دقيقة زي الـ ٥٠٠ جرام.

مثال عملي لملاحظة ٧:

افرض إن فيه مختبرين عملوا اختبار تدرج للرکام الناعم على نفس النوع بالضبط مرة باستخدام عينة ٥٠٠ جرام ومرة باستخدام عينة ٣٠٠ جرام والناتج كانت كالتالي:

المدخل العينة ٥٠٠ جرام (نسبة المار %) العينة ٣٠٠ جرام (نسبة المار %)

٤,٧٥ مم	١٠٠
٣,٣٨ مم	٨٥
٧٠,٢ مم	٧٠
١,١٨ مم	٥٦
٦٠ ميكرون	٥٢
٣٣,١ ميكرون	٣٣
١٠,٧ ميكرون	١٠,٥
٣,٣ ميكرون	٧٥

زي ما انت شايف الأرقام قريبة جدًا والفرق بسيط جدًا يعني استخدام ٣٠٠ جرام ما بيغيرش النتيجة بشكل مؤثر بس علىشان المواصفة تعديل القيم لازم يجمعوا بيانات من عشرات أو مئات المختبرات على مدى وقت طويل وده اللي بيقصدوه بعبارة "عندما يتم إجراء عدد كافٍ من اختبارات الكفاءة"

NOTE 7—The values for Pne aggregate in **Table 2** will be revised to reflect the 300-g test sample size when a sufficient number of Aggregate Proficiency Tests have been conducted using that sample size to provide reliable data.

11.2 Bias—Since there is no accepted reference material suitable for determining the bias in this test method, no statement on bias is made.

١١.٢ التحيز (Bias):
نظراً لعدم وجود مادة مرجعية معتمدة يمكن استخدامها لتحديد التحيز في طريقة الاختبار هذه، لا يمكن تقديم بيان حول التحيز.

الشرح لبند ١١.٢:

المقصود هنا إن مفيش عينة "مرجعية مثالية" معروفة نتائجها بدقة ١٠٠٪ علشان نقارن بيها نتائج اختبارنا ونعرف إذا كانت طريقة الاختبار دي بتغيل لنتائج أعلى أو أقل من الحقيقة (وده اللي بنسميه التحيز أو Bias). يعني باختصار مش قادرین يقولوا إذا كانت الطريقة دي بتغطي نتائج دقيقة جدًا ولا فيها انحراف بسيط، لأن مفيش مرجع نقدر نقيس عليه.

مثال عملی لبند ١١.٢:

تخيل إنك بتوزن كيس سكر على ميزان معين، ومش معاك ميزان "مرجعي معتمد" تعرف الوزن الحقيقي عليه بالضبط لو طلع الميزان إن الكيس وزنه ١ كجم، مش هتقدر تحكم إذا كانت القراءة دي صحيحة بنسبة ١٠٠٪ ولا لأنك ما عندكش مرجع دقيق تقارن بيها. نفس الفكرة في الاختبار ده، مفيش مادة تترجمها معروف بدقة عشان نستخدمها نحدد هل الطريقة منحازة ولا لا عشان كده ما أصدروش بيان عن وجود تحيز أو دقة مطلقة للطريقة.

12. Keywords

١٢. الكلمات المفتاحية

12.1 aggregate; coarse aggregate; fine aggregate; gradation; grading; sieve analysis; size analysis

١٢.١ الركام: الركام الخشن: الركام الناعم: التدرج:
التصنيف الحجمي: تحليل المناخل: تحليل الحجم.

الشرح لبند ١٢.١:
دي كلمات مفتاحية بيساعدوا بيها الباحثين أو المهندسين اللي بيدوروا على معلومات أو أبحاث تخص تحليل التدرج الحجمي للركام. لما تكتب واحدة من الكلمات دي في محرك بحث علمي، ممكن تلاقي المستند ده أو مستندات مشابهة.

مثال عملی لبند ١٢.١:

لو انت بيعمل بحث على الانترنت أو في قاعدة بيانات عن كيفية تحليل التدرج الحجمي للركام باستخدام المناخل هيكتب كلمات زي:

"تحليل المناخل"

"الركام الناعم"

"الدرج" "gradation"
الكلمات دي بتساعده يلاقي المواصفة دي (C136) أو وثائق مشابهة

Mo.e

TABLE 3 Precision Data for 300-g and 500-g Test Samples

Fine Aggregate Proficiency Sample				Within Laboratory		Between Laboratory	
Test Result	Sample Size	Number Labs	Average	1s	d2s	1s	d2s
Test Method C136/AASHTO No. T 27							
Total material passing the 4.75-mm No. 4 sieve (%)	500 g 300 g	285 276	99.992 99.990	0.027 0.021	0.066 0.060	0.037 0.042	0.104 0.117
Total material passing the 2.36-mm No. 8 sieve (%)	500 g 300 g	281 274	84.10 84.32	0.43 0.39	1.21 1.09	0.63 0.69	1.76 1.92
Total material passing the 1.18-mm No. 16 sieve (%)	500 g 300 g	286 272	70.11 70.00	0.53 0.62	1.49 1.74	0.75 0.76	2.10 2.12
Total material passing the 600 μm No. 30 sieve (%)	500 g 300 g	287 276	48.54 48.44	0.75 0.87	2.10 2.44	1.33 1.36	3.73 3.79
Total material passing the 300 μm No. 50 sieve (%)	500 g 300 g	286 275	13.52 13.51	0.42 0.45	1.17 1.25	0.98 0.99	2.73 2.76
Total material passing the 150 μm No. 100 sieve (%)	500 g 300 g	287 270	2.55 2.52	0.15 0.18	0.42 0.52	0.37 0.32	1.03 0.89
Total material passing the 75 μm No. 200 sieve (%)	500 g 300 g	278 266	1.32 1.30	0.11 0.14	0.32 0.39	0.31 0.31	0.85 0.85

الجدول ٣: بيانات الدقة لعينات اختبار بوزن ٣٠٠ غرام و٥٠٠ غرام

نتيجة الاختبار	عينة كفاءة الركام الناعم	داخل المختبر			بين المختبرات		
		حجم العينة	المتوسط عدد المختبرات	1s	d2s	1s	d2s
C136 / AASHTO T 27							
النسبة المئوية الكلية للمواد المارة من منخل رقم ٤ (٤,٧٥ مم)	500 g 300 g	285 276	99.992 99.990	0.027 0.021	0.066 0.060	0.037 0.042	0.104 0.117
النسبة المئوية الكلية للمواد المارة من منخل رقم ٨ (٢,٣٦ مم)	500 g 300 g	281 274	84.10 84.32	0.43 0.39	1.21 1.09	0.63 0.69	1.76 1.92
النسبة المئوية الكلية للمواد المارة من منخل رقم ١٦ (١,١٨ مم)	500 g 300 g	286 272	70.11 70.00	0.53 0.62	1.49 1.74	0.75 0.76	2.10 2.12
النسبة المئوية الكلية للمواد المارة من منخل رقم ٣٠ (٠٠٦٠ ميكرومتر)	500 g 300 g	287 276	48.54 48.44	0.75 0.87	2.10 2.44	1.33 1.36	3.73 3.79
النسبة المئوية الكلية للمواد المارة من منخل رقم ٥٠ (٠٠١٥ ميكرومتر)	500 g 300 g	286 275	13.52 13.51	0.42 0.45	1.17 1.25	0.98 0.99	2.73 2.76
النسبة المئوية الكلية للمواد المارة من منخل رقم ١٠٠ (٠٠٠١٥ ميكرومتر)	500 g 300 g	287 270	2.55 2.52	0.15 0.18	0.42 0.52	0.37 0.32	1.03 0.89
النسبة المئوية الكلية للمواد المارة من منخل رقم ٧٥ (٠٠٠٢٠ ميكرومتر)	500 g 300 g	278 266	1.32 1.30	0.11 0.14	0.32 0.39	0.31 0.31	0.85 0.85

شرح جدول ٣ بطريقة بسيطة مع بعض الأمثلة

الجدول ده اسمه دقة نتائج اختبار عينات الرمل الناعم (Fine Aggregate) باستخدام كميتيين مختلفتين من العينة (٣٠٠ جرام و٥٠٠ جرام)

الغرض من الجدول هو يوضح لنا:

نتائج نسبة المواد التي تمر من منخل معين (حجم فتحة المنخل محددة بالميكرون أو المليمتر)

كمان يوضح دقة هذا الاختبار داخل نفس المختبر (Within Laboratory)

ودقة الاختبار بين مختبرات مختلفة (Between Laboratory)

عناصر الجدول المهمة:

حجم العينة اللي تم اختبارها (٣٠٠ جرام أو ٥٠٠ جرام) : Sample Size

عدد المختبرات اللي شاركت في الاختبار (مثلاً ٢٨٥ يعني ٢٨٥ مختبر) : Number Labs

متوسط النسبة المئوية للمواد اللي بتعدى من المنخل المحدد : Average

ا: الانحراف المعياري داخل نفس المختبر (دقة الاختبار داخلية) : d1

d2: حد التكرار داخل نفس المختبر (قيمة تقريرية للدقة) : d2s

ا (تحت Between Laboratory): الانحراف المعياري بين المختبرات المختلفة (دقة الاختبار بين مختبرين) : D2s

(تحت Between Laboratory): حد التكرار بين المختبرات D2s

معنى الأرقام دي

لو عندنا نسبة معينة في اختبار الرمل مثلاً على منخل ٤,٧٥ مم (الرقم اللي بيمر من المنخل ده) ٩٩,٩٩

معنى $s = 0.027$: أن نتائج تكرار الاختبار داخل نفس المختبر ممكن تختلف بحوالى ٠,٠٢٧ نقطة مئوية فوق أو تحت المتوسط

معنى $d2s = 0.066$: يعني ٩٥% من نتائج الاختبار هتبقى ضمن نطاق ٠,٠٦٦ ، نقطة مئوية

طريقة الحسابات

نفترض عندك في مختبرك نتيجة اختبار ٥٠٠ جرام لعينتك من الرمل على منخل ٤,٧٥ مم

المتوسط من الجدول = ٩٩,٩٩٢%

$s = 0.027\%$

$D2s = 0.066\%$

لو عملت اختبار مرتين بنفس المختبر

النتائج المتوقعة عادة هتبقى في حدود المتوسط $\pm s$ يعني بين $99,992 - 99,995$ و $99,995 + 99,998 = 0,027$

(لكن لأن النسبة لا تتجاوز ١٠٠% فهتبقى أقصى حد ١٠٠%)

لوقارن نتائجك مع مختبر تاني

النتائج المتوقعة تكون ضمن المتوسط $\pm d2s$ يعني بين $99,992 - 99,995$ و $99,995 + 99,998 = 0,058$ (أقصى حد ١٠٠%)

مثال عملي لحساب التكرار داخل المختبر

لو انت عملت اختبارين بنفس المختبر لنفس العينة وطلعوا النسبتين:

اختبار ١: ٩٩,٩٧%

اختبار ٢: ٩٩,٩٥%

$$\text{المتوسط} = \frac{99,97 + 99,95}{2} = 99,96$$

$$\text{فرق النتيجتين} = 99,97 - 99,95 = 0,02$$

هل الفرق ده مقبول؟

قارن الفرق بـ d_{2s} (داخل المختبر) اللي هو ٠,٠٦٦

بما ان $0,02 < 0,066$ فالفرق مقبول والدقة جيدة

مثال عملي على مقارنة بين مختبرين

لو مختبرا حصل على نتائج ٩٩,٩٣% و مختبرا ٢ حصل على ٩٩,٨٥% لنفس العينة

$$\text{فرق النتيجتين} = 99,93 - 99,85 = 0,08$$

قارن الفرق بـ d_{2s} (بين المختبرات) = ٠,١٤

بما ان $0,08 < 0,14$ فالفرق ده مقبول بين مختبرين

نوضح معنى باقي المدخل ونسبة المرور

الجدول يوضح النسب اللي تمر من منخل بحجم أصغر تدريجيا:

مم (منخل رقم ٤)

٦٣٢ مم (منخل رقم ٨)

١٨١ مم (منخل رقم ١٦)

٦٠٠ ميكرون (٦٠,٠ مم) منخل رقم ٣٠

٣٠٠ ميكرون (٣٠,٠ مم) منخل رقم ٥٠

١٥٠ ميكرون (١٥,٠ مم) منخل رقم ١٠٠

٧٥ ميكرون (٧٥,٠ مم) منخل رقم ٢٠٠

كلما صغر حجم المنخل، تقل نسبة المواد اللي بتتعدي منه حسب الجدول

أمثلة على الأرقام والنسب لمناخ الصغيرة

مثلاً بالنسبة لمناخ ٣٠٠ ميكرون (رقم ٥٠)

المتوسط للـ ٥٠٠ جرام = ١٣,٥٣%

الانحراف داخل المختبر $s = 0.42\%$

حد التكرار $d2s = 1.17\%$

لو عملت اختبارين:

اختبار ١: ١٣,٣%

اختبار ٢: ١٣,٨%

فرقهم $= 0.٦\%$

هل الفرق مقبول؟

$d2s = 1.17\%$ مع 0.٦%

بما أن $0.٦ < 1.17$ فالفرق مقبول

خلاصة

الجدول بيحدد دقة اختبار نسب المواد اللي تمر من مناخ معين في عينات رملية حجم ٣٠٠ جرام و ٥٠٠ جرام

الانحراف المعياري s يعبر عن تكرار الاختبار داخل نفس المختبر

$D2s$ يعبر عن الفرق المقبول بين اختبارين متاليين داخل نفس المختبر أو بين مختبرين

النسبة المئوية توضح كم نسبة المادة التي تمر من مناخ معين

كل ما صفر حجم المناخ تقل النسبة المتوقعة للمواد المارة

الفرق بين نتائج الاختبارين لازم يكون أقل من $d2s$ عشان يكون مقبول

Mo.