

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 المواصفة الأمريكية **ASTM C136/C136M** 19 - الخاصة بتحديد التدرج الحبيبي (توزيع حجم الحبيبات) للركام الناعم والخشن عن طريق النخل.

الهدف من إعداد هذا الملف:

الهدف من إعداد هذا الملف:

- تقديم ترجمة دقيقة لبنود المواصفة الرسمية.
- شرح واضح ومبسط بلغة مفهومة تساعد على الاستيعاب بعيداً عن التعقيد.
- ربط المواصفة بالتطبيق العملي من خلال أمثلة واقعية من الواقع والمعامل.
- توضيح الجداول الموجودة في المواصفة بشرح خطوة بخطوة.
- تسهيل فهم المصطلحات الفنية ومتى يتم استخدامها في المشاريع.

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

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

أخوكم في الله
محمد القصبي

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 بنستخدمه علشان نعرف توزيع أحجام الحبيبات في الركام سواء كان ناعم زي الرمل أو خشن زي الزلط. الفكرة إننا بنسخدم مجموعة من المناخل اللي فتحاتها مختلفة ومتدرجة من الأكبر للأصغر. بنحط الركام فوقهم ونرجه فكل منخل بيتحجز الحبيبات الأكبر من فتحته والباقي ينزل لي تحته. في النهاية بنوزن الكميات اللي اتجمعت فوق كل منخل ونحسب نسبتها من الوزن الكلي علشان نعرف التدرج.

مثال عملي لبند ١،١ :

لو جبنا عينة وزنها ١٠٠٠ جرام من الرمل أو الحصى وبدأنا تحللها 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

يبقى بنجمع الأوزان ونحسب نسبة كل واحدة من الوزن الكلي، ونرسم رسم بياني يوضح توزيع الأحجام. ده بيساعدنا نعرف هل الركام متدرج بشكل كويوس ولا، 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 كلاً من الكسور الخشنة والكسور الناعمة. وتتضمن المواصفة تعليمات إجراء 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 بترجمها دي مش بس بتغطي الرمل لوحده أو الركام لوحده، لأنها فيها تعليمات إزاي نحل الخلطة اللي فيها الاثنين مع بعض.

مثال عملي لبند ١،٢ :

افترض إنك عندك عينة من الركام فيها الركام ورمل مع بعض، والمواصفة بتقولك إن لازم يكون مثلاً:

٦٠ إلى ٨٠ % من الحبيبات تمر من منخل ٤,٧٥ مم

و ٢٠ إلى ٤٠ % تمر من منخل ٠,٠٧٥ مم
يبقى لازم تعمل التحليل المنخلي باستخدام نفس الطريقة دي، وتشوف النسب دي متحققة ولا لأ. المواصفة هنا بتساعدك إزاي تعمل التحليل حتى لما العينة فيها نوعين من الحبيبات، مش بس نوع واحد.

الشرح الملاحظة ١

المواصفة هنا بتوضح نقطة مهمة عن المخالف ان كل منخل ليه اسم او رقم رسمي حسب مواصفة اسمها E11 وده بيكون الرقم اللي بنعتمد عليه. اوقات تلاقي مكتوب بين قوسين رقم تاني زي المقاس بالبواحة بس ده للمعلومة مش أكتر مش معناه إن ده منخل تاني أو مقاس تاني كما بيقولوا إن مقاسات الفتحات اللي جوه المنخل يعني الثقوب اللي بتعدى منها الحبيبات والأسلام اللي معمولة منها الشبكة لازم نقيسهم بوحدات النظام العالمي زي المليمتر أما الحاجات اللي برة زي الإطار المعدني بتاع المنخل أو الصينية أو الغطاء ممكن تقاس بالبواحة والرطل.

مثال عملي لالملاحظة ١ :

لو بتستخدم منخل ٤,٧٥ ملم، ده رقمه الرسمي في المواصفة. ممكن تلاقي جنب الرقم مكتوب (رقم ٤) بين قوسين. الرقم ده يعني إن مقاسه في النظام الإمبراطوري ٤ فتحات في البواحة، لكن ده بس للتوضيح، مش رقم منخل جديد. فلما تيجي تشتري منخل أو تعمل اختبار، تركز على الرقم القياسي الرسمي اللي في مواصفة 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 انتظام 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 حرير 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 المخالف، المواصفة مش هتقولك تليس 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.

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.

١,٣، الوحدات - القيم المذكورة إما بوحدات النظام الدولي (SI) أو بوحدات النظام الإمبراطوري (بواحة-رطل) يجب اعتبار كل منها 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 تشتل بأي نظام وحدات يعجبك، يا إما النظام العالمي (زي المليمتر والكيلوجرام) أو النظام الإمبراطوري (زي البواحة والرطل)، لكن لازم تختار واحد وتمشي عليه من أول الاختبار الآخر. ما ينفعش تخلط بين النظامين في نفس الشغل لأن ده ممكن يخليك تتطلع بنتائج غلط أو مخالفة للمواصفة.

مثال عملي لبند ١,٣ :

لو أنت بتعمل تحليل منخل وقررت تشتل بالنظام العالمي، يبقى لازم تقول: منخل ٤,٧٥ ملم وزن العينة ١٠٠ جرام الأوزان بال ملي جرام أو جرام التدرج بالمليمترات لكن ماينفعش في النص تقول إن المنخل اللي بعده مثلاً ٨/٢ بومة، أو تقول الوزن بالرطل، لأن كده خلطة نظامين، والمواصفة بتنمنع ده عشان النتائج تفضل دقة ومتواقة مع المتطلبات.

NOTE 1Sieve 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.

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

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

١. مواصفات ASTM القياسية:

- C117 طريقة اختبار المواد المارة من منخل ٧٥ ميكرون (منخل رقم ٢٠٠) في الركام المعنوي باستخدام الغسل C125 للمصطلحات المتعلقة بالخرسانة والركام المستخدم في الخرسانة C637 المواصفة الخاصة بالركام المستخدم في الخرسانة الواقعية من الإشعاع C670 دليل إعداد بيانات الدقة والانحراف لطرق الاختبار الخاصة بمواد البناء C702 دليل تقليل حجم عينات الركام إلى حجم مناسب للاختبار D75 دليل أخذ عينات الركام E11 المواصفة الخاصة بشبك المناخل السلكي المنسوج والمناخل القياسية للاختبار ٢. مواصفة AASHTO AASHTO T 27 تحليل منخلي للركام الناعم والخشن

الشرح لبند ١:

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

يعنى مثلاً:

لو هتغسل الركام علشان تزيد المود الناعمة منه هتحتاج تطبق مواصفة C117 ولو عايز تعرف معنوي المصطلحات اللي بتتكرر في المواصفات، زي "ركام" أو "تدرج" أو "محتوى ناعم" هتلاقيهما في C125 ولو بتشتغل في مشروع خاص بالخرسانة الواقعية من الإشعاع هتحتاج تراجع C637 عشان تعرف نوع الركام المناسب ولو عايز تقليل العينة بطريقة صحيحة قبل التحليل يبقى C702 هي المرجع المناسب لو هتأخذ عينة من الشحنة أو الموقع يبقى D75

والموافقة E11 يتشرح مقاسات المناخل نفسها وأنواعها ومواصفاتها الدقيقة أما موافقة AASHTO T 27 فهي تعتبر موافقة شبيهة بـ ASTM C136 لكنها صادرة من جهة التقل الأفريقية، غالباً يستخدم في المشاريع اللي خاصة لـ AASHTO أو الجهات الحكومية.

3. Terminology

٣ المصطلحات

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

١. التعريف - للتعرف على معانى المصطلحات المستخدمة في هذه الموافقة، يرجى الرجوع إلى موافقة المصطلحات C125.

الشرح لبند ٣.١: الموافقة هنا بتقول 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 لمواصفة تانية اسمها C125 الموافقة دي فيها معانى كل الكلمات المهمة اللي ليها علاقة بالخرسانة والركام وطرق الاختبار.

مثال عملى لبند ١.٣: لو لقيت في الموافقة كلمة زي "Fine Aggregate" أو "Nominal Maximum Size" أو "Aggregate" متأكد معناها إيه بالضبط، أو عايز تفرق مثلاً بين "Sieve Cloth" و "Sieve" ما تحاولش تخمن ارجع لـ C125 هتلاقى تعريف كل كلمة بالتفصيل. يعني مثلاً:

Fine Aggregate = الركام اللي بيعدى كله تقريباً من منخل ٤,٧٥ ملم Coarse Aggregate = الركام اللي بيتحجز عليه منخل ٤,٧٥ ملم Nominal Maximum Size = أكبر حجم من الحبيبات بيمر بنسبة معينة (عادة ٩٠-٩٨٪) من المنخل المعين كل المصطلحات دي بتأثر على فهمك لباقي المواصفة 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.

٤.١ 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 ٤.١: في الاختبار ده بنجيب كمية معلومة من الركام الجاف - يعني تكون وزناته كوييس وهو ناشف وبنحطه على مجموعة من المناخل متدرجة من الكبير للصغر بعد ما نهزها كوييس كل منخل هيجز الحبيبات الأكبر منه ويسكب الأصغر تنزل للمنخل اللي تحته و كده تكون قدرنا نعرف نسبة كل حجم من الحبيبات في العينة يعني توزيع الحجم أو التدرج.

مثال عملی لبند ٤,٤: افرض إنك خدت ١٠٠٠ جرام من الرکام الناشف وبدأت تحطّمهم على المناخل: أول منخل فتحته ٤,٧٥ مم و اللي تحته ٢,٣٦ مم بعدين ١,١٨ مم بعدين ٦,٠ مم ونكمّل لحد ٠,٠٧٥ مم بعد ما هزّات المناخل وزّنت اللي اتحجز فوق كل منخل لقيت مثلاً: فوق منخل ٤,٧٥ اتحجز ١٠٠ جم فوق منخل ١,١٨ جم فوق منخل ٢,٣٦ اتحجز ٢٠٠ جم فوق منخل ٣٠٠ جم ... وهكذا يبقى دلوقتي تقدر تقول نسبة كل حجم موجودة قد إيه وده اللي بنسميه توزيع الحجم أو التدرج الحبيبي وده بيساعدنا نقرر هل الرکام مناسب للخرسانة ولا تحتاج 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.

٥,١ تستخدم طريقة الاختبار هذه بشكل أساسی لتحديد تدرج المواد المقترن استخدامها كرکام أو التي يتم استخدامها فعلاً كرکام. تستخدم النتائج لتحديد مدى مطابقة توزيع حجم الحبيبات لمتطلبات الموصفات المعمول بها وكذلك لتوفير بيانات ضرورية للتحكم في إنتاج أنواع مختلفة من الرکام والخلطات التي تحتوي على رکام. وقد تكون هذه البيانات مفيدة أيضاً في تطوير علاقات تتعلق بالمسامية والتكتديس.

الشرح لبند ٥,١:
الاختبار ده الهدف الأساسي منه إننا نعرف هل الرکام اللي هيتحظ في الخلطة مناسب ولا لا من حيث توزيع الأحجام. يعني نعرف هل فيه تدرج كويس بين الحبيبات الكبيرة والصغيرة، ولا كله حجم واحد. بعد ما نعمل التحليل، بنشوف هل التدرج اللي طلع معانا يطابق متطلبات المواصفة ولا لا، لأن كل مشروع أو جهة بيكون ليها شروط محددة و النتائج دي كمان مش بس علىشان نقول المطابقة لكن بنستخدمها كمان علىشان نتحكم في جودة الإنتاج يعني لو عندي كسارة بتطلع رکام 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 تكسس الحبيبات مع بعض، ودي عوامل مهمة بتأثر في تصميم الخلطات الخرسانية وكفاءتها.

افتراض إنك شغال في مشروع خرسانة، والمواصفة بتطلب إن الرکام اللي هتستخدمه يكون فيه توزيع معين مثلاً: من ٢٠ إلى ٤٠٪ من الحبيبات تمر من منخل ٢,٣٦ مم إلى ١٠٪ تمر من منخل ٠,٠٧٥ مم.

عملت التدرج وطلعت النتائج وبعدين قاعدة تقارن النسب اللي طلعت مع المتطلبات. لو لقيت الأرقام مطابقة يبقى الرکام مقبول ولو مش مطابقة ممكن تحتاج تغير نوع الرکام أو تعمله تعديل أو تخلط نوعين مع بعض علشان توصل للدرج المطلوب.

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

5.2 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.

٥,٢ لا يمكن تحقيق تحديد دقيق للمواد المارة من منخل ٧٥ ميكرون (منخل رقم ٢٠٠) باستخدام طريقة الاختبار هذه وحدها. يجب استخدام طريقة الاختبار C117 الخاصة بتحديد المواد الناعمة المارة من منخل ٧٥ ميكرون عن طريق الغسل.

الشرح لبند ٥,٢:
الدرج بالمنخل الجاف اللي هو الطريقة دي مش كافي لو جده علشان نحدد بدقة نسبة المواد الناعمة جداً اللي بتتمر من منخل رقم ٢٠٠ .
السبب إن المواد دي بتكون خفيفة جداً وممكن تلتصق على سطح الرکام أو تبقى محبوسة بين الحبيبات، وبالتالي ما تنزلش من المناخل أثناء الهرز الجاف.

علشان كده لازم نستخدم طريقة الغسل المذكورة في الاختبار C117 وهي بنغسل فيها العينة بالمية علشان نشيل المواد الناعمة جداً وبعد كده نصفى ونوزن الجزء الناعم اللي نزل مع المية فييدينا نسبة أدق.

مثال عملی لبند ٥,٢:
انت بتدرج رکام ناعم مثلارمل وعملت التدرج الجاف وطلعت معاك إن نسبة المواد المارة من منخل رقم ٢٠٠ هي ١٢٪، لكن لما عملت نفس التدرج بطريقة الغسل C117 طلعت النسبة ٢,٨٪.

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

وده مهم جداً لأن النسبة الكبيرة من المواد الناعمة ممكن تأثر على خصائص الخرسانة، زي استهلاك المية والالتصاد وضعف القوة، فلو ما اكتشفيها ه تكون النتائج غير دقيقة.

٣٥ يرجى الرجوع إلى طرقأخذ العينات والاختبار الواردة في المعاشرة **C637** للركام الثقيل الوزن.

الشرح لبند ٤٥:

البند هنا بيقول إن لو انت بتتعامل مع الركام الثقيل الوزن زي الباريت أو الهيماتايت اللي بيستخدموا في الخرسانة الواقعية من الإشعاع يبقى ما تعمدش على الطريقة العامة اللي في المعاشرة دي لوحدها ولكن كمان ترجع للمعاشرة **C637**.

المعاصرة **C637** فيها طرق خاصة لتعامل مع الركام الثقيل سواء فيأخذ العينات أو اختباراته لأن خصائص الركام الثقيل زي الوزن النوعي العالي والشكل مختلف بتحتاج تعامل خاص علشان تطلع نتائج تطلع دقيق

مثال عملي لبند ٤٥:
لو بتتجهز خرسانة واقية من الإشعاع لمستشفى نووي واستخدمت ركام ثقيل زي الباريت ما ينفعش تستخدم طرق اختبار الركام العادي بالظبط. لازم ترجع للمعاشرة **C637** علشان تعرف إزاي تأخذ عينة صح وإزاي تعمل التدرج المنحني والكتافنة والوزن النوعي وغيره.
لو استخدمت الطرق العادية من غير الرجوع لـ **C637** ممكن تطلع بنتائج غير دقيقة وبالتالي الخرسانة ما تيقاش مناسبة للغرف 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:

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

الشرح لبند ٦١:

في البند ده بيبدأ يوضح الأدوات اللي هنستخدمها في الاختبار وأول حاجة بيذكرها هي الموازين (الميزان). وبيكول إن الموازين 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 جداً، 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 ٦١:

لو عندك عينة ركام ناعم وزنها حوالي ٥٠٠ جرام لازم تستخدم ميزان دقته ١٪، جرام على الأقل. لكن لو بتوزن عينة ركام خشن وزنها ١٠ كجم ممكن تستخدم ميزان بدقة ١ جرام أو ٥ جرام، بس المهم يكون في حدود المعاشرة. 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.

٦١١١ بالنسبة للركام الناعم، يجب أن يكون الميزان قادرًا على القراءة حتى ١٪، جرام وأن تكون دقته ±١٪، جرام أو ±٠.١٪ من وزن الحمولة المختبرة أيهما أكبر في أي نقطة ضمن نطاق الاستخدام.

الشرح لبند ٦١١:

لو بتختبر ركام ناعم زي الرمل لازم الميزان يكون: يقرأ بدقة ١٪، جرام يعني يقدر يفرق بين ١٠٠،١ جم و ١٠٠،٠ جم مثلاً.
ودقته تكون ±٠.١٪، جرام أو ±٠.١٪ من وزن العينة أيهما أكبر.

يعني مثلاً: لو العينة وزنها ٥٠٠ جرام:
١٪ من ٥٠٠ جم = ٥ جم
في الحالة دي الدقة المطلوبة = ±٠.١٪ جم
لأنها أكبر من ١٪، جم
لو العينة ٥٠ جرام بس:
١٪ من ٥٠ جم = ٠.٥ جم
في الحالة دي الدقة المطلوبة = ±٠.١٪ جم
(لأنها الأكبر)

مثال عملي ٦١١:
لو بتعمل تدرج منحني لعينة ركام ناعم وزنها ٨٠٠ جرام لازم تستخدم ميزان:
يقدر يقرأ للحد ١٪، جم يعني يظهر لك ٨٠٠،٠ جم أو ٨٠٠،١ جم على الأقل (لأن ١٪ من ٨٠٠،٠ جم).
لو الميزان أقل من كده، النتائج مش هتبقي موثوقة وممكن 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 معاً يجب أن يكون الميزان قادرًا على القراءة والدقة حتى ± 0.5 جرام أو $\pm 0.1\%$ من وزن الحمولة المختبرة أيهما أكبر في أي نقطة ضمن نطاق الاستخدام.

الشرح لبند ٦,١,٢:
لو يتوزع ركام خشن زي السن الكبير أو خلطات فيها رمل وسن مع بعض لازم الميزان يكون: بيقرأ لحد 0.5 جرام يعني يقدر يفرق بين 2000.0 جم و 2000.5 جم مثلاً.
ودقته ± 0.5 جم أو $\pm 0.1\%$ من وزن العينة أيهما أكبر.
يعني مثلاً:

لو وزن العينة 3000 جم (3 كجم):
 1 ± 0.5 من $3000 = 3000 \pm 3.0$ جم الدقة المطلوبة = 3.0 جم لأنها أكبر من 0.5 جم .
ولو وزن العينة 200 جم:
 1 ± 0.5 من $200 = 200 \pm 0.2$ جم الدقة المطلوبة = 0.2 جم لأنها الأكبر.

مثال عملي لبند ٦,١,٢:
لو عندك عينة من السن وزنها 5 كجم، الميزان المستخدم لازم يكون: بيقرأ لحد 0.5 جم. دقته على الأقل ± 0.5 جم (لأن 1 ± 0.5 من $5000 = 5000 \pm 5$ جم). ولو الميزان دقته أقل، النتائج يمكن تبقى غير دقيقة وبالتالي يحصل خطأ في تصميم 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 المعاصفة E11. أما إطارات المناخل غير القياسية، فيجب أن تتوافق مع متطلبات المعاصفة E11 بما يتناسب معها.

الشرح لبند ٦,٢:
في اختبار التدرج الحبيبي، لازم تستخدم منخل يكون: شبكته مثبتة على إطار قوي علشان ميحصلش تسريب للرمل أو الإطار (سواء كان منخل عادي أو نوع الشبكة والإطار) لازم يتواافق مع معاصفة اسمها E11 وهي اللي بتحدد مقاسات فتحات المناخل وجودة الصناعة.

مثال عملي لبند ٦,٢:

لو بتعمل غربلة لعينة ركام، واستخدمت منخل 4.75 مم، لازم الشبكة تكون محكمة وثابتة في مكانها.
لو الإطار ضعيف أو الشبكة مفوككة، ممكن يحصل فقد في وزن المادة أو تتغير 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 203.2 ملم [٨ بوصات] عند اختبار الركام الخشن، وذلك لتقليل احتمال تحميل المنخل بكمية زائدة من المواد. راجع البند **٨,٣**.
الشرح الملاحظة ٢:

لو كنت بتهز ركام خشن يعني حجمه كبير نسبياً يفضل تستخدم منخل كبير أكبر من المعتاد إلى قطره 8 بوصات).
له علشان ما تتركمش كمية كبيرة من السن على المنخل وده ممكن يخللي الهرز غير دقيقة أو المنخل يتلف.

مثال عملي لملاحظة ٢

لو عندك سن $\frac{1}{4}$ بوصة وبتعمل هز لعينة بوزن 5 كجم فبدل ما تستخدم منخل 8 بوصة قطره صغير استخدم منخل أكبر زي 12 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 تخلي الحبيبات تتحرك وتتنقل وتتقلب علشان تظهر من كل الاتجاهات على سطح المنخل. يعني الحبيبات ما تفضلش ثابتة لازم تاخذ فرصتها كلها تعيدي من الفتحات وكمان لازم حركة الهرز دي تكون كفاية وتحقق شروط الهرز الكويسة اللي متوضحة في البند **٨,٤** خلال وقت معقول مش طويل قوي.

الشرح لبند ٦,٣
الجهاز الميكانيكي اللي بيهز المناخل لازم يهزها كويس علشان السن أو الرمل ما يفضلش في وضع واحد الحبيبات محتاجة تهتز وتتقلب كأنك بتهز حاجة بأيدك الهدف إن الهرز ده يكون فعاله وتخلص في وقت منطقي مش تاخذ وقت كبير ومش تكون سريعة بزيادة وتعدي حاجات غلط.

مثال عملی ٦,٣

لو عندك هزار ميكانيكي بيهز بس من غير ما يقلب أو يحرك السن يبقى كده الهر مش هيكون دقيقة لازم الجهاز يهز ويخللي 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 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 ٢
من الأفضل تستخدمو جهاز الهر الميكانيكي لما يكون وزن العينة ٢٠ كيلو جرام أو أكثر وممكن كمان تستخدمه في العينات الأصغر زي الرمل الناعم لكن لو أخذت وقت طويل جداً في الغربلة يعني أكثر من حوالي ١٠ دقايق ممكن ده يبظ 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 صغيرة أو رمل.

الشرح لملاحظة ٢

الجهاز اللي بيهز المناخل مفيد لو العينة كبيرة فوق ٢٠ كيلو لكن لازم الغربلة تخلص في وقت مناسب ما تزيدش عن ١٠ دقايق علشان ما يحصلش تكسير للحبيبات وبرضه لازم تختار الجهاز المناسب لحجم العينة الجهاز الكبير قوي مش هيمنفع مع العينة الصغيرة لأنه ممكن يوقع منها جزء

مثال عملی لملاحظة ٣

لو عندك عينة رمل ٣ كيلو ماينفعش تحطها في جهاز كبير بيهز منخل ١٨ بوصة كده الرمل هيطر من الجوانب وتهتقد منه جزء كبير لكن لو عندك ٢٥ كيلو سن كبير يبقى 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 ١٠٥ 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 كتير ممكن تأثر على كمية الرطوبة اللي بتتبخّر .

مثال عملی لبند ٦,٤

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

7. Sampling

٧أخذ 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 تتاخذ من الركام حسب الطريقة المذكورة في المعاشرة D75 وحجم العينة اللي هتجمع من الموقع لازم يكون 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 يحتاجين ٦ كجم بقى لازم تجمع ٢٤ كجم (لأن $4 \times 6 = 24$) وهو أكبر من ٢٠ .

مثال عملی لبند ٧,١ لو هتعمل اختبار تحليل منخل لركام خشن والمختبر يحتاج ٥ كجم علشان يشتغل بقى لازم تجيب من الموقع $4 \times 5 = 20$ كجم على الأقل لكن لو معاشرة D75 بتقول هات ٢٥ كجم بقى تلتزم بـ ٢٥ 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 تقريباً (وهي ناشفة) ولازم الحجم ده يكون هو الناتج النهائي من عملية التقليل يعني ماينفعش تقلل العينة لوزن محدد بدقة مسبقاً.

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

الشرح لبند ٧.٢:
بعد ما تجمع العينة الكبيرة من الموقع لازم تخلطها كلها كويس علشان تبقى متجانسة وبعدين تبدأ تقلل حجمها بالتقسيم أو المخروط أو الرباعي...) حسب ما الموصفة C702 يتقول والكمية اللي تطلع بعد التقليل المفروض تكون قريبة من الكمية اللي المعمل تحتاجها بس ما ينفعش تزن العينة وتقول هوف عند ٢٠٠ جرام بالضبط سيب الناتج زي ما يطلع بعد التقسيم الطبيعي

مثال عملی لبند ٧.٢:
لو بعد الخلط والتقليل حسب C702 طلعتك العينة حوالي ٢١٠٠ جم والمختبر يحتاج حوالي ٢٠٠ جم

ما تروحش تشيل ١٠٠ جم علشان توصل للرقم بالضبط خلي ال ٢١٠٠ زي ما هي واشتغل بيها المهم إنك مش تقللها 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 اختبار التدرج الجبلي بما فيه تحديد المواد المارة من منخل ٧٥ ميكرون هو الاختبار الوحيد المطلوب ممكن تقلل حجم العينة في الموقع علشان ما تبعتش كمية كبيرة مالهاش لازمة للمعمل.

الشرح لملاحظة ٤:
لو أنت مش هتعمل على العينة دي غير تدرج جبلي بس يعني مش هتعمل CBR أو كثافة أو أي حاجة تانية يبقى مش لازم تبعث كمية ضخمة للمعمل ساعتها ممكن تقلل كمية العينة في الموقع نفسه وتبعث كمية كافية لتحليل المنخل بس.

مثال عملی لملاحظة ٤:
لو جبت من الموقع ٥٠ كجم من السن بس أنت هتعمل تحليل منخلي بس يبقى ممكن تختصر وتقسم العينة في الموقع وتبعث مثلاً ٥ 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.

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

الشرح لبند ٧.٣:
لو هتعمل تدرج للرمد أو أي ركام ناعم لازم تتتأكد إن كمية العينة اللي هستخدمنها بعد ما تنشف تكون على الأقل ٣٠٠ جرام يعني ما ينفعش تعمل التدرج على ١٠٠ أو ٢٠٠ جرام ده قليل ومش هيديك نتائج دقيقة.

مثال عملی لبند ٧.٣:
لو جبت شوية رمل من الموقع وزنتهم قبل ما تنشف وكانوا ٣٥٠ جرام بعد ما نشفهم في الفرن لقيناهم بقروا ٣١٠ جرام ساعتها العينة صالحة للتتحليل لأنها أكثر من الحد الأدنى (٣٠٠ جرام) لكن لو نشفت وبقت أقل من ٣٠٠ جرام لازم تزود الكمية.

الشرح لبند ٧.٤:
الركام الخشن - يجب أن يتواافق حجم عينة الاختبار من الركام الخشن مع ما يلى:
لو هتعمل تحليل منخلي للركام الخشن (السن أو الركام)، ففيه حد أدنى مطلوب لكمية العينة وده بيختلف حسب أكبر مقاس اسمى للركام اللي عندك يعني أكبر حجم حبيبة عندك.
الجدول اللي هيجي بيحدد الكمية المناسبة دي.

	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]

الحد الأدنى لحجم العينة للاختبار (رطل)	فتحات منخل (كجم) (مربعة)	حجم الحد الأقصى الاسمي (بوصة)
2	1	9.5 ($\frac{3}{8}$) بوصة
4	2	12.5 ($\frac{1}{2}$) بوصة
11	5	19.0 ($\frac{3}{4}$) بوصة
22	10	25.0 (1) بوصة
33	15	37.5 ($\frac{5}{8}$) بوصة
44	20	50 بوصة
77	35	63 ($\frac{1}{2}\frac{1}{2}$) بوصة
130	60	75 (3) بوصة
220	100	90 ($\frac{1}{2}\frac{2}{3}$) بوصة
330	150	100 (4) بوصة
660	300	125 (5) بوصة

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 علشان تكون العينة مثلية بدقة.

لو المقاس الاسمي الأقصى للركام ٩,٥ مم يعني ٨/٣ بوصة بنحتاج عينة وزنها على الأقل ١ كجم لازم تأخذ ١٠ كجم على الأقل من الخليط كله (رمل وسن) علشان تعمل تحليل منخل صحيح.

مثال عملی 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.

هتلاقى إن الوزن المطلوب هو ١٠ كجم. يبقى لازم تأخذ ١٠ كجم على الأقل من الخليط كله (رمل وسن) علشان تعمل تحليل منخل صحيح.

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

لو المقاس الاسمي الأقصى للركام ٩,٥ مم يعني ٨/٣ بوصة بنحتاج عينة وزنها على الأقل ١ كجم لازم تأخذ ١٢,٥ مم يعني نصف بوصة بنحتاج ٢ كجم

لو المقاس ١٩,٠ مم يعني ٤/٣ بوصة بنحتاج ٥ كجم

لو المقاس ٢٥,٠ مم يعني ١ بوصة بنحتاج ١٠ كجم

لو المقاس ٣٧,٥ مم يعني واحد ونص بوصة بنحتاج ١٥ كجم

لو المقاس ٥٠ مم يعني ٢ بوصة بنحتاج ٢٠ كجم لازم تأخذ ٢٥ كجم

لو المقاس ٦٣ مم يعني ٢ ونص بوصة بنحتاج ٣٠ كجم

لو المقاس ٧٥ مم يعني ٣ بوصة بنحتاج ٦٠ كجم

لو المقاس ٩٠ مم يعني ٣ ونص بوصة بنحتاج ١٠٠ كجم

لو المقاس ١٠٠ مم يعني ٤ بوصة بنحتاج ١٥٠ كجم

لو المقاس ١٢٥ مم يعني ٥ بوصة بنحتاج ٣٠٠ كجم

يعنى مثلاً لو عندك سن مقاسه الأقصى ٤/٣ بوصة يبقى لازم تأخذ منه عينة وزنها على الأقل ٥ كجم ولو أكبر من كده لازم تزود كمية العينة زي ما هو مبين في الجدول. ما ينفعش تقل عن الأوزان دي وإلا نتائج الاختبار مش تكون دقيقة وممكن تتحسب غير 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 جداً بحيث لا يمكن تقليله أو اختياره كوحدة واحدة بطريقة مريحة إلا إذا وجدت معدات ميكانيكية كبيرة مثل قوايس ميكانيكية (Splitters) أو هزازات منخلية (Sieve Shakers).

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 للاختبار يسمح بإجراء التدرج الحبيبى على عدد من العينات الجزئية (subsamples) متساوية تقريباً في الوزن على أن يكون مجموع الأوزان المستخدمة في التحليل مساوياً للحد الأدنى المطلوب كما في البند ٧,٤.

الشرح لبند ٧,٦:

لو عندك ركام خشن حجمه كبير مثلاً سن ٢ بوصة أو أكبر العينة اللي تحتاجها للاختبار ممكن توصل ل ٦٠ أو ١٠٠ أو حتى ١٥٠ كجم تقسيمهما وخلطها واختبارها كلها مع بعض سيكون صعب جداً من غير أجهزة متخصصة.

فالحل البديل اللي الموافقة بتسمع به: خذ أجزاء متساوية تقريباً من العينة من الميدان بدل ما تخلطهم وتقللهم لعينة صغيرة موحدة اعمل تدرج على كل جزء لوحده أو كمجموعه فرعية بحيث إن مجموع الوزن الكلي اللي حلته يطابق الرقم المطلوب في الجدول بتتابع ٧,٤.

٧,٥ 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 هنحس 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 علشان نضمن إن العينة ممثلة.

مثال عملی ٧,٦ :

عندك رکام کبیر حجمه الاسمي ٧٥ ملم على حسب جدول ٧,٤ لازم تختبر ٦٠ کجم على الأقل صعب تجمع ال ٦٠ کجم وتخلطهم وتقللهم كوحدة واحدة من غير جهاز ميكانيكي.

الحل هنا أنك تأخذ ٦ عينات فرعية كل واحدة حوالي ١٠ کجم اعمل تحليل منخلي لكل واحدة أو لمجموعة منها طالما المجموع الكلي ٦٠ کجم أو أكثر كده أنت ملتزم بالمواصفة.

خلاصه البند ٧,٦ :

لو بتعامل مع رکام کبیر ٥٠ ملم أو أكثر، ومش عندك أجهزة متخصصة للتقليل وتقسيم العينة، المواصفة بتسمح لك تحمل أجزاء منفصلة بشرط إن مجموع وزنها يساوي الوزن المطلوب في الجدول.

7.7 In the event that the amount of material finer than the 75- μm (No. 200) sieve is to be determined by Test Method C117, proceed as follows:

٧,٧ في حال كان من المطلوب تحديد كمية المواد المارة 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 جداً اللي بتعدى من منخل رقم ٢٠٠ يعني ٧٥ ميكرومتر المواصفة بتطلب إنك تستخدم طريقة اختبار محددة وهي C117. يعني ما ينفعش تعملها بأي طريقة تانية لازم تتمشى حسب خطوات اختبار C117 بالضبط.

مثال عملی لبند ٧,٧ :

لو بتعمل اختبار تحليل منخلي لعينات رکام، وعايز تعرف نسبة الغبار أو الناعم جداً اللي بيعدى من منخل ٧٥ ميكرومتر يبقى لازم تكمل التحليل بطريقه الغسيل حسب ما بيقول اختبار C117.

خلاصه البند ٧,٧ :

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

7.7.1 For aggregates with a nominal maximum size of 12.5 mm [$1\frac{1}{2}$ 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 & 8.7 of this test method.

٧,٧,١ بالنسبة للرکام الذي لا يزيد الحجم الاسمي الأقصى له عن ١٢,٥ مم (٢/١ بوصة) يتم استخدام نفس العينة في كل من اختبار C117 (الفصل المواد الناعمة) وهذا الاختبار الحالى. يتم أولًا تنفيذ اختبار C117 بالكامل حتى خطوة التجفيف النهائي ثم بعد ذلك يتم التدرج الحبيبي الجاف حسب ما هو موضح في البنود ٨,٢ إلى ٨,٧ من هذه المواصفة.

الشرح لبند ٧,٧,١ :
لو أنت شغال على عينة رکام ناعم أو رکام صغير (أقصى حجم فيها ١٢,٥ مم أو أقل) مش يحتاج تقسيم العينة أو تستخدم عينتين منفصلتين.

خد نفس العينة وابداً باختبار C117 علشان تطلع نسبة المواد الناعمة جداً اللي تعدى من منخل رقم ٢٠٠ بعد ما تخلص خطوات C117 بالكامل بما فيهم التجفيف النهائي استخدم نفس العينة دي لعمل التحليل المنخلي الجاف من ٨,٢ إلى ٨,٧.

مثال عملی لبند ٧,٧,١ :
لو معاك رکام ناعم والمقادس بتاعه ٩,٥ مم يعني أقل من ١٢,٥ مم والمطلوب تعمل اختبار تحديد المواد الناعمة جداً C117 وتعمل كمان التدرج الحبيبي C136 مثلاً أو حسب المواصفة دي تقدر تمشى كده: خد عينة واحدة بس اعمل بيها اختبار C117 أولاً، وتكمله بعد آخره بعد ما تنشف العينة كويس بعد كده خد 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 ب C117 ولما تخلصه وتجف العينة، تعمل التحليل الجاف بنفس العينة.

7.7.2 For aggregates with a nominal maximum size greater than 12.5 mm [$1\frac{1}{2}$ 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 للرکام الذي يزيد الحجم الاسمي الأقصى له عن ١٢,٥ مم (٢/١ 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 الحالى.

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

١- اختيار ١ (موفر):
تستخدم نفس العينة زي ما عملت في البند ٧,٧,١ يعني تبدأ ب C117 وبعد كده تستخدم نفس العينة للتحليل المنخلي الجاف.

٢- اختيار ٢ (أسهل):
تستخدم عينتين منفصلتين عينة ل C117 وعينة تانية للتدرج الحبيبي الجاف.
الاتنين مسموحين وانت تختار حسب ظروف المعمل أو حجم العينة.

مثال عملی لبند ٢٧,٧: لو معاك ركام حجمه ١٩ مم (يعني أكبر من ١٢,٥ مم)، تقدر اختار واحدة من الطريقتين:
الطريقة الأولى: خذ عينة واحدة اعمل بيها C117 بعد ما تنشفها، كمل بيها التحليل المنخل.
الطريقة الثانية: خذ عينة مخصوصة لـ C117 وعينة تانية مستقلة للتحليل المنخلي.
الخلاصة المبسطة: لو الركام أكبر من ١٢,٥ مم، عندك حرية تستخدم نفس العينة أو عينتين متفصلتين، 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 تتطلب تحديد إجمالي كمية المواد اللي بتمر من منخل ٧٥ ميكرون عن طريق الغسل والتحليل المنخل. الجاف استخدم نفس الطريقة الموضحة في البند ٧,٧,١

الشرح لبند ٧,٧,٣ يعني لو في مشروع أو مواصفة طلبت منك تعرف كمية المواد الناعمة جدا اللي بتمر من منخل رقم ٢٠٠ لازم تعمل اختبارين على نفس العينة تبدأ الأول باختبار الغسل اللي هو C117 علشان تشيل الطين أو الغبار وبعد ما تخلص وتجفف العينة تعمل عليها تدرج جاف بنفس الخطوات العاديّة

مثال عملی لبند ٧,٧,٣: لو معاك عينة ركام ناعم وزنها ٥٠٠ جرام هتبدأ تحطتها في اختبار C117 تغسلها كوييس بالمية علشان تشيل المواد الناعمة بعدين تنشف العينة دي تماما وبعد كده تاخذ نفس العينة وتحللها بالمنخل الجاف زي ما بتعمل في اختبار توزيع التدرج الحبيبي وكده تكون حددت المواد اللي بتمر من ٧٥ ميكرون بالطريقتين المطلوبة غسل وتحليل جاف.

8. Procedure

٨. الإجراء

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

٨,١ جفف العينة حتى تصد إلى وزن ثابت عند درجة حرارة 110 ± 5 درجة مئوية [230 ± 10 درجة فهرنهايت]

الشرح لبند ٨,١ يعني أول خطوة في تنفيذ اختبار التدرج إنك تنشف العينة كوييس لحد ما وزنها يثبت يعني مييقاش فيه مية فيها. التشيف بيكون في فرن على درجة حرارة حوالي ١١٠ درجة مئوية وبتحمل فرق بسيط حوالي ٥ درجات زيادة أو نقصان.

مثال عملی لبند ٨,١: لو معاك عينة ركام ناعم وزنها وهي مبلولة ٥٢٠ جرام بتحطتها في الفرن على ١١٠ درجة مئوية لمدة كافية. بعد فترة تطلعها وتوزنها مثلا تلاقيها بقت ٥٠٠ جرام ترجعها تاني شوية كمان وتوزنها تاني لو لسه ٥٠٠ يبقى كده الوزن ثابت والعينة نشفت تمامًا. دلوقتي تقدر تكمل باقي خطوات التحليل المنخل.

NOTE 5—For control purposes, particularly where rapid results are desired, it is generally not necessary to dry coarse aggregate for the sieveanalysis 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 lightweightaggregate, for example). Also, samples may be dried at the hightemperatures associated with the use of hot plates without affectingresults, provided steam escapes without generating pressures sufficient tofracture the particles, and temperatures are not so great as to causechemicalbreakdownoftheaggregate.

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 المنخل.
فالنتائج لا تتأثر كثيراً بمحتوى الرطوبة إلا في الحالات التالية:

- (١) إذا كان الحجم الأقصى الاسمي للركام أقل من حوالي ١٢,٥ مم ($\frac{1}{2}$ بوصة).
- (٢) إذا كان الركام الخشن يحتوي على كمية ملحوظة من المواد المارة 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 جدًا للدرجة تؤدي إلى تفتت كيميائي للركام.

الشرح لملاحظة ٥

الملاحظة دي بتقولك إنك مش دايماً تحتاج تجفف الركام الخشن قبل ما تعمال التحليل المنخل، خصوصاً لو مستعجل وعايز نتائج بسرعة.

لية 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 مية كتير زي الأنواع خفيفة الوزن ولو هتجفف تقدر تستخدم سخانات أو أطباق ساخنة، بشرط إن البخار يخرج وما يعملاش ضغط يكسر الحبيبات، وكمان الحرارة ما تبقاش عالية قوي وتبوط الركام نفسه.

مثال عملی لملاحظة ٥

لو عندك عينة ركام خشن حجمها ٢٠ ملم وما فيهاش ناعم كتير ممكن تعمل التحليل المنخل من غير ما تجفف العينة لأن شوية الرطوبة اللي فيها مش هيأثروا على النتائج.

لكن لو عندك عينة صغيرة فيها حبيبات كتير ناعمة أو نوع خفيف بيمتص مية 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 اختر 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.

رتب المناخل بحيث تكون الفتحات الأكبر في الأعلى وتناسب تدريجيًا نحو الأسفل ثم فع 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 بيشرحلك إزاى تختار وتستخدم المناخل:

أول حاجة لازم تختار المناخل اللي فتحتها المناسبة 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 بتتجمع على كل منخل.

بعد كده: راتب المناخل فوق بعض بحيث الكبير اللي فتحته واسعة يبقى فوق الصغير تحت يعني من المقاس الأكبر إلى الأصغر وحط العينة فوق أول منخل.

وأخيرًا: هز المناخل بإيدك أو بجهاز هزار لفترة كافية المدة دي لازم تكون مجزية أو متأكد منها علشان تضمن إن الهرز كان فعال كافية وده هيكون موضح أكثر في البند ٨,٤

مثال عملي لبند ٨,٢ :

لو هتختبر رمل ممكّن تستخدم مناخل بأحجام مثلاً: ٩,٥ مم، ٤,٧٥ مم، ٢,٣٦ مم، ١,١٨ مم، ٠٠٠ ميكرون، ٣٠٠ ميكرون، و ١٥٠ ميكرون.

هتراتيهم من الكبير للصغير وحط العينة فوق منخل ٩,٥ مم. بعدين تبدأ تهزهم بجهاز أو بإيدك لحد ما تتأكد 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.

٨,٣ يجب تحديد كمية المواد الموضعة على أي منخل بحيث تتحاصل على كل الجسيمات فرصة كافية للوصول إلى فتحات المناخل عدة مرات أثناء عملية النخل.

بالنسبة للمناقل التي تكون فتحاتها أصغر من ٤,٧٥ مم (منخل رقم ٤)، يجب أن لا تتجاوز كمية المادة المحتجزة على أي منخل عند انتهاء عملية النخل ٧ كجم لكل متر مربع من المساحة الفعالة للمنخل.

أما بالنسبة للمناقل ذات الفتحات ٤,٧٥ مم (منخل رقم ٤) أو أكبر، فيجب أن لا تتجاوز كمية المادة المحتجزة بالكيلوغرام القيمة الناتجة من المعادلة التالية:

الكمية القصوى (كم) = $2,5 \times (\text{فتحة المناخل} \times \text{المساحة الفعالة بالمتر المربع})$

القيم الناتجة لهذه الحسابات موضحة في الجدول رقم ١ لخمس مقاسات من إطار المناخل الشائعة.

وفي جميع الحالات، لا يجوز أن تكون كمية المادة المحتجزة كبيرة لدرجة تسبب تشوه دائم في قماش المناخل أو الشبكة المعدنية.

الشرح لبند ٨,٣

بعض البند ده هنا بيقولك إنك ماينفعش تحط كمية كبيرة جدًا على المناخل لأنك كده هتمنع الحبيبات الصغيرة من إنها تتحرك وتعدي الفكرة كلها إنك لازم تدي كل حبأة فرصة كذا مرة إنها توصل لفتحات المناخل أثناء الهرز.

يعني لو المناخل فتحاته صغيرة جدًا (أقل من ٤,٧٥ مم) يبقى الكمية لازم تكون محدودة جدًا، وببيقولك المعيار هو "٧ كجم لكل متر مربع" من مساحة سطح المناخل اللي فعلًا فيه شب.

لو المناخل فتحاته كبيرة أكبر من أو تساوي ٤,٧٥ مم الكمية المسموح بيها بتحسب بمعادلة بسيطة حسب حجم الفتحة ومساحة المناخل.

المساحة دي مش هي القطر الخارجي بتاع المناخل، لأن فيه جزء حوالي الشبكة مش بيتنخل فعلًا (اسمي الحافة المعدنية أو الإطار).

فالمواصفة خصمت حوالي ١٢,٥ مم (نص بوصة) من القطر الكلي علشان تحسب القطر الفعال اللي بيتم فيه النخل فعلًا.

المعادلات الرياضية اللي هستخدموها لحساب الكمية على كل منخل:-

لو المناخل أصغر من رقم ٤:

الكمية القصوى بالكيلو = $7 \times \text{مساحة المناخل}$
بالمتر المربع

لو المناخل رقم ٤ أو أكبر:

الكمية القصوى بالكيلو = $2,5 \times \text{فتحة المناخل} \times \text{مساحة المناخل} (\text{م}^2)$

المساحة الفعالة للمنخل بتحسب كالتالي:

المساحة × π = (القطر الفعال ÷ ٢)²

والقطر الفعال = القطر الاسمي - ١٢,٥ مم

<p>مثال عملی لبند ٨,٣ المثال الأول لو العينة اللي مرت من منخل رقم ٤ ونفترض إننا بنستخدم منخل قطره ٨ بوصة (٢٠٣) مم اسمي).</p> <p>أولاً نحسب القطر الفعال: القطر الفعال = $12.5 - 20.3 = 12.5 - 19.0.5 = 19.0.5$ مم</p> <p>ثانياً نحسب المساحة: المساحة = $\pi \times 2^2 = 3.1416 \times 4 = 3.1416 \times 9.5 \times 2.5 = 28.518$ مم^٢</p> <p>نحوها لمتر مربع: المساحة = $19.0.5 \times 28.518 = 1.000.000 \div 28.518 = 1.000.000 \text{ م}^2$</p> <p>ثالثاً نحسب الكمية القصوى لأن الفتحة أصغر من ٤,٧٥ مم): الكمية القصوى = $19.95 \times 2 = 0.0285 \text{ كجم} \approx 0.2 \text{ كجم}$</p> <p>النتيجة لو المنخل قطره ٨ بوصة وبيفرز مواد أدق من منخل رقم ٤ المفروض ما تحطش عليه أكثر من ٠,٢ كجم من العينة يعني ٢٠٠ جرام</p> <p>المثال الثاني ولو العينة المحجوزة على منخل رقم ٤ (يعني فتحة = ٤,٧٥ مم أو أكبر) ونفترض برضه منخل قطره ٨ بوصة.</p> <p>-١- القطر الفعال = $12.5 - 20.3 = 12.5 - 19.0.5 = 19.0.5$ مم</p> <p>-٢- المساحة = $4.75^2 = 0.0285 \text{ م}^2$ (نفس ما حسبنا قبل</p> <p>-٣- فتحة المنخل = ٤,٧٥ مم</p> <p>-٤- نحسب الكمية القصوى: الكمية القصوى = $0.0285 \times 4.75 \times 2.5 = 0.0285 \times 2.5 \times 0.1354 = 0.34$ كجم تقربياً</p> <p>النتيجة لو المنخل رقم ٤ قطره ٨ بوصة المفروض ما تحطش عليه أكثر من ٠,٣٤ كجم من الركام عليه أثناء الاختبار.</p> <p>المثال الثالث على منخل قطره ١٢ بوصة) نحسبه للعينة اللي اتجزت على منخل رقم ٤ برضه.</p> <p>-١- القطر الاسمي = ٣٠٥ مم القطر الفعال = $12.5 - 30.5 = 12.5 - 29.2.5 = 12.5 - 29.2.5$ مم</p> <p>-٢- المساحة = $\pi \times (29.2.5 \div 2)^2 = 3.1416 \times (146.25)^2 = 3.1416 \times 21393.9 = 67143 \text{ م}^2 = 0.0671 \text{ م}^2$</p> <p>-٣- الكمية القصوى = $0.0671 \times 0.3187 = 0.25 \times 0.3187 = 0.8$ كجم تقربياً</p> <p>النتيجة لو المنخل رقم ٤ قطره ١٢ بوصة المفروض ما تحطش عليه أكثر من ٠,٨ كجم يعني ٨٠ جرام</p> <p>يعني باختصار البند بيقول: لو الفتحات صغيرة (أدق من رقم ٤): استخدم القانون $7 \times \text{المساحة}$ 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 بـ ١٢.٥ مم الهدف من كل ده إنك تدي العينة فرصة تتنخل صح من غير ما تسد الفتحات أو تبوظ المنخل</p>
--

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 احتمال يتبعس 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 عملی لبند ٨,٣,١,١ لو عندك ترتيب المناخل كده ١٩, ١٢.٥, ٩.٥, ٤.٧٥ ولقيت إن ١٢.٥ بيشيل كمية كبيرة ممكن تحط منخل ٩.٥ في النصف 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 بغربلة كل جزء على حدة. بعد ذلك، اجمع 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 إنك:
١- تقسيم العينة الكبيرة إلى جزئين أو ثلاثة (أو أكثر)، كل جزء حوالي نفس الحجم.
٢- تغربل 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 اتحتجزت فوق المنخل تستخدمو المجموع الكلي من كل الأجزاء، مش كل جزء لوحده بکده تتأكد إن الحساب بيشمل كل المادة رغم تقسيم العينة، وده بيخلify النتائج دقيقة وممثلة للعينة الأصلية بالكامل بدل ما تكون بتعتمد على جزء واحد فقط.

مثال عملی لبند ٢,١,٣,٨

لو العينة بالكامل وزنها ٦٠ كجم ومقاس السن كبير (مثلاً ٢ بوصة)، وما عندكش منخل كبير، تقدر تقسم العينة إلى ثلاثة أجزاء كل واحدة حوالي ٢٠ كجم: تبداتهز كل جزء لوحده وتوزن المواد اللي اتجمعت على المنخل رقم $\frac{4}{3}$ 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 المحتجزة على المنخل = $18 + 17 + 19 = 54$ كجم

بعد كده النسبة = $(54 \div 60) \times 100\% = 90\%$
بهذه الطريقة بتتأكد إنك ما فقدتش دقة الحساب حتى لو مش قادر تغريب العينة كلها مرة واحدة، وده بيخلify الاختبار فعال وصحيح حتى في ظروف محدودة.

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

٨,٣,١,٣ مناخل ذات إطار (حجم) أكبر لتوفير مساحة غربلة أكبر.

الشرح لبند ٣,١,٣,٨

لو العينة كبيرة والمنخل مش قادر يستوعب الكمية يعني كمية الركام كثيرة على المنخل ممكن تحل الموضوع باستخدام منخل أكبر في الحجم يعني قطره أكبر.

يعني بدل ما تستخدم منخل عادي مثلاً ٨ بوصة تقدر تستخدم واحد أكبر زي ١٢ أو ١٨ بوصة ده هيساعد إن المواد تتوزع على مساحة أوسع وتتحرك بسهولة وبالتالي الغربلة تكون أفضل وما يحصلش تحويل زيادة على المنخل.

مثال عملی لبند ٣,١,٣,٨:

لو عندك كمية كبيرة من السن وبتغريبلها بمنخل صغير - هتلaci المنخل بيتملي بسرعة وبيصعب يهز كويis، وكمان ممكن يتشوه أو يتخرم.

الحل؟ بدل ما تستخدم ٨ بوصة، استخدم منخل ١٢ بوصة. نفس الكمية هتكون موزعة على مساحة أوسع، والغربلة هتنم بكافأة وسرعة أعلى، وكمان المنخل مش هيتأثر.

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.]).

ملاحظة ٦:

الكمية ٧ كجم لكل متر مربع تعادل تقريراً ٢٠٠ جرام عند استخدام منخل بقطر ٢٠٣ مم (٨ بوصة)، والذي يكون له سطح غربلة فعال بقطر ١٩٠.٥ مم (٧.٥ بوصة).

الشرح لملاحظة ٦:

يعني لما الموافقة قالت ما تحطش أكثر من ٧ كجم على كل متر مربع من سطح الغربلة، ٥٥ في المنخل الصغير اللي بنستخدمه عادة (قطره ٨ بوصة) معناها ما تحطش أكثر من حوالي ٢٠٠ جرام عليه.

لو حطيت أكثر من كده، المنخل مش هيقدر يغريب كويis، وهيقي فيه زحمة جواه، والنتائج ه تكون غلط.

مثال عملی لملاحظة ٦:

لو بتغريب رمل أو ركام خشن على منخل ٨ بوصة، لازم تتأكد إنك ما تحطش أكثر من ٢٠٠ جرام عليه في كل مرة، علشان تدي فرصة للحبيبات إنها تتحرك وتعدي من الفتحات، وتطلع نتيجة صحيحة.

الخلاصة: في المنخل اللي معنكم يتحط عليه عشان الأقصى للوزن اللي تكون مطبوطة هو حوالي ٢٠٠ جرام.

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 قدم كما يلي: امسك المنخل منفرداً مع وجود صينية محكمة الإغلاق وغطاء، وامسكه بيد واحدة بشكل مائل قليلاً. اضرب جانب المنخل بقوة وبحركة لأعلى باستخدام كعب اليد الأخرى بمعدل حوالي ١٥٠ ضربة في الدقيقة، ولف المنخل بمقدار سدس دوره تقريراً 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 تجعل حركة الغربلة اليدوية هذه غير عملية، استخدم مناخل بقطر ٢٠٣ ملم (٨ بوصة) للتحقق من كفاية الغربلة.

الشرح لبند ٨,٤:
البند ٤ ب يقول إنك لما تيجي تهز العينة لازم تفضل تهز لحد ما تتأكد إن المنخل مش هينزل منه أكثر من ١٪ من اللي مجووز عليه لو هزيته يدوى 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: تمكك المنخل بإيدك في وضع مائل شوية وتحط تحته صينية وغطاء علشان مايتناثر منه حاجة في الخارج وبعدين 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 كويس.

ولو حجم المنخل كبير ومش هتعرف تعمل الحركة دي كويس استخدم منخل صغير قطره ٨ بوصة علشان تتأكد من كيفية الهز.

مثال عملي لبند ٨,٤:

انت شغال في معمل وبتحلل عينة رمل وطلعت الكمية المحجوزة على منخل رقم ٨ هي ٣٠٠ جرام علشان تتأكد إن غربلة كافية لازم تمكك المنخل وتعمل غربلة يدوية دقيقة كاملة وتعد كمية اللي نزلت منه بعد الدقيقة لو لقيت أنها مثلاً ٢ جرام او أقل بيقى كده الغربلة كانت كافية لكن لو لقيت مثلاً ٥ جرام نزلوا يبقى انت تحتاج تغربل اكتر علشان تضمن الدقة في التدرج الجيبي 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 كل 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 ورمد ومحاجن تهزهم مع بعض فلازم تبقى حريص إنك ما تحطش كمية كبيرة على أي منخل علشان ما يتزحمس ويتحجز عليه كمية أكثر من اللازم وبالتالي التحليل يكون غلط علشان كده الموافقة بتقولك ارجع للبند ٨,٣,١ اللي فيه ٣ حلول تقدر تستخدموهم لما تلاقى منخل عليه كمية زيادة من الركام.

مثال عملي لبند ٨,٥:
انت عندك عينة خرسانية قديمة وكسرتها وعايز تعرف تدرجها فيها زلط كبير ورمد لما هزتهم لقيت ان منخل رقم ٤ اتحجز عليه كمية كبيرة اكتر من اللي المفروض يتحجز عليه هنا ترجع للبند ٨,٣,١ وتقرر إنك تضيف منخل مقاسه مثلاً ٣,٢٥ 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:

A = 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.

١٠,٥,١ يمكن اختيارياً تقليل الجزء المار من منخل ٤,٧٥ مم (منخل رقم ٤) باستخدام قسام ميكانيكي طبقاً لطريقة C702. إذا تم اتباع هذه الطريقة يتم حساب وزن كل جزء حجمي من العينة الأصلية حسب المعادلة التالية:

$$A = \frac{W_1}{W_2} \times B$$

تعريف المعادلة:-
وزن الفئة على أساس العينة الكلية (A) = وزن الجزء الأنعم في العينة الكلية $(W_1) \div$ وزن الجزء المقلص الذي تم غربলته $(W_2) \times$ وزن الفئة في الجزء المقلص (B)

حيث:
 A = وزن الجزء الحجمي محسوبة على أساس العينة الأصلية
 W_1 = وزن الجزء المار من منخل ٤,٧٥ مم في العينة الكلية
 W_2 = وزن الجزء المقلص (بعد التقسيم) من المادة المارة من منخل ٤,٧٥ مم الذي تم غربلته فعلياً
 B = وزن الجزء الحجمي داخل العينة المقلصة التي تم غربلتها

الشرح لبند ٨,٥,١:

لو انت عندك عينة كبيرة فيها ركام خشن وناعم والركام الناعم اللي مار من منخل رقم ٤ اللي هو مقاس ٤,٧٥ ملم كثير جداً ساعتها تقدر تختصر وقتك ومجهدوك وتقتل كمية الرمل دي قبل الغربلة

يعني بدل ما تغربل كل الكمية الناعمة ممكن تستخدم جهاز تقسيم الميكانيكال سيليتير يقسم لك الرمل بالتساوي وتغربل بس جزء صغير منه بس علشان النتائج تظل دقيقة لازم بعد كده تحسب وزن كل جزء مثلًا الرمل اللي اتحجز على منخل رقم ٣٠ أو رقم ٥٠ كأنه خارج من العينة الأصلية وده بيكون عن طريق المعادلة اللي فوق.

مثال عملی لبند ٨,٥,١ :

انت معاك عينة وزنها ٣٠٠٠ جرام وفيها ركام خشن وناعم. وزنته الجزء اللي مار من منخل رقم ٤ ولقيت وزنه ١٢٠٠ جرام. الكمية كانت كبيرة فقررت تقسمها ميكانيكيا وخدت نصها يعني خدت ٦٠٠ جرام وهزّيتهم. بعد الغربلة لقيت إن ٩٠ جرام اتحجزوا على منخل رقم ٣٠. علشان تحسب الوزن الحقيقي اللي كان المفروض يطلع لو كنت غربلت ١٢٠٠ جرام كلهم لازم تستخدم المعادلة $A = \frac{W_1}{W_2} \times B$

و هنا W_1 هو وزن الجزء المار من منخل رقم ٤ وده ١٢٠٠ جرام، و W_2 هو الوزن اللي انت هزّيته فعلينا وده ٦٠٠ جرام، و B هو الوزن اللي اتحجز على منخل رقم ٣٠ وده ٩٠ جرام. نعوض في المعادلة $90 \times \frac{1200}{600} = 1200$

فيطلع الناتج ١٨٠ جرام. يعني الوزن الحقيقي اللي كان المفروض يتحجز على منخل رقم ٣٠ لو كنت غربلت كل الـ ١٢٠٠ جرام هو ١٨٠ جرام.

مثال اخر اكتر وضحا لبند ٨,٥,١ :

ولو عندك عينة ركام وزنها ٥٠٠٠ جرام وفيها ركام خشن وركام ناعم وهزّيت العينة على منخل مقاس ٤,٧٥ مم ولقيت إن اللي مر من المنخل وزنه ٢٠٠٠ جرام وده يعتبر الركام الناعم بس وانت لقيت إن كمية الـ ٢٠٠٠ جرام كبيرة فقررت إنك ما تهشش كل الكمية وخدت منهم جزء بس وهو ١٠٠٠ جرام وهزّيتهم على منخل أدق زي منخل رقم ٥٠ وبعد الهرز لقيت إن فيه ١٥٠ جرام اتحجزوا على منخل رقم ٥٠. علشان ترجع الوزن ده كأنه خارج من الـ ٢٠٠٠ جرام كلهم لازم تستخدم نفس معادلة التصحيح وزن الجزء على أساس العينة الأصلية = وزن الركام الناعم كله \times الوزن اللي اتحجز في الجزء اللي هزّيته \div وزن الجزء اللي هزّيته. نعوض في المعادلة كده $1000 \times \frac{2000}{1500} = 1333$ فيطلع الناتج ٣٣٣ جرام. يبقى كأنك فعلًا هزّيت الـ ٢٠٠٠ جرام كلهم وطلع منهم ٣٣٣ 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 يقم هز الجزيئات الأكبر من ٧٥ ميلي متر (٣ بوصات) يدوياً عن طريق تحديد أصغر فتحة منخل يمكن لكل جزء أن يمر من خلالها.

ابدا الاختبار باستخدام أصغر منخل سitem استخدماته 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 الهزار بمستخدم الهز اليدوي و نهز يدويا يعني تمسك كل حبة ركام لوحدها وتجرب تمررها من أول منخل مستخدمه وتشوف هتعدى ولا لو احتاجت تلفها أو تحرکها شوية علشان تتأكد إنها تعدى عادي بس ماينفعش تضغطها بالعافية علشان تعدى لازم تعدى من نفسها.

مثال عملی لبند ٨,٦ :

افتفرض إنك بتجهيز تحليل منخلي لعينة فيها قطع ركام كبيرة وفيها قطع حجمها حوالي ٨٠ ميلي معاك مجموعة من المناخل أصغر واحد تستخدمه هو منخل مقاس ٧٥ ميلي يعني لازم تبدأ بيه تمسك أول قطعة وتجرب تحطتها فوق منخل ٧٥ ميلي وتشوف هتنزل من الفتحة ولا لو نزلت تبقى بتعدي من ٧٥ ميلي.

لو ما نزلتش خلاص القطعة دي أكبر من ٧٥ ميلي وتتسجل إنها اتحجز على منخل ٧٥ وبيتمل كده لكل القطع الكبيرة واحدة واحدة علشان تعرف كل قطعة مكانها المناسب بدون استخدام هزار.

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 متحجز على منخل معين أو المار منه) باستخدام ميزان أو ميزان حساس مطابق لمتطلبات البند ٥,١) التي وضعت على المناخل.

إذا كان الفرق بين الوزنين يزيد عن ٤٠,٣ % 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 النخل 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.

إلى المفروض تعامله إنك توزن كل جزء لوحده الذي هو المحتجز على كل منخل + المار من آخر منخل وبعدين تجمعهم كلهم وتشوف المجموع ده كام.

المجموع ده لازم يكون تقريبا نفس الوزن الأصلي للعينة الجافة اللي بدأت بيها قبل ما تخلص.

الفرق البسيط (زي ٠,١ أو ٠,٢ %) طبيعى ممكن يحصل بسبب شوية تراب طار أو دقة في الميزان.

لكن لو الفرق أكثر من ٤٠,٣ % يبقى فيه مشكلة زي مثلاً:

فقدت شوية مادة وانت بتتنقلها أو المنخل لسه ماسك شوية مادة متعلقة أو حصل خطأ في الوزن أو التجفيف وفي الحالة دي الموافقة بتقولك صراحة: النتيجة دي ما تعتمدهاش (يعني ماتستخدمهاش في القبول أو التقرير الرسمي لأن فيها فقد أو زيادة كبيرة ممكن تأثر على التحليل المنخلي وتخليه غلط).

مثال عملی 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
 تجمع تحت المناخل في الصينية ٥٠ جرام
 لما تجمع الاوزان دي

$$50 + 900 + 850 + 700 = 2500$$

 يبقى كده النتائج سليمة لأن الوزن النهائي
 هو نفس الوزن الأصلي لكن لو لقيت بعد الجمع
 ان الوزن الكلي يبقى ٢٤٥٠ جرام
 يبقى الفرق ٥٠ جرام
 تحسب النسبة كده

$$\frac{50}{2500} \times ٢٠٠٢ = ٠,٣$$

 على ٢٠٠٢ يساوي ٠,٣ يعني في المية
 وده أكبر من المسموح اللي هو ٠,٣ في المية
 يبقى النتائج دي ماینفعش تتحاد في التقرير
 الرسمي
 ولازم تعيد العينة تاني

طيب في طريقة تانية ممكن تحسب بيها الفرق
 المسموح بتقول :
 نسبة الفرق المسموح = $(٠,٣ \div ١٠٠) \times \text{وزن العينة الأصلية}$
 يعني: الفرق المسموح = $٠,٣ \times \text{وزن العينة الأصلية}$
 مثال عملی:
 لو العينة الأصلية وزنها = ٥٠٠٠ جم
 يبقى الفرق المسموح = $٠,٣ \times ٥٠٠٠ = ١٥$ جم
 ده معناه إنك بعد ما تخلص هز العينة لو
 مجموع الأوزان اللي جمعتها من فوق كل منخل =

$$١٥ \pm ٥٠٠٠$$

 يبقى تمام لكن لو الفرق أكثر من ١٥ جم
 يعني المجموع طلع مثلًا ٤٩٧٠ أو ٥٠٢٥ جم
 يبقى النتائج دي ماینفعش تعتمدعا 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 [33¼]	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 [23¼]	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]				
	مساحة النخل الفعالة (م ² [قدم ²])	قطر [١٢ بوصة]	قطر [١٠ بوصة]	قطر [٨ بوصة]	١٤ × ١٤ بوصة
		0.0285 [0.3]	0.0457 [0.5]	0.0670 [0.7]	٥ × ٢٣ بوصة
125	C	C	C	C	67.4 [148½]
100	C	C	C	30.6 [67½]	53.9 [118¾]
90	C	C	15.1 [33¼]	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 [23¼]	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: قطر إطار مستديرة بقطر اسمي ٨,٠ بوصة و ١٠,٠ بوصة و ١٢,٠ بوصة و ١٤,٠ بوصة و ١٦,٠ بوصة؛ وأطر مستطيلة بأبعاد ١٣,٨ × ١٣,٨ بوصة (١٤ × ١٤ بوصة اسمية) و ١٤,٦ × ١٤,٦ بوصة (١٤ × ١٤ بوصة اسمية). مساحة النخل (مساحة الفرز) لإطارات المناخل المستديرة تُحسب بناء على قطر فعال يقل عن القطر الاسمي بمقدار ١٢ ملم [٤½ بوصة]، وذلك لأن معايير ASTM E11 تسمح لهيكيل الإطار أو حافة الإطار التي تلامس قماش النخل (sieve cloth) بامتداد بمقدار ٦,٥ ملم [٢٤ بوصة] فوق حافة قماش النخل. بناء عليه يكون القطر الفعال للفرز لإطار منخل قطره ٢٠٣ ملم [٨,٠ بوصة] هو ١٩٠,٥ ملم [٧,٥ بوصة]. بعض المصنعين يصنعون إطارات لا تمتد حافة الإطار فوق قماش النخل بالقدر الكامل ٦,٥ ملم [٢٤ بوصة] المذكور أعلاه، وبذلك يقل القطر الفعال لديهم عن القيمة المفترضة إذا استخدمت 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 ٨,٦ من المعايير.

الشرح لجدول ١

بعن الجدول ده بيقولنا كل منخل من المناخل اللي بنسخدمها في تحليل التدرج الحبيبي يقدر يتتحمل كمية معينة من العينة فوقه أثناء الاختبار يعني ماينفعش نحط كمية زيادة عن الحد ده علشان آمن الخل مايتسدش أو يديك نتيجة غلط.

العمود الأول على الشمال هو مقاس فتحة المنخل بالمليметр (زي ٤,٧٥، ٩,٥، ١٩، ٣٧,٥ ... الخ) والصفوف اللي فوق بتوضح حجم الإطار اللي راكب فيه المنخل: فيه منخل ٨ بوصة، ١٢ بوصة، ١٤ بوصة \times ١٤ بوصة، و ١٤,٥ \times ٢٣ بوصة.

يعني مثلا لو أنت بتشغل بمنخل قطره ٨ بوصة وده الحجم المشهور في المعامل الصغيرة لازم تبص على العمود بقىاع ٨ بوصة وتشوف أقصى وزن ممكن تحطه عليه للعينة. زي مثلا المنخل فتحة ١٩ ملم مكتوب عنده ١,٤ كجم [٦٣ رطل]، يعني ماينفعش تحط أكثر من كده فوقه.

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

وبرضه خد بالك إن لما المنخل بيكبر (زي ١٤ \times ٢٣ بوصة) المساحة اللي بتنخل بتكبر، 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 منطقى نستخدمه لفتحات ١٠٠ أو ١٢٥ ملم لأنها أكبر من مساحتها.

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.

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

يعني باختصار الجدول ده بيحكي المنخل والناتج من الغلط، وبيخليك تشغل حسب المواصفات. مثال عملي على جدول ١

نفترض إنك بتعمل اختبار تدرج لركام خشن والعينة فيها حبيبات بتعدي من منخل ٢٥ ملم وبتحتجز 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 متجمع فوق المنخل (زي مثلاً ٢ كجم)، يبقى لازم توقف وتعمل حاجة من اتنين:

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

يا إما تقسم العينة نصين وتعمل الاختبار على جزئين وبعدين تجمع النتائج مع بعض لو مثلاً استخدمت منخل ١٢ بوصة بدل ٨ بوصة، تقدر تشوف من الجدول إن الحد الأقصى لمنخل ١٩ ملم هو ٤,٢ كجم، يعني كده تقدر تحط ضعف الكمية تقريرًا بدون مشاكل.

وده اللي بيخلி الجدول ده مهم جذا 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 اطار المنخل يعني لما يقولوا ٨ بوصة ده المقاس الرسمي للإطار لكن لما بنحسب المساحة الفتحات بتاع قماش المنخل فعلاً بتشغل جوه الإطار بنعمل خصم بسيط من القطر الاسمي عشان جزء من الإطار بيغطي شوية من القماش عند الحافة وده بيقلل المساحة اللي بتنخل فعلاً. المواصفة بتسمح إن الحافة ممكن تمتد فوق القماش ٦,٥ ملي (ربع بوصة) من كل ناحية فلو خصمنا الكمية دي من جهتين يمين وشمال يبقى القطر الفعال أقل بحوالى نص بوصة (١٢,٥ ملم). يعني عملياً لما تيجي تشتعل تحتاج تعرف إيه المساحة الحقيقية اللي بتنخل لازم تستخدم القطر الفعال مش الاسمي.

لية ده مهم للمبتدئ؟ لأن لما تعمل اختبار نخل بتتبع نسب مئوية و وزن العينة اللي بتعدى 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 المصنوع ماخداش بعين الاعتبار إن الإطار مش بيتمدد على القماش الكامل ممكناً النتيجة العملية تبقى مختلفة عن التوقعات. حاجة 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 ومفيش 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 بتعمل استخدام المناخل دي 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 بتخل الإطار يمتد فوق القماش بالنصف ده كاملة، فلو اشتريت منخل، لازم تتأكد من المواصفات الفعلية أو شهادة المطابقة لأن القطر الفعال هيتغير 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-نحول القطر الاسمي بالمليمتر إذ احتاجنا: ١ بوصة = ٢٥,٤ ملم. إذن $8,0 \times 25,4 = 203,2$ ملم.
بعض الجداول تستخدم ٢٠٣ ملم كقيمة تقريبية للاسمية فالمواصفة في المثال بتكتب ٢٠٣ ملم.

٢-نخص ١٢,٥ ملم (يعني نص بوصة) عشان نحسب القطر الفعال: $203,2 - 12,5 = 190,7$ ملم. لو حسبيت باستخدام القيمة الاسمية المقربة ٢٠٣ ملم هتلاقى $203 - 12,5 = 190,5$ ملم، والمواصفة ذكرت ١٩٠,٥ ملم [٧,٥ بوصة] كمثال توضيحي. الفرق ده بسيط وييجي من تقريب القيم الاسمية.
٣-لو حبيينا نحسب مساحة الدائرة الفعالة (لو هتستخدمها في حسابات لاحقة): مساحة الدائرة $\pi = \frac{\pi}{4} \times (\text{نصف القطر})^2$. نصف القطر هنا $= \sqrt{190,7} = 13,8$ ملم. إذن المساحة $\approx 2,1416 \times 95,35 = 28,560$ ملم^٢ (تقريباً). لو استخدمت ١٩٠,٥ ملم هتطلع قيمة قريبة برضه. المهم إنك تستخدم نفس القاعدة في كل الحسابات بحيث النتائج تتوافق.

تطبيق عملي صغير بالطبلة والعينة: لو هتعمل اختبار نخل لعينة رمل وعايز تعرف سرعة النفاذ أو التمثيل النسبي، استخدم منخل ٨ بوصة بس طابق القطر الفعال في حسابك. لو لقيت إن عندك منخل من نفس الاسمي لكن المصنوع ما خلاش الحافة تمتد الرابع بوصة الكاملة، لازم تطلب شهادة مطابقة أو تقيس القطر الفعلى بالقلم والمسطرة وتستعمله بدل القيم الاسمية.
في النهاية خليك فاكر نقطتين مهمتين: أولاً المساحة الفعلية للفرز أقل من المساحة الاسمية علشان حافة الإطار بتمتد فوق القماش وثانياً المناخل اللي فيها أقل من خمس فتحات كاملة مش مناسبة لاختبارات 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 قيتم إضافة الوزن المارة من منخل ٧٥ ميكرومتر (منخل رقم ٢٠٠) والتي تم تحديدها في هذا الاختبار إلى المارة من نفس المنخل بواسطة الهز الجافة لنفس العينة في هذا الاختبار.

الشرح لبند ٨,٨:
لو كنت عملت اختبار C117 قبل كده على نفس العينة اللي انت شغال عليها دلوقتي لازم تضيف الوزن اللي طلع من منخل رقم ٢٠٠ يعني أقل من ٧٥ ميكرون واللي 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 جداً 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 وطلعت 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 يعني الكمية الكلية اللي عدت من منخل رقم = ٢٠٠
٢٥ جرام (من اختبار C117) + ٢٠ جرام (من الهز الجاف) = ٤٥ جرام
يعني النسبة المئوية للمادة الناعمة = $\frac{45}{45} \times 100 = 100 \times 45\% = 45\%$
وادي 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 الماء أو النسبة المئوية الإجمالية للمحجوز أو النسبة في كل جزء من أحجام الحبيبات لأقرب ٠,١٪ بناءً على الوزن الكلي للعينة الجافة الأصلية. إذا كانت نفس العينة قد تم اختبارها أولاً 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 لما تيجي تحسب النتائج بتاعة التحليل المنخلي زي نسبة الماء أو نسبة اللي اتحجز على كل منخل لازم تحسبها منسوبة للوزن الأصلي للعينة وهي جافة قبل أي غسيل ولو كنت غسلت العينة الأول منخل ٧٥ ميكرون علشان تخلص من الطين أو الطين الناعم جداً يبقى لازم تدخل الوزن اللي نزل مع الغسيل في حساباتك لكن لما تيجي تقسم وتحسب النسب لازم ترجع للوزن الأصلي للعينة قبل ما تعمل فيها غسيل يعني الوزن اللي بدأته بيها 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 ت Shawf نسبة الطين الناعم اللي أصغر من ٧٥ ميكرون بعد ما غسلت العينة لقيت فيه ١٥ جرام نزلت من منخل ٧٥ ميكرون بعد كده نشتت باقي العينة وعملت لها تحليل منخلي جاف وزنت المحجوز على المناخ لقيت الأوزان كالتالي

على منخل ٤,٧٥ اتحجز ١٠٠ جرام
على منخل ٢,٣٦ اتحجز ١٥٠ جرام
على منخل ١,١٨ اتحجز ٢٥٠ جرام
على منخل ٦٠٠ اتحجز ٢٠٠ جرام
على منخل ٣٠٠ اتحجز ٢٠٠ جرام
على منخل ١٥٠ اتحجز ٨٥ جرام
يبقى المجموع بتاع المحجوزات هو
 $100 + 150 + 200 + 250 + 200 + 85 = 985$
ودي الكمية اللي فضلت بعد الغسيل نضيف عليهم ١٥ جرام اللي كانوا نازلين من الغسيل ببقى المجموع الكامل هو ١٠٠ جرام زي ما بدأنا
لما تيجي تحسب مثلاً نسبة المحجوز على منخل ٤٧٥ متقول ١٠٠ على ١٠٠ في ١٠٠ يساوي ١٠ في المية ولو عايز تحسب نسبة اللي نزل في الغسيل
هتقول ١٥ على ١٠٠ في ١٠٠ في ١,٥ في المية
المهم في الآخر كل النسب تحسبها على الوزن الأصلي قبل الغسيل

وما تنساش 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.

٩,١,١ 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

لو انت جمعت العينة الكبيرة على مراحل يعني
 خدت منها كذا جزء صغير وكل جزء عملت له
 تحليل لوحده زي ما اتكلمنا في البند ٧,٦ ،
 يبقى لما 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 مثلاً 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 الأصلی علشان تحسب النسبة
 المئوية زي ما اتعلمنا في البند اللي فات .

مثال عملي لبند ٩,١,١
 افرض إنك جمعت العينة من الموقع على ٣
 مراحل
 يعني عندك ٣ عينات جزئية
 كل واحدة عملت لها تحليل منخلي لوحدها
 على منخل ٤,٧٥ مثلاً
 الجزء الأول اتحجز فيه ٤٠ جرام
 الجزء الثاني اتحجز فيه ٣٠ جرام
 الجزء 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 تعمل فيها أي حاجة هو ١٠٠٠
 جرام يبقى نسبة المحجوز على منخل ٤٧٥ هي
 على ١٠٠٠ في ١٠٠٠ تساوي ١٢ في المية و تكمل
 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 Penetrometer 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- μ m (No. 100), 300- μ m (No. 50), 600- μ m (No. 30), 1.18-mm (No. 16), 2.36-mm (No. 8), 4.75-mm (No. 4), 9.5-mm ($^{3}\frac{1}{4}$ -in.), 19.0-mm ($^{3}\frac{1}{4}$ -in.), 37.5-mm (1 $\frac{1}{2}$ -in.), and larger, increasing in the ratio of 2 to 1.

٩,٢ احسب معامل النعومة (Fineness Modulus) 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 (٨/٣ بوصة)
 منخل ١٩,٠ ملم (٤/٢ بوصة)
 منخل ٣٧,٥ ملم (١,٥ بوصة)
 والمناخل الأكبر منها بزيادة النسبة ٢ إلى
 ثم قسم ناتج الجمع على ١٠٠

درجة خشونة أو نعومة الركام
 الطريقة بكل بساطة إنك بتلمس كل النسبة اللي
 اتجزت على مجموعة من المناخل الكبيرة
 يعني كل ما المادة كانت خشنة أكثر هتتجز
 على منخل أكبر
 اللي بتعمله إنك بتجمع النسبة اللي اتجزت
 على منخل ١٥٠ ميكرون
 وكمان النسبة اللي اتجزت على منخل ٣٠٠
 وكمان على منخل ٦٠٠
 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 اتجزت عليه في المجموع
 بس خلي بالك ما بتجمعش النسبة لوحدها
 أنت بتجمع النسبة التراكمية
 يعني مثلاً لو اتجز على منخل ٤,٧٥ ١٠ في
 المية
 وعلى منخل ٢,٣٦ في المية
 يبقى التراكم بعد منخل ٢,٣٦ 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 عملی لبند ٩،٢
 اقرف إنك عملت تدرج لعينة رمل ولقيت إن
 النسب التراكمية اللي اتحجزت على المناخل
 المطلوبة كانت كده:-
 على منخل .
 ١٥٠، اتحجز ٤ في المية
 على ٣٠٠، اتحجز ٨ في المية
 على ٦٠٠، اتحجز ١٢ في المية
 على ١١٨، اتحجز ١٥ في المية
 على ٢٣٦، اتحجز ٢٠ في المية
 على ٤٧٥، اتحجز ٢٢ في المية
 على ٩٥، اتحجز ١٠ في المية
 على ١٩٠، اتحجز ٥ في المية
 على ٣٧٥ اتحجز ٢ في المية
 نجمع كل النسب دي
 يعني ٤ + ٨ + ١٢ + ١٥ + ٢٢ + ٢٠ + ٥ + ١٠ + ٢٢ + ٢٠ + ١٥ + ٨ + ٤ = ٩٨
 المجموع يطلع ٩٨
 نقسم ٩٨ على ١٠٠
 الناتج = ٩٨٪
 يعني معامل النوعمة هو ٩٨٪

وذه رقم بيقولنا إن العينة فيها نسبة كبيرة
من الجببات الخشنة ولو كان الرقم أقل كان معناها إن العينة
أنعم

١٠. 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 الموصفات الخاصة باستخدام المادة التي تم اختبارها، يجب أن يتضمن التقرير ما يلي:
الشرح لبند ١٠.١:

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

طيب التقرير ده فيه إيه؟
يعتمد على الموصفات اللي انت شغال 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 زي مثلاً:

- * اسم العينة ونوعها
- * النسب اللي اتجزت على كل منخل
- * النسبة المئوية المارة
- * منحنى التدرج لو مطلوب
- * معامل النوعمة لو اطلب
- * ولو في متطلبات خاصة لازم تتحط 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 لك كل منخل قد ايه من العينة عدى منه يعني مثلاً المنخل اللي مقاسه ١٠ ميلي عدى منه ٨٥ في المية والمنخل اللي بعده عدى منه ٦٠ في المية وهكذا.....

يبقى احنا بنكتب النسبة اللي مرت من كل منخل علشان نعرف توزيع حجم الجسيمات في الركام.

مثال عمل 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 ٧٢

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

10.1.2 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 ممكنتقول العكس تقول النسبة اللي وقفت فوق كل منخل يعني المادة اللي كانت اكبر من حجم فتحة المنخل ومعدتش ودي بنسميتها المادة المحجوزة.

مثال عمل 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 مثلاً وقف عليه عشرين في المية يبقى تكتب في التقرير النسب دي للمحجز مش للمار علشان 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 المناخل المتتالية.

الشرح لبند ١٠.١.٣:

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

مثال عمل 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 منخلين متتاليين بنسبيتها بسهولة نطرح المحجوز على المنخل اللي فوق ناقص المحجوز على المنخل اللي تحته وده بيدينا توزيع الجسيمات بدقة علشان نعرف نسبة كل حجم بالظبط.

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 ميكرون (رقم ٢٠٠) أقل من٪١٠ . فيجب تقتربها لأقرب ٪٠,١ :

الشرح لبند ٢:
يعني وانت بتكتب النتائج اللي طلعتك من اختبار الغربلة لو أي نسبة طلعت مثلاً سبعة وعشرين ونص في المية هتكتبها سبعة وعشرين يعني تقتربها لأقرب عدد صحيح لكن لو بتتكلم عن منخل رقم ٢٠٠ اللي هو أصغر من الكل وده اللي بيقيس نسبة الطين والمواد الناعمة جداً لو كانت النسبة اللي عدت من المنخل ده أقل من عشرة في المية يبقى لازم تكتب الرقم بدقة لأقرب صفر فاصل واحد يعني مثلاً لو طلعت خمسة ونص تكتبها كده ماينفعش تقربها لخمسة أو ستة وده علشان الدقة بتكون مهمة في المواد الناعمة دي لأنها بتأثر جداً على سلوك الركام وجودة الخلطة

مثال لبند ٢:
لو النتائج طلعت كده اللي مر من منخل عشرة: ٦٠,٧ في المية هتكتبها ٥٧ اللي مر من منخل رقم ميتيين: ٦,٤ في المية هتكتبها ٦,٤ ماينفعش تكتبها ٦ ولا ٧ لأنها أقل من ١٠ في المية

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

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

الشرح لبند ٣:
يعني لو مطلوب منك تحسب وتكتب معامل النعومة للركام يبقى لازم تكتبها بدقة لأقرب رقمين بعد العادة العشرية يعني مثلاً لو طلع معاك الرقم خمسة فاصل ستة خمسة يبقى تكتبها كده ٥,٦٥ ماينفعش تقربه لخمسة ستة وخلافه معامل النعومة ده رقم بيعبّر عن مدى خشونة أو نعومة الركام ولو مكتوب في المواصفات انه لازم يتحسب يبقى تكتبها بدقة زي كده علشان المقارنة تكون صحيحة مثال عملي لبند ٣:
لو حسبت مجموع النسب المتراكمة المحوza وطلع معاك ٥,٦٥ تقسم على ١٠٠ يبقى معامل النعومة = ٥,٦٥ لازم تكتبها كده ٥,٦٥ ما تكتبها ٥,٧ ولا ٦ لازم تكون دقة لأقرب ٠,٠١

results from the AASHTO Materials Reference Laboratory Proiciency 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 proiciency test samples and test results from 74 to 222 laboratories that tested 17 pairs of fine aggregate proiciency 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.

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 ٢٣٣ مختبراً قاماً باختبار ١٨ زوجاً من عينات الكفاءة للركام الخشن، ومن ٧٤ إلى ٢٢٢ مختبراً قاماً باختبار ١٧ زوجاً من عينات الكفاءة للركام الناعم (العينات رقم ٢١ حتى ٩٠). القيم الموضحة في الجدول مذكورة لمناطق مختلفة من النسبة المئوية الكلية للركام المار من المنخل.

الشرح لبند ١١,١:

المواصفة هنا بتتكلم عن حاجة اسمها الدقة يعني لو كذا معمل عمل نفس الاختبار هل هيطلعوا نفس النتائج ولا لا علشان يعرفوا AASHTO الدقة عملوا تجارب في معمل كبير تبع كان في عينات ركام خشن وركام ناعم وشافوا الفروق بين النتائج علشان يعرفوا الاختلاف الطبيعي ممكن يكون كام. الجدول اللي جاي بعد كده بيقولك لو انت عندك نسبة معينة مارأة 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 مارأة من المنخل وبعددين حد تاني عمل نفس الاختبار على نفس العينة وطلع عنده ٦٣ يبقى الفرق ٣ في المية هنا نرجع للجدول نشوف هل فرق ٣ ده طبيعي ولا كبيرو لو الجدول بيقول إن الفرق المقبول في النطاق ده لحد ٤ في المية يبقى انت تمام والدقة كويستة، لكن لو الجدول بيقول إن الفرق الطبيعي المفروض مايزدش عن ١ في المية يبقى في مشكلة يا في طريقة الاختبار يا في العينة نفسها.

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

TABLE 2 Precision

	Total Percentage of Material Passing	Standard Deviation (1s), % ^A	Acceptable Range of Two Results (d ₂ s), % ^A	
Coarse Aggregate.^B				
Single-operator precision	<100 <95 <85 <80 <60 <20 <15 <10 <5 <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	\$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
Fine Aggregate:				
Single-operator precision	<100 <95 <60 <20 <15 <10 <5 <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 <60 <20 <15 <10 <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 (3/4 in.).

النسبة المئوية الكلية الانحراف للمواد المعياري المماردة الماردة (1s)، %A (d ₂ s)، %A	نطاق نتائجتين			
الركام الخشن				
B	<100 <95 <85	\$95 \$85 \$80	0.32 0.81 1.34	0.9 2.3 3.8
دقة المشغل الواحد				
	<80 <60 <20 <15 <10 <5 <2 >0	\$60 \$20 \$15 \$10 \$5 \$2 >0	2.25 1.32 0.96 1.00 0.75 0.53 0.27	6.4 3.7 2.7 2.8 2.1 1.5 0.8
الدقة بين المختبرات				
	<100 <95 <85 <80 <60 <20 <15 <10 <5 <2 >0	\$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
الركام الناعم: دقة المشغل الواحد				
	<100 <95 <60 <20 <15 <10 <5 <2 >0	\$95 \$60 \$20 \$15 \$10 \$5 \$2 >0	0.26 0.55 0.83 0.54 0.36 0.36 0.37 0.14	0.7 1.6 2.4 1.5 1.0 1.0 1.1 0.4
الدقة بين المختبرات				
	<100 <95 <60 <20 <15 <10 <2 >0	\$95 \$60 \$20 \$15 \$10 \$2 >0	0.23 0.55 0.83 0.54 0.36 0.65 0.31	0.6 1.6 2.2 4.0 3.1 1.8 0.9

A هذه الأرقام تمثل على التوالي حدود (1s) و (d₂s) كما هو موضح في الدليل العملي C670.
B تقييمات الدقة مبنية على ركام أقصى حجم اسمي له هو 19,0 مم (3/4 بوصة).

في الملاحظة (A) الموافقة بتقولك إن الأرقام اللي في الجدول اللي قبل كده معناتها إيه يعني فيه حاجتين مهمين بيتكلموا عنهم اسمه d_{2s} و s_1 و C_{670} واختصارات دي جاية من موافقة تانية اسمها s_1 معناتها الفرق الطبيعي المتوقع لو نفس المعلم عمل الاختبار مرتبين يعني لو انت اختبرت العينة النهاردة وبعدين اختبرتها بكرة على نفس الجهاز وبين نفس الطريقة يبقى الفرق اللي بين النتيجتين المفروض مايزدش عن رقم معين وده اسمه s_1 أما d_{2s} فده الفرق المتوقع بين نتيجتين من معملين مختلفين يعني معملين بيعملوا نفس الاختبار على نفس العينة هنا الفرق هيكون أكبر من حالة نفس المعلم الفرق ده اسمه d_{2s}

في الملاحظة (B) الموافقة بتوضح إن الأرقام دي اتحسبت لعينة ركام أقصى حجم لها هو ١٩ ملي يعني تقريباً $4/3$ بوصة يعني لو انت شغال بركام أكبر أو أصغر شوي ممكن القيم تختلف.

مثال توضيحي للكلام ده : لو في جدول بيقول إن s_1 لقيم معينة هو 2 معناه إن نفس المعلم لو كرر الاختبار مرتبين الفرق بين النتائج المفروض مايزدش عن $\frac{1}{2}$ ولو ال d_{2s} هو 2 يعني لو معملين مختلفين اختبروا نفس العينة الفرق بين كده يبقى غالباً في خطأ في الاختبار أو في طريقة التحضير

الشرح لجدول ٢ الجدول ده بيشرح الدقة المتوقعة لاختبارات التحليل المنخلي للركام سواء كان خشن أو ناعم وبوضوح حاجتين مهمين:- أول حاجة حاجة اسمها **standard deviation** او الانحراف المعياري وده بيمثله الرقم اللي اسمه s_1 ده معناه لو نفس الشخص في نفس المعلم كرر الاختبار على نفس العينة اكتر من مرة الفرق الطبيعي بين النتائج ميزدش عن الرقم ده تقريباً

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

الجدول مقسم جزئين حسب نوع الركام الجزء الاول للركام الخشن والجزء الثاني للركام الناعم

أول نوع اسمه **single operator** يعني اختبارين اتعملوا في نفس المعلم ونفس الفنى والنوع الثاني اسمه **multilaboratory** يعني اختبارين اتعملوا في معامل مختلفة كمان الأرقام مقسومة حسب نسبة المار من المناخل يعني مثلاً لو عندك ناتج منخل معين والمار منه كان مثلاً لو في المية 92 يبقى تدور على السطر اللي بيقول اقل من 95 واكتر من او يساوي 85 ده السطر اللي يخصك وتشوف القيم الخاصة به d_{2s} و s_1

نروح لمثال عملى علشان نفهم

افتراض انك بتعمل تحليل منخلي لركام خشن وكان الناتج من منخل معين هو 92 في المية في اول اختبار وفي الاختبار الثاني نفس العينة طلع $93,5$ في المية يعني الفرق بين الاختبارين هو $1,5$ في المية ندور في الجدول على الصف اللي بيقول المار اقل من 95 واكتر من او يساوي 85 لأن 92 في المية تدخل في النطاق ده لو بنقارن داخل نفس المعلم يعني **operator** هنلاقي ان $s = 0.81$ و $d_{2s} = 2.3$ الرقم اللي طلع معانا وهو $1,5$ اكبر من $2,3$ لكن اصغر من $2,3$ يعني النتيجتين مقبولين بس فيهم اختلاف نسبى بس لسه جوا حدود المسموح لكن لو الاختبارين اتعملوا في معامل مختلفة يبقى نبض على **multilaboratory** في نفس النطاق ده هنلاقي $s = 1.37$ و $d_{2s} = 3.9$ وساعتها الفرق اللي هو $1,5$ يعتبر طبيعي جداً ومقبول تماماً 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 تبعض على نوع المقارنة اول حاجة لو نفس الشخص بيعد نفس التحليل يعني **single operator** لو النتيجة الكلية للمواد المارة كانت بين 95 و 100 يبقى الانحراف المعياري $2,26$, 7 يعني الفرق المقبول بين نتيجتين

لو النتيجة الكلية كانت بين ٦٠ و ٩٥ الانحراف المعياري ٥٥، الفرق المقبول ١,٦ لو النتيجة بين ٢٠ و ٦٠ الانحراف المعياري ٨٣، الفرق المقبول ٢,٤ لو بين ١٥ و ٢٠ الانحراف المعياري ٥٤، الفرق ١,٥ لو بين ١٠ و ١٥ الانحراف ٠,٣٦ الفرق ١,٠ لو بين ٢ و ١٠ الانحراف ٠,٣٧ الفرق ١,١ لو أقل من ٢ الانحراف ١٤، الفرق ٠,٤ نيجي بقى لو في أكثر من معمل شغالين على نفس العينة يعني multilaboratory لو النتيجة بين ٩٥ و ١٠٠ الانحراف ٠,٢٣ الفرق ٠,٦ لو بين ٦٠ و ٩٥ الانحراف ٧٧، الفرق ٢,٢ لو بين ٢٠ و ٦٠ الانحراف ٤١، الفرق ٤,٠ لو بين ١٥ و ٢٠ الانحراف ١٠، الفرق ٣,١ لو بين ١٠ و ١٥ الانحراف ٧٣، الفرق ٢,١ لو بين ٢ و ١٠ الانحراف ٦٥، الفرق ١,٨ لو أقل من ٢ الانحراف ٣١، الفرق ٠,٩

مثال عملى تانى

لو عندك معاملين حللوا نفس الرمل ولدوا ان نسبة المار من منخل ٦٠٠ ميكرون كانت عند المعمل الاول ٥٢ والمعمل 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 ٥٢ ناقص ٥٢ يساوي ٣

الفرق ٣ اصغر من ٤ اذا الفرق مقبول ونتيجتك تمام

لكن لو الفرق كان ٦ يبقى الفرق اكبر من المسموح وده معناه ان في مشكلة في اجراء التحليل ولازم تعيد الخطوات وتتأكد من النخل والوزن.

11.1.1 The precision values for Pne aggregate in Table 2 are based on nominal 500-g test samples. Revision of this test method in 1994 permits the Pne 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 بالركام الناعم في الجدول ٢ تم تحديدها بناء على عينات اختبار اسمية يوزن ٥٠٠ جرام. وقد سمح التعديل الذي أجري على طريقة الاختبار في عام ١٩٩٤ بأن يكون الحد الأدنى لحجم عينة الاختبار للركام الناعم هو ٣٠٠ جرام. وقد أظهر تحليل نتائج اختبار عينات يوزن ٣٠٠ جرام و ٥٠٠ جرام من عينات اختبار الكفاءة رقم ٩٩ و ١٠٠ (واللتين كانتا متطابقتين تقريباً) أن قيم الدقة الموضحة في الجدول ٣ تظهر وجود فروقات بسيطة فقط ناتجة عن حجم العينة.

الشرح لبند ١١.١.١
الجزء ده بيقول إنهم في الأول كانوا بيسخدموا عينة وزنها ٥٠٠ جرام علشان يختبروا الركام الناعم ويحسبوا دقة النتائج. بعدين في سنة ١٩٩٤ سمحوا إن العينة تبقى أصغر شوية لحد أدنى ٣٠٠ جرام. فجيوا يشوفوا هل تقليل وزن العينة هيأثر على دقة النتائج ولا لأ. فجيروا يختبروا عينات بنفس التركيبة لكن بأوزان مختلفة (واحدة ٣٠٠ والتانية ٥٠٠ جرام) وشافوا الفرق في النتائج. ولقو إن الفرق في الدقة بسيط جداً، يعني ممكن نستخدم عينة وزنها ٣٠٠ جرام من غير ما تخاف من تأثير كبير على دقة الاختبار.

مثال عملى لبند ١١.١.١:

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

مثلاً نسبة المار من منخل رقم ٢٠٠ كانت ٤٣,٤ ولما استخدمت نفس الركام بعينة ٣٠٠ جرام كانت النسبة ٤٣,٥ الفرق بسيط جداً بين الرقمين يعني تقليل العينة ما سبب فرق كبير في النتائج، وبالتالي ممكن تستخدم ٣٠٠ جرام لو مش متوفر كمية كبيرة من العينة.

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

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.

ملاحظة ٧ - سيتم تعديل القيم الخاصة بالركام الناعم في الجدول ٢ للتعكس حجم العينة ٣٠٠ جرام عندما يتم إجراء عدد كافٍ من اختبارات الكفاءة للركام 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 عدلوا المواصفة وسمحوا إن الاختبار يتعمل باستخدام ٣٠٠ جرام بدل ٥٠٠ علشان كده هما بيقولوا إنهم هيغيروا بيانات الجدول رسميًا لما يكون عندهم عدد كبير كافية من النتائج اللي اتعلمت على عينات وزنها ٣٠٠ جرام يعني متحاجين يجمعوا بيانات من اختبارات كثيرة علشان يتتأكدوا إن النتائج من الـ ٣٠٠ جرام فعلًا دقيقة زي الـ ٥٠٠ جرام.

مثال عملی لملاحظة ٧:

افرض إن فيه مختبرين عملوا اختبار تدرج للركام الناعم على نفس النوع بالضبط مرة باستخدام عينة وزنها ٥٠٠ جرام ومرة باستخدام عينة وزنها ٣٠٠ جرام وكانت النتائج كالتالي: في العينة ٥٠٠ جرام نسبة المار من منخل ٤,٧٥ مم كانت ١٠٠% وفي العينة ٣٠٠ جرام كانت ١٠٠% ومنخل ٢,٣٦ مم كانت ٨٥% مقابل ٨٤,٨% ومنخل ١,١٨ مم كانت ٧٠% مقابل ٧٠,٢% ومنخل ٦٠٠ ميكرون كانت ٥٢% مقابل ٥١,٩% ومنخل ٣٠٠ ميكرون كانت ٣٣% مقابل ٣٣,١% ومنخل ١٥٠ ميكرون كانت ١٠,٥% مقابل ١٠,٧% ومنخل ٧٥ ميكرون كانت ٣,٢% مقابل ٣,٣%. زي ما انت شايف الأرقام قريبة جداً والفرق بسيط جداً وده معناه إن استخدام ٣٠٠ جرام بدل ٥٠٠ جرام ما بيغيرش النتائج بشكل مؤثر وإن التدرج بيطلع شبه ثابت. بس علشان المواصفة تعدل القيم دي لازم يكون عندها بيانات مؤكدة ومجمعة من عدد كبير من المختبرات وده بيأخذ وقت طويل وعلشان كده بيقولوا عبارة عندما يتم إجراء عدد كافٍ من اختبارات الكفاءة.

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 بتميل لنتائج أعلى أو أقل من الحقيقة (وده اللي بنسميه التحيز أو الـ Bias).

يعني باختصار مش قادرین يقولوا إذا كانت الطريقة دي بتعطي نتائج دقيقة جداً ولا فيها انحراف بسيط، لأن مفيش مرجع تقدر نقىص 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 تدرجها 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: دى كلمات مفتاحية بيساعدوا بيهما 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 الإنترنٌت أو في قاعدة بيانات عن كيفية تحليل التدرج الحجمي للركام باستخدام المناخل هيكتب كلمات زي:

"sieve analysis"

"fine aggregate"

"gradation"

الكلمات دي بتساعدك يلاقي المواصفة دي (C136) أو وثائق مشابهة

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

Test Result	Fine Aggregate Proficiency Sample			Within Laboratory		Between Laboratory	
	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 و ٥٠٠ غرام

نتيجة الاختبار	عينة كفاءة الركام الناعم	داخل المختبر			بين المختبرات		
		المتوسط	عدد المختبرات	حجم العينة	1s	d2s	1s
C136 / AASHTO T 27 طريقة الاختبار							
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 (٦٠٠ 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 (٣٠٠ 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 (١٥٠ 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 ٢٠٠ (٧٥ 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 الامثلة

الجدول ده اسمه دقة نتائج اختبار عينات الرمل الناعم (Fine Aggregate) باستخدام كميتيين مختلفتين من العينة (٣٠٠ جرام و ٥٠٠ 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:

Sample Size: حجم العينة اللي تم اختبارها (٢٠٠ جرام أو ٥٠٠ جرام)

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

Average: متوسط النسبة المئوية للمواد اللي بتعدي من المنخل المحدد

s: الانحراف المعياري داخل نفس المختبر (دقة الاختبار داخلياً)

D2s: حد التكرار داخل نفس المختبر (قيمة تقريرية للدقة)

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

(تحت D2s) Between Laboratory: حد التكرار بين المختبرات

معنى الأرقام دي

لو عندنا نسبة معينة في اختبار الرمل مثلاً على منخل ٤,٧٥ مم (الرقم اللي بيمر من المنخل ٩٩,٩٩ ٥٥)

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

معنى d2s = 0.066% : يعني ٩٥% من نتائج الاختبار هتبقى ضمن نطاق ٠,٠٦٦ ، 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 ± s يعني بين ٩٩,٩٦٥ و ٠,٠٢٧ + ٩٩,٩٩٢ = ٠,٠٢٧ - ٩٩,٩٩٢ = ٠,٠٢٧ (لكن لأن النسبة لا تتجاوز ١٠٠% فهتبقى اقصى حد ١٠٠%) لو تقارن نتائجك مع مختبر تاني

النتائج المتوقعة تكون ضمن المتوسط ± d2s يعني بين ٩٩,٩٢٦ و ٩٩,٩٩٢ = ٠,٠٦٦ - ٩٩,٩٩٢ = ٠,٠٦٦ (اقصى 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%

المتوسط = $\frac{99,96 + 99,97}{2} = 99,965$

فرق النتيجتين = ٩٩,٩٧ - ٩٩,٩٥ = ٠,٠٢

هل الفرق ده مقبول؟

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

بما ان ٠,٠٢ > ٠,٠٦٦ فالفرق مقبول والدقة جيدة

مثال عملي على مقارنة بين مختبرين

لو مختبر ١ حصل على نتيجة ٩٩٩,٩٣ % و مختبر ٢ حصل على ٩٩٩,٨٥ % لنفس العينة

فرق النتيجتين = ٩٩٩,٩٣ - ٩٩٩,٨٥ = ٠,٠٨

قارن الفرق بـ d_{2s} (بين المختبرات) = ٠,١٠٤

بما ان ٠,٠٨ < ٠,١٠٤ 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)

٢,٣٦ مم (منخل رقم ٨)
١,١٨ مم (منخل رقم ١٦)

٦٠٠ ميكرون (٦,٠ مم) منخل رقم ٣٠

٣٠٠ ميكرون (٣,٠ مم) منخل رقم ٥٠

١٥٠ ميكرون (١٥,٠ مم) منخل رقم ١٠٠

٧٥ ميكرون (٧٥,٠ مم) منخل رقم ٢٠٠

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

أمثلة على الأرقام والنسبة للمناخل الصغيرة

مثلاً بالنسبة لمنخل ٣٠٠ ميكرون (رقم ٥٠)

المتوسط للـ ٥٠٠ جرام = ١٣,٥٢%

الانحراف داخل المختبر $s = 0.42\%$

حد التكرار $d_{2s} = 1.17\%$

لو عملت اختبارين:

اختبار ١ : ١٣,٢%

اختبار ٢ : ١٣,٨%

فرقهم = ٠,٦%

هل الفرق مقبول؟

نقارن ٠,٦% مع ١.١٧% d_{2s}

بما أن ٠,٦ > ١,١٧ فالفارق مقبول

خلاصه

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

الانحراف المعياري s_1 يعبر عن تكرار الاختبار داخل نفس المختبر

D_{2s} يعبر عن الفرق المقبول بين اختبارين متتاليين داخل نفس المختبر أو بين مختبرين

النسبة المئوية توضح كم نسبة المادة التي تمر من منخل معين

كل ما صغّر حجم المنخل تقل النسبة المتوقعة للمواد المارة

الفرق بين نتائج الاختبارين لازم يكون أقل من d_{2s} عشان يكون مقبول