

بسم الله الرحمن الرحيم

اللهم علّمنا ما ينفعنا، وانفعنا بما علّمتنا، وزدنا علماً، واجعل هذا العمل خالصاً لوجهك الكريم، وسبباً في نفع عبادك، وأجرًا لنا ولوالدينا ولكل من ساهم فيه.

مقدمة

هذا العمل هو ترجمة وشرح تفصيلي لكل بند من بنود المواصفة القياسية الأمريكية **ASTM D5444 - 24** ، الخاصة بطريقة التحليل الحجمي الميكانيكي للركام المستخرج من الخلطات الأسفلتية باستخدام المناخل.

تمت ترجمة المواصفة كاملة بنّاءً بنّاءً، مع إضافة الشرح المبسط لكل جزء، وبيان الهدف منه وأمثلة عملية توضح كيفية التطبيق في العمل، وذلك لتسهيل الفهم على المهندسين والفنيين والباحثين في مجال هندسة الطرق والخلطات الأسفلتية.

محتوى الملف

يتضمن هذا الملف:

النطاق. (Scope)

المستندات المرجعية. (Referenced Documents)

الأهمية والاستخدام. (Significance and Use)

الأجهزة. (Apparatus)

العينة. (Sample)

الإجراءات. (Procedure)

الحسابات. (Calculations)

الدقة والانحياز. (Precision and Bias)

خاتمة

نسأل الله أن يكون هذا العمل نافعا لكل من يقرأه ويطبقه، وأن يجعله سبباً في نشر العلم والمعرفة، وأن يتقبله منا خالصاً لوجهه الكريم.

اللهم اجعل هذا العلم شاهداً لنا لا علينا، واغفر لنا ولوالدينا ولجميع المسلمين، ووفقنا جميعاً لما تحب وترضى.

أخوك في الله

محمد القصبي

Standard Test Method for Mechanical Size Analysis of Extracted Aggregate¹

1. Scope

١. النطاق

1.1 This test method covers a procedure for determination of the particle size distribution of fine and coarse aggregates extracted from asphalt mixtures using sieves with square openings.

١.١ الترجمة:

هذه الطريقة بتوضح خطوات تحديد توزيع حجم الحبيبات التدرج الحجمي للركام الناعم والركام الخشن الي بنستخرجه من الخلطات الأسفلتية، وده بيتم باستخدام مناخل فتحاتها مربعة.

١.١ الشرح:

البند ده بيقولنا إن الهدف من الاختبار إننا نعرف الركام الي جوه الخلطة الأسفلتية حجمه متوزع إزاي، يعني فيه قد إيه ناعم وقد إيه خشن. الطريقة إننا بنفصل الركام من العينة الأسفلتية و نهزها على مجموعة مناخل فتحاتها مربعة الي هي المناخل العادية الي بنستخدمها في المعمل. النتيجة بتدينا التوزيع الحجمي الي هو جدول أو رسم بيبيّن كل حجم ركام نسبته قد إيه.

طيب يعني إيه التدرج الحجمي؟

التدرج الحجمي هو توزيع أحجام حبيبات الركام سواء ناعم أو خشن داخل الخلطة يعني بنشوف كل حجم من الركام نسبته قد إيه من الوزن الكلي.

١.١ الهدف:

الهدف إننا نتأكد إن الركام الي جوه الخلطة الأسفلتية مطابق للمواصفات المطلوبة.

ليه؟

لأن توزيع الأحجام بيأثر على قوة الخلطة الأسفلتية مرونتها ونسبة الفراغات فيها يعني لو التوزيع مش مضبوط ممكن الخلطة يحصل فيها مشاكل بسرعة أو تبقى مليانة فراغات.

١.١ مثال عملي:

جبت عينة أسفلت وزنها ١٠٠٠ جم.

استخرجت الركام منها بعد إذابة المادة الأسفلتية الي هي البيتومين

وزنت الركام وحطيته على المناخل:

مر على منخل فتحة ١٩ مم و طلع فوقه ٢٠٠ جم.

مر على منخل ٩,٥ مم و طلع فوقه ٣٠٠ جم.

مر على منخل ٤,٧٥ مم و طلع فوقه ٢٥٠ جم.

الباقى ناعم تحت ٤,٧٥ مم و ٢٥٠ جم.

طريقة حساب كل نسبة

نسبة كل جزء = (وزن الجزء المحجوز ÷ الوزن الكلي) × ١٠٠

مثال: نسبة الركام الي فوق منخل ١٩ مم = (٢٠٠ ÷ ١٠٠٠) × ١٠٠ = ٢٠%

نعمل كده لكل المناخل ونرسم منحنى التدرج الحجمي.

1.2 The values stated in SI units are to be regarded as standard. No other units of measurement are included in this standard.

الترجمة (١,٢):

القيم المذكورة في هذه المواصفة كلها بوحدة النظام الدولي (SI)، ومفيش أي وحدات قياس ثانية مستخدمة في المواصفة.

الشرح (١,٢):

البند ١,٢ بيأكد إن كل الأرقام اللي هنستخدمها في المواصفة دي هتبقى بالنظام الدولي للوحدات. يعني مثلاً:

الوزن يتكتب بالكيلوجرام أو الجرام.
الطول بالمتر أو الميلي متر.
القوة بالنيوتن.

ممنوع نستخدم أي وحدات ثانية زي البوصة أو الرطل أو الطن ده ببسمل الفهم ويمنع أي لخبطة بين أنظمة القياس المختلفة.

الهدف (١,٢):

إن المواصفة تبقى موحدة على مستوى العالم يعني أي حد يطبقها في أي مكان هيفهمها بنفس الشكل لأن الوحدات كلها من النظام الدولي.

المثال (١,٢):

لو عايز أحسب الكثافة:

الوزن = ٢٥٠٠ جم.

الحجم = ١٠٠٠ سم^٣.

الحساب:

الكثافة = الوزن ÷ الحجم = ٢٥٠٠ ÷ ١٠٠٠ = ٢,٥ جم/سم^٣.

لكن لو كتبت الوزن بالرطل أو الحجم بالبوصة المكعبة كده مخالف للبند ١,٢.

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, health, and environmental practices and determine the applicability of regulatory limitations prior to use.

الترجمة (١,٣):

هذه المواصفة مش هدفها تغطي كل مسائل السلامة، لو فيه أي مخاطر مرتبطة باستخدامها. المسؤولية على الشخص اللي هيسخدم المواصفة إنه يحدد الممارسات المناسبة للسلامة والصحة وحماية البيئة، ويتأكد من تطبيق أي قوانين أو قيود قبل الاستخدام.

الشرح (١,٣):

البند ١,٣ بيقول إن المواصفة دي مش بتأخذ بالاعتبار كل المخاطر اللي ممكن تحصل أثناء تطبيقها.

يعني لو في أي اختبارات أو استخدام للركام أو الخلطات ممكن يكون فيها خطر على الشخص أو البيئة المواصفة مش هتغطيه بالكامل. المسؤولية كلها على الشخص اللي هيطبق الاختبار يعني أثناء الشغل لازم يلبس أدوات السلامة زي قفازات و نظارة وكمامة لو في غبار

علشان ياخذ احتياطات للصحة وبيئة العمل. يتأكد إن أي قوانين أو لوائح محلية متطبقة قبل ما يبدأ الاختبار.

الهدف (١,٣):

الهدف من البند ١,٣ هو تذكير المستخدمين إن السلامة على عاتقهم، والمواصفة مش بتحل محل قواعد السلامة أو القوانين.

يعني علشان ما يحصلش أي حوادث أو مشاكل أثناء العمل.

الهدف (١,٤):

الهدف من البند ١,٤ هو تأكيد موثوقية المواصفة وإنها مش بس توصية محلية، لكن مستندة على قواعد عالمية تجعلها مقبولة لأي بلد أو جهة تستخدمها.

المثال (١,٤):

لو شركة في أي دولة عايزة تعمل اختبار تدرج حجمي للركام ممكن تستخدم المواصفة دي بثقة لأنها مطابقة للمعايير الدولية. أي نتائج هتطلع من الاختبارات هتكون مقبولة في أي جهة دولية. ما فيش تضارب بين القوانين المحلية والمواصفة لأن المبادئ العالمية معمولة علشان تحمي المستخدم والدولة من أي مشاكل.

المثال (١,٣):

لو هتعمل اختبار تدرج للركام: ممكن يكون في غبار ناعم في العينة يبقى لازم تبس كمامة وقفازات ونظارة. لو بتمسك عينة أسفلت ساخنة لازم تحذر من الحرارة وتستخدم أدوات مقاومة للحرارة. لازم تتأكد من قوانين بيئة العمل المحلية مثلاً لو فيه قيود على التخلص من النفايات ما ترميش الركام أو المواد الكيميائية بدون ترخيص. ده كله مسؤوليتك كمستخدم للمواصفة مش مسؤولية المواصفة نفسها.

1.4 This international standard was developed in accordance with internationally recognized principles on standard-ization established in the Decision on Principles for the Development of International Standards, Guides and Recommendations issued by the World Trade Organization Technical Barriers to Trade (TBT) Committee.

الترجمة (١,٤):

تم تطوير هذه المواصفة الدولية وفقاً للمبادئ المعترف بها دولياً في مجال وضع المواصفات، والتي تم تحديدها في قرار مبادئ تطوير المواصفات الدولية والدلائل والتوصيات الصادر عن لجنة العقبات التقنية للتجارة في منظمة التجارة العالمية (TBT).

2. Referenced Documents

٢.المستندات المرجعية

2.1 ASTM Standards:²

C670 Practice for Preparing Precision and Bias Statements for Test Methods for Construction Materials

D2172/D2172M Test Methods for Quantitative Extraction of Asphalt Binder from Asphalt Mixtures

D3666 Specification for Minimum Requirements for Agencies Testing and Inspecting Road and Paving Materials D6307 Test Method for Asphalt Content of Asphalt Mixture

by Ignition Method

D8159 Test Method for Automated Extraction of Asphalt Binder from Asphalt Mixtures

E11 Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves

2.2 AASHTO Standard:³

AASHTO Test Method T 30 Mechanical Analysis of Extracted Aggregate

الشرح (١,٤):

البند ١,٤ يقول إن المواصفة دي مش حاجة محلية أو عشوائية لكنها تم تطويرها حسب مواصفات عالمية يعني هي ماشية على نفس المبادئ اللي معترف بيها عالمياً علشان المواصفات تكون موحدة ومتوافقة بين الدول. المبادئ دي حددتها لجنة العقبات التقنية للتجارة في منظمة التجارة العالمية ودي لجنة بتشوف إن أي مواصفة دولية تكون عادلة لكل الدول. ما تمنعش التجارة بين الدول. تكون واضحة وقابلة للتطبيق على نطاق واسع باختصار: المواصفة دي معترف بها دولياً واتبعت خطوات رسمية جداً في وضعها.

الهدف من بند ٢,١ هو:

تحديد المستندات والمواصفات التي اعتمدت عليها هذه المواصفة.

توضيح مصادر المعلومات التي ممكن المستخدم يحتاج يرجع لها أثناء الاختبارات.

المثال (٢,١):

لو هتطبق اختبار التدرج الحجمي للركام المستخرج من الأسفلت:

١. هتستخدم المناخل حسب E11.

٢. لو عايز تعرف محتوى الأسفلت تستخدم D6307 أو D2172.

٣. لو عايز تحسب دقة الاختبارات ترجع لـ C670.

٤. لو عايز تعمل تحليل ميكانيكي للركام المستخرج ترجع لـ AASHTO T30.
ده معناه إن كل خطوة في الاختبار ليها مرجع رسمي وده بيخلي النتائج صحيحة ومعترف بيها.

٢,١ مواصفات ASTM:

C670: طريقة إعداد بيانات الدقة والانحياز لطرق الاختبار للمواد الإنشائية.

D2172 / D2172M: طرق اختبار لاستخراج كمية المادة الأسفلتية من الخلطات الأسفلتية.

D3666: المواصفة الخاصة بالحد الأدنى لمتطلبات الجهات المسؤولة عن اختبار وفحص مواد الطرق والأرصفة.

D6307: طريقة اختبار محتوى الأسفلت في الخلطة الأسفلتية عن طريق الاحتراق (طريقة الإشعال).

D8159: طريقة اختبار لاستخراج المادة الأسفلتية تلقائيًا من الخلطات الأسفلتية.

E11: المواصفة الخاصة بقماش المناخل السلكية والمناخل المستخدمة للاختبارات.

٢,٢ مواصفات AASHTO:

AASHTO T 30: طريقة اختبار تحليل ميكانيكي للركام المستخرج.

3. Significance and Use

٣. الأهمية والاستخدام

3.1 This test method is used to determine the grading of aggregates extracted from asphalt mixtures. The results are used to determine compliance of the particle size distribution with applicable specifications requirements, and to provide necessary data for control of the production of various aggregates to be used in asphalt mixtures.

الترجمة (٣,١):

طريقة الاختبار دي بتستخدم لتحديد توزيع أحجام الركام المستخرج من الخلطات الأسفلتية. النتائج دي بتستخدم للتأكد من مطابقة توزيع حجم الحبيبات للمواصفات المطلوبة وكمان لتوفير البيانات اللازمة للتحكم في إنتاج أنواع الركام المختلفة المستخدمة في الخلطات الأسفلتية.

الشرح (٢,١):

البند ٢,١ بيقلنا إن في مواصفة ASTM دي، فيه مستندات تانية إحنا ممكن نحتاجها أو المرجعية الأساسية ليها.

يعني لو هنتطبق اختبار التدرج الحجمي أو استخراج الركام من الأسفلت، لازم نعرف إن فيه:

طرق رسمية لإعداد الدقة والانحياز (C670).

طرق لاستخراج المادة الأسفلتية من العينة الي هي البيتومين طبقا للمواصفات دي (D2172, D8159). طريقة احتساب محتوى الأسفلت بالاحتراق (D6307).

مواصفات المناخل نفسها (E11).
كمات فيه مواصفة AASHTO T30 للتحليل الميكانيكي للركام.

ده كله معناه إن الاختبارات مش حاجة عشوائية فيه مواصفات رسمية مرجعية لازم نلتزم بيها.

الشرح (٣,١):

البند ٣,١ يقول إن الغرض من الاختبار هو معرفة تدرج حجمي الركام بعد ما نستخرجه من الخلطة الأسفلتية علشان نشوف الركام كله متوزع إزاي يعني قد إيه ناعم وقد إيه خشن وهل التوزيع ده مطابق للمواصفة ولا لأ.

النتائج مش بس للمعمل، لكن كمان بتفيد المصانع أو الكسارة اللي بتنتج الركام إنهم يضبطوا إنتاج الركام قبل ما يدخل في الخلطات.

لو التدرج صح الخلطة هتكون متماسكة وقوية.

لو التدرج غلط الخلطة هتبقى فيها فراغات أو ضعيفة.

يعني باختصار الاختبار ده زي البوصلة اللي بتورينا هل الركام كويس ولا محتاج تعديل قبل الاستخدام.

الهدف من بند ٣,١ هو:

التحقق من مطابقة الركام للمواصفات من حيث توزيع الأحجام.

توفير بيانات تساعد في ضبط إنتاج الركام وتحسين جودة الخلطات الأسفلتية.

المثال (٣,١):

لو مصنع أسفلت عنده الركام التالي بعد الاستخراج:

فوق منخل ١٩ مم → ٢٠٠ جم

فوق منخل ٩,٥ مم → ٣٠٠ جم

فوق منخل ٤,٧٥ مم → ٢٥٠ جم

تحت منخل ٤,٧٥ مم → ٢٥٠ جم

نحسب النسب:

$$١٩ \text{ مم} = ١٠٠ \times (١٠٠٠ \div ٢٠٠) \% = ٢٠\%$$

$$٩,٥ \text{ مم} = ٣٠\%$$

$$٤,٧٥ \text{ مم} = ٢٥\%$$

$$\text{أقل من } ٤,٧٥ \text{ مم} = ٢٥\%$$

لو المواصفة بتقول إن التدرج المقبول:

$$١٩ \text{ مم} \rightarrow ١٥-٢٥\%$$

$$٩,٥ \text{ مم} \rightarrow ٢٥-٣٥\%$$

$$٤,٧٥ \text{ مم} \rightarrow ٢٠-٣٠\%$$

$$\text{أقل من } ٤,٧٥ \text{ مم} \rightarrow ٢٠-٣٠\%$$

يبقى العينة مطابقة للمواصفة وده معناه إن الإنتاج مضبوط والخلطة هتكون متماسكة.

NOTE 1—The quality of the results produced by this standard are dependent on the competence of the personnel performing the procedure and the capability, calibration, and maintenance of the equipment used. Agencies that meet the criteria of Specification D3666 are generally considered capable of competent and objective testing, sampling, inspection, etc. Users of this standard are cautioned that compliance with Specification D3666 alone does not completely ensure reliable results. Reliable results depend on many factors; following the suggestions of Specification D3666 or some similar acceptable guideline provides a means of evaluating and controlling some of those factors.

٣,٢ - ملاحظة حول جودة النتائج

الترجمة (٣,٢):

جودة النتائج الناتجة من هذه المواصفة تعتمد على كفاءة الأفراد التي يطبقوا الاختبار وكمان على قدرة الجهاز المستخدم وصيانتته ومعايرته.

الجهات التي بتطبق شروط المواصفة D3666 تعتبر عادةً قادرة على إجراء اختبارات وعينات وفحص بشكل كفاء وموضوعي.

لكن مستخدمي هذه المواصفة يجب أن يكونوا حذرين، لأن الالتزام بمواصفة D3666 وحدها لا يضمن الحصول على نتائج موثوقة تمامًا.

النتائج الموثوقة تعتمد على عوامل كثيرة واتباع توصيات مواصفة D3666 أو أي دليل مقبول مشابه يوفر وسيلة لتقييم وضبط بعض هذه العوامل.

الشرح (٣,٢):

البند ٣,٢ يحذرننا من حاجة مهمة جدًا هي اني

جودة النتائج مش بس بالمواصفة نفسها ده كمان بيعتمد على حاجات تانية مهمة زي :- مهارة وخبرة الشخص الي بيعمل الاختبار. حالة الجهاز هل معاير كويس؟ صيانتته منتظمة؟ استخدام الأدوات بطريقة صحيحة. الجهات الي مطابقة لمواصفة D3666 غالبًا بتقدر تعمل اختبارات وفحص بشكل كويس بس ده مش ضمان كامل إن كل النتائج هتكون دقيقة. يعني باختصار النتائج الموثوقة محتاجة شخص شاطر ومتمرس كمان أجهزة مضبوطة ومعايرة كويس وبعدين اتباع إرشادات واضحة زي D3666 أو دليل مشابه.

الهدف من بند ٣,٢ هو:

اننا نعرف المستخدمين إن جودة النتائج مش متوقفة على المواصفة بس لازم مهارة وتجهيزات كويسة. تشجيعهم على اتباع إرشادات معروفة لضمان تقييم وضبط العوامل الي ممكن تأثر على النتائج.

المثال (٣,٢):

لو عندنا معمل بيعمل اختبار تدرج الفنى الي هيعمل الاختبار جديد وما عندوش لسه خبرة ف ممكن يطلع نتايج اختبار الركام غلط على بسبب قلة الخبرة وطريقة الهز . او المناخل قديمة أو مش متعايرة ممكن تؤدي الى نتايج مش مضبوطة ف لو اتبعنا نصائح D3666: عملنا معايرة للمناخل. علمنا الفنى على الطريقة الصح. سجلنا كل خطوات الاختبار.

يبقى عندنا فرصة أكبر إن النتائج تكون دقيقة وموثوقة

١. الأجهزة

4.1 Balances, or scales, 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.

الترجمة (٤,١):

موازين أو أجهزة وزن تكون قابلة للقراءة حتى ٠,١ جم ودقتها ٠,١ جم أو ٠,١ % من الحمل الاختباري، أيهما أكبر عند أي نقطة ضمن نطاق الاستخدام.

الشرح (٤,١):

البند ٤,١ يقول إننا محتاجين ميزان دقيق جداً للاختبار عشان قياس وزن الركام يكون مضبوط يقرأ حتى ٠,١ جم.

كمان دقته تكون ٠,١ جم أو ٠,١ % من وزن العينة والي منهم أكبر هو الي نستخدمه.
ده مهم جداً لأن أي فرق صغير في الوزن هياثر على حساب التدرج.

الهدف (٤,١):

الهدف هو ضمان دقة قياس الوزن وبالتالي ضمان صحة حساب نسبة الركام في كل حجم.

المثال (٤,١):

لو عندنا عينة ركام وزنها:

مثال ١ - على عينة وزنها كبير:

وزن العينة = ١٠٠٠ جم

نحسب ٠,١ % ازي كالاتي

٠,١ % من الوزن = $١٠٠٠ \times ٠,٠٠١ = ١$ جم

بعدين نقارن بين ٠,١ جم و ١ جم هيكون الاكبر = ١ جم

يبقى الميزان لازم دقته على الأقل ١ جم.

مثال ٢ - على عينة وزنها صغير:

وزن العينة = ٥٠ جم

نحسب ٠,١ % ازي كالاتي

٠,١ % من الوزن = $٥٠ \times ٠,٠٠١ = ٠,٠٥$ جم

بعدين نقارن بين ٠,١ جم و ٠,٠٥ جم هيكون الاكبر = ٠,١ جم

يبقى الميزان لازم دقته على الأقل ٠,١ جم.

النتيجة ان الميزان لازم يكون دقيق بما يتناسب مع حجم العينة لان

العينات الكبيرة تكون دقة الميزان أكبر.

والعينات الصغيرة وتكون الدقة الميزان أقل.

4.2 Sieves, with square openings, mounted on substantial frames constructed in a manner that will prevent the loss of materials during sieving. Suitable sieve sizes shall be selected to furnish the information required by the specifications covering the material to be tested. The woven wire cloth sieves shall conform to the requirements of Specification E11.

الترجمة (٤,٢):

مناخل بفتحات مربعة مركبة على إطارات قوية مصممة بطريقة تمنع فقدان المواد أثناء الهز .
يجب اختيار أحجام المناخل المناسبة لتوفير المعلومات المطلوبة حسب المواصفات الخاصة بالمادة المراد اختبارها.
ويجب أن تكون المناخل المصنوعة من القماش السلبي ملتزمة بمتطلبات المواصفة E11.

الشرح (٤,٢):

البند ٤,٢ يشرح لنا المناخل التي هنستخدمها في اختبار تدرج الركام:

المناخل لازم فتحاتها مربعة مش مستطيلة أو أي شكل ثاني.

الإطار لازم يكون قوي ومتين، عشان لما نهز العينة ما يقعش ركام أو يتساقط ونضيع جزء من العينة.

نختار حجم المناخل حسب الحاجة يعني لو العينة فيها ركام كبير وخشن يبقى نستخدم مناخل كبيرة ولو عينة رمل ممكن نستخدم مناخل صغيرة.

المناخل المصنوعة من القماش السلبي لازم تلتزم بالمواصفة **E11** التي بتحدد جودة السلك وحجم الفتحات.

المثال (٤,٢):

لو عندنا عينة ركام أسفلت وزنه ١٠٠٠ جم ونريد معرفة التدرج:-

١. نركب المناخل على بعض على إطارات قوية، مثلاً:

منخل ١٩ مم

منخل ٩,٥ مم

منخل ٤,٧٥ مم

منخل ٢,٣٦ مم
وهكذا باقي المناخل

٢. نضع العينة في أعلى منخل ونبدأ الهز .

٣. كل جزء من الركام بيوقف فوق المنخل المناسب بدون فقد أي حبيبة علشان النتائج تكون مضبوطة.

المناخل المصنوعة من القماش السلبي تضمن إن الحبيبات الصغيرة تمر بشكل صحيح وما تلتصق أو تتعلق في السلك.

في النهاية النتيجة ان كل وزن فوق كل منخل هيكون محسوب بدقة و هانحصل على تدرج مضبوط.

الهدف من بند ٤,٢ هو:

١. ضمان دقة وموثوقية الهز .

٢. منع فقدان أي جزء من العينة أثناء الاختبار.

٣. اختيار المناخل المناسبة حسب حجم الركام لضمان الحصول على تدرج صحيح.

1.3 *Mechanical Sieve Shaker*—If used, it shall impart a vertical, or lateral and vertical, motion to the sieve, causing the particles thereon to bounce and 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 6.8 is met in a reasonable time period.

الترجمة (٤,٣):

جهاز هز المناخل الميكانيكي إذا تم استخدامه يجب أن يعطي حركة رأسية أو حركة رأسية وأفقية في نفس الوقت للمناخل بحيث تجعل الحبيبات ترتد وتدور، وتتعرض لسطح المنخل من زوايا مختلفة. ويجب أن تكون حركة الهز كافية بحيث يتم تحقيق معيار كفاية الهز الموضح في البند ٦,٨ خلال فترة زمنية معقولة.

الشرح (٤,٣):

البند ٤,٣ يشرح لنا وظيفة جهاز الهز الميكانيكي:

لو استخدمنا جهاز ميكانيكي بدل الهز اليدوي الجهاز لازم يحرك المنخل رأسياً يعني فوق وتحت أو رأسياً وأفقياً مع بعض الهدف من الحركة دي ان الحبيبات تتقلب وتدور على سطح المنخل تسهل إن كل حبة تمر من الفتحات المناسبة. الحركة لازم تكون كافية عشان نحقق معيار كفاية الهز الموجود في البند ٦,٨ يعني كل الحبيبات تنزل في المناخل المناسبة في وقت معقول، وما يبقاش في حبيبات معلقة أو محتاجة وقت طويلة للهز.

الهدف من بند ٤,٣ هو:

ضمان هز دقيقة وموحدة لكل الحبيبات.

تقليل الجهد اليدوي والزمن المطلوب للهز اليدوي.

التأكد أن نتائج التدرج تكون صحيحة في فترة زمنية معقولة.

المثال (٤,٣):

لو عندنا عينة ركام ١٠٠٠ جم، ونستخدم جهاز الهز الميكانيكي:

نحط المناخل بترتيب من الأكبر الي الأصغر على الإطار في الجهاز.
نحدد الحركة: رأسية + أفقية لو الجهاز مزود بذلك بعد دقائق كل الحبيبات الكبيرة توقف على المنخل المناسب الصغيرة تمر للمنخل الأصغر نلاحظ بعد ذلك أن كل جزء من الركام استقر في مكانه بدون أي حبيبات معلقة وبكدة نكون حققنا معيار كفاية الهز.
و لو استخدمنا هز يدوي ممكن نحتاج وقت أطول ومجهود أكبر وبعض الحبيبات الصغيرة ممكن تعلق على المنخل.

1.4 Oven, of appropriate size, capable of maintaining a uniform temperature of $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$.

الترجمة (٤,٤):

فرن بحجم مناسب، قادر على الحفاظ على درجة حرارة موحدة 110 ± 5 درجة مئوية.

الشرح (٤,٤):

البند ٤,٤ يقول إننا محتاجين فرن لاختبار الركام أو الخلطات حجم الفرن لازم يكون مناسب للعينة اللي هنجففها أو نعمل عليها الاختبار.
الفرن لازم يحافظ على درجة حرارة ثابتة حوالي 110 ± 5 درجة مئوية، عشان عملية التجفيف أو أي تحضير للعينة يكون موحد.
ده مهم جداً لأن درجة الحرارة الثابتة تضمن إن الوزن اللي هنقيسه بعد التجفيف يبقى دقيق، ونتجنب أي اختلاف بسبب الرطوبة المتبقية أو فقدان مادة ثانية.

الهدف من بند ٤,٤ هو:

ضمان تجفيف العينة بشكل موحد قبل الاختبار.
منع أي خطأ في الوزن بسبب بقايا رطوبة أو حرارة
غير مستقرة.
الحفاظ على دقة وموثوقية النتائج أثناء حساب
التدرج الحجمي.

المثال (٤,٤):

لو عندنا عينة ركام وزنها قبل التجفيف = ١٠٢٠ جم،
وبعد وضعها في الفرن عند ١١٠ درجة مئوية لمدة
محددة:

نلاحظ أن وزنها بعد التجفيف = ١٠٠٠ جم
الفرق ٢٠ جم كان ماء ورطوبة.

لو الفرن ما كانش محافظ على درجة حرارة ثابتة
ممکن بعض الرطوبة تبقى موجودة أو الركام يتحرق
الوزن بعد التجفيف يكون غير دقيق التدرج الحجمي
يتحسب غلط.

استخدام فرن مضبوط على $110 \pm 5^\circ \text{C}$ يضمن أن
الوزن النهائي يعكس الوزن الحقيقي للركام بعد
إزالة الرطوبة.

1.5 Container—A pan or vessel of a size sufficient to contain the sample covered with water and to permit vigorous agitation without loss of any of the sample or water.

الترجمة (٤,٥):

وعاء - صينية أو حوض بحجم كافي ليحتوي العينة
ويغطيها بالماء ويسمح بالتحريك القوي دون
فقدان أي جزء من العينة أو الماء.

الشرح (٤,٥):

البند ٤,٥ يشرح لنا نوع الوعاء اللي هنستخدمه في
التحضير أو غسل العينة:
لازم يكون كبير بما فيه الكفاية بحيث العينة كلها
تغطيها المياه أثناء التحريك.
لازم يسمح بالتحريك القوي أو الفك، بحيث
الحبيبات الصغيرة والكبيرة تتحرك بالكامل.
و لازم يمنع فقد أي جزء من العينة أو تسرب الماء
أثناء الغسيل .
الهدف من الوعاء ده هو ضمان أن كل الركام
يتعرض للغسيل أو التجهيز بشكل متساو ومن غير
ما نضيع أي كمية.

الهدف من بند ٤,٥ هو:

الحفاظ على سلامة العينة كاملة أثناء التحضير.
ضمان أن كل الحبيبات تتعرض للغسيل المطلوب.
منع أي فقد للمواد أو تغييرات في الوزن، للحفاظ
على دقة نتائج التدرج الحجمي.

المثال (٤,٥):

لو عندنا عينة ركام وزنها ١٠٠٠ جم، وعايزين نغطيها
بالمياه ونحركها:
نختار وعاء كبير بحيث يكون ارتفاع الماء أعلى من
الركام كله.
نضيف الماء ونحرك العينة بقوة لتحريك كل
الحبيبات.

إذا الوعاء صغير أو ضيق ممكن بعض الحبيبات
تخرج خارج الوعاء و تنزل في الحوض كدة الوزن اللي
هيتحسب بعد ذلك يكون أقل من الوزن الفعلي و
التدرج هيطلع مش مضبوط
يبقى الأفضل استخدام وعاء مناسب يسمح
بتحريك العينة بالكامل بدون فقد أي جزء علشان
النتائج تكون دقيقة.

5. Sample

ه - العينة

5.1 The sample shall consist of the entire sample of aggregate from Test Method **D2172/D2172M** or Test Method **D6307**.

الترجمة (ه, ١):

يجب أن تتكون العينة من الكمية الكاملة للركام المستخرجة حسب طريقة الاختبار **D2172/D2172M** أو طريقة الاختبار **D6307**.

الشرح (ه, ١):

البند ه, ١ يقول إننا لما نختبر تدرج الركام لازم نستخدم كل الركام اللي استخرجناه من الاختبار

يعني ما نأخذش جزء صغير ونحسب عليه لازم العينة كاملة.

يعني لو استخدمنا طريقة المواصفة **D2172/D2172M** لازم نأخذ كل الركام اللي خرج من عينة الاستخلاص.

و لو استخدمنا طريقة **D6307** نفس الكلام كل الركام اللي خرج بعد عملية الاحتراق. لان ده مهم جدًا عشان التدرج اللي هيتحسب يعكس الواقع الفعلي للركام في الخلطة.

الهدف من بند ه, ١ هو:

ضمان تمثيل العينة بالكامل لكل الركام الموجود في الخلطة.

منع أي خطأ ناتج عن أخذ جزء صغير فقط من العينة.

الحصول على تدرج دقيق وموثوق.

المثال (ه, ١):

لو عندنا خلطة أسفلت وتم استخراج الركام بالطريقة **D2172**:

وزن الركام الكلي بعد الاستخلاص = ١٠٠٠ جم

نأخذ كل ال ١٠٠٠ جم كعينة للتحليل على المناخل

لو أخذنا بس ٥٠٠ جم → التدرج اللي هيتحسب ممكن يكون غير مطابق للحقيقة، لأن النصف الثاني من الركام ممكن يكون أحجانه مختلفة

يعنى استخدام العينة الكاملة يضمن أن كل القياسات تمثل الركام الحقيقي في الخلطة، وبالتالي النتائج دقيقة.

5.1.1 Aggregate extracted by the ignition method in Test Method **D6307** shall not be used for gradation analysis if the correction factor obtained in Test Method **D6307** is greater than 1.0 (see **Note 2**).

الترجمة (ه, ١, ١):

الركام المستخرج بطريقة الاحتراق في طريقة الاختبار **D6307** لا يجب استخدامه لتحليل التدرج الحجمي إذا كان معامل التصحيح الناتج في طريقة **D6307** أكبر من ١,٠ (انظر الملاحظة ٢).

5.1.2 If aggregate is extracted by Test Method D8159, proceed to 6.5.

الترجمة (٥,١,٢):

إذا تم استخراج الركام بطريقة الاختبار D8159 يتم الانتقال مباشرة إلى البند ٦,٥.

الشرح (٥,١,٢):

البند ٥,١,٢ يقول ببساطة:
لو استخدمنا طريقة الاستخراج الآلي للمادة الأسفلتية (D8159)، مش محتاجين أي خطوات إضافية في بند ٥. نقدر نكمل مباشرة لبند ٦,٥ اللي بيشرح خطوات التحليل أو الهز. يعني الطريقة دي تختصر الخطوات التحضيرية لأن العينة جاهزة للتحليل بعد الاستخراج الآلي.

الهدف من بند ٥,١,٢ هو:

ضمان دقة التدرج الحجمي وعدم الاعتماد على عينة غير ممثلة.

منع حدوث أخطاء ناتجة عن اختلاف الوزن بعد عملية الاحتراق.

الهدف من بند ٥,١,٢ هو:

توجيه المستخدم مباشرة للخطوات التالية بعد استخدام طريقة D8159. توفير الوقت وتجنب تكرار خطوات غير ضرورية.

المثال (٥,١,١):

لو طبقنا طريقة المواصفة (D6307) على عينة ركام:

و كان وزن الركام قبل الاختبار = ١٠٠٠ جم

وزن الركام بعد الاحتراق = ٩٥٠ جم

معامل التصحيح = الوزن الأصلي ÷ الوزن بعد الاحتراق

$$= 1.053 = 950 \div 1000$$

و بما أن ١,٠٥٣ أكبر ١,٠ يبقى مش هينفع نستخدم الركام ده لتحليل التدرج الحجمي لأنه الوزن غير ممثل للواقع وأي حساب للتدرج الحجمي هيتأثر ويدينا نتيجة خاطئة.

المثال (٥,١,٢):

لو عندنا عينة ركام مستخرج بطريقة D8159:

بعد الاستخراج الآلي، العينة جاهزة للتحليل.

بدل ما نعمل أي تجهيز إضافي في بند (٥ نروح مباشرة لبند ٦,٥ ونبدأ الهز والتحليل على المناخل.

5.2 The size of the test sample shall be governed by the nominal maximum aggregate size and shall conform to the mass requirements shown in Table 1.

NOTE 2—The temperatures used during the ignition method of asphalt content determination can cause temperature-related deterioration, such as calcination of some carbonate minerals, and quartz phase transitions.⁴ These reactions can result in particle breakdown, which will yield gradation results that are finer than the actual material that was used in the mixture.

الترجمة (٥,٢):

حجم العينة التحليلية يجب أن يتم تحديده حسب الحجم الاسمي الأقصى للركام، ويجب أن يتوافق مع متطلبات الوزن الموضحة في الجدول ١.

الشرح (٥,٢):

البند ٥,٢ يقول إن حجم العينة التي نعمل عليها الاختبار لازم يكون مناسب لحجم الركام الأكبر في العينة لو العينة فيها حبيبات كبيرة يبقى هحتاج عينة أكبر عشان تكون ممثلة للركام كله.

الجدول ١ في المواصفة بيحدد الوزن المطلوب لكل حجم من الأحجام الاسمية للركام، عشان نضمن العينة كبيرة كفاية تمثل كل الأحجام. و بكدة نقدر نعمل التدرج بدقة على كل المناخل بدون فقد الحبيبات الصغيرة أو الكبيرة.

الهدف من بند ٥,٢ هو:

ضمان أن العينة تمثل الركام بالكامل من حيث الأحجام. منع أي خطأ في حساب التدرج الحجمي بسبب عينة صغيرة أو غير كافية. الحصول على نتائج دقيقة وموثوقة للتدرج.

المثال (٥,٢):

لو حجم الركام الأقصى في العينة = ١٩ مم: الجدول ١ يقول إن حجم العينة التحليلية المطلوب = ٢٠٠٠ جم
إدّا نأخذ ٢٠٠٠ جم من الركام المستخرج ونستخدمه للتحليل على المناخل.

لو العينة كانت أصغر من ٢٠٠٠ جم كدة العينة مش هتكون ممثلة للواقع وبالتالي هتكون النتائج غير صحيحة

الترجمة: ملاحظة ٢

الدرجات الحرارية المستخدمة أثناء طريقة الاحتراق لتحديد محتوى الأسفلت يمكن أن تسبب تدهورًا مرتبطًا بالحرارة، مثل تحليل بعض المعادن الكربوناتيّة أو تغيرات في مرحلة الكوارتز. هذه التفاعلات قد تؤدي إلى انكسار الحبيبات، مما يعطي نتائج تدرج حجمي أكثر نعومة من الركام الفعلي المستخدم في الخلطة.

الشرح: ملاحظة ٢

الملاحظة دي بتوضح لنا سبب المعامل الي أكبر من ١,٠ في بند ٥,١,٠:

لما نستخدم طريقة الاحتراق (D6307) الحرارة العالية ممكن تأثر على بعض معادن الركام.

بعض الحبيبات ممكن تنكسر أو تتفتت بسبب الحرارة العالية.

هتكون النتيجة عند هز العينة بعد الاحتراق الحبيبات الصغيرة هتكون أكثر من الطبيعي والتدرج الحجمي يطلع أنعم من الواقع.

باختصار الحرارة ممكن تخلي العينة تبدو اناعم من الركام الحقيقي في الخلطة ده سبب منع استخدام العينة لو معامل التصحيح أكبر من ١,٠.

الشرح (٦,١):

البند ٦,١ يبيّن خطوة تجفيف العينة ووزنها بدقة:

١. نجفف العينة في فرن على $110 \pm 5^\circ\text{C}$ لحد ما وزنها ما يتغيرش ده عشان نتأكد أن كل الرطوبة راحت.

٢. نحدد الوزن لأقرب ٠,١% من وزن العينة يعني لو العينة ١٠٠٠ جم لازم دقة الوزن = ± 1 جم.

٣. الوزن الكلي للركام = الركام المجفف + المادة المعدنية اللي كانت موجودة في الأسفلت.

لو استخدمنا **D2172/D2172M** المادة المعدنية تشمل:

وزن الرماد المستخرج من الأسفلت.

أي زيادة في وزن فلتر الاختبار نتيجة احتجاز المادة المعدنية.

باختصار: الخطوة دي مهمة عشان نعرف كمية الركام الفعلية الموجودة في العينة بالكامل قبل التدرج على المناخل.

الهدف: ملاحظة ٢

توضيح محدودية طريقة الاحتراق في تمثيل التدرج الحجمي الحقيقي للركام.
تحذير المستخدمين من أن الحرارة ممكن تسبب أخطاء في النتائج إذا لم يتم تطبيق معامل التصحيح المناسب.

المثال: ملاحظة ٢

لو عندنا عينة ركام تحتوي على بعض الكربونات والكوارتز كان :
الوزن الأصلي = ١٠٠٠ جم
بعد الاحتراق بعض الحبيبات الكبيرة تحللت أو انكسرت الوزن = ٩٥٠ جم
الحبيبات الصغيرة زادت بسبب الانكسار و التدرج الحجمي يظهر أكثر نعومة من الواقع
معامل التصحيح = $1000 \div 950 = 1.053$ أكبر من ١,٠ كدة العينة لا تصلح للتدرج
الملاحظة دي بتأكد لنا ليه بند ٥,١,٢,٣ يمنع استخدام العينات لو معامل التصحيح كبير عشان النتائج تكون دقيقة وموثوقة.

6. Procedure

6.1 Dry the sample at $110 \pm 5^\circ\text{C}$ to constant weight. Determine the weight to the nearest 0.1 % of the sample weight. The total weight of aggregate in the asphalt mixture being tested is the sum of the weights of the dried aggregates and the mineral matter contained in the extracted bitumen. When using Test Method **D2172/D2172M**, the latter is to be taken as the sum of the weight of ash in the extract and the increase in weight of the filter element as determined in the test method.

الهدف (٦,١):

١. إزالة أي رطوبة أو مكونات غير ركامية لتحديد الوزن الحقيقي للركام.

٢. ضمان دقة حساب التدرج الحجمي للركام المستخرج.

٣. دمج كل المكونات المعدنية في الوزن النهائي لضمان تمثيل العينة بالكامل.

الترجمة (٦,١):

يجب تجفيف العينة عند درجة حرارة $110 \pm 5^\circ\text{C}$ درجة مئوية حتى الوصول إلى وزن ثابت.
قم بتحديد الوزن لأقرب ٠,١% من وزن العينة.
الوزن الكلي للركام في الخلطة الأسفلتية التي يتم اختبارها هو مجموع أوزان الركام المجفف والمادة المعدنية الموجودة في الأسفلت المستخرج.
عند استخدام طريقة الاختبار **D2172/D2172M** يتم أخذ الأخير كمجموع وزن الرماد في المستخلص وزيادة وزن عنصر الفلتر كما هو محدد في طريقة الاختبار.

المثال (٦,١):

لو عندنا عينة ركام اسفلت كان الوزن ١٠٠٠ جم:

١. بعد التجفيف عند ١١٠°C الوزن = ٩٨٠ جم اختفى ٢٠ المذيب المستخدم أثناء اجراء الاستخلاص.

٢. الوزن الكلي للركام = ٩٨٠ جم + وزن الرماد المستخرج من الأسفلت (مثلاً ٢٠ جم) + زيادة وزن الفلتر (مثلاً ٢ جم) = ٩٨٠ + ٢٠ + ٢ = ١٠٠٢ جم.

٣. الرقم ده هيكون الوزن الكلي الي هنستخدمه لحساب التدرج على المناخل.

الشرح (٦,٢):

الهدف الأساسي من البند ده هو فصل الحبيبات الناعمة اصغر من ٧٥ ميكرومتر عن الركام الخشن قبل الهز.

يجب تحريك العينة في الماء مع عامل الترطيب زي اضافة صابون سائل علشان يضمن أن كل الحبيبات تتحرك بحرية وما تتجمعش.

بعدين استخدام ملعقة كبيرة للتحريك كافي لتوزيع الحبيبات في الماء دون فقد أي جزء.

بعد يتم تجفيف العينة ثم هز العينة على المناخل للحصول على توزيع كل الحبيبات حسب الحجم

6.2 After drying and weighing the test sample, place it in a container and cover it with water. Add a sufficient amount of wetting agent to ensure a thorough separation of the material finer than the 75 µm sieve from the coarser particles (see Note 3). The contents of the container shall be agitated vigorously and the washwater poured immediately over a nest of two sieves consisting of a 2.00 or 1.18 mm sieve superimposed on a 75 µm sieve. The use of a large spoon to stir and agitate the aggregate in the washwater has been found satisfactory.

الهدف (٦,٢):

فصل الحبيبات الناعمة عن الخشن بدقة.

منع التكتل أو الالتصاق أثناء الهز.

تجهيز العينة لتحليل التدرج بشكل صحيح.

الترجمة (٦,٢):

بعد تجفيف العينة ووزنها وضعها في وعاء وغطيتها بالماء.

أضف كمية كافية من عامل الترطيب لضمان فصل كامل للمواد الناعمة أصغر من منخل ٧٥ ميكرومتر عن الحبيبات الأكبر (انظر الملاحظة ٣).

يجب تحريك محتويات الوعاء بقوة ثم صب ماء الغسل مباشرة على مجموعتين من المناخل مكونة من منخل ٢,٠٠ أو ١,١٨ مم موضوع فوق منخل ٧٥ ميكرومتر.

وقد وجد أن استخدام ملعقة كبيرة للتحريك كافي وفعال لتحريك الركام في ماء الغسل.

الشرح: ملاحظة ٣

الملاحظة ٣ بتوضح أهم نقطة عن استخدام عامل الترطيب أثناء غسل العينة:

أي مادة تساعد على فصل الحبيبات الناعمة عن الكبيرة تصلح زي الصابون أو المنظف السائل.

لازم الكمية تكون مناسبة تنتج رغوة قليلة فقط أثناء التحريك.

كمية العامل تختلف حسب صلابة الماء يعني كمية الأملاح فيه وجودة الصابون أو المنظف.

لو استخدمنا كمية كبيرة من المنظف الرغوة هتفيض على المناخل وتأخذ معاه جزء من الركام كدة النتائج هتكون خاطئة.

الهدف من الملاحظة ٣ هو:

توضيح كيفية استخدام عامل الترطيب بشكل صحيح.

منع أي فقد للحبيبات أثناء التحريك بسبب الرغوة الزائدة.

ضمان أن الهز على المناخل يعطي نتائج دقيقة للتدرج الحجمي.

المثال (٦,٢):

لو عندنا عينة ركام وزنها ١٠٠٠ جم:

نحطها في وعاء ونضيف ماء يغطيها.

نضيف عامل الترطيب زي صابون السائل مثلاً حوالى ٥ جم.

نحرك العينة بقوة بالملعقة الكبيرة علشان الحبيبات الناعمة تنفصل عن الكبيرة.

نصب الماء على منخلين: ٢ مم في الأعلى و ٧٥ ميكرومتر في الأسفل للحفاظ على منخل ٧٥ ميكرومتر من ان يحصل فية تشوة .

ثم بعد ذلك نعمل الهز على المناخل الحبيبات الناعمة (>٧٥ ميكرومتر) تقع على المنخل الأسفل، والحبيبات الأكبر تبقى على المنخل الأعلى.

النتيجة: العينة جاهزة كل حجم من الركام متوزع بدقة حسب حجمه بعد الهز.

NOTE 3—Wetting agents may include any dispersing agent such as a liquid detergent, or a soap, that will promote the separation of fine material. There should be enough wetting agent to produce a small amount of suds when the sample is agitated. The quantity of wetting agent will depend on the hardness of the water and quality of the agent. Excessive suds may overflow the sieves and carry some material with them.

الترجمة: ملاحظة ٣

عوامل الترطيب يمكن أن تشمل أي مادة تساعد على التشتت مثل منظف سائل أو صابون بحيث تساعد على فصل المواد الناعمة.

يجب أن تكون كمية عامل الترطيب كافية لإنتاج كمية صغيرة من الرغوة عند تحريك العينة.

كمية عامل الترطيب تعتمد على صلابة الماء وجودة المادة المستخدمة.

الرغوة الزائدة قد تتجاوز حدود المناخل وتأخذ معها بعض الحبيبات.

المثال: ملاحظة ٣

لو عندنا عينة ركام ونضيف عامل ترطيب:

نضيف كمية صغيرة من المنظف تظهر رغوة بسيطة عند التحريك.

نحرك العينة بقوة الحبيبات الناعمة تنفصل عن الكبيرة.

لو أضفنا كمية كبيرة الرغوة تفيض على المناخل وتأخذ معاه بعض الحبيبات الكبيرة الوزن بعد الهز يقل التدرج الحجمي يظهر أصفر من الواقع.

يعني المهم اني كمية مناسبة من عامل الترطيب تنتج رغوة قليلة فقط، وتساعد على فصل الحبيبات الناعمة بدون فقد أي جزء من العينة.

TABLE 1 Size of Sample
الجدول ١ - حجم العينة

Nominal Maximum Aggregate Size	Minimum Mass of Sample, kg
4.75 mm (No. 4)	0.5
9.5 mm	1
12.5 mm	1.5
19.0 mm	2
25.0 mm	3
37.5 mm	4

الترجمة لجدول ١:

الحجم الاسمي الأقصى للركام	الحد الأدنى لوزن العينة، كجم
٤,٧٥ مم (منخل رقم ٤)	٠,٥
٩,٥ مم.	١
١٢,٥ مم.	١,٥
١٩,٠ مم.	٢
٢٥,٠ مم	٣
٣٧,٥ مم.	٤

الشرح جداول ١

الجدول ده بيحدد الحد الأدنى للوزن المطلوب للعينة التدرج حسب الحجم الاسمي الأكبر للركام. الفكرة إن كلما كان حجم الركام أكبر يبقى نحتاج عينة أكبر عشان تكون ممثلة لكل الأحجام. ده مهم عشان لما نعمل الهز على المناخل كل الحبيبات الكبيرة والصغيرة تتوزع بشكل صحيح.

الهدف من جداول ١

١. ضمان أن العينة تمثل الركام بالكامل من حيث الأحجام المختلفة.

٢. منع أي خطأ في التدرج الناتج عن استخدام عينة صغيرة جداً.

٣. الحصول على نتائج دقيقة وموثوقة للتدرج.

المثال من الجدوال ١

لو عندنا ركام أكبر حبيباته ١٩ مم لازم على الأقل نأخذ ٢ كجم كعينة للتدرج على المناخل.

لو العينة حجمها أصغر من ٢ كجم ممكن بعض الحبيبات الكبيرة ما تتوزعش صح وبكدة التدرج يظهر أصغر من الواقع.

لو حجم الركام ٤,٧٥ مم نأخذ على الأقل ٠,٥ كجم.

استخدام الجدول ده يساعدنا نحدد الكمية المناسبة للعينة حسب حجم الركام الأكبر ويضمن نتائج دقيقة بعد الهز.

6.3 The agitation shall be sufficiently vigorous to result in complete separation from the coarse particles of all particles finer than the 75 µm sieve and to bring them into suspension so that they may be removed by decantation of the washwater. Take care to avoid decantation of the coarse particles of the sample as much as possible. Repeat the operation until any wetting agent used is removed and the washwater is clear.

الترجمة (٦,٣):

يجب أن يكون الهز قوياً بما يكفي لفصل جميع الحبيبات الناعمة اصغر من ٧٥ ميكرومتر عن الحبيبات الكبيرة، وإبقائها معلقة في الماء بحيث يمكن إزالتها بصب ماء الغسل. يجب الحذر لتجنب صب أي من الحبيبات الكبيرة قدر الإمكان. كرر العملية حتى يتم إزالة أي أثر لمعامل الترطيب ويصبح ماء الغسل صافياً.

الشرح (٦,٣):

هنا بند ٦,٣ يتكلم عن مرحلة الهز النهائي على المناخل:

١. الهز لازم يكون قوي علشان كل الحبيبات الناعمة تنفصل عن الكبيرة.
٢. الحبيبات الناعمة لازم تبقى معلقة في الماء عشان نقدر نصب الماء ونشيلها من العينة.
٣. العملية تتكرر لحد ما نزيل كل عامل الترطيب ويكون ماء الغسل صافي بدون رغوة.

6.4 Return all material retained on the nested sieves to the container. Dry the washed aggregate in the container to constant weight at a temperature not to exceed the mixture laboratory compaction temperature +5 °C and not less than 105 °C, and weigh to the nearest 0.1 % of the original dry weight of the sample.

الترجمة (٦,٤):

أعد كل المواد المحتجزة على المناخل إلى الوعاء جفف الركام المغسول في الوعاء حتى يصل إلى وزن ثابت عند درجة حرارة لا تتجاوز درجة حرارة دمك الخلطة في المختبر +5 °C ولا تقل عن 105 °C، ثم قم بالوزن لأقرب ٠,١ % من الوزن الجاف الأصلي للعينة.

الهدف (٦,٣):

١. فصل الحبيبات الناعمة تماماً عن الركام الخشن.
٢. ضمان إزالة أي أثر لعامل الترطيب أو الشوائب.
٣. تحضير العينة بحيث تكون جاهزة للهز على المناخل بدقة.

الشرح (٦,٤)

بعد ما نكمل مرحلة الهز وفصل الحبيبات الناعمة عن الحبيبات الكبيرة نبدأ نرجع كل الركام الي محتجز على المناخل مرة ثانية للوعاء الأصلي. ده مهم عشان العينة تكون كاملة قبل مرحلة التجفيف ومفيش أي جزء منها يضيع. بعد كده نحط العينة في فرن للتجفيف لحد ما الوزن يثبت يعني نوزنها بشكل متكرر لغاية ما نلاحظ أن الوزن ما بيتغيرش ده عشان نتأكد أن كل الرطوبة راحت من العينة تماماً.

اما بالنسبة لدرجة الحرارة:

لازم تكون أعلى من 105 °C ده لضمان إزالة أي ماء متبقي في العينة.

في نفس الوقت لازم تكون أقل من درجة حرارة دمك الخلطة في المختبر +5 °C → عشان ما نوصلش لحرارة عالية تأثر على خصائص الركام أو تسبب أي تغيير في حبيباته.

مثال: لو درجة دمك الخلطة الاسفلتية = 140 °C يبقى أعلى درجة حرارة ممكن نستخدمها = 145 °C، وأقل من ذلك 105 °C.

بعد ما العينة تجف تماماً، نوزنها لأقرب ٠,١ % من الوزن الجاف الأصلي للعينة ده بيضمن أن كل حسابات التدرج الحجمي لاحقاً تكون دقيقة ومبنية على وزن العينة الصحيح.

الخلاصة من كل الخطوات دي هو:-

١. التأكد من أن العينة كاملة وما فقدناش أي حبيبات.
٢. إزالة كل الرطوبة بدون التأثير على خصائص الركام.
٣. الحصول على وزن دقيق يمثل الركام فعلياً، وبالتالي يكون التدرج الحجمي النهائي صحيح وموثوق.

المثال (٦,٣):

لو عندنا عينة ركام بعد إضافة عامل الترطيب:

١. نعمل هز قوي الحبيبات الناعمة اصغر من ٧٥ ميكرومتر تنفصل وتبقى معلقة في الماء.
 ٢. نصب ماء الغسل بعناية على المناخل الحبيبات الناعمة تروح مع الماء والحبيبات الكبيرة تبقى على المنخل.
 ٣. نكرر الهز والصب → لحد ما ما يبقاش فيه رغوة أو أثر لعامل الترطيب → ماء الغسل يصبح صافي.
 ٤. بعد كده، العينة جاهزة للهز النهائي على مجموعة المناخل حسب التدرج الحجمي.
- النتيجة هتكون ان كل الحبيبات الناعمة اتفصلت عن الخشن، ومياه الغسل صافية و الوزن بعد الهز سيكون دقيق للتدرج الحجمي.

الهدف (٦,٤):

١. إزالة أي رطوبة بعد الغسيل والهرز.
٢. ضمان وزن دقيق للركام بعد الغسيل قبل حساب التدرج الحجمي.
٣. حماية الركام من الحرارة العالية التي قد تغير خصائصه.

المثال (٦,٤):

لو وزن العينة الجاف الأصلي = ١٠٠٠ جم:

١. بعد الهرز والغسيل كل الركام محتجز على المناخل يرجع للوعاء.
٢. نضع العينة في فرن درجة حرارة الفرن ١٠٥° او درجة حرارة الدمك
٣. بعد التجفيف وزن العينة = ٩٩٨ جم أقرب ٠,١ % من الوزن الأصلي = ١± جم.
٤. هذا الوزن الجاف النهائي هنستخدمه في حساب التدرج الحجمي لكل منخل.

6.5 Then sieve the aggregate over sieves of the various sizes required by the specification covering the mixture, including the 75 µm sieve. Record the weight of material passing each sieve and retained on the next and the amount passing the 75 µm sieve. The summation of these various weights must check the dried weight after washing within 0.2 % of the total weight. Add the weight of dry material passing the 75 µm sieve by dry sieving to the weight of mineral matter in the bitumen and the weight removed by washing in order to obtain the total passing the 75 µm sieve. If it is desired to check the weight of material washed through the 75 µm sieve, the washwater may be evaporated to dryness or filtered through a tared filter paper that is dried and weighed subsequently. Convert the weights of fractions retained on the various sieves and the total passing the 75 µm sieve to percentages by dividing each by the total weight of aggregate in the asphalt mixture from 6.1.

الترجمة (٦,٥):

قم بهز الركام على المناخل ذات الأحجام المختلفة المطلوبة بالمواصفة الخاصة بالخلطة بما في ذلك منخل ٧٥ ميكرومتر. سجل وزن المواد التي تمر كل منخل والمواد المحتجزة على المنخل التالي، وكذلك كمية المواد التي تمر منخل ٧٥ ميكرومتر. يجب أن يكون مجموع هذه الأوزان متوافق مع الوزن الجاف بعد الغسل ضمن ٠,٢ % من الوزن الكلي. أضف وزن المواد الجافة التي تمر منخل ٧٥ ميكرومتر بواسطة الهرز الجاف إلى وزن المواد المعدنية في البيتومين ووزن ما تم إزالته بالغسل للحصول على إجمالي المواد التي تمر منخل ٧٥ ميكرومتر. إذا أردت التحقق من وزن المواد التي غسلت عبر منخل ٧٥ ميكرومتر، يمكن تبخير ماء الغسل حتى يجف أو ترشيحه على ورق فلتر موزن مسبقاً ثم يجفف ويوزن لاحقاً. حول أوزان الركام المحتجزة على المناخل المختلفة وإجمالي المواد المارة من منخل ٧٥ ميكرومتر إلى نسب مئوية بقسمة كل وزن على الوزن الكلي للركام في الخلطة كما في بند ٦,١.

المثال (٦,٥):

لنفترض أن العينة الجافة بعد الغسل = ١٠٠٠ جم،

ومجموعة المناخل هي: ١٩ مم، ١٢,٥ مم، ٩,٥ مم، ٤,٧٥ مم، ٧٥ ميكرومتر.

بعد الهز على المناخل، الوزن المحتجز على كل منخل:

١٩ مم = ٢٠٠ جم - ١٢,٥ مم = ٢٥٠ جم و ٩,٥ مم = ٢٠٠ جم
و ٤,٧٥ مم = ١٥٠ جم

و المواد المارة من منخل ٧٥ ميكرومتر ٢٠٠ جم

نضيف وزن المواد المعدنية في البيتومين + المواد

التي أزيلت بالغسل لنحصل على إجمالي المواد التي

تمر من ٧٥ ميكرومتر

المجموع = ١٠٠٠ جم يتوافق مع الوزن الجاف بعد

الغسل $\pm 0,2\%$

حساب النسب المئوية لكل جزء:

$$١٩ \text{ مم} = ١٠٠ \times (١٠٠٠ \div ٢٠٠) = ٢٠\%$$

$$١٢,٥ \text{ مم} = ٢٥\% \text{ و } ٩,٥ \text{ مم} = ٢٠\%$$

$$٤,٧٥ \text{ مم} = ١٥\% \text{ و } ٧٥ \text{ ميكرومتر} = ٢٠\%$$

النتيجة كل حجم من الركام تم تحديد نسبته المئوية

بدقة → يمكن رسم منحنى التدرج الحجمي للتحقق من

مطابقة المواصفة.

الشرح (٦,٥):

بعد التجفيف نبدأ الهز على المناخل المختلفة حسب

المواصفة من الأكبر للأصغر بما فيها منخل ٧٥

ميكرومتر بعدين نسجل وزن كل جزء:

المواد التي تمر كل منخل.

المواد المحتجزة على المنخل التالي.

كمية المواد التي تمر منخل ٧٥ ميكرومتر.

المجموع الكلي لهذه الأوزان يجب أن يتوافق مع الوزن

الجاف بعد الغسل $\pm 0,2\%$ ده عشان نضمن عدم فقد

أي جزء من العينة.

لإيجاد الوزن الكلي المار من منخل ٧٥ ميكرومتر:

نضيف وزن المواد الجافة التي تمر بالهز الجاف

مع وزن المواد المعدنية الموجودة في البيتومين،

ووزن المواد التي أزيلت بالغسل.

لو أردنا التأكد من وزن المواد التي مرت بالغسل:

يمكن تبخير ماء الغسل حتى يجف أو ترشيحه على

ورق فلتر مُوزن مسبقًا، ثم تجفيفه ووزنه لاحقًا.

في النهاية، نحول كل الأوزان لنسب مئوية بقسمة

وزن كل جزء على الوزن الكلي للركام في الخلطة كما

في بند ٦.١.

الهدف (٦,٥):

تحديد الوزن الدقيق لكل حجم من الركام.

ضمان مطابقة الوزن الكلي مع الوزن الجاف بعد

الغسل.

حساب النسب المئوية لكل حجم لإعداد التدرج

الحجمي النهائي بدقة.

الشرح (٦,٦):

بعد تجهيز العينة الجافة نبدأ بالهز على مجموعة المناخل الكاملة نقوم بترتيب المناخل من الأعلى إلى الأسفل حسب حجم الفتحات الأكبر في الأعلى الأصغر في الأسفل وده عشان كل حبيبات أكبر تبقى فوق المنخل اللي فتحته أصغر منها، والحبيبات الأصغر تمر للأسفل وهكذا
ثم نقوم بوضع العينة نضع كل العينة على المنخل الأعلى ثم نقوم بهز العينة ممكن يكون الهز يدوي أو ميكانيكي الهز لازم يكون لفترة كافية نحددها بالتجربة أو بالقياس على العينة نفسها.
الهدف: أن كل الحبيبات تتحرك بشكل كافي على سطح المناخل وتستقر في مكانها الصحيح.
بمعنى آخر، العملية دي بتضمن الفصل الكامل للحبيبات حسب الحجم قبل الوزن وحساب التدرج الحجمي.

الهدف (٦,٦):

فصل الحبيبات حسب حجمها بدقة على جميع المناخل.
التأكد من أن كل حبيبات الركام مرت على المناخل بشكل كامل النتائج دقيقة.
تحضير العينة لمرحلة الوزن لكل منخل وحساب النسب المئوية.

المثال (٦,٦):

عندنا عينة جاف وزنها = ١٠٠٠ جم
مجموعة المناخل: ١٩ مم، ١٢,٥ مم، ٩,٥ مم، ٤,٧٥ مم، ٧٥ ميكرومتر
نرتب المناخل من الأعلى للأسفل: ١٩ → ١٢,٥ → ٩,٥ → ٤,٧٥ → ٧٥ ميكرومتر
نضع العينة على المنخل ١٩ مم
نبدأ الهز يدويًا أو ميكانيكيًا لمدة كافية:
الحبيبات الكبيرة تبقى على المنخل الأعلى
الحبيبات المتوسطة تمر للمناخل التالية
الحبيبات الصغيرة جدًا تمر لمنخل ٧٥ ميكرومتر
بعد الهز، نكون جاهزين لوزن كل كمية على كل منخل وحساب نسبتها المئوية.

طريقة حساب $\pm 0,2\%$ في بند ٦,٥

الفكرة ببساطة بعد الهز على المناخل وحساب وزن كل جزء لازم نتأكد أن مجموع الأوزان يساوي الوزن الجاف للعينة بعد الغسل.
لكن لأن فيه دايماً فرق بسيط ممكن يحصل أثناء الوزن فحدد الفاقد يكون $\pm 0,2\%$ من الوزن الكلي.
طيب خطوات الحساب:

نحسب $0,2\%$ من الوزن الجاف بعد الغسل:

مثال: الوزن الجاف بعد الغسل = ١٠٠٠ جم

$0,2\%$ من ١٠٠٠ = $0,002 \times 1000 = 2$ جم

نحدد النطاق المقبول:

الحد الأدنى = الوزن الجاف - $0,2\%$ = $2 - 1000 = 998$ جم

الحد الأعلى = الوزن الجاف + $0,2\%$ = $2 + 1000 = 1002$ جم

نجمع كل الأوزان:

الوزن المحتجز على المناخل + المواد المارة من منخل

٧٥ ميكرومتر + أي وزن مواد البيتومين أو الغسل

نقارن المجموع مع النطاق المقبول:

إذا كان المجموع بين ٩٩٨ - ١٠٠٢ جم النتائج مقبولة

إذا كان المجموع أقل من ٩٩٨ أو أكثر من ١٠٠٢ فيه خطأ

أو فقد لازم نعيد القياس

الخلاصة: $0,2\%$ عبارة عن هامش صغير للخطأ

المسموح أثناء القياس، يضمن أن كل الأوزان

متسجلة بدقة وما فيه فقد للحبيبات.

6.6 Nest the sieves 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 of sieving described in 6.7.

الترجمة (٦,٦):

رتب المناخل من الأعلى للأسفل حسب حجم الفتحات من الأكبر للأصغر، وضع العينة على المنخل الأعلى.
قم بهز المناخل يدويًا أو باستخدام جهاز ميكانيكي لفترة كافية تحدد بالتجربة أو بالقياس على العينة الفعلية بحيث تتحقق معايير كفاية الهز كما هو موضح في بند ٦,٧.

6.7 Limit the quantity of material on a given sieve so that all particles have the 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 weight retained on any sieve at the completion of the sieving operation shall not exceed 6 kg/m² of sieving surface. For sieves with openings 4.75 mm (No. 4) and larger, the weight in kg/m² of sieving surface shall not exceed the product of 2.5 × (sieve opening in mm). In no case shall the weight be so great as to cause permanent deformation of the sieve cloth.

الترجمة (٦,٧):

يجب تحديد كمية الركام المسموح وضعها على أي منخل بحيث تتيح لجميع الحبيبات الفرصة الكافية للوصول إلى فتحات المنخل أكثر من مرة أثناء عملية الهز.

بالنسبة للمناخل التي تكون فتحتها أصغر من ٤,٧٥ مم (منخل رقم ٤) لا يجوز أن يتجاوز الوزن المحتجز على أي منخل بعد انتهاء عملية الهز قيمة مقدارها ٦ كجم لكل متر مربع من مساحة سطح المنخل.

أما المناخل التي تكون فتحتها ٤,٧٥ مم أو أكبر فالوزن المسموح به (كجم/م^٢) = ٢,٥ × (فتحة المنخل بالملتر).

وفي جميع الأحوال يجب ألا يكون الوزن كبيراً لدرجة تؤدي إلى حدوث تشوه دائم في قماش المنخل.

الشرح (٦,٧):

البند ده بيتكلم عن تحديد كمية الركام اللي نخطها على المنخل أثناء الهز.

السبب إننا لو حطينا كمية كبيرة جداً: الحبيبات هتتكوم فوق بعضها ومش هتاخذ فرصة تتحرك وتوصل لفتحات المنخل. ده هيخلي نتائج التدرج مش مضبوطة. وكمان ممكن المنخل يتأذى أو يتشوه من الوزن الزائد.

عشان كده المواصفة حددت حدود معينة للوزن المسموح: لو فتحة المنخل أصغر من ٤,٧٥ مم (يعني المناخل المواد الناعمة): الوزن المسموح = ٦ كجم لكل متر مربع من سطح المنخل.

الرقم "٦" ده جاي من تجارب عملية ودراسات ASTM لقوا إن الكمية دي مناسبة تسمح للحبيبات تتحرك كويس من غير ما تسد الفتحات. لو فتحة المنخل أكبر أو تساوي ٤,٧٥ مم (المناخل الكبيرة):

الوزن المسموح = (٢,٥ × حجم الفتحة بالملم) كجم لكل متر مربع.

الرقم "٢,٥" ده برضه جاي من دراسات عملية، وده بيمثل علاقة بين حجم الفتحة والوزن اللي ممكن المنخل يستحمله من غير ما يتشوه وكمان يدي مساحة للحبيبات تعدي كويس.

الخلاصة في الشرح:

المناخل الصغيرة فتحاتها أقل من ٤,٧٥ مم عندها حد ثابت = ٦ كجم/م^٢.

المناخل الكبيرة أكبر من ٤,٧٥ مم مفعندها حد متغير حسب الفتحة نفسها = ٢,٥ × (الفتحة (مم)). ودايمًا ناخذ بالنظر إن الوزن مايقاش كبير لدرجة يكسر أو يشوه المنخل.

طيب الخطوة الثالثة ٣. نحسب المساحة المناخل
اللي قطره ٨ و ١٢ بوصة

قانون المساحة بيقول $\pi \times r^2$.

مساحة ٨ بوصة $= 3.1416 \times (0.16)^2 = 0.03243 \text{ م}^2$.

مساحة ١٢ بوصة $= 3.1416 \times (0.1524)^2 = 0.07297 \text{ م}^2$.

طيب الخطوة الرابعة نحسب الوزن المسموح لكل
مناخل ال ٨ و ١٢ بوصة

عندنا المناخل المواد الناعمة الأصغر من ٤,٧٥ مم:
أولا ال ٨ بوصة هنقول طبقا للبند $6 \times 0.03243 = 0.1946$
كجم ≈ 195 جم.

والمناخل ال ١٢ بوصة طبقا للبند $6 \times 0.07297 = 0.4378$
كجم ≈ 438 جم.

بالنسبة المناخل اللي اكبر من ٤,٧٥ المواد الخشنة

٩,٥ مم كمثال:

المناخل ال ٨ بوصة هنعوض $(9.5 \times 2.5) \times 0.03243 = 0.770$
كجم ≈ 770 جم.

والمناخل ال ١٢ بوصة هنعوض $(9.5 \times 2.5) \times 0.07297 = 1.733$
كجم ≈ 1733 جم.

ناخد مثلا علي مناخل اكبر شوية
منخل ١٩ مم كمثال:

المناخل ال ٨ بوصة نعوض $(19 \times 2.5) \times 0.03243 = 1.540$
كجم ≈ 1540 جم.

المناخل ال ١٢ بوصة نعوض $(19 \times 2.5) \times 0.07297 = 3.466$
كجم ≈ 3466 جم.

الخلاصة في كل ده

المنخل الكبير ال ١٢ بوصة يستحمل وزن أكثر من
المنخل الصغير ال ٨ بوصة لأنه مساحته أكبر.

المناخل الصغيرة جدًا فتحاتها اصغر ٤,٧٥ مم
بتستحمل وزن قليل جدا .

علشان كده ساعات بنقسم العينة على كده جزء لو
الوزن اللي متوقع يتجمع على منخل أكبر من الحد
المسموح.

الهدف (٦,٧):

الهدف من البند إننا نضمن:

كل الحبيبات تاخذ فرصتها تتحرك وتعدي من فتحات
المنخل.

النتائج اللي نطلع بيها تكون دقيقة وصحيحة.

نحافظ على المناخل من التلف أو التشوه بسبب
التحميل الزائد.

المثال (٦,٧):

لو عندنا مناخل بأقطار مختلفة (٨ بوصة و ١٢ بوصة)،
وعايزين نعرف الوزن المسموح نحطه على كل منخل،
لازم الأول نحسب المساحة الفعلية لسطح المنخل.
وبعد كده نطبق القوانين اللي في البند:

لو الفتحة اصغر ٤,٧٥ مم يبقى $6 \times$ المساحة.

لو الفتحة اكبر من او يساوي ٤,٧٥ مم يبقى $(2.5 \times$
الفتحة بالملم) \times المساحة.

طيب نحسب ده كله ازي ؟

اول خطوة نعملها نحول البوصة لمتر

١ بوصة = ٠,٢٥٤ م.

قطر منخل ٨ بوصة $= 0.254 \times 8 = 2.032 \text{ م}$.

قطر منخل ١٢ بوصة $= 0.254 \times 12 = 3.048 \text{ م}$.

طيب خطوة الثانية نحسب نصف القطر لكل
المناخل ٨ و ١٢ بوصة

نصف قطر ٨ بوصة $= 2 \div 2.032 = 0.16 \text{ م}$.

نصف قطر ١٢ بوصة $= 2 \div 3.048 = 0.1524 \text{ م}$.

6.8 Continue sieving for a sufficient period and in such manner that, after completion, not more than 0.5 % by weight of the total sample passes any 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 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 a rate of approximately 150 times per minute, turning the sieve approximately one sixth of a revolution at intervals of approximately 25 strokes. In determining the sufficiency of sieving for sizes larger than the 4.75 mm (No. 4) sieve, limit the materials 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 diameter sieves to verify the sufficiency of sieving.

الترجمة (٦,٨):

يجب الاستمرار في عملية الهز لمدة كافية وبطريقة مناسبة بحيث لا يمر أكثر من ٠,٥% من وزن العينة الكلية خلال أي منخل في غضون دقيقة واحدة من النخل اليدوي المستمر، والذي يتم كالآتي:

يمسك الفني المنخل (المزود بصينية سفلية محكمة الغلق وغطاء علوي) في وضع مائل قليلاً بيد واحدة.

يضرب جانب المنخل بقوة وبحركة سريعة إلى أعلى على كعب اليد الأخرى بمعدل يقارب ١٥٠ مرة في الدقيقة.

يتم تدوير المنخل بمقدار سدس لفة تقريباً بعد كل حوالي ٢٥ ضربة.

وعند التأكد من كفاية عملية النخل للمناخل الأكبر من ٤,٧٥ مم (منخل رقم ٤)، يجب أن توضع الحبيبات على المنخل بحيث تشكل طبقة واحدة فقط.

وفي حال كان حجم المناخل المركبة كبيراً لدرجة يصعب معها تطبيق حركة النخل اليدوي السابقة، يمكن استخدام مناخل قطرها ٢٠٣ مم (٨ بوصة) للتحقق من كفاية النخل.

الشرح (٦,٨):

البند هنا يحدد إمتى نعتبر إن عملية الهز خلصت وكافية.

الفكرة إنك تفضل تهز وتنخل لحد ما توصل لمرحلة إن مفيش غير نسبة صغيرة جداً ٠,٥% من وزن العينة كله لسه بتعدي في الدقيقة.

بمعنى ثاني

لو عندك عينة وزنها ٥٠٠٠ جم مثلاً يبقى ٠,٥% = ٢٥ جم.

حسبتها ازي طيب ٢٥ جم دول

يبقى لو بعد دقيقة هز لسه بيعدي أكثر من ٢٥ جم يبقى لازم تكمل نخل.

لو أقل من كده يبقى كده الهز كافي ومضبوط.

طيب طريقة الهز اليدوي اللي وصفها البند معمولة عشان تدي فرصة كويسة لكل الحبيبات تتحرك وتوصل للفتحات من غير مشكلة او تكسير.

النقط المهمة هنا إن معدل الضربات = ١٥٠ مرة/دقيقة يعني حوالي ٢,٥ ضربة في الثانية.

بعد كل ٢٥ ضربة نلف المنخل سدس لفة بزوايا ٦٠

تقريباً عشان نوزع الحركة على كل اتجاهات المنخل.

طيب بالنسبة للمناخل الكبيرة اللي فتحات أكبر من

٤,٧٥ مم لازم نخلي الحبيبات على شكل طبقة واحدة

مش متكومة فوق بعض ده عشان كل الحبيبات تاخذ فرصة تمر.

و لو المناخل اللي بنستخدمها كبيرة جداً (زي ٤٥٠ مم

أو أكثر) ومش هتعرف تعمل الحركة الموصوفة

المواصفة بتسمح إنك تستخدم منخل ٨ بوصة (٢٠٣

مم) لنفس التأكد.

الهدف (٦,٨):

الهدف من البند ده هو ضمان كفاية عملية النخل بحيث كل حبيبة خدت فرصتها الكاملة تعدي من الفتحات.

النسبة (٠,٥%) محطوطة ك حدود عملي يحددك متى توقف هز.

وده بيمنع إن النتائج تكون غير صحيحة سواء لو وقفنا هز بدري فتفكر العينة خشنة زيادة أو لو كملنا نخل زيادة ونكسر الحبيبات الناعمة.

المثال (٦,٨):

تخيل إن عندك عينة وزنها ٥٠٠٠ جم وحطيتها على مجموعة من المناخل.

إنّ بتفضل تهز لحد ما توصل إن الكمية اللي لسه بتنزل من المنخل في آخر دقيقة قليلة جدًا.

المواصفة بتقول: لازم الكمية دي ما تزيدش عن ٠,٥% من وزن العينة الكلية.

يعني تحط حد واضح تقدر توقف عنده.

وزن العينة الكلية = ٥٠٠٠ جم.

النسبة المسموحة = ٠,٥%.

٥٠٠٠ × ٠,٥ % = ٢٥ جرام

يعني لو بعد دقيقة كاملة من الهز اليدوي لقيت لسه بينزل أكثر من ٢٥ جم لازم تكمل.

لكن لو اللي بينزل أقل من ٢٥ جم خلاص كده الهز كافي.

الشرح ٧,١

بعد ما نخلص عملية الهز ونوزن كمية الركام اللي وقفت على كل منخل واللي عدت منه بنبدأ نحول الأوزان دي لنسب مئوية علشان تبقى سهلة في المقارنة مع المواصفات.

١- النسبة المئوية المارة: (Total % Passing)
دي أهم نسبة في الموضوع.

معناها يوضح لنا قد إيه من وزن العينة كله عدي من منخل معين.

الفائدة من النسبة المئوية للمار انها هي اللي بترسم بيها منحنى التدرج واللي الكود بيحطه حدود وبالتالي تقدر تعرف إذا الركام مطابق ولا لا للمواصفات.

٢- النسبة المئوية المحتجزة الكلية (Total % Retained):

معناها اننا نعرف قد إيه من وزن العينة كله وقف على منخل معين.

طيب الفائدة منه انه بيديك صورة واضحة الوزن متوزع إزاي على المناخل وبالتالي تقدر تراجع إن الوزن النهائي مطابق للوزن الأصلي علشان تقلل نسبة الخطأ

٣- النسبة المئوية المحتجزة بين المناخل (Between Sieves):

معناها هنا إنة يوضح لدينا كمية الركام اللي موجودة ما بين منخلين متتاليين.

الفائدة انها بتبينك توزيع الأحجام بشكل تفصيلي يعني مثلاً ٢٥% ركام متوسط، ٤٠% ركام ناعم. وده مهم جداً في التصميم علشان يدك خلطة متدرجة صح.

يعني الفكرة ببساطة إن كل نوع نسبة بيديك معلومة مختلفة

نسبة المارة بتدي مقارنة مع المواصفات. و نسبة المحتجزة بتدي مراجعة الوزن وتوزيع الأحجام. ونسبة المحتجزة بين المناخل بتدي تحليل تفصيلي لجزء معين من التدرج.

7.Calculation

٧. الحسابات

7.1 Calculate the results of the sieve analysis as follows: (1) total percentages passing each sieve, (2) total percentages retained on each sieve, or (3) percentages retained between consecutive sieves, depending on the form of the specifications for use of the material under test. Calculate percentages to the nearest 0.1%".

الترجمة ٧,١

يتم حساب نتائج التحليل بالهز كما يلي:

١- النسبة المئوية الكلية المارة من كل منخل.

٢- النسبة المئوية الكلية المحتجزة على كل منخل.

٣- النسبة المئوية المحتجزة بين المناخل المتتالية.

ويتم اختيار النوع المناسب من هذه النسب حسب

شكل المواصفات المطلوبة لاستخدام المادة محل

الاختبار.

يجب حساب النسب المئوية لأقرب ٠,١%.

الهدف (٧,١):

الهدف من البند إنك تقدر تعرض نتائج التدرج بأكثر من طريقة حسب المطلوب منك.
يعني لو الكود عايز المنحنى هتستخدم النسبة المارة.
ولو عايز جدول توزيع مفصل هتستخدم النسبة المحتجزة أو المحتجزة بين المناخل.

المثال (٧,١):

افترض إن عندنا عينة وزنها ١٠٠٠ جم واتعمل لها هز على المناخل التالية:

على منخل ٩,٥ مم: اتبقى ٢٠٠ جم.
على منخل ٤,٧٥ مم: اتبقى ٣٠٠ جم.
على منخل ٢,٣٦ مم: اتبقى ٢٥٠ جم.

الي عدي كله (أصغر من ٢,٣٦ مم): ٢٥٠ جم.
نحسب كل نسبة بطريقة دي :-
النسبة المحتجزة الكلية:

$$\begin{aligned} \text{على ٩,٥ مم} &= 100 \times (1000 \div 200) = 500\% \\ \text{على ٤,٧٥ مم} &= 100 \times (1000 \div 300) = 333\% \\ \text{على ٢,٣٦ مم} &= 100 \times (1000 \div 250) = 400\% \\ \text{أصغر من ٢,٣٦ مم} &= 100 \times (1000 \div 250) = 400\% \end{aligned}$$

النسبة المارة:

$$\begin{aligned} \text{من ٩,٥ مم} &= 100 - 100 = 0\% \\ \text{من ٤,٧٥ مم} &= (300 + 200) - 100 = 400\% \\ \text{من ٢,٣٦ مم} &= (250 + 300 + 200) - 100 = 650\% \\ \text{أصغر من ٢,٣٦ مم} &= 250\% \text{ (نفس القيمة الأخيرة).} \end{aligned}$$

النسبة بين المناخل:

$$\begin{aligned} \text{بين ٩,٥ و ٤,٧٥ مم} &= 333\% \\ \text{بين ٤,٧٥ و ٢,٣٦ مم} &= 400\% \\ \text{أصغر من ٢,٣٦ مم} &= 250\% \end{aligned}$$

بالشكل ده عندك ٣ طرق لعرض نفس البيانات كل واحدة ليها فايدها زي ما شرحنا فوق.

8. Report

٨. التقرير

8.1 Depending on the form of the specification for use of the material under test, report the following information:

الترجمة (٨,١):

حسب شكل المواصفة المطلوبة لاستخدام المادة محل الاختبار، يجب أن يتضمن التقرير المعلومات التالية:

8.1.1 Total percentage of material passing each sieve, or

الترجمة (٨,١,١):

النسبة المئوية الكلية للمادة المارة من كل منخل، أو

الشرح (٨,١,١):

البند ده بيركز على واحدة من أهم المعلومات الي لازم تتسجل في التقرير: النسبة المئوية للمادة الي عدت من كل منخل.

الفكرة:

كل منخل له فتحة معينة والنسبة المارة منه بتبين لنا حجم الحبيبات الي أصغر من الفتحة. هذه النسب هي الي بنرسم بيها منحنى التدرج الحجمي.

التقرير ممكن يعرض إما النسب المارة (Total % Passing) أو النسب المحتجزة (Total % Retained) حسب ما تطلب المواصفة.

الفائدة العملية: ٨,١,١:

النسبة المارة هي المعيار الرئيسي الي بنقارن بيه العينة بالمواصفات القياسية للركام.

إذا كانت النسب المارة متوافقة مع الحدود المطلوبة، يبقى الركام مناسب للخلطة.

لو غير متوافقة → يبقى لازم تعديل في نوعية الركام أو طريقة الخلط.

8.1.2 Total percentage of material retained on each sieve, or

الترجمة (٨,١,٢):

النسبة المئوية الكلية للمادة المحتجزة على كل منخل، أو ... (حسب شكل التقرير المطلوب في المواصفة).

الشرح (٨,١,٢):

البند ده بيركز على كمية الركام الي وقفت على كل منخل بعد عملية النخل.

الفكرة:

الوزن المحتجز على كل منخل بيوضح توزيع الأحجام داخل العينة.

النسبة المئوية المحتجزة = (وزن المحتجز على المنخل ÷ الوزن الكلي للعينة) × ١٠٠

هذه النسبة مهمة علشان:

تتأكد إن كل الوزن محتسب ومفيش فقدان أثناء الغسيل أو النخل.

تساعد في حساب النسبة المارة بعد كده.

تعطي صورة مفصلة للمهندس عن أي منخل فيه تراكم كبير للحبيبات.

الفائدة العملية: ٨,١,٢:

لو نسبة المحتجز على منخل معين كبيرة جدًا → ده معناه إن في حبيبات كبيرة ممكن تأثر على التدرج.

النسبة المئوية المحتجزة بتخلي المهندس يقدر يراجع خلطة الركام ويتأكد إنها متدرجة بشكل مناسب.

8.2 Report percentages to the nearest whole number, except for the percentage passing the 75 µm (No. 200) sieve, which shall be reported to the nearest 0.1%.

8.1.3 Percentage of material retained between consecutive sieves".

الترجمة (٨,٢)

يجب كتابة النسب المئوية في التقرير لأقرب رقم صحيح، باستثناء النسبة المارة من منخل ٧٥ ميكرومتر (No. 200) والتي يجب كتابتها لأقرب ٠,١%.

الترجمة (٨,١,٣):

النسبة المئوية للمادة المحتجزة بين المناخل المتتالية.

الشرح (٨,٢):

البند ده بيحدد الدقة المطلوبة عند كتابة النسب المئوية في التقرير:
النسب العادية (% Passing أو % Retained على المناخل الكبيرة):
نكتبها لأقرب رقم صحيح، يعني ٢٠% أو ٣٥% بدون الكسور العشرية.
ده بيخلي التقرير أبسط وسهل القراءة، خصوصاً للمناخل الكبيرة اللي الفروقات فيها صغيرة نسبياً.
النسبة المارة من منخل ٧٥ ميكرومتر (No. 200):
هنا لازم نكتبها لأقرب ٠,١%، لأن هذه المناخل الصغيرة جداً ممكن يكون لها تأثير كبير على الخلطة (زي الطين أو الجزيئات فائقة الصغر).
الدقة العالية هنا مهمة للتأكد من جودة الركام ومطابقة المواصفات الدقيقة.

الشرح (٨,١,٣):

البند ده بيركز على توزيع الحبيبات بين كل منخل والتاني، مش بس المحتجز على كل منخل أو المار منه.
الفكرة:
لما تحسب الوزن بين منخلين متتاليين، تعرف بالظبط الكمية اللي في كل فئة حجمية.

النسبة المئوية بين المناخل = (الوزن المحتجز بين المنخل العلوي والمنخل التالي ÷ الوزن الكلي للينة) × ١٠٠

هذه الطريقة مهمة جداً للتصميم، لأنها بتوضح توزيع الحبيبات بشكل أدق.

تساعد المهندس في معرفة إذا التدرج متناسق أم فيه نقص او زيادة في فئة حجمية معينة.

كمان مفيدة لتحسين الخلطة وضمان استقرار الأسفلت أو الخرسانة.

الفائدة العملية: ٨,٢:

تبسيط كتابة التقرير للمناخل الكبيرة، والدقة العالية للمناخل الدقيقة.

يقلل الأخطاء أثناء المقارنة مع المواصفات.

يسهل على المهندس المشرف تفسير النتائج بسرعة.

المثال (٨,٢):

لو عندنا عينة ونسبها المئوية كالتالي:

المنخل (مم)	Passing %	كيفية التقرير
١٩	٩٥,٣	%٩٥
٩,٥	٨٠,٧	%٨١
٤,٧٥	٥٠,٤	%٥٠
٢,٣٦	٣٠,٦	%٣١

الفائدة العملية:

لو نسبة كبيرة جداً في فئة معينة ممكن يسبب مشاكل في التماسك أو الدمك.

لو نسبة صغيرة جداً ممكن يسبب فراغات في الخلطة.

بالتالي النسبة بين المناخل بتديك تحكم دقيق في التدرج الحجمي.

٠,٠٧٥ ١٢,٣٦ ١٢,٤ %

شرح المثال:

كل المناخل الكبيرة (١٩, ٩,٥, ٤,٧٥, ٢,٣٦ مم) كتبناها لأقرب رقم صحيح.

منخل ٠,٠٧٥ مم (٧٥ ميكرومتر) → كتبناه لأقرب ٠,١ %
١٢,٤ %

بهذه الطريقة التقرير يكون دقيق وسهل القراءة ومتوافق مع المواصفة.

الشرح (٩,١):

البند ده بيتكلم عن الدقة (Precision)، يعني مدى تكرار النتائج عند إجراء نفس الاختبار في مختبرات مختلفة أو نفس المختبر أكثر من مرة.

الجدول ٢ بيورينا تقديرات الدقة. البيانات مأخوذة من برنامج مراقبة جودة مختبرات AASHTO → يعني النتائج مش مجرد تجربة واحدة، لكنها مبنية على اختبارات فعلية في مختبرات كتير (٤٧-١٣٣ مختبر).

كل مختبر اختبر أزواج من العينات (يعني كل عينة اختبرت أكثر من مرة).

الجدول يعرض قيم الدقة لنسب الركام المارة المختلفة → لأن الدقة ممكن تختلف حسب حجم الحبيبات وكثافة العينة.

9. Precision and Bias

٩. الدقة والتحيز

9.1 Precision — The estimates of precision for this test method are listed in Table 2. The estimates are based on the results from the AASHTO Materials Reference Laboratory Proficiency Sample Program, with testing conducted by AASHTO Test Method T30. The data are based on analyses of the test results from 47 to 133 laboratories who tested 14 pairs of proficiency test samples (Samples No. 1 through 28). The values in the table are given for different ranges of total percent of aggregate passing a sieve.

الهدف (٩,١):

الهدف هو معرفة مدى موثوقية نتائج التحليل المنخلي عبر المختبرات المختلفة ونطاقات التدرج المختلفة.

هذا يساعد على تقييم مدى إمكانية الاعتماد على نتائج الاختبار في التصميم أو التحكم في جودة الخلطة.

الترجمة (٩,١):

الدقة – تقديرات الدقة لهذا الأسلوب الاختباري موضحة في الجدول ٢.

تستند هذه التقديرات إلى نتائج برنامج عينات التحقق من مختبر مرجعي المواد التابع لـ **AASHTO**، مع الاختبارات التي أجريت باستخدام طريقة الاختبار **AASHTO T30**.

تم جمع البيانات من تحاليل نتائج الاختبارات من ٤٧ إلى ١٣٣ مختبراً اختبرت ١٤ زوجاً من عينات التحقق (عينات رقم ١ إلى ٢٨).

القيم الموجودة في الجدول مقدمة لنطاقات مختلفة من إجمالي النسبة المئوية للركام المار من أي منخل.

المثال (٩,١):

افترض أن مختبرين اختبرا نفس عينة ركام ونتيجة
نسبة المار من منخل ٤,٧٥ مم كانت كالآتي:

مختبر 50% $A \rightarrow$

مختبر 51% $B \rightarrow$

تقدير الدقة:

الفرق بين النتائج = %١ وده معناه أن الاختبار دقيق
جداً لهذه العينة في هذا النطاق.

لو الجدول ٢ يقول إن الدقة المتوقعة $\pm 2\%$ لنسبة
المار من هذا المنخل يبقى الفرق بين المختبرين داخل
الحدود المقبولة.

معنى البند بالنسبة للمستخدم:

يعنى أي اختلاف صغير بين مختبرات مختلفة يكون
طبيعي النتائج ما زالت موثوقة.

ولو الفرق أكبر من الحدود المذكورة في الجدول لازم
إعادة فحص طريقة الاختبار أو المعدات.

TABLE 2 Precision

	Total Percent of Material Passing	Standard Deviation (1s), % ^A	Acceptable Range of Two Results (d2s), % ^A
Extracted Aggregate: ^B			
Single-operator precision	<100	\$95	0.5
	<95	\$35	1.0
	<35	\$25	0.7
	<25	\$10	0.4
	<10	\$5	0.3
	<5	\$2	0.2
	<2	>0	0.2
Multilaboratory precision	<100	\$95	0.5
	<95	\$35	1.2
	<35	\$25	0.9
	<25	\$10	0.8
	<10	\$5	0.6
	<5	\$2	0.4
	<2	>0	0.3

^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 sizes of 19.0 to 9.5 mm.

جدول ٢ الدقة

اجمالي النسبة النموية للمواد الطاردة	الانحراف المعياري A%(1s)	المدي المقبول لفرق نتيجتين A%(d2s)
الركام المستخرج دقة مشغل واحد		
<100	\$95	0.5
<95	\$35	1.0
<35	\$25	0.7
<25	\$10	0.4
<10	\$5	0.3
<5	\$2	0.2
<2	>0	0.2
الركام المستخرج دقة بين مختبرات		
<100	\$95	0.5
<95	\$35	1.2
<35	\$25	0.9
<25	\$10	0.8
<10	\$5	0.6
<5	\$2	0.4
<2	>0	0.3

أولاً: فكرة جدول الدقة

الجدول (٢) في المواصفة يتكلم عن الدقة (Precision) بتاعة اختبار التدرج المنخلي. هو يقول لنا:

قد إيه ممكن النتائج تختلف لو نفس الشخص في نفس المعمل عمل الاختبار أكثر من مرة (Single-operator precision).

وقد إيه ممكن النتائج تختلف لو أكثر من معمل عملوا نفس الاختبار. (Multilaboratory precision).

وبيوضح كمان:

→ Standard Deviation (1s) = الانحراف المعياري يعني فرق طبيعي صغير يحصل بين الاختبارات.

Acceptable Range of Two Results (d2s) = المدى المسموح بين نتيجتين → يعني لو الفرق بين نتيجتين زاد عن الرقم ده يبقى فيه مشكلة.

الكلام تحت الجدول (الترجمة):

هذه الأرقام تمثل على التوالي : 1s الانحراف المعياري، و (d2s) نطاق القبول لنتيجتين كما هو موضح في Practice C670.

تقديرات الدقة مبنية على الركام ذي الأحجام القصوى الاسمية من ١٩,٠ إلى ٩,٥ مم.

ثانيًا: شرح الجدول

الجزء الأول Single-operator precision: نفس الشخص والمعمل

لو نسبة المارة من المنخل ما بين ٩٥% و ١٠٠%:
الانحراف المعياري = ٠,٥%، والفرق المسموح بين نتيجتين = ١,٤%

لو ما بين ٣٥% و ٩٥%: الانحراف المعياري = ١,٠%، والفرق المسموح = ٢,٩%

لو ما بين ٢٥% و ٣٥%: الانحراف المعياري = ٠,٧%، والفرق المسموح = ٢,٠%

لو ما بين ١٠% و ٢٥%: الانحراف المعياري = ٠,٤%، والفرق المسموح = ١,٢%

لو ما بين ٥% و ١٠%: الانحراف المعياري = ٠,٣%، والفرق المسموح = ٠,٩%

لو ما بين ٢% و ٥%: الانحراف المعياري = ٠,٢%، والفرق المسموح = ٠,٦%

لو ما بين ٠% و ٢%: الانحراف المعياري = ٠,٢%، والفرق المسموح = ٠,٥%

الجزء الثاني Multilaboratory precision: بين معامل مختلفة

100-95% الانحراف المعياري = ٠,٥%، الفرق المسموح = ١,٥%

95-85% الانحراف المعياري = ١,٢%، الفرق المسموح = ٣,٥%

35-25% الانحراف المعياري = ٠,٩%، الفرق المسموح = ٢,٧%

25-10% الانحراف المعياري = ٠,٨%، الفرق المسموح = ٢,٢%

15-10% الانحراف المعياري = ٠,٦%، الفرق المسموح = ١,٦%

5-2% الانحراف المعياري = ٠,٤%، الفرق المسموح = ١,١%

2-10% الانحراف المعياري = ٠,٣%، الفرق المسموح = ٠,٩%

ثالثًا: الهدف من الجدول

الهدف ببساطة:

نفهم إن الاختبار عمره ما هيطلع نفس النتيجة ١٠٠% في كل مرة.

نعرف الفرق الطبيعي اللي ممكن يحصل.

نقدر نحكم: هل الفرق اللي طلع مقبول طبيعي ولا غير مقبول يعنى ممكن يكون مشكلة في الاختبار أو في العينة.

رابعًا: إزاي أستخدم الجدول عمليًا؟

١- حدد نسبة المارة من المنخل اللي عايز تراجعها (مثلاً ٨٠%).

٢- شوف النسبة دي في أي نطاق من الجدول (٨٠% تبقى في ٣٥-٩٥%).

٣- شوف هل الاختبار معمول في نفس المعمل (Single-operator) ولا بين معامل مختلفة (Multilaboratory).

٤- هات القيمة المسموحة للفرق. (d2s)

٥- احسب الفرق بين النتيجتين:

الفرق = |النتيجة الأولى - النتيجة الثانية|

٦- لو الفرق أصغر أو يساوي القيمة المسموحة يبقى النتائج مقبولة.

لو الفرق أكبر يبقى النتائج مش مقبولة.

خامسًا: مثال عملي بالأرقام

مثال (١) داخل نفس المعمل Single-operator

نسبة المارة = ٨٠% (يعني في النطاق ٣٥-٩٥%).

من الجدول: الفرق المسموح = ٢,٩%.

لو نتيجة ١ = ٨٠%, ونتيجة ٢ = ٨٣,٢%.

الحساب:

$$\text{الفرق} = |٨٠ - ٨٣,٢| = ٣,٢\%$$

المقارنة:

$$2.9\% > 3.2\% \text{ الفرق غير مقبول.}$$

مثال ٢ بين معامل Multilaboratory -

نفس النسبة = ٨٠% (برضه ٣٥-٩٥%).

من الجدول: الفرق المسموح = ٣,٥%.

نتيجة معمل A = 79% , نتيجة معمل B = 82%.

الحساب:

$$\text{الفرق} = |٧٩ - ٨٢| = ٣\%$$

المقارنة:

$$3\% \geq 3.5\% \rightarrow \text{الفرق مقبول.}$$

الترجمة (٩,٢):

الانحياز - هذه الطريقة الاختبارية لا تحتوي على انحياز، لأن القيم التي يتم تحديدها يمكن تعريفها فقط وفقًا لهذه الطريقة الاختبارية.

الشرح (٩,٢):

الانحياز يعني هل النتائج تميل بشكل ثابت لأعلى أو لأسفل مقارنة بالقيمة الحقيقية.

البند ده بيقول إن الطريقة نفسها لا يمكن مقارنتها بقيمة مطلقة خارجها، لأن القياس يعتمد بالكامل على هذه الطريقة.

معنى ذلك:

لا توجد طريقة "أخرى" لتحديد القيمة الحقيقية مقارنة بهذه الطريقة.

أي اختلاف بين نتائج مختبرين مختلفين يكون اختلاف طبيعي للدقة، وليس انحياز.

باختصار: أي تباين بين النتائج هو تباين طبيعي وليس خطأ منهجي أو انحياز.

الفائدة العملية: ٩,٢

عند استخدام هذه الطريقة، لا تحتاج لتطبيق أي تصحيحات لتعديل النتائج.

يمكن الاعتماد على نتائج الاختبار مباشرة طالما تم اتباع خطوات الطريقة بدقة.

الاستخلاص (extraction): طريقة فصل الركام عن المواد الأخرى في الخلطة، عادةً عن طريق الغسيل أو الحرق أو وسائل أخرى.

التدرج الحجمي (gradation): توزيع حجم الحبيبات في العينة، من الناعم للأكبر، وده مهم لضمان جودة الخلطة.

الهدف (٩,٢):

الهدف هو توضيح أن هذه الطريقة لا تنتج نتائج منحازة، وأن أي اختلاف بين المختبرات أو التكرارات يرجع فقط إلى الدقة الطبيعية وليس خطأ منهجي.

الفائدة العملية: ١٠,١

الكلمات المفتاحية بتساعد المهندسين والباحثين في التعرف بسرعة على محتوى الاختبار والمواصفة.

مفيدة عند البحث في قواعد البيانات أو عند الاطلاع على تقارير مختبرية.

لهدف (١٠,١):

الهدف هو توضيح أبرز المفاهيم والمجالات التي يغطيها الاختبار، لتسهيل الفهم والتطبيق.

المثال العملي (٩,٢):

نفترض عينة ركام وزنها ١٠٠٠ جم، واختبرها مختبران مختلفان:

مختبر A → النسبة المارة من منخل ٤,٧٥ مم = ٥٠%

مختبر B → النسبة المارة من نفس المنخل = ٥١%

النتيجة هيكون :

الفرق = ١% طبيعي ضمن حدود الدقة (انظر الجدول ٢) هذا الفرق ليس انحيازاً لأن الطريقة نفسها لا تعرف بقيمة خارجية مطلقة

معنى ذلك أي اختلاف داخل حدود الدقة هو تباين طبيعي والنتيجة لا تحتاج تعديل

10.Keywords

البند ١٠ - (الكلمات المفتاحية)

10.1 aggregate ; extraction ; gradation.

الترجمة (١٠,١):

الكلمات المفتاحية: الركام؛ الاستخلاص؛ التدرج الحجمي.

المثال العملي (١٠,١):

لو عايز تعمل تقرير سريع عن اختبار عينة ركام:

ركام العينة → aggregate

فصل الركام عن الأسفلت → extraction

معرفة توزيع الحبيبات من أكبر لحبيبات ناعمة → gradation

الشرح (١٠,١):

الكلمات دي بتوضح الموضوعات الأساسية اللي يغطيها الاختبار:

الركام (aggregate): المواد الصلبة المستخدمة في الخلطة، زي الرمل والحصى.

بهذه الطريقة، أي شخص يقرأ التقرير يفهم بسرعة ما هي العناصر الأساسية للاختبار دون الحاجة لقراءة كل التفاصيل.

Mo. ElKasaby