

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللهم علمنا ما ينفعنا، وانفعنا بما علمتنا، وزدنا علماً، واجعل هذا العمل خالصاً لوجهك الكريم.

مقدمة:-

هذا العمل هو ترجمة وشرح مبسط للمواصفة القياسية الأمريكية ASTM D2726 الخاصة بطريقة الاختبار القياسي للتحديد الكثافة النوعية الظاهرية والكثافة لخلطات الأسفلت المدمورة غير الماصة و تعد هذه المواصفة من أهم وأشهر المواصفات في الهندسة المدنية لطرق و مراقبة جودة الرصف الأسفلتي حيث تستخدم لتحديد الخواص الحجمية لخلطة الأسفلت المدمور.

تطبيق هذه المواصفة يرجع للمعنى تحديد الكثافة النوعية الظاهرية Gmb والتي تعتبر حجر الزاوية لحساب مؤشرات الأداء الرئيسية لخصائص الأسفلت مثل نسبة الفراغات الهوائية Air Voids ودرجة الدهك في الموقع هذه Compaction القيم أساسية لضمان متانة وسلامة طبقات الرصف الأسفلتية و مقاومتها للأحمال المروية والعوامل الجوية.

وقد تم إعداد هذا الملف بهدف تسهيل فهم المواصفة من خلال:-

ترجمة دقيقة وببساطة لكل بنود المواصفة من اللغة الإنجليزية إلى اللغة العربية.

شرح عملي وواضح باللهجة المصرية بعد كل بند أسلوب يناسب المهندسين والفنين في بيئة العمل اليومية.

أمثلة تطبيقية رقمية توضح خطوات الحسابات الرئيسية وتفسير النتائج.

ربط منطقي بين البنود للتوضيح تسلسل الأحداث لتجنب التكرار.

تعريفات دقيقة للمصطلحات الفنية مثل: الكثافة النوعية الظاهرية (Dry), وحالة التشبع وجفاف السطح (SSD)، ونسبة امتصاص الماء.

تحليل وشرح النتائج مع بيان كيفية استخدامها في تقييم جودة الخصائص الأسفلتية في المعمل والموقع.

محتوى الملف:-

ترجمة المواصفة بندًا بندًا مع الحفاظ على المصطلحات الفنية الصحيحة.

شروط عملية لكل بند لتبسيط المفاهيم وتسهيل التطبيق.

أمثلة عملية ورقمية لحساب الكثافة النوعية، والكثافة، ونسبة امتصاص الماء، ومعايير القبول.

تحليل للجداول الفنية الخاصة بمتطلبات الدقة والتكرارية مع تطبيقات واقعية من مختبرات الطرق.

ملاحظات وتحذيرات هامة لتجنب الأخطاء الشائعة وضمان دقة النتائج.

نسأل الله أن يكون هذا العمل عوناً للمهندسين والفنين وطلاب العلم في فهم هذه المواصفة الفنية الهامة وتطبيقها بدقة في مجال تصميم وتنفيذ وصيانة الطرق وأن يجعله خالصاً لوجهه الكريم نافعاً في الدنيا والآخرة.

ومن وجد في هذا العمل خطأ أو سهوًّا فليس عن عمد وإنما هو من طبيعة البشر، والكمال لله وحده.

أخوكم في الله

محمد القصبي



Standard Test Method for Bulk Specific Gravity and Density of Non-Absorptive Compacted Asphalt Mixtures¹

**طريقة الاختبار القياسية لتحديد الكثافة النوعية الظاهرية (الوزن النوعي
الظاهري) وكثافة الخلطات الأسفلتيّة المدموكة غير الماصلة للماء.**

1. Scope*

النطاق

1.1 This test method covers the determination of bulk specific gravity and density of specimens of compacted asphalt mixtures.

البند 1.1 الترجمة

ا، تفطي طريقة الاختبار هذه تعين الكثافة النوعية الظاهرية وكثافة عينات الخلطات الأسفلتيّة المدموكة.

البند 1.1 الشرح

البند ده بيحدد بالضبط الاختبار ده بيعمل إيه ولمين يقول إن شغلته الأساسية هي إنه يقيس حاجتين: الكثافة النوعية الظاهرية و الكثافة بس مش لاي حاجة لازم تكون عينات خلطات أسفلتيّة مدموكة.

يعني إيه مدموكة؟ يعني الخلطة الأسفلتيّة بعد ما كانت سايبة وسخنة اتعرضت لعملية ضغط ودهك لحد ما بقت كتلة واحدة متماسكة وصلبة الاختبار ده بيشتغل على

الكتلة دي مش على الأسفلت السايب.

في شغلنا اليومي في المعمل، كلمة "عينة مدموكة" دي بتشمل أنواع مختلفة، أشهرها:

ـ عينات مارشال (Marshall Specimens):

دي بتتعمل إزاي؟ دي الطريقة التقليدية والأكثر انتشاراً عندنا بنجيب الخلطة الأسفلتيّة السخنة نحطها في قالب أسطواني حديد ونستخدم مطرقة مارشال عشان ندفعها المطرقة دي بتنزل على العينة عدد معين من الضربات مثلًا ٥٠ أو ٧٥ ضربة على كل وشن.

بنشوفها فین؟ بنستخدمها بشكل أساسى في تصميم الخلطات الأسفلتيّة بالطريقة التقليدية طريقة مارشال بعد ما نجهز مجموعة عينات بنسب بيتومن مختلفه بنعمل لكل عينة الاختبار بتاعنا ده D2726 عشان نطلع كثافتها، ومنها نكمّل حساباتنا ونختار أفضل نسبة بيتومن.

ـ عينات الدماك الدوراني أو الجيراتوري Gyratory Specimens

دي بتتعمل إزاي؟ دي الطريقة الأحدث اللي بتحاول تقلد اللي بيحصل في الموقع بالضبط بنحط الخلطة السخنة في قالب والجهاز اسمه الدماك الدوراني بيضغط عليها وفي نفس الوقت بيلف ويعجنها بحركة دورانية شبه حركة الهراسات على الطريق.

بنشوفها فین؟ بنستخدمها في تصميم الخلطات بالطريقة الحديثة اللي اسمها "سوبربيف Superpav زى مارشال بعد ما العينة تطلع من الجهاز وتبرد بنجري عليها نفس الاختبار بتاعنا ده عشان نحدد كثافتها.

ـ عينات الكور Core Samples

دي بتجي منين؟ دي مش بنحضرها في المعمل. دي عينات أسطوانية بنقطعها مباشرة من طبقة الأسفلت اللي اتفردت واتدمعت خلاص في الطريق باستخدام ماكينة الكور.

بنشوفها فین؟ دي أساس شغل ضبط الجودة (QC). المقاول أو الاستشاري بييعتھالك المعمل عشان تتأكد من جودة الشغل في الموقع. أول حاجة بتعملها للكور هي الاختبار ده عشان تعرف كثافته كام بالضبط وتقارنها بالكثافة المطلوبة في المواصفات وتطلع نسبة الدمك.

الخلاصة: سواء العينة معمولة بمطرقة مارشال أو بجهاز الدماك الدوراني أو كور من قلب الطريق طالما هي مدموكة ومتماسكة فالاختبار ده هو اللي بنستخدمه عشان نعرف كثافتها.

ملاحظة مهمة

الفرق الجوهرى: خلين فاكر دايمًا الفرق ده: الاختبار بتاعنا D2726 بيقيس كثافة الخلطة بعد الدمك Gmb أما لو عايز تعرف الكثافة القصوى النظرية للخلطة وهي سايبة بدون أي فراغات هوائية دي ليها اختبار تانى خلاص اسمه اختبار رايس D2041 وبنطلع منه قيمة ال Gmm الاثنين بيكملاوا بعض عشان نحسب نسبة الفراغات الهوائية في العينة.

1.2 This test method should not be used with samples that contain open or interconnecting voids or absorb more than 2 % of water by volume, or both, as determined in 11.3.

البند 1,٢ الترجمة

١,٢ لا يجب استخدام طريقة الاختبار هذه مع العينات التي تحتوي على فراغات مفتوحة أو متصلة ببعضها أو التي تمتثل ماء بنسبة تزيد عن ٢ % من حجمها، أو كليهما وذلك على النحو المحدد في البند ١١.٣.

البند 1,٢ الشرح

البند ده بيحط خط أحمر واضح وصريح بيقولك امتن الاختبار ده مينفعش نستخدمه الحالة دي بتحصل لما تكون العينة مسامها مفتوحة زيادة عن اللزوم يعني فيها فراغات كتير ومتوصلة ببعضها لدرجة إنها بقت عاملة زي السفنجة.

الفكرة كلها في طريقة الاختبار نفس إحنا بن وزن العينة في الهوا وبعدين بن وزنها في المية عشان نجيب حجمها لو العينة دي بتشرب مية يبقى لها نفطسها في المية المية هتدخل تعلى الفراغات اللي جواها و ده هي خلي وزنها في المية أنتقل من الطبيعي وبالتالي حسابات الحجم والكثافة كلها هتطلع غلط تماماً وهتدينا كثافة أعلى من الحقيقة بكثير.

عشان كدة الموصفة حكت حد فاصل عشان تريحنا: لو نسبة امتصاص المية أكثر من ٢ % يبقى الاختبار ده لا يصلح ولازم تدور على طريقة تانية.

1.3 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.

البند 1,٣ الترجمة

١,٣ يجب اعتبار القيم المذكورة بوحدات النظام الدولي (SI) أو بوحدات البوصة-رطل (inch-pound) كقيم قياسية بشكل منفصل. قد لا تكون القيم المذكورة في كل نظام مكافئة تماماً للقيم في النظام الآخر؛ لذلك، يجب استخدام كل نظام بشكل مستقل عن الآخر. إن الجمع بين قيم من النظمتين قد يؤدي إلى عدم التوافق مع الموصفة القياسية.

البند 1,٣ الشرح

البند ده بيتكلم عن الوحدات اللي بنستخدمها في القياس والحسابات. بيقولك إن الموصفة دي بتعترف بنظامين للقياس:

١-النظام الدولي (SI): ده اللي إحنا متعودين عليه في شغلنا في مصر ومعظم دول العالم. بنستخدم فيه الجرام (g) للكتلة والمليمتر (mm) أو السنتمتر (cm) للطول، والدرجة المئوية (°C) للحرارة الكثافة بتطلع بال جرام/سم^٣ أو كيلوجرام/م^٣.

٢-نظام البوصة-رطل (Inch-Pound Units): ده النظام اللي بيستخدم بشكل أساسى في أمريكا. بيستخدموا فيه الرطل (lb) للكتلة والبوصة (inch) للطول والدرجة الفهرنهait (F°) للحرارة. الكثافة بتطلع بال رطل/قدم^٣. أهم حاجة بيقولها البند ده هي: اختار نظام واحد وكل بييه للآخر إياك تخلط بينهم.

يعنى لو بدأت شغلك بالجرام والسنتمتر يبقى كل قياساتك وحساباتك وتقاريرك لازم تكون بنفس الوحدات مينفعش توزن بالجرام وبعددين تحسب الحجم بالقدم المكعب مثلًا لازم تفضل ماشي على نظام واحد بس.

1.4 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.

البند 1,٤ الترجمة

٤,لا يهدف هذه الموصفة إلى معالجة جميع مخاوف السلامة المرتبطة باستخدامه، إن وجدت. تقع على عاتق مستخدم هذا المعيار مسؤولية وضع ممارسات السلامة والصحة المناسبة وتحديد مدى انطباق القيود التنظيمية قبل الاستخدام.

البند 1,٤ الشرح

البند ده عبارة عن إخلاء مسؤولية قانوني من الجهة اللي عملت الموصفة (ASTM). بيقولوا بالبلدي كده: يا جماعة إحنا عملنا مواصفة فنية عشان تطلعوا بيهَا نتائج دقيقة، لكن إحنا مش مسؤولين عن سلامتكم الشخصية وانتوا بتطبقوا الاختبار ده.

المعنى إن الموصفة دي بتتركز على الخطوات الفنية للختبار، لكنها مش كتalog للسلامة والصحة المهنية. هي بتفترض إنك كمهندس أو فني شغال في معمل، عندك بالفعل نظام سلامة وصحة مهنية ماشي عليه، وعارف المخاطر اللي في مكان شغلك وإزاي تحمي نفسك منها فمسؤليتك أنت أو مسؤولية إدارة المعمل بتاعك ولازم تتأكد إنك بتتابع كل تعليمات السلامة المحلية وقوانين البلد اللي إنت فيها.

1.5 This international standard was developed in accordance with internationally recognized principles on standardization 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.

البند ١.٥ الترجمة
٥، اتم تطوير هذه المواصفة القياسية الدولية وفقاً لمبادئ التقىيس المعترف بها دولياً والمنصوص عليها في قرار مبادئ تطوير المعايير والآدلة والتوصيات الدولية الصادر عن لجنة الحاجز الفني أمام التجارة (TBT) التابعة لمنظمة التجارة العالمية (WTO).

البند ١.٥ الشرح
البند ده عامل زي ختم الجودة الدولي على المعاصفة. بيقولك إن المعاصفة دي مش معهولة كده وخلاص دي معهولة طبقاً لقواعد دولية حطتها منظمة التجارة العالمية.

إيه هي منظمة التجارة العالمية (WTO)؟ دي المنظمة اللي بتنظم التجارة بين الدول.

إيه علاقتها بالمعايير الفنية؟ عشان التجارة بين الدول تمشي بسهولة لازم يكون فيه لغة فنية مشتركة. مينفعش أمريكا تعمل اختبار بطريقة وألمانيا بطريقة تانية، ومصر بطريقة تالتة وبعدين نحاول نبيع ونشتري من بعض منتجات زي البيوتومين أو إضافات الأسفال تتحصل لخبطه كبيرة.

فمنظمة التجارة العالمية من خلال لجنة اسمها لجنة الحاجز الفني أمام التجارة (TBT) حطت شوية مبادئ أساسية لازم أي جهة بتعمل معايير دولية زي ASTM تلتزم بيها.

- العبادى دي زي إيه (بسكل بسيط)؟
- الشفافية: لازم خطوات عمل المعاصفة تكون معلنة والكل يقدر يطلع عليها.
- الانفتاح: لازم يفتحوا الباب لأى خبير من أي دولة في العالم إنه يشارك برأيه.
- الحيادية: مينفعش المعاصفة تكون معهولة عشان تخدم مصالح شركة معينة أو دولة معينة.
- الإجماع: لازم يكون فيه موافقة عامة من الخبراء المشاركون على النسخة النهائية.

فالبند ده ببساطة بيطننك وبيقولك: المعاصفة اللي في إيدك دي مش مجرد معاصفة أمريكية دي معاصفة اتعملت بطريقة تخليها مقبولة ومعترف بيها على مستوى العالم كله وده بيسهل التجارة وتبادل الخبرات.

2. Referenced Documents

٢. المستندات المراجعة

2.1 ASTM Standards.²

- D979 Practice for Sampling Bituminous Paving Mixtures D1188 Test Method for Bulk Specific Gravity and Density of Compacted Bituminous Mixtures Using Coated Samples
D3203 Test Method for Percent Air Voids in Compacted Dense and Open Bituminous Paving Mixtures
D3660 Specification for Minimum Requirements for Agencies Testing and Inspecting Road and Paving Materials D4753 Guide for Evaluating, Selecting, and Specifying Balances and Standard Masses for Use in Soil, Rock, and Construction Materials Testing
D5361 Practice for Sampling Compacted Bituminous Mixtures for Laboratory Testing
D6752 Test Method for Bulk Specific Gravity and Density of Compacted Bituminous Mixtures Using Automatic Vacuum Sealing Method
D7227 Practice for Rapid Drying of Compacted Asphalt Specimens Using Vacuum Drying Apparatus
E1 Specification for ASTM Liquid-in-Glass Thermometers
E77 Test Method for Inspection and Verification of Thermometers
E563 Practice for Preparation and Use of an Ice-Point Bath as a Reference Temperature
E644 Test Methods for Testing Industrial Resistance Thermometers
E1137 Specification for Industrial Platinum Resistance Thermometers
E2251 Specification for Liquid-in-Glass ASTM Thermometers with Low-Hazard Precision Liquids

البند ٢.١ الترجمة

١، مواصفات ASTM القياسية:
D979: الممارسة القياسية لأخذ عينات الخلطات الأسفلية.

D1188: طريقة الاختبار لتحديد الكثافة النوعية الظاهرة وكثافة الخلطات البيوتومينية المدمومة باستخدام عينات مفلقة (بالسمع).

D3203: طريقة الاختبار لتحديد النسبة المئوية للفراغات الهوائية في الخلطات الأسفلية المدمومة الكثيفة والمفتوحة.

D3666: مواصفة الحد الأدنى لمتطلبات وكالات اختبار وفحص مواد الطرق والرصيف.

D4753: دليل لتقدير و اختيار و تحديد الموازين والكتل القياسية للستخدام في اختبارات التربة والصخور ومواد البناء.

D5361: الممارسة القياسية لأخذ عينات الخلطات البيوتومينية المدمومة للاختبارات المعملية.

D6752: طريقة الاختبار لتحديد الكثافة النوعية الظاهرة وكثافة الخلطات البيوتومينية المدمومة باستخدام طريقة الغلق بالتفريغ الهوائي الأوتوماتيكي.

E7227: الممارسة القياسية للتجفيف السريع لعينات الأسفال المدمومة باستخدام جهاز التجفيف بالتفريغ.

E1: مواصفة ترمومترات ASTM الزجاجية السائلة.

E77: طريقة اختبار فحص و معايرة الترمومترات.

E563: الممارسة القياسية لتحضير واستخدام حمام نقطة التجمد درجة حرارة مرجعية.

E644: طرق اختبار الترمومترات الصناعية المقاومة.

E1137: مواصفة الترمومترات الصناعية البلاتينية المقاومة.

E2251: مواصفة ترمومترات ASTM الزجاجية السائلة ذات السوائل منخفضة الخطورة.

البند ١٢ الشرح
البند ده بيقولك: خلي بالك وانت بتشتغل بالاختبار بتاعتنا
فيه شوية مواصفات تانية مرتبطe بيه بشكل D2726
مبادر أو غير مباشر لو احتجت تفاصيل عن نقطة معينة
روح بص على المواصفات دي.
يعني مثلاً المواصفة بتاعتنا بتقولك جف العينة و
استخدم ميزان لكنها مش هتشرحك بالتفصيل إزاى
تعارى الميزان ده أو إيه أنواع الترمومترات المعتمدة.
التفاصيل دي موجودة في المواصفات التانية اللي هو
ذكرها هنا.

3. Terminology

٣. المصطلحات

3.1 Definitions of Terms Specific to This Standard:

٣. تعريفات المصطلحات الخاصة بهذه المعاصفة:

3.1.1 *bulk density*—As determined by this test method, the mass of a metre cubed (or foot cubed) of the material at 25 °C [77 °F].

البند ٣.١.١ الترجمة

٣١.١ الكثافة الظاهرية (bulk density): كما يتم تحديدها بواسطة طريقة الاختبار هذه، هي كتلة متر مكعب واحد (أو قدم مكعب واحد) من المادة عند درجة حرارة ٢٥ درجة مئوية [٧٧ درجة فهرنهايت].

السند ١٢٣ الشع

البند ده بيعرفلنا يعني إيه الكثافة الظاهرية أو زي ما بنقول عليها في الشغل الكثافة.
بساطة شديدة الكثافة هي وزن المتر المكعب من الأسفلت المدموك ده كام.

تخيل لو جينا مكعب كبير من الأسفال المدموك أبعاده متراً × متراً × متراً لو حطينا المكعب ده على ميزان الوزن اللي هيطلع ده هو الكثافة.

في النظام الدولي (SI): بنقيسها بوحدة كيلوجرام لكل متر مكعب (كجم³).

في شغل المعمل اليومي: عشان بنتعامل مع عينات صفيرة بنستخدم وحدات أصغر فبنقول إنها كتلة جرام واحد من سنتيمتر مكعب واحد والوحدة بتكون جرام لكل سنتيمتر مكعب ($\text{جم}/\text{سم}^3$).

نقطة مهمة: لاحظ إن التعريف ربط الكثافة بدرجة حرارة معينة وهي ٢٥ درجة مئوية.

البند ٣.١.١ مثال عملی

لو إنت عملت الاختبار الـ GMB وطلعت الأوزان الثلاثة (الجاف، والمتشبع سطحه جاف، والمغمور في الماء). باستخدام معادلة معينة هتجي بعدين في المواصفة حسب الكثافة وطلعت النتيجة:

$$\text{الكثافة} = 2,345 \text{ جم/سم}^3$$

الرقم ده معناه إيه عملياً؟

معناه إن كل سنتيمتر مكعب من عينة الأسفلت دي وزنه ٤٥ جرام.

أو بمعنى أكبر لو عندك قطعة أسفلت حجمها متر مكعب من نفس الخلطة دي وزنها هيكون ٣٤٥ كيلوجرام (الآن $١\text{ جم}/\text{سم}^٣ = ١٠٠٠ \text{ كجم}/\text{م}^٣$).

طيب بنستخدم الكثافة دي في ايه؟

- حساب كميات المشروع: لما يجي مهندس الموقعيحسب هو محتاج كام طن أسفالت عشان يرصف مساحة معينة بسمك معين بيستخدم قيمة الكثافة دي.
 - مقارنة الدملك: بنقارن الكثافة اللي طلعت من الكور المأخوذ من الموضع بالكثافة اللي طلعت من عينات مارشال اللي اتعملت في المعامل عشان نعرف نسبة الدملك كام في المية.

ملاحظات مهمة

الفرق بين الكثافة و الكثافة النوعية:

- الكثافة (Density): ليها وحدة (جم/سم³ أو كجم/م³) وهي عبارة عن وزن على حجم.
 - الكثافة النوعية (Specific Gravity): ملهاش وحدة. و هي عبارة نسبة بين كثافة المادة وكثافة المية.
 - و بما إن كثافة المية تقربياً ١ جم/سم³ فالرقمين بيكونوا شبه بعض تماماً يعني لو الكثافة ٢,٣٤٥ جم/سم³ فالكثافة النوعية بتكون ٢,٣٤٥.
 - لكن من الناحية العلمية لازم نفرق بينهم.

الكلمة دي مهمة جداً معناها إننا بنقيس كثافة العينة
بحجمها الكلي شامل الفراغات الهوائية اللي جواها.
عشان كده اسمها ظاهرية لأنها بتمثل الشكل الظاهري
للغة كما هي.

3.1.2 *bulk specific gravity*nas determined by this test method, the ratio of the mass of a given volume of material at 25 °C [77 °F] to the mass of an equal volume of water at the same temperature.

البند ٣.١.٢ الترجمة
الكثافة النوعية الظاهرية (bulk specific gravity) :
كما يتم تحديدها بواسطة طريقة الاختبار هذه، هي
النسبة بين كتلة جسم معين من المادة عند ٢٥ درجة مئوية
[٧٧ درجة فهرنهايت] وكتلة نفس الحجم من الماء عند
نفس درجة الحرارة.

البند ٣.١.٢ الشرح
البند ده بيعرفنا المصطلح الأشهر في شغلنا: الكثافة النوعية الظاهرية أو زي ما بتقول عليها اختصاراً ال Gmb .
التعريف فمك ي بيان معقد شوية لكن فكرته بسيطة جداً.
هو بيقولك إن ال Gmb ده عبارة عن رقم بيقولك العينة
بتاعتك أتقى من المية بقام مرة.
إزاى؟

تخيل إننا جبنا كوبية ومليناها بالكامل من مادة
الأسفالت المدموك بتاعتنا وزناها.
وبعدين جبنا نفس الكوبية بالضبط ومليناها بالكامل
مية وزنا المية دي.
لما نقسم وزن الأسفالت على وزن المية الرقم اللي بيطلع
ده هو الكثافة النوعية الظاهرية أو ال Gmb .

مثال بسيط:

لو وزن الأسفالت اللي على الكوبية طلع ٢٣٥ جرام.
وزن المية اللي هلت نفس الكوبية طلع ١٠٠ جرام.

$$\text{يبقى ال Gmb} = \frac{235}{100} = 2.35$$

الرقم ده (٢.٣٥) معناه إن الأسفالت بتاعنا أتقى من المية
مرتين و ٣٥ من مية و عشان كده هو نسبة مالوش وحدة
قياس.

طيب ليه اسمها ظاهرية" (Bulk)؟
لأننا لما ملينا الكوبية بالأسفالت مليناها بالأسفالت
والفراغات الهوائية اللي جواه إحنا بنتعامل مع الحجم
الظاهري الكلي للعينة مش حجم المادة الصلبة بس.

كمان لازم نعرف إن قيمة ال Gmb هي أهم قيمة بنطاعها
من الاختبار ده وكل شغل تصميم الخلطات وضبط
الجودة بيعتمد عليها.

- يعنى في تصميم الخلطة :Mix Design لما بتعمل عينات مارشال بنسب بيتومين مختلفه (مثلاً ٤,٥٪، ٥,٠٪، ٥,٥٪)، بتعمل الاختبار ده لكل عينة عشان تطلع ال Gmb بتاعتها.
عند نسبة ٤,٥٪ بيتومين ال Gmb طلع مثلاً ٢,٣٨٠.
عند نسبة ٥,٠٪ بيتومين ال Gmb طلع مثلاً ٢,٣٦٥.
عند نسبة ٥,٥٪ بيتومين ال Gmb طلع مثلاً ٢,٣٥٠.
القيم دي بترسمها على كيرف منحنى عشان تشرف فين أعلى قيمة للكثافة وده بيساعدك تحدد نسبة البيتومين المثلث.

كمان في حساب الفراغات الهوائية Air Voids وهي أهم معادلة في شغل الأسفلت:
الفراغات الهوائية (%) = $\frac{1 - \frac{\text{Gmb}}{\text{Gmm}}}{1}$ × ١٠٠
Gmb : هو الكثافة النوعية الظاهرية اللي بنطاعها من اختبارنا ده (D2726).

Gmm : هو الكثافة النوعية القصوى النظرية اللي بنطاعها من اختبار راييس ٤٢٠٤١.
لو عندكش قيمة مستحيل تحسب نسبة الفراغات الهوائية صح وكل تصميم الخلطة هيكون غلط.
كمان في حساب نسبة الدملk في الموقع

% Compaction :
نسبة الدملk (%) = $\frac{\text{كتافة الكور من الموقع}}{\text{مارشال من المعمل}} \times 100$
أو بشكل أدق:
نسبة الدملk (%) = $\frac{\text{بتابع الكور}}{\text{مارشال}} \times 100$
ولو مواصفات المشروع طالبة دملk ٩٧٪ والاستشاري
بعتلk كور من الموقع إنت بتحسب ال Gmb بتاعه.
لو طلع مثلاً ٢,٣١٠ و ال Gmb بتاع تصميم الخلطة كان ٢,٣٨٠ بقى نسبة الدملk = $(\frac{2,310}{2,380}) \times 100 = 97,05$ ٪.
كده الشغل ده مقبول.
رابعاً - ملاحظات مهمة

Gmb ليس له وحدة: دايمياً افتكر إن ال Gmb ده نسبة
فينفعش تكتب جنبه جم/سم³ أو أي وحدة تانية الرقم
بيكتب مجرد كده: 2.365.
الفرق بين Gmb و Density : زي ما قلنا قبل كده الرقمين
متساوين عددياً لو بنستخدم وحدات الجرام والسينتيمتر
المكعب لكن مفهومهم مختلف الكثافة Density ليها
وحدة وال Gmb مالوش و في التقارير الفنية الدقيقة لازم
تفرق بينهم.

4. Summary of Test Method

4.1 The specimen is immersed in a water bath at 25 °C [77 °F]. The mass under water is recorded, and the specimen is taken out of the water, blotted quickly with a damp cloth towel, and weighed in air. The difference between the two masses is used to measure the mass of an equal volume of water at 25 °C [77 °F].

البند ٤،٤: الترجمة

يتم غمر العينة في حمام مائي عند درجة حرارة ٢٥ درجة مئوية [٧٧ درجة فهرنهايت]. يتم تسجيل كتلتها تحت الماء، ثم تخرج العينة من الماء، وتجفف بسرعة. باستخدام منشفة قماشية رطبة، وتوزن في الهواء. يُستخدم الفرق بين الكتلتين لقياس كتلة حجم متساوٍ من الماء عند ٢٥ درجة مئوية [٧٧ درجة فهرنهايت].

البند ٤،٤: الشرح

البند ده بيشرح فكرة الاختبار بياجاز بيقولك إننا بنجيب وزنتين أساسيتين للعينة:
ا. وزنها وهي غطسانة في المية الوزن المغمورة.

ب. وزنها في الهوا بعد ما نطلعها من المية وننشف سطحها بفوطة مندية وزن السطح المشبع الجاف SSD.

فرق بين الوزنتين دول هو اللي بيمثل وزن حجم مياه متساوي لحجم العينة ودي فكرة أرشميدس اللي قائم عليها الاختبار كله عشان نطلع حجم العينة.

ملاحظات مهمة:

سرعة التجفيف بالفوطة المندية هي مفتاح دقة الاختبار يعني لو نشفت زيادة هتسحب مية من الفراغات السطحية والوزن هيقل ولو سبتها مبلولة الوزن هيزيد. لازم إيدك تأخذ على الحركة دي.

كمام درجة الحرارة: زي ما أكدا في البند ٣،١،١ تثبيت درجة حرارة الحمام المائي عند ٢٥ درجة مئوية أساسي لأن كثافة المية بتتغير مع الحرارة، وده هيأثر مباشره على دقة حساب الحجم.

4.2 This test method provides guidance for determination of the oven dry or thoroughly dry mass of the specimen. The bulk specific gravity is calculated from these masses. Then the density is obtained by multiplying the specific gravity of the specimen by the density of the water.

البند [٤،٥]: الترجمة الفنية

تقدم طريقة الاختبار هذه إرشادات لتحديد كتلة العينة وهي جافة تماماً أو بعد تجفيفها بالفرن. يتم حساب الكثافة النوعية الظاهرية من هذه الكتل. ثم يتم الحصول على الكثافة عن طريق ضرب الكثافة النوعية للعينة في كثافة الماء.

البند [٤،٥]: الشرح

البند ده بيكمي الملخص وببيقولك إننا بعد ما جبنا الوزنتين اللي فاتوا المغمورة و SSD لسه فاضل وزنة الثالثة مهمة: وزن العينة وهي ناشفة تماماً الوزن الجاف ودي بنجيبيها عن طريق تجفيف العينة في الفرن.

و لما بيقي معانا الـ ٣ وزنات دول الجافة والمغمورة و SSD نقدر حسب منهم الكثافة النوعية الظاهرية Gmb

آخر خطوة لو عايزيين نجيب الكثافة Density بنضرب قيمة الـ Gmb اللي طلعت في كثافة المية.

البند ده يربط بين الوزنات الثلاثة اللي تم الإشارة لاثنين منهم في ٤،٤ وأضاف الوزن الجاف هنا وبين النتيجتين النهائيتين المطلوبتين: الكثافة النوعية الظاهرية Gmb اللي اتعرفت في ٣،١،٢ والكثافة Density اللي اتعرفت في ٣،١،١.

مثال عملي:

لو حسبت الـ Gmb وطلع ٢،٣٤٥

وكثافة المية عند درجة حرارة الاختبار هي ٠،٩٩٧٠٤ جم/سم^٣.

بيق الكثافة

$$\text{Density} = 2.345 \times 0.99704 = 2.338 \text{ جم/سم}^3$$

ملاحظات مهمة:

فرق بين Gmb والكثافة: المثال ده بيوضح عملياً الفرق اللي قلناه في البند ٣،١،١ قيمة الكثافة النوعية Gmb وقيمة الكثافة (Density) مش متساوين بالضبط، لأن كثافة المية مش ١,٠٠٠ تماماً عند ٢٥ درجة مئوية. الـ Gmb دائمًا بيكون أكبر شوية.

5. Significance and Use

٥. الأهمية والاستخدام

5.1 The results obtained from this test method can be used to determine the unit weight of compacted dense asphalt mixtures and in conjunction with Test Method D3203, to obtain percent air voids. These values in turn may be used in determining the relative degree of compaction.

البند ١، الترجمة

يمكن استخدام النتائج التي تم الحصول عليها من طريقة الاختبار هذه لتحديد وزن الوحدة (الكثافة) للخلطات الأسفلتية الكثيفة المدموكة، وبالاشتراك مع طريقة الاختبار D3203، للحصول على النسبة المئوية للفراغات الهوائية. هذه القيم بدورها يمكن استخدامها في تحديد درجة الدملk النسبية.

البند ٢، الشرح

البند ده بيجاوب على سؤال إحنا بنعمل الاختبار ده ليه؟ إيه لزمته؟ بيقولك إن النتائج اللي بنطلعها الكثافة وال Gmb ليها ٣ استخدامات رئيسية ومترتبة على بعض:

١. تحديد الكثافة وزن الوحدة: دي أول وأبسط فايدة بنعرف بيهما وزن المتر المكعب من الخلطة كام وده مهم لحساب الكميات زي ما شرحنا في البند ١،١.

٢. حساب الفراغات الهوائية: دي أهم فايدة في تصميم الخلطات بنستخدم ال Gmb بتاعتنا مع ال Gmm عشان نحسب نسبة الفراغات الهوائية وده بيتم حسب مواصفة تانية اسمها D3203.

٣. تحديد درجة الدملk: دي أهم فايدة في ضبط الجودة في الموقع. بقارن كثافة الكور اللي جاي من الطريق بكثافة عينة مارشال اللي في المعمل عشان نطلع نسبة الدملk.

مثال عمل بسيط:

النتيجة: طلعت ال Gmb لعينة كور من الموقع = ٢,٣٦٠.

الاستخدام تحديد درجة الدملk: كان ال Gmb المرجعي في تصميم الخلطة = ٢,٣٩٠.

الحساب: درجة الدملk = $(2,360 / 2,390) \times 100 = 97,1\%$.

القرار: لو المواصفات طالبة دملk لا يقل عن ٩٧% يعني التشغيل ده مقبول.

5.2 Since specific gravity has no units, it must be converted to density in order to do calculations that require units. This conversion is made by multiplying the specific gravity at a given temperature by the density of water at the same temperature.

البند ٤، الترجمة

بما أن الكثافة النوعية ليس لها وحدات، فيجب تحويلها إلى كثافة لإجراء الحسابات التي تتطلب وحدات. يتم هذا التحويل عن طريق ضرب الكثافة النوعية عند درجة حرارة معينة في كثافة الماء عند نفس درجة الحرارة.

البند ٥، الشرح

البند ده بيأك على نقطة فنية مهمة عشان الحسابات تكون صحيحة إن الكثافة النوعية Gmb مجرد رقم مالوش وحدة قياس زي ما وضحتنا في ٣.١.٢. ولو احتجت تعمل أي عملية حسابية لازم يكون فيها وحدات زي حساب وزن كمية أسفلت لحجم معين مينفعش تستخدم ال Gmb مباشرة لازم الأول تحوله ل كثافة Density والطريقة بسيطة: اضرب ال Gmb في كثافة الماء.

مثال عمل بسيط:

مهندس الموقع عايز يعرف وزن ه متر مكعب من الأسفلت وإنك طلعت من الاختبار إن ال Gmb = ٢.٣٦٠.

الخطوة ١ التحويل لكتافة:

$$\text{الكتافة} = \text{Gmb} \times \text{كتافة الماء}$$

$$\text{الكتافة} = 2,360 \times 1000 \text{ كجم}/\text{م}^3 = 2360 \text{ كجم}/\text{م}^3$$

استخدخت كثافة الماء = ١٠٠٠ كجم/م³ للتيسير.

الخطوة ٢ الحساب المطلوب:

$$\text{الوزن} = \text{الحجم} \times \text{الكتافة}$$

$$\text{الوزن} = 5 \text{ م}^3 \times 2360 \text{ كجم}/\text{م}^3 = 11800 \text{ كجم أو } 11,8 \text{ طن.}$$

ملاحظات مهمة:

هذا يوضح أهمية التفرقة بين المصطلحين في الحسابات الهندسية اليومية لا يمكن استخدام الرقم المجرد Gmb مباشرة بل يجب استخدام القيمة ذات الوحدة الكثافة.

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.

ملاحظة ١ الترجمة

ملاحظة ١-تعتمد جودة النتائج الصادرة عن هذه المواصفة على كفاءة الأفراد الذين يقومون بالإجراء وعلى قدرة ومعايرة وصيانة المعدات المستخدمة. تُعتبر الهيئات التي تفي بمعايير المعاصفة D3666 بشكل عام قادرة على إجراء اختبارات وأخذ عينات وفحص بكافأة موضوعية. يتم تحذير مستخدمي هذه المعاصفة من أن الامتثال للمعاصفة D3666 وحده لا يضمن تماماً نتائج موثوقة. تعتمد النتائج الموثوقة على عوامل كثيرة؛ واتباع اقتراحات المعاصفة D3666 أو أي دليل إرشادي مقبول ومماثل يوفر وسيلة لتقييم بعض هذه العوامل والتحكم فيها.

ملاحظة ١ الشرح

الملاحظة دي بتقول إن النتائج الصح مش بتعتمد بس على إننا نمشي على خطوات المعاصفة وخلاص. فيه عاملين تانين مهمين جداً:

١. كفاءة الشخص اللي بيعمل الاختبار: لازم يكون فاهم هو بيعمل إيه ومتدرّب كوييس.
٢. حالة الأجهزة: لازم تكون الأجهزة (الميزان، الترمومتر، الفرن) سليمة ومتغيرة (متظبطة) وبتنعملها صيانة دورية.
٣. خلاصه: النتيجة الصح هي نتاج منظومة كاملة: فني شاطر + جهاز سليم + خطوات اختبار صح.
- ٤.

وبتقول إن المعامل اللي واخده اعتماد طبقاً لمعاصفة تانية اسمها D3666 ودي خاصة بمواصفة جودة المعامل غالباً بتكون كويسة لكن ده برضه مش ضعاف ١٠٠%.

الخلاصة: النتيجة الصح هي نتاج منظومة كاملة: فني شاطر + جهاز سليم + خطوات اختبار صح.

6. Apparatus

٦.١ الأجهزة

6.1 *Balance*, with ample capacity, and with sufficient sensitivity to enable bulk specific gravities of the specimens to be calculated to at least four significant figures, that is, to at least three decimal places. It shall be equipped with a suitable apparatus to permit weighing the specimen while suspended in water. To avoid erroneous readings by undue displacement of water, use wire or fish line of the smallest practical size to suspend the specimen and holder. Do not use chains, strings, or sash cords. The balance shall conform to Guide D4753 as a Class GP2 balance.

البند ٦,١ الترجمة

ميزان، ذو سعة وافرة، وحساسية كافية لتمكين حساب الكثافة النوعية الظاهرة للعينات لأربعة أرقام معنوية على الأقل، أي لثلاثة أرقام عشرية على الأقل. يجب أن يكون مزوداً بجهاز مناسب للسماح بوزن العينة أثناء تعليقها في الماء. لتجنب القراءات الخاطئة الناتجة عن الإزاحة غير الضرورية للماء، استخدم سلكاً أو خيط صيد ذا أصغر حجم عملي لتعليق العينة والحاصل. لا تستخدم السلسل أو الخيوط السميكة أو حبال التوافذ. يجب أن يتواافق الميزان مع الدليل D4753 كميزان من فئة GP2.

البند ٦,١ الشرح

البند ده بيوضح الميزان اللي هنستخدموه وببيحط ٤ شروط أساسية فيه

١-السعة لازم يكون بيستحمل وزن العينة بتاعتك عينات الأسفلت تقيلة

٢-الدقة لازم يكون حساس لدرجة إنه يطلعك نتيجة ال Gmb فيها ٣ أرقام بعد العلامة العشرية مثلًا ٣٣٥. يعني دقتة تكون ٠.٣ جرام على الأقل

٣-جهاز الوزن في الماء لازم يكون معاه الجهاز اللي بيسمح لك تعلق السلة وتوزن العينة وهي غطسانة في المية

٤-سلك التعليق السلك اللي بتتعلق فيه السلة لازم يكون رفيع جداً زي خيط السنارة عشان ميأثرش على وزن العينة وهي في المية

الخلاصة ان البند يفصل متطلبات أول جهاز مطلوب لتنفيذ الخطوات المذكورة في ملخص الطريقة في البند

٤، وزن العينة المفمورة ووزنها في الهواء

يشير إلى المعاصفة D4753 المذكورة في قائمة المرجع ٥، ويحدد فئة الميزان المطلوبة (GP2) مما يربط المتطلب النظري بالتطبيق العملي لاختيار الجهاز

ملاحظات مهمة

نقطة حرجه استخدام سلك تعليق سميك هو خطأ شائع.

السلك السميك بيزيح كمية مية ليها وزن وده بيخل في قرابة وزن العينة وهي مفمورة أخف من الحقيقة وبالتالي حسابات الكثافة كلها بتطلع غلط و لازم السلك يكون رفيع جداً

الدقة لو الميزان بتاعتك دقتة ١ جرام بس نتائجك مش هتكون مطابقة للمعاصفة و لازم تتأكد إن الميزان بيقرأ لحد ٠.٣ جرام على الأقل

NOTE 2—Since there are no more significant figures in the quotient (bulk specific gravity) than appear in either the dividend (the mass of the specimen in air) or in the divisor (the mass of the volume of water equal to the volume of the specimen, obtained from the difference in weight of the saturated surface-dry specimen in air and in water), this means that the balance must have a sensitivity capable of providing both mass values to at least four figures. For example, a sensitivity of 0.1 g [0.0002 lb] would provide four significant figures for mass in the range from 100.1 to 999.9 g [0.221 to 2.204 lb].

ملاحظة ٢ الترجمة

ملاحظة ٢—بما أن عدد الأرقام المعنوية في ناتج القسمة (الكثافة النوعية الظاهرية) لا يمكن أن يزيد عن عددها في أي من المقسم (كتلة العينة في الهواء) أو المقسم عليه (كتلة حجم الماء المساوي لحجم العينة، والذي يتم الحصول عليه من الفرق في وزن العينة المشبعة جافة السطح في الهواء وفي الماء)، فهذا يعني أن الميزان يجب أن يتمتع بحساسية قادرة على توفير كلتاقيعيتي الكتلة بأربعة أرقام معنوية على الأقل. على سبيل المثال، حساسية قدرها ٠.١ جرام [٠.٠٠٠٢ رطل] ستوفّر أربعة أرقام معنوية للكتل في النطاق من ١٠٠.١ إلى ٩٩٩.٩ جرام [٠.٢٢١ إلى ٢.٢٠٤ رطل].

ملاحظة ٢ الشرح

الملاحظة دي بتشرح ليه لازم الميزان يكون دقيق. بتقول قاعدة رياضية بسيطة: دقة النتيجة النهائية بتعتمد على دقة الأرقام اللي استخدمتها في الحسابات والأوزان وعشان تطلع ناتج ناتج قسمة فيه ٤ أرقام معنوية زي ٢,٣٤٥ لازم الأرقام اللي بتقسمها على بعض تكون هي كمان فيها ٤ أرقام معنوية على الأقل مثل لو وزن العينة بتعاتك ٢٥٠ جرام عشان يكون فيه ٤ أرقام معنوية لازم الميزان يقيسه ٢٥٠٠ جرام ولو الميزان بيقيس لأقرب جرام بس هيقرأها ٢٥٠ ودي فيها ٣ أرقام معنوية بس لو الصفر مش محسوب الخلاصة عشان تضمن دقة النتيجة النهائية، لازم الميزان بتاعك يكون دقتة ٠.١ جرام و ده هيضمليك إن أي وزنة هتاخذها لعينات الأسفالت المعتادة اللي وزنها فوق ١٠٠ جرام هيكون فيها ٤ أرقام معنوية أو أكثر. مثل على ميزان حساس (٠.١ جم)

وزن SSD = ٢١٦٥.٣ جم (٥ أرقام معنوية)
وزن مغمور = ١٢٤٥.١ جم (٥ أرقام معنوية)
الفرق (حجم الماء) = ٩٢٠.٢ جم (٤ أرقام معنوية)
النتيجة النهائية للـ Gmb هتكون دقيقة ومطابقة للمواصفة

ميزان غير حساس (١ جم)

وزن جم SSD = ٢١٦٥ جم

وزن مغمور = ١٢٤٥ جم

الفرق (حجم الماء) = ٩٢٠ جم

هنا دقة الحسابات أقل والنتيجة النهائية ممكن تكون غير دقيقة وغير مقبولة

6.2 Water Bath, capable of maintaining a temperature of 25 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ [$77 \pm 1.8^{\circ}\text{F}$] for immersing the specimen in water while suspended, equipped with an overflow outlet for maintaining a constant water level. The use of an overflow outlet is mandatory.

البند ٦.٢ الترجمة

حمام مائي، قادر على الحفاظ على درجة حرارة 25 ± 1 درجة مئوية [$77 \pm 1.8^{\circ}\text{F}$] لغمر العينة في الماء أثناء تعليقها، وجهاز بفتحة للتصرف الفائض (overflow) للحفاظ على مستوى ثابت للماء. استخدام فتحة تصريف الفائض إلزامي.

البند ٦.٢ الشرح العملي

البند ده بيوضح الحمام المائي اللي هنفطس فيه العينة وببيحط ٣ شروط أساسية

١. التحكم في الحرارة: لازم يكون قادر يثبت درجة حرارة المية عند ٢٥ درجة مسموح بتفاوت درجة واحدة فوق أو تحت.

٢. فتحة الفائض Overflow: لازم يكون فيه فتحة من الجانب بتحدد أقصى ارتفاع للعية وأي فية زيادة بتنزل من الفتحة دي.

٣. إلزامية الفتحة: المواصفة بتشدد على إن وجود الفتحة دي إجباري مش اختياري.

مثال عمل بسيط يوضح أهمية فتحة الفائض تخيل إنك بتوزن العينة وهي مغمورة ومستوى المية في الحوض كان عند علامة معينة بعد ما خلصت شيلت العينة عشان توزنها SSD مستوى المية في الحوض قل لو زميلىك جه بعدك ومل الحوض تاني ممكن يعلى لمستوى أعلى أو أقل من اللي إنت كنت شفال عليه و ده هيغير في قوة الطفو اللي بتتأثر على العينة وهيبيوظ القراءيات الحل فتحة الفائض: الفتحة دي بتضمن إن أي حد يعلى الحوض المية هتوصل لنفس المستوى الثابت كل مرة وده بيحدد ظروف الاختبار للكل ويضمن دقة النتائج

ملاحظة مهمة

عدم وجود فتحة الفائض هو خطأ شائع في المعامل غير المعتمدة و ده بيخلify النتائج تتغير من شخص للثانية ومن وقت للثانية و وجودها إلزامي لضمان ثبات مستوى الماء وبالتالي ثبات قوة الطفو

6.3 Drying Oven, capable of maintaining a temperature of 110 ± 5 °C [230 ± 9 °F].

NOTE 3—The water bath does not need to be a sophisticated device. Any method that maintains 25 ± 1 °C [77 ± 1.8 °F] can be used including tempering, aquarium heaters, stirrers, or other devices.

ملاحظة ٣ الترجمة

ملاحظة ٣—ليس من الضروري أن يكون الحمام المائي جهازاً معقداً. يمكن استخدام أي طريقة تحافظ على درجة حرارة 25 ± 1 درجة مئوية [77 ± 1.8 درجة فهرنهايت]، بما في ذلك تعديل درجة الحرارة (بإضافة ماء ساخن أو بارد)، أو سخانات أحواض السمك، أو القلابات، أو أي أجهزة أخرى.

ملاحظة ٣ الشرح

الملاحظة دي بتقولك ماتعدهش الدنيا مش لازم تشتري حمام مائي غالى ومعقد المهم تحقق الشرط الأساسى: تثبيت درجة الحرارة عند 25 درجة (± 1)

ممكن تستخدم أي وسيلة متاحة ورخيصة عشان توصل للحرارة دي زي

تخلط مية سخنة مع باردة لحد ما توصل للحرارة المطلوبة

تستخدم سخان صغير من اللي بيتحط في أحواض سمعك الزينة

تستخدم قلاب عشان توزع الحرارة في المية ومتبقاش حته سخنة وحته باردة

الربط بين البنود

هذه الملاحظة هي توضيح عملي للبنود **٦,٢** بعد أن وضع البنود **٦,٥** شرطاً صارماً الحفاظ على الحرارة تأتي هذه الملاحظة لتعطي مرونة في كيفية تحقيق هذا الشرط

ملاحظة مهمة

الأهم هو النتيجة: المواصفة هنا بتتركز على تحقيق الهدف درجة حرارة ثابتة وليس على الوسيلة و ده بيدي مرونة

للمختبرات ذات الميزانيات المحدودة

الترمومتور هو الحكم: بغض النظر عن الطريقة اللي بتستخدمها لازم يكون عندك ترمومتر دقيق زي ما هيبقى في البنود الجاية عشان تتأكد إنك فعلًا وصلت لدرجة الحرارة المطلوبة وحافظت عليها طول فترة الاختبار

البند **٦,٣** الترجمة الفنية
فرن تجفيف، قادر على الحفاظ على درجة حرارة 50 ± 5 درجة مئوية [93 ± 9 درجة فهرنهايت].

البند **٦,٣** الشرح

البند ده بيوصف الفرن اللي هنستخدمه عشان نجفف العينة تماماً ونجيب الوزن الجاف. الشرط الوحيد فيه هو إنه يكون قادر يصل ويثبت درجة الحرارة عند 50 درجة مئوية، مع سماحية 5 درجات فوق أو تحت يعني من 45 إلى 55 درجة مئوية.

ملاحظة مهمة:

ليه 50 درجة؟ الحرارة دي أعلى من درجة غليان المية 100 درجة فده بيضمون إن كل الرطوبة اللي في العينة هتبخر لكنها في نفس الوقت مش عالية لدرجة إنها تحرق أو تسخّح البيوتومين وتغير من خواص العينة.

المعايير مهمة: لازم تتأكد من وقت للثاني إن درجة الحرارة اللي بيقرأها الفرن هي درجة الحرارة الحقيقة جواه. ده بيتم عن طريق وضع ترمومتر معاير جوه الفرن ومقارنة قرائته بقراءة الفرن نفسه.

6.4 Thermometer^NThe thermometer shall be one of the following:

٤.٤.١ مقياس الحرارة: يجب أن يكون مقياس الحرارة واحداً مما يلي:

6.4.1 A liquid-in-glass partial immersion thermometer of suitable range with subdivisions and maximum scale error of 0.5 °C [1.0 °F] which conforms to the requirements of Specification **E1**. Calibrate the thermometer in accordance with one of the methods in Test Method **E77** or verify its original calibration at the ice point (Note 4 and Note 5).

البند **٦,٤,١**: الترجمة الفنية

ترمومتور زجاجي ذو سائل، من نوع الغمر الجزئي ، ذو مدى مناسب وتدرجات وخطأ أقصى في المقياس لا يتجاوز 0.5 درجة مئوية [1.0 درجة فهرنهايت]، ويتوافق مع متطلبات المعايرة **E1**. يجب معايرة الترمومتر وفقاً لإحدى الطرق المذكورة في طريقة الاختبار **E77** أو التحقق من معايرته الأصلية عند نقطة التجمد (انظر الملاحظتين **٤** و **٥**).

NOTE 5—If the thermometer does not read $0.0 \pm 0.5 ^\circ\text{C}$ [$32.0 \pm 1.0 ^\circ\text{F}$] at the ice point then the thermometer should be recalibrated.

البند ٦,٤,١ الشرح
البند ده بيوصف النوع الأول المقبول من الترمومترات، وهو الترمومتر الزجاجي العادي اللي فيه زئبق أو كحول. بيحط عليه الشروط دي:

١. الدقة: لازم يكون تدريجه واضح والخطأ في قرائيته ميزيدش عن نص درجة مئوية.

٢. المعايرة: لازم يكون متغير يعني لازم تتأكد إن قرائيته صح و المواصفة بتقولك ممكن تعمل ده بطريقتين: إما تبعته لمعلم معايرة متخصص حسب مواصفة **E77** أو تعمل اختبار بسيط بنفسك تتأكد بيها من قرائيته عند درجة الصفر المئوي نقطة تجمد الماء.

ملاحظة مهمة:

الفهر الجزئي Partial Immersion ودي نقطة مهمة. الترمومترات دي بيكون عليها علامة أو خط بيقولك لازم تغطس الترمومتر في السائل المية لحد العلامة دي بس عشان يديك قرایة صح لو غطسته أكثر أو أقل القرایة هتكون غلط.

المعايير هي الأساس: أهم كلمة في البند ده هي المعايرة ترمومتر مش متغير حالوش لازمة لأنك مش واثق في قرائيته أبسط طريقة للتحقق زي ما المواصفة هتشرح في الملاحظات الجاية هي وضعه في كوب به ثلج وماء والتحقق من أنه يقرأ صفر درجة مئوية.

NOTE 4—Practice E563 provides instructions on the preparation and use of an ice-point bath as a reference temperature.

ملاحظة ٤ الترجمة
ملاحظة ٤—توفر المواصفة القياسية E563 إرشادات حول تحضير واستخدام حمام نقطة التجمد حمام ثلج وماء درجة حرارة مرجعية.

ملاحظة ٤ الشرح
الملاحظة دي بتقولك لو عايز تعرف بالتفصيل إزاى تعمل حمام الثلج عشان تتأكد من قرایة الترمومتر عند درجة الصفر، ارجع للمواصفة اللي اسمها **E563** و هي دي الدليل الإرشادي بتاعك للخطوة دي.

الخلاصة: المواصفة هنا بتسهل عليك بدل ما تشرحلك بالتفصيل إزاى تعمل حمام الثلج بتقولك لو عايز تعرف الطريقة الصح بالتفصيل بص على المرجع ده.

ملاحظة ٥ الترجمة
ملاحظة ٥—إذا لم يقرأ الترمومتر $0.0 \pm 0.5 ^\circ\text{C}$ [٣٢.٠ ± ١.٠ درجة فهرنهايت] عند نقطة التجمد، فيجب إعادة معايرة الترمومتر.

ملاحظة ٥ الشرح
الملاحظة دي بتديك حد القبول لما تعمل اختبار حمام الثلج و بتقولك لما تحط الترمومتر في خليط الثلج والمية لازم القرایة تكون بين 0.٥ و ٠.٥ درجة مئوية.
لو القرایة في النطاق ده مثلًا ٢.٠ درجة: يبقى الترمومتر بتاعك سليم ومقبول.
ولو القرایة بره النطاق ده مثلًا ١.٥ درجة أو ١.٠ درجة يبقى الترمومتر ده فيه مشكلة وقرائياته مش مطبوطة ولازم يتآخد ويتعمله إعادة معايرة في معلم متخصص أو يتم استبداله.

الخلاصة ان مينفعش تستخدم ترمومتر قرائيته عند الصفر غلط وتصلح القرایات في دهاغك مثلًا تقول هو بيبقرا درجة زيادة فأنا هنقص درجة من كل قرایة. المواصفة واضحة: لو القرایة غلط لازم يتعمل إعادة معايرة للجهاز نفسه.

4.2 A liquid-in-glass partial immersion thermometer of suitable range with subdivisions and maximum scale error of $0.5 ^\circ\text{C}$ [$1.0 ^\circ\text{F}$] which conforms to the requirements of Specification **E2251**. Calibrate the thermometer in accordance with one of the methods in Test Method **E77** or verify its original calibration at the ice point (Note 4 and Note 5).

البند ٦,٤,٢ الترجمة
ترمومتر زجاجي ذو سائل، من نوع الفهر الجزئي، ذو مدى مناسب وتدريجات وخطأ أقصى في المقياس لا يتجاوز 0.٥ درجة مئوية [١.٠ درجة فهرنهايت]، ويتوافق مع متطلبات المواصفة **E2251**. يجب معايرة الترمومتر وفقاً لإحدى الطرق المذكورة في طريقة الاختبار **E77** أو التتحقق من معايرته الأصلية عند نقطة التجمد (انظر الملاحظتين ٤ و ٥).

البند [٦,٤,٢]: الشرح
البند ده نسخة طبق الأصل تقريباً من البند اللي قبله ٦,٤,١ لكنه بيشير لنوع مختلف من الترمومترات الزجاجية. الفرق الوحيد هو في نوع السائل اللي جوه الترمومتر.
بند ٦,٤,١ مواصفة **E1**: كان بيتكلم عن الترمومترات التقليدية اللي ممكن يكون فيها زئبق (وهو مادة خطيرة).
بند ٦,٤,٢ مواصفة **E2251**: بيتكلم عن ترمومترات أحدث وأكثر أماناً بيكون فيها سوائل منخفضة الخطورة بدلاً للزئبق.

باقي الشروط كلها زي ما هي: نفس الدقة ± ٠.٥ درجة ونفس متطلبات المعايرة والتحقق عند نقطة التجمد.

6.4.3 A platinum resistance thermometer (PRT) with a probe which conforms to the requirements of Specification E1137. The PRT shall have a 3- or 4-wire connection configuration and the overall sheath length shall be at least 50 mm (2 in.) greater than the immersion depth. Calibrate the PRT system (probe and readout) in accordance with Test Methods E644 or verify its original calibration at the ice point (Note 4 and Note 5). Corrections shall be applied to ensure accurate measurements within 0.5 °C [1.0 °F].

البند ٦,٤,٣ الترجمة
 ترمومتر مقاومة بلاتيني (PRT) مع مجس (probe) يتوافق مع متطلبات المواصفة E1137. يجب أن يكون للتترموتر توصيل ثلاثي أو رباعي الأسلك (٣- or 4-wire) ويجب أن يكون الطول الكلي للغلاف الخارجي للمجس أطول بـ ٥٠ مم (٢ بوصة) على الأقل من عمق الغمر. يجب معايرة نظام الترمومتر (المجس وشاشة القراءة) وفقاً لطرق الاختبار E644 أو التحقق من معايرته الأصلية عند نقطة التجمد (انظر الملاحظتين ٤ و ٥). يجب تطبيق التصحيحات لضمان قياسات دقيقة في حدود ٠,٥ درجة مئوية [١,٠ درجة فهرنهايت].

البند ٦,٤,٣ الشرح
 البند ده بيتكلم عن الترمومتر الديجيتال الرقمي عالي الدقة و فكرته بتعتمد على مجس حساس من البلاتين مقاومته للكهرباء بتغير مع تغير الحرارة بدقة شديدة.
 بيعطي عليه شوية شروط فنية:
 ١. نوع التوصيل: لازم يكون ٣ أو ٤ أطراف أسلك و ده نظام بيخللي القراءة دقيقة جداً ومش بتتأثر بطول السلك.
 ٢. طول المجس: لازم يكون الجزء المعدني للمجس أطول من الجزء اللي هتفطسه في المياه بـ ٥ سنتيمتر على الأقل عشان الحرارة منتشريش وتتأثر على القراءة.
 ٣. المعايرة: زي الترمومتر الزجاجي لازم النظام كله الجهاز والمجس بتاعه يكون متعابر.

٤. التصحيح: لو فيه أي نسبة خطأ بسيطة في الجهاز معروفة من شهادة المعايرة لازم تاخدها في اعتبارك وتصحح القراءة عشان توصل للدقة المطلوبة ±٠,٥ درجة.

ملاحظات مهمة:
الأفضل والأدق: الترمومترات دي هي الأدق والأسهل في القراءة والأكثر تحملًا للشغف في المعمل مقارنة بالترمومترات الزجاجية القابلة للكسر. لو ميزانية المعمل تسمح ده هو الخيار الأفضل.

معايرة النظام: خلي بالك، المواصفة بتقول معايرة النظام (probe and readout). يعني لازم المجس والجهاز اللي بيقرأ منه يتعابروا مع بعض كوحدة واحدة. مينفعش تعابير المجس لوحده أو تستخدم مجس متعابر مع جهاز ثاني مش بتاعه.

6.4.4 A metal-sheathed thermistor with a sensor substantially similar in construction to the PRT probe described in 6.4.3. Calibrate the thermistor system (sensor and readout) in accordance with Test Methods E644 or verify its original calibration at the ice point (Note 4 and Note 5). Corrections shall be applied to ensure accurate measurements within 0.5 °C [1.0 °F].

البند ٦,٤,٤ الترجمة
 ثرمستور (مقاوم حراري) ذو غلاف معدني، مع حساس مشابه إلى حد كبير في تكوينه لمجس الترمومتر (sensor) الموصوف في ٦,٤,٣ (PRT) الموصوف في ٦,٤,٣. يجب معايرة نظام الثرمستور (الحساس وشاشة القراءة) وفقاً لطرق الاختبار E644 أو التتحقق من معايرته الأصلية عند نقطة التجمد (انظر الملاحظتين ٤ و ٥). يجب تطبيق التصحيحات لضمان قياسات دقيقة في حدود ٠,٥ درجة مئوية [١,٠ درجة فهرنهايت].

البند ٦,٤,٤ الشرح
 البند ده بيقدم نوع تاني من الترمومترات الرقمية اسمه الثرمستور هو شبه الترمومتر البلاتيني (PRT) اللي فات لكن الحساس بتاعه مصنوع من مادة مختلفة شبه موصلة بدل البلاتين.
 المواصفة بتعتبره بديل مقبول لـ PRT طالما بيحقد نفس الشروط:
 ١. الشكل: المجس بتاعه يكون شبه مجس ال PRT غلاف معدني.
 ٢. المعايرة: النظام كله الحساس والجهاز لازم يكون متعابر بنفس الطرق.
 ٣. الدقة: لازم نطبق أي تصحيحات لازمة عشان نضمن إن دقتة النهائية في حدود ±٠,٥ درجة مئوية.

ملاحظات مهمة:
 الفرق بين PRT والثرmistor: بشكل عام ال PRT أكثر استقراراً ودقة على مدى واسع من درجات الحرارة لكن الثرمستور ممكن يكون أسرع في الاستجابة وأرخص. بالنسبة لدرجة الحرارة اللي إحنا محتاجينها ٥ درجة مئوية كل النوعين مقبولين تماماً طالما تمت معايرتهم بشكل صحيح.

7. Standardization

٧. المعايير القياسية

7.1 Balance نStandardize at least once each twelve months.

البند ٧.١ الترجمة

٧.١ الميزان—يجب معايرته قياسياً مرة واحدة على الأقل كل اثنى عشر شهراً.

البند ٧.٢ الشرح

البند ده بسيط وبماشر و بيقولك إن الميزان اللي بتستخدمه في الاختبار لازم يتعمل له معايرة قياسية Standardization مرة كل سنة على الأقل. المعايرة دي معناها إنك تجيب جهة متخصصة ومعتمدة أو تستخدمو أوزان قياسية معتمدة عشان تتأكد إن الميزان بيقرأ الأوزان صح ١٠٠٪ ولو فيه أي حيود أو خطأ يتم ضبطه.

ملاحظة مهمة:

شهادة المعايرة: بعد عملية المعايرة الجهة المتخصصة بتديك شهادة معايرة للميزان والشهادة دي وثيقة رسمية ومهمة جداً وبتكون أول حاجة بيسأل عليها أي مدقق أو مراجع جودة بيزور المعمل بتاعك و لازم تحفظ بيها وتكون سارية.

و كلمة على الأقل معناها إنك لو حسيت إن الميزان فيه مشكلة أو اتبخط أو اتنقل من مكانه لازم تعمل له فحص أو إعادة معايرة فوراً متناش لحد ما السنة تخلص.

البند ٧.٣ الشرح
 البند ده بيكمel سلسلة المعايرة وبيقولك إن جهاز قياس الحرارة اللي في الفرن نفسه الشاشة الديجيتال أو المؤشر اللي بيعرض درجة حرارة الفرن لازم هو كمان يتعمل له معايرة مرة كل سنة على الأقل.
 يعني لازم تتأكد إن الرقم اللي الفرن بيقولهوك مثلًا ١٠٠ درجة هو فعلًا درجة الحرارة الحقيقة جواه.

مثال عمل بسيط كيفية المعايرة:
 المعايرة دي بتتم عن طريق وضع ترمومتر خارجي معاير وموثق جوه الفرن جنب حساس الحرارة بتاع الفرن نفسه.

- بتشغل الفرن وتضبطه مثلًا على ١٠٠ درجة.
- بعد ما الحرارة ثبتت، بتقارن قرابة الترمومتر المرجعي اللي جوه بقرابة شاشة الفرن.
- لو الفرق كبير بيقي لازم يتعمل ضبط لحساس الفرن أو يتم عمل جدول تصحيح.

ملاحظة مهمة:

توحيد المبدأ: لاحظ إن الموصفة بتطبق مبدأ المعايرة السنوية على كل أجهزة القياس بدون استثناء ميزان وترمومتر و فرن و ده أساس أي نظام جودة في المعامل.

NOTE 6: The terms of standardization, verification, calibration, and check are defined in Specification D3666 Section 3.

ملاحظة ٦ الترجمة الفنية
ملاحظة ٦-مصطلحات المعايرة القياسية
standardization verification والتحقق **calibration والمعايرة**
check معرفة في القسم رقم ٤ من **calibration والفحص** **D3666 المعاصفة**

ملاحظة ٦ الشرح
 الملاحظة دي بتقولك إن الكلمات اللي استخدمناها في قسم المعايرة زي standardization, calibration أدق منه مرجع) عشان تعرف نسبة الخطأ فيه.

Calibration: مقارنة الجهاز بتاعك بجهاز ثاني Verification: تأكيد إن الجهاز بتاعك بتحقق المتطلبات مثلًا لما تحط الترمومتر في الشلنج و تتأكد إنه بيقرأ صفر. Check: إجراء روتيني سريع للتأكد من أن الجهاز مازال يعمل بشكل جيد.

7.2 Temperature-Measuring Devices نStandardize at least once every twelve months.

البند ٧.٢ الترجمة

٧.٢ أجهزة قياس الحرارة—يجب معايرتها قياسياً مرة واحدة على الأقل كل اثنى عشر شهراً.

البند ٧.٢ الشرح

زي بند الميزان بالضبط البند ده بيقولك إن أي جهاز بتستخدمه لقياس الحرارة سواء كان ترمومتر زجاجي أو ديجيتال لازم يتعمل له معايرة قياسية مرة كل سنة على الأقل.

7.3 Drying نStandardize thermometric devices at least once every twelve months.

البند ٧.٣ الترجمة

٧.٣ فرن التجفيف—يجب معايرة أجهزته لقياس الحرارة قياسياً مرة واحدة على الأقل كل اثنى عشر شهراً.

8. Sampling

٨. أخذ العينات

8.1 Specimens may be either laboratory-molded asphalt mixtures or from asphalt pavements.

البند ٨,١ الترجمة
٨,١ يمكن أن تكون العينات إما خلطات أسفلتية مشكلة في المختبر أو من طبقات الرصف الأسفلтиة.

البند ٨,١ الشرح
البند ده بيقولك إن الاختبار بتاعنا ده ينفع يتعمل على نوعين من العينات:
عينات معمولة في المعمل: زي قوالب مارشال أو عينات الدايك الدوراني الجيراريالي اللي بنحضرها بنفسنا في المعمل وقت تصميم الخلطة.
عينات متاخدة من الطريق: زي عينات الكور اللي بنقطعها من الأسفلت بعد ما اتفرد واندمل في الموقع.

الخلاصة هي أهمية البند ده إنه بيوضح إن نفس طريقة الاختبار ونفس الأجهزة تستخدم بغض النظر عن مصدر العينة سواء كانت من المعمل لفرض التصميم أو من الموقع لفرض ضبط الجودة.

8.2 Obtain field samples in accordance with Practice D979.

البند ٨,٢ الترجمة
٨,٢ يتم الحصول على العينات الحقيقة وفقاً للممارسة القياسية D979.

البند ٨,٢ الشرح
البند ده بيقولك لو هتجيب عينات من الموقع سواء خلطة سائية أو كور لازم تتبع الخطوات والطرق الموصوفة في مواصفة تانية اسمها D979.

المواصفة دي بتشرح إزاي تأخذ عينة ممثلة من الموقع عشان تضمن إنها بتعبر عن حال الأسفلت كله مش مجرد حبة كويسيّة أو حنة وحشة.
ملاحظة مهمة:

أهمية العينة الممثلة: لو طريقة أخذ العينة من الموقع غلط بيقع كل الاختبار اللي هتعمله في المعمل مالوش لازمة لأن العينة اللي بتغفترها مش بتمثل الواقع وعشان كده المواصفة بتحيلك لمواصفة متخصصة في أخذ العينات.

8.3 Pavement specimens shall be taken from pavements with a core drill, diamond or carborundum saw, or by other suitable means, in accordance with Practice D5361.

البند ٨,٣ الترجمة
٨,٣ يجب أن تؤخذ عينات الرصف من طبقات الرصف باستخدام مثقب أسطواني كور دريل أو منشار ذي نصل الماسي أو من الكاربوروندم، أو بأي وسيلة أخرى مناسبة، وفقاً للممارسة القياسية D5361.

البند ٨,٣ الشرح
البند ده بيفصل أكثر طريقة أخذ العينات من الطريق.
بيقولك لما تيجي تقطع عينة من الأسفليت اللي في الموقع لازم تستخدم الأدوات المخصصة لكده زي:
ماكينة الكور Core Drill: دي أأشعر وأفضل طريقة بتطلع عينة أسطوانية منتظمة.

منشار الماسي: لو تحتاج تأخذ عينة على شكل بلاطة.
 وكل ده لازم يتم طبقاً للتعليمات الموجودة في مواصفة تانية اسمها D5361.

ملاحظات مهمة:

الفرق بين D979 و D5361 :

D979 بند ٨,٢: مواصفة عامة لأخذ العينات الأسفلтиة تشمل الخلطة السائية والمدموعة.

D5361 بند ٨,٣: مواصفة متخصصة في أخذ العينات المدموعة فقط الكور والبلاطات من الطريق والمواصفة هنا بتوجهك للمرجع الأكثر تخصصاً.

عدم إتلاف العينة: استخدام الأدوات دي بيضمن إنك تأخذ عينة سليمة من غير ما تكسرها أو تفككتها، لأن أي ضرر في العينة هييؤثر نتائج الاختبار.

9. Test Specimens

٩. عينات الاختبار

9.1 Size of Specimens—It is recommended (1) that the diameter of cylindrically molded or cored specimens, or the length of the sides of sawed specimens, be at least equal to four times the maximum size of the aggregate; and (2) that the thickness of specimens be at least one and one-half times the maximum size of the aggregate.

البند ٩.١ الترجمة

٩.١ حجم العينات—يوصى (١) بأن يكون قطر العينات الأسطوانية المقوبة أو المأخوذة بالكور، أو طول أضلاع العينات المنسورة، مساوياً على الأقل لأربعة أضعاف المقاس الاعتباري الأقصى للركام (الحصويات); و (٢) أن يكون سمك العينات مساوياً على الأقل لمرة ونصف من المقاس الاعتباري الأقصى للركام.

البند ٩.٢ الشرح

البند ده بيحط قاعدة مهمة عشان نضمن إن حجم العينة اللي بنختبرها كبير كفاية مقارنة بحجم أكبر جبة ركام موجودة في الخلطة والمواصفة بتوصي ب حاجتين:
 ١. قطر العينة أو طول ضلعها: لازم يكون أكبر من أو يساوي ٤ أضعاف أكبر مقاس للركام.
 ٢. سمك ارتفاع العينة: لازم يكون أكبر من أو يساوي مرة ونص أكبر مقاس للركام.

مثال عملي:

لو بتشتغل بخلطة أسفلتية المقاس الأقصى للركام فيها هو ١ بوصة ٥٥ مم.
 القطر المطلوب: لازم قطر عينة الكور أو المارشال ميكونش أقل من 4×55 مم = ١٠٠ مم = ١٠ سم أو ٤ بوصة.
 السمك المطلوب: لازم سمك العينة ميكونش أقل من 55×1.5 مم = ٣٧.٥ مم (٣.٧٥ سم).

طيب ليه القاعدة دي؟ عشان نضمن إن العينة ممثلة للخلطة ولو العينة صفيرة أو مقارنة بحجم الركام ممكن بالصدفة العينة يكون فيها الركام كبير كتير أو فيهاش خالص وفي الحالتين النتيجة مش هتعبر عن الواقع والقاعدة دي بتضمن إن العينة حجمها مناسب عشان تحتوي على توزيع طبيعي من كل مقاسات الركام.
 يوصى *It is recommended* توصية قوية جداً لكنها مش شرط إلزامي ١٠٠% و ممكن في حالات نادرة تضطر تشتغل على عينة مش محققة الشروط دي مثلًا طبقة أسفلت سماكة رفيع لكن في الحالة دي لازم تسجل ده بوضوح في تقريرك لأن النتائج ممكن تكون مش دقيقة تماماً.

9.2 Care shall be taken to avoid distortion, bending, or cracking of specimens during and after removal from pavements or mold. Specimens shall be stored in a safe, cool place.

البند ٩.٢ الترجمة

٩.٢ يجب توخي الحذر لتجنب تشوه أو انحناء أو تشقق العينات أثناء وبعد إخراجها من طبقات الرصف أو من قالب. يجب تخزين العينات في مكان آمن وبارد.

البند ٩.٣ الشرح

البند ده بيديك تعليمات بسيطة عن كيفية التعامل مع العينة بعد ما تجهزها أو تقطعها:
 ١. التعامل معها بحرص: العينة مش طوبة. لازم تتعامل معها بالراحة عشان متكسرش أو تتنى أو يتغير شكلها، سواء وانت بتطلعها من قالب مارشال أو وانت بتخرجها من الطريق.

٢. خزنها صح: بعد ما تأخذ العينة، خزنها في مكان آمن (عشان متكسرش) وبارد (عشان متسيحش أو تتنشوه من الحرارة).

مثال عملي:

لو في أخد عينات كور من الموقع في عز الظهر في الصيف وبعدين سبها في شنطة العربية المقوولة معرضة للشمس ولما العينات دي توصل للمعمل بتكون عرقت والبيتومين ساح على سطحها وشكلها اتشوه و النتائج بتاعتها أكيد ه تكون غلط.

الطريقة الصح انه بعد قطع الكور تتحطط في صندوق أو كيس وتتخزن في مكان ظل وبارد حتى لو في العربية يبقى في الأرضية مش تحت الإزارز لحد ما توصل للمعمل.

9.3 Specimens shall be free of foreign materials such as seal coat, tack coat, foundation material, soil, paper, or foil. When any of these materials is visually evident, it shall be removed by sawing. Wire brushing to remove paper, soil, and foil is acceptable if all traces of the materials are eliminated.

البند ٩.٣ الترجمة

٩.٣ يجب أن تكون العينات خالية من المواد الغريبة مثل طبقة الـ seal coat أو الطبقة اللاصقة tack coat، أو مواد الأساس، أو التربة، أو الورق، أو رقائق القصدير. عندما تكون أي من هذه المواد واضحة للعيان، يجب إزالتها عن طريق النشر (القطع بالمنشار). يُقبل استخدام الفرشاة السلكية لإزالة الورق والتربة ورقائق القصدير إذا تم التخلص من جميع آثار هذه المواد.

البند [٩,٣]: الشرح

البند ده بيقولك إن العينة اللي هتختبرها لازم تكون أسفلت صافي يعني أي حاجة غريبة لازقة فيها لازم تتشال أشهر الحاجات دي:

الطبقة اللاصقة Tack Coat: المادة السوداء اللي بتترش بين طبقات الأسفلت.

مواد الأساس: لو الكور اقطع بعمق زيادة وطلع معاه حنة من طبقة الأساس اللي تحت الأسفلت.

تراب أو طين: لو العينة اتوثت في الموقع.
ورق أو قصدير: لو كنت لافف العينة في حاجة ولزقت فيها.

طريقة التنظيف:

للمواد الصلبة زي طبقة الأساس أو طبقة أسفلت تانية:
الحل الوحيد هو تقطع الجزء ده بالمنشار.

للمواد اللينة زي التراب أو الورق: ممكن تستخدم فرشة سلك بالراحة بشرط إنك تشيل كل آثار المادة الغريبة تماماً.

مثال عملي بسيط:

جالك كور من الموقع ولاحظت إن في أسفل الكور طبقة رقيقة لونهابني من مادة الأساس الحجري و مينفعش تختبر الكور زي ما هو لازم تاخده على المنشار وتقطع الجزء البنى ده وترميه وختبر الجزء الأسفلي النضيف بس و لو اختبرته بالطبقة البنية هتديك كثافة أعلى من الحقيقة لأن كثافة مواد الأساس أعلى من كثافة الأسفلت.

ملاحظة مهمة:

إهمال تنظيف العينة هو سبب شائع جداً للأخطاء في نتائج الكور المأخوذ من الموقع. لازم تفحص العينة كوي sis جداً من كل الجهات قبل ما تبدأ الاختبار.

9.4 If desired, specimens may be separated from other pavement layers by sawing or other satisfactory means.

البند ٩,٤ الترجمة

٩,٤ إذا رغبت في ذلك، يمكن فصل العينات عن طبقات الرصف الأخرى عن طريق النشر أو أي وسيلة أخرى مرضية.

البند ٩,٤ الشرح

البند ده بيأكيد على فكرة اتقالت في البند اللي فات و بيقولك لو الكور اللي قطعه من الموقع فيه أكثر من طبقة أسفلت مثلًا طبقة سطحية فوق طبقة رابطة وإن عايز تختبر كل طبقة لوحدها فمن حقك تفصلهم عن بعض.

أفضل طريقة للفصل هي باستخدام المنشار عشان تضمن إن السطح الفاصل يكون مستوي ونضيف.

مثال عملي:

عندك مشروع صيانة طريق تم فيه كشط جزء من الأسفلت القديم ووضع طبقة أسفلت جديدة فوقه. أخذت كور من الطريق فطلع الكور فيه جزء من الطبقة الجديدة فوق جزء من الطبقة القديمة.

لو عايز تقيم جودة دمك الطبقة الجديدة بس هتاخد الكور ده على المنشار وتفصل الطبقتين عن بعض وبعددين تاخد الجزء بتابع الطبقة الجديدة وتعمل عليه الاختبار.

10 Procedure

١٠. الإجراء

10.1 For Cores and for Other Specimens that May Contain Moisture or Solvent—Only specimens that are known to be thoroughly dry (that is, laboratory-prepared dried specimens), are to be tested in accordance with 10.2. All others are assumed to contain moisture or solvent and are to be tested in accordance with 10.1. The sequence of testing for 10.1 is: in water, saturated surface-dry, dry.

البند ١٠. الترجمة

١٠. للعينات الكور والعينات الأخرى التي قد تحتوي على رطوبة أو مذيبات—فقط العينات المعروفة أنها جافة تماماً (أي، العينات المحضرة والمجففة في المختبر) يتم اختبارها وفقاً للبند ١٠,٢. جميع العينات الأخرى يفترض أنها تحتوي على رطوبة أو مذيبات ويتم اختبارها وفقاً للبند ١٠,١. تسلسل الاختبار للبند ١٠,١ هو: في الماء، ثم مشبعة وجافة السطح، ثم جافة.

البند ١٠.١ الشرح

دي أول وزنة بنادها في تسلسل ١٠. الخطوات كالاتي:

١. الفمر: حط العينة في سلة الميزان وغطسها بالكامل في الحمام المائي اللي حرارته مطبوبة على ٢٥ درجة.
٢. الانتظار: سيبيها في المية لمدة ٣ إلى ٥ دقائق.
٣. الوزن: بعد ما الوقت يخلص، خد قرایة الوزن وهي لسه غطسانة في المية.
٤. التسمية: الوزن اللي طلع ده هنسميه C.

وخد بالك في حالة خاصة بتقولك لو العينة كانت سخنة أو باردة أوي فرق حرارتها عن حرارة المية أكثر من درجتين يبقى لازم تسبيها في المية وقت أطول ١٠ إلى ١٥ دقيقة عشان تضمن إن العينة كلها خدت نفس درجة حرارة المية.

ليه بنستن؟ فترة الانتظار دي عشان ندي فرصة للمية تمل الفراغات الهوائية المفتوحة على سطح العينة وعشان العينة تأخذ درجة حرارة المية بالكامل و ده بيضمن إن القرایة تكون ثابتة ومستقرة.

هز العينة: من الممارسات الجيدة إنك تهز السلة بالراحة أول ما تنزلها في المية عشان تطلع أي فقاعات هوا ممكن تكون محبوسة تحت العينة و الفقاعات دي بتعمل قوة طفو زيادة وبنقلل الوزن بشكل خاطئ.

10.1.2 Mass of Saturated Surface-Dry Specimen in Air^N
Within 15 s of removing the sample from the water bath, surface dry the specimen by blotting quickly with a damp cloth towel and then determine the mass by weighing in air. Designate this mass as B.

البند ١٠.١.٢ الترجمة

١٠.١.٢ كتلة العينة المشبعة وجافة السطح في الهواء-في
غضون ١٥ ثانية من إخراج العينة من الحمام المائي، جفف
سطح العينة عن طريق التنظيف السريع بمنشفة
قماشية رطبة ثم حدد الكتلة عن طريق الوزن في الهواء.
أطلق على هذه الكتلة الرمز B.

البند ١٠.١ الشرح
البند ده بيقسم الشغل لطريقين وبيكولك تعشي في أنهى طريق فيهم.
الطريق الأول بند ١٠.١: ده مخصص لأي عينة ممكن يكون فيها مية أو رطوبة لأن عينات الكور اللي جاية من الموقع أو عينات معمل قديمة مش متأكدين إنها ناشفة والمواصفة بتفترض إن أي عينة من دول فيها رطوبة.
الطريق الثاني بند ١٠.٢: ده مخصص للعينات اللي إنت متأكد ١٠٠% إنها ناشفة تماماً. زي إيه؟ عينة مارشال لسه محضرها في المعامل وسبتها تبرد وتتشف تماماً في درجة حرارة الغرفة.
البند ده بيركز على الطريق الأول بتاع الكور والعينات اللي فيها رطوبة وبيحدد ترتيب الخطوات الإيجاري للوزن:
أولاً: توزن العينة وهي غطسانة في المية.
ثانياً: توزنها وهي مشبعة والسطح جاف SSD.
ثالثاً آخر خطوة: توزنها وهي جافة تماماً بعد وضعها في الفرن.
طيب اية سبب الترتيب ده؟ السبب هو إنك لو جفت العينة في الفرن أولاً ممكن الحرارة العالية تغير من حجم الفراغات اللي جواها وتوقف بعضها وده هيختلي امتصاصها للمية بعد كده مختلف وبالتالي كل الأوزان اللي هتاخدها بعد التجفيف هتكون غلط وعشان كده دائمًا أبداً بالوزن في المية ثم الـ SSD وخلي خطوة الفرن في الآخر خالص.
وخد بالك لو شاكك ولو ١% إن العينة ممكن يكون فيها رطوبة امشي على خطوات بند ١٠.١ و ده الطريق الأسلم دائمًا.

10.1.1 Mass of Specimen In Water^N Completely submerge the specimen in the water bath at 25 ± 1 °C [77 ± 1.8 °F] for 3 to 5 min then determine the mass by weighing in water. Designate this mass as C. If the temperature of the specimen differs from the temperature of the water bath by more than 2 °C [3.6 °F], the specimen shall be Immersed in the water bath for 10 to 15 min, instead of 3 to 5 min.

البند ١٠.١.١ الترجمة
١٠.١.١ كتلة العينة في الماء-اغمر العينة بالكامل في الحمام المائي عند درجة حرارة ٢٥ ± ١ درجة مئوية [٧٧ ± ١,٨ °C] درجة فهرنهايت] لعدة ٣ إلى ٥ دقائق، ثم حدد الوزن عن طريق الوزن في الماء. أطلق على هذه الوزن الرمز C. إذا كانت درجة حرارة العينة تختلف عن درجة حرارة الحمام المائي بأكثر من درجتين مئويتين [٣,٦ درجة فهرنهايت]، فيجب غمر العينة في الحمام المائي لمدة ١٠ إلى ١٥ دقيقة، بدلاً من ٣ إلى ٥ دقائق.

البند ١٠.٢ الشرح
دي الوزنة الثانية اللي بناخدتها وهي وزنة ال SSD .
الخطوات لازم تكون سريعة ودقيقة:

٤. التسمية: الوزن اللي طلع ده هنسميه B.
 ٥. حطها على الميزان وخد الوزن.
 ٦. الوزن: أول ما سطح العينة يطفي ومبقاش بيلمع
 ٧. دخلت في المسام السطحية.
 ٨. اللي على السطح بس من غير ما تسحب العينة اللي بحركة سريعة وخفيفة الهدف إنك تشيل لمعة المية مبلولة ومعصورة كوييس وابداً نشف سطح العينة التجفيف السريع: فوراً امسك فوطة مندية يعني الإخراج: طلع العينة من العينة.

شرط الوقت: الموافقة بتلزيمك إنك تخلص الخطوات دي كلها (من أول ما تطلع العينة من المية لحد ما توزنها) في خلال ما ثانية بس.

ملاحظات مهمة

نقطة حرجية جداً: دي أكتر خطوة بتسبب أخطاء في الاختبار كله.

لو نشفت زيادة Over-drying: هتسحب مية من جوه العينة والوزن B هيطلع قليل وده هيخلify الكثافة المحسوبة تطلع عالية بشكل خاطئ.

ولو سبتها مبلولة Under-drying: هيفضل فيه مية زيادة على السطح، والوزن B هيطلع عالي وده هيخللي الكثافة المحسوبة تطلع قليلة بشكل خاطئ.

الفوطة المندية: استخدام فوطة مندية ميش ناشفة مهم جداً و الفوطة الناشفة بتكون شرحة للمية وممكن تسحب مية من مسام العينة بسهولة.

السرعة: عامل الوقت ٥ ثانية مهم عشان المية اللي في المسام السطحية متبداش تتبخر وتأثر على الوزن.

10.1.3 After determining the mass in water and in a saturated surface-dry condition, thoroughly dry the specimen to a constant mass at $110 \pm 5^\circ\text{C}$ [$230 \pm 9^\circ\text{F}$]. Allow the specimen to cool and weigh in air. Designate this mass as A. Other methods may be used to dry the specimen as long as a constant mass is achieved (mass repeats within 0.1%).

البند ١٠.١.٣ الترجمة
 ١٠.١.٣ بعد تحديد الكتلة في الماء وفي حالة التشبع وجفاف السطح، جفف العينة تماماً حتى تصل إلى وزن ثابت عند درجة حرارة ٢٣٠ ± ٥ درجة مئوية [٢٣٠ ± ٥ درجة فهرنهايت]. اترك العينة للتبريد ثم قم بوزنها في الهواء. أطلق على هذه الوزن الرمز A. يمكن استخدام طرق أخرى لتجفيف العينة طالما تم الوصول إلى وزن ثابت (تتكرر الوزن في حدود ٤%).

البند ١٠.١.٣ الشرح

١. التجفيف: بعد ما خلصت وزنة ال SSD خد العينة وحطها في الفرن اللي حرارته مطبوطة على ١٠٠ درجة.
 ٢. الوصول لوزن ثابت: سبيها في الفرن فترة كافية معكן كذا ساعة أو حتى لليوم الثاني حسب رطوبة العينة وعشان تتأكد إنها نشفت تماماً لازم توصل لوزن ثابت يعني توزنها وبعدين ترجعها الفرن ساعة كمان وتوزنها تاني ولو الوزنتين زي بعض أو الفرق بيهم أقل من ١٪ من وزن العينة يبقى كده ووصلت للوزن الثابت.
 ٣. التبريد: طلع العينة من الفرن وسبيها تبرد تماماً في درجة حرارة الغرفة و مينفعش توزنها وهي سخنة لأن الهوا السخن اللي حواليها هيأثر على قرابة الميزان.

الوزن الثابت Constant Mass: هو معيار الحكم على إن العينة نشفت تماماً. فتعتمدش على الوقت بس و لازم تتأكد بالوزن المتكرر.

التبريد: خطوة التبريد مهمة جداً وممكن ناس كتير تستعجل فيها وزن العينة وهي سخنة هيديك قرابة أقل من الحقيقة وده هيبيوظ كل الحسابات ممكن تستخدم مروحة عشان تسرع عملية التبريد.

NOTE 7—Drying the specimen at the required temperature of 110 °C [230 °F] will change the characteristics and shape of the specimen. This will make the specimen unsuitable for further testing. Drying the specimen at a reduced temperature such as 52 °C [125 °F]. In order to keep it intact, will not meet the requirements of this test method.

ملاحظة ٧ الترجمة

ملاحظة ٧-تجفيف العينة عند درجة الحرارة المطلوبة (١٠٠ درجة مئوية [٢٣٠ درجة فهرنهايت]) سيفير من خصائص وشكل العينة. هذا سيجعل العينة غير صالحة لإجراء اختبارات أخرى عليها. تجفيف العينة عند درجة حرارة منخفضة مثل ٥٠ درجة مئوية [١٢٥ درجة فهرنهايت]، بهدف الحفاظ عليها سليمة، لا يفي بمتطلبات طريقة الاختبار هذه.

ملاحظة ٧ الشرح

- الملحوظة دي بتقولك حاجتين مهمين جداً
 - ١. الاختبار ده إتلافي Destructive: بمجرد ما تحط العينة في الفرن عند ١٠٠ درجة عشان تجيب الوزن الجاف (A) العينة دي بتتواظ و الحرارة العالية بتغير من شكلها وخواصها ممكن تتمدد أو تتتشوه يعني مينفعش تاخذ نفس العينة دي بعد كده وتعمل عليها اختبار تاني زي اختبار الثبات والمرونة بتاع مارشال مثلًا. الاختبار ده هو آخر محطة للعينة.
 - ٢. منعو تخفيض حرارة الفرن: لو فكرت إنك تجفف العينة على درجة حرارة قليلة زي ٥٠ درجة عشان تحافظ عليها سليمة ده يعتبر مخالف للمواصفة. المواصفة بتلزمك بال ١٠٠ درجة عشان تضمن إن كل المية اتبخرت تماماً وأي تجفيف على درجة أقل ميش هيطلع كل المية والوزن الجاف A هيطلع أتقى من الحقيقة وبالتالي كل حساباتك هتكون غلط.

ملاحظات مهمة

لو عندك عينة كور واحدة ومطلوب منك تعامل عليها أكثر من اختبار مثلًا كثافة وبعددين نسبة البيوتومين لازم تخطط لترتيب الاختبارات صح و اختبار الكثافة بطريقه ١٠١ اللي فيها تجفيف في الفرن لازم يكون هو آخر اختبار يتعامل على العينة دي.

10.1.3.1 Practice D7227, microwave drying, or other approved methods may be used to dry the specimen if the specimen is not overheated and documentation exists showing that the results are equivalent to oven drying. The interval of time between readings to determine constant mass must be sufficient to ensure that all moisture and solvent has been removed. This interval is dependent on the size of the specimen and can be determined by experimentation and confirmed with the oven-dried comparisons. Documentation must exist to validate the intervals.

البند ١٠١,٣ الترجمة
D7227 يمكن استخدام المواصفة القياسية (التجفيف بالتفريغ)، أو التجفيف بالميكرورويف، أو أي طرق أخرى معتمدة للتجفيف العينة بشرط عدم تسخين العينة بشكل مفرط ووجود توثيق يوضح أن النتائج مكافئة لنتائج التجفيف بالفرن. يجب أن تكون الفترة الزمنية بين القراءات لتحديد الوزن الثابت كافية لضمان إزالة كل الرطوبة والمذيبات. تعتمد هذه الفترة على حجم العينة ويمكن تحديدها بالتجربة وتأكيدتها بمقارنات مع التجفيف بالفرن. يجب وجود توثيق لإثبات صحة هذه الفترات الزمنية.

البند ١٠١,٣ الشرح

- البند ده بيدي مرونة في عملية التجفيف وببيقولك إنك مش مجبور تستخدم الفرن العادي ممكن تستخدم طرق أسرع زي جهاز التجفيف بالتفريغ Vacuum Drying وده اللي بتشرحه مواصفة **D7227** لكن المواصفة بتحط ٣ شروط صارمة عشان قبل الطرق دي
 - ١. عدم التسخين الزائد: لازم تضمن إن الطريقة دي مبتتسخن العينة زيادة عن اللزوم لدرجة إنها تحرق البيوتومين.
 - ٢. إثبات التكافؤ: لازم يكون عندك دراسة أو توثيق يثبت إن النتائج اللي بتطلع من طريقتك السريعة دي هي نفسها بالضبط اللي بتطلع من طريقة الفرن التقليدية.
 - ٣. تحديد زمن الوزن الثابت: لازم تكون عامل تجارب عشان تعرف محتاج تستنى وقت قد إيه بين الوزنات عشان توصل للوزن الثابت باستخدام الطريقة السريعة دي، ويكون عندك ورق يثبت صحة الوقت ده.

الخلاصة: عايز تستخدم طريقة تجفيف سريعة؟ مفيش مشكلة بس لازم الأول تعامل بحث صغير عندك في المعمل تجib مجموعة عينات نصها تجففه بالفرن والنص الثاني بطريقتك الجديدة وتقارن النتائج و لو طلعت متطابقة توثق الكلام ده في ورق و ساعتها بس تقدر تستخدم الطريقة الجديدة بشكل روتيني. من غير التوثيق ده شفلك يعتبر غير مطابق للمواصفة

10.2 For Laboratory-Prepared Thoroughly Dry Specimens:

١٠,٢ لـلعينات المحضرـة في المختبر والجافة تماماً

10.2.1 Mass of Dry Specimen in Air—Determine the mass by weighing the specimen after it has been standing in air at room temperature for at least 1 h. Designate this mass as A.

10.2.3 Mass of Saturated Surface-Dry Specimen in Air—Surface dry the specimen by blotting quickly with a damp cloth towel and then determine the mass by weighing in air. Designate this mass as B.

البند ١٠,٢,٣ الترجمة
١٠,٢,٣ وزن العينة المشبعة وجافة السطح في الهواء—
جفف سطح العينة عن طريق التنشيف السريع بمنشفة قماشية رطبة ثم حدد الوزن عن طريق الوزن في الهواء،
أطلق على هذا الوزن الرمز B

البند ١٠,٢,٣ الشرح
البند ده بيقولك عشان تجيب آخر وزنة في المسار ده وزنة SSD اعمل نفس الخطوات اللي شرحناها قبل كده في
بند ١٠,١,١ لكن من غير شرط الـ ٥١ ثانية

الخطوات:

١. طبع العينة من المية
٢. بفوطة مندية نشف سطحها بسرعة لحد ما اللمعة تروح
٣. اوزنها في الهوا
٤. الوزن اللي هيطلع ده هو B

ملاحظات مهمة

ليه مفيش شرط الـ ٥١ ثانية هنا؟ المواصفة لا تذكر السبب صراحة ولكن التفسير المنطقي هو أن العينات المحضرـة في المختبر مارشـال مثلـاً تكون عادةً أكثر انتظامـاً وأقل افتصاصـاً للماء من عينات الكور وسطحـها أملسـ مما يجعل عملية تجفيف السطح أسهل وأقل حساسـية لعامل الوقت و مع ذلك تظل الممارسة الجيدة هي إنجازـ هذه الخطوة بسرعة لتجنب التبخر

ملخص البندـين

بند ١٠,١ لـلكور والعينـات الرطـبة: الترتـيب: C ثم B ثم A

بند ١٠,٢ لـلعينـات المـعملـية الجـافة: الترتـيب: A ثم C ثم B في النهاـية في كـلا البـندـين أصبحـ لدينا الثـلـاث وزـنـات المـطلـوبة (A, B, C) وجـاهـزـين للـحسابـات

البند ١٠,٢,١ الترجمة
١٠,٢,١ وزن العينة الجافة في الهواء—حدد الوزن عن طريق وزن العينة بعد تركـها في الهـواء عند درجة حرارة الغـرفة لمدة ساعـة واحدة على الأـقل أطلقـ على هذا الوزـن الرـمز A

البند ١٠,٢,١ الشرح
البند ده هو بداية الطـريق الثاني تسلـسل ١٠,٢ وده مخصوصـ للعينـات اللي إنت حضرـتها في المـعمل ومتـأكد إنـها نـاشـفة تماماً زي عـينة مـارـشـال لـسـه مـعـمولـه وبرـدت هنا ترتـيبـ الخطـوات مـختلفـ تماماً:
الوزـن الجـاف أـولاً: أول خطـوة هنا هي إنـك توـزنـ العـينة وهي جـافـة

١. الـانتـظـار: قبلـ ما توـزنـها لـازـم تـسيـبـها في درـجة حرـارة الغـرـفة لـمـدة ساعـة على الأـقل عـشـان تـضـمـنـ إنـ حرـارتـها استـقرـتـ تماماً
٢. الوزـن والتـسمـيـة: اوـزنـ العـينة في الهـوا والـوزـن دـه هـنسـميـه A

ليـه التـرتـيب دـه؟ لأنـ العـينة هنا جـافـة وـثـابـته من الـبداـية فـمـفيـش خـوفـ من إنـ الحرـارة تـغيرـ خـواصـها زيـ ما كانـ فيـ حالـةـ العـينةـ الرـطـبةـ وـنـقـدرـ نـبـداـ بالـوزـنـ الجـافـ واحدـاـ مـتـطمـئـنـ وبـعـدـينـ نـفـطـسـهاـ فيـ المـيـةـ

سـاعـةـ علىـ الأـقلـ: فـتـرـةـ الـانتـظـارـ دـيـ مـهمـةـ عـشـانـ تـضـمـنـ عدمـ وجـودـ أيـ فـروـقـ فيـ درـجـاتـ الحرـارـةـ بـيـنـ العـيـنةـ وـالـهـوـاءـ المـحيـطـ، وـدـهـ بـيـضـمـنـ قـرـاءـةـ مـيـزانـ مـسـتـقـرـةـ وـدـقـيقـةـ

10.2.2 Mass of Specimen in Water—Use the same procedure as described in 10.1.1.

البند [١٠,٢,٢]: التـرـجمـةـ الفـنيـةـ

١٠,٢,٢ كـتـلـةـ العـيـنةـ فيـ المـاءـ استـخدـمـ نفسـ الإـجـراءـ المـوصـفـ فيـ ١٠,١,١ـ.

البند [١٠,٢,٢]: الشـرحـ العمـليـ

البند دـهـ بيـقولـكـ عـشـانـ تـجـيبـ تـانـيـ وزـنـ وزـنـ العـيـنةـ وهيـ غـطـسانـةـ فيـ المـيـةـ اـعـملـ بالـظـبـطـ نفسـ الخطـواتـ الليـ شـرـحـناـهاـ فيـ بـندـ ١٠,١,١ـ

يعـنيـ:

١. غـطـسانـةـ العـيـنةـ فيـ حـمـامـ مـائـيـ حرـارـتهـ ٥٥ درـجةـ
٢. سـيـبـهاـ منـ ٣ـ إـلـىـ ٥ـ دقـائقـ
٣. اوـزنـهاـ وهيـ غـطـسانـةـ
٤. الوزـنـ الليـ هيـطـلـعـ دـهـ هوـ C

11. Calculation

ا. الحسابات

11.1 Calculate the bulk specific gravity of the specimen as follows:

$$\text{Bulk sp gr} = A / (B - C) \quad (1)$$

where:

A = mass of the dry specimen in air, g [lb],

(B - C) = mass of the volume of water for the volume of the specimen at 25 °C [77 °F],

B = mass of the saturated surface-dry specimen in air, g [lb], and

C = mass of the specimen in water, g [lb].

البند ١١.١ الترجمة

١١.١ احسب الكثافة النوعية الظاهرية للعينة كالتالي:

الكثافة النوعية الظاهرية

$$Gmb = A / (B - C)$$

حيث:

A = وزن العينة الجافة في الهواء، بالجرام [رطل]

(B-C) = وزن حجم المساوي لحجم العينة عند ٢٥ درجة مئوية [٧٧ درجة فهرنهايت]

B = وزن العينة المشبعة وجافة السطح في الهواء بالجرام [رطل]

C = وزن العينة في الماء، بالجرام [رطل]

البند ١١.٢ الشرح

البند د بيديك المعادلة الأساسية اللي بنعمل كل الشغل ده عشانها، وهي معادلة حساب الكثافة النوعية الظاهرية (Gmb)

المعادلة بسيطة ومبشرة:

Gmb = (الوزن الجاف) / (وزن الـ SSD - الوزن المغمور)

أو بالرموز اللي استخدمناها:

$$Gmb = A / (B - C)$$

شرح المعادلة:

المقسوم: (A) هو وزن العينة الجافة في الهواء المقسوم عليه (B - C): الفرق بين وزن العينة وهي SSD وزنها وهي مغمورة هو ببساطة وزن حجم الماء الذي أزاحتة العينة، والذي يساوي حجم العينة نفسه (حسب قاعدة أرشميدس)

فالمعادلة كأنها بتقول

وزن العينة على حجم العينة = Gmb

11.2 Calculate the density of the specimen as follows:

$$\text{Density} = \text{Bulk sp gr} \times 997.0 \text{ (or } 62.24\text{)} \quad (2)$$

where:

997.0 (0.997 g/cm³) = density of water in kg/m³ at 25 °C [77 °F].

البند ١١.٣ الترجمة

١١.٣ احسب كثافة العينة كالتالي:

الكثافة = الكثافة النوعية الظاهرية × ٩٩٧,٠ (أو ٦٢,٤)

حيث:

٩٩٧,٠ = كثافة الماء بوحدة كجم/م³ عند ٢٥ درجة مئوية [٧٧ درجة فهرنهايت]

(٦٢,٤) = كثافة الماء بوحدة رطل/قدم³ عند ٢٥ درجة مئوية [٧٧ درجة فهرنهايت])

البند ١١.٤ الشرح

البند د بيدوك إزايا تحول قيمة الكثافة النوعية (Gmb) إلى لسه حاسبينها اللي ملهاش وحدة إلى كثافة

Density ليها وحدة

المعادلة هي:

الكثافة = Gmb × كثافة الماء

المواصفة بتديك قيمتين لكتافة المية حسب النظام اللي شفالي بيها:

لو شغال بالنظام الدولي (SI): اضرب في ٩٩٧,٠ عشان تطلع الكثافة بوحدة كجم/م³

لو شغال بنظام البوصة-رطل: اضرب في ٦٢,٤ عشان تطلع الكثافة بوحدة رطل/قدم³

مثال عمل بسيط (باستخدام النظام الدولي SI):

من البند اللي فات حسبنا ٦٢,٤ Gmb وطلع ٦٢,٤

الحساب بوحدة جم/سم³ (الأكثر شيوعاً في تقاريرنا):

كتافة الماء عند ٢٥ درجة ≈ ٠,٩٩٧٠٤ جم/سم³

الكثافة = ٦٢,٤ × ٠,٩٩٧٠٤ = ٥,٩٩٧٠٤ جم/سم³

الحساب بوحدة كجم/م³ (زي ما المواصفة بتقول):

الكثافة = ٦٢,٤ × ٩٩٧,٠ = ٥٩٨,٠ كجم/م³

لاحظ أن ٥,٩٩٧٠٤ جم/سم³ هي نفسها ٥٩٨,٠ كجم/م³، الفرق

البسيط ناتج عن تقريب الأرقام

11.3 Calculate the percent water absorbed by the specimen (on volume basis) as follows:

$$\text{percent water absorbed by volume} = \frac{B - A}{B - C} \times 100 \quad (3)$$

البند ١١.٣ الترجمة

١١.٣ احسب النسبة المئوية للماء الممتص بواسطة العينة (على أساس الحجم) كالتالي:
النسبة المئوية للماء الممتص حجمياً = $(B - A) / (B - C) \times 100$

البند ١١.٣ الشرح

البند ده بيديك معادلة حساب نسبة امتصاص الماء و النتيجة اللي بتطلع من المعادلة دي هي اللي بنحكم بيهما على العينة إذا كانت ماصة ولا غير ماصة.

المعادلة هي:

$$\text{نسبة الامتصاص (\%)} = [(وزن SSD - الوزن الجاف) / (وزن SSD - الوزن المغمور)] \times 100$$

أو بالرموز:

$$\text{الامتصاص \%} = (B - A) / (B - C) \times 100$$

شرح المعادلة:

المقسوم (B - A): الفرق بين وزن العينة وهي SSD ووزنها وهي جافة هو وزن الماء الذي امتصته العينة وبما أن كثافة الماء تقريباً فهو أيضاً حجم الماء الممتص. المقسوم عليه (C - B): زي ما قلنا في ١١.١ ده بيمثل الحجم الكلي للعينة.

فالمعادلة كأنها بتقول: \% الامتصاص = حجم الماء الممتص / الحجم الكلي للعينة × ١٠٠.
مثال عملي بسيط باستخدام نفس أرقام المثال السابق:

$$\text{الوزن الجاف جم (A)} = 2150.0$$

$$\text{وزن المثبت جم (B)} = 2165.0$$

$$\text{الوزن المغمور جم (C)} = 1245.0$$

الحساب:

$$\text{\% الامتصاص} = [(2165.0 - 2150.0) / (2165.0 - 1245.0)] \times 100$$

$$\text{\% الامتصاص} = [15.0 / 920.0] \times 100$$

$$\text{\% الامتصاص} = 16.3\%$$

القرار:

بما أن ١٦.٣ \% أقل من ٢٠ \% الحد المذكور في البند ١١.٤ إذن الاختبار صحيح والنتائج معتمدة. لو كانت النتيجة أكبر من ٢ \%، وكانت نتائج الكثافة وال Gmb التي حسبناها في البنود السابقة لاغية.

11.4 If the percent water absorbed by the specimen in 11.3 exceeds 2.0 %, use Test Method D1188 or D6752.

البند ١١.٤ الترجمة

١١.٤ إذا تجاوزت النسبة المئوية للماء الممتص بواسطة العينة في ١١.٣ حد ٢٠ \%، استخدم طريقة الاختبار D1188 أو D6752.

البند ١١.٤ الشرح

البند ده هو الإجراء التصحيحي أو الخطة ب بيقولك لو نتيجة حساب نسبة الامتصاص اللي عملتها في البند اللي فات ١١.٣ طلعت أكبر من ٢٠ %، يبقى لازم تقف فوراً.

في الحاله دي كل الحسابات اللي عملتها للـ Gmb والكثافة تعتبر لاغية والمواصفة دي D2726 ميقتش صالحه للعينة دي و لازم تستخدم طريقة اختبار بديلة مخصصة للعينات الماخصة للماء، وهي واحدة من اتنين:

١. طريقة تغليف العينة بطبقة من الشمع (البرافين).
٢. D6752: طريقة وضع العينة في كيس وتفريغ الهواء منه (Vacuum Sealing).

ملاحظات مهمة:

إجراء إلزامي: التحويل للطريقة البديلة مش اختياري و لو الامتصاص عدى ٢ \% وكمليت وطلعت نتائج من مواصفة D2726 فالنتائج دي غلط ومرفوضة فنياً وقانونياً حسب المواصفة.

التسجيل في التقرير: في الحاله دي لازم تكتب في تقريرك إن نسبة الامتصاص تخطت ٢ \%، وبناءً عليه تم تحديد الكثافة باستخدام طريقة D1188 أو D6752.

11.5 This test method has been written expressing density in kilograms per cubic metre. Conversion to express the density in pounds per cubic foot is acceptable.

البند ١١.٥ الترجمة

١١.٥ تمت كتابة طريقة الاختبار هذه للتعبير عن الكثافة بوحدة الكيلوجرام لكل متر مكعب. ويقبل التحويل للتعبير عن الكثافة بوحدة الرطل لكل قدم مكعب.

البند ١١.٥ الشرح

البند ده بيأكيد إن الوحدة الأساسية للكثافة في هذه المواصفة عند استخدام النظام الدولي هي كجم/م³.

لكنه في نفس الوقت بيدي مرونة وبيقول إنه مقبول تحويل النتيجة دي لوحدة رطل/قدم³ لو المشروع أو العميل بتاعك شغال بالنظام الأمريكي.

12. Report

١٢. التقرير

12.1 Report the following:

١٢.١ يجب أن يتضمن التقرير ما يلي:

12.1.1 Bulk specific gravity of the mixture to the third decimal place as: bulk specific gravity at 25 °C [77 °F],

البند ١٢.١.١ الترجمة

١٢.١.١ الكثافة النوعية الظاهرية للخلطة مقربة إلى ثلاثة خانات عشرية، وتنكتب على النحو التالي: الكثافة النوعية الظاهرية عند ٢٥ درجة مئوية [٧٧ درجة فهرنهايت].

البند ١٢.١.١ الشرح

البند ده بيقولك أول حاجة لازم تكتبها في تقريرك هي قيمة الكثافة النوعية الظاهرية (Gmb) وبحيط شرطين مهمين لكتابتها:

الدقة: لازم تقرب الرقم ل ٣ أرقام بعد العلامة العشرية.

الصيغة: لازم توضح إن القيمة دي تم تحديدها عند درجة حرارة ٢٥ درجة مئوية.

مثال عمل:

في المثال الحسابي للبند [١٢.١.١]، كانت النتيجة:

$$Gmb = 2.336956$$

الطريقة الخطأ لكتابتها في التقرير:

$$Gmb = 2.3$$

$$Gmb = 2.34$$

$$Gmb = 2.3369$$

الطريقة الصحيحة لكتابتها في التقرير حسب هذا البند:
الكثافة النوعية الظاهرية عند ٢٥ درجة مئوية = ٢.٣٣٧

ملاحظة مهمة:

أهمية التقرير الموحد: توحيد عدد الخانات العشرية مهم جداً للمقارنة بين النتائج من مختبرات مختلفة أو بين نتائج التصميم ونتائج الموقع ولو كل واحد بيقرب بطريقة مختلفة، المقارنة هتكون صعبة وغير دقيقة.

١٢.١.٢ Density of the mixture with four significant figures in kg/m³ or lb/ft³ as density at 25 °C [77 °F],

البند ١٢.١.٢ الترجمة

١٢.١.٢ كثافة الخلطة بأربع أرقام معنوية بوحدة كجم/م^٣ أو

رطل/قدم^٣ وتنكتب على النحو التالي: الكثافة عند ٢٥ درجة

مئوية [٧٧ درجة فهرنهايت].

البند ١٢.١.٢ الشرح

البند ده بيقولك إنك لازم تكتب في التقرير قيمة الكثافة التي حسبتها في البند ١٢.١ ويحدد شرطين أساسيين:

الدقة: لازم الأربع أرقام المعنوية يعني تحافظ على مستوى دقة ثابت ومقبول، مش مجرد تقريب عشوائي.

الوحدة: حدد الوحدة اللي بتستخدمها في تقريرك سواء اـ ٥ (كجم/م^٣) أو (رطل/قدم^٣).

الصيغة: لازم توضح إن القيمة عند درجة حرارة ٢٥ درجة مئوية، عشان تربطها بالظروف القياسية للاختبار.

مثال عمل: لو حسبنا الكثافة في المثال السابق:

$$\text{Density} = 2329.9 \text{ كجم/م}^3$$

أربع أرقام معنوية: ٢٣٣٠ كجم/م^٣

الصيغة الصحيحة في التقرير:

$$\text{الكثافة عند ٢٥ درجة مئوية} = ٢٣٣٠ \text{ كجم/م}^3$$

١٢.١.٣ Types of mixture,

البند [١٢.١.٣]: الترجمة الفنية ١٢.١.٣ نوع الخلطة،

البند [١٢.١.٣]: الشرح العملي

البند ده بيقولك لازم تكتب في التقرير بتاعك نوع الخلطة الأسفلية اللي اختبرتها. ده بيساعد أي حد يقرأ التقرير يفهم النتيجة في سياقها الصحيح.

مثال عمل:

الطريقة الخطأ: تكتب $Gmb = 2.337$ وتسكت.

الطريقة الصحيحة: تكتب في التقرير نوع الخلطة: خلطة أسفلية رابطة (Binder Course) مقاس اعتباري ١٩ مم

أو نوع الخلطة: عينة (Core) من الطبقة السطحية للطريق الدائري أو نوع الخلطة: قالب مارشال محضر في المختبر

أهمية البند هو : معرفة نوع الخلطة مهمة جداً. و الكثافة المطلوبة للطبقة الرابطة تختلف عن الكثافة المطلوبة للطبقة السطحية و ذكر نوع الخلطة بيخلطي المقارنة مع مواصفات المشروع ممكنة وصحيحة.

12.1.4 Size of sample, and

البند ١٢,١,٤ الترجمة ١٢,١,٤ حجم العينة، و

البند ١٢,١,٤ لشرح
البند ده بيقولك لازم تذكر في التقرير بتعاك حجم العينة اللي اشتغلت عليها. المقصود هنا هو الأبعاد الأساسية للعينة.

مثال عملي:

لو العينة كور

حجم العينة: قطر ١٠٠ مم سمك ٦٥ مم

لو العينة بلاطة مقطوعة بالعنشار

حجم العينة: ١٥٠ مم × ١٥٠ مم، سمك ٥٠ مم

ملاحظات مهمة:

توثيق المطابقة: ذكر أبعاد العينة مهم عشان توثق إنك اتبعت توصيات **البند ٩,١** قاعدة الـ ٤ أضعاف والـ ١,٥ ضعف المقاس الأقصى للركام و لو العينة أبعادها أصغر من المقصود به فذك ده في التقرير يعتبر إخلاء مسؤولية وبيوضح إن النتائج ممكن تكون أقل دقة.

12.1.5 Water absorption, to the nearest 0.1 %.

البند ١٢,١,٥ الترجمة ١٢,١,٥ امتصاص الماء، مقارباً إلى أقرب ٠,١ %.

البند ١٢,١,٥ الشرح

البند ده بيقولك لازم تكتب في التقرير بتعاك قيمة نسبة امتصاص الماء وبحيط شرط لدقة الرقم:
الدقة: لازم تقرب النتيجة لرقم واحد بعد العلامة العشرية (أقرب ٠,١%).

مثال عملي:

في المثال الحسابي للبند ١٢,٣ كانت النتيجة: %
الامتصاص = ١,٦٣ %

الطريقة الخطأ لكتابة في التقرير:

% الامتصاص = ١,٦٣٢ %

% الامتصاص = ٢ %

الطريقة الصحيحة لكتابة في التقرير (حسب هذا البند):

امتصاص الماء = ١,٦ %

ملاحظات مهمة:

إثبات صلاحية الاختبار: ذكر قيمة الامتصاص في التقرير مهم جداً لأنه بيثبت لأي حد يراجع شغلك إنك اتأكدت إن العينة مش ماصة للماء أقل من ٢٠ % وبالتالي استخدامك لمواصفة **D2726** كان صحيحاً.

13.1 Precision:

١٣.١ الدقة:

13.1.1 Single-Operator Precision The single-operator standard deviations (1s limits) for specimens prepared in accordance with **10.2**, for mixtures containing aggregate with absorption of less than 1.5 %, are shown in **Table 1**. The results of two properly conducted tests on the same material, by the same operator, using the same equipment, should be considered suspect if they differ by more than the d2s single operator limits shown in **Table 1**.

البند ١٣,١,١ الترجمة
١٣,١,١ دقة المشغل الواحد (التكرارية)-إن الانحرافات المعيارية للمشغل الواحد (حدود ١s) للعينات المحضررة وفقاً للبند ١٠,٢، للخلطات التي تحتوي على ركام ذي امتصاص أقل من ١,٥ %، موضحة في **جدول ١. يجب اعتبار نتائج اختبارين تم إجراؤهما بشكل صحيح على نفس المادة، بواسطة نفس المشغل، وباستخدام نفس المعدات، مشكواً فيها إذا اختلفتا بأكثر من حدود (d2s) للمشغل الواحد الموضحة في **جدول ١**.**

البند [١٣,١,١]: الشرح
البند ده بيكلم عن التكرارية Repeatability يعني مدى تطابق النتائج لها نفس الشخص يكرر الاختبار على نفس العينة في نفس المعمل وبنفس الأجهزة.

بيقولك الآتي:

أ. الشروط: الكلام ده بينطبق على العينات المعملية الجافة اللي اتعملت بطريقة **بند ١٠,٢** اللي الركام بتاعها امتصاصه قليل.

ب. **جدول ١**: فيه جدول اسمه "جدول ١" (هيجي بعدين) فيه قيمتين:

١s: ده رقم إحصائي اسمه الانحراف المعياري.

D2s: ده الأهم لينا وهو بيساوي تقريباً $(2 \times 1s)$ الرقم ده هو الحد الأقصى للفرق المقبول.

٣. قاعدة الشك: لو إنت عملت الاختبار مررتين على نفس الخلطة، وطلع الفرق بين النتيجتين أكبر من قيمة الـ d2s اللي في الجدول يبقى فيه حاجة غلط. لازم تشكي في النتائج دي وتراجع شغلك أو تعيد الاختبار.

مثال عملي بسيط بأرقام من **جدول ١**: افترض إن **جدول ١** بيقول إن الـ d2s للكثافة النوعية (Gmb) هو ٠,٠١٢.

إنت فني في المعمل واختبرت عينتين هارشال من نفس الخلطة.

نتيجة العينة الأولى Gmb = 2.340

نتيجة العينة الثانية Gmb = 2.348

حساب الفرق: الفرق = $2.348 - 2.340 = 0.008$

المقارنة: الفرق اللي طلع (٠,٠٠٨) أقل من الحد الأقصى المسموح به (٠,٠١٢).

القرار: شغلك تمام والنتيجتين متقاربتين ومقبولتين

13. Precision and Bias

١٣. الدقة والتحيز

TABLE 1 Precision Estimates^A

	1s limit	d2s limit
Single-Operator Precision:		
12.5-mm nominal max agg.	0.008	0.023
19.0-mm nominal max agg.	0.013	0.037
Multilaboratory Precision:		
12.5-mm nominal max agg.	0.015	0.042
19.0-mm nominal max agg.	0.015	0.042

A Based on an interlaboratory study conducted under NCHRP Project 9-26 involving 150-mm diameter specimens with 4.5 % air voids, 26 laboratories, two materials (a 12.5-mm mixture and a 19.0-mm mixture), and three replicates.

The precision statement in 13.1 was derived from data resulting from laboratories that compacted samples sent out by the AMRL.

جدول ١ تقديرات الدقة (A)

حد d2s الفرق الأقصى المقبول	حد d1s الانحراف المعياري	دقة المشغل الواحد التكرارية:
0.023	0.008	مقاس أقصى للرخام ١٢.٥ مم
0.037	0.013	مقاس أقصى للرخام ١٩.٠ مم
الدقة بين المختبرات (القابلية للتكرار):		
0.042	0.015	مقاس أقصى للرخام ١٢.٥ مم
0.042	0.015	مقاس أقصى للرخام ١٩.٠ مم

بناءً على دراسة بين المختبرات أجريت في إطار مشروع NCHRP 9-26، شملت عينات بقطر ١٥٠ مم ونسبة فراغات هوائية ٤٪، وشارك فيها ٢٦ مختبراً، واستخدمت مادتين (خلطة ١٢.٥ مم وخلطة ١٩.٠ مم)، وتم إجراء ثلاثة تكرارات لكل اختبار بيان الدقة في ١٣٣ مم مشتق من بيانات نتجت عن مختبرات قامت بذمك عينات أرسلت إليها من قبل AMRL (مختبرات مرجعية للمواد الأسفلتية)

جدول ١ الشرح

الجدول ده هو الحكم النهائي على جودة النتائج وتوافقها علينا نفصصه

١. دقة المشغل الواحد (Single-Operator Precision) التكرارية

ده بيجاوب على سؤال: لو أنا عملت الاختبار مررتين في معملين أقصى فرق مقبول بين النتيجتين كام ولو الخلطة مقاسها ١٢.٥ مم (سن ١) الفرق بين نتائجتين ال Gmb بتوعك مينفععش يزيد عن ٠.٠٣٣

و لو الخلطة مقاسها ١٩.٠ مم (سن ٢) الفرق بين نتائجتين ال Gmb بتوعك مينفععش يزيد عن ٠.٠٣٧

٢. الدقة بين المختبرات (Multilaboratory Precision) القابلية للتكرار

ده بيجاوب على سؤال: لو معملين مختلفين (مثلًا معمل الاستشاري ومعمل المقاول) اختبروا نفس الخلطة أقصى فرق مقبول بين نتائجهما كام

لكل أنواع الخلطات (١٢.٥ أو ١٩.٠ مم) الفرق بين نتيجة معملك ونتيجة أي معمل ثاني مينفععش يزيد عن ٠.٠٤٢

ملاحظة (A) بتقول إيه؟
بتقولك إن الأرقام دي مش مجرد أرقام نظرية دي خلاصة دراسة عملية ضخمة اتعملت على ٢٦ معمل عشان يشوفوا الفروقات الطبيعية اللي بتحصل في الواقع ويحطوا الحدود دي بناءً عليها

مثال عملي

سيناريو ١: تكرارية (نفس المعمل)
إنت في معملك اختبرت عينتين هارشال من خلطة سن ٢ (١٩ مم)

الفرق: $Gmb = 2.350$

النتيجة الثانية: $Gmb = 2.375$

الفرق: $2.375 - 2.350 = 0.025$

الحكم: الفرق (٠.٠٢٥) أقل من الحد المسموح به لخلطة ١٩ مم (٠.٠٣٧) إذن شفلك مقبول والنتائج متاجنة

سيناريو ٢: قابلية للتكرار (معملين مختلفين)

إنت طلعت نتيجة ال Gmb لخلطة سن ١ (١٢.٥ مم) = ٢.٣٣٠

معلم الاستشاري طبع نتيجته لنفس الخلطة = ٢.٣٨٠

الفرق: $2.380 - 2.330 = 0.050$

الحكم: الفرق (٠.٠٥٠) أكبر من الحد المسموح به بين المختبرات (٠.٠٤٢) إذن فيه مشكلة كبيرة النتيجتين دول مختلفتين إحصائيًا ولازم يتم التحقيق في السبب مين فيهم أجهزته مش متعايرة مين مش بيطبق الخطوات صح

13.1.2 *Multilaboratory Precision*—The multilaboratory standard deviations ($1s$ limits) for specimens prepared in accordance with 10.2, for mixtures containing aggregate with absorption of less than 1.5 %, are shown in Table 1. The results of two properly conducted tests on the same material, by different operators, using different equipment, should be considered suspect if they differ by more than $d2s$ multilaboratory limits shown in Table 1.

البند ١٣.١.٢ الترجمة

١٣.١.٢ الدقة بين المختبرات (القابلية للتكرار)—إن الانحرافات المعيارية بين المختبرات (حدود $1s$) للعينات المحضررة وفقاً **للبند ١٠.٢**، للخلطات التي تحتوي على ركام ذي امتصاص أقل من ١.٥ %، موضحة في **جدول ١**. يجب اعتبار نتائج اختبارين تم إجراؤهما بشكل صحيح على نفس المادة، بواسطة مُشغّلين مختلفين، وباستخدام معدات مختلفة، مشكواً فيها إذا اختلفتا بأكثر من حدود $d2s$ للدقة بين المختبرات الموضحة في **جدول ١**

البند ١٣.١.٢ الشرح

البند ده بيtalk عن القابلية للتكرار يعني مدى تطابق النتائج لما يتم اختبار نفس المادة في معملين مختلفين، بواسطة أشخاص مختلفين وباستخدام أجهزة مختلفة بيكولك الآتي

١. الشروط: نفس شروط البند اللي فات عينات معملية جافة حسب ١٠.٢ وركام امتصاصه قليل
٢. **جدول ١**: ارجع لنفس الجدول اللي فات، بس بص على **Multilaboratory Precision** الجزء الخاص ب

٣. قاعدة الشك: لو معملك طلع نتيجة، ومعمل تاني طلع نتيجة لنفس الخلطة، والفرق بين النتيجيتن كان أكبر من قيمة $1s d2s$ المذكورة في الجدول، بيق فيه مشكلة عند واحد فيكم على الأقل، والناتج دي مشكوك فيها

مثال عملي

الحد الأقصى للفرق المقبول بين أي معملين هو 0.042
 $Gmb = 2.350$
 $Gmb = 2.400$

الفرق: $2.400 - 2.350 = 0.050$
 الحكم: الفرق (0.050) أكبر من الحد المسموح به (0.042)
 إذن لا يمكن قبول أن كلا النتيجيتن صحيحتين يجب عقد اجتماع والبحث عن سبب الاختلاف (معايرة الأجهزة، طريقة تطبيق الاختبار إلخ)

13.2 *Bias*—No information can be presented on the bias of the procedure because no material having an accepted reference value is available.

البند ١٣.٢ الترجمة الفنية

١٣.٢ الانحياز (التحيز)—لا يمكن تقديم أي معلومات عن انحياز هذا الإجراء لعدم توفر مادة ذات قيمة مرجعية مقبولة

البند ١٣.٢ الشرح

البند ده بيtalk عن حاجة اسمها الانحياز أو التحيز (Bias) خلينا نفرق بينه وبين الدقة (Precision) اللي اتكلمنا عنها في البنود اللي فاتت الدقة (Precision): بتجawوب على سؤال لو كررت الاختبار، نتائيجي هتطبع قريبة من بعضها قد إيه

الانحياز (Bias): بيجاوب على سؤال هل نتائيجي دي قريبة من القيمة الحقيقية الصحيحة ١٠٠ %

البند ده بيقول بصراحة إحنا منقدرش نجاوب على السؤال الثاني

ليه؟ لأنه ببساطة مفيش في العالم عينة أسفلت قياسية أو كور مرجعي كل الناس متفقة إن كثافته الحقيقة هي X بالضبط الأسفلت مادة متغيرة جداً ومستحيل نعمل منها مادة مرجعية ثابتة زي ما بنعمل مثلاً وزن الكيلو العياري

بما إنه مفيش قيمة حقيقة نقارن نتائجنا بيها، فإحنا منقدرش نعرف إذا كانت طريقة الاختبار دي بتديينا نتائج أعلى أو أقل من الحقيقة بشكل منهجي

الخلاصة: الموصفة بتقولك إحنا بنضمنلك لو اتبعت الخطوات صح، نتائجك هتكون مترابطة ومتجانسة ١٠٠ % (Precision)، لكن منقدرش نضمنلك إنها مطابقة للحقيقة المطلقة اللي محدث يعرفها أصلأً (Bias) وده شيء مقبول ومنطقي في مجال اختبارات المواد

التركيز على الدقة: عشان كده كل التركيز في شغلنا بيكون على الدقة (Precision) والمعاييرة طالما كلنا بنتبع نفس الطريقة وبنستخدم أجهزة متعایرة، نتائجنا ه تكون قابلة للمقارنة وده هو الهدف الأهم في ضبط جودة المشاريع

14. Keywords

١٤ الكلمات المفتاحية

14.1 air voids; compaction; density; specific gravity; unit weight

البند ١٤، الترجمة
١٤، الفراغات الهوائية؛ الدملك؛ الكثافة؛ الكثافة النوعية؛
وزن الوحدة

البند ١٤، الشرح
البند ده عامل زي هاشتاجات المواصفة و هو مجرد قائمة
بالكلمات الرئيسية اللي المواصفة دي بتدور حواليها.
الهدف منه تسهيل البحث والأرشفة. لو حد بيبحث في
قاعدة بيانات ASTM عن مواصفات ليها علاقة بالـ **density**
أو الـ **compaction** المواصفة دي **D2726** هتظهرله في
النتائج.

ده ملخص لكل المواضيع الرئيسية في المواصفة. كل
كلمة تم شرحها أو استخدامها في بنود سابقة:

الفراغات الهوائية (air voids): اذكرت في البند ٥،١

الدملك (compaction): اذكرت في البند ١،٥ لتحديد درجة
الدملك

الكثافة (density): اتعرفت في البند ٣،١،٢ وحسبت في
البند ١١،٢

الكثافة النوعية (specific gravity): الموضوع الرئيسي
للمواصفة، اتعرفت في ٣،١،٢ وحسبت في ١١،٢

وزن الوحدة (unit weight): مصطلح آخر للكثافة اذكر في
البند ٥،١