

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُمَّ أَعْلَمُنَا مَا ينفَعُنَا، وَانفَعْنَا بِمَا عَلَمْنَا، وَزَدْنَا عَلَمًا، وَاجْعَلْ هَذَا الْعَمَلَ خَالصًا لِوَجْهِكَ الْكَرِيمَ.

مقدمة

هذا العمل هو ترجمة وشرح مبسط للمواصفة القياسية الأمريكية **ASTM D6926** الخاصة بطريقة تحضير عينات الخلطات الإسفلตية باستخدام جهاز مارشال. تعد هذه الطريقة من الأساليب الأساسية في تصميم الخلطات الإسفلتية، حيث تُستخدم لتحديد خصائص مثل الاستقرار والأنسياب والكتافة والفراغات، مما يساعد في تقييم جودة الخلطة الإسفلтиة وتحديد مدى ملاءمتها للاستخدام في الرصف.

تم إعداد هذا الملف بهدف تسهيل فهم المواصفة من خلال:

- ترجمة دقيقة لكل بنود المواصفة من اللغة الإنجليزية إلى اللغة العربية.
- شرح مبسط يناسب الطلبة والمهندسين المبتدئين وفنيي المعامل.
- أمثلة تطبيقية واقعية لكل بند، توضح طريقة الاختبار والحسابات.
- عرض الأشكال والملحوظات التوضيحية مع شرح تفصيلي خطوة بخطوة.
- تقديم تعريفات دقيقة للمصطلحات الفنية المستخدمة في المواصفة.
- شرح وتحليل الجداول والرسومات مع أمثلة عملية للتوضيح طريقة التعامل مع البيانات الفنية.

محتوى الملف:

- ترجمة المواصفة بندًا بندًا.
- شروحات مبسطة بعد كل بند.
- أمثلة رقمية لحسابات مقاومة الضغط.
- شرح عملي للأشكال التوضيحية.
- تحليل الجداول الفنية مع الأمثلة.

نسأل الله أن يكون هذا العمل عوناً للمهندسين والفنين وطلاب العلم في فهم المواصفات الفنية وتطبيقاتها بدقة 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



Designation: D6926 – 16

Standard Practice for Preparation of Asphalt Mixture Specimens Using Marshall Apparatus¹

الممارسة القياسية لتحضير عينات خلطة الأسفالت باستخدام جهاز مارشال

1. Scope

1.1 This practice covers preparation and compaction of 4 in. (101.6 mm) diameter by nominal 2.5 in. (63.5 mm) high cylindrical asphalt paving mixture specimens. This practice is intended for use with laboratory and plant-produced asphalt mixtures with aggregate up to 1 in. (25.4 mm) maximum size and for recompaction of asphalt paving mixture samples.

١.النطاق

١.١ تغطي هذه الممارسة تحضير ودمك عينات خلطة الأسفالت الأسطوانية بقطر ٤ بوصة (١٠١,٦ ملم) وارتفاع اسمي ٢,٥ بوصة (٦٣,٥ ملم). تهدف هذه الممارسة إلى الاستخدام مع خلائق الأسفالت المنتجة في المختبر أو المصنع والتي تحتوي على الركام بحد أقصى ١ بوصة (٢٥,٤ ملم) وإعادة دمك عينات خلطة الأسفالت.

الشرح لبند ١.١:

يعني ببساطة احنا هنا بنتكلم عن طريقة نحضر فيها عينات من خلطة الأسفالت عشان نقدر نختبرها في المختبر. العينات دي على شكل أسطوانات قطرها حوالي ٤ بوصة وارتفاعها حوالي ٢ ونص بوصة. الطريقة دي بتشتغل على الخلطات اللي ممكن تيجي من المصنع أو اللي بتتعمل في المختبر والركام فيها حجمه ما يزيدش عن ١ بوصة. كمان ممكن نستخدم الطريقة دي لو عايزين نعيد دمك العينة بعد ما تكون حطيناها في القالب الأولاني.

مثال علمي لبند ١.١:

تخيل إن عندك خلطة أسفالت من المصنع فيها ركام حجم ١ بوصة. هتاخذ العينة وتعملها على شكل أسطوانة قطرها ٤ بوصة وارتفاعها ٢,٥ بوصة. بعد كده هتبدا تضغطها بالمارشال عشان تبقى متماسكة وجاهزة للختبارات. لو العينة اتفصلت أو محتاجة إعادة دمك هتستخدم نفس الطريقة عشان ترجع زي أولها.

١.٢ هناك ثلاثة أنواع من أجهزة دمك مارشال المستخدمة. تشمل هذه الممارسة أنواع ترتيب المطارق التالية:

الشرح لبند ١.٢:

يعني فيه ٣ أنواع من أجهزة الدمك الخاصة بطريقة مارشال، وكل نوع ليه شكل وطريقة ترتيب المطارق بتناعته. الممارسة دي هتركز على الأنواع دي عشان نعرف إزاى نستخدم كل واحدة صح.

مثال علمي لبند ١.٢:

لو انت في المختبر وشایف جهاز مارشال فيه مطرقة واحدة، أو جهاز فيه مطرقتين على شكل معين أو جهاز فيه مجموعة مطارق كل واحد من دول يعتبر من الأنواع اللي الممارسة دي بتغطيها. هتعرف تستخدمه حسب نوع الجهاز الموجود عندك.

١.٢.١ Manually held hammer handle is attached to a flat compaction foot through a spring-loaded swivel and is hand operated (original standard developed by the United States Army Corps of Engineers).

١.٢.١ مقبض المطرقة اليدوي الذي يمسك يدوياً متصل بقاعدة دمك مسطحة من خلال مفصل دوار مزود بناطض ويتم تشغيله باليد (المعيار الأصلي وضعته فيلق المهندسين بالجيش الأمريكي).

الشرح لبند ١.٢.١:

يعني النوع ده يدوى بالكامل المطرقة فيها مقبض تمسكه باليد والقاعدة المسطحة للدمك متوصلة بالمطرقة عن طريق مفصل دوار فيه زنبرك. كل الضغط والدمك بيتعمل بالإيد. النوع ده كان أول جهاز اخترعه الجيش الأمريكي للدمك في المختبر.

مثال لبند ١,٢,١:

لو عندك قالب خلطة أسفلت هتمسك مقبض المطرقة بالإيد. القاعدة المسطحة هتوصل على سطح العينة وانت هتببدأ تدق وتضغط باليد لحد ما العينة تتمدمك كوييس وتأخذ الشكل المطلوب. كل العملية هنا يدوى بالكامل من غير أي ماكينة.

1.2.2 Hammer handle restrained laterally (fixed) but not vertically, attached to a flat compaction foot through a spring-loaded swivel and is either mechanically or hand operated. There may or may not be a constant surcharge on top of the hammer handle. Mechanical hammers are available that operate at (1) nominal 55 blows per minute or (2) equal to or greater than 75 blows per minute.

١,٢,٢ مقبض المطرقة مقيد أفقياً (ثابت) لكنه غير مقيد رأسياً، متصل بقاعدة دمك مسطحة من خلال مفصل دوار مزود بنايبض، ويتم تشغيله إما ميكانيكيأً أو يدوياً. قد يكون هناك أو لا يكون هناك وزن ثابت إضافي على مقبض المطرقة. تتوفر مطارق ميكانيكية تعمل بسرعة (١) حوالي ٥٥ ضربة في الدقيقة أو (٢) متساوية أو أكبر من ٧٥ ضربة في الدقيقة.

الشرح لبند ١,٢,٢:

النوع ده مختلف شوية عن النوع اليدوي. مقبض المطرقة هنا مقيد أفقياً يعني مش بيتحرك يمين وشمال، لكنه ممكن يتحرك فوق وتحت. القاعدة المسطحة للدمك متوصلة بالمطرقة عن طريق مفصل دوار فيه زنبرك، وبتشتغل يا إما باليد أو ميكانيكي. أحياناً ممكن يكون فيه وزن ثابت على المقبض يساعد على الدمك، وأحياناً لا. المطارق الميكانيكية ممكن تضرب بسرعة حوالي ٥٥ ضربة في الدقيقة أو أسرع من ٧٥ ضربة في الدقيقة حسب الجهاز.

مثال عمل لبند ١,٢,٢:

تخيل عندك قالب خلطة أسفلت، ومطرقة النوع ده مثبتة أفقياً على الجهاز. لو هتشتغل يدويا، هتحرك المقبض فوق وتحت وتدق العينة. لو الجهاز ميكانيكي، المطرقة هتحرك لوحدها بسرعة حوالي ٥٥ أو ٧٥ ضربة في الدقيقة. ممكن تحط وزن فوق المقبض عشان يساعد على الدمك أو تسييه من غير وزن حسب الحاجة.

1.2.3 Hammer handle restrained laterally (fixed) with constant surcharge on top of hammer, is attached to a slanted compaction foot on a rotating mold base, and is mechanically operated. This method must be used as a referee method.

١,٢,٣ مقبض المطرقة مقيد أفقياً (ثابت) مع وجود وزن ثابت دائم على رأس المطرقة، متصل بقاعدة دمك مائلة على قاعدة قالب دوار ويتم تشغيله ميكانيكيأً. يجب استخدام هذه الطريقة كطريقة تحكيم (مراجعة).

الشرح لبند ١,٢,٣:

النوع ده مختلف عن اللي قبله. المقبض ثابت أفقياً وكمان فيه وزن ثابت فوقه طول الوقت. قاعدة الدمك هنا مائلة والقالب اللي عليه العينة بيقدر يدور. الطريقة دي ميكانيكية بالكامل يعني كل الحركة والدمك من الجهاز نفسه. النقطة المهمة إن الطريقة دي تستخد بطريقة مرجعية، يعني لما يكون فيه خلاف أو محتاجين نتأكد من النتائج، نستخدم النوع ده.

مثال عمل لبند ١,٢,٣:

تخيل عندك قالب خلطة أسفلت على جهاز مارشال نوع تحكيم. المطرقة مقيدة أفقياً وفيها وزن ثابت فوقها والقاعدة اللي بتمسك الدمك مائلة والقالب يدور أثناء الدمك. الجهاز يشتغل ميكانيكي بالكامل وانت بس بتشغل الجهاز وتسييه يعمل الدمك على العينة عشان تأخذ نتيجة دقيقة وموثوقة كمراجع.

1.3 Although the mass and height of mass drop for each apparatus are the same, density achieved in compacted specimens with the same number of blows will be different. It is up to the owner or specifier to establish the specific required number of blows to be used for compaction of the specimen in relation to the field.

١,٣ بالرغم من أن كتلة المطرقة وارتفاع سقوطها متساوين في كل جهاز، فإن الكثافة التي تتحقق في العينات المدمكة لنفس عدد الضربات ستكون مختلفة. يعود الأمر لصاحب المشروع أو لمحدد المشروع لتحديد عدد الضربات المطلوب تحديده لدمك العينة بما يتناسب مع الدمك في الموقع.

الشرح لبند ١,٣:

يعني حتى لو كل أجهزة مارشال عندها نفس وزن المطرقة ونفس ارتفاع السقوط العينة المدمرة هتدى كثافة مختلفة حسب الجهاز. عشان كده المسؤول أو اللي عامل المواصفات هو اللي بيحدد عدد الضربات اللي لازم تتعمل على العينة عشان تكون قريبة من الدمق اللي هيتعمل في الشارع أو الموضع.

مثال عملی لبند ١,٣:

لو عندك جهاز مارشال في المختبر وجهاز تاني في مختبر تاني حتى لو الوزن والارتفاع واحد، العينة اللي هتعملها في كل جهاز هتدى كثافة مختلفة لو عملت نفس عدد الضربات. لو عايز العينة تعكس حالة الدمق في الطريق، لازم المسؤول يحدد مثلاً تعمال ٧٥ ضربة على الجهاز ده أو ٥٠ على الجهاز الثاني حسب الدمق في الموضع.

١.٤ Units—The values stated in inch-pound units are to be regarded as standard. The values given in parentheses are mathematical conversions to SI units that are provided for information only and are not considered standard.

١,٤ الوحدات – القيم المذكورة بوحدات البوصة و الباوند (inch-pound) تُعتبر هي القياسية. القيم المذكورة بين أقواس هي تحويلات رياضية للوحدات المتيرية (SI) لغرض المعلومات فقط وليس معيارية.

الشرح لبند ١,٤:

يعني القيم اللي مكتوبة بالبوصة و الباوند دي هي القياسية اللي لازم نشتغل بيها. القيم اللي بين أقواس متيرية (زي ملم أو كجم) موجودة بس للمعلومية، مش هي اللي بنعتمد عليها رسمياً.

مثال عملی لبند ١,٤:

لو ارتفاع العينة مكتوب ٢,٥ بوصة (٦٣,٥ ملم)، لازم نشتغل على ٢,٥ بوصة لأنها المعيار الرسمي. إل ٦٣,٥ ملم موجودة بس عشان نفهم الرقم بالمتيرية، مش لازم نستخدمه في الحسابات القياسية.

١.٥ The text of this standard references notes and footnotes which provide explanatory material. These notes and footnotes (excluding those in tables and figures) shall not be considered as requirements of the standard.

١,٥ نص هذا المعيار يشير إلى ملاحظات وحواشي توفر مواد تفسيرية. هذه الملاحظات والحواشي (باستثناء الموجودة في الجداول والأشكال) لا تعتبر متطلبات رسمية للمعيار.

الشرح لبند ١,٥ :

يعني أي ملاحظات أو شروحات جانبية موجودة في نص المعاصفة هي للشرح والتوضيح بس مش حاجة لازم تتنفذ أو تعتبر شرط رسمي. الاستثناء هنا هو الملاحظات اللي جوه الجداول أو الرسومات دي ممكن تكون جزء من المعاصفة الرسمية.

مثال عملی لبند ١,٥:
لو في المعاصفة مكتوب تعليق جانبي بيشرح ليه نستخدم ارتفاع ٢,٥ بوصة ده موجود بس للتوضيح ومش شرط تنفيذه حرفيًا. لكن لو في جدول مكتوب الحد الأقصى للوزن باليواوند، ده لازم تتبعه لأنه جزء من المعاصفة الرسمية.

2. Referenced Documents

2.1 ASTM Standards:²

D8 Terminology Relating to Materials for Roads and Pavements

D3666 Specification for Minimum Requirements for Agencies Testing and Inspecting Road and Paving Materials D4402

Test Method for Viscosity Determination of Asphalt at Elevated Temperatures Using a Rotational Viscometer D6927

Test Method for Marshall Stability and Flow of Asphalt Mixtures

E1 Specification for ASTM Liquid-in-Glass Thermometers

E11 Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves

E77 Test Method for Inspection and Verification of Thermometers

E2251 Specification for Liquid-in-Glass ASTM Thermometers with Low-Hazard Precision Liquids

٢. المستندات المرجعية

١,١ معايير ASTM:

D8 الموصفة المتعلقة بمواد الطرق والأرصفة
D3666 الموصفة للحد الأدنى من المتطلبات للجهاز
المختصة باختبار وفحص مواد الطرق والأرصفة
D4402 طريقة الاختبار لتحديد لزوجة الأسفالت عند درجات حرارة مرتفعة باستخدام مقاييس لزوجة دوار
D6927 طريقة اختبار استقرار وتدفق خلائط الأسفالت

باستخدام جهاز مارشال

E1 الموصفة لمقاييس الحرارة الزجاجية ASTM
E11 الموصفة لقماش المناخل المعدنية المنسوجة
والمناخل المستخدمة في الاختبارات
E77 طريقة اختبار لفحص والتحقق من مقاييس الحرارة
E2251 الموصفة لمقاييس الحرارة الزجاجية ASTM مع سوائل دقيقة منخفضة الخطورة

الشرح لبند ١,١:

يعني هنا المعيار ده بيعتمد على شوية مستندات تانية من ASTM. كل مستند منهم ليه وظيفة معينة:
D8 بيشرح المصطلحات اللي هتستخدمها في موضوع الطرق والأسفالت.
D3666 بيحدد مين الشركات أو المختبرات اللي ينفع تعمل اختبارات على مواد الطرق.
D4402 طريقة معرفة لزوجة الأسفالت لما يسخن،
باستخدام جهاز دوار مخصوص.
D6927 طريقة مارشال لاختبار الاستقرار والتدفق
للخلطة.

E1 و E2251 بتكلم عن الترمومترات الزجاجية اللي بنستخدمها في المختبر.
E11 عن قماش المناخل المعدنية والمناخل نفسها.
E77 لفحص ومراحة الترمومترات.

مثال عملى لبند ١,١:

لو هتختبر عينة خلطة أسفالت في المختبر:
هتراجع D6927 لمعرفة طريقة دمك واختبار الاستقرار والتدفق.
هتستخدم D4402 لو عايز تقيس لزوجة الأسفالت وهو سخن.
هتستخدم الترمومتر E1 أو E2251 لقياس درجة الحرارة بدقة.
وهتأكد إن المناخل المستخدمة مطابقة لمواصفة E11.
لو المختبر جديد، لازم يكون مطابق للحد الأدنى في D3666.

٣. Terminology

٣. المصطلحات

٣.١ Definitions:

١,٣ التعريف:

٣.١.١ For definitions of terms used in this practice, refer to Terminology D8.

٣.١.١.١ لتعريف المصطلحات المستخدمة في هذه الممارسة، يرجع إلى المصطلحات D8.

الشرح لبند ٣,١,١:

يعنى أي كلمات أو مصطلحات بتظهر في الموصفة دي زي "خلطة الأسفالت" أو "الدمك" لو عايز تعرف معناها الرسمي لازم تبع على الموصفة D8 اللي بيشرح كل المصطلحات الخاصة بالطرق والأسفالت.

مثال عملى لبند ٣,١,١:

لو في المعيار مكتوب "العينة المدمة" ومش فاهم قددهم إيه هتروج تشوف D8 هتلaci التعريف الرسمي للمصطلح ده وده هيساعدك تطبق الاختبارات صح في المختبر.

٣.٢ Definitions of Terms Specific to This Standard:

٣.٢ تعريف المصطلحات الخاصة بهذا المعيار:

3.2.1 *lab mix lab compacted (LMLC) asphalt mixture, n—* asphalt mix samples that are prepared in the laboratory by weighing and blending each constituent then compacting the blended mixture after two hours of curing at the compaction temperature or curing time specified by the owner, using a laboratory compaction apparatus

٣.٢.١ خلطة أسفالت مختبرية مدمة في المختبر (LMLC) – عينات خلطة الأسفالت التي تحضر في المختبر عن طريق وزن وخلط كل مكون، ثم دمك الخلطة بعد ساعتين من التثبيت عند درجة حرارة الدمك أو وقت التثبيت المحدد من قبل صاحب المشروع باستخدام جهاز دمك مختبri.

٣,٢,٢ خلطة أسفلت مصنوعية مدمكة في المختبر (PMLC)
- عينات خلطة الأسفلت التي تُصنع في مصنع الإنتاج، ويتم أخذ عينات منها قبل الدمل، ثم تُدمك فوراً باستخدام جهاز دمل مختبري.

الشرح لبند ٣,٢,٢:
المصطلح ده خاص بالمختبر لما نقول LMLC إحنا بنتكلم عن عينات خلطة أسفلت اتعملت بالكامل في المختبر. العملية بتكون كالآتي بنوزن كل مكون من الركام والأسفلت وبنخلطهم كوييس بعد كده بنسيب الخلطة تتثبت تتحمر ساعتين عند درجة حرارة الدمك أو الوقت اللي المسؤول محدده وبعدها بنبدأ تدمك العينة باستخدام جهاز الدمك الخاص بالمختبر.

مثال لبند ٣,٢,١:

تخيل إن عندك خلطة أسفلت من الركام والأسفلت. هتقيس كل مكون بدقة تخلطهم كوييس في المختبر تسيب الخلطة ساعتين على درجة حرارة الدمك وبعد كده تستخدمو جهاز مارشال في المختبر لدمك العينة كوييس عشان تعمل اختبار الثبات والأنسياب. العينة اللي عملتها دي اسمها LMLC.

مثال عملي لبند ٣,٢,٢:
تخيل إنك عندك خلطة أسفلت خرجت من المصنع هتاخذ عينة منها قبل الدمل على طول هتروج على جهاز مارشال في المختبر وتبدأ تدمك العينة العينات دي اسمها PMLC وبيتم استخدامها لمعرفة إذا الخلطة المصنوعية جاهزة للاستخدام في الطريق.

3.2.2.1 Discussion—PMLC specimens are often used for quality control testing. This designation is limited to specimens that have not been permitted to cool substantially, but PMLC samples may be placed in a laboratory oven to equilibrate the mix to the compaction temperature before molding.

٣,٢,١ مناقشة – عادةً ما يتم عمل LMLC خلال مرحلة تصميم خلطة الأسفلت.

الشرح لبند ٣,٢,١:

يعني العينات المختبرية المدمكة (LMLC) بتعمل عادة أثناء تصميم الخلطة، مش في الموقع. الهدف من العملية دي هو معرفة أفضل نسبة الركام والأسفلت ودرجة الدمك اللي هتدى أفضل أداء للخلطة قبل ما نطبقها على الطريق.

مثال لبند ٣,٢,١:

لو عميل الأسفلت عاييز يعرف أفضل نسبة أسفلت لخلطة معينة هيأخذ الركام ويعمل LMLC في المختبر يدمك العينة ويختبر الثبات والأنسياب. النتائج دي هتساعده يحدد التركيبة النهائية للخلطة اللي هتتطبق على الطريق.

الشرح لبند ٣,٢,٢:
يعني العينات المصنوعية المدمكة في المختبر (PMLC) غالباً بمستخدمها في اختبارات ضبط الجودة عشان نتأكد إن الخلطة اللي طالعة من المصنع مناسبة للاستخدام. العينات دي لازم تكون لسه سخنة ومتبردةتش جامد. لو لازم، ممكن نحط العينة في فرن المختبر عشان نوصلها لدرجة حرارة الدمك المناسبة قبل ما نبدأ تدمكها.

مثال عملي لبند ٣,٢,٢:
لو جالك خلطة أسفلت من المصنع وهتعمل اختبارات جودة، هتاخذ عينة PMLC وتسخنها شوية في فرن لو بردت وبعدها هتبدأ تدمكها في جهاز مارشال في المختبر. الاختبارات اللي هتعملها هتوصلك إذا الخلطة جاهزة للاستخدام على الطريق ولا لـ.

3.2.2 plant mix laboratory compacted (PMLC) asphalt mixture, n—asphalt mix samples that are manufactured in a production plant, sampled prior to compaction, then immediately compacted using a laboratory compaction apparatus.

3.2.3 reheated plant mix lab compacted (RPMLC) asphalt mixture, n —asphalt mix samples that are manufactured in a production plant, sampled prior to compaction, allowed to cool to room temperature, then reheated in a laboratory oven and compacted using a laboratory compaction apparatus.

٣,٢,٣ خلطة أسفلت مصنوعية مدمجة في المختبر بعد إعادة التسخين (RPMLC) عينات خلطة الأسفلت التي تصنع في مصنع الإنتاج ويتم أخذ عينات منها قبل الدملك، تترك لتبرد لدرجة حرارة الغرفة، ثم تعاد تسخينها في فرن المختبر وتدمك باستخدام جهاز دملك مختبري.

الشرح لبند ٣,٢,٣:

المصطلح ده بيختلف عن PMLC العادي لأنه هنا العينات تبرد أولًا بعد ما تطلع من المصنع. بعد ما توصل لدرجة حرارة الغرفة بنسختها تاني في فرن المختبر قبل الدملك. الهدف من ده هو محاكاة الحالات اللي العينة اتبردت فيها أثناء النقل أو التخزين والتأكد إن الدملك في المختبر يدي نتائج دقيقة.

مثال عملي لبند ٣,٢,٣:

لو عندك خلطة أسفلت طلعت من المصنع واخذتها بعد الدمج وسابتها لحد ما بردت لها تيجي تعمل اختبار مارشال في المختبر هتحط العينة في فرن المختبر لتسخنها لدرجة حرارة الدملك وبعدها تدمكتها على جهاز مارشال العينات دي اسمها RPMLC وبتستخدم لتقدير أداء الخلطة بعد التعرض للتبريد وإعادة التسخين.

3.2.3.1 Discussion—RPMLCs are often used for quality acceptance and verification testing. The reheating is as brief as possible to obtain uniform temperature while avoiding artificial aging of the specimens. Asphalt mix conditioning, reheat temperature, and reheat time should be defined in the applicable specification.

٣,٢,٣,١ اختبارات القبول والتحقق إعادة التسخين تكون لأقصر مدة ممكنة للحصول على درجة حرارة موحدة مع تجنب الشيخوخة المصطنعة للعينات يجب تحديد تهيئة خلطة الأسفلت ودرجة حرارة إعادة التسخين ومدة إعادة التسخين في المواصفة المطبقة.

الشرح لبند ٣,٢,٣,١:

الموضوع بيتكلم عن إننا لما نيجي نعمل اختبارات القبول أو التتحقق على عينات الأسفلت اللي اتبردت وبنسختها تاني لازم عملية التسخين تكون سريعة وما تأخذش وقت طويل عشان نسخن العينة كلها بدرجة واحدة لكن من غير ما نتأثر على خواصها أو نخليها تبان إنها أقدم من عمرها الطبيعي بسبب التسخين الزايد كمان لازم المواصفة اللي شغاليين بيها تحدد إزاى نجهز الخلطة ودرجة الحرارة اللي نسخن بيهَا والوقت اللي نسيب العينة فيه في الفرن.

مثال عملي لبند ٣,٢,٣,١:
لو مصنع الأسفلت بعنتك عينة للتأكد من جودتها والعينة بردت وانت في المختبر هتحطها في الفرن على درجة حرارة محددة زي ١٣٥ درجة مئوية ولفتره قصيرة زي ساعة أو أقل حسب المواصفة الهدف إنك توصل العينة كلها لحرارة الدملك المناسبة من غير ما تغير في تركيبتها عشان لما تعمل اختبار مارشال أو أي اختبار تاني النتيجة تطلع صحيحة

4. Significance and Use

٤. الأهمية والاستخدام

4.1 Compacted asphalt mixture specimens molded by this procedure are used for various physical tests such as stability, flow, indirect tensile strength, fatigue, creep, and modulus. Density and void analysis are also conducted on specimens for mixture design and evaluation of field compaction.

٤, يتم استخدام عينات الخلطات الأسفالية المضغوطة والمشكلة باستخدام هذه الطريقة في إجراء اختبارات فيزيائية متعددة مثل اختبار الثبات (Stability) والانسياب Indirect Tensile (Flow) وقوه الشد غير المباشرة (Fatigue) واختبار مقاومة الإجهاد المتكررة (Strength) (Modulus). كما تجرى على هذه العينات تحليل الكثافة والفراغات الهوائية بهدف تصميم الخلطات وتقدير دملك الخلطات في الموقع.
الشرح لبند ٤:

الفقرة دي بتقول إن العينات اللي بنجهزها بطريقه الدملك دي مش للاختبار مرة واحدة بس لكن بنسخدمها في اختبارات كثيرة عشان نعرف أداء الخلطة:
الثبات: بتقييس قدرة الخلطة على تحمل التحميل من غير ما تتشوه.

الانسياب: بتقييس مدى تغير شكل العينة تحت الحمل.
قوه الشد غير المباشرة: بتقييس قدرة الخلطة على تحمل الشد.

اختبار مقاومة الإجهاد المتكررة: بيشوف الخلطة هتتحمل كام مرة تحمل قبل ما تظهر شروخ.

الزحف: بيقيس التشوه المستمر تحت حمل ثابت مع الوقت.

معامل المرونة: بيقيس صلابة الخلطة.

وكمان بنقيس الكثافة والفراغات الهوائية عشان نقارن بين الدملك في المعمل والدملك في الموقع.

مثال عملي لبند ٤،٤:
لو بتصميم خلطة أسفالية جديدة عايز تتأكد إنها هتحمل مرور الشاحنات:
بتعمل عينات دمكها بالمعلم وتعمل عليها اختبار الثبات والانسياب وبتعمل اختبار مقاومة الإجهادات المتكررة عشان تشوف الخلطة هتحمل كام آلاف الأحمال قبل ما تظهر شروخ وكمان تقدر تقيس الكثافة والفراغات الهوائية للتأكد إن الدمك في المعلم مشابه للدمك في الطريق

NOTE 1—Uncompacted mixtures are used for determination of theoretical maximum specific gravity.

ملاحظة ١—تستخدم الخلطات غير المدمكة لتحديد الكثافة النوعية القصوى النظرية.

الشرح لملاحظة ١:

يعني لما نيجي نحدد الكثافة القصوى اللي ممكن توصلها الخلطة من غير دمك، بنسخدم الخلطة وهي سائية أو غير مضغوطة. الفكرة إننا عايزين نعرف أقصى كثافة ممكن توصلها الخلطة لو الدمك كان مثالي وما فيش فراغات هوائية.

مثال عملي لملاحظة ١:
لو عندك خلطة أسفالية جديدة وعايز تعرف أقصى كثافة ممكن نوصلها:

١. تأخذ الخلطة من غير ما تدمكها في أي قالب.
٢. تحطها في جهاز لقياس الكثافة القصوى النظرية (مثل جهاز Rice أو Air Pycnometer).
٣. النتيجة هتديك قيمة الكثافة الأعلى الممكنة، ودي هتساعدك بعددين تحديد نسبة الفراغات الهوائية في العينات المضغوطة بالمخبر أو في الموضع.

NOTE 2—The quality of the results produced by this practice 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 practice 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 ٢—جودة النتائج الناتجة عن هذه الطريقة تعتمد على كفاءة الأشخاص الذين يجرؤون الإجراء وعلى قدرة ومعايير وصيانة المعدات المستخدمة. الوكالات التي تلتزم بمعايير المواصفة D3666 تعتبر عموماً قادرة على إجراء اختبارات عينات وفحوصات ومراجعات موضوعية وكفؤة. ومع ذلك، يحذر مستخدمو هذه الطريقة أن الالتزام بالمواصفة D3666 وحده لا يضمن تماماً نتائج موثوقة. النتائج الموثوقة تعتمد على عوامل متعددة: اتباع اقتراحات المواصفة D3666 أو أي دليل مقبول مشابه يوفر وسيلة لتقييم والتحكم في بعض هذه العوامل.

الشرح لملاحظة ٢:
يعني باختصار، النتائج اللي هتحصل عليها من أي اختبار أسفالت مش بس على المعدات أو الطريقة نفسها، لكن كمان على الناس اللي بتعملي الاختبار ومدى خبرتهم وكفاءتهم.

لو الشخص اللي بيعمل الاختبار فاهم كوييس وعنه خبرة، والآلات مطبوبة ومعاييره كوييس وممش بايطة، النتائج هتكون أدق.

بعض المعامل اللي بتمش على المواصفة D3666 غالباً بتكون كوييسة وقدرة تعمل اختبارات وفحص عينات بشكل موضوعي.

لكن حتى لو اتبعت المواصفة D3666 ده مش ضمان كامل إن النتائج صحيحة، لأن في عوامل تانية زي طريقة تجهيز العينات، درجة الحرارة وسرعة الدمك وصيانة الأجهزة. المواصفة D3666 بتديك طريقة لتقييم ومتابعة بعض العوامل دي عشان تحسن دقة النتائج.

مثال عمل لملاحظة ٢:
لو مهندس أو فني في مختبر بيعمل اختبارات دمك خرسانية أسفالية:

١. لو الشخص فاهم طريقة العمل كوييس وضبط درجة الحرارة وسرعة الدمك واستخدم الأجهزة المعايرة كوييس النتائج ه تكون دقيقة.
٢. لو المعدات بایطة أو الشخص قليل خبرة حتى لو اتبع المواصفة D3666 النتائج ممكن تبقى غير دقيقة.
٣. لذلك لازم تتبع كل حاجة زي خبرة العامل ومعاييرة الأجهزة وصيانة المعدات واتباع التعليمات من المواصفة عشان تضمن نتائج موثوقة.

5. Apparatus

٥. الأجهزة

5.1 Specimen Mold Assembly—Mold cylinders, base plates, and extension collars shall conform to the details shown in Fig. 1 (Compaction Mold).

١،٤ تجميع قالب العينة— يجب أن تكون أسطوانات القالب، الألواح الأساسية، والأطواق الإضافية متوافقة مع التفاصيل الموضحة في **الشكل ١** (قالب الدمك).

الشرح لبند ١،٤:
يعني القوالب اللي بنسخدمها لدمك عينات الأسفالت في المعلم لازم تبقى مصنوعة طبقاً للمواصفات. القالب بيكون من:

الأسطوانة: المكان اللي بيتحط فيه الأسفالت عشان يتدمك.
اللوح الأساسي: القاعدة اللي بيقف عليها القالب أثناء الدمك.

الأطواق الإضافية: لو محتاجين نزيد ارتفاع العينة.
كل جزء من دول لازم مطابق للمواصفات عشان العينات تكون دقيقة ومقارنة النتائج صحية.

5.3 Compaction Hammers:

5.3.1 مطارق الدملك:

5.3.1.1 Compaction Hammers with a Manually Held (Type 1) or Fixed (Type 2) Handle, either mechanically or hand operated as generally shown in Figs. 2 and 3, shall have a flat, circular compaction foot with spring-loaded swivel and a 10.6 lb (4.545 kg) sliding mass with a free fall of 18.6 in. (472.6 mm) (see Fig. 2 for hammer tolerances). A typical manual compaction hammer is shown in Fig. 2. A typical mechanical hammer is shown in Fig. 3.

5.3.1.2 مطارق الدملك ذات المقاييس اليدوي (النوع ١) أو المقاييس الثابت (النوع ٢)، سواء كانت تعمل ميكانيكيًا أو يدوياً كما هو موضح في الأشكال ٢ و٣، يجب أن يكون لها قدم دملك دائيرية مسطحة مع مفصل زنبركي وكتلة ازلاقية وزنها 10.6 ± 0.06 رطل (4.545 ± 0.009 كجم) وارتفاع سقوط حركتها 18.6 ± 0.6 بوصة (472.6 ± 15 مم) (انظر الشكل ٢ للتفاصيل المسموح بها للمطرقة). الشكل ٢ يوضح مطرقة دملك يدوية نموذجية، والشكل ٣ يوضح مطرقة ميكانيكية نموذجية.

الشرح لبند ٥.٣.١.٢ :
المطارق التي يستخدمها دملك عينات الأسفال نوعين:
١. يدوى (Type 1): الشخص ماسك المقاييس بيده وبيضرب العينة.
٢. ثابت (Type 2): المقاييس مربوط جانبياً لكن ممكن ينزل للمطرقة ميكانيكي أو يدوى.
كل المطرقة لازم يكون لها قدم دملك مسطحة ودائيرية عشان توزع الضغط بشكل متساوي فيها مفصل زنبركي يسمح للمطرقة بالحركة بحرية.

الوزن بتاع الكتلة حوالي ١٠ رطل أو ٤.٥٤٥ كجم.
ارتفاع سقوط الكتلة حوالي ١٨ بوصة أو ٤٥٧.٢ مم.
المواصفات دي بتتضمن إن الدملك يكون موحد لكل العينات
سواء بالمطرقة اليدوية أو الميكانيكية.

مثال عمل لبند ٥.٣.١.٣ :
لو فني في المعمل بيعمل اختبار مارشال:
١. هيجهز المطرقة اليدوية يتتأكد إن الوزن حوالي ١٠ رطل (4.545 كجم).
٢. يقيس ارتفاع سقوط الكتلة حوالي ١٨ بوصة (457.2 مم).
٣. يبدأ بالدملك على العينة بحذر.
لو المطرقة ميكانيكية يشغلها بنفس الوزن والارتفاع.
النتيجة إن العينة متدمكة بنفس الضغط على كل العينات
وبالتالي اختبارات الثبات والأنسياب هتكون دقيقة وقابلة
للمقارنة.

مثال عمل لبند ٥.١.٥:
لو عندك قالب دملك مارشال:
١. القاعدة تبقى مسطحة ومثبتة كوييس.
٢. الأسطوانة تبقى قطرها ١٠١.٦ مم وارتفاعها ٦٣.٥ مم (حسب المواصفة).
٣. لو تحتاج تضييف طول تستخدم الطوق الإضافي بنفس القطر.
لما كل ده يكون مطبوط هتحصل على عينة دملها صحيح
ونتائج الاختبارات ه تكون دقيقة.

5.2 Specimen Extractor—The specimen extractor shall have a steel disk that will enter the mold without binding and not be less than 3.95 in. (100.3 mm) in diameter and 0.5 in. (12.7 mm) thick. The steel disk is used for extracting compacted specimens from molds with the use of the mold collar. Any suitable extraction device such as a hydraulic jack apparatus or a lever arm device may be used, provided the specimens are not deformed during the extraction process.

٥.٥ أداة استخراج العينات – يجب أن تحتوي أداة استخراج العينة على قرص فولاذي يدخل القالب بدون احتكاك أو توقف، وألا يقل قطره عن ٣.٩٥ بوصة (١٠٠.٣ مم) وسمكه ٠.٥ بوصة (١٢.٧ مم). يُستخدم هذا القرص لاستخراج العينات المضغوطة من القوالب مع استخدام الطوق الإضافي للقالب. يمكن استخدام أي جهاز استخراج مناسب مثل جهاز هيدروليكي أو ذراع رافعة، بشرط ألا تتشوه العينات أثناء عملية الاستخراج.

الشرح لبند ٥.٥.١:
يعني بعد ما ندملك العينة في القالب لازم نطلعها منه من غير ما العينة تتكسر أو تتغير شكلها. عشان كده فيه قرص فولاذي بيتحط تحت العينة ويدخل القالب بسهولة القطر والسمك محددين عشان القرص يدعم العينة كوييس ممكن تستخدم أجهزة مختلفة لاستخراج العينة: زي رافعة هيدروليكيه أو ذراع ميكانيكي المهم إن العينة ما تتشوهش أثناء ما بنطلعها من القالب.

مثال عمل لبند ٥.٥.٢:
لو عندك قالب دملك مارشال:
١. خط القرص الفولاذي تحت العينة داخل القالب.
٢. استخدم الطوق الإضافي للقالب لو العينة عالية شوية.
٣. شغل جهاز الاستخراج (هيدروليكي أو ذراع رافعة) بهدوء.
٤. لما العينة تطلع، هتلaci شكلها سليم من غير أي تشققات أو انبعاجات.
ده بيضممن إن الاختبارات اللي بعد الاستخراج هتدلي نتائج دقيقة.

NOTE 3—Manual compaction hammers should be equipped with a finger safety guard.

الملاحظة ٣ – يجب أن تكون مطارق الدملك اليدوية مزودة بحماية أصابع.

الشرح لملاحظة ٣:

يعني لو يستخدم المطرقة اليدوية لدمك عينات الاسفلت لازم يكون فيها حاجز أو واقي يحمي أصابعك من الضرب بالغفلت أثناء الدملك و ده مهم جداً عشان السلامة في المعمل ويمنع الإصابات.

مثال عملى لملاحظة ٣:

فني المعمل بيجهز مطرقة مارشال يدوية ويتأكد إن فيها واقي للأصابع أثناء الدملك وبكده حتى لو اليد اتحركت فجأة أو المطرقة اترحخت الأصابع محمية وما تتعرضش لأى ضرر وده بيخلify العمل آمن ويقلل احتمالية الحوادث أثناء تجهيز العينات..

5.3.2 Compaction Hammers with a Fixed Hammer Handle, surcharge on top of handle, constantly rotating base, and mechanically operated (Type 3), shall have a slanted, circular tamping face and a 10 ± 0.02 lb (4.536 ± 0.009 kg) sliding weight with a free fall of 18 ± 0.06 in. (457.2 ± 1.5 mm). See Fig. 4 (Hammer Bevel Detail) for hammer and tamping face bevel angle and tolerances, respectively. A rotating mechanism is incorporated in the base. The base rotation rate and hammer blow rate shall be 18 to 30 rpm and 64 ± 4 blows per minute, respectively.

٥،٣،٢ مطارق الدملك ذات المقاييس الثابت، مع وزن إضافي على رأس المقاييس، وقاعدة دوارة باستمرار، وتعمل ميكانيكيًا (النوع ٣)، يجب أن يكون لها وجه دملك مائل ودائري وزن انزلالي 10 ± 0.02 رطل ($4,536 \pm 0.009$ كجم) وارتفاع سقوط حر للكتلة 18 ± 0.06 بوصة (457.2 ± 1.5 مم). انظر الشكل ٤ لتفاصيل ميل المطرقة ووجه الدملك والزوايا المسموحة بها. القاعدة تحتوي على آلية دوران، ويجب أن يكون معدل دوران القاعدة 18 إلى 30 دورة في الدقيقة ومعدل ضربات المطرقة 64 ± 4 ضربة في الدقيقة.

الشرح لبند ٥،٣،٢:

النوع ده من مطارق الدملك ميكانيكي بالكامل المقاييس ثابت وفيه وزن إضافي فوقه يساعد في زيادة الضغط القاعدة بتدور باستمرار أثناء الدملك عشان العينة تتدمك بشكل متساوي كما أن الوجه اللي بيمسك العينة مائل ودائري عشان الدملك يكون متساوي على كل سطح العينة وزن المطرقة حوالي 10 رطل أو $4,536$ كجم وارتفاع السقوط حوالي 18 بوصة أو 457.2 مم و معدل دوران القاعدة من 18 لحد 30 دورة في الدقيقة ومعدل ضربات المطرقة حوالي 64 ضربة في الدقيقة و ده بيخلify الدملك متجانس ودقيق جداً وده مهم في الحالات اللي تحتاجين فيها طريقة مرجعية للتحكيم أو المقارنة بين العينات.

مثال عملى لبند ٥،٣،٢:

في المعمل العينة تتخط في القالب على قاعدة المطرقة الدوارة الماكينة شفالة والمطرقة تضرب العينة بوزن حوالي 10 رطل ارتفاع 18 بوصة والقاعدة بتلف بسرعة 20 دورة في الدقيقة والمطرقة بتضرب حوالي 64 ضربة في الدقيقة، النتيجة العينة متدمكة كوييس وبشكل موحد على كل السطح، وده بيضمون اختبارات دقة للثبات والأنسياب والكتافة.

NOTE 4—Multiple hammer operation may affect the density of the samples.

ملاحظة ٤ – تشغيل أكثر من مطرقة في نفس الوقت قد يؤثر على كثافة العينات.

الشرح لملاحظة ٤:
يعني لو استخدمنت أكثر من مطرقة على العينة في نفس الوقت ممكن الدملك ما يبقاش متساوي وبالتالي الكثافة النهائية للعينة تتغير عشان الدملك الغير متجانس ده ممكن يخلify النتائج الاختبارية زي الثبات والأنسياب مش دقيقة.

مثال عملى لملاحظة ٤:
لو في المعمل فيه عينتين جنب بعض وبتستخدم مطرقتين في نفس الوقت على كل عينة ممكن واحدة تتدمك أكثر من الثانية وده هيخلify كثافة العينة مختلفة شوية بين العينات وبالتالي نتائج اختبار الثبات والأنسياب مش ه تكون قابلة للمقارنة بدقة.

5.4 Compaction Pedestal—The compaction pedestal shall consist of a 7.5 in. by 8.0 in. (191.0 mm by 203.2 mm) wooden post approximately 18 in. (457.2 mm) long, capped with a steel plate approximately 12 by 12 in. (304.8 by 304.8 mm) and 1 in. (25.4 mm) thick. The wooden post shall be oak, yellow pine, or other wood having an average dry density of 42 to 48 lb/ft³ (674.2 to 770.5 kg/m³). The wooden post shall be secured by bolts through four angle brackets to a solid concrete slab. The steel cap shall be firmly fastened to the post. The pedestal assembly shall be installed so that the post is plumb and the cap is level.

٥،٤ قاعدة الدملك – يجب أن تكون قاعدة الدملك من عمود خشبي بقياس $8,0 \times 7,5$ بوصة (191×203.2 مم) وطول حوالي 18 بوصة (457.2 مم)، مغطى بصفحة فولاذية بحجم تقريري 12×12 بوصة (304.8×304.8 مم) وسمك 1 بوصة (25.4 مم). يجب أن يكون العمود الخشبي من خشب البلوط، الصنوبر الأصفر، أو أي خشب آخر له كثافة جافة متوسطة بين 45 و 48 رطل/قدم^٣ (774.2 إلى 770.5 كجم/م^٣). يجب تثبيت العمود بواسطة مسامير عبر أربع حواجز زاوية على بلاطة خرسانية صلبة. كما يجب تثبيت الغطاء الفولاذى بإحكام على العمود. يجب تركيب قاعدة الدملك بحيث يكون العمود عمودي والغطاء مستوي.

مثال لبند ٥.٤:

في المعامل بيحطوا قالب مارشال على الحامل يتتأكدوا إنه في نص العمود بالطبع ويثبتوا الطوق الإضافي واللوح الأساسي كوييس ولما يجي الفني يضرب المطرقة القالب ثابت وما يتحركش وده بيضمن إن العينة متدمكة متتساوي والكتافة والفراغات الهوائية دقيقة لكل العينات.

الشرح لبند ٥.٤:

قاعدة الدمل هي المكان اللي بيقف عليه القالب أثناء عملية الدمل ومواصفاتها مهمة جداً عشان الدمل بيقي متتساوي العمود الخشبي يكون مقاسه حوالي 8×7.5 بوصة وطوله حوالي ١٨ بوصة.

الخشب يكون قوي زي بلوط أو صنوبر أصفر وكثافته بين ٤٢ و٤٨ رطل لكل قدم مكعب (٧٦٤ لحد ٧٧٠ كجم لكل متر مكعب).

على رأس العمود فيه غطاء فولاذی مستوي حوالي 12×12 بوصة وسمك ا بوصة.

العمود يكون مثبت كوييس بالمسامير على بلاطة خرسانية صلبة.

العمود لازم يكون عمودي تماماً والغطاء مستوي عشان الدمل بيقي متجانس.

مثال عملی لبند ٥.٤ :

في المعامل بيحطوا القالب على قاعدة الدمل العمود الخشبي مقاسه 8×7.5 بوصة وطوله ١٨ بوصة مصنوع من خشب قوي وكثافته حوالي ٤٥ رطل/قدم^٣ (٧٠٠ كجم/م^٣) والغطاء الفولاذی مستوي 12×12 بوصة وسمكه ١ بوصة العمود مثبت على بلاطة خرسانية بالمسامير وكل حاجة متأكدين إنها عمودية ومستوية وبهذه الدمل بيقي متتساوي على كل العينة ونتائج الاختبارات دقيقة.

5.6 Ovens, Heating Pots or Hot Plates—Circulating air ovens or thermostatically controlled heating pots and hot plates shall be provided for heating aggregates, asphalt material, specimen molds, compaction hammers, and other equipment to within 5 °F (3 °C) of the required mixing and compaction temperatures. Suitable shields, baffle plates, or sand baths shall be used on the surfaces of the hot plates to minimize localized overheating.

٥.٦ الأفران وأحواض التسخين أو الصفائح الساخنة – يجب توفير أفران هواء دوار أو أحواض تسخين أو صفائح ساخنة محكومة بالثيرموستات لتسخين الركام، والمواد الأسفلتية، وقوالب العينات، ومطارق الدمل، وغيرها من المعدات لتكون درجة حرارتها ضمن ٥ (٣ °C) من درجات حرارة الخلط والدمل المطلوبة. يجب استخدام حواجز مناسبة أو صفائح موجعة للحرارة أو حمامات رملية على أسطح الصفائح الساخنة لتقليل التسخين المحلي الزائد.

الشرح لبند ٥.٦:

يعني كل المعدات والمواد اللي هتشتغل عليها في دمل عينات الأسفلت لازم تكون ساخنة بدرجة مناسبة الركام والبيتومين لازم يسخنوا للحرارة المطلوبة للخلط والدمل القوالب ومطارق الدمل كمان لازم تكون مسخنة مش ساقعة بحيث الدمل يكون متتساوي و الحرارة لازم تكون قريبة جداً من المطلوب ± ٣ درجات مئوية.

على الصفائح الساخنة نستخدم حواجز أو رمل أو صفائح موجهة للحرارة عشان ما يحصلش نقطة سخونة زايدة وتبؤظ العينة.

مثال عملی لبند ٥.٦ :

في المعامل، قبل ما تخلط الركام مع البيتومين، بتحط الركام في فرن هواء دوار وتسخنه لدرجة الحرارة المطلوبة حوالي ١٥٠ °C وبيتومينك بتحطه في حوض تسخين بالثيرموستات، القوالب والمطارق بتحطها على صفيحة ساخنة لحد ما توصل نفس درجة الحرارة لو الصفيحة فيها نقاط سخونة زايدة بيحطوا رمل أو حواجز عشان الحرارة تتوزع بالتساوي، وده بيضمن إن العينة لما تتدمل هتدي كثافة وخصائص مطابقة للمعايير.

الشرح لبند ٥.٥:

يعني الحامل ده بيقي قطعة مثبتة على قاعدة الدمل عشان تمسك القالب ثابت لان لازم القالب يكون في نص العمود بالضبط عشان الدمل بيقي متتساوي.

الحامل بيثبت القالب والطوق الإضافي واللوح الأساسي من غير ما يتحركوا أثناء الضرب.

ده مهم جداً عشان العينة ما تتغيرش شكلها أو كثافتها أثناء الدمل.

5.7 Mixing Apparatus—Mechanical mixing is recommended, but also can be mixed manually. Any type of mechanical mixer may be used provided the mix can be maintained at the required temperature and mixing will produce a well-coated, homogeneous mixture of the required amount in the allowable time, and further provided that essentially all of the batch can be recovered. A metal pan or bowl of sufficient capacity for hand mixing may also be used.

٥.٧ أجهزة الخلط – يوصى بالخلط الميكانيكي، ولكن يمكن أيضاً الخلط يدوياً. يمكن استخدام أي نوع من الخلاطات الميكانيكية بشرط أن تحافظ الخلطة على درجة الحرارة المطلوبة، وأن ينتح الخلط خلطة متجانسة ومغلفة جيداً بالأسفلت بالكمية المطلوبة خلال الوقت المسموح، وأن يكون من الممكن استرداد كل كمية الدفعة تقريباً. يمكن أيضاً استخدام صينية أو وعاء معدني بسعة مناسبة للخلط اليدوي.

الشرح لبند ٥.٧ :

يعني الخلط ممكناً يكون ميكانيكي أو يدوياً لو ميكانيكي الجهاز لازم يحافظ على الخلطة ساخنة وفي درجة الحرارة المطلوبة أثناء الخلط والخلط لازم يطلع خلطة متجانسة والركام كله متغطي بالبيتومين كوييس. لازم كمية الخلطة كلها تقريباً تقدر تتجمع بعد الخلط من غير أي فقد ولو هتخلط يدوياً ممكناً تستخدم وعاء معدني كبير كفاية.

مثال عملی لبند ٥.٧

في المعمل الركام والبيتومين يتحطوا في خلاط ميكانيكي الخلط بيحرکهم لحد ما كل حبة ركام مغطاة بالبيتومين والحرارة ثابتة حوالي ١٥٠°C وكمية الخلطة كلها بتطلع من الخلط بدون ما يضيع منها حاجة ولو هتخلط يدوياً بتطلع كل المواد في وعاء معدني كبير وتخلط بملعقة أو مجرفة لحد ما الخلطة تبقى متجانسة وكل الركام مغطى بالبيتومين وده بيضمن إن العينة هتدى نتائج دقيقة في اختبارات الدمك.

5.8 Miscellaneous Equipment:

٥.٨ معدات متنوعة:

5.8.1 Containers for Heating Aggregates, flat-bottom metal pans, or other suitable containers.

٥.٨.١ حاويات لتسخين الركام, مثل صواني معدنية ذات قاعدة مسطحة أو أي حاويات مناسبة أخرى.

الشرح لبند ٨.٥.١:

يعني لأي عملية تسخين للركام قبل الخلط محتاجين حاوية مناسبة تتحمل الحرارة صينية معدنية بقاعدة مسطحة مناسبة لتسخين الركام على النار أو على صفيحة ساخنة وممكناً تستخدم أي حاوية ثانية مناسبة بس تكون قوية وتتحمل الحرارة.

مثال عملی لبند ٨.٥.١:

في المعمل الركام يتحط في صينية معدنية مسطحة على صفيحة ساخنة (هوت بليت) وبيسخن لحد ما يوصل درجة الحرارة المطلوبة حوالي ١٥٠°C، وب kedde الركام جاهز للخلط مع البيتومين والعينة تطلع متجانسة ونتائج الدمك دقيقة.

5.8.2 Covered Containers for Heating Asphalt Binder, either gill-type tins, beakers, pouring pots, or saucepans may be used.

٢ حاويات مغطاة لتسخين البيتومين, يمكن استخدام علب من نوع جيل، أو كأس زجاجية، أو أباريق صب، أو قدور.

الشرح لبند ٥.٨.٢ :

يعني البيتومين لازم يسخن في حاوية مغطاة عشان الحرارة تتوزع كوييس و ما يحصلش بتخر أو فقد للمواد الطيارة في البيتومين وممكناً تستخدم أي حاوية مناسبة تتحمل الحرارة زي العلب المعدنية المغطاة أو كؤوس زجاجية كبيرة أو أباريق صب أو قدور عادي.

مثال عملی لبند ٥.٨.٢ :

في المعمل بيتمين الخلطة يتحط في علب معدنية مغلقة أو كأس زجاجي كبير على صفيحة ساخنة و الحرارة بتوصل حوالي ١٥٠°C الغطاء يحافظ على حرارة البيتومين ويمنع بتخره وبعد kedde بيتمين جاهز للخلط مع الركام وإنما عينات متجانسة للختبارات.

5.8.3 Mixing Tools, shall consist of a steel trowel (mason's pointing trowel with point rounded), spoon or spatula, for spading and hand mixing.

٣ أدوات الخلط – يجب أن تكون من مجرفة حديدية (مجرفة البناء مع طرف مستدير)، أو ملعقة أو سباتولاً، لاستخدامها في الخلط اليدوي والتقليب

الشرح لبند ٥.٨.٣ :

يعني لو هتعمل خلط يدوياً للركام والبيتومين، محتاج أدوات تساعدك زي مجرفة حديدية بمقدمة مستديرة عشان تقدر تقلب وتدمج العينة كوييس وممكناً تستخدم ملعقة كبيرة أو سباتولاً للتقليب أو لفرد الخلطة.

الأدوات دي مهمة عشان تضمن إن كل الركام مغطى بالبيتومين والعينة متجانسة.

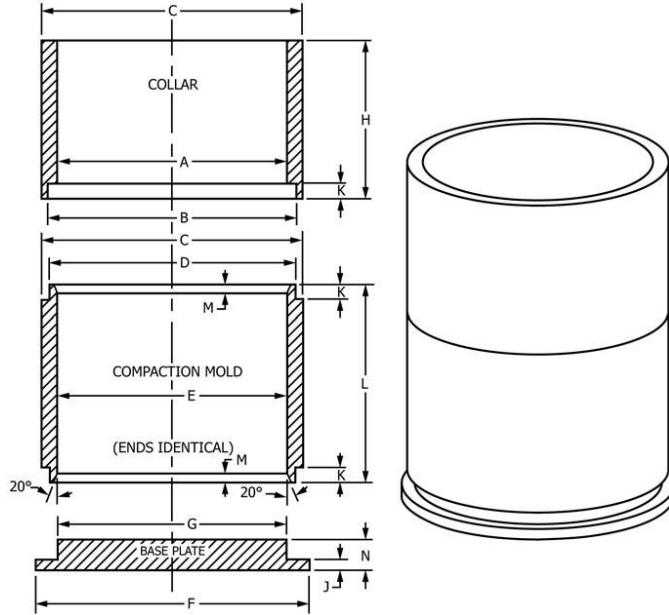


FIG. 1 Compaction Mold.

الشكل ١ - قالب الدمل

الشكل بيورينا قالب اللي بنستخدمه لعمل عينات الأسفلت، وبيحتوي على الأجزاء الأساسية التالية:

١. **القالب الأسطواني (Mold Cylinder)**
ده الجزء الرئيسي اللي بيتحط فيه الخلطة.
ارتفاعه عادة حوالي ٢٣.٥ بوصة (٦٩٠ مم) وقطره حوالي ٤ بوصة (١٠١.٦١ مم).
القالب مصنوع من معدن قوي يتحمل الدمل والحرارة.
٢. **اللوح الأساسي (Base Plate)**
اللوح ده بيتحط تحت قالب.
بيوفر سطح ثابت ومستوي للدمل.
غالباً بيكون فولاذى عشان يتحمل الوزن والضربات.
٣. **الطوق الإضافي أو Extension Collar**
حلقة أو طوق بيتحط على حافة قالب لرفع قالب لو محتاج دمل أكثر من العادة أو لضبط ارتفاع العينة.
بيساعد على تثبيت قالب بشكل مضبوط أثناء الدمل.
٤. **المقبض أو نقاط التثبيت (Holder or Clamps)**
ممكن يكون في حامل أو مشابك بتثبت قالب والطوق واللوح مع بعض.
ده عشان أثناء الدمل قالب ما يتحرك ويظل ثابت.
٥. **سطح الدمل (Top Surface / Open Top)**
الجزء اللي بيتحط عليه المطرقة أو رأس الدمل.
لازم يكون مفتوح عشان تقدر تضغط الخلطة براحة.

الشرح لجزاء شكل ا:

ال قالب ده زي وعاء الأسفلت اللي هنعمل فيه العينات:

الأسطوانة هي المكان اللي بتحط فيه الخلطة.

تحتها اللوح الأساسي عشان الدمل يكون ثابت ومستوي.

الطوق الإضافي بيزيدي ارتفاع القالب لو محتاجين.

الحامد أو المشابك بيثبت كل حاجة مع بعض.

من فوق القالب مفتوح عشان المطرقة تضرب العينة كوييس.

كل جزء ليه وظيفة: الأسطوانة شكل العينة و اللوح بيمنع اهتزازها و الطوق بيضبط الحجم والحامد بيضمن

ثبات كل حاجة والسطح العلوي مفتوح للدمك.

مثال عملني بشكل ا:

في المعامل انت كا مهندس او فنى بتحط عينة الأسفلت في القالب بعدين بتحط القالب على اللوح الأساسي و لو العينة محتاجة ارتفاع أكتر يحط الطوق الإضافي بيثبت القالب كله بالمشابك التثبيت في الجهاز وبعدين تبدا بضرب بالمطرقة من فوق تعمل سقوط حر للمطرقة علشان ده بيخلி العينة متجانسة ومتساوية الحجم والكتافة وجاهزة للاختبارات المختلفة زي الثبات والأنسياب والكتافة.

	in.	(mm)
A	4.100 to 4.150	(104.1 to 105.4)
B	4.295 to 4.339	(109.1 to 110.2)
C	4.490 to 4.560	(114.0 to 115.8)
D	4.211 to 4.320	(107.0 to 109.7)
E	3.990 to 4.005	(101.3 to 101.7)
F	4.720 to 4.780	(119.9 to 121.4)
G	3.980 to 3.990	(101.1 to 101.3)
H	2.730 to 2.770	(69.3 to 70.4)
J	0.120 to 0.285	(3.0 to 7.2)
K	0.235 to 0.295	(6.0 to 7.5)
L	3.420 to 3.460	(86.9 to 87.9)
M	0.120 to 0.190	(3.0 to 4.8)
N	0.485 to 0.585	(12.3 to 14.9)

شرح الحروف والأبعاد:

(A) (4.100 – 4.150) / (104.1 – 105.4) (mm)

ده قطر القالب الداخلي بدون الطوق يعني مساحة العينة نفسها جوا القالب.

(B) (4.295 – 4.339) / (109.1 – 110.2) (mm)

قطر القالب مع اللوح القاعدي يعني القطر الكلي بعد تركيب القاعدة.

(C) (4.490 – 4.560) / (114.0 – 115.8) (mm)

قطر الطوق أو Collar اللي بيتحط فوق القالب لو محتاج تزود ارتفاع العينة.

(D) (4.211 – 4.320) / (107.0 – 109.7) (mm)

قطر القالب الداخلي مع الطوق يعبر عن قطر الدملk الفعلي عند الحافة.

(E) (3.990 – 4.005) / (101.3 – 101.7) (mm)

القطر الداخلي العادي للدمك بدون أي زيادات ده اللي بتتحسب عليه العينات القياسية.

(F) (4.720 – 4.780) / (119.9 – 121.4) (mm)

القطر الكلي للقاعدة Base Plate يعني الجزء اللي بيقع عليه القالب كله.

(G) (3.980 – 3.990) / (101.1 – 101.3) (mm)

قطر العينة عند حافة القالب بعد الدملk النهائي ده بيحدد قطر العينة المضبوطة النهائية.

(H) (2.730 – 2.770) / (69.3 – 70.4) (mm)

ارتفاع الطوق أو Collar يعني المسافة اللي بيزيدها الطوق فوق القالب.

(J) (0.120 – 0.285) / (3.0 – 7.2) (mm)

سمك قاعدة اللوح أو السماكة بين القاعدة والعينة، بيأثر على استقرار العينة.

(K) (0.235 – 0.295) / (6.0 – 7.5) (mm)

سماكاة جدار القالب أو الطوق، مهم للدمك ومتانة القالب.

(L) (3.420 – 3.460) / (86.9 – 87.9) (mm)

ارتفاع القالب الداخلي بدون الطوق يعني المسافة من القاعدة لسطح الدملk.

(M) (0.120 – 0.190) / (3.0 – 4.8) (mm)

سماكاة الحافة أو فجوة صغيرة عند الطرف، لضمان الدملk السلس.

(N) (0.485 – 0.585) / (12.3 – 14.9) (mm)

سماكاة اللوح الفولاذى للقاعدة Base Plate نفسه.

شرح لجدول :
يعني كل حرف بيشير بعد معين في القالب:

A و G قطر العينة من جوه.

B و F القطر الكلي بعد إضافة القاعدة والطوق.

C و H الطوق أو الإضافة اللي ممكن تزود ارتفاع الدمل.

D القطر الداخلي مع الطوق.

E و Mg السماكات الصغيرة للحواف والقاعدة.

F ارتفاع القالب الداخلي بدون الطوق.

G سماكة اللوح الحديدي للقاعدة.

المفهوم ان كل البعد ده مهم عشان العينة تطلع متجانسة و حجمها مضبوط و الدمل مطبوط و الكثافة النهائية صحيحة لاختبارات الثبات والانسياب والكتافة.

5.8.4 Thermometer—the thermometer shall be one of the following:

٤٥,٨,٤ الترمومتر لازم يكون واحد من النوعين التاليين

5.8.4.1 A liquid-in-glass thermometer of suitable range with subdivisions and maximum scale error of 1.0 °F (0.5 °C) which conforms to the requirements of Specification E1. Calibrate the thermometer in accordance with one of the methods in Test Method E77.

٤٥,٨,٤,١ ترمومتر زجاجي بسائل زي الزئبق أو الكحول بنطاق قياس مناسب مع تقسيمات واضحة وخطأ المقياس ما يزيدش عن نص درجة مئوية ولازم يتواافق مع مواصفة E1 وكمان لازم نعمل معايرة للترمومتر حسب الطرق الموجودة في طريقة الاختبار E77.

٤٥,٨,٤,١ الشرح لبند

يعني الترمومتر ده اللي هنقيس بييه درجة حرارة الاسفلت لازم يكون زجاجي جواه سائل زي الزئبق أو الكحول ويمتد على درجات الحرارة اللي محتاجين نقيسها وتقسيماته واضحة عشان نعرف نقرأ درجة الحرارة الصح خطأ المقياس نص درجة مئوية يعني لو الحرارة ١٣٥ يبقى القراءة ممكن تكون بين ١٣٤ ونص و ١٣٥ ونص قبل الاستخدام لازم نعمل معايرة عشان نتأكد ان الترمومتر دقيق

مثال عملي لبند ٤٥,٨,٤,١
لو عايزين نقيس لزوجة الاسفلت عند ١٣٥ درجة مئوية بنجيب الترمومتر الزجاجي بالسائل ونقيس درجة الحرارة بعد المعايرة لو الترمومتر ورانا ١٣٤ ونص يبقى ده مقبول وضمن الحدود لو قرينا أقل أو أكثر من نص درجة يبقى لازم نعيد المعايرة.

5.8.4.2 A liquid-in-glass partial immersion thermometer of suitable range with subdivisions and maximum scale error of 1.0 °F (0.5 °C) which conforms to the requirements of Specification E2251. Calibrate the thermometer in accordance with one of the methods in Test Method E77.

٤٥,٨,٤,٢ الترمومتر لازم يكون زجاجي بالسائل بنظام غمر جزئي بنطاق قياس مناسب وتقسيمات واضحة وخطأ المقياس ما يزيدش عن نص درجة مئوية ولازم يتواافق مع مواصفة E2251 وكمان لازم نعمل معايرة للترمومتر حسب الطرق الموجودة في طريقة الاختبار E77

٤٥,٨,٤,٢ الشرح لبند يعني الترمومتر ده برضه زجاجي جواه سائل بس الفرق انه بيتفمر جزئي بس في الخليط مش كله لازم يكون نطاقه مناسب للدرجات اللي هنقيسها وتقسيماته واضحة عشان نقدر نقرأ الحرارة بدقة خطأ المقياس نص درجة مئوية يعني لو الحرارة ١٣٥ يبقى القراءة ممكن تكون بين ١٣٤ ونص و ١٣٥ ونص قبل الاستخدام لازم نعمل معايرة عشان نتأكد ان الترمومتر دقيق

مثال عملي لبند ٤٥,٨,٤,٢
لو عايزين نقيس لزوجة اسفلت عند ١٣٥ درجة مئوية بنغير الترمومتر جزئيا في الخليط بعد المعايرة لو القراءة ١٣٤ ونص يبقى ده مقبول وضمن الحدود لو القراءة أقل أو أكثر من نص درجة يبقى لازم نعيد المعايرة.

5.8.4.3 Electronic thermometers may be used, for example thermocouples, thermistors, or PRTs, with a readability of 1.0 °F (0.5 °C) that has been calibrated as a system (probe and meter).

NOTE 5—It is recommended that sieves mounted in frames larger than standard 8-in. (203.2-mm) diameter be used for testing coarse aggregates to reduce the possibility of overloading the sieves.

٥,٨,٤,٣ ممكن استخدام ترمومترات إلكترونية زي الترمومقابلات أو الترمistor أو PRT بشرط ان تكون قابلة للقراءة بدقة نص درجة مئوية وانه تم معايرتها كنظام كامل يعني المجس والعداد مع بعض

الشرح لبند ٥,٨,٤,٣ يعني بدل الترمومتر الزجاجي ممكن نستخدم ترمومتر إلكتروني زي المجس اللي بيقيس الحرارة أو الترمistor أو PRT المهم اننا نقدر نقرأ درجة الحرارة بدقة نص درجة مئوية وكمان لازم يكون المعايرة اتعلمت للنظام كله يعني المجس والعداد شغالين مع بعض صح الترمومقابلات دي عبارة عن سلكين معدن مختلفين مربوطيين في طرف واحد ولما درجة الحرارة تتغير بيتوارد بينهم فرق جهد كهربائي بيتحول لقراءة حرارة على الجهاز زي حساس حرارة سريع ودقيق

٥,٨,٤,٣ مثال عملي لو عايزين نقيس حرارة خليط اسفلت عند ١٣٥ درجة مئوية بنجية الترمومتر الإلكتروني بعد المعايرة لو القراءة ١٣٤ ونص يعني ده مقبول وضمن الحدود لو القراءة أقل أو أكثر من نص درجة يعني لازم نعيد المعايرة.

5.8.5 Sieves—The sieve cloth and standard sieves, given in Specification E11, shall be mounted on substantial frames constructed in a manner that will prevent loss of material during sieving.

٥,٨,٥ المناخل القماشية والمناقل القياسية المذكورة في مواصفة E11 لازم تثبت على اطارات قوية ومتينة متصممها بطريقة تمنع فقدان المادة أثناء النخل

الشرح لبند ٥,٨,٥ يعني المناخل اللي هنسخدمها في تحليل حجم حبيبات الاسفلت أو الركام لازم تكون مثبتة على اطارات صلبة ومتينة عشان لما ننخل المواد ما يقعش منها حاجة برا المناخل ده بيضمون دقة الاختبار وما نضيعش أي جزء من العينة

٥,٨,٥ مثال عملي لبند ٥,٨,٥ لو هنعمل اختبار تدرج بنركب المناخل القياسية على الاطارات بتاعتها ونتأكد انها مثبتة كويس لما نحط العينة ونبدا ننخل مش هيسقط أي حاجة برا المناخل وكل العينة هتدرج بدقة

ملاحظة ٥ ينصح باستخدام مناخل مركبة على اطارات اكبر من القطر القياسي ٨ بوصة ٢٠٣,٢ ملم لاختبار الركام الخشن للتقليل احتمال تحويل المناخل زيادة عن اللازم

الشرح لملاحظة ٥ يعني لما نختبر الركام الكبير زي الحصى أو الصخور الكبيرة يفضل نستخدم مناخل اطارها اكبر من الاطار القياسي عشان لو حطينا كمية كبيرة على منخل صغير ممكن يتحطم او يحصل تلف للمناقل وكمان العينة ممكن ما تتحللش كويس

مثال عملي لملاحظة ٥ لو هنعمل تحليل لحصى كبير ممكن نجيب منخل اطاره اكبر من ٨ بوصة ونركب عليه المناخل القماشية عشان لما نحط الركام كله يعني ينخل بسهولة ومفيش خطر ان المناخل يتتحمل وزن زيادة او تقطيع عينة الركام

5.8.6 Balance, readable to at least 0.1 g for batching mixtures.

٦,٨,٦ الميزان لازم يكون دقيق ويقدر يقرأ على الاقل حتى ٠,١ جرام لاستخدامه في وزن مكونات الخلطة

الشرح لبند ٦,٨,٦ يعني الميزان اللي هنعمل بيها الخلطة لازم يكون حساس ويقدر يقرأ حتى اصغر كمية زي نص جرام عشان نضمن ان وزن المكونات صح وده مهم جدا عشان الخلطة تطلع بنفس الخصائص كل مرة

٦,٨,٦ مثال عملي لبند ٦,٨,٦ لو عايزين نعمل خلطة اسفلت بنزن المواد والببتومين كل مكون بنحطه على الميزان لو الميزان دقيق حتى ٠,١ جرام يعني الوزن مضبوط والخلطة هتكون متناسقة.

5.8.7 Gloves, for handling hot equipment.

٧,٨,٨,٧ قفازات لاستخدامها عند التعامل مع معدات ساخنة

الشرح لبند ٧ يعني لما نشتغل في المختبر أو الموقع ونتعامل مع معدات سخنة زي ترمومترات ساخنة أو خليط اسفلت ساخن لازم نلبس قفازات عشان نحمي ايدينا من الحرق

مثال عملي ٥,٨,٧
لو هنخلط اسفلت سخن لازم تلبس القفازات قبل ما نمسك المعدات او الصواني عشان ما تتعرضش للحرق.

5.8.8 Markers, for identifying specimens.

٥,٨,٨ أقلام أو علامات لاستخدامها في تمييز العينات
الشرح لبند ٥,٨,٨
يعني لما نعمل اختبارات على أو عينات اسفلت أو ركام
لازم نميز كل عينة باسم أو رقم عشان نعرف نرجع لها
ونسجل النتائج صح
مثال عملي لبند ٥,٨,٨
لو عندنا خمس عينات اسفلت من خلطات مختلفة
بنكتب على كل عينة رقم الخلطة أو تاريخ الاختبار بالقليل
قبل ما نحطها في الفرن

5.8.9 Scoop, flat bottom, for batching aggregates.

٥,٨,٩ جاروف بقاع مسطح لاستخدامها في وزن الركام
لعمل الخلطات
الشرح لبند ٥,٨,٩
يعني لها نحب نوزن الرمل أو الحصى عشان نعمل خلطة
اسفلت بنستخدم جاروف بقاع مسطح عشان نقدر نلم
المادة كوييس وننقلها على الميزان من غير ما تتتساقط
مثال عملي لبند ٨,٥,٩
لو هنعمل خلطة اسفلت ونحتاج نجيب ركام او اسفلت
بنستعمل الجاروف مسطحة ونحط الركام او الاسفلت
على الميزان بالكمية المطلوبة عشان نضمن دقة الوزن

٥,٨,١٠ ملعقة كبيرة لاستخدامها في وضع الخلطة داخل
قوالب العينات
الشرح لبند ٥,٨,١٠
يعني لما نخلص من وزن مكونات الخلطة ونحب نحط
ال الخليط في القوالب بتاعة الاسطوانات أو العينات
بنستخدم ملعقة كبيرة عشان نقدر ننقل الخلطة
بسهولة ومن غير ما نوقعها

مثال عملي لبند ٥,٨,١٠
لو عايزين نجهز قالب اسفلت بنجيب الخليط بعد الوزن
ونستعمل الملعقة الكبيرة نحط الخليط جوا القالب
بالكمية المطلوبة ونضغطه بعد كده حسب طريقة
الاختبار

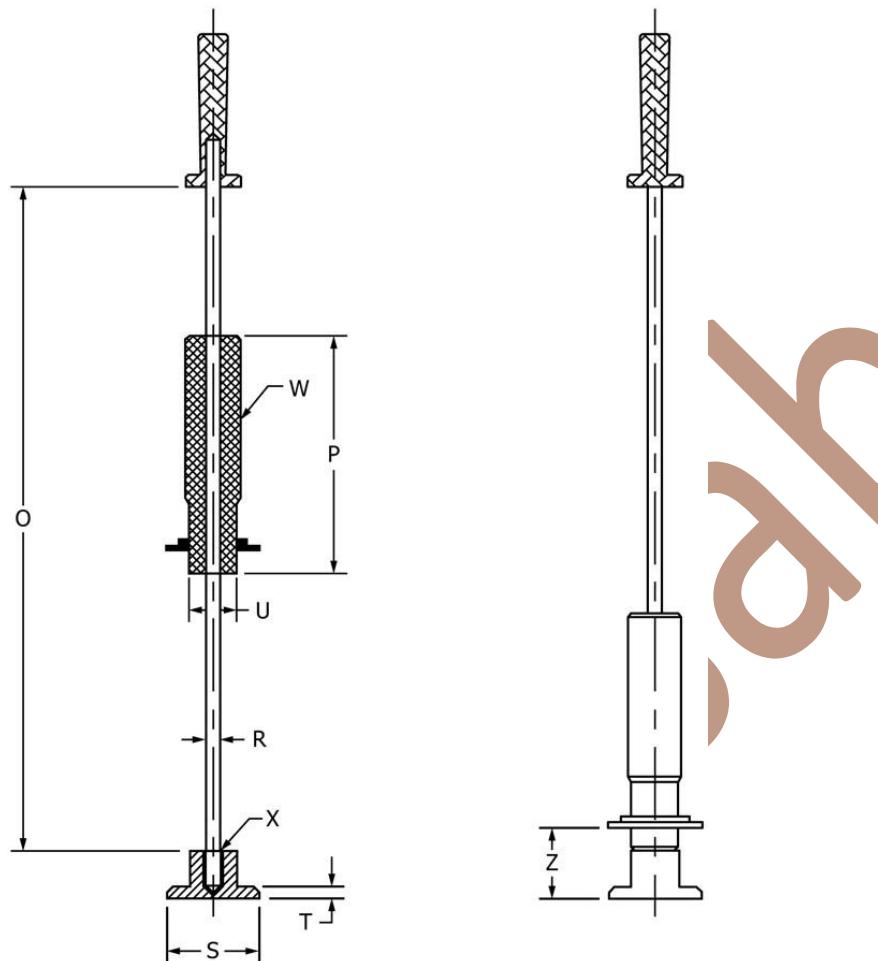


FIG. 2 Manual Compaction Hammer

الشكل ٢ مطرقة الدمك اليدوية

الشرح التفصيلي

المطرقة اليدوية دي بتستخدم لدمك الخلطة داخل القوالب عشان نضغط الخليط كوييس ونملا الفراغات الهوائية وتكون العينة متتماسكة

أجزاء الشكل

المقبض Handle: الجزء اللي بنمسكه بيدينا عشان نحرك المطرقة ونوجهها على الخليط
رأس المطرقة Hammer Head: الجزء المعدني الثقيل اللي بيلمس الخلطة مباشرة وبيعمل الضغط المطلوب

وزن Weight: جزء الرأس أو الجسم اللي بيحدد قوة الدمك حسب الوزن
قاعدة الدمك Base Plate: الجزء اللي ممكن يكون في بعض المطارات لتوزيع القوة بشكل متساوي على سطح الخلطة

طريقة الاستخدام
 بنمسك المقبض ونرفع المطرقة على ارتفاع محدد ونتركها تسقط سقوط حر على الخليط داخل القالب لعدد معين من الضربات حسب طريقة الاختبار وده بيضمن ان العينة تكون مضغوطة ومتجانسة.

O – P	Drop Distance	in.	17.94 to 18.06	(mm)	(455.7 to 458.7)
Q	Guide Bushing
R	Guide Rod Nominal Diameter	0.625	...	(15.9)	(15.9)
S	Face Diameter Hardened Impact Resistant	3.860 to 3.960	(98.0 to 100.6)	(11.4 to 14.0)	(11.4 to 14.0)
T	Foot Thickness	0.450 to 0.550	(49.8 to 51.8)	(49.8 to 51.8)	(49.8 to 51.8)
U	Weight Face Diameter	1.960 to 2.040
X	Spring
Z	Finger Guard	2.95 to 4.50	(75.0 to 114.3)	(75.0 to 114.3)	(75.0 to 114.3)
W	Weight Mass	lb.	9.98 to 10.02	(kg)	(4.527 to 4.545)

شرح الجدول

(O – P) Drop Distance

ده ارتفاع الدمل اللي المطرقة بتتسقط منه على الخليط
القيمة بين ١٧,٩٤ إلی ١٨,٠٦ بوصة (٤٥٥,٧ إلی ٤٥٨,٧ ملم)
يعني لما ترفع المطرقة على ارتفاع ده وتسقطها هتعمل الضغط المطلوب على العينة

(Q) Guide Bushing

ده غطاء أو جلبة التوجيه اللي بيخلify الرأس يتحرك بشكل مستقيم أثناء السقوط
القيمة مش مذكورة بالجدول بس دوره مهم عشان الدمل يكون متناسق

(R) Guide Rod Nominal Diameter

قطر عمود التوجيه
القيمة ٠,٦٢٥ بوصة (١٥,٩ ملم)
العمود ده بيساعد المطرقة تتحرك بدون ميلان أو اهتزاز

(S) Face Diameter Hardened Impact Resistant

قطر سطح الرأس اللي بيعمل الدمل وقوى ومقاومة للصدامات
القيمة بين ٣,٨٦٠ إلی ٣,٩٦٠ بوصة (٩٨,٠ إلی ١٠٠,٦ ملم)

(T) Foot Thickness

سمك قاعدة الدمل أو الجزء اللي بيضفيط على الخليط
القيمة بين ٠,٤٥٠ إلی ٠,٥٥٠ بوصة (١١,٤ إلی ١٤,٠ ملم)

(U) Weight Face Diameter

وزن الرأس على حسب قطر الوجه
القيمة بين ١,٩٦٠ إلی ٢,٠٤٠ بوصة (٤٩,٨ إلی ٤٩,٨ ملم)

(X) Spring

الزنبرك اللي ممكن يكون موجود لتسهيل الحركة أو لتقليل الصدمات على اليد
القيمة مش محددة بالجدول بس وظيفته التحكم في القوة

(Z) Finger Guard

الحماية اللي بتحمي الإيد من السقوط أو الاحتاك بالمطرقة
الأبعاد بين ٢,٩٥ إلی ٤,٥٠ بوصة (٧٥,٠ إلی ١١٤,٣ ملم)

(W) Weight Mass

الوزن الكلي للمطرقة
بي بين ٩,٩٨ إلی ١٠,٢ رطل (٤,٥٣٧ إلی ٤,٥٤٥ كجم)

6. Test Specimens

٦. عينات الاختبار

6.1 Preparation of Aggregates—Dry aggregates to constant weight in an oven. Drying should be done at $230 \pm 5^{\circ}\text{F}$ ($110 \pm 5^{\circ}\text{C}$). After cooling, separate the aggregates by dry-sieving into the desired size fractions.³ The following minimum size fractions are recommended:

1 to $\frac{3}{4}$ in. (25 to 19 mm)
 $\frac{3}{4}$ to $\frac{1}{2}$ in. (19 to 12.5 mm)
 $\frac{1}{2}$ to $\frac{3}{8}$ in. (12.5 to 9.5 mm)
 $\frac{3}{8}$ to No. 4 (9.5 to 4.75 mm)
No. 4 to No. 8 (4.75 to 2.36 mm)
Passing No. 8 (2.36 mm)

الترجمة العلمية الدقيقة:

٦.١ تحضير الركام—يجفف الركام حتى يصل إلى وزن ثابت داخل فرن. يجب أن تتم عملية التجفيف عند درجة حرارة $230 \pm 5^{\circ}\text{F}$ ($110 \pm 5^{\circ}\text{C}$). بعد التبريد، يفصل الركام عن طريق الغربلة الجافة إلى التدرجات الحجمية المطلوبة. ويوصى باستخدام التدرجات التالية كحد أدنى للأحجام:

نطاق حجم الركام	المقاس المكافئ بالمليمتر
من ١ إلى $\frac{4}{3}$ بوصة	من ٢٥ إلى ١٩ مم
من $\frac{4}{3}$ إلى $\frac{2}{3}$ بوصة	من ١٩ إلى ١٢,٥ مم
من $\frac{2}{3}$ إلى $\frac{8}{3}$ بوصة	من ١٢,٥ إلى ٩,٥ مم
من $\frac{8}{3}$ إلى منخل رقم ٤	من ٩,٥ إلى ٤,٧٥ مم
من منخل رقم ٤ إلى منخل رقم ٨	من ٤,٧٥ إلى ٢,٣٦ مم
أقل من منخل رقم ٨	أقل من ٢,٣٦ مم

٦.١ الشرح:
بساطة البنددة مهم لأنه يقول أول خطوة قبل ما تبدأ أي اختبار أسفلت لازم تحضر الركام صح لأن أي خطأ في التحضير هيبيّظ الخلطة كلها يعني المطلوب منك كالاتي:

تحط الركام في فرن درجة حرارته حوالي $110 \pm 5^{\circ}\text{F}$ على شان تطرد كل المية اللي فيه.
تفضل تسييه في الفرن لحد ما الوزن يبقى ثابت يعني لما توزنه مرتين ويطلع نفس الرقم بالضبط)
بعد ما يبرد تبدأ تفصله بمناخل جافة يعني بدون مياه
الهدف من الهز إنك تجزأ الركام لمجموعة أحجام مختلفة
زي الجدول اللي فوق كده من الكبير للصغير.
كل فئة من الأحجام دي بتتحط لوحدها في كيس مكتوب
عليه حجمها عشان تستخدموها بعددين في الخلط بنسبة
معينة حسب تصميم الخلطة.

٦، إمثل عملي:
افترض إنك بتجهز ركام عيشان اختبار مارشال:
عندك ركام مخلوط كله على بعضه.
هتاخذ منه حوالي ٥ كجم وتحطه في صينية
معدنية وتدخله الفرن عند 110°C .
بعد حوالي ٣ ساعات، تطلعه وتسويبه يبرد على
طاولة نص ساعة.
بعد ما يبرد، توزنه كل ٣٠ دقيقة ولما تلقي
الوزن ثابت يبقى تمام.
بعد كده تبدأ تغريبه كده:
على منخل (٢٥مم) اللي فوقه ترميه، واللي يعدي
تنزله للمنخل اللي بعده
بعدين ١٩مم
بعدين ١٢,٥مم
بعدين ٩,٥مم
بعدين ٤,٧٥مم
بعدين ٢,٣٦مم
واللي يعدي آخر منخل (٢,٣٦مم) يبقى هو الركام
الناعم أو الرمل.
كده تكون خلصت تحضير الركام تمام وكل جزء
بقى جاهز تستخدمه في الخلطة بالوزن والنسبة الصح.

FIG. 3 Typical Mechanical Hammer

الشكل ٣ المطرقة الميكانيكية النموذجية



الشرح التفصيلي للشكل ٣

المطرقة الميكانيكية دي بتستخدم لدهك خليط الأسفالت داخل القوالب بشكل موحد وسريع وبدقة عالية

أجزاء الشكل

المقبض: الجزء اللي بنمسكه أو بنثبته في الجهاز لتحريك المطرقة أو تشغيلها Hammer Head رأس المطرقة: الجزء المعدني الثقيل اللي بيعمل الدمك على العينة

عمود التوجيه: بيساعد حركة المطرقة تكون مستقيمة بدون ميلان

قاعدة الدمك: الجزء اللي بيضغط على الخليط بشكل متساوي وموحد

الوزن: جسم المطرقة اللي بيحدد قوة الدمك حسب كتلته

زنبرك: موجود في بعض المطارق الميكانيكية لتسييل حركة الرأس والتحكم في الصدمة

حماية الأصابع: جزء بيحمي إيد العامل من الاصطدام بالمطرقة أو الحافة المعدنية

طريقة الاستخدام

المطرقة الميكانيكية بتشتغل بحيث الرأس يتحرك تلقائياً ويسقط على الخليط في القالب بعدد ضربات

محدد حسب طريقة الاختبار وده بيضمن ان العينة مضغوطة ومتجانسة بدون تعب يدووي

6.2 Determination of Mixing and Compacting Temperatures:

٦,٢ تحديد درجات حرارة الخلط والدمك

6.2.1 The asphalt binder used in preparing the samples must be heated to the range of mixing temperatures recommended for manufacturer/supplier or must be heated to the range of mixing and compaction temperatures to produce a viscosity of 170 ± 20 cP (0.17 ± 0.02 Pa.s) and 280 ± 30 cP (0.28 ± 0.03 Pa.s), respectively, for a binder density measured in accordance with Test Method D4402.

٦,١ يجب تسخين مادة رابطة الأسفالت المستخدمة في تحضير العينات إلى مدى درجات حرارة الخلط الموصى بها من قبل الشركة المصنعة أو المورد، أو يجب تسخينها إلى مدى درجات حرارة الخلط والدمك التي تتحقق لزوجة مقدارها 170 ± 20 سنتي بواز (0.17 ± 0.02 باسكال.ثانية) و 280 ± 30 سنتي بواز (0.28 ± 0.03 باسكال.ثانية) على التوالي، وذلك لكتافة رابطة يتم قياسها وفقاً لطريقة الاختبار D4402

الشرح ٦,٢,١

يعني وإن كنت بتحضر عينات الأسفالت، لازم تسخن البيتومين (الأسفلت السائل) قبل ما تخلطه بالركام. وده ليه طريقتين:

1. إما تمشي على درجات الحرارة اللي الشركة المصنعة للأسفالت كاتبها في المواصفات.
2. إما تقيس لزوجة الأسفالت باستخدام جهاز قياس اللزوجة، وتحدد درجة الحرارة اللي توصل للزوجة لقيم معينة:
 - وقت الخلط: الزوجة تكون حوالي ١٧٠ سنتي بواز.
 - وقت الدمل: الزوجة تكون حوالي ٢٨٠ سنتي بواز.معلومة مهمة الزوجة اللي قيمتها $PIV = 170 \pm 20$ cP بتحصل غالباً عند درجة حرارة تقريرية حوالي ١٥٥ إلى ١٦٣ درجة مئوية وهي مناسبة لمرحلة الخلط .
أما $PIV = 280 \pm 30$ cP فتحتتحقق عند درجة حرارة حوالي ١٤٥ إلى ١٣٥ درجة مئوية وهي مناسبة لمرحلة الدمل.
بس خلي بالك، القيم دي تقريرية وبختلف حسب نوع البيتومين، علشان كده لازم تستخدم جهاز قياس الزوجة وتعمل اختبار فعلي بطريقة D4402

مثال عمل ٦,١
لو حضرتك بتشتغل في مشروع رصف طريق في مكة، وجالك نوع جديد من البيتومين ومفيش ورقة مواصفات من الشركة:

- ١- هتجيب جهاز قياس اللزوجة .
- ٢- تبدأ تسخن البيتومين تدريجياً وتقيس اللزوجة عند كل درجة حرارة.
- ٣- لما توصل للزوجة 170 ± 20 cP تسجل درجة الحرارة دي وتستخدمها في الخلط.
- ٤- لما توصل 280 ± 30 cP ، تسجل درجة الحرارة دي وتستخدمها في الدمل.

مثلاً:
عند 160°C كانت للزوجة 170 ± 20 cP دي تبقى درجة حرارة الخلط.

عند 140°C * كانت للزوجة 280 ± 30 cP دي تبقى درجة حرارة الدمل.

وبكده تضمن إن الأسفالت اندمج كوييس مع الركام، واتكبس صح والشفل يعيش فترة طويلة من غير مشاكل.

NOTE 6—Selection of mixing and compaction temperatures at viscosities of 170 ± 20 cP (0.17 ± 0.02 Pa.s) and 280 ± 30 cP (0.28 ± 0.03 Pa.s), respectively, may not apply to modified binders. Modified asphalt binders, such as those produced with polymer additives or crumb rubber, generally use mixing and compaction temperatures different than indicated in 6.2.1. The user should contact the manufacturer to establish appropriate mixing and compaction temperature ranges.

ملاحظة ٦ اختيار درجات حرارة الخلط والدمك عند لزوجة 170 ± 20 سنتي بواز و 280 ± 30 سنتي بواز ممكن ما ينطبقش على الأسفالت المعدل الأسفالت المعدل زي اللي معمول له اضافات بوليمر او مطاط مجروش عادة بيستخدم درجات حرارة خلط ودمك مختلفة عن اللي في ٦,٢,١ لازم المستخدم يتواصل مع الشركة المصنعة عشان يحدد درجات الحرارة المناسبة للخلط والدمك

الشرح ملاحظة ٦
يعني لو الأسفالت معمول له تعديل زي بوليمر او مطاط مطحون درجات الحرارة اللي اتكلمنا عنها قبل كده للخلط والدمك ممكن متباقاش مناسبة للأسفالت ده لازم نسأل الشركة المصنعة عشان يقولولنا الحرارة الصحن عشان الخلطة والدمك يكونوا مطبوطين والزوجة مناسب.

مثال عمل لملاحظة ٦
لو عندنا أسفلت معمول له مطاط مجروش الشركة ممكن تقول نخلطه عند ١٥٥ درجة مئوية وندمله عند 170 ± 20 درجة مئوية بدل درجات الحرارة اللي اتكلمنا عنها قبل كده وده عشان الزوجة والخصائص تفضل مطبوطة والعينة تبقى متماسكة

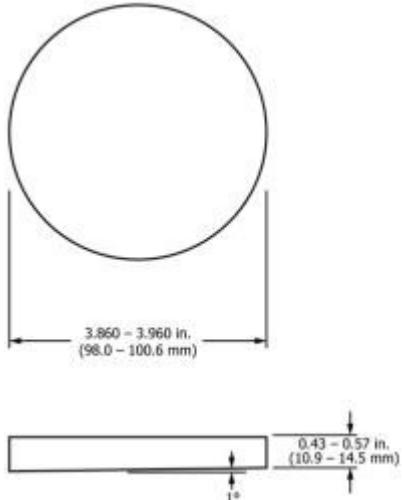


FIG. 4 Hammer Bevel Detail

الشكل ٤ تفاصيل انحناء المطرقة

الشرح التفصيلي لشكل ٤
الشكل ده بيورينا جزء المطرقة اللي ليه حافة مائلة أو زاوية معينة وده بيأثر على طريقة الدملق وقوه الضغط على العينة الحافة المائلة بتساعد في توزيع القوه على سطح الخلطة بشكل متساوي وتمنع تراكم المادة في زاوية واحدة

أجزاء الشكل

أو الحافة المائلة: الجزء اللي الرأس مائل فيه عشان يوزع الضغط كوييس Hammer Face سطح المطرقة:الجزء اللي بيتمامس مباشرة مع الخليط Edge زاوية الحافة: بتحدد كيف القوه تتوزع على العينة قاعدة الدملق:الجزء اللي بيوصل الضغط للخلطة

طريقة الاستخدام
لما نستخدم المطرقة للحام أو الدملق الحافة المائلة بتساعد ان الضغط يتوزع بالتساوي على العينة وده بيخللي العينة متماسكة ومن غير فراغات

6.2.2 Cutback Asphalt Mixture—The temperature to which a cutback asphalt must be heated to produce a viscosity of 170 ± 20 cP (0.17 ± 0.02 Pa·s) shall be the mixing temperature. The compaction temperature for a cutback asphalt mixture is selected using a compositional chart of viscosity versus percent solvent for that cutback asphalt. From the compositional chart, determine the cutback asphalt's percentage of solvent by weight from its viscosity at 140°F (60°C) after it has lost 50 % of its solvent (for rapid-cure and medium-cure cutbacks) or 20 % of its solvent (for slow cure cutbacks). The compaction temperature is determined from the viscosity temperature chart as that to which the cutback asphalt must be heated to produce a viscosity of 280 ± 30 cP (0.28 ± 0.03 Pa·s) after losing the specified amount of original solvent

٦.٢.٢ خلطة الأسفلت المخفف درجة الحرارة اللي لازم نسخن ليها الأسفلت المخفف عشان نوصل لزوجة ١٧٠ زائد او ناقص ٢٠ سنتبيواز هي درجة حرارة الخلط درجة حرارة الدملق لخلطة الأسفلت المخفف بتتحدد باستخدام جدول يوضح العلاقة بين اللزوجة ونسبة المذيب للأسفلت المخفف من الجدول نعرف نسبة المذيب بالوزن من لزوجة الأسفلت عند ١٤٠ فهرنهيات يعني ٦٠ مئوية بعد ما يفقد ٥٠ % من المذيب الأصلي لو الأسفلت سريع أو متواسط التجفيف أو ٢٠ % لو الأسفلت بطيء التجفيف درجة حرارة الدملق بتتحدد من جدول درجة الحرارة مقابل اللزوجة وهي الدرجة اللي لازم نسخن ليها الأسفلت المخفف عشان نوصل لزوجة ٢٨٠ زائد او ناقص ٣٠ سنتبيواز بعد فقدان كمية المذيب المحددة

الشرح لبند ٦.٢.٢
يعني لو عندنا أسفلت مخفف لازم نسخنه لدرجة حرارة معينة عشان اللزوجة تبقى مناسبة للخلط يعني حوالي ١٧٠ سنتبيواز وبعدها نحدد درجة حرارة الدملق حسب جدول يوضح علاقة اللزوجة بنسبة المذيب بنشووف نسبة المذيب اللي فاضلة في الخليط بعد ما يفقد ٥٠ % لو سريع أو متواسط التجفيف أو ٢٠ % لو بطيء التجفيف وبعدين من الجدول نعرف درجة الحرارة اللي تخلي اللزوجة بعد فقدان المذيب توصل لـ ٢٨٠ سنتبيواز

مثال عملى لبند ٦.٢.٢
لو عندنا أسفلت مخفف سريع التجفيف نسخنه لدرجة حرارة تبقى اللزوجة حوالي ١٧٠ سنتبيواز بعد كده نقىس لزوجة الأسفلت عند ٦٠ درجة مئوية ونشوف نسبة المذيب اللي فقدتها بعد ٥٠ % من المذيب الأصلي من الجدول وبعدين من الجدول اللزوجة نعرف درجة الحرارة اللي تخلي اللزوجة بعد فقدان المذيب توصل ٢٨٠ سنتبيواز ودي ه تكون درجة حرارة الدملق

6.2.3 Recompacted Paving Mixtures—Materials obtained from an existing pavement shall be warmed in covered containers in an oven to within 65 °F (63 °C) of the desired compaction temperature. Heating should only be long enough to achieve desired compaction temperature. If the compaction temperature for a specific mixture is not known, experience has shown that these mixes should be compacted at a temperature between 250 ± 5 °F (120 ± 3 °C) and 275 ± 5 °F (135 ± 3 °C). In preparation for heating to compaction temperature, the material should be warmed and worked until a loose mixture condition is obtained. Any cut aggregate can be removed. Stability of reheated and recompacted mixtures from existing pavements is likely to be higher than the original mixture due to in-service hardening of the binder. The reheat-ing process will have only minor influence on binder harden-ing.

٦,٢,٣ خلطات الرصف المعاد دمكها المواد اللي متاخدة
من رصف موجود لازم تتسخن في حاويات مغطاة في فرن لدرجة حرارة تكون قريبة من درجة حرارة الدمك المطلوبة بحوالي ٦٥ فهرنهايت يعني ٣٥ ± ٣ درجة مئوية عن درجة الدمك المطلوبة التسخين لازم يكون لفترة كافية بس عشان نوصل للحرارة المطلوبة لو درجة الدمك للخلطة مش معروفة الخبرة أثبتت ان الخلطات دي يفضل دمكها عند درجة حرارة بين ٢٥٠ ± ٥ فهرنهايت يعني ١٢٠ ± ٣ مئوية ٣٧٥ ± ٥ فهرنهايت يعني ١٣٥ ± ٣ مئوية قبل التسخين للدمك لازم ندفن المادة ونشتغل عليها لحد ما نحصل على خليط طري ممكن إزالة أي ركام كبير دمج جزئي استقرار الخلطات المعاد تسخينها ودمكها من الرصف الموجود غالبا هيكون أعلى من الخلطة الأصلية بسبب تصلب البيتمين أثناء الخدمة عملية التسخين هتأثر بشكل بسيط على تصلب البيتمين

الشرح لبند ٦,٢,٣

يعني لو هنجرب إعادة استخدام خليط خليط أسفلت من طريق موجود لازم نسخنه في فرن في حاوية مغطاة لحد ما يوصل قريب من درجة الدمك المطلوبة بحوالي ٣٥ درجة مئوية مش لازم نسخنه زيادة عن كده لو درجة الدمك مش معروفة ممكن نستخدم درجات بين ١٢٠ و ١٣٥ درجة مئوية قبل ما نوصل للدمك نسخن الخليط ونفركه شوية لحد ما يبقى طري ونقدر نشتغل عليه لو في حرارة كبيرة نقدر نشيلها الخليط اللي اتسخن واتدك تاني غالبا هيكون أكثر ثبات من الخليط الأصلي لأن البيتمين اتصلب شوية من الاستخدام السابق والتسخين مش هيفرق كتير في صلابة البيتمين

مثال عملي لبند ٦,٢,٣
لو هنعمل إعادة دمك خلطة من رصف موجود نسخن الخليط في فرن في حاوية مغطاة لحد ما يوصل لحوالي ١٣٠ درجة مئوية بعد كده نفرك الخليط لحد ما يبق طري ونقدر نحطه في القالب لو فيه ركام كبير نشيله بعد ما نكمل الدمك العينة غالبا ه تكون أكثر ثبات من الأصلية والتسخين مش هيأثر كتير على صلابة البيتمين

6.3 Lab Mix Lab Compacted (LMLC) Mixture Preparation—Specimens may be prepared from single batches or multiple batches containing sufficient material for three or four specimens.

٦,٣ تحضير خليط مختبرى مضغوط في المختبر
ممكן تحضر العينات من دفعه واحدة أو من دفعات متعددة بششرط ان يكون فيها كمية كافية لعمل ثلاثة أو أربعة أطباق
الشرح لبند ٦,٣

يعني لما نيجي نعمل عينات اسفلت في المختبر كل اختبار يحتاج ثلاثة أو أربعة أطباق عشان نقدر نختبرهم كوييس ممكן نعمل الخليط كله مرة واحدة لو الكمية كبيرة كافية أو نأخذ كذا دفعه صغيرة ونجمعهم مع بعض عشان نوصل للكمية المطلوبة

مثال عملي لبند ٦,٣
لو محتاجين نعمل أربعة أطباق من خلطة مختبرية وكل طبق يحتاج نص كيلو خليط يبقى محتاجين ٢ كيلو خليط كامل ممكן نعمل دفعه كبيرة ٢ كيلو مرة واحدة ونقسمها على الأطباق الأربع أو لو عندنا كذا دفعه صغيرة كل دفعه نص كيلو ندمجمهم مع بعض عشان **نوصل ٢ كيلو ونملا الأطباق**

6.3.1 Weigh into separate containers the amount of each aggregate size fraction required to produce a batch that will result in one, two, three, or four compacted specimens 2.5 ± 0.1 in. (63.5 ± 2.5 mm) in height (about 1200, 2400, 3600, or 4800 g, respectively). Place aggregate batches in containers on a hot plate or in an oven and heat to a temperature above but not exceeding the mixing temperature established in 6.2 by more than 50 °F (28 °C) for asphalt cement and tar mixes and 25 °F (14 °C) for cutback asphalt mixes. Charge the mixing container with the heated aggregate and dry mix thoroughly (approximately 5 s) with scoop or spoon. Form a crater in the dry-blended aggregate and weigh the required amount of asphalt material at mixing temperature into the mixture. For mixes prepared with cutback asphalt, introduce the mixing blade in the mixing bowl and determine the total weight of the mix components plus bowl and blade before proceeding with mixing. Care must be exercised to prevent loss of the mix during mixing and subsequent handling. At this point, the mixture temperature shall be within the limits of the mixing temperature established in 6.2. Mix the aggregate and asphalt binder rapidly until thoroughly coated for approximately 60 s for single-specimen batches and approximately 120 s for multiple-specimen batches.

٦,٣,١ يوزن في أوعية منفصلة مقدار كل جزء من أجزاء الركام (بحسب حجم الحبيبات) المطلوب لإنتاج كمية تكفي لعمل ٤ أو ٣ أو ٢ أو ١ عينات مدمومة بارتفاع $2,5 \pm 0,1$ بوصة ($63,5 \pm 2,5$ مم)، أي حوالي ١٢٠٠، ٣٦٠٠، أو ٤٨٠٠ جم على التوالي. تتوضع دفعات الركام في أوعية فوق سخان أو في فرن ويتم تسخينها إلى درجة حرارة أعلى من، ولكن لا تتجاوز، درجة حرارة الخلط المحددة في البند ٦,٢ بأكثر من 50°F (28°C) لخلطات الإسفالت الإسمنت أو القطران، وبأكثر من 25°F (14°C) لخلطات الإسفالت المقطوع (Cutback). يضاف الركام الساخن إلى وعاء الخلط ويتم خلطه جافاً جيداً (حوالي ٥ ثوانٍ) باستخدام ملعقة أو مفرقة. يكون فجوة (حفرة) في الركام الجاف الممزوج، ويوزن المقدار المطلوب من مادة الإسفالت بدرجة حرارة الخلط داخل الخليط. في الخلطات المحضرة بالإسفالت المقطوع، تدخل شفرة الخلط في وعاء الخلط ويُحدد الوزن الكلي لمكونات الخلطة مضاعفاً إليها الوعاء والشفرة قبل بدء الخلط. يجب الحذر من فقد أي جزء من الخلطة أثناء الخلط أو المناولة. في هذه المرحلة، يجب أن تكون درجة حرارة الخلطة ضمن حدود درجة حرارة الخلط المحددة في البند ٦,٢. يخلط الركام مع رابط الإسفالت بسرعة حتى يتم تغليف جميع الحبيبات جيداً لمدة تقارب ٦٠ ثانية لدفعات العينة الواحدة، وحوالي ١٢٠ ثانية لدفعات العينات المتعددة.

شرح لبند ٦,٣,١

البند ده بيقولك إنك هتوزن الركام حسب عدد العينات اللي هتعملها لو هتعمل عينة واحدة هتحتاج حوالي ١٢٠٠ جرام لو هتعمل اتنين هتحتاج ٤٤٠٠ جرام لو ثلاثة هتحتاج ٣٦٠٠ جرام ولو اربعة هتحتاج ٤٨٠٠ جرام وبعدين تحط الركام في اواني وتسخنه يا اما على سخان يا اما في فرن لحد ما يوصل لدرجة حرارة أعلى شوية من درجة حرارة الخلط اللي انت محددها في الخطوة اللي قبل كده بس زيادة بسيطة يعني لو اسفالت اسمنت أو قطران الزيادة ما تعديش ٢٨ درجة ولو اسفالت مقطوع الزيادة ما تعديش ١٤ درجة بعد ما يسخن تحطه في وعاء الخلط وتقلبه تقليل جاف حوالي ٥ ثوانٍ وبعدين تعمل حفرة صغيرة في النص وتحط فيها كمية الإسفالت المطلوبة بدرجة حرارة الخلط وفي حالة الإسفالت المقطوع لازم تقيس الوزن الكلي قبل الخلط عشان تبقى عارف الوزن بالضبط وبعدين تخلط بسرعة لحد ما كل حبيبات الركام تنفط بالاسفلت كوييس لو بتعمل عينة واحدة تخلط حوالي ٦٠ ثانية ولو اكتر من عينة تخلط ١٢٠ ثانية وخلي بالك ما يقعدش منك اي جزء من الخلطة ولا وانت بتخلط ولا وانت بتتنقلها وكمان وانت بتشتغل لازم الحرارة تفضل ضمن حدود حرارة الخلط اللي انت محددها

مثال عملى لبند ٦,٣,١
لو انت عايز تعمل ٣ عينات بارتفاع حوالي ٦٣,٥ ملي هتوزن ٣٦٠ جرام ركام بنسب التدرج اللي انت عاملها ولو حرارة الخلط عندك 150°F درجة بيقى تسخن الركام لحد اقصى ١٧٨ درجة لو الخلطة اسفلت اسمنت بعددين تحطه في وعاء وتقلبه ٥ ثوانٍ جاف وتعمل حفرة وتحط كمية الاسفلت اللي حسبتها مثلاً ٥,٥ في المية من الوزن الكلى يعني حوالي ١٩٨ جرام اسفلت وبعدين تخلط ٢٠ ثانية لحد ما كل الركام بيقى لونه غامق ومتغطي بالاسفلت كله

6.3.2 After completing the mixing process, subject the loose mix of the single batches to short-term conditioning for $2\text{h} \pm 5$ min in pans or in metal containers with covers at the compaction temperature $\pm 5^{\circ}\text{F}$ (63°C). Stir the mix after 60 ± 5 min to maintain uniform conditioning.

٦,٣,٢ بعد ما نخلص عملية الخلط خليط الدفعات الفردية اللي طري يتعرض للتكيف قصير المدى لمدة ساعتين زائد او ناقص ٥ دقائق في أطباق أو حاويات معدنية مغطاة عند درجة حرارة الدملك ٦٥ فهرنهait يعنى ٦٣ مئوية نقلب الخليط بعد ٦٠ دقيقة ± 5 دقائق عشان نضمن تكيف موحد

الشرح لبند ٦,٣,٢
يعنى بعد ما نخلص الخليط كوييس للطبق الواحد بنسييه يت suction شوية في طبق أو حاوية معدنية مغطاة على درجة حرارة الدملك حوالي ساعتين وبنقلبه مرة بعد ساعة عشان الحرارة توصل لكل الخليط بالتساوي وكل الجزيئات تتكيف كوييس مع درجة الحرارة

مثال عملى لبند ٦,٣,٢
لو عندنا طبق واحد خليط بعد الخلط نسخه في طبق معدني مغطى عند ٦٣ درجة مئوية لمدة ساعتين وبنقلبه بعد ساعة حوالي ٥ دقائق عشان الخليط كله يوصل له نفس الحرارة ويتكيف بشكل متساوى قبل ما نبدأ الدملك.

6.3.3 For multiple-batched samples, place the entire batch or sample on a clean nonabsorptive surface. Hand mix to ensure uniformity and quarter into appropriate sample size to conform to specimen height requirements. For asphalt cements and tar mixtures, put the samples into metal containers and cover. After completing the mixing process, subject the loose mix to short-term conditioning for $2\text{h} \pm 5$ min in pans or in metal containers with covers at the compaction temperature 65°F (63°C). Stir the mix after 60 ± 5 min to maintain uniform conditioning. Cure cutback asphalt mixture in the mixing bowl in a ventilated oven maintained at approximately 20°F (11°C) above the compaction temperature. Curing is to be continued in the mixing bowl until precalculated weight of 50 % solvent loss or more has been obtained. The mix may be stirred in the mixing bowl during curing to accelerate the solvent loss. However, care should be exercised to prevent mix loss. Weigh the mix during curing in successive intervals of 15 min initially and less than 10-min intervals as the weight of the mix at 50 % solvent loss is approached.

٦,٣,٣ النسبة للعينات المجهزة على دفعات متعددة يتم وضع الدفعة أو العينة بالكامل على سطح نظيف غير ماص وتخلط يدوياً لضمان التجانس وتقسم إلى أربع لتناسب مع حجم العينة المطلوب حسب ارتفاع العينة للخلطات الإسفلтиة والأسمنتية والقطarianية توضع العينات في أوعية معدنية وتغطي بعد الانتهاء من الخلط تخضع الخلطة المفكرة لتكيف قصير المدى لمدة ساعتين ± ٥ دقائق في صوانى أو أوعية معدنية مزودة بأغطية عند درجة حرارة الدملk ± ٥ فهرنهايت يتم تقليل الخلطة بعد مرور ٦٠ ± ٥ دقيقة للحفاظ على تكيف متجانس بالنسبة لخلطة الأسفلت المقطوع يتم علاجها في وعاء الخلط في فرن مهوى يحافظ على حوالي ٢٠ فهرنهايت أعلى من درجة حرارة الدملk ويستمر العلاج في وعاء الخلط حتى الوصول إلى الوزن المحسوب مسبقاً لفقدان ٥٠٪ من المذيب أو أكثر ويمكن تقليل الخلطة أثناء العلاج بفوائل زمنية متتابعة كل ١٥ دقيقة في البداية وأقل من ١٠ دقائق عند الاقتراب من فقدان ٥٠٪ من المذيب

الشرح ٦,٣,٣ البند ده بيشرح ازاي تتعامل مع عينات اسفلتيه معمولة على دفعات كتير اول حاجة تحط كل الدفعة على سطح نظيف مش ماص وتقليها يدوياً كوييس عشان كل عينة متجانس وبعدين تقسمها على ارباع عشان حجم كل عينة يبقى مطبوط بالنسبة للارتفاع المطلوب لو الخلطة اسفلت اسمنتي او خليط قطران تحط العينات في اواني معدنية وتغطيها وبعد ما تخلص الخلط تحط الخلطة المفكرة تعمل لها تكيف قصير المدى ساعتين ناقص او زايد ٥ دقائق على درجة حرارة الدملk ناقص او زايد ٣ درجات وبعد ساعة ناقص او زايد ٥ دقائق تقلب الخلطة كوييس عشان الحرارة والتكييف يولصلوا لكل الخلطة بالنسبة للأسفلت المقطوع اللي هو اسفلت معمول له تخفيف بمذيب زي بنزين او كيروسين عشان يبقى سائل وسهل تخلطه مع الركام العلاج بيكون في وعاء الخلط وتحطه في فرن فيه تهوية على درجة حرارة حوالي ١١ درجة مئوية أعلى من الدملk وتسيبها لحد ما الخلطة تفقد حوالي نصف المذيب او أكثر ممكن تقليلها عشان العملية تخلص أسرع بس خلي بالك ما يقعش منك جزء من الخلطة وتقيس وزن الخلطة كل ١٥ دقيقة في البداية وبعد كده كل اقل من ١٠ دقائق لما تقرب توصل لفقدان نصف المذيب لاسفلت الاسمنتى اللي هو النوع التقليدي السميكة واللزج بدون مذيب محلاج تسخين عالي قبل الخلط مع الركام عشان يبقى سائل ويوزع على الحبيبات كوييس وبعد ما يبرد يبقى مادة رابطة قوية بين الحبيبات

٦,٣,٣ مثال عمل لبند ٤ عينات على دفعات كتير تحط الخلطة كلها على سطح نظيف وتقليها يدوياً كوييس وبعد كده تقسمها على ٤ اواني لتناسب مع حجم العينة لو الخلطة اسفلت اسمنتي تحطها في اواني معدنية وتغطيها وتسيبها ساعتين على حرارة الدملk وبعد ساعة تقليها كوييس لو الخلطة اسفلت مقطوع تحطها في وعاء الخلط وتحطها في فرن مهوى على درجة حرارة حوالي ١٦١ درجة مئوية لو الدملk ١٥٠ درجة وتسيبها لحد ما الخلطة تفقد حوالي نصف المذيب ممكن تقليها كل شوية لحد ما توصل لفقدان المطلوب وتقيس وزن الخلطة كل ربع ساعة في البداية وبعد كده كل اقل من ١٠ دقائق لما تقرب توصل لنصف المذيب وبعد كده يبقى جاهز للاختبار

6.3.4 Plant mix laboratory compacted (PMLC) or reheated plant mix lab compacted (RPMLC) asphalt mixtures may require special curing techniques.

٦,٣,٤ ٦ خلطات اسفلت مصنوع مضغوطة في المختبر أو خلطات مصنوع معاد تسخينها ومضغوطة في المختبر ممكن تحتاج تقنيات معالجة خاصة.

الشرح لبند ٦,٣,٤ يعني لو عندنا خليط اسفلت مصنوع جه من المصنع وتم دمله في المختبر أو خليط مصنوع اتسخن تاني بعد كده وتم دمله في المختبر ممكنحتاج طرق معالجة مختلفة عن العاديه عشان الخليط يتماسك كوييس ويحافظ على خصائصه.

مثال عمل لبند ٦,٣,٤ لو جت لنا دفعة اسفلت مصنوع من المصنع لعمل ست أطباق في المختبر ممكنحتاج تسخنها بطريقة معينة أو نسيبها تتعالج فترة أطول قبل الدملk عشان نضمن ان الخليط متamasك ومش هيفقد المكونات أو الزوجة المطلوبة.

NOTE 7—Heating mixtures for a period of time prior to compaction may result in specimens having properties that are different from those that are compacted immediately after mixing (original Marshall criteria are based on a no-cure procedure). Asphalt mixture conditioning, reheat temperature, and reheat time should be defined in the applicable specification.

ملاحظة ٧ تسخين الخلطة لفترة قبل الدملk ممكن يخلي العينات لها خصائص مختلفة عن العينات اللي بتتدملk مباشرة بعد الخلط معايير مارشال الأصلية مبنية على عدم وجود معالجة مسبقة تكيف خليط الأسفلت ودرجة حرارة التسخين ومدة التسخين لازم تتحدد في المواصفة المعمول بها.

الشرح لملاحظة ٧

يعني لو سخنا الخليط قبل الدملك شوية العينات الناتجة ممكن تبقى ليها خصائص مختلفة عن العينات اللي اتدلكت فوراً بعد الخلط لأن معايير مارشال الأصلية متاخدة على فكرة عدم المعالجة المسبقة لازم في كل مواصفة محددة نعرف درجة الحرارة اللي هنسخن عندها ومرة التسخين عشان نضمن ان الاختبارات تكون دقيقة.

مثال عملي لملاحظة ٧

لو عندنا خليط أسفلت وقررتنا نسخنه نص ساعة قبل الدملك العينات الناتجة ممكن تكون أقوى أو أضعف من لو اتدلكت مباشرة بعد الخلط لازم نراجع المواصفة عشان نعرف الحرارة ومرة التسخين المناسبة قبل الدملك.

6.4 Compaction of Specimens:

٦,٤ دملك العينات

6.4.1 Thoroughly clean the specimen mold assembly and the face of the compaction hammer and heat them either in boiling water, in an oven, or on a hot plate to a temperature between 200 °F and 300 °F (90 °C and 150 °C). Place a piece of nonabsorbent paper, cut to size, in the bottom of the mold before the mixture is introduced. Place the mixture in the mold, spade the mixture vigorously with a heated spatula or trowel 15 times around the perimeter and 10 times over the interior. Place another piece of nonabsorbent paper cut to fit on top of the mix. Temperature of the mixture immediately prior to compaction shall be within the limits of the compaction temperature established in 6.2.

٦,٤,١ نظف كوييس قالب العينة والمطرقة الخاصة بالدملك وسخنهم في مياه مغلية أو في فرن أو على صفيحة ساخنة لدرجة حرارة بين ٢٠٠ و٣٠٠ فهرنهايت يعني ٩٠ و١٥٠ مئوية ضع ورقة غير ماصة مقطوعة على مقاس قاعدة القالب قبل وضع الخليط ضع الخليط في القالب وحركه كوييس بالاسبستيلا المسخنة ١٥ مرة حوالي المحيط ١٠ مرات في الداخل ضع قطعة تانية من الورق غير الماص مقطوعة لتفطية الخليط درجة حرارة الخليط قبل الدملك مباشرة لازم تكون ضمن حدود درجة الدملك المحددة في ٦,٢ .

الشرح لبند ٦,٤,١

يعني قبل ما نبدأ دملك العينة بنظف القالب والمطرقة كوييس وبنسخنهم على فرن أو صفيحة ساخنة (هوت بليت) أو حتى في مياه مغلية لدرجة حرارة حوالي ٩٠ لـ ١٥٠ درجة بعد كده بنحط ورقة غير ماصة في قاعدة القالب عشان الخليط ما يلتصقش نحط الخليط في القالب وبالاسبستيلا المسخنة نقلبه ١٥ مرة حوالي الحواف ١٠ مرات في النص بعد كده نحط ورقة تانية على الوجه عشان تحافظ على السطح درجة حرارة الخليط قبل الدملك لازم تكون ضمن الحرارة اللي اتحددت في ٦,٢ .

مثال عملي لبند ٦,٤,١

لو منعمل طبق أسفلت نحضر القالب والمطرقة ونغلقهم في ماء مغلي أو نحطهم على فرن لمدة كفاية لحد ما يوصلوا ١٢٠ درجة مئوية نحط ورقة غير ماصة في قاعدة القالب بعد كده نحط الخليط في القالب ونقلبه ١٥ مرة حوالي الحواف و ١٠ مرات في النص بالاسبستيلا المسخنة بعد كده نحط ورقة على الوجه ونضمن ان درجة حرارة الخليط حوالي ١٣٠ درجة مئوية قبل الدملك.

6.4.2 Place the mold assembly on the compaction pedestal in the mold holder and apply the required number of blows with the specified compaction hammer. Remove the base plate and collar and reverse and reassemble the mold. Apply the same number of compaction blows to the face of the reversed specimen. After compaction, remove the collar and base plate. Allow the specimen to cool sufficiently to prevent damage and extract the specimen from the mold. Cooling specimens in the mold can be facilitated by using a fan. Carefully transfer specimens to a smooth, flat surface and allow to cool at room temperature (this may be overnight).

٦,٤,٢ ضع تجميع القالب على قاعدة الدملك في حامل القوالب واطبق عدد الضربات المطلوب بالمطرقة المخصصة للدملك ازل قاعدة القالب والطوق وقلب القالب وأعد تجميعه وطبق نفس عدد ضربات الدملك على وجه العينة المقلوبة بعد الدملك ازل الطوق وقاعدة القالب اترك العينة تبرد كوييس عشان ما تتضرر واستخرج العينة من القالب تبريد العينات في القالب ممكن تسهله باستخدام مروحة انقل العينات بحرص لسطح ناعم ومستوي واتركها تبرد في درجة حرارة الغرفة وده ممكن يكون ليل.

الشرح لبند ٦,٤,٢

يعني بعد ما حضرنا الخليط وحطناه في القالب بنحطه على قاعدة الدملك في حامل القوالب وبنضرب بالمطرقة العدد المطلوب من الضربات بعد كده نشيل قاعدة القالب والطوق ونقلب القالب ونزكيه تاني وبنطبق نفس العدد من الضربات على الوجه الثاني بعد الدملك نشيل الطوق والقاعدة ونسيب العينة تبرد كوييس عشان ما تتكسر ونطلعها من القالب لو حابين نسرع التبريد ممكن نستخدم مروحة بعد كده ننقل العينات بحرص على سطح ناعم ومستوي ونسبيها تبرد في درجة حرارة الغرفة وده ممكن ياخد وقت ليل كامل.

مثال عملي لبند ٦,٤,٢

لو عندنا طبق أسفلت بعد ما حطينا الخليط فيه نحطه على قاعدة الدملك في حامل القوالب وبنضرب بالمطرقة ٥٠ ضربة نشيل القاعدة والطوق ونقلب الطبق ونزكيه تاني وبنضرب ٥٠ ضربة على الوجه الثاني بعد الدملك نشيل الطوق والقاعدة ونسيب الطبق يبرد شوية عشان ما يتضرر ممكن نستخدم مروحة لتسريع التبريد بعد كده ننقل الطبق على سطح ناعم ونسبيه يبرد على درجة حرارة الغرفة لحد الصبح.

6.4.2.1 When compaction is accomplished with a manually held and operated hammer, hold the axis of the compaction hammer by hand, as nearly perpendicular as possible to the base of the mold assembly during compaction. No device of any kind shall be used to restrict the handle of the hammer in the vertical position during compaction.

٦,٤,٢,١ لما يتم الدمل بالمطرقة اليدوية المسكة باليد امسك محور المطرقة باليد بحيث يكون عمودي تقريباً على قاعدة القالب أثناء الدمل منمنع استخدام أي جهاز لثبت مقبض المطرقة في الوضع الرأسي أثناء الدمل.

الشرح لبند ٦,٤,٢,١

يعني لو هندي الضربات بالمطرقة باليد لازم نمسكها بحيث المحور بتاعها يكون قريب من العمودي على قاعدة القالب ومنمنع نستخدم أي حاجة تثبت المطرقة في الوضع العمودي لازم اليد هي اللي تممسكها.

مثال عملی لبند ٦,٤,٢,١
لو عندنا قالب أسفلت وبنضرب بالمطرقة اليدوية نمسك المطرقة باليد بحيث تكون عمودية على القاعدة ونضرب الضربات المطلوبة ومنمنع تركب أي جهاز ثبت المطرقة في الوضع الرأسي لازم كل الضربات تكون باليد فقط.

NOTE 8—Hammer shaft should be clean and lightly oiled.

ملاحظة ٨ محور المطرقة لازم يكون نظيف ومشحوم خفيف

الشرح لملاحظة ٨
يعني قبل ما نبدأ نضرب بالمطرقة لازم نتأكد ان المحور بتاعها نظيف وما فيهوش أتربة أو شحوم قديمة ونضيف عليه شوية زيت خفيف عشان الحركة تبقى سهلة وما يحصلش احتكاك

مثال عمل لملاحظة ٨
قبل ما نستخدم المطرقة في قالب أسفلت ننضف المحور ونسخه شوية زيت خفيف عشان يشتغل بسهولة ونضرب الضربات المطلوبة بدون مشاكل

7. Report

٧. التقرير

7.1 The report shall include at least the following information:

٧. التقرير لازم يشمل على الأقل المعلومات التالية:

7.1.1 Sample identification (number, lab mix lab compacted (MLC), plant mix laboratory compacted (PMLC), or reheated plant mix lab compacted (RPMCL)),

٧,١,١ تعريف العينة الرقم نوعها خليط مختبري مضغوط LMLC أو خليط مصنع مضغوط في المختبر PMLC أو خليط RPMCL
مصنع معاد تسخينه ومضغوط في المختبر RPMCL

الشرح لبند ٧,١,١

يعني لما نكتب التقرير عن العينات لازم نحدد رقم العينة ونوعها هل هي خليط معمول في المختبر وتم دمه في المختبر أو خليط مصنع وتم دمه في المختبر PMLC أو خليط مصنوع اتسخن تاني وتم دمه في المختبر RPMCL

مثال عملی لبند ٧,١,١

لو عندنا ثلاثة عينات نكتب في التقرير الرقم ١ خليط مختبري مضغوط LMLC الرقم ٢ خليط مصنع مضغوط PMLC الرقم ٣ خليط مصنوع معاد تسخينه ومضغوط RPMCL

7.1.2 Type of asphalt binder, source, and content,

٧,١,٢ نوع الأسفلت المستخدم المصدر والمحتوى

الشرح لبند ٧,١,٢

يعني في التقرير لازم نوضح نوع الأسفلت هل عادي أو معدل أو مخفف وكمان منين جاي من أي مصنع أو مورد وكميته في الخليط

مثال عملی لبند ٧,١,٢

لو عندنا قالب أسفلت نوعه أسفلت بترو عادي من مصنع القاهرة محتواه في الخليط ٥٪ نكتب في التقرير النوع أسفلت بترو عادي المصدر مصنع القاهرة المحتوى ٥٪

7.1.3 Type(s) of aggregate, source, and grading,

٧,١,٣ نوع أو أنواع الركام المصدر والتدرج الحبيبي

الشرح لبند ٧,١,٣

يعني في التقرير لازم نوضح نوع الركام المستخدم هل خشن أو ناعم أو مزيج وكمان منين جاي من أي مصنع أو محجر وكمان التدرج الحبيبي لكل نوع

مثال عملی لبند ٧,١,٣

لو عندنا قالب أسفلت فيه ركام خشن من محجر الجيزة ورخام ناعم من المحجر المحلي نكتب في التقرير النوع ركام خشن ورخام ناعم المصدر محجر الجيزة والمحجر المحلي التدرج الحبيبي حسب النتائج المختبرية

7.1.4 Type and time of curing prior to compaction,

٧.١.٤ نوع ومرة المعالجة قبل الدلك

الشرح لبند ٧.١.٤

يعني في التقرير لازم نوضح نوع المعالجة اللي اتعملت على الخليط قبل الدلك هل كانت تسخين قصير المدى أو تسخين طويل وكمان المدة الزمنية اللي اتساب فيها الخليط يتعالج قبل ما نبدأ الدلك

مثال عملی لبند ٧.١.٣

لو عندنا قالب أسفلت قبل الدلك اتحم في فرن مهوي لمدة ساعتين نكتب في التقرير نوع المعالجة تسخين قصير المدى مدة المعالجة ساعتين

7.1.5 Type of hammer (that is, manually held or fixed and mechanically or manually operated hammer and flat or slanted foot),

٧.١.٥ نوع المطرقة سواء كانت يمسكها اليد أو مثبتة وتشتغل ميكانيكيأً أو يدوياً وكمان شكل قدمها مسطحة أو مائلة

الشرح لبند ٧.١.٥

يعني في التقرير لازم نوضح نوع المطرقة اللي استخدمناها هل كانت يدوى نمسكها باليد أو مثبتة على الجهاز وتشتغل ميكانيكيأً أو يدوياً وكمان شكل قاعدة المطرقة هل مسطحة أو مائلة

مثال عملی

لو استخدمنا المطرقة اليدوية المسكة باليد والقدم مسطحة نكتب في التقرير نوع المطرقة يدوية مسكة باليد قدم مسطحة

7.1.6 Number of blows/side,

7.1.7 Mixing temperature,

7.1.8 Compaction temperature, and

7.1.9 Type and time of cooling.

٧.١.٦ عدد الضربات لكل وجه.

٧.١.٧ درجة حرارة الخلط.

٧.١.٨ درجة حرارة الدلك.

٧.١.٩ نوع ومرة.

الشرح لبند ٧.١.٩

يعني في التقرير لازم نوضح عدد الضربات اللي اطبقت على كل وجه من قالب العينة درجة الحرارة اللي اتحرك فيها الخليط قبل الدلك درجة الحرارة اللي اتدك عندها الخليط وكمان نوع ومرة أي معالجة أو تسخين قبل الدلك

مثال عملی

لو عندنا قالب أسفلت عدد الضربات ٥٠ لكل وجه درجة حرارة الخلط ١٣٠ درجة متواية درجة حرارة الدلك ٤٠ درجة متواية نوع المعالجة تسخين قصير المدة لمدة ساعتين.

8. Precision

٨. الدقة

8.1 A precision statement is not applicable to this practice. Specimens should be accepted or rejected for further testing based on requirements of the criteria being applied. For Marshall stability, and flow determination according to Test Method D6927, use only those replicate specimens which have bulk specific gravities within 0.020 of the mean.

٨.٨ بيان الدقة مش مطبق على العمليات دي العينات لازم تتقبل أو ترفض للختارات الإضافية بناءً على متطلبات المعايير المطبقة بالنسبة لاستقرار هارشال وتحديد الانسياب حسب طريقة الاختبار D6927 استخدم بس العينات المكررة اللي الكثافة الظاهرية لكل منها ضمن من المتوسط ٠٠٢٠

الشرح لبند ٨.٨

يعني هنا مش محددين نسبة دقة رسمية للمواصفة دي بس لازم لما نختبر العينات نقرر نكمل معها أو نرفضها على حسب المعايير المطلوبة بالنسبة لختارات هارشال للثبات والانسياب لازم نستخدم بس العينات اللي الكثافة الظاهرية بتاعتتها قريبة من المتوسط بمقدار ٠٠٢٠

مثال عملی لبند ٨.٨

لو عندنا ثلاثة عينات قالب أسفلت وقياس الكثافة الظاهرية للعينات ٢.٣٤، ٢.٣٥، ٢.٣٦ جرام لكل سهم مكعب المتوسط ٢.٣٥ جرام لكل سهم مكعب نلاحظ ان كل القيم ضمن ٠٠٢٠ من المتوسط يعنيقدر نستخدم العينات دي في اختبار الثبات والانسياب

NOTE 9—For two specimens prepared by laboratories participating in a AMRL reference testing program, the single operator is and the acceptable difference of two results, d_{2s} , for the bulk specific gravity were 0.007 and 0.020, respectively. Results of these tests are available as a research report.

٩. ملاحظة

بالنسبة لعينة واحدة تم إعدادها في مختبرات مشاركة في برنامج اختبار مرجعي AMRL قيمة التفاوت لمشغل واحد او الفرق المقبول بين نتيجتين d_{2s} للكثافة الظاهرية كان ٠٠٧، على التوالي نتائج الاختبارات دي متاحة في تقرير بحثي.

الشرح لملاحظة ٩

يعني لما نعمل عينتين في مختبرات مشاركة في برنامج AMRL لقيم الكثافة الظاهرية لو المشغل عمل الاختبار مرة واحدة الفرق الطبيعي المتوقع ٠٠٧ والفرق المقبول بين نتيجتين ٠٠٧، وده مأخذ من تقرير بحثي متاح للرجوع له.

مثال عمل ملاحظة ٩

تخيل عندك قالبين أسفلت من نفس الخليط وعايز تعرف الكثافة الظاهرية بتاعتهم المختبر عمل قياس للقالب الأول وطلع ٢٣٥ جرام لكل سم مكعب القالب الثاني طلع ٢٣٦ جرام لكل سم مكعب نحسب الفرق بين القيمتين ٠,١٦ ناقص ٢٣٥ يساوي ٠,١٦ نقارن بالحد المسموح الفرق المقبول بين أي عينتين $d_2 - d_1 = 0,02$.٠,١٦ أصغر من ٠,٠٢ يعني الفرق مقبول النتيجة ان العينتين كويسيين نقدر نستخدمهم في اختبار الثبات والانسياب ومفيش مشكلة بده نكون فهمنا ازاى نقارن نتائج الكثافة الظاهرية بطريقة سهلة وبسيطة

9. Keywords

٩ الكلمات المفتاحية

9.1 asphalt mixtures; laboratory compaction; Marshall test

٩,١ خلطات الأسفلت :الدمك في المختبر: اختبار مارشال

الشرح لبند ٩,١

خلطات الأسفلت يعني المزيج اللي بيحتوى على أسفلت وركام يستخدم في بناء الطرق

الدمك في المختبر

يعنى طريقة تحضير العينة في المختبر عن طريق الضغط عليها بالمطرقة أو جهاز الدمك عشان نعمل قالب يشبه حالة الرصف الفعلى

اختبار مارشال

ده اختبار بيقيس ثبات العينة ومقدار الانسياب بتاعها لتقدير جودة الخليط وقابليته للاستخدام في الرصف

مثال عمل لبند ٩,١

لو عملنا قالب أسفلت في المختبر وضغطناه بالمطرقة وبعد كده اختربنا الثبات والانسياب بالمارشال نقدر نكتب الكلمات المفتاحية في التقرير خلطات الأسفلت الدمك في المختبر اختبار مارشال