

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللهم علّمنا ما ينفعنا، وانفعنا بما علّمتنا، وزدنا علماً، واجعل هذا العمل خالصاً لوجهك الكريم.

مقدمة

هذا العمل هو ترجمة وشرح مبسط للمواصفة القياسية الأمريكية **ASTM D6926** الخاصة بطريقة تحضير عينات الخلطات الإسفلتية باستخدام جهاز مارشال . تعد هذه الطريقة من الأساليب الأساسية في تصميم الخلطات الإسفلتية، حيث تُستخدم لتحديد خصائص مثل الاستقرار والانسياب والكثافة والفراغات، مما يساعد في تقييم جودة الخلطة الإسفلتية وتحديد مدى ملائمتها 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 الطلاب والمهندسين المبتدئين وفنيي المعامل.
- أمثلة تطبيقية واقعية لكل بند، توضح طريقة الاختبار والحسابات.
- عرض الأشكال والملاحظات التوضيحية مع شرح تفصيلي خطوة بخطوة.
- تقديم تعريفات دقيقة للمصطلحات الفنية المستخدمة في المواصفة.
- شرح وتحليل الجداول والرسومات مع أمثلة عملية لتوضيح طريقة التعامل مع البيانات الفنية.

محتوى الملف:

- ترجمة المواصفة بنداً بنداً.
- 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 والفنيين وطلاب العلم في فهم المواصفات الفنية وتطبيقها بدقة وأن يجعله خالصاً لوجهه الكريم نافعاً في الدنيا والآخرة. ومن وجد في هذا العمل خطأ أو سهواً فليس عن عمد وإنما هو من طبيعة البشر والكمال لله وحده.

أخوكم في الله

محمد القسبي



Designation: **D6926** – 16

Standard Practice for Preparation of Asphalt Mixture Specimens Using Marshall Apparatus¹

الممارسة القياسية لتحضير عينات خلطة الأسفلت 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.

1.2 There are three types of Marshall compaction apparatus in use. The following types of hammer arrangements are included in this practice:

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 له شكل وطريقة ترتيب المطارق بتاعته. المواصفة دي هتركز على الأنواع دي عشان نعرف ازاى نستخدم كل واحدة صح.

مثال عملي لبند ١,٢:

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

1.2.1 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 يدويًا متصل بقاعدة دمك مسطحة من خلال مفصل دوار مزود بنابض ويتم تشغيله باليد (المعيار الأصلي وضعته فيلق المهندسين بالجيش الأمريكي).

الشرح لبند ١,٢,١:

يعني النوع ده يدوي بالكامل المطرقة فيها مقبض تمسكه بإيدك 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.

١. النطاق

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

الشرح لبند ١,١:

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

مثال عملي لبند ١,١:

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

مثال لبند ١,٢,١:

لو عندك قالب خلطة أسفلت هتمسك مقبض المطرقة باليد. القاعدة المسطحة هتوصل على سطح العينة وانت هتبدأ تدق وتضغط باليد لحد ما العينة تتمدد كويس وتأخذ الشكل المطلوب. كل العملية هنا يدوي 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 أفقيًا (ثابت) لكنه غير مقيد رأسيًا، متصل بقاعدة دمك مسطحة من خلال مفصل دوار مزود بنابض، ويتم تشغيله إما ميكانيكيًا أو يدويًا. 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) مساوية أو أكبر من ٧٥ ضربة في الدقيقة.

الشرح لبند ١,٢,٢:

النوع ده مختلف شوية عن النوع اليدوي. مقبض المطرقة هنا مقيد أفقيًا 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. أحيانًا ممكن يكون فيه وزن ثابت على المقبض يساعد على الدمك، وأحيانًا لأ. المطارق الميكانيكية ممكن تضرب بسرعة حوالي ٥٥ ضربة في الدقيقة أو أسرع من ٧٥ ضربة في الدقيقة حسب الجهاز.

مثال عملي لبند ١,٢,٢:

تخيل عندك قالب خلطة أسفلت، ومطرقة النوع ده مثبتة أفقيًا على الجهاز. لو هتشتغل يدوي، هتتحرك المقبض فوق وتحت وتدق العينة. لو الجهاز ميكانيكي، المطرقة هتتحرك لوحدها بسرعة حوالي ٥٥ أو ٧٥ ضربة في الدقيقة. ممكن تحط وزن فوق المقبض عشان يساعد على الدمك أو تسببه 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 أفقيًا (ثابت) مع وجود وزن ثابت دائم على رأس المطرقة، متصل بقاعدة دمك مائلة على قاعدة قالب دوار، ويتم تشغيله ميكانيكيًا. يجب استخدام هذه الطريقة كطريقة تحكيم (مرجعية).

الشرح لبند ١,٢,٣:

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

مثال عملي لبند ١,٢,٣:

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

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 متساويين في كل جهاز، فإن الكثافة التي تتحقق في العينات المدمكة لنفس عدد الضربات ستكون مختلفة. يعود الأمر لصاحب المشروع أو لمحدد المواصفات 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 المدمكة هتدي 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 الدمك اللي هيتعمل في الشارع أو الموقع.

مثال عملي لبند ١,٣:

لو عندك جهاز مارشال في المختبر وجهاز ثاني في مختبر ثاني حتى لو الوزن والارتفاع واحد، العينة اللي هتعملها في كل جهاز هتدي كثافة مختلفة لو عملت نفس عدد الضربات. لو عايز العينة تعكس حالة الدمك في الطريق، لازم المسؤول يحدد مثلا تعمل ٧٥ ضربة على الجهاز ده أو ٥٠ على الجهاز الثاني حسب الدمك في الموقع.

1.4Units—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 بوحدة البوصة و الباوند (inch-pound) تُعتبر هي القياسية. القيم المذكورة بين أقواس هي تحويلات رياضية للوحدات المترية (SI) لغرض المعلومات فقط وليست معيارية.

الشرح لبند ١,٤:

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

مثال عملي لبند ١,٤:

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

1.5 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 تُعتبر متطلبات رسمية للمعيار.

الشرح لبند ١,٥:

يعني أي ملاحظات أو شروحات جانبية موجودة في نص المواصفة 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 المواصفة الرسمية.

مثال عملي لبند ١,٥:

لو في المواصفة مكتوب تعليق جانبي بيشرح ليه نستخدم ارتفاع ٢,٥ بوصة ده موجود بس للتوضيح ومش شرط تنفيذه حرفياً. لكن لو في جدول مكتوب الحد الأقصى للوزن بالباوند، ده لازم تتبعه لأنه جزء من المواصفة 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

٢,١ معايير ASTM:

D8 المصطلحات المتعلقة بمواد الطرق والأرصفة
D3666 المواصفة للحد الأدنى من المتطلبات للجهات المختصة باختبار وفحص مواد الطرق والأرصفة
D4402 طريقة الاختبار لتحديد لزوجة الأسفلت عند درجات حرارة مرتفعة باستخدام مقياس لزوجة دوار
D6927 طريقة اختبار استقرار وتدفق خلأط الأسفلت باستخدام جهاز مارشال
E1 المواصفة لمقاييس الحرارة الزجاجة ASTM
E11 المواصفة لقماش المناخل المعدنية المنسوجة والمناخل المستخدمة في الاختبارات
E77 طريقة اختبار لفحص والتحقق من مقاييس الحرارة
E2251 المواصفة لمقاييس الحرارة الزجاجة ASTM مع سوائيل دقيقة منخفضة الخطورة

الشرح لبند ٢,١:

يعني هنا المعيار ده يعتمد على شوية مستندات ثانية من ASTM. كل مستند منهم له وظيفة معينة:
D8 بيشرح المصطلحات اللي هتستخدمها في موضوع الطرق والأسفلت.
D3666 بيحدد مين الشركات أو المختبرات اللي ينفع تعمل اختبارات على مواد الطرق.
D4402 طريقة معرفة لزوجة الأسفلت لما يسخن، باستخدام جهاز دوار مخصوص.
D6927 طريقة مارشال لاختبار الاستقرار والتدفق للخلطة.
E1 و **E2251** بتتكلّم عن الترمومترات الزجاجة اللي بنستخدمها في المختبر.
E11 عن قماش المناخل المعدنية والمناخل نفسها.
E77 لفحص ومراجعة الترمومترات.

مثال عملي لبند ٢,١:

لو هتختبر عينة خلطة أسفلت في المختبر:
هتراجع **D6927** لمعرفة طريقة دمك واختبار الاستقرار والتدفق.
هتستخدم **D4402** لو عايز تقيس لزوجة الأسفلت 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**.

3. Terminology

٣.المصطلحات

3.1 Definitions:

٣,١ التعاريف:

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

٣,١,١ لتعريف المصطلحات المستخدمة في هذه الممارسة، يرجع إلى المصطلحات **D8**.

الشرح لبند ٣,١,١:

يعني أي كلمات أو مصطلحات بتظهر في المواصفة دي زي "خلطة الأسفلت" أو "الدمك" لو عايز تعرف معناها الرسمي لازم تبص على المواصفة **D8** اللي بيشرح كل المصطلحات الخاصة بالطرق والأسفلت.

مثال عملي لبند ٣,١,١:

لو في المعيار مكتوب "العينة المدمكة" ومش فاهم قصدهم إيه هتروح تشوف **D8** هتلاقي التعريف الرسمي للمصطلح ده وده هيساعدك تطبق الاختبارات صح في المختبر.

3.2 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 أسفلت مختبرية مدمكة في المختبر (LMLC) — عينات خلطة الأسفلت 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 مختبري.

٣,٢,٢ خلطة أسفلت مصنعية مدمكة في المختبر (PMLC) – عينات خلطة أسفلت التي تُصنع في مصنع الإنتاج، ويتم أخذ عينات منها قبل الدمك، ثم تُدمك فوراً باستخدام جهاز دمك مختبري.

الشرح لبند ٣,٢,٢:

المصطلح ده مختلف عن LMLC لأنه هنا الخلطة جايه من المصنع مش معموله في المختبر ينسحب منها عينة قبل الدمك وبعدها نبدأ ندمكها فوراً في المختبر باستخدام جهاز الدمك و ده بيساعد نعرف أداء الخلطة المصنعية قبل ما نطبقها على الطريق.

مثال عملي لبند ٣,٢,٢:

تخيل إنك عندك خلطة أسفلت خرجت من المصنع هتأخذ عينة منها قبل الدمك على طول هتروح على جهاز مارشال في المختبر وتبدأ تدمك العينة العينات دي اسمها PMLC وبيتم استخدامها لمعرفة إذا الخلطة المصنعية جاهزة للاستخدام في الطريق.

الشرح لبند ٣,٢,١:

المصطلح ده خاص بالمختبر لما نقول LMLC إحنا بنتكلم عن عينات خلطة أسفلت اتعملت بالكامل في المختبر. العملية بتكون كالاتي بنوزن كل مكون من الركام والأسفلت وبنخلطهم كويس بعد كده بنسبب الخلطة تتثبت تتخمر ساعتين عند درجة حرارة الدمك أو الوقت اللي المسؤول محده وبعدها نبدأ ندمك العينة باستخدام جهاز الدمك الخاص بالمختبر.

مثال لبند ٣,٢,١:

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

3.2.1.1 Discussion—LMLC typically occurs during the as-phalt mixture design phase.

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.

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

الشرح لبند ٣,٢,١,١:

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

مثال لبند ٣,٢,١,١:

لو عميل الأسفلت عايز يعرف أفضل نسبة أسفلت لخلطة معينة هياخد الركام ويعمل LMLC في المختبر يدمك العينة ويختبر الثبات والانسياب. النتائج دي هتساعده يحدد التركيبة النهائية للخلطة اللي هتطبق على الطريق.

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.

٣,٢,٢,١ مناقشة – غالباً ما تستخدم عينات PMLC لاختبارات ضبط الجودة. هذا التصنيف يقتصر على العينات التي لم يسمح لها بأن تبرد بدرجة كبيرة لكن يمكن وضع عينات PMLC في فرن مختبري لمعادلة درجة حرارة الخلطة مع درجة حرارة الدمك قبل تشكيلها.

الشرح لبند ٣,٢,٢,١:

يعني العينات المصنعية المدمكة في المختبر (PMLC) غالباً بنستخدمها في اختبارات ضبط الجودة عشان نتأكد إن الخلطة اللي طالعة من المصنع مناسبة للاستخدام. العينات دي لازم تكون لسه سخنة ومتبردتش جامد. لو لازم، ممكن نحط العينة في فرن المختبر عشان نوصلها لدرجة حرارة الدمك المناسبة قبل ما نبدأ ندمكها.

مثال عملي لبند ٣,٢,٢,١:

لو جالك خلطة أسفلت من المصنع هتعمل اختبارات جودة، هتأخذ عينة PMLC وتسخنها شوية في فرن لو بردت وبعدها هتبدأ تدمكها في جهاز مارشال في المختبر. الاختبارات اللي هتعملها هتوضحك إذا الخلطة جاهزة للاستخدام على الطريق ولا لأ.

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 مصنعية مدمكة في المختبر بعد إعادة التسخين (RPMLC) عينات خلطة أسفلت التي تصنع في مصنع الإنتاج ويتم أخذ عينات منها قبل الدمك، تترك لتبرد لدرجة حرارة الغرفة، ثم تعاد تسخينها في فرن المختبر وتدمك باستخدام جهاز دمك مختبري.

الشرح لبند ٣,٢,٣:

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

مثال عملي لبند ٣,٢,٣:

لو عندك خلطة أسفلت طلعت من المصنع واخذتها بعد الدمج وسابقتها لحد ما بردت لما تيجي تعمل اختبار مارشال في المختبر هتخط العينة في فرن المختبر لتسخنها لدرجة حرارة الدمك وبعدها تدمكها على جهاز مارشال العينات دي اسمها RPMLC وتستخدم لتقييم 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 أسفلت 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 التحقق على عينات أسفلت اللي اتبردت وبنسخنها ثاني لازم عملية التسخين تكون سريعة وماتأخدش وقت طويل عشان نسخن العينة كلها بدرجة واحدة لكن من غير ما نأثر على خواصها أو نخليها تبان إنها أقدم من عمرها الطبيعي بسبب التسخين الزايد كمان لازم المواصفة اللي شغالين بيها تحدد إزاي نهج الخلطة ودرجة الحرارة اللي نسخن بيها والوقت اللي نسيب العينة فيه في الفرن.

مثال عملي لبند ٣,٢,٣,١:

لو مصنع أسفلت بيعتلك عينة للتأكد من جودتها والعينة بردت وانت في المختبر هتخطها في الفرن على درجة حرارة محددة زي ١٣٥ درجة مئوية ولفترة قصيرة زي ساعة أو أقل حسب المواصفة الهدف إنك توصل العينة كلها لحرارة الدمك المناسبة من غير ما تغيّر في تركيبها عشان لما تعمل اختبار مارشال أو أي اختبار ثاني 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.

٤,١ يتم استخدام عينات الخلطات الأسفلتية المضغوطة والمشكلة باستخدام هذه الطريقة في إجراء اختبارات فيزيائية متعددة مثل اختبار الثبات (Stability) والانسياب (Flow) وقوة الشد غير المباشرة (Indirect Tensile Strength) واختبار مقاومة الإجهادات المتكررة (Fatigue Test)، والزحف (Creep) ومعامل المرونة (Modulus). كما تجرى على هذه العينات تحاليل الكثافة والفراغات الهوائية بهدف تصميم الخلطات وتقييم دمك الخلطات في الموقع.

الشرح ٤,١:

الفقرة دي بتقول إن العينات اللي بنجهزها بطريقة الدمك دي مش للاختبار مرة واحدة بس لكن بنستخدمها في اختبارات كتيرة عشان نعرف أداء الخلطة: الثبات: بتقيس قدرة الخلطة على تحمل التحميل من غير ما تتشوه.

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

اختبار مقاومة الإجهادات المتكررة: بيشوف الخلطة هتتحمل كام مرة تحميل 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 الدمك في المعمل والدمك في الموقع.

الشرح لملاحظة ٢:

يعني باختصار، النتائج التي تحصل عليها من أي اختبار أسفلت مش بس على المعدات أو الطريقة نفسها، لكن كمان على الناس اللي بتعمل الاختبار ومدى خبرتهم وكفاءتهم.

لو الشخص اللي بيعمل الاختبار فاهم كويس وعنده خبرة، والآلات مضبوطة ومعايرة كويس ومش بايضة، النتائج هتكون أدق.

بعض المعامل اللي بتمشى على المواصفة **D3666** غالباً بتكون كويسة وقادرة 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 و سرعة الدمك و صيانة الأجهزة. المواصفة **D3666** بتديك طريقة لتقييم ومتابعة بعض العوامل دي عشان تحسن دقة النتائج.

مثال عملي لملاحظة ٢:

لو مهندس أو فني في مختبر بيعمل اختبارات دمك خرسانة أسفلتية:

١. لو الشخص فاهم طريقة العمل كويس وضبط درجة الحرارة وسرعة الدمك واستخدم الأجهزة المعايرة كويس النتائج هتكون دقيقة.

٢. لو المعدات بايضة أو الشخص قليل خبرة حتى لو اتبع المواصفة **D3666** النتائج ممكن تبقى غير دقيقة.

٣. لذلك لازم تتابع كل حاجة زي خبرة العامل و معايرة الأجهزة و صيانة المعدات واتباع التعليمات من المواصفة عشان تضمن نتائج موثوقة.

5. Apparatus

ه. 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. ه. تجميع قالب العينة – يجب أن تكون أسطوانة القالب، الألواح الأساسية، والأطواق الإضافية متوافقة مع التفاصيل الموضحة في الشكل ١ (قالب الدمك).

الشرح لبند ١.٥:

يعني القوالب اللي بنستخدمها لدمك عينات الأسفلت في المعمل لازم تبقى مصنوعة طبقاً للمواصفات. القالب بيتكون من:

الأسطوانة: المكان اللي بيتحط فيه الأسفلت عشان يتدمك.

اللوحة 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 صحيحة.

مثال عملي لبند ٤.١:

لو بتصميم خلطة أسفلتية جديدة عايز تتأكد إنها هتتحمل مرور الشاحنات:

بتعمل عينات دمكها بالمعمل

وتعمل عليها اختبار الثبات والانسياب

وبتعمل اختبار مقاومة الإجهادات المتكررة عشان تشوف الخلطة هتتحمل كام آلاف الأحمال قبل ما تظهر شروخ

وكمان تقدر تقيس الكثافة والفراغات الهوائية للتأكد إن الدمك في المعمل 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، بنستخدم الخلطة وهي سايبية 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 أسفلت جديدة وعايز تعرف أقصى كثافة ممكن توصلها:

١. تاخذ 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 بعتدين تحدد نسبة الفراغات الهوائية في العينات المضغوطة بالمختبر أو في الموقع.

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 يجرّون الإجراء وعلى قدرة ومعايرة وصيانة المعدات المستخدمة. الوكالات التي تلتزم بمعايير المواصفة **D3666** تعتبر عموماً قادرة على إجراء اختبارات وعينات وفحوصات ومراجعات موضوعية وكفاءة. 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.

5.3 Compaction Hammers:

٥,٣ مطارق الدمك:

5.3.1 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 0.02 lb (4.545 6 0.009 kg) sliding mass with a free fall of 18 6 0.06 in. (457.2 6 1.5 mm) (see Fig. 2 for hammer tolerances). A typical manual compaction hammer is shown in Fig. 2. A typical mechanical hammer is showed in Fig. 3.

٥,٣,١ مطارق الدمك ذات المقبض اليدوي (النوع ١) أو المقبض الثابت (النوع ٢)، سواء كانت تعمل ميكانيكياً أو يدوياً كما هو موضح في الأشكال ٢ و ٣، يجب أن يكون لها قدم دمك دائرية مسطحة مع مفصل زنبركي وكتلة انزلاقية وزنها 10 ± 0.02 رطل (4.545 ± 0.009 كجم) وارتفاع سقوط حر للكتلة 18 ± 0.06 بوصة (457.2 ± 1.5 مم) (انظر الشكل ٢ للتفاوتات المسموح بها للمطرقة). الشكل ٢ يوضح مطرقة دمك يدوية نموذجية، و الشكل ٣ يوضح مطرقة ميكانيكية نموذجية.

الشرح لبند ٥,٣,١:

المطارق التي بنسخدمها لدمك عينات الأسفلت نوعين:
١. يدوي (Type 1): الشخص ماسك المقبض بيده وبيضرب العينة.
٢. ثابت (Type 2): المقبض مربوط جانبياً لكن ممكن ينزل للمطرقة ميكانيكي أو يدوي.
كل المطرقة لازم يكون لها قدم دمك مسطحة ودائرية 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 بتضمن إن الدمك يكون موحد لكل العينات سواء بالمطرقة اليدوية أو الميكانيكية.

مثال عملي لبند ٥,٣,١:

لو فنى في المعمل بيعمل اختبار مارشال:

١. هيجز المطرقة اليدوية يتأكد إن الوزن حوالي ١٠ رطل (4.545 كجم).
 ٢. يقيس ارتفاع سقوط الكتلة حوالي ١٨ بوصة (457.2 مم).
 ٣. يبدأ بالدمك على العينة بحذر.
- لو المطرقة ميكانيكية يشغلها بنفس الوزن والارتفاع.
النتيجة ان العينة متمدكة بنفس الضغط على كل العينات وبالتالي اختبارات الثبات والانسياب هتكون دقيقة وقابلة للمقارنة.

مثال عملي لبند ٥,١:

لو عندك قالب دمك مارشال:

١. القاعدة تبقى مسطحة ومثبتة كويس.
 ٢. الأسطوانة تبقى قطرها ١٠١,٦ مم وارتفاعها ٦٣,٥ مم (حسب المواصفة).
 ٣. لو محتاج تضيف طول تستخدم الطوق الإضافي بنفس القطر.
- لما كل ده يكون مضبوط هتحصل على عينة دمكها صحيح ونتائج الاختبارات هتكون 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.

٥,٢ 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 ٥,٢:

يعني بعد ما ندمك العينة في القالب لازم نطلعها منه من غير ما العينة تتكسر أو تتغير شكلها. عشان كده فيه قرص فولاذي بيتحت تحت العينة ويدخل القالب بسهولة القطر والسمك محددين عشان القرص يدعم العينة كويس ممكن تستخدم أجهزة مختلفة لاستخراج العينة: زي رافعة هيدروليكية أو ذراع ميكانيكي المهم إن العينة ما تتشوهش أثناء ما نطلعها من القالب.

مثال عملي لبند ٥,٢:

لو عندك قالب دمك مارشال:

١. حط 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، هتلاقي شكلها سليم من غير أي تشققات أو انبعاجات.
- ده بيضمن إن الاختبارات التي بعد الاستخراج هتدي نتائج دقيقة.

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

الملاحظة ٣ - يجب أن تكون مطارق الدمك اليدوية مزودة بحماية أصابع.

الشرح لملاحظة ٣:

يعني لو بتستخدم المطرقة اليدوية لدمك عينات الاسفلت لازم يكون فيها حاجز أو واقى يحمي أصابعك من الضرب بالغلط أثناء الدمك و ده مهم جدًا عشان السلامة في المعمل ويمنع الإصابات.

مثال عملي لملاحظة ٣:

فني المعمل بيجز مطرقة مارشال يدوية ويتأكد إن فيها واقى للأصابع أثناء الدمك وبكده حتى لو اليد اتحركت فجأة أو المطرقة اتزحزحت الأصابع محمية وما تتعرضش لأي ضرر وده بيخلي 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 الدمك ذات المقبض الثابت، مع وزن إضافي على رأس المقبض، وقاعدة دوارة باستمرار، وتعمل ميكانيكيًا (النوع ٣)، يجب أن يكون لها وجه دمك مائل ودائري ووزن انزلاقي 10 ± 0.02 رطل (4.536 ± 0.009 كجم) وارتفاع سقوط حر للكتلة 18 ± 0.06 بوصة (457.2 ± 1.5 مم). انظر الشكل ٤ لتفاصيل ميل المطرقة ووجه الدمك والزوايا المسموح بها. القاعدة تحتوي على آلية دوران، ويجب أن يكون معدل دوران القاعدة ١٨ إلى ٣٠ دورة في الدقيقة ومعدل ضربات المطرقة 64 ± 4 ضربة في الدقيقة.

الشرح لبند ٥,٣,٢:

النوع ده من مطارق الدمك ميكانيكي بالكامل المقبض ثابت وفيه وزن إضافي فوقه يساعد في زيادة الضغط القاعدة بتدور باستمرار أثناء الدمك عشان العينة تتدمك بشكل متساوي كمان الوجه اللي بيمسك العينة مائل ودائري عشان الدمك يكون متساوي على كل سطح العينة و وزن المطرقة حوالي ١٠ رطل أو 4.536 كجم وارتفاع السقوط حوالي ١٨ بوصة أو 457.2 مم و معدل دوران القاعدة من ١٨ لحد ٣٠ دورة في الدقيقة ومعدل ضربات المطرقة حوالي ٦٤ ضربة في الدقيقة و ده بيخلي الدمك متجانس ودقيق جدًا وده مهم في الحالات اللي محتاجين فيها طريقة مرجعية للتحكيم أو المقارنة بين العينات.

مثال عملي لبند ٥,٣,٢:

في المعمل العينة تتحط في القالب على قاعدة المطرقة الدوارة الماكينة شغالة والمطرقة تضرب العينة بوزن حوالي ١٠ رطل ارتفاع ١٨ بوصة والقاعدة بتلف بسرعة ٢٠ دورة في الدقيقة والمطرقة بتضرب حوالي ٦٤ ضربة في الدقيقة، النتيجة العينة متدمكة كويس وبشكل موحد على كل السطح، وده بيضمن اختبارات دقيقة للثبات والانسياب والكثافة.

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 استخدمت أكثر من مطرقة على العينة في نفس الوقت ممكن الدمك ما يبقاش متساوي وبالتالي الكثافة النهائية للعينة تتغير عشان الدمك الغير متجانس ده ممكن يخلي النتائج الاختبارية زي الثبات والانسياب مش دقيقة.

مثال عملي لملاحظة ٤:

لو في المعمل فيه عينتين جنب بعض وبتستخدم مطرقتين في نفس الوقت على كل عينة ممكن واحدة تتدمك أكثر من الثانية وده هيخلي كثافة العينة مختلفة شوية بين العينات وبالتالي نتائج اختبار الثبات والانسياب مش هتكون 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 الدمك - يجب أن تتكون قاعدة الدمك من عمود خشبي بقياس 7.5×8.0 بوصة (191×203.2 مم) وطول حوالي ١٨ بوصة (457.2 مم)، مغطى بصفيحة فولاذية بحجم تقريبي 12×12 بوصة (304.8×304.8 مم) وسماك ١ بوصة (25.4 مم). يجب أن يكون العمود الخشبي من خشب البلوط، الصنوبر الأصفر، أو أي خشب آخر له كثافة جافة متوسطة بين ٤٢ و ٤٨ رطل/قدم^٣ (674.2 إلى 770.5 كجم/م^٣). يجب تثبيت العمود بواسطة مسامير عبر أربع حوامل زاوية على بلاطة خرسانية صلبة. كما يجب تثبيت الغطاء الفولاذي بإحكام على العمود. يجب تركيب قاعدة الدمك بحيث يكون العمود عمودي والغطاء مستوي.

مثال لبند ٥,٥ :

في المعمل بيحطوا قالب مارشال على الحامل يتأكدوا إنه في نص العمود بالظبط ويثبتوا الطوق الإضافي واللوح الأساسي كويس ولما يبجي الفني يضرب المطرقة القالب ثابت وما يتحركش وده بيضمن إن العينة متدمكة متساوي والكثافة والفرغات الهوائية دقيقة لكل العينات.

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 بالثرموستات لتسخين الركام، والمواد الأسفلتية، وقوالب العينات، ومطارق الدمك، وغيرها من المعدات لتكون درجة حرارتها ضمن ٥ °F (3 °C) من درجات حرارة الخلط والدمك المطلوبة. يجب استخدام حواجز مناسبة أو صفائح موجهة للحرارة أو حمامات رملية على أسطح الصفائح الساخنة لتقليل التسخين المحلي الزائد.

الشرح لبند ٥,٦ :

يعني كل المعدات والمواد اللي هتشتغل عليها في دمك عينات الأسفلت لازم تكون ساخنة بدرجة مناسبة الركام والبيتومين لازم يسخنوا للحرارة المطلوبة للخلط والدمك القوالب ومطارق الدمك كمان لازم تكون مسخنة مش ساقعة بحيث الدمك يكون متساوي و الحرارة لازم تكون قريبة جدًا من المطلوب ± 3 درجات مئوية. على الصفائح الساخنة نستخدم حواجز أو رمل أو صفائح موجهة للحرارة عشان ما يحصلش نقطة سخونة زائدة وتبوظ العينة.

مثال عملي لبند ٥,٦ :

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

الشرح لبند ٥,٤ :

قاعدة الدمك هي المكان اللي بيوقف عليه القالب أثناء عملية الدمك ومواصفاتها مهمة جدًا عشان الدمك يبقى متساوي العمود الخشبي يكون مقاسه حوالي ٨ × ٧,٥ بوصة وطوله حوالي ١٨ بوصة. الخشب يكون قوي زي بلوط أو صنوبر أصفر وكثافته بين ٤٢ و ٤٨ رطل لكل قدم مكعب (٦٧٤ لحد ٧٧٠ كجم لكل متر مكعب).

على رأس العمود فيه غطاء فولاذي مستوي حوالي ١٢ × ١٢ بوصة وسمك ١ بوصة. العمود يكون مثبت كويس بالمسامير على بلاطة خرسانية صلبة. العمود لازم يكون عمودي تماما والغطاء مستوي عشان الدمك يبقى متجانس.

مثال عملي لبند ٥,٤ :

في المعمل بيحطوا القالب على قاعدة الدمك العمود الخشبي مقاسه ٨ × ٧,٥ بوصة وطوله ١٨ بوصة مصنوع من خشب قوي وكثافته حوالي ٤٥ رطل/قدم^٣ (٧٠٠ كجم/م^٣) والغطاء الفولاذي مستوي ١٢ × ١٢ بوصة وسمكه ١ بوصة العمود مثبت على بلاطة خرسانية بالمسامير وكل حاجة متأكدين إنها عمودية ومستوية وبكده الدمك يبقى متساوي على كل العينة ونتائج الاختبارات دقيقة.

5.5 Specimen Mold Holder—With single-hammer compactors, the holder shall be mounted on the compaction pedestal so as to center the compaction mold over the center of the post. The holders shall hold the compaction mold, collar, and base plate securely in position during compaction of the specimen.

٥,٥ حامل قالب العينة – عند استخدام مطارق الدمك ذات المطرقة الواحدة، يجب تثبيت الحامل على قاعدة الدمك بحيث يكون القالب في منتصف العمود تمامًا. يجب أن يثبت الحامل القالب، والطوق الإضافي، واللوح الأساسي بإحكام في مكانهم أثناء دمك العينة.

الشرح لبند ٥,٥ :

يعني الحامل ده بيبقى قطعة مثبتة على قاعدة الدمك عشان تمسك القالب ثابت لان لازم القالب يكون في نص العمود بالظبط عشان الدمك يبقى متساوي. الحامل بيثبت القالب والطوق الإضافي واللوح الأساسي من غير ما يتحركوا أثناء الضرب. ده مهم جدًا عشان العينة ما تتغيرش شكلها أو كثافتها أثناء الدمك.

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 ينتج الخلط خلطة متجانسة ومغلقة 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 ممكن يكون ميكانيكي أو يدوي لو ميكانيكي الجهاز لازم يحافظ على الخلطة ساخنة وفي درجة الحرارة المطلوبة أثناء الخلط و الخلط لازم يطلع خلطة متجانسة والركام كله متغطي بالبيتومين كويس. لازم كمية الخلطة كلها تقريباً تقدر تتجمع بعد الخلط من غير أي فقد و لو هتخلط يدوي ممكن تستخدم وعاء معدني كبير كفاية.

مثال عملي لبند ٥,٧

في المعمل الركام والبيتومين يتحطوا في خلاط ميكانيكي الخلاط بيحركهم لحد ما كل حبة ركام مغطاة بالبيتومين والحرارة ثابتة حوالي ١٥٠ °C وكمية الخلطة كلها بتطلع من الخلاط بدون ما يضيع منها حاجة و لو هتخلط يدوي بتحط كل المواد في وعاء معدني كبير وتخلط بملعقة أو مجرفة لحد ما الخلطة تبقى متجانسة وكل الركام مغطى بالبيتومين وده بيضمن إن العينة هتدي 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 و ممكن تستخدم أي حاوية ثانية مناسبة بس تكون قوية وتتحمل الحرارة.

مثال عملي 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، وبكده 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.

٥,٨,٢ 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 كويس و ما يحصلش تبخر أو فقد للمواد الطيارة في البيتومين وممكن تستخدم أي حاوية مناسبة تتحمل الحرارة زي العلب المعدنية المغطاة أو كؤوس زجاجية كبيرة أو أباريق صب أو قدور عادية.

مثال عملي لبند ٥,٨,٢:

في المعمل بيتومين 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 تبخره وبعد كده بيتومين جاهز للخلط مع الركام وإنتاج عينات متجانسة للاختبارات.

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.

٥,٨,٣ أدوات الخلط - يجب أن تتكون من مجرفة حديدية (مجرفة البناء مع طرف مستدير)، أو ملعقة أو سباتولا، لاستخدامها في الخلط اليدوي والتقليب

الشرح لبند ٥,٨,٣:

يعني لو هتعمل خلط يدوي للركام والبيتومين، محتاج أدوات تساعدك زي مجرفة حديدية بمقدمة مستديرة عشان تقدر تقلب وتدمج العينة كويس وممكن تستخدم ملعقة كبيرة أو سباتولا للتقليب أو لفرد الخلطة. الأدوات دي مهمة عشان تضمن إن كل الركام مغطى بالبيتومين والعينة متجانسة.

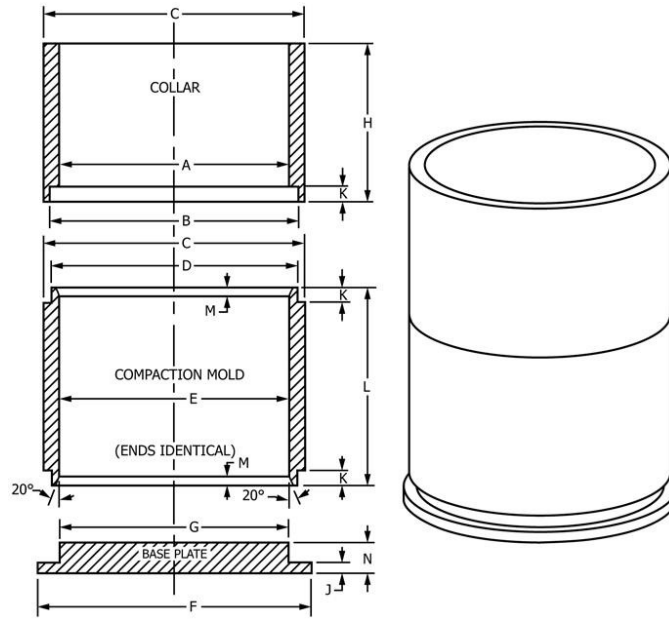


FIG. 1 Compaction Mold

الشكل ١ - قالب الدمك

الشكل بيورينا القالب الي بنستخدمه لعمل عينات الأسفلت، ويحتوي على الأجزاء الأساسية التالية:

١. القالب الأسطواني (Mold Cylinder)
 ده الجزء الرئيسي الي بيتحط فيه الخلطة.
 ارتفاعه عادة حوالي ٢,٥ بوصة (٦٣,٥ مم) وقطره حوالي ٤ بوصة (١٠١,٦ مم).
 القالب مصنوع من معدن قوي يتحمل الدمك والحرارة.
٢. اللوح الأساسي (Base Plate)
 اللوح ده بيتحط تحت القالب.
 بيوفر سطح ثابت ومستوي للدمك.
 غالبًا بيكون فولاذي عشان يتحمل الوزن والضربات.
٣. الطوق الإضافي أو Extension Collar
 حلقة أو طوق بيتحط على حافة القالب لرفع القالب لو محتاج دمك أكثر من العادة أو لضبط ارتفاع العينة.
 يساعد على تثبيت القالب بشكل مضبوط أثناء الدمك.
٤. المقبض أو نقاط التثبيت (Holder or Clamps)
 ممكن يكون في حامل أو مشابك بتثبت القالب والطوق واللوح مع بعض.
 ده عشان أثناء الدمك القالب ما يتحركش ويظل ثابت.
٥. سطح الدمك (Top Surface / Open Top)
 الجزء الي بيتحط عليه المطرقة أو رأس الدمك.
 لازم يكون مفتوح عشان تقدر تضغط الخلطة براحة.

الشرح لاجزاء شكل ا:

القالب ده زي وعاء الأسفلت اللي هنعمل فيه العينات:

الأسطوانة هي المكان اللي بتحط فيه الخلطة.

تحتها اللوح الأساسي عشان الدمك يكون ثابت ومستوي.

الطوق الإضافي بيزيد ارتفاع القالب لو محتاجين.

الحامل أو المشابك بيثبت كل حاجة مع بعض.

من فوق القالب مفتوح عشان المطرقة تضرب العينة كويس.

كل جزء ليه وظيفة: الأسطوانة شكل العينة و اللوح بيمنع اهتزازها و الطوق بيضبط الحجم والحامل بيضمن ثبات كل حاجة والسطح العلوي مفتوح للدمك.

مثال عملي بشكل ا:

في المعمل انت كا مهندس او فنى بتحط عينة الأسفلت في القالب بعدين بتحط القالب على اللوح الأساسي و لو العينة محتاجة ارتفاع أكثر يحط الطوق الإضافي يثبت القالب كله بالمشابك التثبيت فى الجهاز وبعدين تبدأ بضرب بالمطرقة من فوق تعمل سقوط حر للمطرقة عشان ده بيخلي العينة متجانسة ومتساوية الحجم والكثافة وجاهزة للاختبارات المختلفة زي الثبات والانسياب والكثافة.

	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:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

قطر العينة عند حافة القالب بعد الدمك النهائي ده بيحدد قطر العينة المضغوطة النهائية.

(2.730 – 2.770) / H (69.3 – 70.4 مم)

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

(0.120 – 0.285) / J (3.0 – 7.2 مم)

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

(0.235 – 0.295) / K (6.0 – 7.5 مم)

سماكة جدار القالب أو الطوق، مهم للدمك ومتانة القالب.

(3.420 – 3.460) / L (86.9 – 87.9 مم)

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

(0.120 – 0.190) / M (3.0 – 4.8 مم)

سماكة الحافة أو فجوة صغيرة عند الطرف، لضمان الدمك السلس.

(0.485 – 0.585) / N (12.3 – 14.9 مم)

سماكة اللوح الفولاذي للقاعدة Base Plate نفسه.

شرح لجدول :

يعني كل حرف يشير لبعد 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 الي ممكن تزود ارتفاع الدمك.

D القطر الداخلي مع الطوق.

J و K السماكات الصغيرة للحواف والقاعدة.

L ارتفاع القالب الداخلي بدون الطوق.

N سماكة اللوح الحديدي للقاعدة.

المفهوم ان كل البعد ده مهم عشان العينة تطلع متجانسة و حجمها مضبوط و الدمك مضبوط و والكثافة النهائية صحيحة لاختبارات الثبات والانسياب والكثافة.

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

٥,٨,٤,٤ هـ 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.

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.

٥,٨,٤,٢ هـ الترمومتر لازم يكون زجاجة بالسائل بنظام غمر جزئي بنطاق قياس مناسب وتقسيمات واضحة وخطأ المقياس ما يزيدش عن نص درجة مئوية ولازم يتوافق مع مواصفة E2251 وكمان لازم نعمل معايرة للترمومتر حسب الطرق الموجودة في طريقة الاختبار E77

الشرح لبند ٥,٨,٤,٢ هـ

يعني الترمومتر ده برضه زجاجة جواه سائل بس الفرق انه بيتغمر جزئي بس في الخليط مش كله لازم يكون نطاقه مناسب للتدرجات 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 ٥,٨,٤,٢ هـ

لو عايزين نقيس لزوجة اسفلت عند ١٣٥ درجة مئوية بنغم 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.

٥,٨,٤,١ هـ ترمومتر زجاجة بسائل زي الزئبق أو الكحول بنطاق قياس مناسب مع تقسيمات واضحة وخطأ المقياس ما يزيدش عن نص درجة مئوية ولازم يتوافق مع مواصفة E1 وكمان لازم نعمل معايرة للترمومتر حسب الطرق الموجودة في طريقة الاختبار E77

الشرح لبند ٥,٨,٤,١ هـ

يعني الترمومتر ده اللي هنقيس بيه درجة حرارة الاسفلت لازم يكون زجاجة 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 بس يعني لو الحرارة الفعلية مثلا ١٣٥ يبقى القراءة ممكن تبقى بين ١٣٤ ونص و ١٣٥ ونص ومش أكثر من كده قبل ما نستخدم الترمومتر لازم نعمله معايرة عشان نتأكد انه دقيق

مثال عملي لبند ٥,٨,٤,١ هـ

لو عايزين نقيس لزوجة الاسفلت عند ١٣٥ درجة مئوية بنجيب الترمومتر الزجاجي بالسائل ونقيس درجة الحرارة بعد المعايرة لو الترمومتر وانا ١٣٤ ونص يبقى ده مقبول وضمن الحدود لو قرينا 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 الترموقبلات أو الترمستور 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 الترموتر الزجاجي ممكن نستخدم ترموتر إلكتروني زي المجس اللي بقيس الحرارة أو الترمستور أو PRT المهم اننا نقدر نقرا درجة الحرارة بدقة نص درجة مئوية وكمان لازم يكون المعايرة اتعملت للنظام كله يعني المجس والعداد شغالين مع بعض صح الترموقبلات دي عبارة عن سلكين معدن مختلفين مربوطين في طرف واحد ولما درجة الحرارة تتغير بيتولد بينهم فرق جهد كهربائي بيتحول لقراءة حرارة على الجهاز زي حساس حرارة سريع ودقيق

مثال عملي ٥,٨,٤,٣

لو عايزين نقيس حرارة خليط اسفلت عند ١٣٥ درجة مئوية بنجيب الترمومتر الإلكتروني بعد المعايرة لو القراءة ١٣٤ ونص يبقى ده مقبول وضمن الحدود لو القراءة أقل أو أكثر من نص درجة يبقى لازم نعيد المعايرة.

5.8.5 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 والمناخل القياسية المذكورة في مواصفة E11 لازم تثبت على اطرار قوية ومتينة متصمة بطريقة تمنع فقدان المادة اثناء النخل

الشرح لبند ٥,٨,٥

يعني المناخل اللي هنستخدمها في تحليل حجم حبيبات الاسفلت أو الركام لازم تكون مثبتة على اطرار صلبة ومتينة عشان لما ننخل المواد ما يقعش منها حاجة برا المناخل ده بيضمن دقة الاختبار وما نضيعش أي جزء من العينة

مثال عملي لبند ٥,٨,٥

لو هنعمل اختبار تدرج بنركب المناخل القياسية على الاطرار بتاعتها ونتأكد انها مثبتة كويس لما نخل العينة ونبدأ ننخل مش هيسقط أي حاجة برا المناخل وكل العينة هتدرج بدقة

ملاحظة ه ينصح باستخدام مناخل مركبة على اطرار اكبر من القطر القياسي ٨ بوصة ٢٠٣,٢ ملم لاختبار الركام الخشن لتقليل احتمال تحميل المناخل زيادة عن اللازم

الشرح لملاحظة ه

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 ينحني او يحصل تلف للمناخل وكمان العينة ممكن ما تتحلش كويس

مثال عملي لملاحظة ه

لو هنعمل تحليل لحصى كبير ممكن نجيب منخل اطاره اكبر من ٨ بوصة ونركب عليه المناخل القماشية عشان لما نخل الركام كله ينخل بسهولة ومفيش خطر ان المنخل يتحمل وزن زيادة او تتقطع عينة الركام

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

٥,٨,٦ الميزان لازم يكون دقيق ويقدر يقرأ على الاقل حتى ٠,١ جرام لاستخدامه في وزن مكونات الخلط

الشرح لبند ٥,٨,٦

يعني الميزان اللي هنعمل بيه الخلطات 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

مثال عملي لبند ٥,٨,٦

لو عايزين نعمل خلطة اسفلت بنزن المواد والبيتومين كل مكون بنحطه على الميزان لو الميزان دقيق حتى ٠,١ جرام يبقى الوزن مضبوط و الخلطة هتكون متناسقة .

5.8.7 Gloves, for handling hot equipment.

٥,٨,٧ قفازات لاستخدامها عند التعامل مع معدات ساخنة

الشرح لبند ٥,٨,٧

يعني لما نشغل 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 نلبس القفازات قبل ما نمسك المعدات او الصواني عشان ما نتعرضش 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 بالقلم قبل ما نحطها في الفرن

5.8.10 Spoon, large, for placing the mixture in the specimen molds.

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 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

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 لما نحب نوزن الرمل أو الحصى عشان نعمل خلطة اسفلت بنستخدم جاروف بقاع مسطح عشان نقدر نلم المادة كويس وننقلها على الميزان من غير ما تتساقط

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

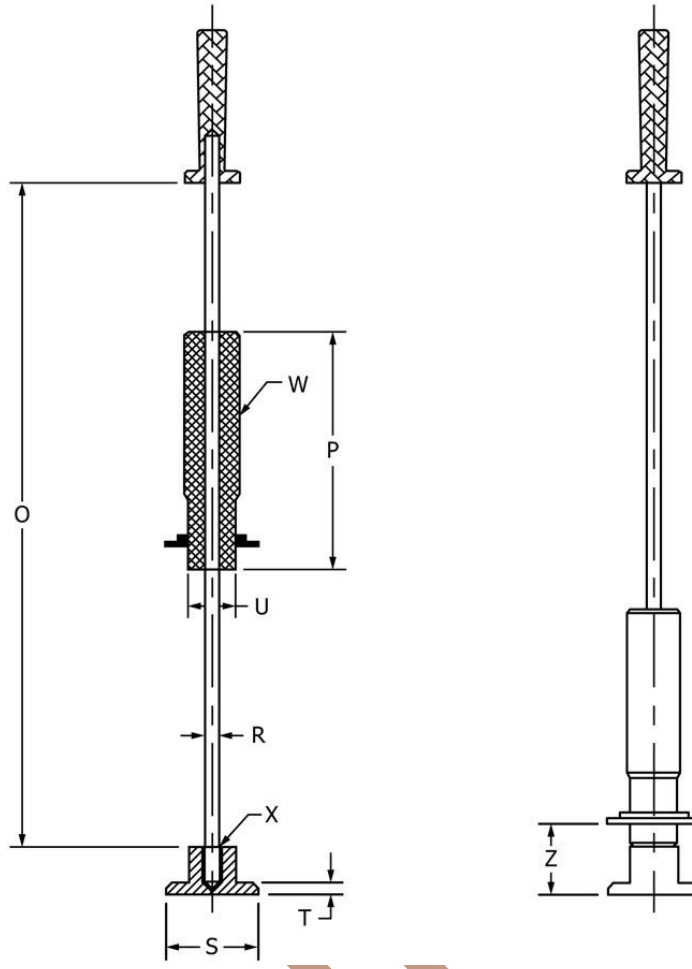


FIG. 2 Manual Compaction Hammer

الشكل ٢ مطرقة الدمك اليدوية

الشرح التفصيلي

المطرقة اليدوية دي بتستخدم لدمك الخلطة داخل القوالب عشان نضبط الخليط كويس ونملأ الفراغات الهوائية وتكون العينة متماسكة

أجزاء الشكل

المقبض Handle: الجزء اللي بنمسكه بإيدينا عشان نحرك المطرقة ونوجهها على الخليط
رأس المطرقة Hammer Head: الجزء المعدني الثقيل اللي بيلمس الخلطة مباشرة وبيعمل الضغط المطلوب
الوزن Weight: جزء الرأس أو الجسم اللي بيحدد قوة الدمك حسب الوزن
قاعدة الدمك Base Plate: الجزء اللي ممكن يكون في بعض المطارق 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.	(mm)
Q	Guide Bushing	17.94 to 18.06	(455.7 to 458.7)
R	Guide Rod Nominal Diameter
S	Face Diameter Hardened Impact Resistant	0.625	(15.9)
T	Foot Thickness	3.860 to 3.960	(98.0 to 100.6)
U	Weight Face Diameter	0.450 to 0.550	(11.4 to 14.0)
X	Spring	1.960 to 2.040	(49.8 to 51.8)
Z	Finger Guard
		2.95 to 4.50	(75.0 to 114.3)
W	Weight Mass	lb.	(kg)
		9.98 to 10.02	(4.527 to 4.545)

شرح الجدول

(O – P) Drop Distance

ده ارتفاع الدمك اللي المطرقة بتتسقط منه على الخليط
القيمة بين ١٧,٩٤ إلى ١٨,٠٦ بوصة (٤٥٥,٧ إلى 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 بيخلي الرأس يتحرك بشكل مستقيم أثناء السقوط
القيمة مش مذكورة بالجدول بس دوره مهم عشان الدمك 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 الدمك ومقوى ومقاوم للصدمات
القيمة بين ٣,٨٦٠ إلى ٣,٩٦٠ بوصة (٩٨,٠ إلى ١٠٠,٦ ملم)

(T) Foot Thickness

سمك قاعدة الدمك أو الجزء اللي بيضغط على الخليط

القيمة بين ٠,٤٥٠ إلى ٠,٥٥٠ بوصة (١١,٤ إلى ١٤,٠ ملم)

(U) Weight Face Diameter

وزن الرأس على حسب قطر الوجه

القيمة بين ١,٩٦٠ إلى ٢,٠٤٠ بوصة (٤٩,٨ إلى ٥١,٨ 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 الاحتكاك بالمطرقة

الأبعاد بين ٢,٩٥ إلى ٤,٥٠ بوصة (٧٥,٠ إلى ١١٤,٣ ملم)

(W) Weight Mass

الوزن الكلي للمطرقة

بين ٩,٩٨ إلى ١٠,٠٢ رطل (٤,٥٢٧ إلى 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 $230 \pm 9^\circ\text{F}$ ($110 \pm 5^\circ\text{C}$). 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 $230 \pm 9^\circ\text{F}$ ($110 \pm 5^\circ\text{C}$).
 طريق الغربلة الجافة إلى التدرجات الحجمية المطلوبة.
 ويوصى باستخدام التدرجات التالية كحد أدنى للأحجام:

نطاق حجم الركام	المقاس المكافئ بالمليمتر
من ١ إلى ٤/٣ بوصة	من ٢٥ إلى ١٩ مم
من ٤/٣ إلى ٢/١ بوصة	من ١٩ إلى ١٢,٥ مم
من ٢/١ إلى ٨/٣ بوصة	من ١٢,٥ إلى ٩,٥ مم
من ٨/٣ 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
المار من منخل رقم ٨	أقل من ٢,٣٦ مم

٦,١ الشرح:

ببساطة البند مهم لأنه يقول أول خطوة قبل ما تبدأ أي اختبار أسفلت لازم تحضير الركام صح لأن أي خطأ في التحضير هيبوظ الخلطة كلها يعني المطلوب منك كالتالي:
 تحط الركام في فرن درجة حرارته حوالي $110 \pm 9^\circ\text{C}$ درجة مئوية ± 9 علىشان تطرد كل المية اللي فيه.
 تفضل تسبيه 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 علىشان تستخدمها بعدين في الخلط بنسبة معينة حسب تصميم الخلطة.

٦,١ مثال عملي:

افترض إنك بتجهز ركام عشان اختبار مارشال:
عندك ركام مخلوط كله على بعضه.

هتأخذ منه حوالي 5 كجم وتحطه في صينية
معدنية وتدخله الفرن عند 110°C .

بعد حوالي ٣ ساعات، تطلعه وتسييه بيرد على
طاولة نص ساعة.

بعد ما بيرد، توزنه كل ٣٠ دقيقة ولما تلاقي
الوزن ثابت يبقى تمام.

بعد كده تبدأ تغربله كده:

على منخل (25 مم) اللي فوقه ترميه، واللي يعدي
تنزله للمنخل اللي بعده

بعدين ١٩ مم

بعدين ١٢,٥ مم

بعدين ٩,٥ مم

بعدين ٤,٧٥ مم

بعدين ٢,٣٦ مم

واللي يعدي آخر منخل (٢,٣٦ مم) يبقى هو الركام
الناعم أو الرمل.

كده تكون خلصت تحضير الركام تمام وكل جزء

بقي جاهز تستخدمه في الخلطة بالوزن والنسبة الصح.



FIG. 3 Typical Mechanical Hammer

الشكل ٣ المطرقة الميكانيكية النموذجية

الشرح التفصيلي لشكل ٣

المطرقة الميكانيكية دي بتستخدم لدمك خليط الأسفلت داخل القوالب بشكل موحد وسريع وبدقة عالية

أجزاء الشكل

Handle المقبض: الجزء الي بنمسه أو بنثبته في الجهاز لتحريك المطرقة أو تشغيلها

Hammer Head رأس المطرقة: الجزء المعدني الثقيل الي بيعمل الدمك على العينة

Guide Rod عمود التوجيه: يساعد حركة المطرقة تكون مستقيمة بدون ميلان

Base Plate قاعدة الدمك: الجزء الي بيضغط على الخليط بشكل متساوي وموحد

Weight الوزن: جسم المطرقة الي بيحدد قوة الدمك حسب كتلته

Spring زنبرك: موجود في بعض المطارق الميكانيكية لتسهيل حركة الرأس والتحكم في الصدمة

Finger Guard 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 يدوي

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.

٦,٢,١ يجب تسخين مادة رابطة الأسفلت 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 تحقق لزوجة مقدارها 170 ± 20 سنتي بواز (0.17 ± 0.02 با.س) باسكال. ثانياً و 280 ± 30 سنتي بواز (0.28 ± 0.03 با.س) باسكال. ثانياً على التوالي، وذلك لكثافة رابطة يتم قياسها وفقاً لطريقة الاختبار D4402

٦,٢,١ الشرح

يعني وإنْت بتحضّر عينات الأسفلت، لازم تسخن البيتومين (الأسفلت السائل) قبل ما تخلطه بالركام. وده ليه طريقتين:

١. إما تمشي على درجات الحرارة اللي الشركة المصنعة للأسفلت كاتبها في المواصفات.
٢. إما تقيس لزوجة الأسفلت باستخدام جهاز قياس اللزوجة، وتحدد درجة الحرارة اللي توصل اللزوجة لقيم معينة:

- وقت الخلط: اللزوجة تكون حوالي 170 سنتي بواز.
- وقت الدمك: اللزوجة تكون حوالي 280 سنتي بواز.

معلومة مهمة

اللزوجة اللي قيمتها 170 cP بتحصل غالباً عند درجة حرارة تقريبية حوالي 150 إلى 163 درجة مئوية ودي مناسبة لمرحلة الخلط .

أما 280 cP فبتتحقق عند درجة حرارة حوالي 135 إلى 145 درجة مئوية ودي مناسبة لمرحلة الدمك.

بس خلي بالك، القيم دي تقريبية وبتختلف حسب نوع البيتومين، علشان كده لازم تستخدم جهاز قياس اللزوجة وتعمل اختبار فعلي بطريقة D4402

مثال عملي ٦,٢,١

لو حضرتك بتشتغل في مشروع رصف طريق في مكة، وچالك 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 اللزوجة ل 170 cP تسجل درجة الحرارة دي وتستخدمها في الخلط.

٤- لما توصل ل 280 cP ، تسجل درجة الحرارة دي وتستخدمها في الدمك.

مثلاً:

عند 160°C كانت اللزوجة 170 cP دي تبقى درجة حرارة الخلط.

عند 140°C كانت اللزوجة 280 cP دي تبقى درجة حرارة الدمك.

وبكده تضمن إن الأسفلت اندمج كويس مع الركام، واتكسب صح والشغل 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 زائد او ناقص 20 سنتيبواز و 280 ± 30 سنتيبواز ممكن ما ينطبقش على الأسفلت المعدل الأسفلت 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 علشان يحدد درجات الحرارة المناسبة للخلط والدمك

الشرح لملاحظة ٦

يعني لو الأسفلت معمول له تعديل زي بوليمر او مطاط مطحون درجات الحرارة اللي اتكلمنا عنها قبل كده للخلط والدمك ممكن متبقاش مناسبة للأسفلت ده لازم نسأل الشركة المصنعة علشان يقولونا الحرارة الصح علشان الخلطة والدمك يكونوا مظبوطين والزوج مناسب.

مثال عملي لملاحظة ٦

لو عندنا أسفلت معمول له مطاط مجروش الشركة ممكن تقول نخلطه عند 150 درجة مئوية وندمكه عند 170 درجة مئوية بدل درجات الحرارة اللي اتكلمنا عنها قبل كده وده علشان اللزوجة والخصائص تفضل مظبوطة والعينة تبقى متماسكة

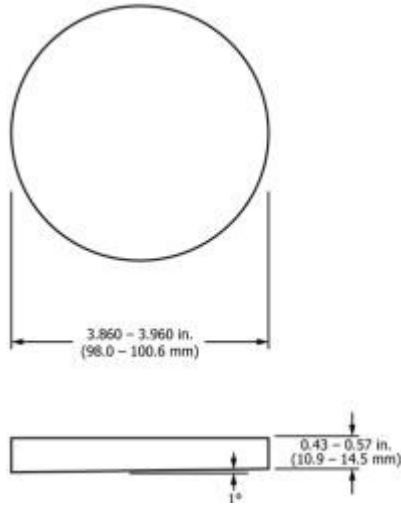


FIG. 4 Hammer Bevel Detail

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 الدمك وقوة الضغط على العينة
الحافة المائلة بتساعد في توزيع القوة على سطح الخلطة بشكل متساوي وتمنع تراكم المادة في زاوية واحدة

أجزاء الشكل

Bevel أو الحافة المائلة: الجزء اللي الرأس مائل فيه
عشان يوزع الضغط كويس
Hammer Face سطح المطرقة: الجزء اللي بيتلامس مباشرة مع الخليط
Edge زاوية الحافة: بتحدد كيف القوة تتوزع على العينة
Base Plate قاعدة الدمك: الجزء اللي بيوصل الضغط للخلطة

طريقة الاستخدام

لما نستخدم المطرقة للحام أو الدمك الحافة المائلة بتساعد ان الضغط يتوزع بالتساوي على العينة وده بيخلي 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 أو ناقص ٢٠ سنتيبواز هي درجة حرارة الخلط درجة حرارة الدمك 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 فهرنهايت يعني ٦٠ مئوية بعد ما يفقد ٥٠% من المذيب الأصلي لو الأسفلت سريع أو متوسط التجفيف أو ٢٠% لو الأسفلت بطيء التجفيف درجة حرارة الدمك بتتحدد من جدول درجة الحرارة مقابل اللزوجة وهي الدرجة اللي لازم نسخن ليها الأسفلت المخفف عشان نوصل لزوجة ٢٨٠ زائد أو ناقص ٣٠ سنتيبواز 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 سنتيبواز وبعدها نحدد درجة حرارة الدمك حسب جدول يوضح علاقة اللزوجة بنسبة المذيب بنشوف نسبة المذيب اللي فاضلة في الخليط بعد ما يفقد ٥٠% لو سريع أو متوسط التجفيف أو ٢٠% لو بطيء التجفيف وبعدين من الجدول نعرف درجة الحرارة اللي تخلي اللزوجة بعد فقدان المذيب توصل لـ ٢٨٠ سنتيبواز

مثال عملي لبند ٦,٢,٢

لو عندنا أسفلت مخفف سريع التجفيف نسخنه لدرجة حرارة تبقى اللزوجة حوالي ١٧٠ سنتيبواز بعد كده نقيس لزوجة الأسفلت عند ٦٠ درجة مئوية ونشوف نسبة المذيب اللي فقدتها بعد ٥٠% من المذيب الأصلي من الجدول وبعدين من جدول اللزوجة نعرف درجة الحرارة اللي تخلي اللزوجة بعد فقدان المذيب توصل لـ ٢٨٠ سنتيبواز ودي هتكون درجة حرارة الدمك

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 التي 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 درجة مئوية عن درجة الدمك المطلوبة للتسخين 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 و٢٧٥ ± ٥ فهرنهايت يعني ١٣٥ ± ٣ مئوية قبل التسخين للدمك لازم ندفع 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 البيتومين أثناء الخدمة عملية التسخين هتأثر بشكل بسيط على تصلب البيتومين

الشرح لبند ٦,٢,٣

يعني لو هنجرب إعادة استخدام 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 و١٣٥ درجة مئوية قبل ما نوصل للدمك نسخن الخليط ونفركه شوية لحد ما يبقى طري ونقدر نشتغل عليه لو في حجارة كبيرة نقدر نشيلها الخليط اللي اتسخن واتدك ثاني غالبا هيكون أكثر ثبات من الخليط الأصلي لأن البيتومين اتصلب شوية من الاستخدام السابق والتسخين مش هيفرق كثير في صلابة البيتومين

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 يبقى طري ونقدر نحطه في القالب لو فيه ركام كبير نشيله بعد ما نكمل الدمك العينة غالبا هتكون أكثر ثبات من الأصلية والتسخين مش هياثر كثير على صلابة البيتومين

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 مختبري مضغوط في المختبر

ممكن تحضر العينات من دفعة واحدة أو من دفعات متعددة بشرط ان يكون فيها كمية كافية لعمل ثلاثة أو أربعة أطباق

الشرح لبند ٦,٣

يعني لما نيجي نعمل عينات أسفلت في المختبر كل اختبار محتاج ثلاثة أو أربعة أطباق عشان نقدر نختبرهم كويس ممكن نعمل الخليط كله مرة واحدة لو الكمية كبيرة كافية أو ناخذ كذا دفعة صغيرة ونجمعهم مع بعض عشان نوصل للكمية المطلوبة

مثال عملي لبند ٦,٣

لو محتاجين نعمل أربعة أطباق من خلطة مختبرية وكل طبق محتاج نص كيلو خليط يبقى محتاجين ٢ كيلو خليط كامل ممكن نعمل دفعة كبيرة ٢ كيلو مرة واحدة ونقسمها على الأطباق الأربعة أو لو عندنا كذا دفعة صغيرة كل دفعة نص كيلو ندمجهم مع بعض عشان نوصل ٢ كيلو ونملأ 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 ١ أو ٢ أو ٣ أو ٤ عينات مدموكة بارتفاع ٢,٥ ± ٠,١ بوصة (٦٣,٥ ± ٢,٥ مم)، أي حوالي ١٢٠٠، ٢٤٠٠، ٣٦٠٠، أو ٤٨٠٠ جم على التوالي. توضع 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 ٥٠ °F (28°C) لخلطات الإسفلت الإسمنتي أو القطران، وبأكثر من ٢٥ °F (14°C) لخلطات الإسفلت المقطوع. (Cutback) يضاف الركام الساخن إلى وعاء الخلط ويتم خلطه جافاً جيداً (حوالي ٥ ثواني) باستخدام ملعقة أو مغرفة. يكون فجوة (حفرة) في الركام الجاف الممزوج، ويوزن المقدار المطلوب من مادة الإسفلت بدرجة حرارة الخلط داخل الخليط. في الخلطات المحضرة بالإسفلت 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 الإسفلت 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 انك هتوزن الركام حسب عدد العينات الي هتعملها لو هتعمل عينة واحدة هتحتاج حوالي ١٢٠٠ جرام لو هتعمل اثنين هتحتاج ٢٤٠٠ جرام لو تلاتة 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 اعلى شوية من درجة حرارة الخلط الي انت محددها في الخطوة الي قبل كده بس بزيادة بسيطة يعني لو اسفلت اسمنتي او قطران الزيادة ما تعديش ٢٨ درجة ولو اسفلت مقطوع الزيادة ما تعديش ١٤ درجة بعد ما يسخن تحطه في وعاء الخلط وتقلبه تقليب جاف حوالي ٥ ثواني وبعدين تعمل حفرة صغيرة في النص وتحط فيها كمية الاسفلت المطلوبة بدرجة حرارة الخلط وفي حالة الاسفلت المقطوع لازم تقيس الوزن الكلي قبل الخلط عشان تبقى عارف الوزن بالضبط وبعدين تخلط بسرعة لحد ما كل حبيبات الركام تتغطى بالاسفلت كويس لو بتعمل عينة واحدة تخلط حوالي ٦٠ ثانية ولو اكر من عينة تخلط ١٢٠ ثانية وخلي بالك ما يقعش منك اي جزء من الخلطة ولا وانت بتخلط ولا وانت بتقلها وكمان وانت بتشتغل لازم الحرارة تفضل ضمن حدود حرارة الخلط الي انت محددها

مثال عملي لبند ٦,٣,١

لو انت عايز تعمل ٣ عينات بارتفاع حوالي ٦٣,٥ ملي هتوزن ٣٦٠٠ جرام ركام بنسب التدرج الي انت عاملها ولو حرارة الخلط عندك ١٥٠ درجة يبقى تسخن الركام لحد اقصى ١٧٨ درجة لو الخلطة اسفلت اسمنتي بعدين تحطه في وعاء وتقلبه ٥ ثواني جاف وتعمل حفرة وتحط كمية الاسفلت الي حسبتها مثلاً ٥,٥ في المية من الوزن الكلي يعني حوالي ١٩٨ جرام اسفلت وبعدين تخلط ١٢٠ ثانية لحد ما كل الركام يبقى 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 2h ± 5 min in pans or in metal containers with covers at the compaction temperature ± 5 °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 الي طري يتعرض للتكييف قصير المدى لمدة ساعتين زائد او ناقص ٥ دقائق في أطباق أو حاويات معدنية مغطاة عند درجة حرارة الدمك ٦٥ فهرنهايت يعني ٦٣ مئوية نقلب الخليط بعد ٦٠ دقيقة ± ٥ دقائق عشان نضمن تكييف موحد

الشرح لبند ٦,٣,٢

يعني بعد ما نخلط الخليط كويس للطبق الواحد بنسيبه يتسخن شوية في طبق أو حاوية معدنية مغطاة على درجة حرارة الدمك حوالي ساعتين ونقلبه مرة بعد ساعة عشان الحرارة توصل لكل الخليط بالتساوي وكل الجزئيات تتكيف كويس مع درجة الحرارة

مثال عملي لبند ٦,٣,٢

لو عندنا طبق واحد خليط بعد الخلط نسخته في طبق معدني مغطى عند ٦٣ درجة مئوية لمدة ساعتين ونقلبه بعد ساعة حوالي ٥ دقائق عشان الخليط كله يوصل له نفس الحرارة ويتكيف بشكل متساوي قبل ما نبدأ الدمك.

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 2h ± 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 يدويًا لضمان التجانس وتقسّم إلى أرباع لتتناسب مع حجم العينة المطلوب حسب ارتفاع العينة للخلطات الإسفلتية والأسمنتية والقطرانية توضع العينات في أوعية معدنية وتغطي بعد الانتهاء من الخلط تخضع الخلطة المفككة لتكييف قصير المدى لمدة ساعتين ± ٥ دقائق في صواني أو أوعية معدنية مزودة بأغطية عند درجة حرارة الدمك ± ٥ فهرنهايت يتم تقليب الخلطة بعد مرور ٦٠ ± ٥ دقيقة للحفاظ على تكييف متجانس بالنسبة لخلطة الأسفلت المقطوع يتم علاجها في وعاء الخلط في فرن مهوي يحافظ على حوالي ٢٠ فهرنهايت أعلى من درجة حرارة الدمك ويستمر العلاج في وعاء الخلط حتى الوصول إلى الوزن المحسوب مسبقًا لفقدان ٥٠% من المذيب أو أكثر ويمكن تقليب الخلطة أثناء العلاج لتسريع فقدان المذيب ومع ذلك يجب الحذر لتجنب فقدان الخلطة أثناء القياس ويتم وزن الخلطة أثناء العلاج بفواصل زمنية متتابة كل ١٥ دقيقة في البداية وأقل من ١٠ دقائق عند الاقتراب من فقدان ٥٠% من المذيب

الشرح ٦,٣,٣

البند ده بيشرح ازاى تتعامل مع عينات اسفلتية معمولة على دفعات كثير اول حاجة تحط كل الدفعة على سطح نظيف مش ماص وتقلبها يدوي كويس عشان كله يبقى متجانس وبعدين تقسمها على ارباع عشان حجم كل عينة يبقى مضبوط بالنسبة للارتفاع المطلوب لو الخلطة اسفلت اسمنتى او خليط قطران تحط العينات في اواني معدنية وتغطيها وبعد ما تخلص الخلط تحط الخلطة المفكوة تعمل لها تكييف قصير المدى ساعتين ناقص او زايد ٥ دقائق على درجة حرارة الدمك ناقص او زايد ٣ درجات وبعد ساعة ناقص او زايد ٥ دقائق تقليب الخلطة كويس عشان الحرارة والتكييف يوصلوا 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 وتحتطه في فرن فيه تهوية على درجة حرارة حوالي ١١ درجة مئوية اعلى من الدمك وتسيبها لحد ما الخلطة تفقد حوالي نصف المذيب او اكثر ممكن تقلبها عشان العملية تخلص اسرع 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 الاسفلت الاسمنتى اللي هو النوع التقليدي السميكة واللزج بدون مذيب محتاج تسخين عالي قبل الخلط مع الركام عشان يبقى سائل ويوزع على الحبيبات كويس وبعد ما يبرد يبقى مادة رابطة قوية بين الحبيبات

مثال عملي لبند ٦,٣,٣

لو هتعمل ٤ عينات على دفعات كثير تحط الخلطة كلها على سطح نظيف وتقلبها يدوي كويس وبعد كده تقسمها على ٤ اواني لتتناسب مع حجم العينة لو الخلطة اسفلت اسمنتى تحطها في اواني معدنية وتغطيها وتسيبها ساعتين على حرارة الدمك وبعد ساعة تقلبها كويس لو الخلطة اسفلت مقطوع تحطها في وعاء الخلط وتحتطها في فرن مهوي على درجة حرارة حوالي ١١١ درجة مئوية لو الدمك ١٥٠ درجة وتسيبها لحد ما الخلطة تفقد حوالي نصف المذيب ممكن تقلبها كل شوية لحد ما توصل للفقدان 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 خلطات أسفلت مصنع مضغوطة في المختبر أو خلطات مصنع معاد تسخينها ومضغوطة في المختبر ممكن تحتاج تقنيات معالجة خاصة.

الشرح لبند ٦,٣,٤

يعني لو عندنا خليط أسفلت مصنع جه من المصنع وتم دمكه في المختبر أو خليط مصنع اتسخن تاني بعد كده وتم دمكه في المختبر ممكن نحتاج طرق معالجة مختلفة عن العادية عشان الخليط يتماسك كويس ويحافظ على خصائصه.

مثال عملي لبند ٦,٣,٤

لو جت لنا دفعة أسفلت مصنع من المصنع لعمل ست أطباق في المختبر ممكن نحتاج نسخنها بطريقة معينة أو نسيبها تتعالج فترة أطول قبل الدمك عشان نضمن ان الخليط متماسك ومش هيفقد المكونات أو اللزوجة 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 Mashall 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 الدمك ممكن يخلي العينات لها خصائص مختلفة عن العينات اللي بتندمك مباشرة بعد الخلط معايير مارشال الأصلية مبنية على عدم وجود معالجة مسبقة لتكييف خليط الأسفلت ودرجة حرارة التسخين ومدة التسخين لازم تتحدد في المواصفة المعمول بها.

الشرح لملاحظة ٧

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

مثال عملي لملاحظة ٧

لو عندنا خليط أسفلت وقررنا نسخنه نص ساعة قبل الدمك العينات الناتجة ممكن تكون أقوى أو أضعف من لو اندكت مباشرة بعد الخلط لازم نراجع المواصفة عشان نعرف الحرارة ومدة التسخين المناسبة قبل الدمك.

6.4 Compaction of Specimens:

٦,٤ دمك 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 كويس قالب العينة والمطرقة الخاصة بالدمك وسخنهم في مياه مغلية أو في فرن أو على صفيحة ساخنة لدرجة حرارة بين ٢٠٠ و ٣٠٠ فهرنهايت يعني ٩٠ و ١٥٠ مئوية ضع ورقة غير ماصة مقطوعة على مقاس قاعدة القالب قبل وضع الخليط ضع الخليط في القالب وحركه كويس بالاسبتيل المسخنة ١٥ مرة حوالي المحيط ١٠ مرات في الداخل ضع قطعة ثانية من الورق غير الماص مقطوعة لتغطية الخليط درجة حرارة الخليط قبل الدمك مباشرة لازم تكون ضمن حدود درجة الدمك المحددة في ٦,٢.

الشرح لبند ٦,٤,١

يعني قبل ما نبدأ دمك العينة بنظف القالب والمطرقة كويس وبنسخنهم على فرن أو صفيحة ساخنة (هوت بليت) أو حتى في مياه مغلية لدرجة حرارة حوالي ٩٠ ل ١٥٠ درجة بعد كده بنحط ورقة غير ماصة في قاعدة القالب عشان الخليط ما يلتصقش نحط الخليط في القالب وبالاسبتيل المسخنة نخلبه ١٥ مرة حوالي الحواف ١٠ مرات في النص بعد كده نحط ورقة ثانية على الوجه عشان نحافظ على السطح درجة حرارة الخليط قبل الدمك لازم تكون ضمن الحرارة اللي اتحددت في ٦,٢.

مثال عملي لبند ٦,٤,١

لو هنعمل طبق أسفلت نحضر القالب والمطرقة ونغليهم في ماء مغلي أو نحطهم على فرن لمدة كافية لحد ما يوصلوا ١٢٠ درجة مئوية نحط ورقة غير ماصة في قاعدة القالب بعد كده نحط الخليط في القالب ونخلبه ١٥ مرة حوالي الحواف و ١٠ مرات في النص بالاسبتيل المسخنة بعد كده نحط ورقة على الوجه ونضمن ان درجة حرارة الخليط حوالي ١٣٠ درجة مئوية قبل الدمك.

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 الدمك في حامل القوالب واطبق عدد الضربات المطلوب بالمطرقة المخصصة للدمك ازل قاعدة القالب والطوق وقلب القالب وأعد تجميعه واطبق نفس عدد ضربات الدمك على وجه العينة المقلوبة بعد الدمك ازل الطوق وقاعدة القالب اترك العينة تبرد كويس عشان ما تتضررش 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 الدمك في حامل القوالب وبنضرب بالمطرقة العدد المطلوب من الضربات بعد كده نشيل قاعدة القالب والطوق ونقلب القالب ونركبه تاني وبنطبق نفس العدد من الضربات على الوجه الثاني بعد الدمك نشيل الطوق والقاعدة ونسبب العينة تبرد كويس عشان ما تتكسررش ونطلعها من القالب لو حابين نسرع التبريد ممكن نستخدم مروحة بعد كده ننقل العينات بحرص على سطح ناعم ومستوي ونسيبها تبرد في درجة حرارة الغرفة وده ممكن ياخذ وقت ليل كامل.

مثال عملي لبند ٦,٤,٢

لو عندنا طبق أسفلت بعد ما حطينا الخليط فيه نحطه على قاعدة الدمك في حامل القوالب ونضرب بالمطرقة ٥٠ ضربة نشيل القاعدة والطوق ونقلب الطبق ونركبه تاني ونضرب ٥٠ ضربة على الوجه الثاني بعد الدمك نشيل الطوق والقاعدة ونسبب الطبق يبرد شوية عشان ما يتضررش ممكن نستخدم مروحة لتسريع التبريد بعد كده ننقل الطبق على سطح ناعم ونسيبه 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 الدمك بالمطرقة اليدوية المسكة باليد امسك محور المطرقة باليد بحيث يكون عمودي تقريباً على قاعدة القالب أثناء الدمك ممنوع استخدام أي جهاز لتثبيت مقبض المطرقة في الوضع الرأسي أثناء الدمك.

الشرح لبند ٦.٤.٢.١

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

مثال عملي لبند ٦.٤.٢.١

لو عندنا قالب أسفلة وبنضرب بالمطرقة اليدوية نمسك المطرقة باليد بحيث تكون عمودية على القاعدة ونضرب الضربات المطلوبة وممنوع نركب أي جهاز يثبت المطرقة في الوضع الرأسي لازم كل الضربات تكون باليد فقط.

7.1.1 Sample identification (number, lab mix lab compacted (LMLC), plant mix laboratory compacted (PMLC), or reheated plant mix lab compacted (RPMLC)),

٧.١.١ تعريف العينة الرقم نوعها خليط مختبري مضغوط LMLC أو خليط مصنع مضغوط في المختبر PMLC أو خليط مصنع معاد تسخينه ومضغوط في المختبر RPMLC

الشرح لبند ٧.١.١

يعني لما نكتب التقرير عن العينات لازم نحدد رقم العينة ونوعها هل هي خليط معمول في المختبر وتم دمكه LMLC أو خليط مصنع وتم دمكه في المختبر PMLC أو خليط مصنع اتسخن ثاني وتم دمكه في المختبر RPMLC

مثال عملي لبند ٧.١.١

لو عندنا ثلاث عينات نكتب في التقرير الرقم ١ خليط مختبري مضغوط LMLC الرقم ٢ خليط مصنع مضغوط PMLC الرقم ٣ خليط مصنع معاد تسخينه ومضغوط RPMLC

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 عملي لملاحظة ٨

قبل ما نستخدم المطرقة في قالب أسفلة ننضيف المحور ونمسحه شوية زيت خفيف عشان يشتغل بسهولة ونضرب الضربات المطلوبة بدون مشاكل

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 عملي لبند ٧.١.٢

لو عندنا قالب أسفلة نوعه أسفلة بترول عادي من مصنع القاهرة محتواه في الخليط ٥% نكتب في التقرير النوع أسفلة بترول 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 عملي لبند ٧.١.٣

لو عندنا قالب أسفلة 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 المخبرية

7. Report

٧. التقرير

7.1 The report shall include at least the following information:

٧.١ التقرير لازم يشمل على الأقل المعلومات التالية:

٧.١.٤ نوع ومدة المعالجة قبل الدمك

الشرح لبند ٧.١.٤

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

مثال عملي لبند ٧.١.٣

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

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 60.020 of the mean.

٨.١ بيان الدقة مش مطبق على الممارسة دي العينات لازم تقبل أو ترفض للاختبارات الإضافية بناءً على متطلبات المعايير المطبقة بالنسبة لاستقرار مارشال وتحديد الانسياب حسب طريقة الاختبار D6927 استخدم بس العينات المكررة اللي الكثافة الظاهرية لكل منها ضمن ٠.٠٢٠ من المتوسط

الشرح لبند ٨.١

يعني هنا مش محددين نسبة دقة رسمية للمواصفة دي بس لازم لما نختبر العينات نقرر نكمل معاها أو نرفضها على حسب المعايير المطلوبة بالنسبة لاختبارات مارشال للثبات والانسياب لازم نستخدم بس العينات اللي الكثافة الظاهرية بتاعتها قريبة من المتوسط بمقدار ٠.٠٢٠

مثال عملي لبند ٨.١

لو عندنا ثلاث عينات قالب أسفلت وقياس الكثافة الظاهرية للعينات ٢.٣٥ ٢.٣٤ ٢.٣٦ جرام لكل سم مكعب المتوسط ٢.٣٥ جرام لكل سم مكعب نلاحظ ان كل القيم ضمن ٠.٠٢٠ من المتوسط يبقى نقدر 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 1s and the acceptable difference of two results, d2s, for the bulk specific gravity were 0.007 and 0.020, respectively. Results of these tests are available as a research report.

ملاحظة ٩

بالنسبة لعينة واحدة تم إعدادها في مختبرات مشاركة في برنامج اختبار مرجعي AMRL قيمة التفاوت لمشغل واحد s1 والفرق المقبول بين نتيجتين d2s للكثافة الظاهرية كان ٠.٠٠٧ و ٠.٠٢٠ 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 ٠.٠٠٧ والفرق المقبول بين نتيجتين ٠.٠٢٠ وده مأخوذ من تقرير بحثي متاح للرجوع له.

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 وتشغل ميكانيكياً أو يدوياً وكمان شكل قدمها مسطحة أو مائلة

الشرح لبند ٧.١.٥

يعني في التقرير لازم نوضح نوع المطرقة اللي استخدمناها هل كانت يدوي نمسكها باليد أو مثبتة على الجهاز وتشغل ميكانيكياً أو يدوي وكمان شكل قاعدة المطرقة هل مسطحة أو مائلة

مثال عملي

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 الدمك.

٧.١.٩ نوع ومدة.

الشرح لبند ٧.١.٦ الى ٧.١.٩

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

مثال عملي

لو عندنا قالب أسفلت عدد الضربات ٥٠ لكل وجه درجة حرارة الخلط ١٣٠ درجة مئوية درجة حرارة الدمك ١٤٠ درجة مئوية نوع المعالجة تسخين قصير المدة لمدة ساعتين.

مثال عملي ملاحظة ٩

تخيل عندك قالبين أسفلت من نفس الخليط وعايز تعرف الكثافة الظاهرية بتاعتهم المختبر عمل قياس للقالب الأول وطلع ٢,٣٥ جرام لكل سم مكعب القالب الثاني طلع ٢,٣٦ جرام لكل سم مكعب نحسب الفرق بين القيمتين ٢,٣٦ ناقص ٢,٣٥ يساوي ٠,٠١ نقارن بالحد المسموح الفرق المقبول بين أي عينتين $d2s = 0.02$ ٠,٠١ أصغر من ٠,٠٢٠ يبقى الفرق مقبول النتيجة ان العينتين كويسين نقدر نستخدمهم في اختبار الثبات والانسياب ومفيش مشكلة بكده 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

يعنى المزيج اللى بيحتوى على أسفلت وركام يستخدم فى بناء الطرق

الدمك فى المختبر

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

اختبار مارشال

ده اختبار بيقيس ثبات العينة ومقدار الانسياب بتاعها لتقييم جودة الخليط وقابليته للاستخدام فى الرصف

مثال عملي لبند ٩,١

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