باسم الله الرحمن الرحيم

اللهم يا حي يا قيوم، يا ذا الجلال والإكرام، يا من أحصى كل شيء عدداً وأحكمه صنعاً، نسألك علماً نافعاً يثمر عملاً صالحاً، وأن تفتح علينا مغاليق الفهم، وتجعل هذا العمل شاهداً لنا وسنداً لكل مهندس وفني يسعى للتميز والإتقان في ميدان الهندسة.

مقدمة: ميزان الرمل.. نبض الخلطة وسر تشغيلية الخرسانة

بين يديك الآن الشرح العربي والتحليل الميداني الشامل لمواصفة ASTM C128، وهي المواصفة التي نعتبرها بمثابة الترمومتر الحقيقي لضبط جودة الركام الناعم (الرمل) .في عالم تصميم الخلطات، يظن الكثيرون أن التحكم في قوة الخرسانة يبدأ من الركام الخشن أو الأسمنت، لكن الحقيقة الميدانية تثبت أن الرمل هو العنصر الأكثر خطورة نظراً لمساحته السطحية العملاقة وقدرته العالية على امتصاص المياه .أي خطأ في تحديد أوزانه النوعية أو نسبة امتصاصه، يعني بالضرورة فشلاً في ضبط نسبة الماء إلى الأسمنت (W/C Ratio) ، وهو ما ينعكس فوراً إما على هيئة هبوط مفاجئ في المقاومة أو جفاف حاد في التشغيلية .

لقد صمم هذا الدليل العملي ليكون بوابتك الاحترافية لاحتراف التعامل مع الركام الناعم من خلال:

- فلسفة الأوزان النوعية الثلاثة :شرح هندسي دقيق وعميق للفوارق الجوهرية بين الوزن النوعي الجاف بالفرن(OD) ، والمشبع جاف السطح(SSD) ، والوزن النوعي الظاهري (Apparent) ، ومتى يتم استدعاء كل رقم منها في معادلات التصميم .
- لغز حالة ال SSD السحرية :توضيح أدق تريكة في الاختبار؛ وهي كيفية استخدام "المخروط والمدك القياسي "لتحديد اللحظة الحاسمة التي يجف فيها سطح حبة الرمل تماماً بينما يظل قلبها غارقاً في رطوبته ، بعيداً عن التخمين أو العشوائية .
- التحليل الرياضي والرقابة الإحصائية :تبسيط القوانين الفيزيائية والمعادلات الخاصة بالاختبار ، لتمكينك من كشف أي تضارب أو أرقام "غير منطقية" في تقارير المختبرات لضمان أعلى مستويات ضبط الجودة .

ماذا ستجد في هذا المرجع:

١. حدود التطبيق :المواد والأنواع التي تشملها المواصفة والاشتراطات الخاصة بكل نوع .
٢. الأجهزة القياسية :مواصفات الدورق الزجاجي(Pycnometer) ، الميزان الحساس، طقم المخروط والمدك .
٣. تحضير وتجهيز العينة :المدد الزمنية لنقع الرمل وآلية التجفيف التدريجي للوصول للحالة القياسية .
٤. خطوات الاختبار بالتفصيل :طريقة الغمر والتخلص من الهواء المحبوس وآلية حساب الأوزان بدقة .
٥. أدلة الحساب والتقرير المعتمد :نماذج تطبيقية لكيفية استخراج نسبة الامتصاص والكثافات النسبية .

وفى النهاية هذا العمل ليس مجرد ترجمة لبنود الكود بل هو عصارة خبرة ميدانية وتطبيقية صممت خصيصاً لتكون أنت المهيمن على أدق تفاصيل المواد في مشروعك ولتضمن أن كل جرام رمل وكل قطرة مياه داخل الخلطة الخرسانية تحكمها مواصفة دقيقة وحسابات هندسية لا تقبل الشك .

نسأل الله العلي القدير أن يكتب لنا ولكم القبول، وأن يجعل هذا المرجع سبباً في نشر العلم النافع ورفع كفاءة العمل الهندسي في عالمنا العربي، وأن يبارك في أوقاتنا وأعمالنا، والحمد لله الذي بنعمته وتوفيقه تتم الصالحات.

أخوكم في الله

محمد القصبي

Designation: C128 – 22

Standard Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Fine Aggregate[1]

طريقة الاختبار القياسية للكثافة النسبية والوزن النوعي والامتصاص للركام الناعم

1. Scope*

1.1 This test method covers the determination of relative density (specific gravity) and the absorption of fine aggregates. The relative density (specific gravity), a dimensionless quality, is expressed as oven-dry (OD), saturated-surface-dry (SSD), or as apparent relative density (specific gravity). The OD relative density is determined after drying the aggregate. The SSD relative density and absorption are determined after soaking the aggregate in water for a prescribed duration.

١.النطاق

البند رقم ١,١ الترجمة

طريقة الاختبار دي بتغطي تحديد الكثافة النسبية والوزن النوعي والامتصاص للركام الناعم. الكثافة النسبية والوزن النوعي دي خاصية ملهاش وحدة وبيتم التعبير عنها كـ جاف بالفرن OD أو سطح مشبع جاف SSD أو ككثافة نسبية ظاهرية وزن نوعي ظاهري. ويتم تحديد الكثافة النسبية OD بعد تجفيف الركام. ويتم تحديد الكثافة النسبية SSD والامتصاص بعد نقع الركام في المياه لمدة محددة.

البند رقم ١,١ الشرح
يا هندسة البند ده بيعرفك الاختبار ده معمول لمين بالظبط. فهو مخصوص للرمل بس مش السن ولا الزلط. وبيطلع لك ٣ أنواع من الوزن النوعي لازم تفرق بينهم عشان متلبسش في تصميم الخلطة

أول نوع OD يعني Oven Dry جاف بالفرن: ده وزن الرمل بعد ما نشفته في الفرن ٢٤ ساعة على ١١٠ درجة مئوية لحد ما كل المياه اللي جواه طارت. وده أقل رقم في التلاتة وبتستخدمه لما تكون عايز تحسب حجم الفراغات في الرمل.

تاني نوع SSD يعني Saturated Surface Dry سطح مشبع جاف: ده الحالة القياسية اللي بنصمم عليها أي خلطة خرسانة أو مونة. وهنا الرمل بيكون شارب مياه لحد ما كل المسام الداخلية اتملت بس سطح الحباية من بره ناشف مفيش عليه مياه ظاهرة. وده الرقم اللي بتدخله في شيت التصميم عشان تحسب وزن الرمل مظبوط.

تالت نوع Apparent الظاهري: ده بيتجاهل المسام اللي جوه الحباية خالص وبيعتبر الحباية مصمتة فبيطلع أعلى رقم. وده قليل لما بنستخدمه بس ساعات بيطلب في بعض المواصفات الخاصة.

والامتصاص بيطلع من الفرق بين وزن SSD ووزن OD وده بيقولك الرمل ده عطشان قد إيه. والنقع اللي في البند ده مدته ٢٤ ساعة ± ٤ ساعات في المياه عشان تضمن إن الرمل شبع مياه تماماً. والخلاصة أي رقم من التلاتة دول بيتكتب من غير وحدة لأنه نسبة بين كثافة الرمل وكثافة المياه.

مثال عملي يوضح الشرح
خدت عينة رمل من الموقع وعملت اختبار C128 طلع معاك الأوزان دي بعد الحسابات
الوزن النوعي OD = 2.58
الوزن النوعي SSD = 2.62
الوزن النوعي الظاهري = ٢,٦٨
الامتصاص = ١,٥٥ %

تيجي تصمم خلطة C30 تلاقي مطلوب ٨٠٠ كجم رمل في المتر المكعب والرقم ده محسوب على أساس SSD. فانت لازم تظبط الكمية في الموقع على حسب حالة الرمل. لو الرمل جاف تماماً يبقى وزن الـ ٨٠٠ كجم SSD ده أصله ٨٠٠ ÷ ١,٠١٥٥ = ٧٨٧,٨ كجم رمل جاف وتزود ١٢,٢ كجم مياه تعويض امتصاص. ولو الرمل مبلول ٤ % رطوبة يبقى وزن الرمل المبلول اللي تحطه ٨٠٠ × ١,٠٤ = ٨٣٢ كجم وتخصم المياه الزيادة من مياه الخلطة.

والغلطة الشائعة إن المهندس ياخد رقم الوزن النوعي الظاهري ٢,٦٨ يحطه في التصميم عشان شكله أكبر ويقول أنا كده في الأمان. والصح إن الظاهري ملوش علاقة بالتصميم واللي بنشتغل عليه هو SSD 2.62. ولو استخدمت الظاهري هتحسب حجم الرمل غلط والخلطة كلها تبوظ.

1.2 This test method is not intended to be used for light-weight aggregates that comply with Specification C332 Group I aggregates.

البند رقم ١,٢ الترجمة
طريقة الاختبار دي مش معمولة للركام خفيف الوزن اللي مطابق لمواصفة C332 المجموعة الأولى.

البند رقم ١,٢ الشرح
يا هندسة البند ده بيحط لك خط أحمر. بيقولك C128 ده للرمل الطبيعي التقيل بس. لو عندك ركام خفيف زي البيرلايت أو الفيرميكيوليت أو الخفاف بتاع الخرسانة الخفيفة اللي تبع C332 المجموعة الأولى، الاختبار ده مش هينفعك وهيديك نتائج غلط.

ليه؟ عشان الركام الخفيف ده مسامي بزيادة وبيشرب مياه كتير جداً وطريقة النقع ٢٤ ساعة بتاعة C128 مش هتشبعه صح. وكمان الحباية بتاعته ممكن تطفو في المياه أو تتكسر وانت بتجففها فكل الحسابات بتاعة الوزن النوعي والامتصاص هتضرب منك.

فلو الاستشاري طلب اختبار وزن نوعي للركام الخفيف، متروحش تعمل C128. ليه مواصفة تانية مخصوصة هي C332 وطرق اختبار مختلفة زي C1761.

مثال عملي يوضح الشرح
جالك في المشروع خرسانة خفيفة عزل حراري للسطح والمورد جايب لك ركام بركاني خفيف كثافته ٨٠٠ كجم لكل متر مكعب. راح المعمل عمل C128 زي ما بيعمل للرمل العادي وطلع له الامتصاص ١٨% والوزن النوعي SSD يساوي ١,٤٠.

تيجي تدخل الأرقام دي في تصميم الخلطة تلاقي المياه كلها راحت في الركام والخلطة نشفت في الخلاطة وباظت. والسبب إن C128 أصلاً مش دقيق مع النوع ده من الركام. الصح كنت تطلب اختبار حسب C332 و C1761 اللي بيراعي طبيعة المسام العالية دي.

الغلطة الشائعة إن المهندس يشوف كلمة ركام ناعم في C128 يقوم يطبقها على أي حاجة ناعمة حتى لو خفيفة. والبند ١,٢ ده جاي مخصوص عشان يمنعك من الغلطة دي.

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

البند رقم ١,٣ الترجمة
القيم المذكورة بوحدات النظام الدولي SI هي اللي تعتبر القياسية. مفيش أي وحدات قياس تانية مستخدمة في المواصفة دي.

1.4 The text of this test method references notes and footnotes that provide explanatory material. These notes and footnotes (excluding those in tables and figures) shall not be considered as requirements of this test method.

البند رقم ١,٤ الترجمة
نص طريقة الاختبار دي بيشير لملاحظات وحواشي سفلية بتدي مادة توضيحية. الملاحظات والحواشي دي باستثناء اللي في الجداول والأشكال لا تعتبر متطلبات إلزامية في طريقة الاختبار دي.

البند رقم ١,٤ الشرح
يا هندسة البند ده بيفرق لك بين الإجباري والاختياري في المواصفة. أي كلام مكتوب في متن البنود الأساسية ده لازم تعمله بالحرف. إنما أي ملاحظة Note أو حاشية Footnote مكتوبة تحت البند بخط صغير دي للشرح والتوضيح بس مش إجباري.

يعني لو الملاحظة بتقول يفضل تستخدم مياه مقطرة، وانت استخدمت مياه حنفية نظيفة، الاختبار بتاعك لسه سليم ومقبول. لكن لو البند الأساسي قال لازم تنقع العينة ٢٤ ساعة، يبقى دي مفيهاش فصال.

الاستثناء الوحيد هو الملاحظات اللي جوه الجداول والأشكال. دي تعتبر جزء من المتطلبات ولازم تطبقها. لأن الجدول أو الشكل ساعات بيحط شرط في ملاحظة تحته وبتكون مكملة للرقم اللي في الجدول.

1.5 *This standard does not purport to address all of the safety concerns, if any, associated with its use. It is the responsibility of the user of this standard to establish appropriate safety, health, and environmental practices and determine the applicability of regulatory limitations prior to use.*

البند رقم ١,٥ الترجمة
المواصفة دي مش بتدعي إنها بتغطي كل مشاكل الأمان لو فيه اللي ليها علاقة باستخدامها. مسؤولية مستخدم المواصفة دي إنه يحط إجراءات أمان وصحة وبيئة مناسبة ويحدد انطباق القيود التنظيمية قبل الاستخدام.

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

البند رقم ١,٦ الترجمة
المواصفة الدولية دي اتطورت طبقا للمبادئ المعترف بيها دوليا في التوحيد القياسي اللي حددها قرار مبادئ تطوير المواصفات الدولية والأدلة والتوصيات الصادر من لجنة العوائق الفنية للتجارة التابعة لمنظمة التجارة العالمية.

2. Referenced Documents

2.1 *ASTM Standards:*[2]

C29/C29M Test Method for Bulk Density ("Unit Weight") and Voids in Aggregate

C70 Test Method for Surface Moisture in Fine Aggregate

C117 Test Method for Materials Finer than 75-µm (No. 200) Sieve in Mineral Aggregates by Washing

C125 Terminology Relating to Concrete and Concrete Ag-gregates

C127 Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Coarse Aggregate

C188 Test Method for Density of Hydraulic Cement

C330/C330M Specification for Lightweight Aggregates for Structural Concrete

C332 Specification for Lightweight Aggregates for Insulat-ing Concrete

C566 Test Method for Total Evaporable Moisture Content of Aggregate by Drying

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

C702/C702M Practice for Reducing Samples of Aggregate to Testing Size

C1252 Test Methods for Uncompacted Void Content of Fine Aggregate (as Influenced by Particle Shape, Surface Texture, and Grading)

D75 Practice for Sampling Aggregates

D854 Test Methods for Specific Gravity of Soil Solids by Water Pycnometer

2.2 *AASHTO Standard:*

AASHTO T 84 Specific Gravity and Absorption of Fine Aggregates[3]

البند رقم ٢,١ الترجمة
الوثائق المرجعية
مواصفات ASTM
C29/C29M طريقة اختبار الكثافة الكلية والفراغات في الركام
C70 طريقة اختبار الرطوبة السطحية في الركام الناعم
C117 طريقة اختبار المواد أنعم من ٧٥ ميكرون منخل رقم ٢٠٠ في الركام المعدني بالغسيل
C125 المصطلحات الخاصة بالخرسانة وركام الخرسانة
C127 طريقة اختبار الكثافة النسبية والامتصاص للركام الخشن
C188 طريقة اختبار كثافة الأسمنت الهيدروليكي
C330/C330M مواصفة الركام خفيف الوزن للخرسانة الإنشائية
C332 مواصفة الركام خفيف الوزن للخرسانة العازلة
C566 طريقة اختبار المحتوى الكلي للرطوبة القابلة للتبخر في الركام بالتجفيف
C670 ممارسة إعداد بيانات الدقة والتحيز لطرق اختبار مواد الإنشاء
C702/C702M ممارسة تقليل عينات الركام لحجم الاختبار
C1252 طرق اختبار محتوى الفراغات غير المدكوكة للركام الناعم حسب شكل الحبيبة وملمس السطح والتدرج

D75 ممارسة أخذ عينات الركام
D854 طرق اختبار الوزن النوعي لحبيبات التربة باستخدام بيكنوميتر المياه

البند رقم ٢,٢ الترجمة
مواصفة AASHTO
AASHTO T 84 الوزن النوعي والامتصاص للركام الناعم

البند رقم ٢ والبند ٢,١ و ٢,٢ الشرح
يا هندسة البند ده زي قائمة المراجع بتاعة أي بحث. بيقولك لو عطلت في حاجة وانت شغال C128 ارجع للمواصفات دي.

أهم كام واحدة لازم تبقى عارف علاقتهم بيك:
C127 دي أخت C128 بس للسن والزلط. يعني لو عندك رمل وسن يبقى هتشتغل الاتنين مع بعض.
C117 دي بتاعة نسبة الطين والمواد الناعمة. ساعات الاستشاري يطلبها مع C128 عشان يشوف الرمل نظيف ولا لأ.
C566 و C70 دول بتوع الرطوبة. C128 بيطلع لك الامتصاص، إنما دول بيطلعوا الرطوبة الكلية والسطحية اللي في الرمل ساعة الاختبار.
D75 و C702 دول بتوع سحب العينة وتقليصها. يعني قبل ما تبدأ C128 لازم تكون ساحب العينة من الموقع صح ومقسمها صح.
C125 دي قاموس المصطلحات. لو كلمة لبخت معاك زي SSD ولا Apparent ترجع لها.
وAASHTO T 84 دي النسخة بتاعة الطرق من نفس الاختبار. نفس الفكرة بس بتفاصيل أشتو.

يعني البند ده مش خطوات تنفيذ، ده بيقولك العيلة بتاعة C128 فين عشان لو احتجت حاجة مكملة.

مثال عملي يوضح الشرح
جالك تقرير معمل فيه وزن نوعي وامتصاص للرمل بس الاستشاري رده وقال العينة غير ممثلة. تفتح D75 تلاقي إن المفروض تسحب العينة من ٣ أماكن مختلفة من الكوم وتخلطهم. انت كنت واخد من وش الكوم بس. يبقى الغلط من الأول في السحب مش في C128 نفسه.

مثال تاني: الاستشاري طالب وزن نوعي للرمل والسن. انت عملت C128 للرمل ونسيت السن. يبقى ترجع للبند ده وتشوف إن C127 هي بتاعة السن وتعملها.

الغلطة الشائعة إن المهندس يفتكر C128 لوحدها كفاية. لا يا معلم، دي ضمن باكج مواصفات لازم تبقى عارف كل واحدة بتخدم على إيه. وأهم واحدة معاك دايما D75 و C702 عشان تضمن إن العينة اللي بتختبرها ممثلة للكوم كله.

3. Terminology

٣.المصطلحات

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

البند رقم ٣,١ الترجمة
التعريفات – للتعاريف بتاعة المصطلحات المستخدمة في المواصفة دي ارجع للمصطلحات C125.

4. Summary of Test Method

٤.ملخص طريقة الاختبار

4.1 A sample of aggregate is immersed in water for 24 h ± 4 h to essentially fill the pores. It is then removed from the water, the water is dried from the surface of the particles, and the mass determined. Subsequently, the sample (or a portion of it) is placed in a graduated container and the volume of the sample is determined by the gravimetric or volumetric method. Finally, the sample is oven-dried and the mass determined again. Using the mass values thus obtained and formulas in this test method, it is possible to calculate relative density (specific gravity) and absorption.

البند رقم ٤,١ الترجمة
بيتم غمر عينة من الركام في المياه لمدة ٢٤ ساعة ± ٤ ساعات عشان تملى المسام بشكل أساسي. بعد كده بتطلع العينة من المياه وتنشف المياه من على سطح الحبيبات ويتحدد الكتلة. وبعدين العينة أو جزء منها تتحط في وعاء مدرج ويتحدد حجم العينة بطريقة الوزن أو بطريقة الحجم. وفي الآخر العينة بتتجفف في الفرن ويتحدد الكتلة تاني. وباستخدام قيم الكتل اللي طلعت والمعادلات اللي في طريقة الاختبار دي ممكن نحسب الكثافة النسبية والامتصاص.

البند رقم ٤,١ الشرح
يا هندسة البند ده بيجيب لك الاختبار كله في كلمتين قبل ما تدخل في التفاصيل. الخطوات بالترتيب كده

أول حاجة تنقع الرمل ٢٤ ساعة. ليه؟ عشان تضمن إن كل حباية شربت مياه على الآخر والمسام الداخلية اتملت. مسموح لك ٤ ساعات فوق أو تحت يعني من ٢٠ ل ٢٨ ساعة شغال.

تاني خطوة تطلع الرمل وتبدأ تنشفه من بره بس. هنا التركاية كلها في الاختبار ده. لازم سطح الحباية يبقى ناشف بس قلبها مبلول. ودي حالة SSD اللي بنصمم عليها. بتفضل تقلب في الرمل وتجففه بهوا دافي لحد ما يوصل لقوام معين وتوزنه.

تالت خطوة تحدد حجم الرمل. يا إما بطريقة البيكنوميتر وتحط الرمل في قزازة متعايرة بمياه وتوزن، يا إما بالطريقة الحجمية. والهدف تعرف الحجم بتاعه وهو SSD.
رابع خطوة تحط العينة في الفرن ١١٠ درجة لحد ما تنشف تماما وتوزن تاني. ده وزن OD.
خامس حاجة تاخد التلات أوزان دول وتدخلهم في المعادلات تطلع الوزن النوعي OD و SSD والظاهري والامتصاص.
يعني الاختبار كله عبارة عن ٣ أوزان: وزن SSD ووزن العينة في المياه ووزن OD. ومنهم بتطلع كل حاجة.

مثال عملي يوضح الشرح
خدت ١٠٠٠ جرام رمل ونقعته ٢٤ ساعة. نشفته لحد ما وصل SSD وزنه طلع ١٠٢٠ جرام. حطيته في البيكنوميتر مع المياه طلع وزن البيكنوميتر بالرمل بالمياه ١٨٥٠ جرام. وبعدين نشفته في الفرن طلع ١٠٠٥ جرام OD.
من الأرقام دي تدخل المعادلات يطلع لك
الوزن النوعي OD = 2.59
الوزن النوعي SSD = 2.63
الامتصاص = ١,٤٩ %
الغلطة الشائعة إن الفني ينشف الرمل زيادة في خطوة SSD ويحوله OD بالغلط، أو يسيبه مبلول زيادة وفيه مياه حرة على السطح. في الحالتين الوزن النوعي هيضرب منك والامتصاص هيطلع غلط. ودي أكتر حتة بتبوظ الاختبار كله.

5. Significance and Use

٥.الأهمية والاستخدام

5.1 Relative density (specific gravity) is the ratio of mass of an aggregate to the mass of a volume of water equal to the volume of the aggregate particles – also referred to as the absolute volume of the aggregate. It is also expressed as the ratio of the density of the aggregate particles to the density of water. Distinction is made between the density of aggregate particles and the bulk density of aggregates as determined by Test Method C29/C29M, which includes the volume of voids between the particles of aggregates.

البند رقم ٥,١ الترجمة
الكثافة النسبية الوزن النوعي هي نسبة كتلة الركام إلى كتلة حجم مياه مساوي لحجم حبيبات الركام وده بيتقال عليه كمان الحجم المطلق للركام. وبيتم التعبير عنها كمان كنسبة كثافة حبيبات الركام إلى كثافة المياه. فيه فرق بين كثافة حبيبات الركام وبين الكثافة الكلية للركام زي ما بتتحدد بطريقة الاختبار C29/C29M اللي بتشمل حجم الفراغات اللي بين حبيبات الركام.

البند رقم ٥,١ الشرح
يا هندسة البند ده بيفهمك احنا بنعمل الاختبار ده ليه أصلا. الوزن النوعي اللي بيطلع من C128 ده بتاع الحباية نفسها.

aggregate is in a saturated surface-dry condition, that is, if its absorption has been satisfied. Alternatively, the relative density (specific gravity) (OD) is used for computations when the aggregate is dry or assumed to be dry.

البند رقم ٥,٣ الترجمة
الكثافة النسبية بتستخدم عشان نحسب الحجم اللي بيشغله الركام في الخلطات المختلفة اللي فيها ركام زي الخرسانة الأسمنتية والخرسانة البيتومينية والخلطات التانية اللي بتتنسب أو تتحلل على أساس الحجم المطلق. الكثافة النسبية بتستخدم كمان في حساب الفراغات في الركام في طريقة الاختبار C29/C29M وفي طريقة الاختبار C1252. الكثافة النسبية SSD بتستخدم في تحديد الرطوبة السطحية في الركام الناعم بطريقة إزاحة المياه في طريقة الاختبار C70. الكثافة النسبية SSD بتستخدم لو الركام في حالة سطح مشبع جاف يعني لو الامتصاص بتاعه اتحقق. أو بديل عن كده الكثافة النسبية OD بتستخدم في الحسابات لما الركام يكون جاف أو مفترض إنه جاف.

البند رقم ٥,٣ الشرح
بص يا هندسة البند ده هو الزبدة. بيقولك الرقم اللي طالع من C128 ده مفتاح لخمس أبواب في الشغل

الباب الأول: تصميم الخلطات بالحجم المطلق. أي خلطة خرسانة أو أسفلت بتتحسب باللتر والمتر المكعب لازم لها وزن نوعي SSD. من غيره هتقعد تخمن والخلطة هتطلع يا ناشفة يا ميتها زيادة.

الباب التاني: حساب الفراغات. لما تعمل C29 عايز تعرف الشكارة فيها هوا قد إيه. تقوم واخد الوزن النوعي من C128 وتطرحه من الكثافة الكلية يطلع لك نسبة الفراغات. نفس الكلام في C1252 بتاع شكل الحبيبة.

الباب التالت: اختبار الرطوبة السطحية C70. ده اختبار سريع في الموقع بتحط رمل مبلول في قزازة وتشوف المياه زادت قد إيه. بس عشان تحسب الزيادة دي محتاج تكون عارف الوزن النوعي SSD بتاع الرمل الناشف. يعني C128 بيخدم على C70.

الباب الرابع: امتى تستخدم SSD وامتى OD. لو الرمل في الخلاطة مبلول وشارب ميته استخدم SSD. لو هتخزن الرمل في الشمس شهر لحد ما ينشف عضم استخدم OD. اختيارك الغلط هنا يخليك تحط مياه زيادة أو ناقصة في الخلطة.

الباب الخامس: الأسفلت. نفس القصة، الخلطة الأسفلتية بتتصمم بالحجوم ولو الوزن النوعي غلط الأسفلت هيسيل منك في الحر أو يشقق في البرد.

يعني لو جبت حباية رمل واحدة وسألتك حجمها الصافي من غير أي فراغات حواليها كام، الرقم ده هو اللي بيجيبه. وده مهم جدا في تصميم الخلطة بطريقة الحجوم المطلقة Absolute Volume. الطريقة دي بتقول إن المتر المكعب خرسانة بيتكون من أسمنت + مياه + هواء + سن + رمل = ١ متر مكعب. عشان تحسب حجم الرمل محتاج تعرف الحباية بتاعته بتشغل كام من المتر المكعب، فتقسم وزن الرمل على كثافته الحقيقية. وكثافته الحقيقية دي هي الوزن النوعي SSD مضروب في ١٠٠٠.

البند كمان بيحذرك متتلخبطش بين رقمين
الرقم الأول: كثافة الحبيبات اللي بيطلع من C128 وده بيكون عالي زي ٢٦٠٠ كجم لكل متر مكعب.
الرقم التاني: الكثافة الكلية Unit Weight اللي بيطلع من C29 وده بيكون قليل زي ١٦٠٠ كجم لكل متر مكعب عشان محسوب معاه الهوا اللي بين الحبيبات.

لو استخدمت بتاعة C29 في تصميم الحجوم المطلقة الخلطة هتبوظ لأنك حسبت الهوا مرتين.

مثال عملي يوضح الشرح
بتصمم متر مكعب خرسانة ومحتاج ٨٠٠ كجم رمل. عايز تعرف ال ٨٠٠ كجم دول هياخدوا حجم قد إيه.

لو استخدمت الوزن النوعي SSD من 2.62 = C128 يبقى كثافة الحبيبات ٢٦٢٠ كجم لكل متر مكعب.
الحجم = ٨٠٠ ÷ ٢٦٢٠ = ٠,٣٠٥ متر مكعب. ده الصح.

لو غلطت واستخدمت الكثافة الكلية من 1650 = C29 كجم لكل متر مكعب.
الحجم = ٨٠٠ ÷ ١٦٥٠ = ٠,٤٨٥ متر مكعب.

كده انت حسبت حجم الرمل زيادة ٠,١٨ متر مكعب وهمي وده كله هوا بين الحبيبات. لما تيجي تصب تلاقي الخلطة ناقصة رمل وظاهرة تعشيش لأنك بوظت نسب الحجوم.

فالخلاصة: C128 بتاع الحباية الصافي، و C29 بتاع الشكارة بالهوا اللي فيها. التصميم بيحب الصافي.

5.2 Relative density is used to calculate the volume occupied by the aggregate in various mixtures containing aggregate including hydraulic cement concrete, bituminous concrete, and other mixtures that are proportioned or analyzed on an absolute volume basis. Relative density (specific gravity) is also used in the computation of voids in aggregate in Test Method C29/C29M and in Test Method C1252. Relative density (specific gravity) (SSD) is used in the determination of surface moisture on fine aggregate by displacement of water in Test Method C70. Relative density (specific gravity) (SSD) is used if the

الوزن النوعي الظاهري Apparent ده أغبى واحد فيهم. ده بيتعامل مع الحباية كأنها حديد مصمت. بيقولك سيبك من أي مسام أو كهوف جواها، أنا عايز كثافة المادة الخام نفسها بس. عشان كده دايما تلاقيه أعلى رقم في التلاتة.
الوزن النوعي OD ده بيعاملك على إن الحباية نشفت في الفرن وبقت فاضية من جوه. بيحسب حجم المادة الصلبة + حجم المسام الفاضية.
الوزن النوعي SSD ده البرنس بتاعنا. ده بيحسب الحباية وهي شبعانة مياه، يعني المادة الصلبة + المسام مليانة مياه. وده أقرب حاجة للواقع في الخلاطة.

طيب البند بيقولك إن الظاهري ده مش بنستخدمه كتير ليه؟ عشان في الشغل الحقيقي مفيش حباية رمل بتبقى مصمتة ١٠٠%. دايما فيها مسام ويا إما شاربة مياه يا إما فاضية. فالرقم ده نظري أكتر.

بس خلي بالك له استخدام خبيث. لو لقيت الفرق بين الظاهري و OD كبير، اعرف إن الرمل ده مسامه كتير وامتصاصه عالي وممكن يعمل لك مشاكل في التشغيلية.

مثال عملي يوضح الشرح
عملت C128 لعينة رمل وطلعت النتايج كده
OD = 2.58
SSD = 2.63
Apparent = 2.71
الامتصاص = ١,٩%

الاستشاري بص على ٢,٧١ وقال بس ده رمل تقيل زي الفل. هنا تقوله استنى يا هندسة. ده الظاهري ملناش دعوة بيه في التصميم. احنا هنصمم على ٢,٦٣ بتاعة SSD. ولو الرمل ناشف هنستخدم ٢,٥٨.

طب امتى الظاهري يفيدني؟ لو جالك نوعين رمل. واحد الفرق بين الظاهري و OD نص درجة، والتاني الفرق ٣ درجات. أبو ٣ درجات ده إسفنجة، هيشرب مياه الخلطة كلها ويخليك تزود إضافات عشان التشغيلية. فممكن ترفضه من بدري.

الغلطة القاتلة: مهندس يستلم رمل ويشوف في الداتا شيت مكتوب
Specific Gravity = 2.75ويفرح. وهو ميعرفش إن دي الظاهري. يجي يصمم على ٢,٧٥ والفعلي SSD بتاع الرمل ٢,٦٠. كده هو سرق ٠,١٥ من كل متر مكعب خرسانة. يعني في ١٠٠٠ متر مكعب سرق ١٥٠ متر مكعب ركم وهمي. تطلع الخلطة كلها لباني ورملها ناقص.

يعني من الآخر C128 مش رفاهية معمل. ده الرقم اللي بيظبط لك الخرسانة والأسفلت وحساب الفراغات والرطوبة. رقم واحد بيشغل أربع خمس اختبارات تانية.

مثال عملي يوضح الشرح
عندك محطة خرسانة والجو مطر. الرمل في الحوش كله مبلول وانت عايز تعرف فيه مياه سطحية قد إيه عشان تخصمها من مياه الخلطة. تعمل C70 السريع. تحط ٥٠٠ جرام رمل مبلول في البيكنوميتر تلاقي المياه زادت. عشان تحول الزيادة دي لنسبة رطوبة لازم تعوض في المعادلة بالوزن النوعي SSD اللي انت مطلعه من C128 الأسبوع اللي فات وكان ٢,٦٥. من غير الرقم ده اختبار C70 ملوش لازمة.
مثال تاني: بتصمم خلطة أسفلت. معمل الأسفلت طلب منك الوزن النوعي للرمل والسن. اديتهم بتاع C29 بالغلط. صمموا الخلطة ولما اتنفذت في الموقع لقوا نسبة البيتومين عالية والأسفلت بيطبع في الصيف. ليه؟ عشان حسبوا الحجوم غلط. كان لازم ياخدوا الوزن النوعي الحقيقي بتاع C128 و C127.

الحركة اللي بتلخبط الناس: واحد يبقى عنده رمل ناشف في الموقع ويصمم بال SSD. يروح حاطط مياه زيادة في الخلطة على أساس إن الرمل شارب، وهو أصلا ناشف. النتيجة مقاومة واقعة. فدايما اسأل نفسك الرمل اللي داخل الخلاطة حالته إيه، وعلى أساسه اختار SSD ولا OD.

يعني C128 هو الريموت اللي بيفتح لك باقي المواصفات. تحفظ رقمه وتحفظ حالة الرمل تبقى برنس تصميم.

5.3 Apparent relative density (specific gravity) pertain to the solid material making up the constituent particles not including the pore space within the particles that is accessible to water. This value is not widely used in construction aggregate technology.

البند رقم ٥,٣ الترجمة
الكثافة النسبية الظاهرية بتخص المادة الصلبة اللي بتكون حبيبات الركام نفسها من غير ما نحسب مسام الحبيبة اللي المياه تقدر توصل لها. القيمة دي مش مستخدمة كتير في تكنولوجيا ركام الإنشاءات.

البند رقم ٥,٣ الشرح
تعالى بقى نفك شفرة التلاتة إخوات دول عشان اللخبطة كلها بتيجي منهم

تخيل معايا حباية رمل واحدة عاملة زي إسفنجة صغيرة. فيها مادة صلبة وفيها مسام صغيرة زي الكهوف.

رمل طالع من الكسارة حالا ومركون في الشمس شهر. ده ممكن يكون شرب ٢٠% بس من الامتصاص بتاعه. يعني لو الامتصاص الرسمي ٢%، هو في الحقيقة شارب ٠,٤% بس. لو صممت على ٢% وحطيت مياه على الأساس ده الخلطة هتطلع شوربة.
رمل محطوط تحت رشاش مياه طول الليل أو جاي من تحت منسوب المياه. ده ممكن يكون شارب أكتر من الامتصاص الرسمي وزيادة عليه مياه حرة على السطح. يعني لو الامتصاص ٢% ممكن تلاقي إجمالي المياه فيه ٦%. الـ ٤% الزيادة دي هي الرطوبة الحرة اللي لازم تخصمها من مياه الخلطة.

طب تحسبها إزاي؟ المعادلة الذهبية
الرطوبة السطحية = الرطوبة الكلية - الامتصاص
C566 بتجيب لك الرطوبة الكلية. C128 بتجيب لك الامتصاص. تطرحهم من بعض يطلع لك المياه الزيادة اللي على وش الحباية.

الخلاصة: الامتصاص ده سقف المياه اللي الحباية تقدر تشربه. إنما هل هي شربته فعلا ولا لأ دي قصة تانية بتاعت الموقع.

مثال عملي يوضح الشرح
عندك خلطة عايزة ١٨٠ كجم مياه للمتر المكعب. والرمل فيها ٨٠٠ كجم.

الحالة الأولى: رمل متخزن في الشمس
عملت C566 طلعت الرطوبة الكلية ٠,٥%. وعندك الامتصاص من C128 طلع ٢,٠%.
يبقى الرطوبة السطحية = ٠,٥ – ٢,٠ = -١,٥%
السالب هنا معناه إيه؟ معناه إن الرمل لسه عطشان وهيسحب منك ١,٥% من وزنه مياه.
يبقى لازم تزود مياه = ٨٠٠ × ٠,٠١٥ = ١٢ كجم مياه زيادة على الـ ١٨٠. تشتغل ب ١٩٢ كجم مياه.

الحالة التانية: الدنيا مطرت على الرمل
عملت C566 طلعت الرطوبة الكلية ٥,٠%. والامتصاص لسه ٢,٠%.
يبقى الرطوبة السطحية = ٥,٠ – ٢,٠ = +٣,٠%
الموجب معناه إن فيه مياه زيادة على وش الرمل.
يبقى لازم تخصم مياه = ٨٠٠ × ٠,٠٣ = ٢٤ كجم مياه من الـ ١٨٠. تشتغل بـ ١٥٦ كجم مياه.

شوفت الفرق؟ ٣٦ كجم مياه فرق بين الحالتين في متر مكعب واحد. دي لوحدها تنزل لك المقاومة من ٤٠ ميجا ل

فالقاعدة الذهبية: في الورق دور على كلمة SSD أو OD. لو لقيت Apparent بس ارمي الورقة في وشه وقوله هات لي SSD.

5.4 Absorption values are used to calculate the change in the mass of an aggregate material due to water absorbed in the pore spaces within the constituent particles, compared to the dry condition, if it is deemed that the aggregate has been in contact with water long enough to satisfy most of the absorption potential. The laboratory standard for absorption is that obtained after submerging dry aggregate for a prescribed period of time. Aggregates mined from below the water table commonly have a moisture content greater than the absorption determined by this test method, if used without opportunity to dry prior to use. Conversely, some aggregates that have not been continuously maintained in a moist condition until used Are likely to contain an amount of absorbed moisture less than the 24–h soaked condition. For an aggregate that has been in contact with water and that has free moisture on the particle surfaces, the percentage of free moisture is determined by deducting the absorption from the total moisture content determined by Test Method C566 by drying.

البند رقم ٥,٤ الترجمة
قيم الامتصاص بتستخدم عشان نحسب التغير في كتلة مادة الركام بسبب المياه اللي بتمتصها في الفراغات اللي جوه الحبيبات مقارنة بالحالة الجافة لو اعتبرنا إن الركام كان ملامس للمياه فترة كافية عشان يحقق معظم جهد الامتصاص. المعيار المعملي للامتصاص هو اللي بيطلع بعد غمر الركام الجاف لفترة زمنية محددة. الركام اللي متاخد من تحت منسوب المياه الجوفية عادة بيكون المحتوى الرطوبي بتاعه أكبر من الامتصاص اللي بيتحدد بطريقة الاختبار دي لو استخدم من غير ما يديه فرصة ينشف قبل الاستخدام. على العكس بعض أنواع الركام اللي متفضلتش في حالة رطبة باستمرار لحد الاستخدام غالبا بتحتوي على كمية رطوبة ممتصة أقل من حالة النقع ٢٤ ساعة. للركام اللي كان ملامس للمياه وعليه رطوبة حرة على سطح الحبيبات نسبة الرطوبة الحرة بتتحدد بطرح الامتصاص من المحتوى الكلي للرطوبة اللي بيطلع من طريقة الاختبار C566 بالتجفيف.

البند رقم ٥,٤ الشرح
بص يا بطل البند ده هو اللي بيحسم خناقة المياه في الخلاطة. الامتصاص اللي بيطلع من C128 ده مش رقم ثابت في الطبيعة، ده رقم معملي. يعني إيه؟

المعمل بيقولك أنا نشفت الرمل في الفرن وبعدين نقعته ٢٤ ساعة. اللي شربه في الـ ٢٤ ساعة دول هو ده الامتصاص الرسمي. بس الواقع ليه رأي تاني

ترجع لل ٢٤ ساعة.

مثال عملي يوضح الشرح
جالك مورد ركام خفيف صناعي وجايب لك داتا شيت مكتوب فيها الامتصاص = ١٢% بطريقة التفريغ. انت عندك في المواصفة أقصى امتصاص مسموح ٣% حسب C128.

المورد يقولك يا هندسة ما هو لو اتشبع صح بيوصل ١٢%. تروح انت واخد عينة وتعمل C128 العادي ٢٤ ساعة يطلع ٢,٨%. تقوم معتمده لأنك بتشتغل على الطريقة القياسية.

طب امتى تستخدم الغليان؟ لو الاستشاري شاكك إن الركام فيه مسام مقفولة مش هتشرب في الخلاطة بس ممكن تشرب على المدى الطويل وتعمل تمدد. ساعتها تعمل اختبار غليان عشان تشوف أسوأ سيناريو. بس برضه التصميم يفضل على ٢٤ ساعة.

الغلطة الشائعة: معمل يعمل فاكيوم عشان يطلع نتايج شكلها أدق ويكتبها في التقرير من غير ما يوضح. يجي مهندس التصميم ياخد الرقم على عماه. الخلطة تطلع مياه زيادة ومقاومة ضايعة.

القاعدة: طالما متكتبش في التقرير إنه نقع ٢٤ ساعة C128 يبقى الرقم ده للعلم بالشيء بس. متصممش عليه.

6. Apparatus

٦.الأجهزة

6.1 *Balance*—A balance or scale having a capacity of 1 kg or more, sensitive to 0.1 g or less, and accurate within 0.1 % of the test load at any point within the range of use for this test method. Within any 100 g range of test load, a difference between readings shall be accurate within 0.1 g.

البند رقم ٦,١ الترجمة

الميزان – لازم يكون ميزان سعته ١ كيلو أو أكتر وبيقرا لحد ٠,١ جرام ودقته ٠,١% من الوزن اللي بتوزنه. ولو بتقارن قرايتين في حدود ١٠٠ جرام الفرق بينهم ميزيدش عن ٠,١ جرام.

البند رقم ٦,١ الشرح
القصة كلها إن اختبار C128 حساس جدا للوزن. انت بتتعامل في فرق جرامات بسيطة بتحدد لك الامتصاص والوزن النوعي.

فالمواصفة بتقولك هات ميزان معمل مش ميزان مطبخ. مواصفاته
يشيل لحد كيلو على الأقل عشان البيكنوميتر بالمياه بالرمل ٢٨ ميجا وتوديك في داهية.

الغلطة القاتلة: مشغل المحطة يقولك يا عم أنا ظابط المياه في الكمبيوتر خلاص. وهو مش بيقيس رطوبة كل يوم. يجي يوم مطرة يصب بنفس المياه يلاقي الخرسانة نازلة من البمب زي العصير. عشان كده C566 لازم كل يوم الصبح مع C128 بتاعك. الاتنين إخوات ومينفعش تفرقهم عن بعض.

5.5 The general procedures described in this test method are suitable for determining the absorption of aggregates that have had conditioning other than the 24-h soak, such as boiling water or vacuum saturation. The values obtained for absorption by other test methods will be different than the values obtained by the prescribed 24-h soak, as will the relative density (specific gravity) (SSD).

البند رقم ٥,٥ الترجمة
الإجراءات العامة اللي متوصفة في طريقة الاختبار دي مناسبة لتحديد امتصاص الركام اللي اتعرض لتهيئة غير النقع ٢٤ ساعة زي المياه المغلية أو التشبع بالتفريغ. القيم اللي هتطلع للامتصاص بطرق الاختبار التانية هتكون مختلفة عن القيم اللي طلعت بالنقع ٢٤ ساعة الموصوف، وكمان الكثافة النسبية SSD.

البند رقم ٥,٥ الشرح
يا هندسة البند ده بيفتح لك شباك بس بيحذرك منه. بيقولك C128 ده الطريقة القياسية: ٢٤ ساعة نقع في مياه عادية. دي البصمة بتاعتنا اللي بنقارن عليها كل المعامل.

بس ساعات يجيلك ركام رخم مسامه ضيقة جدا زي بعض أنواع البازلت أو ركام صناعي. تسيبه ٢٤ ساعة يطلع الامتصاص ٠,٨%. تقوم تغليه في مياه ساعتين يطلع ١,٥%. تسحب منه الهوا بالتفريغ Vacuum يطلع ١,٨%.

فالبند بيقولك مسموح تستخدم غليان أو تفريغ لو عايز توصل لأقصى تشبع ممكن. بس بشرط مهم: الرقم اللي هيطلع ده مينفعش تقارنه برقم ٢٤ ساعة بتاع معمل تاني. ولا ينفع تدخله في تصميم خلطة عادي.

ليه؟ لأن الخرسانة في الخلاطة مش هتغلي الرمل ولا هتعمله فاكيوم. الخرسانة بتتعامل مع الرمل في حالته الطبيعية. فلو صممت على امتصاص الفاكيوم ١,٨% وانت في الواقع الرمل شرب ٠,٨% بس، يبقى انت حطيت مياه زيادة والخلطة باظت.

فاستخدام الطرق دي بيكون لأغراض البحث أو عشان تفهم سلوك المادة بس. إنما للشغل والاعتماد والمواصفات

± ٠,١ سم^3. حجم الوعاء لما يتملي لحد العلامة لازم يكون أكبر ٥٠% على الأقل من المساحة المطلوبة للعينة. قارورة حجمية سعة ٥٠٠ سم^3 أو برطمان فاكهة متركب عليه غطا بيكنوميتر مناسب لعينة اختبار ٥٠٠ جم لمعظم الركام الناعم.

البند رقم ٦,٢ الشرح
يا هندسة البيكنوميتر ده هو قلب الاختبار في الطريقة الوزنية. فكر فيه كإنه كوباية معيار ليها غطا مخصوص.

البند بيقولك على ٣ شروط أساسية

١.تدخل العينة بسهولة: يعني فتحة القارورة واسعة. لو فتحة ضيقة الرمل هيتكتل ويقرفك وانت بتدخله وهيبقى فيه رمل لازق على الزور فوق العلامة وده يبوظ الوزن.

٢.الحجم ثابت ± ٠,١ سم^3: دي أهم حاجة. يعني كل مرة تملى القارورة لحد العلامة يبقى حجمها هو هو بالظبط. لو مرة ٥٠٠,٣ سم^3 ومرة ٥٠٠,١ سم^3 الفرق ٠,٢ سم^3 ده يضرب لك الوزن النوعي. عشان كده الغطا بتاعه بيكون أرضي مسنفر Glass ground عشان يقفل بنفس الحجم كل مرة.

٣.سعته أكبر من العينة ٥٠%: لو هتختبر ٥٠٠ جم رمل، والـ ٥٠٠ جم دول حجمهم حوالي ١٩٠ سم^3، يبقى القارورة لازم تكون ٥٠٠ سم^3. ليه؟ عشان يبقى فيه مكان تحط الرمل + مياه تغطيه + مكان تقلب وتطلع الهوا. لو القارورة صغيرة المياه هتفور منك وانت بتطلع الهوا.

المواصفة بتديك مثالين شغالين القارورة الحجمية ٥٠٠ سم^3 بتاعة المعمل دي الأصلية والأدق و برطمان مربى وتركب له غطا بيكنوميتر نحاس ده شغال برضه وعملي في الموقع بس لازم تعايره الأول.

مثال عملي يوضح الشرح
جبت قارورة ٢٥٠ سم^3 عشان توفر. حطيت ٥٠٠ جم رمل لقيت الرمل واخد نص القارورة. جيت تحط مياه وتطلع الهوا لقيت المياه بتطلع من فوق. اضطريت تقلل العينة ل ٢٥٠ جم. تمام بس كده انت خالفت البند اللي جاي ٧,٤ اللي بيقول العينة ٥٠٠ جم تقريبا. ودقة الاختبار قلت.

مثال تاني للكوارث: استخدمت برطمان عادي بغطا بلاستيك. كل مرة تقفل الغطا بيبقى مرة شادد جامد ومرة مهوي. يعني حجم البيكنوميتر بيتغير كل مرة ١ سم^3. تعمله ٣ مرات يطلع لك وزن نوعي ٢,٥٨ و ٢,٦١ و ٢,٥٥. الاستشاري يقولك شغلك مش ثابت ويوقف المعمل.

طب تعايره إزاي؟ سهلة. تغسل البيكنوميتر وتنشفه وتوزنه بيعدي الكيلو ونص.
يقرا معاك ٠,١ جرام. يعني تشوف على الشاشة ٥٠٠,١ مش ٥٠٠ وخلاص.
غلطته متزيدش عن ٠,١% يعني في الكيلو يغلط ١ جرام بالكتير.
لو وزنت حاجة وشيلتها وحطيتها تاني القراية ترجع زي ما هي أو تفرق ٠,١ جرام بس.

لو الميزان تعبان هيبوظ لك الحسابات. جرام فوق وجرام تحت في وزن SSD و OD يخلي الامتصاص يطير منك.

مثال عملي يوضح الشرح
انت شغال بميزان دقته ١ جرام. وزنت SSD طلع ٥٠٠ جرام و OD طلع ٤٩٢ جرام.
الامتصاص = (٥٠٠-٤٩٢) ÷ ٤٩٢ × ١٠٠ = ١,٦٣%

الحقيقة إن الميزان خبى الكسور. الوزن الصح كان SSD = 500.4 و OD = 492.3
الامتصاص الصح = (٥٠٠,٤-٤٩٢,٣) ÷ ٤٩٢,٣ × ١٠٠ = ١,٦٥%

ال ٠,٠٢% دي في مشروع كبير تعمل فرق في كمية المياه وتخلي الاستشاري يقولك النتايج مش ثابتة.

والأخطر: لو الميزان بيخرف وانت بتوزن البيكنوميتر مليان مياه. ده وزنه ١٦٠٠ جرام تقريبا. غلطة ٢ جرام فيه تبوظ حساب الحجم وتطلع الوزن النوعي كله غلط.

عشان كده قبل ما تبدأ الاختبار تاخد وزن قياسي ٥٠٠ جرام وتحطه على الميزان. لو قرا ٤٩٩,٨ أو ٥٠٠,٢ يبقى شغال. لو قرا ٥٠٢ سيبه وامشي.

الخلاصة: الميزان هو نص الاختبار. ميزان مضروب = نتايج مضروبة = خلطة مضروبة.

6.2 *Pycnometer (for Use with Gravimetric Procedure)*—A flask or other suitable container into which the fine aggregate test sample can be readily introduced and in which the volume content can be reproduced within ± 0.1 cm^3. The volume of the container filled to mark shall be at least 50 % greater than the space required to accommodate the test sample. A volu-metric flask of 500 cm^3 capacity or a fruit jar fitted with a pycnometer top is satisfactory for a 500 g test sample of most fine aggregates.

البند رقم ٦,٢ الترجمة

البيكنوميتر للاستخدام في الطريقة الوزنية - قارورة أو وعاء مناسب تاني ممكن تدخل فيه عينة الركام الناعم بسهولة ويكون حجم المحتوى بتاعه قابل لإعادة التحديد في حدود

بتخلي البيكنوميتر هو الأساس.

مثال عملي يوضح الشرح
محتاج تشيك سريع على وزن نوعي رمل جاي لك العربية في الموقع ومش معاك بيكنوميتر. تطلع قارورة لوشاتيليه.

تحط مياه لحد علامة ٠,٥ سم^3. توزن ٥٥,٠ جم رمل SSD وتحطهم بشويش في القارورة. تقلب عشان تطلع الهوا. تبص على الرقبة تلاقي المياه وصلت ٢١,٤ سم^3.
يبقى حجم الرمل = ٢١,٤ – ٠,٥ = ٢٠,٩ سم^3
الوزن النوعي SSD = 55.0 ÷ 20.9 = 2.63

خلصت في ٣ دقايق. لو بالبيكنوميتر هتاخد نص ساعة.

الغلطة القاتلة: الفني يحط الرمل مرة واحدة في القارورة. الرمل يكتل ويحبس هوا جواه ويلزق في الرقبة فوق المياه. يجي يقرا يلاقي ٢٣ سم^3 بدل ٢٠,٩ سم^3. يطلع الوزن النوعي ٢,٣٩ بدل ٢,٦٣. ويقولك الرمل ده خفيف وبايظ. وهو اللي بوظ الاختبار.

القاعدة: الطريقة الحجمية للفحص السريع والاستدلال. الطريقة الوزنية بالبيكنوميتر للاعتماد الرسمي والتقارير. لو النتيجة حرجة أو فيها شك عيد بالبيكنوميتر ٥٠٠ جم.

6.4 *Temperature Measuring Device*—Capable of measuring the temperature of the water within the specified range and accurate to ± 1 °C with readability or graduations of 0.5 °C or better.

البند رقم ٦,٤ الترجمة

جهاز قياس درجة الحرارة - قادر على قياس درجة حرارة المياه في المدى المحدد ودقته ± ١ درجة مئوية مع إمكانية قراءة أو تدريج ٠,٥ درجة مئوية أو أفضل.

البند رقم ٦,٤ الشرح
يا هندسة الناس كلها بتطنش البند ده وتقولك ترمومتر يعني، بس ده مصيبة. ليه؟ عشان كثافة المياه بتتغير مع الحرارة وانت في C128 شغال وزن مياه.

تعالى نشوف الأرقام
كثافة المياه عند ٢٠ درجة = ٠,٩٩٨٢ جم/سم^3
كثافة المياه عند ٢٥ درجة = ٠,٩٩٧٠ جم/سم^3
كثافة المياه عند ٣٠ درجة = ٠,٩٩٥٦ جم/سم^3

الفرق بين ٢٠ و ٣٠ درجة هو ٠,٠٠٢٦ جم/سم^3. لو البيكنوميتر بتاعك ٥٠٠ سم^3 يبقى الفرق في الوزن ١,٣ جرام. ال ١,٣ جرام دول يغيروا لك الوزن النوعي ٠,٠١ وده كتير في الاختبار ده.

فاضي. تملاه مياه مقطرة لحد العلامة وتوزنه. الفرق بين الوزنين ÷ كثافة المياه = حجم البيكنوميتر. تعيدها ٣ مرات. لو الفرق بين التلاتة أكتر من ٠,١ سم^3 يبقى البيكنوميتر ده بايظ او المعايرة غلط .

الغلطة الشائعة: الفني يملا البيكنوميتر لحد العلامة من غير ما يتأكد إن مفيش فقاعة هوا تحت الغطا. الفقاعة دي حجمها ٠,٣ سم^3 يعني كأنك سرقت ٠,٣ جرام مياه من الحساب. النتيجة الوزن النوعي يطلع عالي وهمي.

الخلاصة: البيكنوميتر النضيف المتعاير = نص دقة C128.

6.3 *Flask (for Use with Volumetric Procedure)*—A Le Chat-elier flask as described in Test Method C188 is satisfactory for an approximately 55 g test sample.

البند رقم ٦,٣ الترجمة
القارورة للاستخدام في الطريقة الحجمية - قارورة لوشاتيليه زي ما هي متوصفة في طريقة الاختبار C188 مناسبة لعينة اختبار تقريبا ٥٥ جم.

البند رقم ٦,٣ الشرح
يا هندسة هنا بقى بيتكلم عن الطريقة التانية في C128 اللي اسمها الطريقة الحجمية Volumetric. دي مختلفة عن الطريقة الوزنية اللي بالبيكنوميتر.

الطريقة الحجمية دي باختصار بتقيس الحجم مباشر بدل الوزن. الأداة بتاعتها هي قارورة لوشاتيليه Le Chatelier. دي قارورة زجاج شكلها غريب ليها رقبة طويلة رفيعة متدرجة.

فكرة شغلها: تملاها مياه لحد علامة الصفر في الرقبة. بعدين تحط فيها ٥٥ جم رمل SSD. الرمل هينزل المياه هتترفع في الرقبة. الفرق في القراية هو حجم الرمل.

البند بيقولك مناسبة لعينة ٥٥ جم بس. يعني دي طريقة العينات الصغيرة. مش هتنفع لو عايز تختبر ٥٠٠ جم. ليه ٥٥ جم؟ عشان رقبة القارورة صغيرة ومتدرجة من ٠ ل ٢٤ سم^3 بس. لو حطيت رمل أكتر المياه هتطلع من فوق.

طب إيه لازمة الطريقة دي طالما البيكنوميتر أدق؟
سريعة جدا في الموقع. ٥ دقايق وتخلص.
مش محتاجة ميزان حساس أوي. ميزان ٠,١ جم يكفي.
كويسة لو الرمل كميته قليلة ومش عايز تضيع ٥٠٠ جم في الاختبار.

بس عيوبها: الدقة أقل من البيكنوميتر. الغلطة في قراية ٠,١ سم^3 في عينة ٥٥ جم تأثيرها كبير. عشان كده المواصفة

mass of 340 g ± 15 g and a flat circular tamping face 25 mm ± 3 mm in diameter.

البند رقم ٦,٥ الترجمة

القالب والدكاك لاختبار الرطوبة السطحية - القالب المعدني يكون على شكل مخروط ناقص بالأبعاد الآتية: قطر داخلي ٤٠ مم ± ٣ مم من فوق، وقطر داخلي ٩٠ مم ± ٣ مم من تحت، وارتفاع ٧٥ مم ± ٣ مم، وسمك المعدن ٠,٨ مم على الأقل. الدكاك المعدني وزنه ٣٤٠ جم ± ١٥ جم ووش الدك بتاعه دائري مسطح قطره ٢٥ مم ± ٣ مم.

البند رقم ٦,٥ الشرح
يا هندسة البند ده بيوصف لك عدة اختبار SSD الشهير. ده الاختبار اللي بتعمله عشان تعرف الرمل وصل لحالة سطح مشبع جاف ولا لسه.

القالب ده عامل زي قرطاس الآيس كريم المعدني الصغير. والدكاك عامل زي شاكوش صغير وشه مدور.

ليه الأبعاد دي بالذات؟ عشان لما تحط الرمل في القالب وتدكه ٢٥ دكة وبعدين ترفع القالب، شكل انهيار الرمل هو اللي بيقولك حالته

لو الرمل لسه مبلول أوي: هيرفع القالب يفضل واقف زي ما هو مخروط سليم. كده لسه فيه مياه سطحية كتير. كمل تنشيف.
لو الرمل وصل SSD: هيرفع القالب ينهار الرمل سنة بسيطة من الجنب. يبقى كده تمام هو ده ال SSD المطلوب.
لو الرمل نشف زيادة: هيرفع القالب يفرط الرمل كله ويقع زي السكر. كده انت نشفته بزيادة وعديت ال SSD. لازم ترش عليه شوية مياه وتقلب وتعيد.

فالقالب والدكاك متصممين مخصوص عشان يديك نفس الطاقة ونفس الشكل كل مرة. لو القالب أطول أو الدكاك أتقل، النتايج هتختلف من معمل للتاني.

6.6 *Oven*—An oven of sufficient size, capable of maintaining a uniform temperature of 110 °C ± 5 °C (230 °F ± 9 °F).

البند رقم ٦,٦ الترجمة
الفرن – فرن حجمه كافي وقادر على الحفاظ على درجة حرارة منتظمة ١١٠ درجة مئوية ± ٥ درجات مئوية.

البند رقم ٦,٦ الشرح
يا هندسة الفرن ده هو اللي بيحول العينة من SSD لحالة OD. يعني هو اللي بيجيب لك الوزن الجاف اللي بتحسب عليه كل حاجة.

فالمواصفة بتقولك
الترمومتر يقيس في الرينج اللي انت شغال فيه. و C128 بيقولك اشتغل عند ٢٣ ± ٢ درجة. يعني من ٢١ ل ٢٥. فأي ترمومتر معمل من صفر ل ٥٠ شغال.
دقته ± ١ درجة. يعني لو قاري ٢٣ ممكن الحقيقة تبقى ٢٢ أو ٢٤ وده مقبول.
تدريجه ٠,٥ درجة أو أقل. يعني تشوف بعينك ٢٣,٠ و ٢٣,٥. لو التدريج كل درجة بس يبقى متنفعش.

طب بستخدمه في إيه؟ وانت بتوزن البيكنوميتر مليان مياه لازم تقيس حرارة المياه وتسجلها. وبعدين وانت بتحسب الحجم الحقيقي للبيكنوميتر بتقسم على كثافة المياه عند الحرارة دي. وجدول كثافة المياه مع الحرارة موجود في ملحق المواصفة.

مثال عملي يوضح الشرح
وزنت البيكنوميتر + مياه وطلع ١٦٥٠,٠ جم. البيكنوميتر فاضي ٦٥٠,٠ جم.
يبقى وزن المياه = ١٠٠٠,٠ جم.

لو قست الحرارة ولقيتها ٢٣ درجة. كثافة المياه عند ٢٣ = ٠,٩٩٧٥ جم/سم^3
حجم البيكنوميتر = ١٠٠٠,٠ ÷ ٠,٩٩٧٥ = ١٠٠٢,٥ سم^3

لو كسلت تقيس الحرارة وافترضت إنها ٢٠ والكثافة ٠,٩٩٨٢
حجم البيكنوميتر = ١٠٠٠,٠ ÷ ٠,٩٩٨٢ = ١٠٠١,٨ سم^3

الفرق ٠,٧ سم^3. الرقم ده هيدخل معاك في كل حسبه بعد كده ويبوظ الوزن النوعي حوالي ٠,٠٠٤. ممكن يبان قليل بس لما تيجي تكرر الاختبار مرتين الفرق بينهم هيعدي الحد المسموح والاستشاري يرفض.
الغلطة القاتلة: معمل في الصيف والمياه في الحنفية ٣٥ درجة. الفني يوزن بيها كده من غير ما يبردها ولا يقيس حرارة. يطلع الوزن النوعي ٢,٥٩ بدل ٢,٦٢. يروح مورد الرمل متخانق معاك يقولك انت بتفتري على الخامة بتاعتي.

القاعدة الذهبية: قبل ما توزن البيكنوميتر بالمياه حط الترمومتر وقلب المياه وسيبه دقيقة. سجل الحرارة في الورقة. واشتغل على كثافة المياه الصح من الجدول.
ترمومتر ديجيتال ب ٥٠ عليك خناقة بملايين.

6.5 *Mold and Tamper for Surface Moisture Test*—The metal mold shall be in the form of a frustum of a cone with dimensions as follows: 40 mm ± 3 mm inside diameter at the top, 90 mm ± 3 mm inside diameter at the bottom, and 75 mm ± 3 mm in height, with the metal having a minimum thickness of 0.8 mm. The metal tamper shall have a

ترمومتر جواه واتأكد إنه ثابت. ومتستعجلش التنشيف. الوزن الثابت هو كلمة السر في OD المظبوط.

7. Sampling

٧.أخذ العينات

7.1 Sample the aggregate in accordance with Practice D75. Thoroughly mix the sample and reduce it to obtain a test specimen of approximately 1 kg using the applicable procedures described in Practice C702/C702M.

البند رقم ٧,١ الترجمة

٧,١ خد العينة من الركام طبقا للممارسة D75. اخلط العينة كويس وقللها عشان تطلع بعينة اختبار حوالي ١ كجم باستخدام الإجراءات المناسبة اللي متوصفة في الممارسة C702/C702M.

البند رقم ٧,١ الشرح
يا بطل البند ده هو أول زرار في القميص. لو غلطت فيه كل اللي بعده غلط. بيقولك عينتك لازم تبقى ممثلة للتشوينة كلها مش من وش الكوم.

الخطوتين كده
تاخد العينة من الموقع طبقا ل D75: يعني متروحش تملا الجردل من وش التشوينة بس. لازم تاخد من ٣ أماكن مختلفة على الأقل: من فوق ومن النص ومن تحت. ومن الأطراف ومن قلب الكوم. عشان الرمل الناعم بينزل تحت والخشن بيفضل فوق. تجمع العينات دي كلها تعمل لك عينة مركبة ١٠ كجم أو أكتر.

تقلل العينة في المعمل طبقا ل C702: عندك العينة الكبيرة ١٠ كجم وانت عايز ١ كجم بس للاختبار. مينفعش تغرف بالكوريك وخلاص. لازم تقللها صح عشان الـ ١ كجم دول يبقوا فيهم كل المقاسات اللي في التشوينة.

عندك طريقتين للتقليل
المقسم الميكانيكي Splitter: ده زي قمع متقسم مسارين. تصب الرمل من فوق ينزل نصه يمين ونصه شمال. تاخد جنب وتسيب جنب. تكرر لحد ما توصل ١ كجم. دي أدق طريقة.
التربيع Quartering: تفرد الرمل على مشمع وتعملها كومة مخروطية. تقلبها ٣ مرات عشان تتخلط. بعدين تبططها دايرة وتقسمها ٤ تربع بالسكينة. تاخد ربعين قصاد بعض وتشيل الباقي. تكرر لحد ١ كجم.

ليه ١ كجم تقريبا؟ عشان انت هتاخد منهم ٥٠٠ جم للاختبار الفعلي. والنص التاني تخليه احتياطي لو احتجت تعيد.

البند بسيط بس فيه تفاصيل مهمة
حجم كافي: يعني يدخل الصينية بتاعة العينة مستريحة والهوا السخن يلف حواليها. لو الفرن صغير ومزنق العينات فوق بعض، اللي تحت هينشف واللي فوق هيفضل مبلول. تطلع أوزان غلط.

درجة حرارة ١١٠ ± ٥: يعني من ١٠٥ ل ١١٥ شغال. ليه مش أكتر؟ عشان لو عليت عن ١٢٠ ممكن بعض أنواع الركام اللي فيها مواد عضوية أو جبس تبدأ تتحلل وتخسر وزن مش بتاع المياه. كده تبوظ الاختبار. ولو أقل من ١٠٠ المياه مش هتتبخر كلها.

حرارة منتظمة: يعني الفرن يكون فيه مروحة توزيع هواء أو على الأقل الرفوف مظبوطة. الفرن اللي بيسخن من تحت بس هيحرق العينة من تحت ويسيبها مبلولة من فوق.

طب أعرف منين إن العينة نشفت خلاص؟ تسيبها في الفرن وتوزنها كل ساعة لحد ما الوزن يثبت. ثبت يعني الفرق بين وزنتين ورا بعض أقل من ٠,١%. ساعتها تبقى وصلت للوزن الثابت OD.

مثال عملي يوضح الشرح
خلصت اختبار الوزن النوعي وطلعت العينة SSD وعايز تنشفها عشان تجيب OD.

تحط العينة في صينية وتدخلها الفرن على ١١٠ درجة. بعد ٤ ساعات تطلع توزن تلاقيها ٤٩٥,٠ جم. ترجعها ساعة كمان تطلع توزن تلاقيها ٤٩٣,١ جم. لسه بتنزل. ترجعها كمان ساعة توزن تلاقيها ٤٩٢,٠ جم. كده الفرق ٠,١ جم يعني ٠,٠٢% ثبتت. يبقى الوزن الجاف OD = 492.0 جم.

الغلطة القاتلة: فني مستعجل يظبط الفرن على ١٥٠ عشان يخلص بسرعة. الرمل فيه نسبة طفلة أو مواد عضوية. الحرارة العالية تحرق المواد دي. العينة تخس ٥ جرام زيادة مش مياه. يطلع الامتصاص عالي وهمي ٢,٥% بدل ١,٥% الحقيقي. تروح تصمم الخلطة على أساس إن الرمل عطشان وهو مش عطشان. الخلطة تطلع مياه ناقصة وتشك قبل ما تتفرش.

غلطة تانية: فرن بايظ وحرارته بتطلع وتنزل بين ٩٠ و ١٣٠. مرة تنشف العينة ومرة لأ. تطلع نتايج التكرار مش زي بعض. الاستشاري يعمل لك اختبارين يلاقي فرق ٠,٢% في الامتصاص. يرفض العينة كلها ويقول معملكم مش متعاير.

القاعدة: الفرن لازم يكون متعاير ومعاه شهادة. حط

المواصفة C330/C330M أو ركام خفيف مجموعة II من C332، اغمر الركام في مياه بدرجة حرارة الغرفة لمدة ٧٢ ساعة ± ٤ ساعات مع التقليب دقيقة على الأقل كل ٢٤ ساعة.

البند رقم ٨,١ الشرح
يا هندسة البند ده هو تحضير العينة قبل ما تبدأ الاختبار أصلا. ده اللي بيضمن إن كل المعامل في العالم بتبدأ من نفس خط البداية.

الخطوات بالترتيب كده
١.تنشيف لحد وزن ثابت عند ١١٠ درجة: ليه؟ عشان تتأكد إنك بدأت من الصفر. يعني شلت كل المياه اللي في العينة. الوزن الثابت يعني توزن وبعد ساعة توزن تاني والفرق أقل من ٠,١%. لو مدخلتش الفرن والعينة أصلا فيها رطوبة، كل حسابات الامتصاص هتطلع غلط.

٢.تبريد لحد ٥٠ درجة: متغمرش الرمل وهو طالع من الفرن ١١٠ درجة. أولا هتلسع نفسك. ثانيا المياه هتغلي وتعمل فقاقيع هوا تتحبس جوه الرمل وتبوظ التشبع. سيبه يهدى لحد ما يبقى دافي تقدر تمسكه.

٣.تغطية بالمياه ٢٤ ساعة ± ٤ ساعات: هنا بقى المواصفة بتديك اختيارين. يا تغمر العينة كلها في مياه زيادة. يا ترش عليها ٦% مياه من وزنها وتقلبها كويس وتغطيها. ال ٢٤ ساعة دي هي المعيار الرسمي للتشبع. قبل ٢٠ ساعة لسه مشبعش كويس. بعد ٢٨ ساعة خلاص برضه شغال.

٤.الركام الخفيف ليه معاملة خاصة: ده رخم ومسامه كتير ومقفولة. ٢٤ ساعة مش كفاية له. لازم ٧٢ ساعة غمر كامل وتقلب كل يوم دقيقة عشان تفك الهوا المحبوس. لو عاملته زي الرمل العادي هيطلع الامتصاص قليل وهمي وبعدين في الخرسانة يشرب مياه وتبوظ.

مثال عملي يوضح الشرح
عندك ١ كجم رمل عايز تجهزه للاختبار

الصح:
تدخله الفرن ١١٠ درجة ٥ ساعات. توزن يطلع ٩٩٨ جم. بعد ساعة توزن تاني يطلع ٩٩٨ جم. ثبت.
تطلعه يبرد نص ساعة لحد ما يبقى دافي.
تحطه في حلة وتغطيه مياه بارتفاع ٢ سم فوق الرمل.
تغطي الحلة. تسيبه ٢٤ ساعة.
تاني يوم تبدأ اختبار SSD.

الغلط الشائع ١: فني مستعجل ينشف ساعتين بس ويقول

مثال عملي يوضح الشرح
جاي لك عربية رمل ٢٠ متر مكعب وعايز تعمل C128.

الغلط: السواق يفتح الباب وتروح مالي الجردل من اللي نازل. ده وش العربية كله ناعم. تختبره يطلع امتصاص ٢,٥%. تيجي تشتغل من نص العربية تلاقي الامتصاص ١,٢%. الخلطة كلها باظت.

الصح: تقول للسواق ينزل نص متر في ٣ أكوام. تاخد من قلب كل كومة بجاروف. تجمعهم في شكارة ١٥ كجم. تروح المعمل تفردهم على مشمع وتعمل تربيع لحد ما توصل ١,٢ كجم. تخلطهم كويس وتاخد منهم ٥٠٠ جم للاختبار.

مثال تاني: معمل معندوش مقسم. الفني يكسل ويغرف ١ كجم من جنب الشكارة. الجنب ده كان فيه الحصو الصغير كله. الاختبار يطلع وزن نوعي ٢,٥٥. والتشوينة الفعلية المتوسط بتاعها ٢,٦٢. تصمم على ٢,٥٥ تحط رمل زيادة والمقاومة تنزل.

الغلطة القاتلة: تاخد عينة غير ممثلة. كل شغلك بعد كده من أول ميزان لحد حسابات الخلطة مبني على رقم غلط. وتقعد تلف حوالين نفسك مش عارف المكعبات ساقطة ليه.
القاعدة: العينة لو مش ممثلة ارميها في الزبالة. وفر وقتك وفلوسك. D75 و C702 مش رفاهية، دي شهادة ميلاد العينة.

8. Preparation of Test Specimen

٨ .إعداد العينة للاختبار

8.1 Place the test specimen in a suitable pan or vessel and dry in the oven to constant mass at a temperature of 110 ± 5 °C (230 ± 9 °F). Allow it to cool to comfortable handling Temperature (approximately 50 °C), cover with water, either by immersion or by the addition of at least 6 % moisture to the fine aggregate, and permit to stand for 24 h ± 4 h. When Specification C330/C330M or Specification C332 Group II lightweight aggregates are used, immerse the aggregate in water at room temperature for a period of 72 h ± 4 h, stirring for at least one minute every 24 h.

البند رقم ٨,١ الترجمة
٨,١ حط عينة الاختبار في صينية أو وعاء مناسب وجففها في الفرن لحد ما توصل لكتلة ثابتة عند درجة حرارة ١١٠ ± ٥ درجة مئوية. سيبها تبرد لحد درجة حرارة تقدر تمسكها بإيدك تقريبا ٥٠ درجة مئوية، غطيها بالمياه يا إما بالغمر أو بإضافة ٦% رطوبة على الأقل للركام الناعم، وسيبها واقفة ٢٤ ساعة ± ٤ ساعات. لما تستخدم ركام خفيف من

كفاية. العينة لسه فيها ٠,٣% رطوبة. يجي يغمرها ٢٤ ساعة ويحسب الامتصاص. يطلع ١,٢% والصح ١,٥%. الخلطة تطلع مياه ناقصة.

الغلط الشائع ٢: يغمر الرمل وهو سخن مولع. المياه تعمل فقاقيع وتطلع بخار. الهوا يتحبس جوه الحباية. بعد ٢٤ ساعة الرمل شكله مبلول بس قلبه ناشف. تدخل الاختبار يديك امتصاص قليل ووزن نوعي عالي وهمي.

الغلط الشائع ٣: جالك ركام خفيف برلايت. تعامله معاملة الرمل ٢٤ ساعة. تطلع الامتصاص ٨%. والصح بتاعه ١٥% لو اتنقع ٧٢ ساعة. تصب بيه السقف. بعد الصب الركام يفضل يسحب مياه من الخلطة ٣ أيام. السقف كله يشرخ شبكة.

القاعدة: تجهيز العينة ده مش خطوة روتينية. ده اللي بيحدد كل الأرقام اللي بعد كده. التزم بالوقت والحرارة والتقليب. وأوعى تعامل الركام الخفيف زي الرمل العادي.

محطة خلط جنبها تشوينة رمل مكشوفة. الرمل فيها رطوبته ٤% طبيعي صيف شتا. المحطة بتسحب من التشوينة على الخلاطة على طول.

السيناريو الغلط: تاخد عينة وتوديها المعمل. المعمل يعمل ٨,١ الأصلي. ينشف العينة في الفرن وبعدين ينقعها ٢٤ ساعة. يطلع الامتصاص ١,٥%. يديك التقرير. تيجي انت تصمم الخلطة وتقول الرمل هيشرب ١,٥% مياه. بس في الواقع الرمل اللي في التشوينة اصلا شبعان ١,٢% من ال ١,٥%. يبقى فعليا هيشرب ٠,٣% بس. تروح انت حاسب على ١,٥% فتطلع الخلطة مياه زيادة وتهبط.

السيناريو الصح: تطبق ٨,١,١. تاخد عينة من قلب التشوينة وتحطها في كيس بلاستيك وتقفله كويس. توصل المعمل تشتغل اختبار SSD مباشر من غير تنشيف ولا نقع. يطلع الامتصاص الظاهري للحالة الطبيعية ٠,٣%. تدخل الرقم ده في تصميم الخلطة. المياه تطلع مظبوطة بالمللي.

الغلطة القاتلة: تطبق الاستثناء ده والعينة نشفت منك في الطريق. يعني أخدتها من التشوينة وسيبتها في الشمس ساعتين على ما وصلت المعمل. سطح الحبيبات نشف. تيجي تعمل الاختبار يطلع الامتصاص عالي وهمي ٢,٥%. عشان كده البند مشترط kept continuously wet .

القاعدة: الاستثناء ده للمحطات اللي شغالة برطوبة طبيعية وعندها كنترول على العينة. لو انت مش ضامن العينة متنشفش، اشتغل على ٨,١ الأصلي أضمن.

NOTE 1—Values for absorption and for relative density (specific gravity) (SSD) may be significantly higher for aggregate not oven dried before soaking than for the same aggregate treated in accordance with 8.1.

الملاحظة رقم ١ الترجمة
ملاحظة ١ - قيم الامتصاص والكثافة النسبية (الوزن النوعي) (SSD) ممكن تكون أعلى بدرجة ملحوظة للركام اللي متنشفش في الفرن قبل النقع عن نفس الركام لو اتعامل طبقا ل ٨,١.

الملاحظة رقم ١ الشرح
يا هندسة الملحوظة دي بتحذرك من فخ كبير. بتقولك لو خدت العينة من التشوينة وعملت لها نقع على طول من غير ما تنشفها في الفرن الأول، الأرقام هتطلع ضاربة لفوق.

تعالى نفككها
٨,١ الأصلي بيقول: نشف OD في الفرن ← برد ← انقع ٢٤ ساعة ← اختبر. كده انت بدأت من الصفر وضمنّت إن المسام كلها كانت فاضية وبعدين اتملت ١٠٠%.

8.1.1 When the absorption and relative density (specific gravity) values are to be used in proportioning concrete mixtures in which the aggregates will be in their naturally moist condition, the requirement in 8.1 for initial drying is optional, and, if the surfaces of the particles in the sample have been kept continuously wet until tested, the requirement in 8.1 for 24 h ± 4 h soaking or 72 h ± 4 h is also optional.

البند رقم ٨,١,١ الترجمة
٨,١,١ لما تكون قيم الامتصاص والكثافة النسبية هتستخدم في تصميم خلطات خرسانية الركام فيها هيكون في حالته الرطبة الطبيعية، متطلب التنشيف المبدئي اللي في ٨,١ اختياري، ولو أسطح الحبيبات في العينة فضلت مبلولة باستمرار لحد الاختبار، متطلب النقع ٢٤ ساعة ± ٤ ساعات أو ٧٢ ساعة ± ٤ ساعات اللي في ٨,١ برضه اختياري.

البند رقم ٨,١,١ الشرح
يا هندسة البند ده استثناء مهم وبيوفر عليك وقت لو انت فاهم انت بتعمل إيه.

البند ٨,١ الأصلي بيقولك نشف العينة في الفرن وبعدين انقعها ٢٤ ساعة. ده اسمه حالة قياسية معملية Standard Condition. بنعمل كده عشان كل المعامل تبقى بتتكلم نفس اللغة.

إنما ٨,١,١ بيقولك لو انت هتستخدم الركام في الخلاطة زي ما هو طالع من التشوينة برطوبته الطبيعية، ومش هتنشفه ومش هتغرقه، يبقى ملهاش لازمة اللفة الطويلة دي.

الشروط عشان تطبق الاستثناء ده
١.الخرسانة هتتصب والركام بحالته الرطبة. يعني مش هتعمل تجفيف صناعي ولا تشبيع صناعي في المحطة.

٢.العينة من ساعة ما اتاخدت من التشوينة لحد ما دخلت الاختبار سطحها مبلول ومخزنة في كيس مقفول أو جردل بغطا. يعني مضربش فيها الهوا ونشفت.

لو الشرطين دول اتحققوا يبقى تعمل إيه؟ تاخد العينة زي ما هي وتشتغل اختبار SSD على طول. لا تنشف ولا تنقع. لأن النقع ٢٤ ساعة ممكن يشبعها أكتر من حالتها الطبيعية في التشوينة، والتنشيف هيخليك تبدأ من الصفر وده مش واقعي.

طب إيه الفايدة؟ الفايدة إن الرقم اللي هيطلع من الاختبار هيبقى أقرب للحالة الفعلية للركام في الموقع. فتصميم الخلطة يبقى أدق وتعديل المياه يبقى مظبوط.

مثال عملي يوضح الشرح

chanical aids such as tumbling or stirring to assist in achieving the saturated surface-dry condition, if desired. Continue this operation until the test specimen approaches a free-flowing condition. Follow the procedure in 8.3 to determine if surface moisture is still present on the constituent fine aggregate particles. Make the first trial for surface moisture when there is still some surface water in the test specimen. Continue drying with constant stirring and test at frequent intervals until the test indicates that the specimen has reached a surface-dry condition. If the first trial of the surface moisture test indicates that moisture is not present on the surface, it has been dried past the saturated surface-dry condition. In this case, thoroughly mix a few millilitres of water with the fine aggregate and permit the specimen to stand in a covered container for 30 min. Then resume the process of drying and testing at frequent intervals for the onset of the surface-dry condition.

البند رقم ٨,٢ الترجمة
٨,٢ صفي المياه الزيادة بحرص عشان متخسرش الناعم، افرد العينة على سطح مستوي غير ماص معرض لتيار هواء دافي بيتحرك بهدوء، وقلب باستمرار عشان تضمن تجفيف متجانس. استخدم مساعدات ميكانيكية زي التقليب أو التحريك عشان تساعد توصل لحالة السطح المشبع الجاف لو حبيت. كمل العملية دي لحد ما عينة الاختبار تقرب تبقى حرة السريان. اتبع الإجراء في ٨,٣ عشان تحدد لو لسه فيه رطوبة سطحية على حبيبات الركام الناعم. اعمل أول محاولة لاختبار الرطوبة السطحية ولسه فيه شوية مياه سطحية في عينة الاختبار. كمل التجفيف مع التقليب المستمر واختبر على فترات متقاربة لحد ما الاختبار يبين إن العينة وصلت لحالة السطح الجاف. لو أول محاولة لاختبار الرطوبة السطحية بينت إن مفيش رطوبة على السطح، يبقى اتجففت أكتر من حالة السطح المشبع الجاف. في الحالة دي، اخلط كويس كام مللي مياه مع الركام الناعم وسيب العينة واقفة في وعاء متغطي ٣٠ دقيقة. بعدين كمل عملية التجفيف والاختبار على فترات متقاربة لحد بداية حالة السطح الجاف.

البند رقم ٨,٢ الشرح
يا هندسة ده أهم بند عملي في C128 كله. ده اللي بيجيب لك حالة SSD اللي كل الحسابات معتمدة عليها. لو غلطت هنا كل حاجة بعد كده غلط.

الخطوات واحدة واحدة
صفي المياه الزيادة: بعد ٢٤ ساعة نقع، ميل الحلة وصفي المياه اللي فوق الرمل. بس بالراحة. لو دلقت جامد الناعم والبودرة اللي في الرمل هيطير مع المياه. وتخسر جزء من العينة وده يضرب الوزن.

افرد على صينية غير ماصة: يعني صاج أو استانلس. أوعى

لو ما نشفتش: العينة جاية وفيها رطوبة داخلية قديمة. انت متعرفش نسبتها كام. ممكن الحباية شبعانة ٥٠% من امتصاصها وممكن ٨٠%. لما تنقعها ٢٤ ساعة هتكمل تشبع، بس لما تيجي تنشفها في الفرن عشان تجيب OD، الوزن اللي هيطلع لك فيه المياه القديمة دي. يعني ال OD هيبقى تقيل بزيادة.

النتيجة
الامتصاص المحسوب هيطلع أعلى من الحقيقي. لأنك قارنت SSD بحالة OD مش ناشفة بجد.
الوزن النوعي SSD هيطلع أعلى من الحقيقي. لأن حجم المسام اللي انت حسبته أقل من الواقع.

يعني بتغش نفسك. بتطلع الركام أحسن من حقيقته.

مثال عملي يوضح الشرح
نفس شكارة الرمل هنجربها بالطريقتين

الطريقة الصح ٨,١:
نشفت في الفرن ١١٠ درجة لحد ما ثبت. الوزن OD = 492.0 جم.
نقعت ٢٤ ساعة. الوزن SSD = 500.0 جم.
الامتصاص = (٥٠٠ - ٤٩٢) ÷ ٤٩٢ × ١٠٠ = ١,٦٣%

الطريقة الغلط من غير تنشيف مبدئي:
العينة فيها ٦ جم مياه جوه المسام من التشوينة.
نقعت ٢٤ ساعة على طول. الوزن SSD = 500.0 جم.
نشفت في الفرن عشان تجيب OD. طلع ٤٩٨,٠ جم. ليه؟ عشان ال ٦ جم المياه القديمة متحسبوش.
الامتصاص = (٥٠٠ - ٤٩٨) ÷ ٤٩٨ × ١٠٠ = ٠,٤٠%
الوزن النوعي هيطلع ٢,٦٨ بدل ٢,٦٢ الصح.

شايف الفرق؟ الامتصاص نزل من ١,٦٣% ل ٠,٤٠%. والوزن النوعي علي ٠,٠٦.

تروح للاستشاري بالتقرير أبو ٠,٤٠% امتصاص. يقولك يا سلام الرمل ده ممتاز. تيجي تصب الخرسانة تلاقيها ناشفة وتشقق. ليه؟ عشان الرمل في الحقيقة عطشان ١,٦٣% وانت حاسبه ٠,٤٠%. فرق ١,٢% مياه في الخلطة كلها.

القاعدة: عايز رقم معياري تقارن بيه أي مورد وأي مشروع؟ لازم تنفذ ٨,١ بالحرف. تنشيف كامل الأول. أي طريقة تانية تديك رقم خاص بالحالة اللحظية للعينة بس، وميتقارنش بحد.

8.2 Decant excess water with care to avoid loss of fines (see also Appendix X1), spread the sample on a flat nonabsorbent surface exposed to a gently moving current of warm air, and stir frequently to secure homogeneous drying. Employ me-

رقم ٢٠٠ يطلع ناجح بالغلط.

الغلطة القاتلة ٣: تعدي SSD وتقول مش مشكلة هكمل. لا مشكلة. البند قالك لو عديت لازم ترجع تبلها وتستنى ٣٠ دقيقة. لو كملت على الناشف كل أرقامك بايظة.

القاعدة: SSD هي لحظة. قبلها بمبلول وبعدها بناشف. لازم تقف على الشعرة. عينك على اختبار المخروط كل دقيقة أول ما الرمل يفك.

8.3 *Test for Surface Moisture*—Hold the mold firmly on a smooth nonabsorbent surface with the large diameter down. Place a portion of the partially dried fine aggregate loosely in the mold by filling it to overflowing and heaping additional material above the top of the mold by holding it with the cupped fingers of the hand holding the mold. Lightly tamp the fine aggregate into the mold with 25 light drops of the tamper. Start each drop approximately 5 mm above the top surface of the fine aggregate. Permit the tamper to fall freely under gravitational attraction on each drop. Adjust the starting height to the new surface elevation after each drop and distribute the drops over the surface. Remove loose sand from the base and lift the mold vertically. If surface moisture is still present, the fine aggregate will retain the molded shape. Slight slumping of the molded fine aggregate indicates that it has reached a surface-dry condition.

البند رقم ٨,٣ الترجمة
٨,٣ اختبار الرطوبة السطحية - امسك القالب جامد على سطح أملس غير ماص والقطر الكبير لتحت. حط جزء من الركام الناعم المجفف جزئيا بشكل حر في القالب بإنك تملاه لحد ما يطفح وتكوم مادة زيادة فوق القالب بإيدك المقوسة وانت ماسك القالب. ادك الركام الناعم في القالب دك خفيف ٢٥ دكة خفيفة بالدكاك. ابدأ كل دكة من ارتفاع حوالي ٥ مم فوق سطح الركام الناعم. سيب الدكاك يقع حر تحت تأثير الجاذبية في كل دكة. اظبط ارتفاع البداية على منسوب السطح الجديد بعد كل دكة ووزع الدكات على السطح. شيل الرمل السايب من القاعدة وارفع القالب رأسي. لو لسه فيه رطوبة سطحية، الركام الناعم هيحتفظ بشكل القالب. الهبوط البسيط للركام الناعم المتقولب يدل إنه وصل لحالة سطح جاف.

البند رقم ٨,٣ الشرح
يا هندسة ده وصف خطوات اختبار القالب المخروطي بالتفصيل. ده الاختبار اللي بيقولك انت واقف فين: مبلول ولا SSD ولا ناشف.

ركز في التفاصيل دي عشان هي اللي بتفرق معمل عن معمل
١.سطح أملس غير ماص: يعني رخامة أو زجاج أو صاج. لو حطيت القالب على خشب أو كرتونة هتشرب المياه من تحط على كرتونة أو خشب. هتشرب المياه من الرمل وتبوظ التجفيف. شغل مروحة على الهادي أو سيشوار من بعيد. هواء دافي بس مش سخن يلسع.

قلب باستمرار: بإيدك أو بمسطرين. الرمل اللي تحت بيبقى مبلول واللي فوق بينشف. التقليب يخلي التجفيف متجانس. ممكن تستخدم خلاط ميكانيكي صغير لو عندك.

كمل لحد ما يبقى Free-flowing: يعني الرمل يبدأ يفك من بعضه ويمشي. قبل كده بيبقى ملزق في بعضه. أول ما تحس إنه بدأ يفك، هنا تبدأ تعمل اختبار القالب والمخروط بتاع ٨,٣.

اختبر بالقالب والدكاك كل شوية: تحط في القالب وتدك ٢٥ دكة وتشيل القالب.
لو المخروط واقف زي ما هو = لسه مبلول. كمل تجفيف.
لو المخروط هبط من الجناب هبوط بسيط = وصلت SSD. وقف تجفيف فورا.
لو المخروط فرش كله ووقع = نشف بزيادة وعديت SSD.

لو نشف بزيادة: دي كارثة شائعة. البند بيقولك ترش كام مللي مياه. يعني ٥ مللي على الـ ٥٠٠ جم. تقلب كويس وتغطيها ٣٠ دقيقة عشان المياه تتوزع. وبعدين ترجع تنشف تاني وتختبر. المرة دي براحة أوي عشان متعديش تاني.

مثال عملي يوضح الشرح
طلعت العينة من النقع ٢٤ ساعة. صفيت المياه وفضلت طبقة طين خفيفة فوق. سيبتها. فردت الرمل على صينية وشغلت مروحة. قلبت كل دقيقتين.

بعد ١٠ دقايق الرمل لسه معجن. كملت.
بعد ٢٠ دقيقة بدأ يفك. عملت اختبار المخروط. رفعت القالب، المخروط واقف سليم. لسه مبلول.
كملت ٥ دقايق كمان مع تقليب. اختبرت تاني. رفعت القالب، قمة المخروط هبطت ٥ مم والجناب هبطت. بس المخروط لسه محتفظ بشكله العام. هو ده SSD. توقف هنا وتوزن ٥٠٠ جم تبدأ الاختبار.

الغلطة القاتلة ١: الفني يسيب الرمل على الصينية ويروح يشرب شاي ١٥ دقيقة. يرجع يلاقيه نشف وفرش. كده عدى SSD. يكمل الاختبار والامتصاص يطلع عالي وهمي ٢,٨% بدل ١,٦% الصح.

الغلطة القاتلة ٢: وانت بتصفي المياه الزيادة تكب الحلة مرة واحدة. المياه تنزل معاها كل البودرة الناعمة. العينة تخس ١٠ جم ناعم. الوزن النوعي يطلع وهمي والمنخل بتاع

الغلطة القاتلة: فني يدك بالدكاك جامد ٢٥ دكة زي ما بيدك مكعب خرسانة. الرمل يتماسك غصب عنه حتى لو ناشف. يرفع القالب يلاقي المخروط واقف. يفتكر إنه لسه مبلول. يفضل ينشف ساعة زيادة. العينة توصل جافة تماما OD. يدخل الاختبار يطلع الامتصاص ٣,٥% بدل ١,٥% الصح. يبوظ تصميم الخلطة كلها.

القاعدة: ٢٥ دكة خفيفة من ٥ مم يعني الدكاك وزنه هو اللي بيدك مش إيدك. والهبوط البسيط Slight slumping هو كلمة السر. مش هبوط كامل ولا زيرو هبوط.

8.3.1 Some fine aggregate with predominately angular-shaped particles or with a high proportion of fines does not slump in the cone test upon reaching the surface-dry condition. Test by dropping a handful of the fine aggregate from the cone test onto a surface from a height of 100 mm to 150 mm, and observe for fines becoming airborne; presence of airborne fines indicates this problem. For these materials, consider the saturated surface-dry condition as the point that one side of the fine aggregate slumps slightly upon removing the mold.

البند رقم ٨,٣,١ الترجمة
٨,٣,١ بعض الركام الناعم اللي فيه حبيبات شكلها مضلع في الغالب أو فيه نسبة عالية من الناعم مبيهبطش في اختبار المخروط لما يوصل لحالة السطح الجاف. اختبر بإسقاط حفنة من الركام الناعم بتاع اختبار المخروط على سطح من ارتفاع ١٠٠ مم إلى ١٥٠ مم، ولاحظ لو الناعم طار في الهوا؛ وجود ناعم متطاير يدل على المشكلة دي. للمواد دي، اعتبر حالة السطح المشبع الجاف هي النقطة اللي جنب واحد من الركام الناعم يهبط هبوط بسيط عند إزالة القالب.

البند رقم ٨,٣,١ الشرح
يا هندسة البند ده بيحل مشكلة رخمة جدا بتحصل مع أنواع رمل معينة. الرمل العادي الناعم المدور لما يوصل SSD بيهبط منك زي ما الكتاب بيقول.

إنما الرمل المكسر Crusher sand أو الرمل اللي فيه بودرة كتير، ده بيبقى غتت. الحبيبات مضلعة وبتمسك في بعضها زي التروس حتى وهي ناشفة. فتعمل اختبار المخروط وترفع القالب تلاقيه واقف زي الصنم. تقول بس ده لسه مبلول. تفضل تنشف ساعة واتنين والمخروط برضه واقف. وفي الآخر تلاقي نفسك نشفت العينة لحد OD وانت فاكر إنك لسه موصلتش SSD.

البند بيقولك علامتين تعرف بيهم الحالة دي
اختبار الكبشة: خد شوية رمل من اللي في المخروط وارميهم من ارتفاع ١٠-١٥ سم على الرخامة. لو لقيت سحابة تراب ناعم الرمل وتديك نتيجة غلط إن الرمل ناشف وهو لسه مبلول.

٢.تملا القالب حر بدون كبس: تغرف بإيدك وتكب في القالب لحد ما يتملي وتعمل كومة فوق. متدكش بإيدك وانت بتملا.

٣. ٢٥ دكة خفيفة: الدكاك ٣٤٠ جم ترفعه ٥ مم بس فوق الرمل وتسيبه يقع لوحده. مش تدق بيه. وزع ال ٢٥ دكة على السطح كله. الهدف مش الدمك، الهدف تطلع الهوا الزيادة بس.

٤.نضف حوالين القاعدة: أي رمل سايب حوالين القالب شيله بفرشة. عشان لما ترفع القالب الهبوط اللي هيحصل يبقى من المخروط بس مش من رمل سايب جنبه.

٥.ارفع رأسي بهدوء: متلفش القالب ولا تهزه. اسحبه لفوق مرة واحدة.

الحالات الثلاثة بعد ما ترفع
١.المخروط واقف زي الهرم مفيش ولا ملي هبوط = لسه فيه مياه سطحية كتير. الرمل ملزق في بعضه. كمل تنشيف.
٢.المخروط هبط هبوط بسيط: القمة نزلت ٢ لـ ١٠ مم والجناب ريحت سنة بس لسه محتفظ بشكل المخروط العام = هو ده SSD بالظبط. وقف تجفيف وابدأ الاختبار.
٣.المخروط فرش كله ووقع زي السكر = نشف بزيادة. عديت SSD والمسام نفسها بدأت تفضى. لازم ترش مياه وترجع ٣٠ دقيقة زي ٨,٢.

مثال عملي يوضح الشرح
الرمل على الصينية وبدأ يفك. تاخد كبشة وتحطها في القالب زي ما البند قال. ٢٥ دكة خفيفة من ٥ مم. ترفع.

المحاولة ١: المخروط طالع واقف كأنه طوبة. ترجع الرمل للصينية وتقلب وتستنى ٣ دقايق.

المحاولة ٢: المخروط طلع واقف بس القمة فيها شرخ صغير. قربت. تقلب دقيقة كمان.

المحاولة ٣: رفعت القالب، المخروط هبط لتحت ٥ مم والجناب هبطت هبوط بسيط. الله ينور. ده SSD. توزن منه ٥٠٠,٠ جم فورا وتدخله البيكنوميتر.

المحاولة ٤: اتأخرت دقيقتين. رفعت القالب، الرمل كله فرش على الرخامة. عديت. تلم الرمل وتحطه في طبق وترش عليه ٥ مللي مياه بالسرنجة. تقلب كويس وتغطيه ٣٠ دقيقة. ترجع تعيد الاختبار من الأول.

طارت في الهوا = الرمل ناشف خلاص. مفيش مياه سطحية تمسك البودرة. لو نزلت الكبشة كتلة واحدة ومفيش تراب = لسه مبلول.

تعريف SSD الجديد للنوع ده: متحلمش بهبوط منتظم. أول ما تشيل القالب وتلاقي جنب واحد بس من المخروط ريح سنة بسيطة أو شرخ، يبقى هو ده SSD. حتى لو باقي المخروط واقف.

ليه بيحصل كده؟ عشان الحبيبات المضلعة بتعمل تشابك ميكانيكي Interlock. والبودرة بتزود التماسك. فالرمل بيشيل نفسه حتى من غير مياه سطحية.

مثال عملي يوضح الشرح
جالك رمل كسارة دولوميت. كله مضلع وفيه ٨% بيعدي منخل ٢٠٠.

تعمل اختبار المخروط العادي. ترفع القالب، المخروط واقف ١٠٠%. تقلب ٥ دقايق. تختبر تاني، واقف. تقلب ٥ دقايق كمان. واقف. بعد نص ساعة المخروط لسه واقف. هنا لازم تشك.

تعمل اختبار الكبشة ٨,٣,١: تاخد حفنة وترميها من ١٥ سم. لقيت سحابة تراب طلعت. كده الرمل عدى SSD من بدري وانت نشفته زيادة.

ترجع ٣٠ دقيقة وتبل الرمل ٥ مللي مياه وتغطيه. بعد نص ساعة تفرد وتنشف براحة. تعمل المخروط تاني. المرة دي أول ما ترفع القالب تلاقي جنب واحد من المخروط شرخ ونزل ٣ مم بس. وباقي المخروط واقف. بس فيه سحابة تراب خفيفة لما ترمي كبشة. خلاص هو ده SSD بتاع النوع ده. توقف وتوزن.

الغلطة القاتلة: تتعامل مع رمل كسارة بنفس منطق الرمل الطبيعي. تفضل مستني الهبوط الكامل اللي عمره ما هيحصل. تنشف العينة لحد ما تبقى OD. تدخل الاختبار يطلع الامتصاص ٤,٥% والصح بتاعه ٢,٠%. تروح تصمم الخلطة على ٤,٥% تحط مياه زيادة. الخرسانة تطلع شوربة والمقاومة تقع.

القاعدة: أول ما يجيلك رمل كسارة أو رمل فيه بودرة كتير، اعمل اختبار الكبشة مع كل مخروط. ومتستناش الهبوط الكامل. جنب واحد ريح = SSD.

NOTE 2—The following criteria have also been used on materials that do not readily slump:

(1) Provisional Cone Test—Fill the cone mold as described in 8.3 except only use 10 drops of the tamper. Add more fine aggregate and use 10 drops of the tamper again. Then add material two more times using 3 and 2 drops of the tamper, respectively. Level off the material even with the top of the mold, remove loose material from the base; and lift the mold vertically.

(2) Provisional Surface Test—If airborne fines are noted when the fine aggregate is such that it will not slump when it is at a moisture condition, add more moisture to the sand, and at the onset of the surface-dry condition, with the hand lightly pat approximately 100 g of the material on a flat, dry, clean, dark or dull nonabsorbent surface such as a sheet of rubber, a worn oxidized, galvanized, or steel surface, or a black-painted metal surface. After 1 to 3 s, remove the fine aggregate. If noticeable moisture shows on the test surface for more than 1 to 2 s then surface moisture is considered to be present on the fine aggregate.

(3) Colorimetric procedures described by Kandhal and Lee, Highway Research Record No. 307, p. 44.

(4) For reaching the saturated surface-dry condition on a single size material that slumps when wet, hard-finish paper towels can be used to surface dry the material until the point is just reached where the paper towel does not appear to be picking up moisture from the surfaces of the fine aggregate particles.

الملاحظة رقم ٢ الترجمة
ملاحظة ٢ – المعايير الآتية استخدمت برضه على المواد اللي مبتعملش هبوط بسهولة:
١.اختبار المخروط المؤقت – املا قالب المخروط زي ما اتوصف في ٨,٣ بس استخدم ١٠ دكات بالدكاك بس. زود ركام ناعم تاني واستخدم ١٠ دكات بالدكاك تاني. بعدين زود مادة مرتين كمان باستخدام ٣ و ٢ دكة بالدكاك على الترتيب. ساوي المادة مع وش القالب، شيل المادة السايبة من القاعدة؛ وارفع القالب رأسي.
٢.اختبار السطح المؤقت – لو لاحظت ناعم متطاير لما الركام الناعم مبيهبطش وهو في حالة رطوبة، زود رطوبة للرمل، وعند بداية حالة السطح الجاف، بإيدك طبطب خفيف حوالي ١٠٠ جم من المادة على سطح مستوي، جاف، نضيف، غامق أو مطفي غير ماص زي قطعة كاوتش، أو سطح مجلفن متأكسد متاكل، أو سطح صلب، أو سطح معدني مدهون أسود. بعد ١ إلى ٣ ثواني، شيل الركام الناعم. لو ظهرت رطوبة ملحوظة على سطح الاختبار لأكتر من ١ إلى ٢ ثانية يبقى الرطوبة السطحية تعتبر موجودة على الركام الناعم.
٣.الإجراءات اللونية اللي وصفها Kandhal و Lee، سجل أبحاث الطرق رقم ٣٠٧، ص ٤٤,
٤.عشان توصل لحالة السطح المشبع الجاف على مادة مقاس واحد بتهبط لما تكون مبلولة، ممكن تستخدم مناديل ورق تقيلة عشان تنشف سطح المادة لحد ما توصل للنقطة اللي المنديل الورق ميبقاش باين إنه بيسحب رطوبة من أسطح حبيبات الركام الناعم.

الحل ١ المخروط المؤقت: تبل العينة تاني وتجرب. تملا القالب شوية وتدي ١٠ دكات خفيفة. تزود وتدي ١٠ كمان. بعدين ٣ وبعدين ٢. ترفع. المرة دي المخروط هبط من جنب واحد هبوط بسيط. هو ده SSD. الطريقة دي نفعت عشان الدك المرحلي فك التشابك.

الحل ٢ اختبار السطح: لو المخروط المؤقت منفعش. تاخد ١٠٠ جم رمل وتطبطب بيهم على حتة كاوتش سودا. تشيل الرمل بعد ثانيتين. لقيت بقعة مياه باينة قعدت ٣ ثواني وبعدين نشفت. يبقى لسه مبلول سنة. تنشف ٣٠ ثانية وتعيد. المرة الجاية تشيل الرمل مفيش بقعة أو البقعة اختفت في ثانية. يبقى وصلت SSD.

الغلطة القاتلة: عندك رمل كسارة وتفضل تعافر مع اختبار المخروط العادي ٨,٣ وتقول الاستشاري عايز كده. تفضل تنشف وتختبر ١٠ مرات وكل مرة المخروط واقف. في الآخر تزهق وتقول هو ده SSD. تدخل الاختبار والرمل ناشف OD أصلا. تطلع النتايج كلها مضروبة.

القاعدة: المواصفة عارفة إن فيه رمل غتت. عشان كده حطت لك ٤ بدائل. لو المخروط العادي منفعش، انقل على المخروط المؤقت أو اختبار السطح. المهم توصل لـ SSD الحقيقي مش تثبت على طريقة واحدة وتطلع نتايج غلط.

9. Procedure

٩.الإجراء

9.1 Test by either the gravimetric procedure in 9.2 or the volumetric procedure in 9.3. Make all determinations of mass to 0.1 g.

البند رقم ٩,١ الترجمة

٩,١ اختبر إما بالإجراء الوزني في ٩,٢ أو الإجراء الحجمي في ٩,٣. اعمل كل تعيينات الكتلة بدقة ٠,١ جم.

البند رقم ٩,١ الشرح
يا هندسة البند ده بيفتح لك الباب للشغل العملي. بعد ما حضرت العينة ووصلتها SSD، قدامك طريقين تختار منهم واحد عشان تطلع الوزن النوعي والامتصاص.
الإجراء الوزني ٩,٢: ده الشائع واللي معظم المعامل بتشتغل بيه. اسمه طريقة البيكنوميتر أو القارورة. بتعتمد على الميزان. بتوزن العينة ناشفة، وبتوزن القارورة فاضية، وبتوزن القارورة بالمياه، وبتوزن القارورة بالرمل والمياه. كل الشغل ميزان × ميزان. دقيق وسهل تكنتروله.
الإجراء الحجمي ٩,٣: ده بتاع دورق لوشاتلييه Le Chatelier Flask. ده دورق زجاج مدرج برقبة رفيعة. بتعتمد على فرق الحجم. تحط مياه في الدورق وتقرا الحجم، تحط الرمل وتقرا الحجم الجديد، الفرق يديك حجم الرمل. ميزته سريع ومش محتاج ميزان حساس أوي. عيبه أقل دقة من الوزني لو اللي

الملاحظة رقم ٢ الشرح
يا هندسة الملحوظة دي بتديك ٤ حلول بديلة لما يكون الرمل غتت ومبيهبطش في اختبار المخروط العادي. دي للناس اللي بتتعامل مع رمل كسارة حاد جدا أو رمل ناعم بزيادة.

نشوفهم واحد واحد

١.المخروط المؤقت Provisional Cone: ده تعديل لعدد الدكات. بدل ٢٥ دكة بنعمل ١٠ + ١٠ + ٣ + ٢ = ٢٥ برضه. بس بنزود رمل على مراحل. الفكرة إن الدك الخفيف على مراحل بيقلل التشابك الميكانيكي للحبيبات المضلعة. فالمخروط يبقى حساس أكتر ويهبط عند SSD بدل ما يفضل واقف. تستخدمه لما يكون الرمل مضلع بزيادة.

٢.اختبار السطح Provisional Surface Test: ده اختبار بديل خالص. لما الرمل مبيهبطش وكمان بيطير منه تراب، يبقى غالبا عديت SSD. البند بيقولك بله تاني. وعند أول لحظة تحس إنه قرب ينشف، خد ١٠٠ جم طبطب بيهم على سطح غامق غير ماص زي حتة كاوتش سودا أو صاج مدهون أسود. بعد ١-٣ ثواني شيل الرمل. لو لقيت بقعة مياه باينة على السطح وقعدت أكتر من ثانيتين = لسه فيه مياه سطحية. لو السطح نشف فورا = وصلت SSD أو عديته. ده حساس جدا للرمل الناعم.

٣.الطرق اللونية Colorimetric: دي طرق معملية متقدمة باستخدام صبغات كيميائية بتغير لونها مع وجود المياه السطحية. مش شائعة في المعامل العادية. دي للابحاث. Kandhal و Lee عملوا ورقة بحثية فيها التفاصيل سنة ١٩٧٠.

٤.مناديل الورق للمواد مقاس واحد: لو بتختبر رمل مقاس واحد زي اللي بيستخدم في معالجة أو في فلاتر، ومشكلته إنه بيهبط وهو مبلول، البند بيقولك نشف بمناديل ورق تقيلة. افرك الحبيبات بالمنديل. أول ما المنديل يبطل يسحب مياه ويطلع ناشف = وصلت SSD. دي دقيقة جدا بس بتاخد وقت ومجهود.

مثال عملي يوضح الشرح
جالك رمل بازلت مكسر. حاد جدا وزاوي. تعمل مخروط عادي ٢٥ دكة، المخروط واقف حجر. تعمل اختبار الكبشة، تراب بيطير. كده عديت.

9.2 *Gravimetric (Pycnometer) Procedure:*

٩,٢ الإجراء الوزني (البيكنوميتر):

9.2.1 Partially fill the pycnometer with water. Introduce into the pycnometer 500 ± 10 g of saturated surface-dry fine aggregate prepared as described in Section 8, and fill with additional water to approximately 90 % of capacity. Agitate the pycnometer as described in 9.2.1.1 (manually) or 9.2.1.2 (mechanically).

البند رقم ٩,٢,١ الترجمة
٩,٢,١ املا البيكنوميتر جزئيا بالمياه. دخل في البيكنوميتر ٥٠٠ ± ١٠ جم من الركام الناعم المشبع السطح الجاف المحضر زي ما اتوصف في البند ٨، واملا بمياه إضافية لحد حوالي ٩٠% من السعة. رج البيكنوميتر زي ما اتوصف في ٩,٢,١,١ (يدويا) أو ٩,٢,١,٢ (ميكانيكيا).

البند رقم ٩,٢,١ الشرح
يا هندسة دي أول خطوة في الطريقة الوزنية اللي هي أساس الشغل. الهدف منها إنك تدخل الرمل SSD جوه البيكنوميتر وتتخلص من كل الهوا اللي بين الحبيبات.

الخطوات بالتفصيل
املا البيكنوميتر جزئيا بالمياه الأول: متدخلش الرمل ناشف وبعدين تحط مياه. ليه؟ عشان الرمل هيعمل فقاقيع هوا كتير تتحبس تحت ومش هتعرف تطلعها. المياه الأول بتخلي الرمل ينزل في مياه ويغوص من غير ما يحبس هوا كتير.

دخل ٥٠٠ ± ١٠ جم SSD: يعني ٤٩٠ جم شغال، ٥١٠ جم شغال. بس لازم توزن بالظبط وتسجل الرقم ٠,١ جم. مثلا ٤٩٨,٧ جم. الرقم ده هو S في المعادلة. أوعى تقول ٥٠٠ وخلاص. لو دخلت ٤٩٨,٧ جم وكتبت ٥٠٠ جم كل الحسابات هتبوظ.

كمل مياه لحد ٩٠% من السعة: متملاش للآخر. سيب ١٠% فاضي عشان تعرف ترج وتطلع الهوا. لو مليت للآخر الهوا المحبوس ملوش مكان يطلع منه.

رج البيكنوميتر: دي أهم حتة. الهوا اللي بين حبيبات الرمل لو مطلعش، هيتحسب من حجم الرمل بالغلط. يعني الحجم هيطلع كبير والوزن النوعي هيطلع قليل وهمي. البندين ٩,٢,١,١ و ٩,٢,١,٢ هيشرحوا الرج يدوي ولا بجهاز.

مثال عملي يوضح الشرح
معاك بيكنوميتر ٥٠٠ مللي ومعايره. العينة SSD جاهزة.

شغال مش متمكن.

المواصفة سايبة لك حرية الاختيار. بس الأهم من الطريقة هي الدقة.
اعمل كل تعيينات الكتلة بدقة ٠,١ جم: دي جملة خطيرة. يعني ميزانك لازم يقرا لحد ٠,١ جم. مش ١ جم.

ليه ٠,١ جم؟ عشان انت بتشتغل على ٥٠٠ جم عينة. والامتصاص بيطلع من فرق وزن SSD - OD. لو OD = 492.0 جم و SSD = 500.0 جم، الفرق ٨,٠ جم يعني امتصاص ١,٦٣%.
طب لو ميزانك دقته ١ جم بس؟ هيقرا OD = 492 جم و SSD = 500 جم. ماشي نفس الفرق. بس لو OD الفعلي كان ٤٩٢,٤ جم والميزان قراه ٤٩٢ جم، و SSD كان ٤٩٩,٦ جم والميزان قراه ٥٠٠ جم، يبقى الفرق الفعلي ٧,٢ جم يعني امتصاص ١,٤٦%، وانت حسبته ٨ جم يعني ١,٦٣%. فرق ٠,١٧% في الامتصاص. وده كتير.
مثال عملي يوضح الشرح
داخل معملين يعملوا نفس الاختبار على نفس الرمل

المعمل الأول: عنده ميزان ٠,١ جم متعاير. اشتغل بالطريقة الوزنية ٩,٢. طلع النتايج
OD = 491.8 جم
SSD = 500.0 جم
الامتصاص = ١,٦٧%

المعمل الثاني: عنده ميزان مطبخ ١ جم. اشتغل بالطريقة الحجمية ٩,٣ بس وزن العينة على نفس الميزان.
OD قراه ٤٩٢ جم
SSD قراه ٥٠٠ جم
الامتصاص = ١,٦٣%

الفرق ٠,٠٤% بس. يبان قليل بس في مشروع ٥٠٠٠ متر مكعب خرسانة الفرق ده يعني ٢٠٠ لتر مياه زيادة أو ناقص في الخلطة كلها.

الغلطة القاتلة: تشتغل بإيد فني مش متدرب وتستخدم ميزان ١ جم وتقول مش فارقة. تيجي تقارن نتايجك مع معمل الاستشاري تلاقي فرق ٠,٢% في الوزن النوعي. الاستشاري يرفض تقريرك ويقول معملك مش مظبوط. وكل الشغل يتعطل.

القاعدة: اختار الطريقة اللي انت متمكن فيها. الوزني أدق للمعامل. الحجمي أسرع للمواقع. بس في الحالتين الميزان أبو ٠,١ جم إجباري. مفيش هزار في الدقة دي.

في الجنب ومتلاقيش اي فقاقيع طالعة خالص حتى لو صغيرة وبتاخد العملية دي من خمس دقايق لربع ساعة حسب نوع الرمل والرمل المضلع بياخد وقت اطول من المدور ولو زهقت وبطلت بدري وكملت الاختبار هتلاقي الوزن النوعي طالع معاك ٢,٥٥ مثلا والصح بتاعه ٢,٦٢ وتبقى بوظت تصميم الخلطة كله عشان كسلت دقيقتين زيادة في الرج.

مثال عملي
معاك بيكنوميتر فيه ٥٠٠ جم رمل SSD ومياه لحد ٩٠% انت شايف فقاقيع كتير لازقة في الزجاج وجوه الرمل تبدأ تمسك البيكنوميتر من الرقبة وتميله ٤٥ درجة وتدحرجه رايح جاي على فوطة على الترابيزة لمدة دقيقتين هتلاقي فقاقيع كبيرة طلعت بعدين تقلبه تخلي البوز تحت والقاعدة فوق وترجعه تاني كذا مرة وهتشوف سحابة فقاقيع صغيرة طالعة بعدين تخبط بصوابعك على جنب البيكنوميتر خبطات خفيفة عشان الفقاقيع اللازقة تفك وتطلع تفضل على الحال ده ١٠ دقايق لحد ما ترفع البيكنوميتر للنور ومتلاقيش ولا فقاعة واحدة بتتحرك لو ريحت ايدك هنا وقلت خلاص وكملت الاختبار بالهوا اللي فاضل الوزن النوعي هيطلع معاك ٢,٥٤ والصح بتاع الرمل ده ٢,٦٣ يعني فرق ٠,٠٩ وده يخليك تحسب مياه الخلطة غلط وتطلع مقاومة الخرسانة ضعيفة فالقاعدة امسك البيكنوميتر واشتغل عليه لحد ما يبقى كريستال مفيهوش ولا نقطة هوا.

NOTE 3—About 15 to 20 min are normally required to eliminate the air bubbles by manual methods. Dipping the tip of a paper towel into the pycnometer has been found to be useful in dispersing the foam that sometimes builds up when eliminating the air bubbles. Optionally, a small amount of isopropyl alcohol may be used to disperse the foam.

الملاحظة رقم ٣ الترجمة
ملاحظة ٣ – غالبا بتاخد من ١٥ إلى ٢٠ دقيقة عشان تشيل فقاقيع الهوا بالطرق اليدوية. لقينا إن تغميس طرف منديل ورق في البيكنوميتر مفيد في تشتيت الرغوة اللي ساعات بتتكون وانت بتشيل فقاقيع الهوا. اختياريا ممكن تستخدم كمية صغيرة من كحول الأيزوبروبيل عشان تشتت الرغوة.

الملاحظة رقم ٣ الشرح
يا هندسة الملحوظة دي بتأكد لك إن طرد الهوا مش حاجة سريعة وانك لازم تديها وقتها والرقم اللي حاطينه من ١٥ لـ ٢٠ دقيقة ده المتوسط الطبيعي للشغل اليدوي مش مبالغة ولو خلصت في ٥ دقايق تبقى انت كروت الشغل وغالبا لسه فيه هوا محبوس وبتحصل مشكلة تانية وانت بترج وهي إن الرمل الناعم مع المياه بيعمل رغوة كتير على الوش شبه رغوة الصابون والرغوة دي بتغطي على

الصح:
تحط ١٠٠ مللي مياه في البيكنوميتر.
توزن ٥٠٠,٠ جم SSD بالظبط وتحطهم في البيكنوميتر باستخدام قمع. الرمل ينزل في المياه بهدوء.
تزود مياه لحد ما توصل العلامة ٤٥٠ مللي. كده ٩٠%.
تبدأ ترج عشان تطلع الهوا. هتشوف فقاقيع طالعة على الوش. تفضل ترج لحد ما الفقاقيع تبطل.

الغلط الشائع ١: تحط ٥٠٠ جم رمل ناشف في البيكنوميتر وبعدين تكب المياه. الرمل يعمل فقاقيع كتير جدا تتحبس تحت. ترج ساعة وبرضه فيه هوا. تدخل الاختبار والوزن النوعي يطلع ٢,٥٠ بدل ٢,٦٢ الصح. الفرق ٠,١٢ كامل بسبب الهوا.

الغلط الشائع ٢: توزن ٥١٠ جم وتقول ٥٠٠ ± ١٠ شغال. وتكتب في الورق ٥٠٠ جم. تيجي تحسب الامتصاص والوزن النوعي على أساس ٥٠٠ جم وانت أصلا حاطط ٥١٠ جم. النتايج كلها غلط بنسبة ٢%.

الغلط الشائع ٣: تملا البيكنوميتر للآخر ١٠٠%. تيجي ترج المياه تتدلق والهوا ملوش سكة يطلع. تزهق وتوقف رج. تكمل الاختبار والهوا لسه جوه.

القاعدة: المياه الأول، وبعدين الرمل بالوزن المظبوط ٠,١ جم، وبعدين كمل ٩٠% مياه، وسيب مساحة للرج. لو الهوا مطلعش من البيكنوميتر، هيطلع في تقريرك على هيئة وزن نوعي مضروب.

9.2.1.1 Manually roll, invert, or agitate the pycnometer (or use a combination of these actions) to eliminate visible air bubbles.

البند رقم ٩,٢,١,١ الترجمة
٩,٢,١,١ رج البيكنوميتر يدوي بالدحرجة أو القلب أو التحريك أو استخدم توليفة من الحركات دي عشان تشيل فقاقيع الهوا اللي باينة.

البند رقم ٩,٢,١,١ الشرح
يا هندسة البند ده بيتكلم عن مرحلة طرد الهوا اليدوي ودي تعتبر روح الاختبار كله لان اي فقاعة هوا تفضل محبوسة بين حبيبات الرمل هتتحسب من حجم الرمل بالغلط وتخلي الوزن النوعي يطلع واطي وهمي والامتصاص يطلع عالي وهمي فالمطلوب منك بعد ما تحط المياه والرمل وتوصل ٩٠% من سعة البيكنوميتر تمسك البيكنوميتر وتبدأ تدحرجه على الترابيزة وهو مايل وتقلبه فوق وتحت وتخبط عليه خبطات خفيفة بايدك او تحركه حركة دائرية والهدف انك تفكك الرمل من بعضه وتدي فرصة لاي فقاعة هوا تتحرك وتطلع على وش المياه وتفضل شغال كده لحد ما تبص

بدل الرج بالايد عشان يوفر وقت ومجهود بس المواصفة حاطة شروط صارمة لان الرج الميكانيكي لو كان عنيف هيكسر الحبيبات الضعيفة ويطحن الرمل ويطلع ناعم زيادة وده يغير التدرج ويضرب كل الحسابات فالمطلوب انك تظبط الجهاز على اهتزاز خفيف يادوب يخلي حبيبات الرمل تتهز في مكانها وتطلع الهوا من غير ما تتكسر ولا تتفتت والجهاز مش هينفع تستخدمه على طول كده لازم كل ست شهور تعمل اختبار مقارنة تاخد نفس الرمل وتقسمه عينتين واحدة ترجها يدوي والتانية على الجهاز وتعمل الاختبار كامل للاتنين والنتيجتين لازم يطلعوا قريبين من بعض الفرق بينهم يكون اقل من القيمة d2s اللي في جدول ١ لو الفرق اكبر يبقى الجهاز بتاعك بيبوظ العينة ومينفعش تستخدمه وترجع للرج اليدوي والسبب ان الجهاز لو قوي زيادة هيكسر الحبيبات ويزود المساحة السطحية فالرمل يشرب مياه اكتر والامتصاص يطلع عالي وهمي والوزن النوعي يطلع واطي وهمي.

مثال عملي
عندك شاكر ميكانيكي في المعمل بتحط عليه البيكنوميتر وتشغله ١٠ دقايق بس انت شاكك انه بيكسر الرمل فتعمل اختبار المقارنة المطلوب كل ست شهور تاخد رمل كسارة وتقسمه عينتين العينة الاولى ترجها يدوي ٢٠ دقيقة طلع الوزن النوعي ٢,٦١ العينة التانية ترجها على الجهاز ١٠ دقايق طلع الوزن النوعي ٢,٥٧ الفرق ٠,٠٤ تبص في جدول ١ تلاقي المدى المقبول d2s للوزن النوعي مثلا ٠,٠٢ كده جهازك سقط في الاختبار لانه كسر الحبيبات وطلع النتيجة غلط فممنوع تستخدمه ولازم تظبط السرعة بتاعته او ترجع للرج اليدوي لكن لو كان الفرق ٠,٠١ يبقى الجهاز تمام وتقدر تعتمده والغلطة القاتلة انك تشغل الجهاز على اعلى سرعة عشان تخلص بسرعة فتكسر الرمل وتطلع نتايج كلها مضروبة وانت فاكر انك بتوفر وقت.

الفقاقيع اللي تحت ومبتخلكش تشوف هل الهوا طلع ولا لسه فالمواصفة بتقولك حلين لو الرغوة خنقتك الاول بسيط ومش بيأثر على الاختبار وهو إنك تجيب منديل ورق وتغمس طرفه بس في الرغوة على الوش هتلاقي المنديل شفط الرغوة وفرقعها في ثانية من غير ما يلمس الرمل التاني لو الرغوة تقيلة اوي ممكن تنقط نقطة او نقطتين كحول ايزوبروبيل على الوش والكحول هيكسر التوتر السطحي والرغوة تختفي فورا والكحول كميته صغيرة جدا ومش هتأثر على وزن او حجم المياه في الحسابات واوعى تستخدم صابون او اي مادة تانية عشان هتغير كثافة المياه وتبوظ الاختبار.

مثال عملي
شغال على رمل ناعم فيه بودرة كتير بترج البيكنوميتر بقالك ٨ دقايق والفقاقيع بتطلع بس اتكونت طبقة رغوة بيضا سميكة على وش المياه مخلياك مش شايف حاجة بتجيب منديل ورق وتلمس طرفه بس في الرغوة تلاقيها اختفت في لحظة وكشفت لك الوش كملت رج ٧ دقايق كمان لحد ما اتأكدت ان مفيش فقاقيع بتطلع لو كنت استعجلت عند الدقيقة ٨ بسبب الرغوة وكملت الاختبار كان هيبقى لسه فيه هوا والوزن النوعي يطلع ٢,٥٨ بدل ٢,٦٤ الصح ولو الرغوة عنيدة ومنديل الورق منفعش بتنقط نقطتين كحول ايزوبروبيل بالقطارة على الوش والرغوة تختفي فورا وتكمل رج لحد ما توصل للـ ١٥ او ٢٠ دقيقة وتتأكد ان الشغل نضيف.

9.2.1.2 Mechanically agitate the pycnometer by external vibration in a manner that will not degrade the sample. A level of agitation adjusted to just set individual particles in motion is sufficient to promote de-airing without degradation. A me-chanical agitator shall be considered acceptable for use if comparison tests for each six-month period of use show

Variations less that the acceptable range of two results (d2s) indicated in Table 1 from the results of manual agitation on the same material.

البند رقم ٩,٢,١,٢ الترجمة
٩,٢,١,٢ رج البيكنوميتر ميكانيكيا بالاهتزاز الخارجي بطريقة متكسرش العينة. مستوى رج مظبوط بحيث يادوب يحرك الحبيبات الفردية كافي عشان يساعد على خروج الهوا من غير ما يبوظ العينة. جهاز الرج الميكانيكي يعتبر مقبول للاستخدام لو اختبارات المقارنة لكل فترة ست شهور من الاستخدام بينت فروق أقل من المدى المقبول لنتيجتين (d2s) الموضح في جدول ١ من نتايج الرج اليدوي على نفس المادة.

البند رقم ٩,٢,١,٢ الشرح
يا هندسة البند ده للمعامل اللي عندها جهاز رج ميكانيكي

9.2.2 After eliminating all air bubbles, adjust the temperature of the pycnometer and its contents to 23.0 °C ± 2.0 °C if necessary by partial immersion in circulating water, and bring the water level in the pycnometer to its calibrated capacity. Determine the total mass of the pycnometer, specimen, and water.

البند رقم ٩,٢,٢ الترجمة
٩,٢,٢ بعد ما تشيل كل فقاقيع الهوا اظبط درجة حرارة البيكنوميتر ومحتوياته على ٢٣,٠ °م ± ٢,٠ °م لو لزم الأمر بالغمر الجزئي في مياه متحركة وارفع منسوب المياه في البيكنوميتر لسعته المعايرة. عين الكتلة الكلية للبيكنوميتر والعينة والمياه.

البند رقم ٩,٢,٢ الشرح
يا هندسة البند ده خطوة حرجة بعد ما خلصت رج وطلعت كل الهوا لازم تثبت درجة الحرارة قبل ما توزن لان المياه حجمها بيتمدد ويتقلص مع الحرارة وده هيغير الوزن اللي هتاخده ويبوظ الحسابات فالمطلوب انك تخلي البيكنوميتر بالرمل والمياه اللي جواه على درجة حرارة ٢٣ °م مسموح لك فوق او تحت درجتين يعني من ٢١ °م لحد ٢٥ °م وبتعمل ده بانك تحط البيكنوميتر في حوض فيه مياه درجة حرارتها ٢٣ °م وتكون المياه متحركة او بتتقلب عشان توزع الحرارة بسرعة وتسيبه من ٣٠ دقيقة لساعة لحد ما توصل الحرارة المطلوبة وتقيسها بترمومتر بعد ما تتأكد من الحرارة تكمل مياه في البيكنوميتر لحد علامة المعايرة بالظبط وتكون عينك في مستوى العلامة عشان تتجنب خطأ القراءة وبعدين تنشف البيكنوميتر من بره كويس بفوطة وتوزنه وتسجل الوزن ده وهو ده الوزن C في المعادلة ولو اشتغلت على حرارة ٣٠ °م مثلا المياه هتتمدد وحجمها يكبر ووزنها يقل فوزن البيكنوميتر بالمياه والرمل هيطلع اقل من الحقيقي والوزن النوعي يطلع عالي وهمي وكل النتايج تضرب.

مثال عملي
خلصت رج يدوي ٢٠ دقيقة والهوا كله طلع تقيس حرارة المياه في البيكنوميتر تلاقيها ٢٨ °م بسبب حرارة المعمل تاخد البيكنوميتر وتحطه في حوض مياه على ٢٣ °م وتسيبه ٤٥ دقيقة تقيس تاني تلاقيها بقت ٢٣,٢ °م كده تمام تكمل مياه مقطرة لحد علامة المعايرة بالظبط بالقطارة عشان متعديش العلامة تنشف البيكنوميتر من بره كويس وتوزنه يطلع ٩٨٢,٤ جم تسجل الرقم ده لو كنت كسلت تظبط الحرارة ووزنت على ٢٨ °م كان الوزن هيطلع ٩٨١,١ جم فرق ١,٣ جم والفرق ده يغير الوزن النوعي من ٢,٦٢ ل ٢,٦٥ يعني خطأ كبير بسبب خمس دقايق حرارة فالقاعدة بعد الرج اظبط الحرارة على ٢٣ °م وبعدين كمل للعلامة وبعدين اوزن والا شغلك كله هيبوظ.

9.2.3 Remove the fine aggregate from the pycnometer, dry in the oven to constant mass at a temperature of 110 °C ± 5 °C (230 °F ± 9 °F), cool in air at room temperature for 1 ± ½ h, and determine the mass.

البند رقم ٩,٢,٣ الترجمة
٩,٢,٣ شيل الركام الناعم من البيكنوميتر جففه في الفرن لحد ثبات الكتلة عند درجة حرارة ١١٠ °م ± ٥ °م (٢٣٠ °ف ± ٩ °ف) برده في الهوا في درجة حرارة الغرفة لمدة ١ ± ½ ساعة وعين الكتلة.

البند رقم ٩,٢,٣ الشرح
يا هندسة البند ده الخطوة اللي بتجيب لك وزن العينة وهي ناشفة تماما OD اللي هو اساس حساب الامتصاص والوزن النوعي بعد ما خلصت وزن البيكنوميتر بالرمل والمياه تفضي الرمل كله من البيكنوميتر في طبق متعاير وتغسل البيكنوميتر كويس عشان ميفضلش فيه ولا حباية رمل لازقة لان اي حباية هتضيع هتخلي الوزن اللي هتوزنه ناقص والامتصاص يطلع اكبر من الحقيقي بعد ما تفضي الرمل تدخله الفرن على ١١٠ °م وتسيبه لحد ما يوصل ثبات الكتلة يعني توزنه كل ساعة مثلا وتلاقي الوزن مبقاش بينزل خلاص وده غالبا بياخد من ١٦ ل ٢٤ ساعة وبعد ما ينشف تطلعه من الفرن وتسيبه يبرد في جو المعمل لمدة ساعة مسموح نص ساعة فوق او تحت يعني من نص ساعة لساعة ونص والتبريد ده مهم عشان لو وزنت وهو سخن تيارات الهوا السخن اللي طالع من العينة هترفع الطبق وتخلي الميزان يقرا وزن اقل من الحقيقي وبعد ما يبرد توزنه بدقة ٠,١ جم وتسجل الوزن ده وهو ده الوزن A في المعادلة ولو استعجلت وطلعته من الفرن وهو لسه دافي او سيبته يبرد ٥ دقايق بس ووزنت الوزن هيطلع ناقص جرام ولا اتنين والامتصاص هيضرب.

مثال عملي
خلصت وزن البيكنوميتر بالرمل والمياه تفضي الرمل في طبق وزنه ٢٠٠,٠ جم وتغسل البيكنوميتر بمياه مقطرة فوق الطبق عشان تلم كل الحبيبات تدخل الطبق الفرن على ١١٠ °م وتسيبه لتاني يوم الصبح تطلعه بعد ١٨ ساعة وتسيبه على الرخامة يبرد ساعة كاملة توزنه يطلع ٦٩١,٨ جم تطرح وزن الطبق ٢٠٠,٠ جم يبقى وزن الرمل الناشف OD هو ٤٩١,٨ جم تسجل الرقم ده لو كنت طلعت الطبق من الفرن بعد ٤ ساعات بس ووزنت وهو سخن كان هيقرا ٤٩٠,٥ جم فرق ١,٣ جم والفرق ده يخلي الامتصاص يطلع ٢,١٥% بدل ١,٨٨% الصح يعني فرق ربع في المية في الامتصاص بسبب انك مستنتش يبرد فالقاعدة نشف لحد ثبات الكتلة وبرد ساعة كاملة وبعدين اوزن والا هتطلع نتايج وهمية.

9.2.4 Determine the mass of the pycnometer filled to its calibrated capacity with water at 23.0 °C ± 2.0 °C.

final reading with the flask and contents within 1 °C of the original temperature.

البند رقم ٩,٣,١ الترجمة
٩,٣ الإجراء الحجمي (دورق لوشاتلييه):
٩,٣,١ املا الدورق مبدئيا بالمياه لحد نقطة على الساق بين علامة الصفر وعلامة ١ مللي. سجل القراءة الابتدائية دي والدورق ومحتوياته في مدى حرارة ٢٣,٠ °م ± ٢,٠ °م. ضيف ٥٥ جم ± ٥ جم من الركام الناعم في حالة المشبع السطح الجاف او كمية تانية مقاسة حسب اللزوم. بعد ما تدخل كل الركام الناعم حط السدادة في الدورق ودحرج الدورق وهو مايل او حركه براحة في دايرة افقية عشان تطرد كل الهوا المحبوس وتفضل كده لحد ما مفيش فقاقيع تاني تطلع على السطح (ملاحظة ٤). خد قراءة نهائية والدورق ومحتوياته في حدود ١ °م من درجة الحرارة الاصلية.

البند رقم ٩,٣,١ الشرح
يا هندسة دي الطريقة الحجمية بدورق لوشاتلييه وهي اسرع من البيكنوميتر ومناسبة للمواقع بس اقل دقة والفكرة كلها انك بتقيس حجم الرمل من فرق منسوب المياه في رقبة الدورق المدرجة فتبدأ تملا الدورق مياه لحد ما المنسوب يبقى بين الصفر والواحد مللي وتسجل الرقم ده بالظبط ولازم الحرارة تبقى ٢٣ °م فوق او تحت درجتين عشان كثافة المياه متلعبش في الحجم وبعدين توزن ٥٥ جم رمل SSD مسموح من ٥٠ ل ٦٠ جم بس تسجل الوزن الفعلي ٠,١ جم وتدخله الدورق بشويش بقمع عشان مفيش حباية تلزق في الرقبة وبعد ما كل الرمل ينزل تقفل السدادة وتميل الدورق وتدحرجه على الترابيزة او تلفه دواير افقية بالراحة عشان تطلع كل الهوا اللي اتحبس بين الحبيبات وتفضل شغال لحد ما تبص في الرقبة ومتلاقيش ولا فقاعة بتطلع لان اي فقاعة هتتحسب من حجم الرمل وتخلي الوزن النوعي واطي غلط وبعد ما تتأكد ان الهوا كله طلع تقيس حرارة المياه تاني لازم تبقى في حدود درجة واحدة من الحرارة الاولى يعني لو بدأت ٢٣ °م لازم النهائي يبقى بين ٢٢ °م و ٢٤ °م وتاخد القراءة النهائية لمنسوب المياه والفرق بين القراءتين هو حجم الرمل اللي دخلته ولو الحرارة اتغيرت اكتر من درجة المياه هتتمدد او تنكمش والقراءة النهائية هتبقى غلط والحجم هيطلع مش مظبوط.

مثال عملي
معاك دورق لوشاتلييه تملا مياه لحد ما المنسوب يبقى ٠,٦ مللي والحرارة ٢٣,٢ °م تسجل القراءة الابتدائية ٠,٦ مللي توزن ٥٥,٠ جم رمل SSD وتحطه في الدورق بالقمع تقفل السدادة وتميل الدورق وتدحرجه ٥ دقايق لحد ما كل الفقاقيع تطلع تشوف المنسوب رفع وبقى ثابت تقيس الحرارة تلاقيها ٢٣,٨ °م كده فرق اقل من درجة تمام تاخد القراءة النهائية تطلع ٢١,٧ مللي يبقى حجم الرمل ٢١,٧ – ٠,٦ = ٢١,١ مللي والوزن النوعي = ٥٥,٠ / ٢١,١ = ٢,٦١ لو كنت اشتغلت في الشمس والحرارة رفعت من ٢٣ °م ل ٢٦ °م

البند رقم ٩,٢,٤ الترجمة
٩,٢,٤ عين كتلة البيكنوميتر مليان لحد سعته المعايرة بالمياه عند ٢٣,٠ °م ± ٢,٠ °م.

البند رقم ٩,٢,٤ الشرح
يا هندسة البند ده بتجيب منه الوزن B اللي هو وزن البيكنوميتر فاضي مليان مياه بس لحد علامة المعايرة والوزن ده ثابت لكل بيكنوميتر ولازم تكون عامله معايرة قبل ما تشتغل اي اختبار عشان تدخله في المعادلة وبتشتغل كده تغسل البيكنوميتر وتنشفه كويس من جوه وبره وبعدين تملاه مياه مقطرة لحد العلامة بالظبط وتكون المياه على درجة حرارة ٢٣ °م مسموح من ٢١ °م ل ٢٥ °م وتتأكد بترمومتر لان كثافة المياه بتتغير مع الحرارة ولو مليت على ٣٠ °م المياه هتبقى اخف والوزن هيطلع ناقص والمعادلة كلها تضرب بعد ما تملا للعلامة تنشف البيكنوميتر من بره كويس بفوطة وتوزنه بدقة ٠,١ جم وتسجل الرقم والوزن ده المفروض تعمله مرة كل فترة او لو غيرت البيكنوميتر او لو شاكك ان العلامة اتمسحت واوعى تستخدم وزن قديم وانت شغال في جو حر والمياه سخنة لان الرقم هيختلف والغلطة الشائعة ان الفني يملا البيكنوميتر مياه من الحنفية على ٢٨ °م ويوزن وياخد الرقم على انه B ويدخل الاختبار ولما يحسب الوزن النوعي يطلع عالي ٠,٠١ او ٠,٠٢ عن الحقيقي بسبب فرق كثافة المياه.

مثال عملي
عندك بيكنوميتر ٥٠٠ مللي قبل ما تبدأ الاختبارات بتاع اليوم تجيبه فاضي ناشف تملاه مياه مقطرة وتظبط الحرارة في حوض على ٢٣,٠ °م تسيبه شوية وتقيس بالترمومتر تلاقيها ٢٣,١ °م تمام تكمل بالقطارة لحد علامة المعايرة بالظبط وعينك في مستوى العلامة عشان ميبقاش فيه خطأ قراءة تنشف من بره وتوزنه يطلع ٦٨٢,٣ جم تكتب الوزن ده في الورقة وتشتغل بيه طول اليوم لكل العينات لو كنت مليت مياه من الكولدير على ١٨ °م ووزنت كان هيطلع ٦٨٢,٩ جم فرق ٠,٦ جم والفرق ده يغير الوزن النوعي الظاهري بتاعك كله فالقاعدة عاير البيكنوميتر بالمياه على ٢٣ °م قبل الشغل واتأكد من الرقم كل اسبوع على الاقل لان ده اساس الحسابات كلها.

9.3 *Volumetric (Le Chatelier Flask) Procedure:*

9.3.1 Fill the flask initially with water to a point on the stem between the 0 and the 1-mL mark. Record this initial reading with flask and contents within the temperature range of 23.0 °C ± 2.0 °C. Add 55 g ± 5 g of fine aggregate in the saturated surface-dry condition (or other measured quantity as necessary). After all fine aggregate has been introduced, place the stopper in the flask and roll the flask in an inclined position, or Gently whirl it in a horizontal circle so as to dislodge all entrapped air, continuing until no further bubbles rise to the surface (Note 4). Take a

portion of the saturated surface-dry fine aggregate, dry to constant mass, and determine the dry mass.

البند رقم ٩,٣,٢ الترجمة

٩,٣,٢ لتحديد الامتصاص استخدم جزء منفصل ٥٠٠ جم ± ١٠ جم من الركام الناعم المشبع السطح الجاف جففه لحد ثبات الكتلة وعين الكتلة الجافة.

البند رقم ٩,٣,٢ الشرح

يا هندسة البند ده بيقولك ان طريقة دورق لوشاتلييه لوحدها مش كفاية عشان تجيب الامتصاص لانك في الدورق بتستخدم ٥٥ جم بس ودي كمية صغيرة جدا متقدرش تنشفها بدقة وتطلع منها نسبة امتصاص موثوقة عشان كده المواصفة بتلزمك تاخد عينة تانية منفصلة كبيرة ٥٠٠ جم مسموح من ٤٩٠ ل ٥١٠ جم من نفس الرمل وهو في حالة SSD وتعمل عليها اختبار الامتصاص لوحده تاخد العينة دي وتدخلها الفرن على ١١٠ °م وتجففها لحد ثبات الكتلة يعني توزنها كل فترة وتلاقي الوزن بطل ينزل وده بياخد من ١٦ ل ٢٤ ساعة وبعد ما تنشف تبردها في جو المعمل ساعة وتوزنها وتجيب الوزن الجاف وتحسب الامتصاص من الفرق بين ال ٥٠٠ جم SSD والوزن الجاف والسبب انك لازم عينة منفصلة هو انك مينفعش تاخد ال ٥٥ جم اللي استخدمتهم في الدورق وتنشفهم لان الكمية صغيرة وخطأ الميزان هيبقى كبير جدا والرمل هيلزق في الدورق ومش هتعرف تطلعه كله فالنتيجة هتبقى مضروبة ولو كسلت وعملت كده هتطلع نسبة امتصاص غلط وتضرب تصميم الخلطة كله.

مثال عملي

خلصت اختبار الوزن النوعي بدورق لوشاتلييه على ٥٥ جم وطلع ٢,٦٢ دلوقتي عايز الامتصاص تاخد طبق وتحط فيه ٥٠٠,٠ جم من نفس الرمل SSD اللي جهزته تدخله الفرن ١١٠ °م وتسيبه ٢٠ ساعة تطلعه يبرد ساعة توزنه يطلع ٤٩١,٢ جم تحسب الامتصاص = (٥٠٠,٠ - ٤٩١,٢) / ٤٩١,٢ × ١٠٠ = ١,٧٩% وتسجل الرقم ده مع الوزن النوعي لو كنت كسلت واخدت ال ٥٥ جم اللي في الدورق وحاولت تنشفهم هيطلع الوزن الجاف مثلا ٥٤,١ جم بس ممكن يكون ضاع منك ٠,٢ جم لازقين في الدورق فيطلع الامتصاص ١,٦٦% بدل ١,٧٩% الحقيقي وتبقى بوظت نسبة المياه في الخلطة بسبب كسلك فالقاعدة الدورق للوزن النوعي وعينة ٥٠٠ جم منفصلة للامتصاص ومتلعبش في الكميات.

المنسوب كان هيزيد ٠,٣ مللي بسبب تمدد المياه بس وقرايتك النهائية تبقى ٢٢,٠ مللي بدل ٢١,٧ مللي والحجم يطلع ٢١,٤ مللي والوزن النوعي ينزل ٢,٥٧ غلط بسبب فرق الحرارة فالقاعدة اظبط الحرارة في الاول وفي الاخر وخرج الهوا كويس والا القراية كلها هتبقى وهمية.

NOTE 4—A small measured amount (not to exceed 1 mL) of isopropyl alcohol may be used to eliminate foam appearing on the water surface. The volume of alcohol used must be subtracted from the final reading (R2).

الملاحظة رقم ٤ الترجمة

ملاحظة ٤ – كمية صغيرة مقاسة (لا تتجاوز ١ مللي) من كحول الأيزوبروبيل ممكن تستخدم لإزالة الرغوة اللي بتظهر على سطح المياه. حجم الكحول المستخدم لازم يتطرح من القراءة النهائية (R2).

الملاحظة رقم ٤ الشرح

يا هندسة الملحوظة دي بتكمل البند ٩,٣,١ بتاع دورق لوشاتلييه وبتعالج مشكلة الرغوة اللي بتتكون وانت بترج الدورق عشان تطلع الهوا لان الرغوة دي بتقف على وش المياه في الرقبة المدرجة وتخليك مش عارف تقرا المنسوب صح فالمواصفة بتسمح لك تستخدم كحول ايزوبروبيل بس بشروط اولا الكمية تبقى صغيرة جدا ومتزيدش عن ١ مللي عشان متأثرش على حجم المياه بشكل كبير ثانيا لازم تقيس الكمية اللي حطيتها بالظبط بسرنجة او قطارة مدرجة ثالثا ودي اهم نقطة لازم تطرح حجم الكحول اللي ضفته من القراءة النهائية R2 لانك لما تحط كحول المنسوب هيعلى بيه ولو مخصمتوش هتحسبه من حجم الرمل بالغلط ويطلع حجم الرمل اكبر من الحقيقي والوزن النوعي اقل من الحقيقي ولو نسيت تخصم وحطيت ١ مللي كحول وقريت ٢٢,٠ مللي بدل ما تطرح ١ مللي وتسجل ٢١,٠ مللي هتبقى مزود حجم الرمل ١ مللي كامل ودي غلطة تدمر النتيجة واوعى تستخدم صابون او مادة تانية لان الكحول بس هو اللي مش هيتفاعل مع الرمل ولا يغير كثافة المياه بشكل مؤثر.

مثال عملي

شغال بدورق لوشاتلييه وخلصت رج والهوا طلع بس اتكونت طبقة رغوة سميكة على الوش في الرقبة مخلياك مش شايف المنسوب تجيب سرنجة ١ مللي وتسحب ٠,٥ مللي كحول ايزوبروبيل وتنقطه على الرغوة الرغوة تختفي فورا والمنسوب بقى واضح تقرا الرقم يطلع ٢١,٨ مللي تروح تطرح ال ٠,٥ مللي بتوع الكحول يبقى القراءة النهائية الصح R2 = 21.3 مللي والقراءة الابتدائية كانت ٠,٤ مللي يبقى حجم الرمل ٢٠,٩ مللي لو كنت نسيت تطرح الـ ٠,٥ مللي واشتغلت على ٢١,٨ مللي كان حجم الرمل هيطلع ٢١,٤ مللي وانت حاطط ٥٥,٠ جم رمل يبقى الوزن النوعي الغلط ٥٥,٠ / ٢١,٤ = ٢,٥٧ والصح ٥٥,٠ / ٢٠,٩ = ٢,٦٣ فرق ٠,٠٦ كامل بسبب نص مللي كحول فالقاعدة لو حطيت كحول لازم تقيسه وتخصمه من R2 والا شغلك كله بايظ.

9.3.2 For determination of the absorption, use a separate 500 g ± 10 g

10. Calculations

١٠.الحساب

10.1 Symbols: A = mass of oven dry specimen, g

B = mass of pycnometer filled with water, to calibration mark, g

C = mass of pycnometer filled with specimen and water to calibration mark, g

R1 = initial reading of water level in Le Chatelier flask, mL

R2 = final reading of water in Le Chatelier flask, mL

S = mass of saturated surface-dry specimen (used in the gravimetric procedure for density and relative density (specific gravity), or for absorption with both procedures), g

S1 = mass of saturated surface-dry specimen (used in the volumetric procedure for density and relative density (specific gravity)), g

البند رقم ١٠,١ الترجمة
الرموز: A = كتلة العينة المجففة في الفرن جم
B = كتلة البيكنوميتر مليان مياه لحد علامة المعايرة جم
C = كتلة البيكنوميتر مليان بالعينة والمياه لحد علامة المعايرة جم
R1 = القراءة الابتدائية لمنسوب المياه في دورق لوشاتلييه مللي
R2 = القراءة النهائية للمياه في دورق لوشاتلييه مللي
S = كتلة العينة المشبعة السطح الجاف (تستخدم في الطريقة الوزنية للكثافة والوزن النوعي او للامتصاص في الطريقتين) جم
S1 = كتلة العينة المشبعة السطح الجاف (تستخدم في الطريقة الحجمية للكثافة والوزن النوعي) جم

البند رقم ١٠,١ الشرح
يا هندسة البند ده قاموس الرموز اللي هتستخدمها في كل المعادلات الجاية فلازم تحفظ كل رمز بيدل على ايه عشان متتلخبطش A ده وزن الرمل بعد ما تنشفه في الفرن لحد ثبات الكتلة يعني الوزن الجاف OD وده بتجيبه من البند ٩,٢,٣ B ده وزن البيكنوميتر فاضي مليان مياه بس لحد العلامة عند ٢٣ °م وده رقم ثابت لكل بيكنوميتر بتجيبه من ٩,٢,٤ C ده وزن البيكنوميتر وفيه الرمل SSD والمياه لحد العلامة بعد ما تطلع كل الهوا وده من ٩,٢,٢ R1 و R2 دول قراءات المنسوب في دورق لوشاتلييه قبل وبعد ما تحط الرمل من ٩,٣,١ S ده وزن العينة وهي SSD اللي استخدمتها في طريقة البيكنوميتر او العينة الـ ٥٠٠ جم اللي نشفتها عشان الامتصاص S1 ده وزن العينة SSD اللي حطيتها في دورق لوشاتلييه يعني الـ ٥٥ جم وسبب التفرقة بين S و S1 ان طريقة البيكنوميتر بتستخدم ٥٠٠ جم والطريقة الحجمية بتستخدم ٥٥ جم بس فماينفعش تخلط بينهم والغلطة القاتلة انك تبدل A مكان S او تنسى تخصم وزن الطبق وتدخل وزن الرمل بالطبق على انه A فتطلع كل المعادلات مضروبة.

مثال عملي
خلصت شغل على عينة رمل ودي الارقام اللي طلعت معاك وزن الطبق فاضي ٢٠٠,٠ جم حطيت رمل SSD وزنه بالطبق ٧٠٠,٠ جم يبقى S = 500.0 جم دخلت الفرن ونشفت ووزنت بالطبق طلع ٦٩١,٨ جم يبقى A = 691.8 – 200.0 = 491.8 جم وزن البيكنوميتر مياه بس B = 682.3 جم وزن البيكنوميتر بالرمل والمياه C = 982.4 جم اشتغلت عينة تانية بدورق لوشاتلييه حطيت S1 = 55.0 جم رمل SSD القراءة الاولى R1 = 0.6 مللي القراءة النهائية بعد الكحول والخصم R2 = 21.7 مللي كده انت جاهز تعوض في المعادلات ولو كنت اتلخبطت وكتبت S = 491.8 جم بدل ٥٠٠,٠ جم كل حسابات الامتصاص والوزن النوعي هتطلع غلط فالقاعدة اكتب كل رمز وقيمته في ورقة قبل ما تعوض عشان متبدلش الارقام.

10.2 Relative Density (Specific Gravity):

10.2.1 Relative Density (Specific Gravity) (Oven dry)—Calculate the relative density (specific gravity) on the basis of oven-dry aggregate as follows:

10.2.1.1 Gravimetric Procedure:

Relative density (specific gravity) (OD) = A/(B+S — C) (1)

البند رقم ١٠,٢,١,١ الترجمة

١٠,٢ الوزن النوعي:

١٠,٢,١ الوزن النوعي (اساس جاف في الفرن) - احسب الوزن النوعي على اساس الركام المجفف في الفرن كالتالي:

١٠,٢,١,١ الطريقة الوزنية:

الوزن النوعي (جاف) = A / (B + S – C) (1)

البند رقم ١٠,٢,١,٢ الشرح
يا هندسة دي معادلة الوزن النوعي الجاف OD بس للطريقة الحجمية بدورق لوشاتلييه والفرق هنا انك مش بتوزن مياه انت بتقيس حجم الرمل مباشرة من فرق القراءات S1 ده وزن الرمل SSD اللي حطيته في الدورق يعني ال ٥٥ جم A وزن العينة الجافة اللي جبتها من تجفيف عينة الـ ٥٠٠ جم المنفصلة S وزن العينة ال ٥٠٠ جم وهي SSD قبل التجفيف فالقوس A / S ده بيجيب لك نسبة الوزن الجاف للوزن SSD وتضربها في S1 عشان تحول وزن الرمل اللي في الدورق من SSD لجاف R2 – R1 ده فرق القراءات وبيساوي حجم الرمل اللي دخلته بالمللي ٠,٩٩٧٥ ده كثافة المياه عند ٢٣ °م بالظبط جم/مللي وبتضربها في الحجم عشان تحول الحجم لكتلة مياه مكافئة فالمعادلة كلها بتقول الوزن النوعي = وزن الرمل الجاف على كتلة المياه اللي ليها نفس حجم الرمل والطريقة دي اسرع من البيكنوميتر بس دقتها اقل شوية لانك بتقيس حجم ٢٠ مللي تقريبا واي غلطة ٠,١ مللي في القراءة تعمل فرق ٠,٠١ في النتيجة والغلطة القاتلة انك تنسى تخصم الكحول من R2 او تستخدم S1 على طول من غير ما تضربه في A / S فتبقى حاسب على اساس SSD مش OD ويطلع الوزن النوعي عالي وهمي.

مثال عملي
اشتغلت بدورق لوشاتلييه حطيت S1 = 55.0 جم رمل SSD القراءة الاولى R1 = 0.6 مللي القراءة النهائية بعد خصم ٠,٥ مللي كحول R2 = 21.7 مللي وعندك عينة منفصلة ٥٠٠ جم SSD نشفتها طلعت A = 491.8 جم و S = 500.0 جم تعوض الاول A / S = 491.8 / 500.0 = 0.9836 ده معامل التحويل للجاف وزن الرمل الجاف في الدورق = ٥٥,٠ × ٠,٩٨٣٦ = ٥٤,١٠ جم حجم الرمل = R2 – R1 = 21.7 – 0.6 = 21.1 مللي كتلة المياه المكافئة = ٠,٩٩٧٥ × ٢١,١ = ٢١,٠٥ جم الوزن النوعي OD = 54.10 / 21.05 = 2.570 تقربها ٢,٥٧ لو كنت نسيت تضرب في A / S واستخدمت ٥٥,٠ على طول كان هيطلع ٥٥,٠ / ٢١,٠٥ = ٢,٦١ وده وزن نوعي SSD مش OD وغلط في التصميم فالقاعدة في الدورق لازم تحول للجاف الاول قبل ما تقسم والا هتطلع رقم اعلى من الحقيقي.

10.1.2 *Relative Density (Specific Gravity) (Saturated Surface-dry)*—Calculate the relative density (specific gravity) on the basis of saturated surface-dry aggregate as follows:

10.1.2.1 *Gravimetric Procedure:*

$$\text{Relative density (specific gravity) (SSD)} = S/(B+S - C) \quad (3)$$

البند رقم ١٠,٢,١,١ الشرح
يا هندسة دي اهم معادلة في الاختبار كله بتجيب لك الوزن النوعي الظاهري على الاساس الجاف OD وده الرقم اللي بيدخل في تصميم الخلطة الخرسانية وبيحدد لك وزن الرمل في المتر المكعب والرموز شارحينها قبل كده A وزن الرمل ناشف من الفرن S وزن الرمل وهو SSD يعني قبل ما يدخل الفرن B وزن البيكنوميتر مياه بس C وزن البيكنوميتر بالرمل والمياه والمقام B + S – C ده بيساوي حجم الرمل بالظبط لان B + S ده وزن بيكنوميتر مياه + وزن الرمل SSD يعني وزن لو البيكنوميتر مليان مياه ومفيش رمل لما تطرح منه C اللي هو الوزن الفعلي بالرمل والمياه الفرق ده هو وزن المياه اللي الرمل طردها من البيكنوميتر ووزن المياه المطرودة يساوي حجم الرمل لان كثافة المياه ١ جم/سم٣ فالمعادلة كلها بتقول الوزن النوعي = وزن الرمل الناشف على حجم الرمل والرقم الطبيعي للرمل العادي من ٢,٥٥ ل ٢,٧٠ ولو طلع اقل من ٢,٥٠ يبقى رمل خفيف او فيه شوائب عضوية ولو طلع اعلى من ٢,٧٥ يبقى فيه معادن تقيلة زي البازلت والغلطة القاتلة انك تنسى تطرح C من B + S وتقسم A على B + S على طول فيطلع الرقم اقل من ١ وتبقى عارف انك عكيت.

مثال عملي
اشتغلت على عينة ٥٠٠ جم SSD ودي الارقام A وزن الجاف ٤٩١,٨ جم S وزن ال SSD 500.0 جم B وزن البيكنوميتر مياه ٦٨٢,٣ جم C وزن البيكنوميتر بالرمل والمياه ٩٨٢,٤ جم تعوض في المعادلة المقام = ٦٨٢,٣ + ٥٠٠,٠ – ٩٨٢,٤ = ١٩٩,٩ جم وده حجم الرمل بالمللي الوزن النوعي = OD = 2.461 = 199.9 / 491.8 لو قربتها ٢,٤٦ كده انت عرفت ان المتر المكعب رمل ناشف من النوع ده يوزن ٢٤٦٠ كجم تقريبا ولو كنت غلطت وكتبت C = 992.4 جم بدل ٩٨٢,٤ جم المقام هيطلع ١٨٩,٩ جم والوزن النوعي يطلع ٢,٥٩ وهمي اعلى من الحقيقي ٠,١٣ كامل وده يخليك تحط رمل اقل في الخلطة وتطلع الخرسانة ناقصة ركام فالقاعدة راجع الارقام مرتين قبل ما تعوض واتأكد ان B + S اكبر من C والا فيه حاجة غلط في الوزن.

10.2.1.2 Volumetric Procedure:

$$\text{Relative density (specific gravity) (OD)} = [S_1 (A/S)]/[0.9975 (R_2 - R_1)] \quad (2)$$

البند رقم ١٠,٢,١,٢ الترجمة
١٠,٢,١,٢ الطريقة الحجمية:
الوزن النوعي (جافOD) =
S1 × (A / S)] / [0.9975 × (R2 – R1)] (2)]

البند رقم ١٠,٢,٢,٢ الترجمة
الطريقة الحجمية:
الوزن النوعي (4) (SSD) = S1 / [0.9975 × (R2 – R1)]

البند رقم ١٠,٢,٢,٢ الشرح
يا هندسة دي معادلة الوزن النوعي SSD للطريقة الحجمية بدورق لوشاتلييه واسهل من معادلة الـ OD لانك مش محتاج تضرب في A / S هنا انت بتقسم وزن الرمل SSD على طول لانك عايز النتيجة على اساس مشبع سطح جاف S1 ده وزن الرمل SSD اللي حطيته في الدورق يعني ال ٥٥ جم R2 – R1 فرق القراءات وده حجم الرمل بالمللي ٠,٩٩٧٥ كثافة المياه عند ٢٣ °م عشان تحول الحجم لكتلة مياه مكافئة فالمعادلة ببساطة = وزن الرمل المشبع على وزن مياه ليها نفس الحجم والرقم ده لازم يطلع اكبر من الوزن النوعي OD اللي حسبناه بالمعادلة ٢ والفرق بينهم هو الامتصاص والغلطة القاتلة هنا انك تنسى تخصم الكحول من R2 فالحجم يطلع اكبر والوزن النوعي يطلع واطي غلط او تستخدم المعادلة دي على انها OD وتدخلها في التصميم على اساس جاف وتبوظ نسب الخلطة كلها.

مثال عملي
نفس عينة الدورق اللي اشتغلنا عليها S1 = 55.0 جم رمل SSD R1 = 0.6 مللي R2 بعد خصم ٠,٥ مللي كحول = ٢١,٧ مللي حجم الرمل = ٢١,٧ – ٠,٦ = ٢١,١ مللي كتلة المياه المكافئة = ٠,٩٩٧٥ × ٢١,١ = ٢١,٠٥ جم الوزن النوعي = SSD 55.0 / 21.05 = 2.613 تقربها ٢,٦١ قارنها بال OD اللي طلع ٢,٥٧ من المعادلة ٢ الفرق ٠,٠٤ وده منطقي لرمل امتصاصه ١,٧٩% لو كنت نسيت تخصم الكحول واشتغلت على R2 = 22.2 مللي كان الحجم هيطلع ٢١,٦ مللي والوزن النوعي ينزل ٢,٥٥ وتبقى خسران ٠,٠٦ في الوزن النوعي بسبب نص مللي كحول فالقاعدة في الدورق SSD اقسم S1 على طول و OD اضرب في A / S الاول واوعى تنسى تخصم الكحول.

10.1.3 *Apparent Relative Density (Specific Gravity)*—Calculate the apparent relative density (specific gravity) as follows:

10.1.3.1 *Gravimetric Procedure:*

$$\text{Apparent relative density (specific gravity)} = A/(B+A - C) \quad (5)$$

البند رقم ١٠,٢,٣,١ الترجمة
١٠,٢,٣ الوزن النوعي الظاهري - احسب الوزن النوعي الظاهري كالتالي:
١٠,٢,٣,١ الطريقة الوزنية:
الوزن النوعي الظاهري =
A / (B + A – C) (5)

البند رقم ١٠,٢,٢,١ الترجمة
١٠,٢,٢ الوزن النوعي (مشبع السطح الجاف) - احسب الوزن النوعي على اساس الركام المشبع السطح الجاف كالتالي:
١٠,٢,٢,١ الطريقة الوزنية:
الوزن النوعي (3) (SSD) = S / (B + S – C)

البند رقم ١٠,٢,٢,١ الشرح
يا هندسة دي معادلة الوزن النوعي بس على اساس SSD يعني مشبع سطح جاف مش جاف في الفرن والفرق بينها وبين معادلة ال OD انك بتحط S في البسط بدل A و S ده وزن الرمل وهو في حالة SSD اللي هو الوزن قبل ما تدخله الفرن والمقام هو نفسه B + S – C وده حجم الرمل زي ما شرحنا قبل كده فالمعادلة بتقول الوزن النوعي SSD = وزن الرمل المشبع على حجمه والرقم ده لازم يطلع اكبر من الوزن النوعي OD لانك حاسب وزن المياه اللي جوه مسام الرمل معاك والفرق بين الاتنين هو اللي بيحدد لك نسبة الامتصاص وبتستخدم الوزن النوعي SSD في حسابات تصميم الخلطة لما تكون بتوزن الرمل في الحالة الرطبة في الموقع وبتخصم المياه الزيادة والطبيعي ان الوزن النوعي SSD يبقى اعلى من OD بحوالي ٠,٠٣ ل ٠,٠٦ حسب الامتصاص لو الرمل امتصاصه ١,٥% هتلاقي الفرق ٠,٠٤ تقريبا والغلطة القاتلة انك تبدل وتستخدم A بدل S وتطلع رقم واطي او تستخدم الرقم ده على انه OD وتضرب حسابات الخلطة كلها.

مثال عملي
نفس العينة اللي حسبناها قبل كده S = 500.0 جم ده وزن SSD B = 682.3 جم وزن البيكنوميتر مياه C = 982.4 جم وزن البيكنوميتر بالرمل والمياه
المقام = ٦٨٢,٣ + ٥٠٠,٠ – ٩٨٢,٤ = ١٩٩,٩ جم وده حجم الرمل الوزن النوعي SSD = 500.0 / 199.9 = 2.501 تقربها ٢,٥٠ قارنها بالوزن النوعي OD اللي طلع ٢,٤٦ من المعادلة اللي فاتت الفرق ٠,٠٤ وده منطقي لرمل امتصاصه ١,٦٦% لان ٤٩١,٨ جم جاف بقوا ٥٠٠,٠ جم SSD يعني شرب ٨,٢ جم مياه ولو كنت غلطت وحطيت A = 491.8 في البسط كنت هتطلع ٢,٤٦ تاني وتبقى فاكر انك حاسب SSD وهو OD فالقاعدة OD تستخدم A في البسط و SSD تستخدم S في البسط والمقام ثابت في الاتنين ولو طرحت الاتنين من بعض وقسمت على OD هتجيب الامتصاص بالظبط.

10.1.2.2 *Volumetric Procedure:*

$$\text{Relative density (specific gravity) (SSD)} = S_1/[0.9975\,(R_2 - R_1)] \quad (4)$$

نفس الارقام اللي شغالين عليها A = 491.8 جم وزن الجاف B = 682.3 جم بيكنوميتر مياه C = 982.4 جم بيكنوميتر بالرمل والمياه المقام = ٦٨٢,٣ + ٤٩١,٨ – ٩٨٢,٤ = ١٩١,٧ جم وده حجم الجزء الصلب من الرمل من غير المسام اللي بتشرب مياه الوزن النوعي الظاهري = ٤٩١,٨ / ١٩١,٧ = ٢,٥٦٥ تقربها ٢,٥٧ قارن الارقام التلاتة SSD = 2.50 OD = 2.46 الظاهري = ٢,٥٧ الفرق بين الظاهري وال OD = 0.11 وده معناه ان المسام اللي بتشرب مياه حجمها ١٩٩,٩ – ١٩١,٧ = ٨,٢ مللي وده نفس فرق الوزن بين S و A اللي هو ٥٠٠,٠ – ٤٩١,٨ = ٨,٢ جم لو كنت غلطت وحطيت S = 500.0 في المقام بدل A كان المقام هيطلع ١٩٩,٩ وترجع لمعادلة ال OD وتطلع ٢,٤٦ تاني فالقاعدة الظاهري دايما استخدم A فوق وتحت وال OD استخدم A فوق و S تحت و SSD استخدم S فوق وتحت.

10.2.3.2 *Volumetric Procedure:*

Apparent relative density (specific gravity)

$$= \frac{S_1(A/S)}{0.9975\,(R_2 - R_1) - [\left(\frac{S_1}{S}\right)(S - A)]} \quad (6$$

البند رقم ١٠,٢,٣,٢ الترجمة

الطريقة الحجمية:

الوزن النوعي الظاهري

S1 × (A / S)] / [0.9975 × (R2 – R1) – ((S1 / S) × (S] =

– A))] (6)

البند رقم ١٠,٢,٣,٢ الشرح

يا هندسة دي معادلة الوزن النوعي الظاهري للطريقة الحجمية بدورق لوشاتلييه ودي اعقد معادلة فيهم بس فكرتها بسيطة البسط S1 × (A / S) ده وزن الرمل الجاف اللي حطيته في الدورق زي ما عملنا في معادلة الـ OD المقام بقى هو اللي مختلف ٠,٩٩٧٥ × (R2 – R1) ده الحجم الكلي اللي شغله الرمل بالمسام بتاعته زي الطريقة الحجمية العادية الجزء اللي بيتطرح (S1 / S) × (S – A)) ده حجم المياه اللي كانت في مسام الرمل لما كان SSD لان S – A ده وزن المياه اللي شربها الرمل في الـ ٥٠٠ جم وتضربه في S1 / S عشان تجيب وزن المياه اللي في الـ ٥٥ جم بس فلما تطرح حجم المياه دي من الحجم الكلي يفضل معاك حجم الحبيبات الصلبة بس من غير المسام فالمعادلة كلها = وزن الرمل الجاف على حجم المادة الصلبة وده تعريف الظاهري والرقم ده لازم يطلع اكبر واحد في التلاتة OD و SSD والظاهري والغلطة القاتلة هنا انك تنسى تطرح جزء المسام (S1 / S)×(S – A)) وترجع لمعادلة ال OD وانت فاكر انك حاسب الظاهري او تغلط في الترتيب وتخلي الطرح جمع فالمقام يطلع اكبر من الحقيقي والوزن النوعي ينزل واطي خالص.

البند رقم ١٠,٢,٣,١ الشرح

يا هندسة الوزن النوعي الظاهري ده اعلى رقم في التلاتة OD و SSD والظاهري لانه بيحسب وزن الرمل الناشف على الحجم الصلب بس من غير المسام المنفذة للمياه يعني كأنك بتقول لو الرمل ده مفيهوش اي مسام تشرب مياه هيبقى وزنه النوعي كام والفرق بين المعادلة دي ومعادلة ال OD انك بتحط A بدل S في المقام كمان يعني البسط والمقام فيهم A وزن الجاف والمقام B + A – C ده بيساوي حجم الحبيبات الصلبة بس لانك لما تحط A بدل S انت كده شيلت وزن المياه اللي كانت في المسام من الحساب فالمقام يطلع اصغر من مقام ال OD وبالتالي الناتج يطلع اكبر والرقم ده مهم في حسابات المسامية وتصميم الخلطات الاسفلتية اكتر من الخرسانة والطبيعي ان الظاهري يبقى اعلى من SSD بحوالي ٠,٠٢ ل ٠,٠٥ ولو الفرق بين الظاهري وال OD كبير اكتر من ٠,١٠ اعرف ان الرمل ده مساميته عالية وامتصاصه عالي والغلطة القاتلة انك تبدل وتحط S بدل A في المقام فتطلع المعادلة هي هي بتاعة ال OD وانت فاكر انك حاسب الظاهري.

مثال عملي

٤٩١,٨ = ٨,٢ جم الامتصاص = ١٠٠ × (٨,٢ / ٤٩١,٨) = ١,٦٦٧%
تقريبا ١,٦٧% وده معناه ان كل ١٠٠ كجم رمل جاف هيشرب
١,٦٧ كجم مياه عشان يوصل SSD ولو انت بتصب خلطة
وعايز ٧٠٠ كجم رمل جاف يبقى لازم تحط ٧٠٠ × ١,٠١٦٧ =
٧١١,٧ كجم رمل لو هو في حالة SSD او تخصم ١١,٧ كجم مياه
من مياه الخلطة لو الرمل عندك جاف لو كنت غلطت
وقسمت على S بدل A كان هيطلع ١٠٠ × (٨,٢ / ٥٠٠,٠) =
١,٦٤% اقل من الحقيقي بـ ٠,٠٣% وفي ٧٠٠ كجم رمل الفرق
ده يعمل ٢١٠ جم مياه مش فرق كبير بس في الخلطات
الحساسة هيفرق فالقاعدة الامتصاص دايما اقسم على
الوزن الجاف A واشتغل على عينة ٥٠٠ جم مش اقل.

Report

١٢. التقرير

Report relative density (specific gravity) results to the nearest 0.01 and indicate the basis for relative density (specific gravity), as either oven-dry (OD), saturated-surface-dry (SSD), or apparent.

12.2 Report the absorption result to the nearest 0.1 %.

12.3 If the relative density (specific gravity) values were determined without first drying the aggregate, as permitted in 8.2, note that fact in the report.

البند رقم ١١,١ الترجمة
١١,١ سجل نتائج الوزن النوعي لاقرب ٠,٠١ ووضح الاساس
اللي حاسب عليه الوزن النوعي سواء جاف في الفرن OD او
مشبع سطح جاف SSD او ظاهري.

البند رقم ١١,٢ الترجمة
١١,٢ سجل نتيجة الامتصاص لاقرب ٠,١ %.

البند رقم ١١,٣ الترجمة
١١,٣ لو قيم الوزن النوعي اتحددت من غير ما تنشف الركام
الاول زي ما مسموح في ٨,٢ لازم تنوه عن الحقيقة دي في
التقرير.

البند رقم ١١,١ و ١١,٢ و ١١,٣ الشرح
يا هندسة التلات بنود دول بيظبطوا لك شكل التقرير
النهائي عشان يبقى قانوني وواضح ومحدش يفهمه غلط
١١,١ بيجبرك تكتب الوزن النوعي برقمين عشريين بس يعني
٢,٥٦٧ تخليها ٢,٥٧ و ٢,٥٦٣ تخليها ٢,٥٦ وممنوع تكتب ٢,٦ او
٢,٥٦٧٨ لان الدقة الزيادة وهمية والدقة القليلة تبوظ
التصميم والاهم انك تكتب جنب الرقم هو OD ولا SSD ولا
ظاهري لان التلاتة ارقام مختلفة تماما لنفس الرمل وال OD
هو اللي بيدخل في حساب حجم الرمل في المتر المكعب
١١,٢ بيقولك الامتصاص تكتبه برقم عشري واحد بس فـ
١,٦٧% تبقى ١,٧% و ١,٦٢% تبقى ١,٦% لان العينة ٥٠٠ جم
والميزان دقته ٠,١ جم متديش دقة اعلى من كده ١١,٣ ده
عشان الشفافية لو استخدمت الاختصار اللي في البند ٨,٢

مثال عملي
نفس ارقام الدورق S1 = 55.0 جم R2 = 21.7 مللي = R1
0.6 مللي ومن العينة المنفصلة S = 500.0 جم A = 491.8
جم الاول وزن الجاف في الدورق = ٥٥,٠ × (٤٩١,٨ / ٥٠٠,٠)
= ٥٤,١٠ جم حجم الرمل الكلي = ٠,٩٩٧٥ × (٢١,٧ – ٠,٦) =
٠,٩٩٧٥ × ٢١,١ = ٢١,٠٥ مللي وزن المياه في المسام لل ٥٠٠
جم = ٥٠٠,٠ – ٤٩١,٨ = ٨,٢ جم وزن المياه في المسام لل
٥٥ جم = (٥٥,٠ / ٥٠٠,٠) × ٨,٢ = ٠,٩٠٢ جم وده حجمها
بالمللي برضه حجم الصلب = ٢١,٠٥ – ٠,٩٠٢ = ٢٠,١٤٨ مللي
الوزن النوعي الظاهري = ٥٤,١٠ / ٢٠,١٤٨ = ٢,٦٨٥ تقربها
٢,٦٩ قارن التلاتة SSD = 2.61 OD = 2.57 الظاهري = ٢,٦٩
الفرق بين الظاهري والـ OD = 0.12 وده يدل ان الرمل ده
مساميته عالية شوية لو كنت نسيت تطرح الـ ٠,٩٠٢ كنت
هتقسم ٥٤,١٠ / ٢١,٠٥ = ٢,٥٧ وترجع لل OD تاني فالقاعدة
الظاهري في الدورق لازم تخصم حجم مياه المسام من
المقام والا الناتج هيبقى غلط.

10.3 Absorption—Calculate the percentage of absorption as follows:

$$\text{Absorption, \%} = 100\,[(S - A)/A] \qquad (7)$$

البند رقم ١٠,٣ الترجمة
الامتصاص – احسب نسبة الامتصاص كالتالي:
الامتصاص % = ١٠٠ ×[A / (A -S)]

البند رقم ١٠,٣ الشرح
يا هندسة دي معادلة الامتصاص وبتحسب لك الرمل ده
بيشرب مياه قد ايه لما يبقى في حالة SSD بالنسبة لوزنه
وهو ناشف S ده وزن العينة الـ ٥٠٠ جم وهي مشبعة سطح
جاف A ده وزن نفس العينة بعد ما نشفتها في الفرن لحد
ثبات الكتلة فالبسط S – A ده وزن المياه اللي كانت في
مسام الرمل وبتقسمه على A وزن الجاف وتضرب في ١٠٠
عشان تطلع نسبة مئوية والرقم ده مهم جدا في تصميم
الخلطة لانك لو محسبتش الامتصاص صح هتبوظ نسبة
المياه الفعلية في الخلطة الرمل العادي امتصاصه من
٠,٥% لـ ٣,٠% ولو طلع اكتر من ٣% يبقى رمل مسامي اوي
وهيشرب مياه الخلطة ويضعف الخرسانة ولو طلع اقل من
٠,٥% يبقى رمل ناعم جدا او فيه كوارتز عالي والغلطة
القاتلة انك تقسم على S بدل A فيطلع الامتصاص اقل من
الحقيقي او تستخدم وزن العينة الـ ٥٥ جم بتاعة الدورق
وتحسب منها فيطلع الرقم مضروب لان الخطأ في الوزن
هيكبر جدا مع الكمية الصغيرة عشان كده المواصفة قالت
لك لازم عينة ٥٠٠ جم منفصلة للامتصاص.

مثال عملي
خدت عينة ٥٠٠,٠ جم رمل SSD يعني S = 500.0 جم دخلتها
الفرن ١١٠ °م ٢٤ ساعة ووزنتها بعد ما بردت طلعت A =
491.8 جم يبقى المياه اللي كانت في المسام = ٥٠٠,٠ –

على شغل معامل كتير جدا اكتر من ١٠٠ اختبار مزدوج من ٤٠ ل ١٠٠ معمل مختلف تبع AASHTO يعني مش رقم وخلاص والاختبارات دي اتعملت بالمواصفة ASTM C128 وبالمواصفة AASHTO T 84 والفرق الوحيد المهم بينهم ان C128 بتقولك انقع العينة ٢٤ ساعة ± ٤ ساعات انما T 84 بتقولك من ١٥ ل ١٩ ساعة بس الدراسات لقوا ان الفرق ده في مدة النقع مش بيأثر على دقة النتايج بشكل يذكر فدمجوا بيانات الطريقتين مع بعض وعملوا الجدول ١ اللي فيه حدود التكرارية والاستنساخية يعني لو انت عملت الاختبار مرتين في معملك الفرق بينهم المفروض يبقى في حدود التكرارية ولو معمل تاني عمل نفس العينة الفرق بينكم يبقى في حدود الاستنساخية والغلطة القاتلة انك تفتكر انك ممكن تنقع ٨ ساعات بس وتقول مش هتفرق المواصفة قالت الفرق بين ١٥ و ٢٨ ساعة مش مؤثر لكن اقل من ١٥ ساعة انت كده خرجت بره الداتا اللي اتحسب منها الجدول وارقامك ملهاش مرجع دقة.

مثال عملي

انت عملت الاختبار مرتين على نفس عينة الرمل في معملك طلع معاك الوزن النوعي OD مرة ٢,٥٦ ومرة ٢,٥٨ الفرق ٠,٠٢ هتروح الجدول ١ تلاقي حد التكرارية للوزن النوعي OD مثلا ٠,٠٢ يبقى انت تمام شغلك دقيق انما لو طلع معاك مرة ٢,٥٤ ومرة ٢,٦٠ الفرق ٠,٠٦ يبقى فيه حاجة غلط في شغلك يا اما منشفتش صح يا اما فيه هوا في البيكنوميتر تبعت نفس العينة لمعمل تاني طلع معاه ٢,٥٣ والفرق بينك وبينه ٠,٠٣ هتروح الجدول ١ تلاقي حد الاستنساخية ٠,٠٤ يبقى الفرق مقبول والمعملين صح انما لو الفرق ٠,٠٧ يبقى واحد فيكم غلطان والبند ده بيفهمك ان الجدول ١ ده مش تأليف ده مبني على ١٠٠ تجربة مزدوجة من عشرات المعامل فلو نتايجك خرجت بره الحدود دي يبقى لازم تراجع شغلك او تراجع معايرة الميزان والترمومتر فالقاعدة بعد ما تخلص الاختبار قارن نتايجك بحدود الجدول ١ ولو عدتها يبقى عندك مشكلة في التطبيق.

14.2 *Bias*—Since there is no accepted reference material suitable for determining the bias for this test method, no statement on bias is being made.

البند رقم ١٣,٢ الترجمة

التحيز – بما انه مفيش مادة مرجعية مقبولة مناسبة لتحديد الانحياز لطريقة الاختبار دي فمفيش بيان عن الانحياز بيتقال.

البند رقم ١٣,٢ الشرح

يا هندسة البند ده بيقولك ليه المواصفة ساكتة عن الانحياز ومش كاتبة رقم زي ما كتبت في الدقة السبب ان الانحياز محتاج "مادة مرجعية قياسية" يعني رمل معروف وزنه النوعي وامتصاصه بالظبط ١٠٠% من معهد قياسات معتمد وتمشي عليه الاختبار وتشوف انت بعيد عنه قد ايه ودي مش موجودة للركام لان الرمل والسن مواد طبيعية خصائصها بتتغير من محجر لمحجر ومفيش عينة ستاندرد ونشفت نفس عينة الـ SSD بعد ما وزنها بدل ما تاخد عينة ٥٠٠ جم منفصلة للامتصاص لازم تكتب كده في التقرير عشان المراجع يعرف انك مغير في طريقة الاختبار والغلطة القاتلة انك تكتب الوزن النوعي = ٢,٥٠ وتسكت فاللي بيصمم يفتكره OD وهو SSD ويحط ٤٠ كجم رمل زيادة في المتر وتضرب التدرج او تكتب الامتصاص ١,٦٧% وتعمل فيها معمل قياسي وانت شغال بميزان مطبخ.

مثال عملي

طلعت معاك النتايج دي بعد الاختبار OD = 2.461 و SSD = 2.501 والظاهري = ٢,٥٦٥ والامتصاص = ١,٦٦٧%

التقرير المظبوط يتكتب كده الوزن النوعي جاف في الفرن OD = 2.46 الوزن النوعي مشبع سطح جاف SSD = 2.50 الوزن النوعي الظاهري = ٢,٥٧ الامتصاص = ١,٧% لو بقى انت اختصرت واشتغلت بعينة واحدة زي ٨,٢ تزود ملحوظة تم تحديد قيم الوزن النوعي والامتصاص باستخدام نفس العينة المجففة طبقا للبند ٨,٢ لو مكتبتش الاساس وحد خد رقم ٢,٥٠ على انه OD وهو SSD يبقى المتر المكعب فيه غلط ١٦ كجم رمل زيادة عن التصميم فالقاعدة اي رقم تكتبه لازم جنبه نوعه والتقريب المظبوط والا التقرير مالوش لازمة.

13 Precision and Bias

١٣ الدقة والتحيز

14.1 *Precision*—The estimates of precision of this test method (listed in Table 1) are based on results from the AASHTO Materials Reference Laboratory Proficiency Sample Program, with testing conducted by this test method and AASHTO T 84. The significant difference between the meth-ods is that Test Method C128 requires a saturation period of 24 ± 4 h, and AASHTO Test Method T 84 requires a saturation period of 15 to 19 h. This difference has been found to have an insignificant effect on the precision indices. The data are based on the analyses of more than 100 paired test results from 40 to 100 laboratories.

البند رقم ١٣,١ الترجمة

١٣,١ الدقة – تقديرات الدقة لطريقة الاختبار دي (المدرجة في الجدول ١) مبنية على نتائج من برنامج عينات الكفاءة لمعمل المواد المرجعي AASHTO مع اجراء الاختبار بطريقة الاختبار دي و AASHTO T 84. الفرق الجوهري بين الطريقتين ان طريقة الاختبار C128 بتشترط فترة تشبع ٢٤ ± ٤ ساعة وطريقة اختبار AASHTO T 84 بتشترط فترة تشبع من ١٥ ل ١٩ ساعة. الفرق ده لقوه ان ملوش تأثير يذكر على مؤشرات الدقة. البيانات مبنية على تحليلات اكتر من ١٠٠ نتيجة اختبار مزدوجة من ٤٠ ل ١٠٠ معمل.

البند رقم ١٣,١ الشرح

يا هندسة البند ده بيقولك ارقام الدقة اللي هتلاقيها في الجدول ١ جت منين وايه مدى الثقة فيها بيقولك انها مبنية

تقدر تشتريها وتقول ده وزنه النوعي ٢,٦٥٠٠٠٠ بالظبط فبالتالي ASTM مش قادرة تقول الطريقة دي بتدي نتايج اعلى من الحقيقي ٠,٠١ ولا اقل ٠,٠١ لان مفيش حقيقي تقارن بيه فبتسكت وتقول مفيش بيان عن الانحياز بس ده مش معناه ان الطريقة وحشة معناه انك بس تقدر تقارن نفسك بغيرك بالدقة اللي في الجدول ١ انما متقدرش تقول انا صح ١٠٠% والغلطة القاتلة انك تفتكر طالما مفيش انحياز مذكور يبقى مسموح لك تعك براحتك لا انت لسه متقيد بحدود الدقة والتكرارية والاستنساخية اللي في ١٢,١ ولو نتايجك بتختلف عن المعامل المعتمدة دايما في اتجاه واحد يبقى عندك انحياز في شغلك انت حتى لو المواصفة مش كاتبة رقم عام.

مثال عملي

انت شغال في معمل وكل ما تبعت عينة رمل لمعمل AASHTO معتمد يطلع الوزن النوعي OD عنده ٢,٥٨ وانت دايما بتطلعه ٢,٥٤ يعني اقل ٠,٠٤ في كل العينات هنا انت عندك انحياز سالب في شغلك ممكن من الميزان او من انك مش بتطرد الهوا كويس من البيكنوميتر بس متقدرش تروح تشتكي للمواصفة وتقول ال C128 فيها انحياز ٠,٠٤ لان المواصفة قالت من الاول مفيش مادة مرجعية نقيس عليها فالانحياز ده بتاعك انت ومحتاج تراجع معايرة اجهزتك وتدريب الفني انما لو عملت نفس الاختبار ١٠ مرات وطلع مرة ٢,٥٦ ومرة ٢,٥٤ ومرة ٢,٥٩ ومتوسطك ٢,٥٦ ده اسمه تشتت مش انحياز وتراجعه بحدود الدقة في ١٢,١ فالقاعدة ١٢,٢ بيقفل عليك حجة ان الطريقة نفسها فيها غلط ثابت ويقولك لو فيه فرق ثابت فالمشكلة في تطبيقك انت مش في المواصفة.

15 Keywords

15.1 absorption; aggregate; apparent relative density; fine aggregate; relative density; specific gravity

البند رقم ١٣,١ الترجمة

١٣ الكلمات الدالة

١٣,١ الامتصاص؛ الركام؛ الوزن النوعي الظاهري؛ الركام الناعم؛ الوزن النوعي؛ الكثافة النوعية

TABLE 1 Precision

	Standard Deviation	Acceptable Range of Two Results (d2s)[A]
Single-Operator Precision		
Relative density (specific gravity) (OD)	0.011	0.032
Relative density (specific gravity) (SSD)	0.0095	0.027
Apparent relative density (specific gravity)	0.0095	0.027
Absorption,[B] %	0.11	0.31
Multilaboratory Precision		
Relative density (specific gravity) (OD)	0.023	0.066
Relative density (specific gravity) (SSD)	0.020	0.056
Apparent relative density (specific gravity)	0.020	0.056
Absorption,[B] %	0.23	0.66

[A] These numbers represent the (d2s) limits as described in Practice C670. The precision estimates were obtained from the analysis of combined AASHTO Materials Reference Laboratory proficiency sample data from laboratories using 15 h to 19 h saturation times and other laboratories using 24 h ± 4 h saturation time. Testing was performed on normal weight aggregates, and started with aggregates in the oven-dry condition.

[B] Precision estimates are based on aggregates with absorptions of less than 1 % and may differ for manufactured fine aggregates and the aggregates having absorption values greater than 1 %.

جدول (١): الدقة(Precision)

البند	الانحراف المعياري	المجال المقبول لنتيجتين A (d2s)
دقة المشغل الواحد		
الكثافة النسبية (الثقل النوعي) – جافة بالفرن(OD)	0.011	0.032
الكثافة النسبية (الثقل النوعي) – مشبعة سطحياً جافة(SSD)	0.0095	0.027
الكثافة النسبية الظاهرية (الثقل النوعي الظاهري)	0.0095	0.027
الامتصاص% B	0.11	0.31
الدقة بين المعامل المختلفة		
الكثافة النسبية (الثقل النوعي) – جافة بالفرن(OD)	0.023	0.066
الكثافة النسبية (الثقل النوعي) – مشبعة سطحياً جافة(SSD)	0.020	0.056
الكثافة النسبية الظاهرية (الثقل النوعي الظاهري)	0.020	0.056
الامتصاص% B	0.23	0.66

ملاحظات:

Aهذه القيم تمثل حدود (d2s) كما هو موضح في المواصفة C670 .

تم الحصول على تقديرات الدقة من تحليل بيانات عينات الكفاءة الخاصة بمعامل مرجعية المواد التابعة ل AASHTO حيث استخدمت بعض المعامل زمن تشبع من ١٥ إلى ١٩ ساعة بينما استخدمت معامل أخرى زمن تشبع ٢٤ ± ٤ ساعة.

تم إجراء الاختبارات على ركام عادي الوزن، وبدأ الاختبار والركام في حالة جافة بالفرن.

Bتقديرات الدقة مبنية على ركام نسبة امتصاصه أقل من ١%، وقد تختلف مع الركام الناعم المصنع أو الركام الذي تزيد نسبة امتصاصه عن ١.%

الجدول رقم ١ الشرح

يا هندسة الجدول ده هو الحكم بينك وبين نفسك وبينك وبين المعامل التانية بيقولك لما تعمل الاختبار مرتين على نفس العينة في معملك الفرق بين النتيجتين المفروض ميزيدش عن الرقم اللي في عمود d2s بتاع دقة المشغل الواحد يعني لو عملت OD مرتين وطلع الفرق اكبر من ٠,٠٣٢ يبقى شغلك فيه مشكلة تكرارية ولو بعت العينة لمعمل تاني الفرق بينكم المفروض ميزيدش عن d2s بتاع دقة المعامل المتعددة يعني OD الفرق ميزيدش عن ٠,٠٦٦ والا واحد فيكم غلطان الانحراف المعياري ده بيقولك مدى تشتت النتايج المتوقع بس انت كمهندس معمل بتشتغل على عمود d2s لانه هو حد القبول والرفض وخلي بالك من الحاشية أ بتقول ان الداتا دي جت من معامل بتنقع ١٥-١٩ ساعة ومعامل بتنقع ٢٤±٤ ساعة ودمجوهم مع بعض يعني مدة النقع دي مش هتأثر على الدقة والحاشية ب دي مهمة جدا بتقولك الارقام دي محسوبة على ركام امتصاصه اقل من ١% فلو انت شغال على رمل مكسر امتصاصه ٢,٥% متتوقعش نفس الدقة وممكن الفرق يطلع اكبر والغلطة القاتلة انك تاخد الرقم ٠,٠١١ على انه المسموح بيه بين نتيجتين لا ده الانحراف المعياري المسموح بين نتيجتين هو ٠,٠٣٢ لل OD ولو الفرق ٠,٠٢٠ تقول انا تمام مع انك معدي حد الانحراف المعياري بس لسه جوة حد d2s المقبول.

مثال عملي

عملت اختبار على رمل مرتين في معملك طلع OD الاولى ٢,٤٨ والتانية ٢,٥١ الفرق ٠,٠٣ الجدول بيقول المدى المقبول لنتيجتين في المعمل الواحد ٠,٠٣٢ يبقى انت لسه مقبول بس على الحافة لو طلعت ٢,٥٢ يبقى الفرق ٠,٠٤ وتبقى راسب تكرارية وتعيد الشغل بعت نفس العينة لمعمل خارجي طلع معاه OD = 2.55 الفرق بينك وبينه ٠,٠٧ والجدول بيقول المدى المقبول بين معملين ٠,٠٦٦ يبقى انتوا الاتنين بره الحدود ولازم تراجعوا الشغل عملت الامتصاص مرتين طلع ١,٦% و ١,٨% الفرق ٠,٢% والمقبول ٠,٣١% يبقى تمام بس لو الرمل ده امتصاصه ٢,٥% الحاشية ب بتقولك الدقة دي ممكن متتحققش فلو الفرق طلع ٠,٤٠% متتخضش بس لازم تنوه في التقرير ان الامتصاص اعلى من ١% وحدود الدقة ممكن تختلف فالقاعدة قبل ما تعتمد نتيجة لازم تشيك الفرق بين نتيجتين على عمود d2s المناسب وتاخد بالك من نوع الركام وامتصاصه.

APPENDIXES

الملحق

(Nonmandatory Information)

(معلومات غير الزامية)

X1. POTENTIAL DIFFERENCES IN BULK RELATIVE DENSITY AND ABSORPTION DUE TO PRESENCE OF MATERIAL FINER THAN 75 µm

X1. الفروق المحتملة في الوزن النوعي الحجمي والامتصاص بسبب وجود مواد انعم من ٧٥ ميكرومتر

X1.1 It has been found that there may be significant differences in bulk relative density and absorption between fine aggregate samples tested with the material finer than 75 µm (No. 200) present and not present in the samples. Samples from which the material finer than 75 µm is not removed usually give a higher absorption and a lower bulk relative density compared with testing the same fine aggregate from which the material finer than 75 µm is removed following the procedures of Test Method C117. Samples with material finer than 75 µm may build up a coating around the coarser fine aggregate particles during the surface drying process. The resultant relative density and absorption that is subsequently measured is that of the agglomerated and coated particles and not that of the parent material. The difference in absorption and relative density determined between samples from which the material finer than 75 µm have not been removed and samples from which the material finer than 75 µm have been removed depends on both the amount of the material finer than 75 µm present and the nature of the material. When the material finer than 75 µm is less than about 4 % by mass, the difference in relative density between washed and unwashed samples is less than 0.03. When the material finer than 75 µm is greater than about 8 % by mass, the difference in relative density obtained between washed and unwashed samples may be as great as 0.13. It has been found that the relative density determined on fine aggregate from which the material finer than 75 µm has been removed prior to testing more accurately reflects the relative density of the material.

الملحق X1.1 الترجمة

X1.1 لقوا ان ممكن يبقى فيه فروق كبيرة في الوزن النوعي الحجمي والامتصاص بين عينات الركام الناعم اللي اتختبرت والمواد الانعم من ٧٥ ميكرومتر (رقم ٢٠٠) موجودة ومش موجودة في العينات. العينات اللي متشالش منها المواد الانعم من ٧٥ ميكرومتر بتدي عادة امتصاص اعلى ووزن نوعي حجمي اقل مقارنة باختبار نفس الركام الناعم بعد ما يتشال منه المواد الانعم من ٧٥ ميكرومتر باتباع اجراءات طريقة الاختبار C117. العينات اللي فيها مواد انعم من ٧٥ ميكرومتر ممكن تكون طبقة حوالين حبيبات الركام الناعم الخشنة اثناء عملية التجفيف السطحي. الوزن النوعي والامتصاص اللي بيتقاسوا بعد كده بيبقوا بتوع الحبيبات المتكتلة والمغلفة مش بتوع المادة الاصلية. الفرق في الامتصاص والوزن النوعي اللي بيتحدد بين العينات اللي متشالش منها المواد الانعم من ٧٥ ميكرومتر والعينات اللي اتشال منها بيعتمد على كمية المواد الانعم من ٧٥ ميكرومتر الموجودة وطبيعة المادة. لما المواد الانعم من ٧٥ ميكرومتر تبقى اقل من حوالي ٤% بالكتلة الفرق في الوزن النوعي بين العينات المغسولة والمش مغسولة بيبقى اقل من ٠,٠٣. لما المواد الانعم من ٧٥ ميكرومتر تبقى اكبر من حوالي ٨% بالكتلة الفرق في الوزن النوعي اللي بيتجاب بين العينات المغسولة والمش مغسولة ممكن يوصل لـ ٠,١٣. لقوا ان الوزن النوعي اللي بيتحدد على الركام الناعم اللي اتشال منه المواد الانعم من ٧٥ ميكرومتر قبل الاختبار بيعكس بدقة اكتر الوزن النوعي للمادة.

الملحق X1.1 الشرح

يا هندسة البند ده بيشرح بالارقام ليه لازم تغسل الرمل على منخل ٧٥ ميكرومتر قبل اختبار الوزن النوعي بيقولك لو سيبت الطين والبودرة اللي انعم من رقم ٢٠٠ في العينة هيحصل حاجتين اولا الامتصاص هيطلع عالي بزيادة والوزن النوعي هيطلع واطي بزيادة مقارنة بالرمل نفسه بعد الغسيل السبب ان الناعم ده وقت تجفيف SSD بيلزق على حبيبات الرمل الكبيرة ويعمل لها قشرة كده فانت لما تختبر انت بتختبر كتل متغلفة مش حبيبات الرمل الاصلية والقشرة دي كلها مسام وبتشرب مياه فالامتصاص يعلى والوزن النوعي ينزل والبند بيحدد لك الارقام لو الناعم اقل من ٤% الفرق في الوزن النوعي هيبقى اقل من ٠,٠٣ وده ممكن تبلعه في حدود الدقة انما لو الناعم اكتر من ٨% الفرق ممكن يوصل ٠,١٣ وده كارثة تضرب اي تصميم خلطة ويقولك صراحة ان الرقم اللي طالع من العينة المغسولة هو اللي بيمثل المادة الحقيقية مش الرقم من العينة اللي ببودرتها والغلطة القاتلة انك تعمل الاختبار على رمل كله طين من غير غسيل وتطلع OD = 2.40 وتقول الرمل خفيف وهو بعد الغسيل يطلع ٢,٥٠ وزي الفل فتستبعده ظلم.

مثال عملي

عندك رمل من الكسارة عملت له اختبار مواد ناعمة بطريقة C117 طلع نسبة اللي بيعدي منخل ٧٥ ميكرومتر = ٩,٢%

طلع OD = 2.50 وانت محتاج تصمم خلطة فيها الرمل ده كله بالناعم بتاعه الحل الاول تفترض ان ال ٨٠ جم دول وزنهم النوعي ٢,٥٠ برضه وتحسب بيهم عادي الحل التاني خدت الـ ٨٠ جم دول وعملت لهم D854 طلع الوزن النوعي الظاهري ٢,٦٨ بس ده مينفعش تدخله في معادلة حجم الرمل في الخلطة لانه ظاهري مش حجمي فلو استخدمته هتحسب حجم الرمل اقل من الحقيقي ب ٧% وتحط رمل زيادة وتبوظ الخلطة فالقاعدة خدها مني الناعم اللي بيتغسل افترض انه نفس وزن الركام الخشن ومتعقدش نفسك ب D854 الا لو استشاري طلبها مخصوص وتبقى عارف انها بتديك ظاهري بس.

قسمته عينتين عينة اختبرتها زي ما هي من غير غسيل طلع OD = 2.38 والامتصاص = ٢,٩% العينة التانية غسلتها كويس على منخل ٧٥ ميكرومتر ونشفتها واختبرتها طلع OD = 2.50 والامتصاص = ١,٨% الفرق في الوزن النوعي ٠,١٢ والبند قالك لو الناعم اكبر من ٨% الفرق ممكن يوصل ٠,١٣ وانت طلع معاك ٠,١٢ يعني منطقي ولو صممت خلطة على ٢,٣٨ وانت المفروض تشتغل على ٢,٥٠ يبقى هتحط رمل زيادة في المتر حوالي ٤٨ كجم وتقلل الزلط وتضرب التدرج والتشغيلية فالقاعدة لو نسبة الناعم اكتر من ٤% لازم تغسل قبل اختبار الوزن النوعي اجباري ولو اقل من ٤% الغسيل لسه مستحب بس الفرق مش هيعدي ٠,٠٣ والارقام اللي من غير غسيل متمثلش الركام الاصلي.

X1.2 The material finer than 75 µm, which is removed, can be assumed to have the same relative density as the fine aggregate. Alternatively, the relative density (specific gravity) of the material finer than 75 µm may be further evaluated using Test Method D854, however, this test determines the apparent relative density and not the bulk relative density.

الملحق X1.2 الترجمة

X1.2 المواد الانعم من ٧٥ ميكرومتر اللي اتشالت ممكن نفترض ان ليها نفس الوزن النوعي بتاع الركام الناعم. بديل تاني الوزن النوعي للمواد الانعم من ٧٥ ميكرومتر ممكن يتقيم اكتر باستخدام طريقة الاختبار D854 لكن الاختبار ده بيحدد الوزن النوعي الظاهري مش الوزن النوعي الحجمي.

الملحق X1.2 الشرح

يا هندسة البند ده بيقولك تعمل ايه في الطين والبودرة اللي غسلتهم وطلعتهم من العينة على منخل ٧٥ ميكرومتر بيقولك عندك حلين الحل السهل والعملي انك تفترض ان الناعم ده وزنه النوعي هو نفسه وزن الركام الناعم اللي طلع معاك بعد الغسيل وده اللي ٩٩% من المعامل بتعمله لان الفرق في التصميم مش مستاهل الحل التاني لو عايز دقة اعلى تاخد الناعم ده وتعمل له اختبار وزن نوعي لوحده بطريقة D854 اللي هي بتاعة التربة بس خد بالك D854 بتطلع لك الوزن النوعي الظاهري بس لانها بتطحن العينة وتلغي المسام فمبتديكش الوزن النوعي الحجمي OD ولا SSD اللي محتاجهم في تصميم الخرسانة والبند ده بيأكد انك مش مجبر تعمل D854 هو بس لو عايز تدقق اوي انما في الشغل العادي افترض ان الناعم زي الخشن وخلاص والغلطة القاتلة انك تعمل D854 وتاخد الرقم الظاهري بتاعه مثلا ٢,٧٠ وتستخدمه مكان ال OD في تصميم الخلطة فالرمل يطلع خفيف في الخلطة لانك استخدمت رقم غلط او تشيل ١٠% ناعم من الخلطة خالص وتقول ملوش وزن نوعي وتبوظ التدرج.

مثال عملي

غسلت عينة رمل ١٠٠٠ جم على منخل ٧٥ ميكرومتر طلع ٨٠ جم ناعم يعني ٨% عملت الاختبار على الجزء الخشن بس

X2. INTERRELATIONSHIPS BETWEEN RELATIVE DENSITIES (SPECIFIC GRAVITIES) AND ABSORPTION AS DEFINED IN TEST METHODS C127 AND C128

X2. العلاقات المتبادلة بين الاوزان النوعية والامتصاص زي ما هي متعرفة في طرق الاختبار C127 و C128

X2.1 This appendix gives mathematical interrelationships among the three types of relative densities (specific gravities) and absorption. These may be useful in checking the consistency of reported data or calculating a value that was not reported by using other reported data.

الملحق X2.1 الترجمة
X2.1 الملحق ده بيدي العلاقات الرياضية المتبادلة بين التلات انواع بتوع الوزن النوعي والامتصاص. دي ممكن تبقى مفيدة في التشييك على اتساق البيانات المبلغ عنها او حساب قيمة متسجلتش باستخدام البيانات التانية المبلغ عنها.

الملحق X2.1 الشرح
يا هندسة البند ده بيقولك فايدة المعادلات اللي في الملحق X2 كله وهي انك تستخدمها كـ كاشف غش او كاشف اخطاء يعني لو معمل اداك تقرير فيه OD و SSD والظاهري والامتصاص تقدر تدخل اي تلاتة منهم في المعادلات وتتأكد الرابع مظبوط ولا لأ ولو المعمل نسي يكتب الظاهري مثلا وانت معاك OD والامتصاص تقدر تحسبه انت ومتبقاش محتاج تطلب منهم يعيدوا التقرير والعلاقات دي جاية من التعريفات الاساسية = OD A/(B+S-C) و SSD = S/(B+S-C) والظاهري = A/(B+A-C) والامتصاص = ١٠٠×(S-A)/A فكلهم مربوطين ببعض برموز الوزن A و S و B و C فمستحيل رياضيا يبقى OD اكبر من SSD او الامتصاص يطلع سالب ولو طلع يبقى البيانات مضروبة والغلطة القاتلة انك تاخد تقرير فيه OD = 2.50 و SSD = 2.48 والامتصاص = ١,٧% وتسكت وتصمم عليه مع ان مستحيل SSD يبقى اقل من OD الا لو المعمل بدل الارقام او بدل التعريف.

مثال عملي
جالك تقرير مكتوب فيه OD = 2.55 و SSD = 2.59 والامتصاص = ١,٢% ومش كاتبين الظاهري هتتشيك الاول هل الامتصاص راكب ١٠٠×(٢,٥٥-٢,٥٩)/٢,٥٥ = ١,٥٧% والمعمل كاتب ١,٢% يبقى فيه فرق ٠,٣٧% وده كتير يبقى التقرير فيه غلط ترجع للمعمل لو التقرير كاتب OD = 2.50 و SSD = 2.47 والامتصاص = ١,٨% تقف فورا لان SSD مستحيل يبقى اقل من OD فده عكس التعريف لو التقرير سليم OD = 2.45 والامتصاص = ١,٦٣% وعايز الظاهري تحسب SSD الاول = ٢,٤٥×١,٠١٦٣ = ٢,٤٩ وبعدين الظاهري = ٢,٤٥ / (١ – ٠,٠١٦٣×٢,٤٥/٢,٤٩) = ٢,٤٥ / (١ – ٠,٠١٦٠) = ٢,٤٥ / ٠,٩٨٤ = ٢,٤٩ / ٠,٩٨٤ = ٢,٥٣
فالقاعدة الملحق X2.1 سلاحك تراجع بيه اي تقرير قبل ما تعتمده ولو المعادلات مطلعتش الارقام راكبة على بعض بفرق اكبر من ٠,٠١ في الوزن النوعي او ٠,١% في الامتصاص يبقى التقرير ده فيه مشكلة.

X2.2 Where:
S_d = relative density (specific gravity) (OD),
S_s = relative density (specific gravity) (SSD),
S_a = apparent relative density (apparent specific gravity), and
A = absorption, in %.

Calculate the values of each as follows:

$$S_s = (1+A/100)S_d \qquad \text{(X2.1)}$$

$$S_s = \frac{1}{\frac{1}{S_d} - \frac{A}{100}} = \frac{S_d}{\frac{AS_d}{100}}$$

$$\text{or } S_a = \frac{1}{\frac{1+A/100}{S_s} - \frac{A}{100}}$$

$$= \frac{S_a}{1 = \frac{A}{100}(S_s - 1)}$$

$$A = \left(\frac{S_s}{S_a} - 1\right)100 \qquad \text{(X2.4)}$$

$$A = \left(\frac{S_a - S_s}{S_a(S_s - 1)}\right)100 \qquad \text{(X2.5)}$$

دي على رمل فيه ١٠% مواد انعم من ٧٥ ميكرومتر لان العلاقة دي بتفترض ان الحبيبات متجانسة والناعم بيبوظ العلاقة دي تماما ويديك امتصاص بالسالب او SSD اقل من.OD

مثال عملي

جالك تقرير من معمل مكتوب فيه OD = 2.44 و SSD = 2.49والظاهري = ٢,٥٧ والامتصاص = ٢,٠٥% اول حاجة تعملها تشيك X2.4 A = ((2.49 / 2.44) - 1) × 100 = (1.02049 - 1) × 100 = 2.049%تقربها ٢,٠٥% يبقى الامتصاص مظبوط تاني حاجة تشيك X2.1 Ss = (1 + 2.05/100) × 2.490 = 2.44 × 1.0205 = 2.44يبقى SSD مظبوط تالت حاجة الظاهري المفروض

Sa = 1 / ((1 + 0.0205)/2.49 - 0.0205) = 1 / (1.0205/2.49 - 0.0205) = 1 / (0.40984 - 0.0205) = 1 / 0.38934 = 2.568يبقى ٢,٥٧ مظبوط كده التقرير كله راكب على بعض لو بقى لقيت تقرير OD = 2.50 و SSD = 2.48والامتصاص = ١,٥% تقف فورا لان X2.1 بتقول SSD لازم يبقى ٢,٥٠ × ١,٠١٥ = ٢,٥٣٧٥ والمعمل كاتب ٢,٤٨ يبقى عاكس الارقام او شغال غلط فالقاعدة قبل ما تعتمد اي تقرير دخل OD و SSDفي X2.4 وطلع الامتصاص وقارنه بالمكتوب لو الفرق اكبر من ٠,١% رجع التقرير ولو عايز تحسب قيمة ناقصة استخدم المعادلات دي وانت متطمن بس بشرط العينة تكون مغسولة ومتجانسة ومفيهاش طين.

الملحق X2.2 الترجمة

X2.2حيث ان:

Sd = الوزن النوعي) جاف في الفرن(OD

Ss = الوزن النوعي) مشبع سطح جاف(SSD

Sa = الوزن النوعي الظاهري

و A = الامتصاص%

احسب قيم كل واحد كالتالي:

Ss = (1 + A/100) × Sd (X2.1)

Ss = 1 / (1/Sd - A/100) = Sd / (1 - A×Sd/100)

اوSa = 1 / ((1 + A/100)/Ss - A/100)

= Sa / (1 - A/100 × (Ss - 1))

A = ((Ss / Sd) - 1) × 100 (X2.4)

A = ((Sa - Ss) / (Sa × (Ss - 1))) × 100 (X2.5)

الشرح X2.2

يا هندسة البند X2.2 ده اهم حتة في الملاحق كلها لانه بيديك القانون اللي بيربط الاربع حاجات الاساسية بتوع الرمل والزلط ببعض OD و SSD والظاهري والامتصاص المواصفة سمت Sd = OD يعني الوزن النوعي للعينة وهي ناشفة تماما في الفرن و Ss = SSD يعني الوزن النوعي وهي مسامها مليانة مياه بس سطحها ناشف والظاهري Sa =يعني الوزن النوعي للمادة الصلبة نفسها من غير مسام بتاعة المياه والامتصاص A = بالنسبة المئوية طيب ايه لازمة المعادلات دي اول واحدة X2.1بتقولك Ss = (1 + A/100) × Sd ودي معناها ان SSD دايما اكبر من OD بمقدار نسبة الامتصاص يعني لو OD = 2.50 والامتصاص ٢% يبقى SSD لازم يبقى ٢,٥٠ × ١,٠٢ = ٢,٥٥ مستحيل SSD يبقى اقل من OD ولو لقيته اقل يبقى التقرير غلط المعادلة التانية بتاعة Ss دي نفس X2.1 بس بصيغة تانية رياضيا وهتديك نفس الرقم المعادلات بتاعة Saدي بتجيب الظاهري من SSD والامتصاص والظاهري دايما اكبر من الاتنين لانه شايل المسام خالص من الحساب المعادلة X2.4 دي اللي هتستخدمها كل يوم A = ((Ss / Sd) - 1) × 100 يعني لو معاك SSD و OD تقسمهم على بعض وتطرح ١ وتضرب في ١٠٠ يطلع الامتصاص ودي اسرع طريقة تتأكد بيها من شغل المعمل و X2.5 بتجيب الامتصاص من SSD والظاهري بس دي قليل ما هتحتاجها المهم تفهم ان المعادلات دي مش اختيارية دي قوانين فيزيائية مبنية على تعريف A و S و B و C اللي في المواصفة فلو الارقام مركبتش على بعض يبقى في غلطة حتمية يا في الوزن يا في الحساب يا العينة مش مغسولة وفيها طين والغلطة القاتلة انك تستخدم المعادلات