

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

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

المواصفة الأمريكية ASTM D2216

المواصفة القياسية لتحديد محتوى الرطوبة في التربة والصخور بالوزن

مقدمة

هذا الملف هو محاولة مبسطة لترجمة وشرح المواصفة الأمريكية ASTM D2216 وهي المواصفة القياسية التي تستخدم لتحديد نسبة الرطوبة (Water Content) في عينات التربة والصخور بدقة عالية وهي من الاختبارات الأساسية في علم ميكانيكا التربة (Soil Mechanics) لأنها تعد خطوة رئيسية في أغلب التجارب المعملية الأخرى.

تستخدم هذه المواصفة في تحديد نسبة الماء الموجودة داخل التربة مقارنةً بوزنها الجاف وهو عامل مؤثر جدًا في سلوك التربة وقوة تحملها وقابليتها للانضغاط والانهياء.

الهدف من إعداد هذا الملف

تم إعداد هذا الملف بهدف تسهيل فهم المواصفة وتطبيقها عملياً، من خلال:

تقديم ترجمة دقيقة ومبسطة لبنود المواصفة الرسمية.

شرح كل بند بلغة سهلة وواضحة مع تبسيط المفاهيم العلمية الخاصة بنسبة الرطوبة.

توضيح خطوات الاختبار خطوة بخطوة من أخذ العينة وحتى حساب النتائج.

ربط البنود النظرية بالتطبيق العملي في المعمل من خلال أمثلة واقعية.

شرح استخدام النتائج في اختبارات أخرى مثل الكثافة، حدود أتربرج، والانضغاط.

أهمية المواصفة ASTM D2216

تعد هذه المواصفة من أهم اختبارات التربة لأنها تساعد في:

تحديد نسبة الرطوبة الدقيقة داخل التربة.

فهم سلوك التربة تحت تأثير الماء.

ضبط نتائج اختبارات الكثافة والقص والانضغاط لتكون واقعية وصحيحة.

تقييم مدى صلاحية التربة للتأسيس ومدى استقرارها في المشاريع الإنشائية.

وبذلك نعتبر الأساس الأول في تقييم التربة لأي مشروع هندسي، سواء في الطرق أو الأساسات أو أعمال الردم.

نسأل الله أن يكون هذا العمل سبباً في نفع المهندسين وطلاب العلم وأن يساعد في نشر الفهم الصحيح للمواصفات الفنية وتطبيقها بدقة داخل المعامل والمشاريع. فإن أصبنا فمن الله، وإن أخطأنا فمن أنفسنا، والكمال لله وحده.

أخوكم في الله

محمد القصبي

Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass¹

الطرق القياسية المعملية لتحديد محتوى الماء (الرطوبة) في التربة والصخور بالوزن

1. Scope*

١.١ النطاق

1.1 These test methods cover the laboratory determination of the water (moisture) content by mass of soil, rock, and similar materials where the reduction in mass by drying is due to loss of water except as noted in 1.4, 1.5, and 1.7. For simplicity, the word "material" shall refer to soil, rock or aggregate whichever is most applicable.

بند رقم ١.١ - الترجمة :

تغطي طرق الاختبار هذه التحديد المعملية لمحتوى الماء (الرطوبة) بالوزن للتربة والصخور والمواد المشابهة حيث يكون النقص في الوزن الناتج عن عملية التجفيف ناتجاً عن فقدان الماء، باستثناء الحالات الموضحة في البنود ١.٤، ١.٥ و ١.٧، ولأغراض التبسيط، يستخدم مصطلح المادة (Material) للإشارة إلى التربة أو الصخور أو الركام أي كان الأنسب في التطبيق.

بند رقم ١.١ - الشرح :

البند ده بيقول إن الطريقة دي بتستخدم جوه المعمل علشان نحدد نسبة المية اللي موجودة في أي مادة زي التربة أو الصخور أو الركام. الفكرة ببساطة إننا بنوزن العينة وهي فيها المية، وبعدين نجففها يعني نخطها في فرن عند درجة حرارة معينة لحد ما المية كلها تتبخر وبعد كده نوزنها تاني وهي جافة. الفرق بين الوزنين قبل وبعد التجفيف هو وزن المية اللي كانت موجودة ومن خلال الفرق ده بنحسب نسبة الرطوبة على أساس الوزن بس المواصفة بتقول إن في شوية استثناءات بسيطة هتتشرح في البنود ١.٤، ١.٥ و ١.٧، علشان في بعض المواد ممكن الوزن يقل لأسباب تانية غير المية زي تبخر مواد عضوية أو فقدان بعض المكونات الخفية.

وبرضو البند وضع حاجة مهمة:

بدل ما نفضل نقول تربة أو صخر أو ركام كل مرة هنستخدم كلمة واحدة وهي المادة علشان التبسيط في الشرح.

بند رقم ١.١ - مثال عملي:

افترض إن عندك عينة تربة من الموقع وليكن وزنها وهي فيها المية = ٢٥٠ جرام. حطيناها في الفرن عند درجة حرارة ١١٠ درجة مئوية لمدة ٢٤ ساعة علشان نجففها تماماً. بعد ما طلعت وجقت، وزناها تاني وطلع وزنها = ٢٠٠ جرام.

يبقى الفرق في الوزن = وزن المية اللي كانت في العينة = ٢٥٠ - ٢٠٠ = ٥٠ جرام مية.

نسبة محتوى المية (الرطوبة) = (وزن المية ÷ وزن التربة الجافة) × ١٠٠
%٢٥ = ١٠٠ × (٢٠٠ ÷ ٥٠) =

يبقى نقول إن محتوى الرطوبة للعينة = ٢٥% بالوزن وده بالضبط المقصود في البند ده من المواصفة.

1.2 Some disciplines, such as soil science, need to determine water content on the basis of volume. Such determinations are beyond the scope of this test method.

بند رقم ١.٢ - الترجمة العلمية:

بعض المجالات العلمية، مثل علم التربة (Soil Science) تحتاج إلى تحديد محتوى الماء على أساس الحجم. وتلك التحديدات ليست ضمن نطاق تطبيق طريقة الاختبار هذه.

بند رقم ١,٢ - الشرح :

البند ده بيقول إن في بعض التخصصات أو المجالات العلمية - زي علم التربة أو الزراعة بيهتموا يعرفوا كمية المية بالنسبة لحجم التربة مش بالنسبة لوزنها. يعني بدل ما يقولوا العينة فيها ٢٥% مية بالوزن هما يحسبوها ٢٥% مية بالحجم وده لأنهم أحياناً بيهتموا أكثر بمساحة أو حجم المسام اللي فيها المية جوه التربة مش وزن المية نفسه. لكن المواصفة دي **D2216** مش بتتعامل مع الحسابات اللي على أساس الحجم هي بتتعامل فقط بالحسابات اللي على أساس الوزن، زي ما اتشرح في البند اللي قبله يعني لو عايز تحسب محتوى المية بالحجم، هتحتاج طريقة ثانية أو اختبار مختلف عن **D2216**.

بند رقم ١,٢ - مثال:

خلينا نفترض عندك عينة تربة حجمها ١٠٠ سم^٣ (سنتيمتر مكعب).

ولما قست المية اللي فيها طلعت ٢٥ سم^٣ مية. يبقى محتوى المية بالحجم = $100 \div 25 = 4$ % بالحجم. لكن لو نفس العينة دي وزنها وهي رطبة = ٢٥٠ جم، ووزنها بعد التجفيف = ٢٠٠ جم فمحتوى المية بالوزن = $100 \div (250 - 200) = 200$ % بالوزن. في المثال ده النتيجة طلعت نفس الرقم لكن الطريقة مختلفة تمامًا:

واحدة بالحجم وواحدة بالوزن. والمواصفة **D2216** بتتكلم عن الطريقة الثانية فقط بالوزن ومش بتغطي اللي بالحجم.

3.2.1. The water content of a material is defined in 3.2.1.

بند رقم ١,٣ - الترجمة :

يعرف محتوى الماء للمادة في البند **٣,٢,١** من هذه المواصفة.

بند رقم ١,٣ - الشرح:

البند ده بسيط جدًا هو مش بيفسر حاجة جديدة هو بس بيقولك لو عايز تعرف التعريف الدقيق لمصطلح محتوى الماء اللي بيستخدم في الاختبار ده ارجع للبند **٣,٢,١** في نفس المواصفة لأن هناك المكان اللي مكتوب فيه التعريف الرسمي والمعتمد علمياً يعني كأنه بيقول هنستخدم مصطلح محتوى الماء في البنود الجاية ولو عايز تعرف بالضبط المقصود بيه تعريفه موجود قدام في بند **٣,٢,١**. وده نظام معروف في مواصفات ASTM دايماً بيكون فيه قسم تعاريف في بداية المواصفة علشان يحدد المصطلحات اللي هتكرر بعد كده.

1.4 The term "solid material" as used in geotechnical engineering is typically assumed to mean naturally occurring mineral particles of soil and rock that are not readily soluble in water. Therefore, the water content of materials containing extraneous matter (such as cement etc.) may require special treatment or a qualified definition of water content. In addition, some organic materials may be decomposed by oven drying at the standard drying temperature for this method (110°C). Materials containing gypsum (calcium sulfate dihydrate) or other compounds having significant amounts of hydrated water may present a special problem as this material slowly dehydrates at the standard drying temperature (110°C) and at very low relative humidity, forming a compound (such as calcium sulfate hemihydrate) that is not normally present in natural materials except in some desert soils. In order to reduce the degree of dehydration of gypsum in those materials containing gypsum or to reduce decomposition in highly/organic soils, it may be desirable to dry the materials at 60°C or in a desiccator at room temperature. Thus, when a drying temperature is used which is different from the standard drying temperature as defined by this test method, the resulting water content may be different from the standard water content determined at the standard drying temperature of 110°C.

بند رقم ١,٤ - الترجمة :

يفترض عادة في الهندسة الجيوتقنية أن مصطلح المادة الصلبة (Solid Material) يشير إلى الجزيئات المعدنية الطبيعية الموجودة في التربة أو الصخور والتي لا تذوب بسهولة في الماء ولذلك فإن المواد التي تحتوي على مكونات غريبة (مثل الأسمنت أو غيره) قد تتطلب معالجة خاصة أو تعريفاً محدداً لمحتوى الماء. بالإضافة إلى ذلك بعض المواد العضوية قد تتفكك عند تجفيفها في الفرن عند درجة الحرارة القياسية لهذه الطريقة (110°C) أما المواد التي تحتوي على الجبس (كبريتات الكالسيوم ثنائية الماء) أو مركبات أخرى تحتوي على نسب كبيرة من الماء المرتبط كيميائياً فقد تسبب مشكلة خاصة، لأن الجبس يفقد جزءاً من مائه تدريجياً عند درجة 110°C أو عند الرطوبة النسبية المنخفضة جداً، مما يؤدي إلى تكوين مركب جديد (مثل كبريتات الكالسيوم نصف المائية) الذي لا يوجد عادة في الطبيعة إلا في بعض ترب المناطق الصحراوية ولتقليل درجة نزع الماء من الجبس في المواد التي تحتوي عليه أو لتقليل التحلل في الترب العضوية الغنية بالألياف، يُفضل أحياناً تجفيف العينات عند درجة حرارة 60°C أو داخل مجفف في درجة حرارة الغرفة وبالتالي عند استخدام درجة تجفيف مختلفة عن الدرجة القياسية (110°C) حسب هذه الطريقة، فإن محتوى الماء الناتج قد يختلف عن المحتوى القياسي الذي يُحدد عند درجة 110°C.

بند رقم ١,٤ - مثال عملي على الشرح:

افتراض إن عندك عينة تربة من موقع فيها نسبة جبس واضحة.

وزنها وهي رطبة = ٣٠٠ جم.

لما حطيتها في الفرن عند ١١٠°C لمدة ٢٤ ساعة طلعت وزنها ٢٥٠ جم.

يبقى الفرق = ٥٠ جم

محتوى المية بالوزن = $(250 \div 300) \times 100 = 83.3\%$

لكن لما عملت نفس التجربة على عينة ثانية من نفس التربة وجففتها عند ٦٠°C فقط لمدة أطول (٤٨ ساعة)،

طلعت وزنها بعد الجفاف = ٢٦٠ جم،

يبقى الفرق = ٤٠ جم محتوى المية = $(260 \div 300) \times 100 = 86.7\%$

شوف الفرق؟

عند ١١٠°C النتيجة كانت ٢٠%.

وعند ٦٠°C كانت ١٥,٤%.

الفرق ده بسبب إن الجبس فقد كمان مية كيميائية عند الحرارة العالية فالناتج بقى أكبر من الحقيقي.

وعشان كده المواصفة بتقول لازم نكون حذرين جدًا في اختيار درجة التجفيف المناسبة حسب نوع المادة.

بند رقم ١,٤ - الشرح :

اما البند ده يا بيتكلم عن الاستثناءات والمشاكل اللي ممكن تحصل أثناء تجفيف العينات لما نحاول نحدد محتوى المية.

أول حاجة بيقولها إن كلمة مادة صلبة في الهندسة الجيوتقنية معناها ببساطة الجزء المعدني الطبيعي في التربة أو الصخور اللي مش بيذوب بسهولة في المية زي الرمل أو الزلط أو الطين.

لكن لو العينة فيها حاجات مش طبيعية زي أسمنت او جير أو مواد مضافة فالمواصفة دي مش هتنفع تتطبق عليها مباشرة لأن الأسمنت مثلاً بيحتفظ بمية كيميائية ودي مش المفروض تتحسب في اختبار الرطوبة العادي.

بعد كده بيكمل ويقول إن في مواد عضوية معينة زي التربة اللي فيها جذور أو مواد نباتية ممكن تتحلل أو تتفكك لما نحطها في الفرن عند ١١٠ درجة مئوية

وده هياثر على الوزن فهنتكر إن المية قلت لكن في الحقيقة جزء من المادة نفسها هو اللي اتحلل فالناتج هيبقى غلط. كمان لو التربة فيها جبس المشكلة أكبر شوية لأن الجبس بيحتوي على ماء مرتبط كيميائيًا

ولما نحطه في فرن ١١٠ درجة الجبس بيبدأ يفقد المية دي تدريجيًا ويتحول إلى شكل جديد اسمه نصف مائي وده معناه إن الوزن هيقول أكثر من اللازم فهنتكر إن المية في التربة كتير وهي في الحقيقة مش كده.

عشان كده المواصفة بتقول:

لو عندك تربة فيها جبس أو مواد عضوية كتير الأفضل تجففها عند درجة حرارة أقل (حوالي ٦٠°C)، أو تحطها في مجفف عند درجة حرارة الغرفة لحد ما تنشف ببطء علشان ما يحصلش فقدان لمية كيميائية أو تحلل للمادة نفسها.

وفي الآخر بتحذر المواصفة من نقطة مهمة جدًا:

لو استخدمت درجة حرارة مختلفة عن ١١٠°C، نتيجة محتوى المية هتتغير يعني مش هتكون قياسية لأن النتيجة القياسية المفروض تتعمل على ١١٠°C فقط.

NOTE 1 Test Method D2974 provides an alternate procedure for determining water content of peat materials.

ملاحظة ١ - الترجمة :

توفر طريقة الاختبار D2974 إجراءً بديلاً لتحديد محتوى الماء في المواد الخثية .

ملاحظة ١ - الشرح:

الملاحظة دي ببساطة بتقول لو عندك تربة خثية مش لازم تستخدم طريقة D2216.

السبب إن التربة الخثية فيها نسبة عالية من المواد العضوية والمواد دي ممكن تتحلل أو يتبخر جزء منها لما تتجفف في فرن على ١١٠°C وده هيطلعك نتيجة محتوى مية غير دقيقة.

هنا الملاحظة بتقولك استخدم طريقة الاختبار D2974 لأنها مصممة خصيصاً للتعامل مع التربة العضوية والخثية. يعني هي طريقة بديلة آمنة ودقيقة لمثل هذه العينات.

ملاحظة ١ - مثال عملي:

افترض إن عندك عينة تربة مستنقعات خثية وزنها قبل التجفيف = ٣٠٠ جم.

لو جففتها في فرن ١١٠°C بالطريقة العادية D2216 ممكن الوزن بعد التجفيف يطلع ٢٢٠ جم لكن جزء من الفرق مش مية، ده جزء من المادة العضوية اللي اتحللت فالناتج هيبقى محتوى مية مبالغ فيه.

لو استخدمت طريقة D2974 العينات تتعامل بطريقة أقل حرارة أو بطريقة خاصة للمواد العضوية وطبقت الحسابات على الوزن الصحيح للمية فقط فالناتج هيبقى دقيق فعلياً.

مثلاً بعد التجفيف بطريقة D2974 الوزن = ٢٤٠ جم

محتوى المية = $(٢٤٠ \div ٦٠) \times ١٠٠ = ٢٥\%$

وده رقم واقعي يعكس المية الحقيقية فقط بدون فقدان المادة العضوية.

1.5 Materials containing water with substantial amounts of soluble solids (such as salt in the case of marine sediments) when tested by this method will give a mass of solids that includes the previously soluble dissolved solids. These materials require special treatment to remove or account for the presence of precipitated solids in the dry mass of the specimen, or a qualified definition of water content must be used. For example, see Test Method D4542 regarding information on marine sediments.

بند رقم ١,٥ - الترجمة:

المواد التي تحتوي على ماء مع كميات كبيرة من المواد الصلبة القابلة للذوبان (مثل الملح في الرواسب البحرية) عند اختبارها بهذه الطريقة ستعطي وزن المواد الصلبة بما في ذلك المواد الصلبة القابلة للذوبان التي كانت مذابة سابقاً.

تتطلب هذه المواد معالجة خاصة لإزالة أو احتساب وجود المواد الصلبة المترسبة في الوزن الجاف للعينة، أو يجب استخدام تعريف مؤهل لمحتوى الماء. على سبيل المثال انظر إلى طريقة الاختبار D4542 للحصول على معلومات حول الرواسب البحرية.

بند رقم ١,٥ - الشرح :

البند ده بيتكلم عن المواد اللي فيها مية وملح أو مواد صلبة ذائبة كتير زي التربة أو الرواسب البحرية.

لو استخدمت طريقة D2216 العادية:

لما تجفف العينة المية هتتبخر بس الملح أو أي مواد صلبة كانت مذابة في المية هتفضل.

لما تجي تحسب الوزن الجاف الوزن ده هيشمل الملح اللي كان مذاب قبل كده وده مش المية فالناتج هيبقى محتوى مية أقل دقة.

علشان كده المواصفة بتقول لازم يكون فيه معالجة خاصة للعينة أو طريقة خاصة علشان نطرح أو نعرف تأثير المواد المذابة.

أو تستخدم تعريف مخصص لمحتوى المية يتعامل مع الحالة دي.

ولو عايز تعرف أكثر عن الرواسب البحرية فيه D4542 اللي مصممة للمواد دي.

بند رقم ١,٦ - مثال:

افتراض عندك عينة تربة وزنها ٢٥٠ جم رطبة:
لو استخدمت طريقة **D2216** التقليدية تحطها في الفرن عند ١١٠°C لحد ٢٤ ساعة وبعدها تزنها وهي جافة الحساب دقيق لكن استهلك وقت طويل.

لو استخدمت طريقة **D4643** الأسرع:

يمكن تستخدم جهاز Microwave Oven أو Rapid Moisture Meter

العينة هتجفف في ١٠-٣٠ دقيقة بدل ساعات وتقدر تحسب محتوى المية بنفس المعادلة:

محتوى المية = (وزن المية ÷ الوزن الجاف) × ١٠٠

مثال: الوزن بعد التجفيف السريع = ٢٠٠ جم

محتوى المية = ١٠٠ × (٢٠٠ ÷ ٥٠) = ٢٥%

الفرق هنا إن النتيجة دقيقة جدًا لكن الوقت اللي خسته أقل بكثير.

بند رقم ١,٥ - مثال:

تخيل عندك عينة رواسب بحرية رطبة:

وزنها وهي رطبة = ٥٠٠ جم

بعد التجفيف بالفرن العادي ١١٠°C الوزن = ٤٥٠ جم

الناتج = ٥٠ جم فرق

لو حسبت محتوى المية = ١٠٠ × (٤٥٠ ÷ ٥٠) = ٩٠%

لكن جزء من الوزن الجاف ده ٤٥٠ جم فيه ملح كان مذاب في المية قبل التجفيف،

يعني جزء من الوزن الجاف مش تربة صلبة، ده ملح سايبته المية لما تبخرت.

لو حسبت محتوى المية بالطريقة العادية، النتيجة هتبقى أعلى أو أقل من الحقيقة حسب كمية الملح.

الحل هنا انك تستخدم معالجة خاصة لإزالة الملح قبل القياس أو تستخدم تعريف خاص لمحتوى المية يشمل فقط المية الحقيقية زي اللي موجود في **D4542** للرواسب البحرية.

1.6 This test standard requires several hours for proper drying of the water content specimen. Test Methods **D4643**, **D4944** and **D4959** provide less time-consuming processes for determining water content. See Gilbert² for details on the background of Test Method **D4643**.

1.7 Two test methods are provided in this standard. The methods differ in the significant digits reported and the size of the specimen (mass) required. The method to be used may be specified by the requesting authority; otherwise Method A shall be performed.

بند رقم ١,٧ - الترجمة:

تتضمن هذه المواصفة طريقتين للاختبار تختلف الطريقتان في عدد الأرقام المهمة التي يتم الإبلاغ عنها وحجم العينة الوزن المطلوب يمكن للجهة الطالبة للاختبار تحديد الطريقة التي سيتم استخدامها، وإلا يجب تنفيذ الطريقة A.

بند رقم ١,٧ - الشرح:

البند ده بيشرح نقطة مهمة جدًا عن كيفية تطبيق الاختبار عمليًا المواصفة بتقول إن فيه طريقتين لتحديد محتوى المية في التربة أو الصخور:

١. الطريقة A

٢. الطريقة B

الاختلاف بينهم بيكون في نقطتين رئيسيتين:

عدد الأرقام المهمة اللي هتسجلها في النتيجة يعني هل هتسجل النتيجة بدقة ١ رقم بعد الفاصلة ولا ٢ رقم حسب الحاجة.

حجم العينة كل طريقة محتاجة وزن مختلف من العينة. أحيانًا الطريقة الدقيقة محتاجة عينة أكبر.

البند كمان بيقول لو فيه جهة طالبة للاختبار زي مهندس المشروع أو الاستشاري محددة لك طريقة معينة لازم تمشي حسب طلبهم ولو محدش قالك الطريقة الافتراضية اللي لازم تعملها هي الطريقة A.

يعني باختصار لو مش محددين الطريقة نعمل الطريقة A ولو محددين نطبق اللي هما عايزينه.

بند رقم ١,٦ - الترجمة:

تتطلب هذه المواصفة عدة ساعات لتجفيف عينة محتوى الماء بشكل صحيح. توفر طرق الاختبار **D4643** و **D4944** و **D4959** إجراءات أسرع لتحديد محتوى الماء انظر إلى Gilbert² للحصول على تفاصيل حول خلفية طريقة الاختبار **D4643**.

بند رقم ١,٦ - الشرح:

البند ده بيشرح نقطة عملية جدًا طريقة **D2216** التقليدية علشان تعرف محتوى المية في التربة أو الصخور لازم تسبب العينة في الفرن لعدة ساعات غالبًا ٢٤ ساعة أو أكثر حسب نوع المادة علشان التجفيف يكون كامل وكل المية تتبخر، وده بيضمن إن الحساب دقيق.

لكن المشكلة إن ده ياخذ وقت طويل جدًا، خصوصًا لو العينة كبيرة أو عندك شغل معمل كثير.

عشان كده، المواصفة بتشير إلى إن فيه طرق بديلة أسرع: **D4643** و **D4944** و **D4959**

الطرق دي بتحدد محتوى الماء في وقت أقل بكثير، وبتستخدم أجهزة أو تقنيات أسرع من التجفيف التقليدي في الفرن و كمان البند بيشرح لمصدر علمي Gilbert² لو حابب تعرف تفاصيل خلفية الطريقة **D4643** يعني لو عايز تعرف ليه الطريقة أسرع وإزاي بتشتغل.

بند رقم ١,٧ - مثال:

بند رقم ١,٧,١ - مثال:

افتراض عندك عينة تربة:

وزنها قبل التجفيف = ٢٥٠ جم

بعد التجفيف = ٢٠٠ جم

نحسب محتوى المية بالوزن:

$$\text{محتوى المية} = 100 \times (200 \div 250) = 80\%$$

بما إننا بنطبق الطريقة A، ندون النتيجة ٨٠٪ بالضبط (أقرب ١٪).

لو في المشروع حصل خلاف بين المقاول والمهندس عن نسبة المية، النتائج الي طلعت من الطريقة A هي الي هتكون المرجع الرسمي لحل الخلاف.

1.7.2 Method B—The water content by mass is recorded to the nearest 0.1 %.

رقم ١,٧,٢ - الترجمة:

الطريقة B - يسجل محتوى الماء بالوزن أقرب ٠,١٪.

بند رقم ١,٧,٢ - الشرح:

البند ده بيشرح الطريقة الثانية (B) الي اتكلما عنها في البند ١,٧ هنا محتوى المية بيتحسب بالوزن زي الطريقة A بس الفرق الرئيسي إن الدقة أعلى، يعني بنسجل النتائج أقرب ٠,١٪، مش ١٪ ده مفيد لما تكون محتاج نتائج دقيقة جدًا زي في بعض المختبرات البحثية أو المشاريع الهندسية الي محتاجة دقة عالية.

يعني لو الناتج الحسابي = ٨٠,٣٧٪ هيتسجل ٨٠,٤٪ بدل ٨٠٪ زي الطريقة A.

بند رقم ١,٧,٢ - مثال:

افتراض عندك عينة تربة:

وزنها قبل التجفيف = ٢٥٠ جم

بعد التجفيف = ٢٠٠ جم

نحسب محتوى المية بالوزن:

$$\text{محتوى المية} = 100 \times (200 \div 250) = 80\%$$

لو كانت الحسابات طلعت ٨٠,٣٧٪،

باستخدام الطريقة B النتيجة هتسجل ٨٠,٤٪ أقرب ٠,١٪.

باستخدام الطريقة A نفس الرقم هيتسجل ٨٠٪ أقرب ١٪.

الفرق هنا مش كبير جدًا لكن في المشاريع الدقيقة جدًا أو الدراسات البحثية الطريقة B أفضل لأنها دقيقة أكثر.

لو عندك عينة تربة وزنها ٢٥٠ جم:

لو هتطبق الطريقة A:

محتاج عينة ٢٠٠ جم تقريبًا

النتائج هتتسجل بدقة رقم عشري واحد بعد الفاصلة

الوزن بعد التجفيف = ٢٠٠ جم

$$\text{محتوى المية} = 100 \times (200 \div 250) = 80\%$$

لو الجهة طالبة طريقة B:

ممكن محتاج عينة أصغر مثلاً ١٠٠ جم

والنتيجة هتتسجل بدقة رقمين عشريين،

الوزن بعد التجفيف = ١٠٠ جم

$$\text{محتوى المية} = 100 \times (100 \div 125) = 80,00\%$$

الفرق هنا مش في النتيجة نفسها لكن في دقة التسجيل وحجم العينة.

1.7.1 Method A—The water content by mass is recorded to the nearest 1 %. For cases of dispute, Method A is the referee method.

بند رقم ١,٧,١ - الترجمة:

الطريقة A - يسجل محتوى الماء بالوزن أقرب ١٪. في حالات النزاع أو الخلاف، تعتبر الطريقة A هي الطريقة المرجعية.

بند رقم ١,٧,١ - الشرح:

البند ده بيشرح بالتحديد الطريقة الافتراضية (A) الي اتكلما عنها في ١,٧.

محتوى المية هنا بيتحسب ويسجل بالوزن.

النتيجة تقرب لأقرب ١٪ يعني لو الناتج الحسابي = ٨٠,٣٪ هيتسجل ٨٠٪.

لو حصل خلاف أو نزاع بين جهتين زي المهندس والمقاول أو المستشار الطريقة A بتعتبر المرجع الرسمي يعني النتيجة الي تطلع بيها هنا هي الي بتعتمد رسمياً.

يعني ببساطة الطريقة A بسيطة دقيقة كفاية وأي نزاع بيتم الرجوع لها.

1.8 This standard requires the drying of material in an oven. If the material being dried is contaminated with certain chemicals, health and safety hazards can exist. Therefore, this standard should not be used in determining the water content of contaminated soils unless adequate health and safety precautions are taken.

1.9 Units—The values stated in SI units shall be regarded as standard excluding the Alternative Sieve Sizes listed in Table 1. No other units of measurement are included in this test method.

بند رقم ١,٨ - الترجمة :

تتطلب هذه المواصفة تجفيف المادة في فرن إذا كانت المادة التي يتم تجفيفها ملوثة ببعض المواد الكيميائية فقد توجد مخاطر صحية وسلامة لذلك لا يجب استخدام هذه المواصفة لتحديد محتوى الماء في التربة الملوثة ما لم يتم اتخاذ الاحتياطات الصحية والسلامة المناسبة.

بند رقم ١,٨ - الشرح :

البند ده بيحذر من خطر السلامة أثناء التجفيف الطريقة القياسية D2216 بتعتمد على تجفيف العينات في فرن عند درجة حرارة عالية (١١٠°C عادة) لو العينة فيها مواد كيميائية ملوثة زي الزيوت و الأسمدة الكيميائية أو ملوثات صناعية الحرارة ممكن تخلي مواد ضارة تتطاير في الهواء أو تتفاعل بطريقة خطيرة.

علشان كده المواصفة بتقول ما تستخدمش D2216 على التربة الملوثة إلا لو أخذت كل إجراءات السلامة اللازمة: لبس معدات الوقاية الشخصية والسلامة ولازم يكون في تهوية كافية

أحياناً استخدام فرن خاص للتعامل مع المواد الكيميائية يعني الهدف هنا سلامتك أولاً قبل القياس وطريقة التجفيف التقليدية مش مناسبة لكل الحالات.

بند رقم ١,٨ - مثال :

تخيل إن عندك عينة تربة من موقع صناعي ملوث بالزيوت أو مواد كيميائية:

لو حطيتها في الفرن العادي عند ١١٠°C بدون تهوية أو حماية، ممكن تطلع أبخرة ضارة تسبب تهيج للعينين أو الجلد أو خطر احتراق أو تفاعل كيميائي

الحل انك تستخدم فرن مع تهوية مناسبة أو تختار طريقة بديلة لتحديد محتوى الماء ما فيهاش تسخين مباشر زي الطرق الميكروويف أو الطرق الكيميائية الخاصة وتلبس معدات الوقاية ده يضمن إنك تحسب محتوى المية بأمان بدون ما تتعرض لمخاطر صحية.

بند رقم ١,٩ - الترجمة :

الوحدات - القيم المذكورة في وحدات النظام الدولي (SI Units) تعتبر القياسية باستثناء أحجام المناخل البديلة المذكورة في الجدول ١ لا تشمل طريقة الاختبار هذه أي وحدات قياس أخرى.

بند رقم ١,٩ - الشرح :

البند ده بيحدد الوحدات اللي هتشتغل بيها في الاختبار: أي أرقام أو قياسات في D2216 لازم تكون بوحدات SI:

الوزن بالجرام أو الكيلو جرام

درجة الحرارة بالدرجة المئوية (°C)

الحجم بالسنتيمتر المكعب (cm³) أو المتر المكعب (m³)

فيه استثناء صغير: المناخل (Sieves) ممكن تستخدم أحجام بديلة زي اللي موجودة في الجدول ١ وده مجرد ترتيب قياسي للمناخل مش تغيير للوحدات الأساسية.

أي وحدات ثانية زي الباوند أو الفهرنهايت مش مقبولة في طريقة الاختبار دي.

يعني باختصار ركز على SI إلا المناخل البديلة المحددة أي وحدة ثانية تعتبر غلط.

بند رقم ١,٩ - مثال :

مثلاً عندك عينة تربة:

الوزن قبل التجفيف = ٢٥٠ جم

الوزن بعد التجفيف = ٢٠٠ جم

محتوى المية = $100 \times (200 \div 250) = 80\%$

لو حاولت تستخدم باوند بدل جرام أو درجة فهرنهايت بدل °C، النتيجة مش هتكون متوافقة مع D2216.

أما بالنسبة للمناخل: لو الجدول ١ محدد إن ممكن تستخدم منخل ٠,٠٧٥ مم أو منخل ٠,٤٢٥ مم بدل القياس القياسي، يبقى ده مسموح.



D2216 – 10

TABLE 1 Minimum Requirements for Mass of Test Specimen, and Balance Readability^A

Maximum Particle Size (100 % Passing)		Method A Water Content Recorded to ± 1 %		Method B Water Content Recorded to ± 0.1 %	
SI Unit Sieve Size	Alternative Sieve Size	Specimen Mass	Balance Readability (g)	Specimen Mass (g)	Balance Readability (g)
75.0 mm	3 in.	5 kg	10	50 kg	10
37.5 mm	1-1/2 in.	1 kg	10	10 kg	10
19.0 mm	3/4 in.	250 g	1	2.5 kg	1
9.5 mm	3/8 in.	50 g	0.1	500 g	0.1
4.75 mm	No. 4	20 g	0.1	100 g	0.1
2.00 mm	No. 10	20 g	0.1	20 g	0.01

^AIf water content data is to be used to calculate other relationships, such as moist or dry mass, wet or dry unit weight or total or dry density, then specimen mass up to 200 g must be determined using a balance accurate to 0.01 g.

الجدول ١ - الحد الأدنى لوزن عينة الاختبار ودقة الميزان

الطريقة A محتوى الماء $\pm 1\%$			الطريقة B محتوى الماء $\pm 0.1\%$		
الحجم الأقصى للحبيبات (يمر ١٠٠%)	SI Unit Sieve Size	Alternative Sieve Size	Specimen Mass	Balance Readability (g)	Specimen Mass (g)
75.0 mm	3 in.	5 kg	10	50 kg	10
37.5 mm	1-1/2 in.	1 kg	10	10 kg	10
19.0 mm	3/4 in.	250 g	1	2.5 kg	1
9.5 mm	3/8 in.	50 g	0.1	500 g	0.1
4.75 mm	No. 4	20 g	0.1	100 g	0.1
2.00 mm	No. 10	20 g	0.1	20 g	0.01

ملاحظة:

إذا كان محتوى الماء هيسخدم لحساب علاقات أخرى مثل الكتلة الرطبة أو الجافة الوزن الرطب أو الجاف للوحدة أو الكثافة الكلية أو الجافة فيجب استخدام ميزان بدقة ٠.١ جرام للعينة حتى ٢٠٠ جرام.

شرح الجدول رقم ١:

الجدول ده بيحدد أقل وزن لازم يكون عندك للعينة عشان تقدر محتوى المية بدقة، وكمان بيحدد دقة الميزان اللي تستخدمه حسب حجم الحبيبات وطريقة القياس.

العمود الأول: أقصى حجم للحبيبات في العينة. يعني لو عندك رمل أو حصى أو حجر، ده الحجم الأكبر اللي لازم يمر في المنخل.

العمود الثاني: الحجم البديل للمنخل لو تستخدم وحدات إنش.

الطريقة A: بتسجل محتوى الماء لأقرب ١%.

الطريقة B: بتسجل محتوى الماء لأقرب ٠.١%، يعني أدق.

العمودين الفرعيين:

وزن العينة: أقل وزن للعينة عشان الاختبار يكون موثوق.

دقة الميزان: أصغر فرق ممكن يقيسه الميزان و لو حجم الحبيبات كبير لازم العينة تكون ثقيلة عشان تمثل التربة كويس لو الحبيبات صغيرة جدًا العينة ممكن تكون صغيرة، بس الميزان لازم يكون دقيق جدًا.

مثال على الجدول رقم ١:

نفترض عندنا عينة رملية حجم حبيباتها الأقصى ١٩ مم وعازيزين نقيس محتوى المية بطريقة أ:

من الجدول أقل وزن للعينة = ٢٥٠ جرام ودقة الميزان = ١ جرام يعني هناخد عينة وزنها ٢٥٠ غ على الأقل، ونستخدم ميزان يقدر يفرق ١ جرام. ولو استخدمنا الطريقة ب لأدق قراءة:

أقل وزن للعينة = ٢.٥ كجم، ودقة الميزان = ١ جرام يعني لازم العينة أكبر بكثير والميزان أدق عشان نقدر نحدد محتوى المية لأقرب ٠.١% بكده الجدول بيخليك تعرف بالظبط حجم العينة والميزان المناسب حسب دقة الاختبار وطبيعة التربة.

1.10 Refer to Practice **D6026** for guidance concerning the use of significant figures that shall determine whether Method, A or B is required. This is especially important if the water content will be used to calculate other relationships such as moist mass to dry mass or vice versa, wet unit weight to dry unit weight or vice versa, and total density to dry density or vice versa. For example, if four significant digits are required in any of the above calculations, then the water content must be recorded to the nearest 0.1 %. This occurs since 1 plus the water content (not in percent) will have four significant digits regardless of what the value of the water content is; that is, 1 plus 0.1/100 = 1.001, a value with four significant digits. While, if three significant digits are acceptable, then the water content can be recorded to the nearest 1 %.

بند رقم ١,١٠ - الترجمة:

ارجع إلى المواصفة **D6026** للحصول على إرشادات حول استخدام الأرقام المهمة التي ستحدد ما إذا كانت الطريقة A أو B مطلوبة هذا مهم خصوصاً إذا كان محتوى الماء سيستخدم في حساب علاقات أخرى مثل: الوزن الرطب إلى الوزن الجاف أو العكس الوزن النوعي الرطب إلى الوزن النوعي الجاف أو العكس الكثافة الكلية إلى الكثافة الجافة أو العكس على سبيل المثال: إذا كانت هناك حاجة إلى أربعة أرقام مهمة في أي من الحسابات أعلاه، فيجب تسجيل محتوى الماء أقرب ٠,١ %.

السبب: لأن ١ زائد محتوى الماء (بالصيغة العشرية، مثلاً بالنسبة المئوية) سيكون له أربعة أرقام مهمة مهما كانت قيمة محتوى الماء. مثال: $1 + 0.1/100 = 1.001$ أربعة أرقام مهمة. أما إذا كانت ثلاثة أرقام مهمة كافية فيمكن تسجيل محتوى الماء أقرب ١ %.

بند رقم ١,١٠ - الشرح :

البند ده بيشرح الدقة المطلوبة لتسجيل محتوى الماء حسب الحسابات اللي هنعملها بعد كده:

١. لو محتوى الماء هيستخدم لحساب حاجات ثانية زي: الوزن الرطب ÷ الوزن الجاف
الوزن النوعي الرطب ÷ الوزن النوعي الجاف
الكثافة الكلية ÷ الكثافة الجافة
 ٢. لو الحسابات محتاجة ٤ أرقام مهمة يبقى لازم تسجل محتوى الماء أقرب ٠,١ % ده يعني الطريقة B.
 ٣. لو الحسابات محتاجة ٣ أرقام مهمة يبقى يكفي تسجل محتوى الماء أقرب ١ % ده يعني الطريقة A.
- الفكرة: الرقم ١ + محتوى الماء بالصيغة العشرية، مثلاً (%) بيحدد عدد الأرقام المهمة.
- مثال: لو محتوى الماء $0.1\% = 0.001 + 1 = 1.001$ أربعة أرقام مهمة محتاج تسجيل بدقة ٠,١ %.
- باختصار كل ما الحسابات تكون دقيقة أكثر لازم تسجل محتوى الماء بدقة أكبر.

بند رقم ١,١٠ - مثال:

افتراض عندك:

محتوى الماء = ٠,١ % (بالصيغة العشرية = ٠,٠٠١)

لو هتستخدمه لحساب الوزن الرطب ÷ الوزن الجاف

الحساب محتاج ٤ أرقام مهمة محتوى الماء هيتسجل ٠,١ % (الطريقة B)

لو الحساب محتاج ٣ أرقام مهمة محتوى الماء هيتسجل ١ % (الطريقة A)

مثال يوضح ده

وزن التربة الجاف = ٢٠٠ جم

محتوى الماء = ٢٥,٣٧ %

الوزن الرطب = $(1 + 0.2537) \times 200 = 250.74$ جم

لو الحساب محتاج ٤ أرقام مهمة لازم تسجل محتوى الماء = ٢٥,٣٧ % (B)

لو الحساب محتاج ٣ أرقام مهمة تكفي تسجل محتوى الماء = ٢٥ % (A)

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

بند رقم ١,١١ - الترجمة :

لا تدعي هذه المواصفة أنها تتناول جميع مسائل السلامة إن وجدت المرتبطة باستخدامها تقع على عاتق المستخدم مسؤولية وضع إجراءات السلامة والصحة المناسبة وتحديد مدى تطبيق القيود التنظيمية قبل الاستخدام.

بند رقم ١,١١ - الشرح :

البند ده تحذيري جداً، وببساطة معناه: المواصفة دي مش هتغطي كل المخاطر اللي ممكن تحصل أثناء استخدام طريقة **D2216**. أي شخص هيشغل بالطريقة دي مسؤوليته إنه يتأكد من سلامته: يلبس معدات الوقاية المناسبة زي قفازات و نظارات و كمادات لو في غبار أو أبخرة. يتأكد إن الفرن أو أي جهاز بيشتغل بأمان. يتأكد إن أي قوانين أو لوائح تنظيمية في موقع العمل متطبقة قبل ما يبدأ الاختبار. يعني المسؤولية الشخصية والسلامة أولاً المواصفة بس بتشرح طريقة الاختبار مش بتغطي كل المخاطر.

بند رقم ١،١ - مثال:

مثلاً عندك عينات تربة ملوثة أو فيها مواد كيميائية:
لو استخدمت الفرن التقليدي عند ١١٠٠°C بدون احتياطات
ممکن:

يطلع دخان ضار

يسبب حروق أو مشاكل تنفسية

الحل انك تستخدم قفازات ونظارات وكمامة

و تتأكد من تهوية جيدة للفرن والمختبر

اتأكد إن أي لوائح السلامة في الموقع متطبقة

ده كله قبل ما تبدأ الاختبار، لأن المواصفة مش مسؤولية

عن المخاطر الي ممكن تحصل، المسؤولية على

المستخدم.

2. Referenced Documents

٢.المستندات المرجعية

2.1 ASTM Standards:³

- D653 Terminology Relating to Soil, Rock, and Contained Fluids
- D2974 Test Methods for Moisture, Ash, and Organic Matter of Peat and Other Organic Soils
- D3740 Practice for Minimum Requirements for Agencies Engaged in Testing and/or Inspection of Soil and Rock as Used in Engineering Design and Construction
- D4220 Practices for Preserving and Transporting Soil Samples
- D4318 Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils
- D4542 Test Method for Pore Water Extraction and Determination of the Soluble Salt Content of Soils by Refractometer
- D4643 Test Method for Determination of Water (Moisture) Content of Soil by Microwave Oven Heating
- D4753 Guide for Evaluating, Selecting, and Specifying Balances and Standard Masses for Use in Soil, Rock, and Construction Materials Testing
- D4944 Test Method for Field Determination of Water (Moisture) Content of Soil by the Calcium Carbide Gas Pressure Tester
- D4959 Test Method for Determination of Water (Moisture) Content of Soil By Direct Heating
- D5079 Practices for Preserving and Transporting Rock Core Samples
- D6026 Practice for Using Significant Digits in Geotechnical Data
- D7263 Test Methods for Laboratory Determination of Density (Unit Weight) of Soil Specimens
- E145 Specification for Gravity-Convection and Forced-Ventilation Ovens

بند رقم ٢،١ - الترجمة :

مواصفات ASTM:

D653: المصطلحات المتعلقة بالتربة، والصخور، والسوائل الموجودة فيها

D2974: طرق الاختبار لتحديد محتوى الماء، الرماد، والمادة العضوية في التربة الخثية والترب العضوية الأخرى

D3740: الممارسات للحد الأدنى لمتطلبات المختبرات أو الوكالات التي تختبر أو تفحص التربة والصخور في التصميم

والتنفيذ الهندسي

D4220: ممارسات لحفظ ونقل عينات التربة

D4318: طرق اختبار حد السيولة، حد البلاستيك، ومؤشر البلاستيك للتربة

D4542: طريقة اختبار لاستخراج ماء المسام وتحديد محتوى الأملاح القابلة للذوبان في التربة باستخدام مقياس الانكسار

D4643: طريقة اختبار لتحديد محتوى الماء في التربة باستخدام الميكروويف

D4753: دليل لتقييم واختيار وتحديد ميزان القياس والوزن المعياري المستخدم في اختبار التربة والصخور ومواد البناء

D4944: طريقة اختبار ميدانية لتحديد محتوى الماء في التربة باستخدام جهاز ضغط غاز كربيد الكالسيوم

D4959: طريقة اختبار لتحديد محتوى الماء في التربة باستخدام التسخين المباشر

D5079: ممارسات لحفظ ونقل عينات الصخور الأساسية
D6026: ممارسة استخدام الأرقام المهمة في بيانات الجيوتكنيكية

D7263: طرق اختبار لتحديد الكثافة (الوزن النوعي) لعينة التربة في المختبر

E145: المواصفة الخاصة بالأفران ذات الحمل الحراري الطبيعي والقسري

بند رقم ٢،١ - الشرح:

البند ده بيقول لك: عشان تعمل اختبار محتوى المية في التربة بشكل صحيح لازم تعرف إن في مواصفات ثانية ليها علاقة بالموضوع.

يعني بعض المواصفات بتشرح المصطلحات اللي هتستخدمها في التقرير (زي D653) وبعضها بيشرح طرق حماية العينات ونقلها بدون ما تتغير (زي D4220 و D5079) وبعضها بيشرح طرق اختبار بديلة أو أجهزة أسرع (زي D4643 للميكروويف D4944 للكربيد D4959 للتسخين المباشر) وبعضها بيشرح كيفية التعامل مع الأرقام المهمة لو هتعمل حسابات دقيقة (زي D6026) وبعضها بيشرح الأفران والأوزان المستخدمة في المختبر (زي E145 و D4753) الفكرة لو عايز تعمل الاختبار بطريقة سليمة لازم تكون عارف المستندات المرجعية دي لأن أي خطوة فيها ممكن تأثر على النتيجة أو سلامتك.

بند رقم ٢ - مثال:

مثلاً عندك عينة تربة رطبة من مشروع:

تحفظها وتنقلها حسب D4220 علشان ما يتغيرش محتوى المية قبل الاختبار.

تستخدم الميزان الصحيح والوزن المعياري حسب D4753، علشان حساب محتوى الماء يكون دقيق.

لو هتجرب طريقة أسرع للقياس ممكن تستخدم الميكروويف (D4643) أو الكربيد (D4944) حسب نوع التربة. لو الحسابات محتاجة أرقام مهمة دقيقة ترجع للممارسة D6026.

تسخين العينة في الفرن، لازم يكون فرن مطابق لمواصفة E145 لضمان سلامة النتائج.

ده كله معناه المستندات دي زي دليل مساعد لكل خطوة في الاختبار مش اختبار بحد ذاته لكنها مهمة عشان النتائج تبقى صحيحة وآمنة.

3. Terminology

٣. المصطلحات

3.1 Refer to Terminology D653 for standard definitions of terms.

الترجمة للبند ٣،١:

يرجع إلى المواصفة D653 الخاصة بمصطلحات التربة والصخور والسوائل الموجودة فيها للحصول على التعريفات القياسية للمصطلحات المستخدمة في هذا الاختبار.

٣،١ الشرح :

البند ده قصير بس مهم جداً بيقولك ببساطة: لو فيه أي كلمة أو مصطلح في المواصفة دي مش واضح أو محتاج تعريف دقيق، ارجع لمواصفة D653 لأنها المرجع الرسمي اللي بيشرح كل المصطلحات المستخدمة في اختبارات التربة والصخور.

يعني مثلاً لو قرأت في المواصفة هنا كلمات زي:

العينة (Sample)

المحتوى المائي (Water content)

التربة (Soil)

الوزن الجاف (Dry weight)

الفرن (Oven)

وكنت مش متأكد من المعنى الفني أو العلمي الدقيق للكلمة ما تفسرش من دماغك ارجع لمواصفة D653 لأنها بتوضح بالضبط المقصود بالمصطلح ده في المجال الجيوتكنيكي.

٣،١ مثال:

افرض إنك بتقرأ البند اللي بعد كده ولقيت كلمة water content.

هل المقصود بيها نسبة المية إلى الوزن الجاف؟

ولا نسبة المية إلى الوزن الكلي؟

علشان متغلطش المواصفة بتقولك:

روح لمواصفة D653 هتلاقي هناك تعريف رسمي بيقولك مثلاً:

المحتوى المائي = وزن المية في العينة ÷ وزن التربة الجافة × ١٠٠

وبكده تبقى فاهم المصطلح بدقة ومفيش اختلاف بينك وبين أي مختبر ثاني في التفسير.

3.2 Definitions:

٣,٢ التعاريف:

3.2.1 *water content by mass (of a material)*—the ratio of the mass of water contained in the pore spaces of soil or rock material, to the solid mass of particles in that material, expressed as a percentage. A standard temperature of $110 \pm 5^\circ\text{C}$ is used to determine these masses.

بند رقم ٣,٢,١ - الترجمة :

المحتوى المائي بالوزن (للمادة) هو النسبة بين وزن الماء الموجود داخل الفراغات (المسام) في التربة أو الصخر إلى وزن الحبيبات الصلبة في نفس العينة، ويعبر عنها بالنسبة المئوية ويتم تحديد هذه الأوزان عند درجة حرارة قياسية مقدارها 110 ± 5 درجة مئوية.

بند رقم ٣,٢,١ - الشرح :

بص يا البند دة بيقول ان المحتوى المائي ببساطة هو كمية المياه التي موجودة في التربة مقارنة بوزنها الجاف يعني بعد ما نشيل منها المياه ونوزنها ثاني. يعني إحنا بنجيب عينة من التربة أو الصخر فيها مية في المسام التي هي الفراغات الصغيرة بين الحبيبات ونوزنها وهي مبلولة وبعد كده نحطها في الفرن عند درجة حرارة ثابتة 110 ± 5 درجة مئوية علشان نطرد كل المياه التي فيها و بعد ما تتشف خالص وتبرد بنوزنها ثاني الفرق بين الوزنين هو وزن المياه التي كانت موجودة جواها. وبعد كده بنحسب النسبة دي كده: $\text{المحتوى المائي (\%)} = (\text{وزن المياه} \div \text{وزن التربة الجافة}) \times 100$ وده معناه إن إحنا بنقيس المياه التي كانت جوا الفراغات فقط، مش المياه الكيميائية التي ممكن تكون مرتبطة في معادن معينة.

بند رقم ٣,٢,١ - مثال عملي :

تعالى ناخذ مثال علشان نفهم أكثر عندنا عينة تربة طين وزنها وهي مبلولة = ٢٢٠ جم بعد ما اتحطت في الفرن عند 110 درجة مئوية لمدة ٢٤ ساعة، وزنها الجاف بقى = ١٨٠ جم يبقى وزن المياه التي كانت فيها = $220 - 180 = 40$ جم نحسب المحتوى المائي بالوزن كده: $\text{المحتوى المائي (\%)} = (\text{وزن المياه} \div \text{وزن التربة الجافة}) \times 100$ $\text{المحتوى المائي (\%)} = (40 \div 180) \times 100 = 22,2\%$ يبقى نقول إن التربة دي فيها ٢٢,٢ % مية بالوزن. الخلاصة: ان المحتوى المائي بالوزن هو ببساطة نسبة المياه التي كانت جوا التربة بالنسبة لوزنها وهي ناشفة، وبيتحسب عن طريق وزن قبل وبعد التجفيف في الفرن على درجة حرارة 110 ± 5 درجة مئوية علشان نضمن إن كل المياه اتبخرت تمامًا.

3.3 Definitions of Terms Specific to This Standard:

٣,٣ تعريفات المصطلحات الخاصة بهذا المواصفة:

3.3.1 *constant dry mass (of a material)*—the state that a water content specimen has attained when further heating causes, or would cause, less than 1 % or 0.1 % additional loss in mass for Method A or B respectively. The time required to obtain constant dry mass will vary depending on numerous factors. The influence of these factors generally can be established by good judgement, and experience with the materials being tested and the apparatus being used.

بند رقم ٣,٣,١ - الترجمة :

٣,٣,١ الوزن الجاف الثابتة (للمادة):

هي الحالة التي تصل إليها عينة تحديد المحتوى المائي عندما يؤدي استمرار تسخينها إلى فقدان في الوزن يقل عن ١% في حالة الطريقة (A) أو ٠,١% في حالة الطريقة (B). المدة الزمنية المطلوبة للوصول إلى الكتلة الجافة الثابتة تختلف تبعًا لعدة عوامل، ويمكن تحديد تأثير هذه العوامل باستخدام الحكم الجيد والخبرة العملية في التعامل مع المواد والأجهزة المستخدمة في الاختبار.

بند رقم ٣,٣,١ - الشرح :

بص يا البند دة بيوضح مصطلح الوزن الجاف الثابت معناه ببساطة إنك تحط العينة في الفرن لحد ما توصل لمرحلة إنك لو سبتها كمان شوية في الفرن وزنها مش هيتغير تقريبًا. يعني لو جربت تسخينها زيادة مش هتنقص في الوزن غير بنسبة صغيرة جدًا جدًا (أقل من ١% في الطريقة A أو أقل من ٠,١% في الطريقة B). وده معناه إن كل المياه التي كانت جواها تبخرت خلاص ومفيش داعي نكمل تسخين لأنك وصلت للوزن الجاف الحقيقي بتاع التربة. لكن المدة التي بتحتاجها العينة علشان توصل للحالة دي بتختلف من مادة للتانية، يعني مثلًا: تربة طينية محتاجة وقت أطول لأنها بتحتفظ بالمياه جوه مسامها. تربة رملية بتجف أسرع لأنها ما بتخزنش المياه كتير. كمان حجم العينة، نوع الفرن ودرجة الحرارة كلها بتأثر على الوقت اللي تاخده. الموضوع في النهاية بيعتمد على خبرة الفني أو المهندس اللي بيعمل الاختبار هو اللي بيقرر يحكم إن العينة كده خلاص بقت جافة تمامًا.

بند رقم ٣,٣,١ - مثال عملي:

تعالى نشوف مثال بسيط

واحد بيعمل اختبار محتوي مائي لعينة تربة وزنها وهي رطب ٢٠٠ جم.

بعد ما حطها في الفرن عند ١١٠ درجة مئوية لمدة ١٨ ساعة طلع وزنها بقى ١٦٠ جم.

قال نوزنها ثاني بعد كمان ساعتين تسخين:

الوزن بقى ١٥٩,٦ جم.

يبقى الفرق = ١٦٠ - ١٥٩,٦ = ٠,٤ جم

نسبة الفرق = $(١٦٠ \div ٠,٤) \times ١٠٠ = ٤٠,٢٥\%$

بما إن النقص في الوزن أقل من ١% لو بيستخدم الطريقة A يبقى كده وصلنا للوزن الجاف الثابت

بند رقم ٤,١ - مثال عملي :

خلينا نقول إن عندك عينة تربة وزنها وهي رطب = ٢٥٠ جم بعد ما حطيتها في الفرن على ١١٠ درجة مئوية لمدة ٢٤ ساعة وزنها بقى = ٢٠٠ جم

يبقى المية اللي كانت فيها وزنها = ٢٥٠ - ٢٠٠ = ٥٠ جم نحسب المحتوى المائي كده:

المحتوى المائي (%) = $(\text{وزن المية} \div \text{وزن العينة الجافة}) \times ١٠٠$

المحتوى المائي (%) = $(٢٠٠ \div ٥٠) \times ١٠٠ = ٢٥\%$

يعني التربة دي فيها ٢٥% مية بالنسبة لوزنها الجاف.

الخلاصة البند ٤,١ بيقولك ببساطة إنك بتجفف العينة في الفرن لحد ما توصل للوزن الثابت والفرق في الوزن قبل وبعد التجفيف هو المية اللي كانت فيها وبعدين تستخدم الرقم ده علشان تحسب نسبة المية في التربة.

5. Significance and Use

٥. الأهمية والاستخدام

5.1 For many materials, the water content is one of the most significant index properties used in establishing a correlation between soil behavior and its index properties.

بند رقم ٥,١ - الترجمة :

٥,١ بالنسبة لكثير من المواد يعد المحتوى المائي واحدًا من أهم الخواص الدليلية (المؤشرية) التي تستخدم في تحديد العلاقة بين سلوك التربة وخصائصها الدليلية.

بند رقم ٥,١ - الشرح :

البند ده بيتكلم عن حاجة أساسية جدًا في عالم التربة بيقولك إن نسبة المية اللي جوه التربة مش بس رقم بنطلعها من اختبار، لا، دي من أهم الخصائص الدليلية اللي بنعتمد عليها علشان نفهم سلوك التربة.

يعني إيه بقى خصائص دليلية؟

دي خصائص بنقيسها في المعمل علشان نعرف منها شكل وطبيعة التربة من غير ما نضطر نعمل تجارب معقدة. يعني نقدر نقول إنها مؤشرات بتدلنا على طبيعة التربة وسلوكها وأهم الخصائص الدليلية اللي بنستخدمها في الجيوتكنيك هي نسبة المية اللي هو المحتوى المائي و حدود اللدونة والسيولة اللي بنقيس بيها مدى مرونة التربة و الكثافة النوعية و التدرج الحبيبي اللي هو حجم الحبيبات. فالمواصفة هنا بتقول إن من بين كل الخصائص دي، نسبة المية هي الأهم لأنها بتأثر على باقي الخصائص كلها يعني لو التربة فيها مية كتير هتكون طرية وضعيفة. ولو فيها مية قليلة، هتكون ناشفة وممكن تتشقق أو تتفتت يبقى كده نسبة المية تعتبر مفتاح الفهم لباقي سلوك التربة وخصائصها الدليلية.

بند رقم ٥,١ - مثال عملي :

4. Summary of Test Method

٤. ملخص طريقة الاختبار

4.1 A test specimen is dried in an oven at a temperature of 110 ± 5°C to a constant mass. The loss of mass due to drying is considered to be water. The water content is calculated using the mass of water and the mass of the dry specimen.

بند رقم ٤,١ - الترجمة :

٤,١ يتم تجفيف العينة في فرن عند درجة حرارة مقدارها ١١٠ ± ٥ درجة مئوية حتى تصل إلى وزن جاف ثابت. ويعتبر النقص في الوزن الناتج عن عملية التجفيف هو وزن الماء الذي كان موجودًا في العينة. بعد ذلك يتم حساب المحتوى المائي باستخدام وزن الماء ووزن العينة الجافة.

بند رقم ٤,١ - الشرح:

بص يا هنا الاختبار فكرته بسيطة جدًا إحنا بنجيب عينة تربة أو صخر فيها مية وبعدين نوزنها وهي رطبة الأول. بعد كده نحطها في الفرن على درجة حرارة حوالي ١١٠ درجة مئوية ونسيبها لحد ما توصل للوزن اللي قولنا عليه قبل كده الوزن الجاف الثابت يعني خلاص نشفت ومفيش مية فيها.

اللي بيحصل إن المية اللي كانت جوه الفراغات بين حبيبات التربة بتتبخر فلما نوزنها ثاني بعد التجفيف هنلاقي الوزن قل الفرق بين الوزن قبل وبعد التجفيف هو وزن المية اللي كانت في العينة بعدها نحسب نسبة المية (المحتوى المائي) كده:

المحتوى المائي (%) = $(\text{وزن المية} \div \text{وزن التربة الجافة}) \times ١٠٠$ وبكده نعرف قد إيه التربة كان فيها مية بالنسبة لوزنها وهي ناشفة تمامًا.

افتراض عندنا عينة تربة منها $m = 200$ جم
بعد ما نشفناها في الفرن بقت 180 جم.

يبقى وزن المية = $200 - 180 = 20$ جم

المحتوى المائي (%) = $(180 \div 20) \times 100 \approx 900\%$

يعني المسام فيها شوية مية وشوية هوا، مش مشبعة بالكامل ولو نفس التربة فيها نسبة مية = 30%، يبقى أغلب المسام مليانة مية والتربة مشبعة، وده يخليها طرية وضعيفة تحت الأحمال و لو عايز تعرف نسبة هوا بس جوا العينة، الموضوع بسيط جدًا ومرتبطة بالخواص الدليلية اللي شرحناها في البند ٥،٢
الفكرة ان التربة مكونة من ٣ حاجات: المواد الصلبة (حببيات التربة) و المية و هوا

يعني:

حجم التربة الكلي = حجم الصلب + حجم المية + حجم هوا
لو عرفنا: المحتوى المائي (وزن المية ÷ وزن التربة الجافة)
الكثافة الجافة للتربة (وزن التربة الجافة ÷ حجم العينة)
الوزن النوعي للتربة الصلبة (وزن الحبيبات ÷ حجمها الحقيقي)

نقدر نحسب نسبة المسام وبعدها نعرف هوا.

المعادلة البسيطة لحساب نسبة الهواء :

نسبة هوا = نسبة الفراغات - نسبة التشبع بالمية
يعني:

١. نحسب نسبة الفراغات من الوزن النوعي للكثافة الجافة والوزن النوعي للحبيبات:

نسبة الفراغات = ١ - (الكثافة الجافة ÷ الوزن النوعي للحبيبات)

٢. نحسب نسبة التشبع بالمية من المحتوى المائي:

نسبة التشبع = (المحتوى المائي × الوزن النوعي للحبيبات ÷ الكثافة الجافة)

٣- بعدين نسبة هوا = نسبة الفراغات - نسبة التشبع بالمية

مثال لحساب نسبة هوا:

افتراض عندنا تربة طينية

الوزن النوعي للحبيبات = ٢,٧ والكثافة الجافة للتربة = ١,٨

المحتوى المائي = ٢٠%

الخطوة ١- نسبة الفراغات

نسبة الفراغات = $1 - (2.7 \div 1.8) = 1 - 1.5 = -0.5$
 $\rightarrow 0.333 \approx 33.3\%$

الخطوة ٢- نسبة التشبع بالمية

نسبة التشبع = $(2.7 \times 0.2) \div 1.8 = 0.3$
الخطوة ٣- نسبة هوا

نسبة هوا = نسبة الفراغات - نسبة التشبع بالمية

$33.3\% - 30\% \approx 3.3\%$ يعني تقريبًا ٣% من حجم العينة عبارة عن هوا والباقي مقسوم بين الصلب والمية.

خلينا نقارن بين نوعين من التربة:
تربة رملية:

نسبة المية فيها قليلة حوالي ٥%.

الفراغات بين الحبيبات واسعة فالمية بتنزل منها بسرعة.
يعني التربة دي حتى لو اتبلت ما بتتأثرش جامد وتفضل ثابتة وقوية يبقى سلوكها ثابت ومناسب للأساسات.
تربة طينية:

نسبة المية فيها ممكن توصل ٣٥%.

المسام صغيرة جدًا فالمية بتتحبس فيها.

لما تتبل أكثر بتنتفخ وتفقد قوتها ولما تنشف بتتكماش وتتشقق يبقى سلوكها متغير حسب المية اللي فيها.

الخلاصة من البند دة ان المحتوى المائي مش رقم بنكتبه في ورقة ده مؤشر بيدل على خصائص التربة الثانية زي اللدونة و القوة و القابلية للانضغاط و والاستقرار.
يعني لما تعرف نسبة المية بدقة، كأنك عرفت شخصية التربة هل هي قوية ولا ضعيفة ثابتة ولا متغيرة تنفع للبناء ولا لا.

5.2 The water content of a material is used in expressing the phase relationships of air, water, and solids in a given volume of material.

بند رقم ٥،٢ - الترجمة:

٥،٢ تستخدم نسبة المية في المادة للتعبير عن العلاقة بين المكونات الثلاثة داخل أي حجم من التربة، وهي: الهواء والماء والمواد الصلبة (حببيات التربة نفسها).

بند رقم ٥،٢ - الشرح :

البند دة بيوضح حاجة مهمة جدا ان كل تربة في الدنيا مهما كانت نوعها بتتكون من ٣ حاجات أساسية:

جزء صلب (حببيات التربة) و جزء مية و جزء هوا.

البند ده بيقول إن نسبة المية هي اللي بتخلينا نفهم

العلاقة بين التلات مكونات دول داخل العينة.

يعني لما نقيس نسبة المية نقدر نعرف قد إيه التربة فيها مية وقد إيه فيها هوا وقد إيه صلب.

وده مهم لأن منه بنحسب حاجات ثانية زي:

نسبة الفراغات المملوءة بالمية ونسبة التشبع و الكثافة الكلية أو الجافة للتربة.

يعني المحتوى المائي هنا مش هدف لوحده ده مفتاح

لفهم التوزيع الداخلي للتربة

بند رقم ٥،٢ - مثال عملي:

5.3 In Fine-grained (cohesive) soils, the consistency of a given soil type depends on its water content. The water content of a soil, along with its liquid and plastic limits as determined by Test Method D4318, is used to express its relative consistency or liquidity index.

NOTE 2 The quality of the result produced by this standard is dependent on the competence of the personnel performing it, and the suitability of the equipment and facilities used. Agencies that meet the criteria of Practice D3740 are generally considered capable of competent and objective testing/sampling/inspection/etc. Users of this standard are cautioned that compliance with Practice D3740 does not in itself ensure reliable results. Reliable results depend on many factors; Practice D3740 provides a means of evaluating some of those factors.

بند رقم ٥,٣ - الترجمة:

في التربة التي حبيباتها صغيرة وناعمة التربة المتماسكة القوام يختلف حسب كمية المياه فيها. المحتوى المائي مع حد السيولة وحد اللدونة زي ما بيتحدد في اختبار D4318 يستخدموا لتحديد القوام النسبي أو مؤشر السيولة للتربة.

بند رقم ٥,٣ - الشرح :

بص معايا هنا لما نقول تربة حبيباتها دقيقة ده يعني: التربة طينية أو سيلت الحبيبات صغيرة جدًا وبتتلاصق مع بعض بسهولة علشان كده المياه اللي فيها بتأثر جامد على سلوكها القوام اللي إحنا بنحس طرية زي عجينة شبه صلبة ممكن تشيل شوية ضغط شبه سائلة تتحرك بسهولة تحت أي وزن. علشان نفهم ده بنقيس المحتوى المائي قد إيه التربة فيها مية وحد السيولة أقل كمية مية تجعل التربة تتحول من شبه صلبة لعجينة سائلة وحد اللدونة أقل كمية مية تجعل التربة تتحول من صلبة لعجينة قابلة للتشكيل. بعد ما نعرف الثلاثة دول، نقدر نحسب مؤشر السيولة أو القوام النسبي، واللي بيورينا التربة: جامدة، طرية، ولا شبه سائلة يعني باختصار المياه هي اللي بتحدد القوام، والقوام ده بيحدد سلوك التربة الدقيقة وقت البلل أو وقت التحميل.

بند رقم ٥,٣ - مثال عملي :

عندنا عينة طينية: المحتوى المائي = ٢٨% و حد السيولة =

٤٠% و حد اللدونة = ٢٠%

مؤشر السيولة = (المحتوى المائي - حد اللدونة) ÷ (حد

السيولة - حد اللدونة)

= (٢٨ - ٢٠) ÷ (٤٠ - ٢٠) = ٠,٤

تحليل دة ان :

مؤشر ٠ التربة شبه صلبة على حد اللدونة.

مؤشر ١ التربة شبه سائلة على حد السيولة.

مؤشر ٠,٤ التربة طرية شوية لكن لسه محافظة على

تماسكها يبقى مؤشر السيولة رقم واحد يوريك القوام

والسلوك النسبي للتربة الدقيقة.

الخلاصة في التربة الناعمة كل ما المياه تزيد التربة تكون

طرية أكثر و تكون أسهل تتحرك و أقل صلابة.

و كل ما المياه تقل تكون التربة ناشفة و تكون صلبة و

تكون أقوى. ف المحتوى المائي مع حد السيولة وحد اللدونة

بيخلينا نفهم القوام بالضبط ونتوقع سلوك التربة تحت

الأحمال أو في عمليات الردم والبناء.

بند رقم ملاحظة 2 - الترجمة:

ملاحظة ٢ - جودة النتائج التي يتم الحصول عليها باستخدام هذا الموصفة تعتمد على كفاءة الأشخاص الذين يقومون بالاختبار ومدى مناسبة المعدات والمنشآت المستخدمة الجهات التي تستوفي معايير الممارسة D3740 تعتبر عادة قادرة على إجراء اختبارات وعينات وفحص موضوعية وكفاءة. ومع ذلك يحذر مستخدمو هذا الموصفة من أن الالتزام بممارسة D3740 لا يضمن وحده نتائج موثوقة. فالنتائج الموثوقة تعتمد على عدة عوامل وتوفر ممارسة D3740 وسيلة لتقييم بعض هذه العوامل.

بند رقم ملاحظة 2 - الشرح:

بص الملاحظة دي مهمة جدًا وهي بتقول:

النتائج اللي هتطلعلك من أي اختبار مش هتيجي لوحدها صح دي بتعتمد على أولوية الشخص اللي بيعمل الاختبار لازم يكون فاهم وشاطر وكمان على المعدات والمختبر نفسه يكون مناسب وجاهز للاختبار.

الموصفة D3740 بيحدد شروط ومعايير لأي جهة تعمل اختبارات أو أخذ عينات أو فحص للتربة والصخور. لو الجهة دي مطابقة للموصفة غالبًا تقدر تعمل الشغل بكفاءة وموضوعية.

لكن مهم تعرف حتى لو الجهة مطابقة للموصفة D3740 ده مش معناه ١٠٠% إن كل النتائج هتكون صحيحة لأن النتائج الموثوقة بتعتمد على عوامل تانية زي: خبرة الفني، دقة الأجهزة و طريقة أخذ العينة و الظروف البيئية، ... إلخ. الموصفة D3740 بيديلك طريقة تقدر بيها تتأكد من بعض العوامل دي، بس مش كلها.

الي المواصفة بتقوله هنا إن الفرن لازم تتوفر فيه شوية حاجات مهمة جدًا:

١- ان يكون فيه تهوية كويسة يعني يخرج البخار الناتج من المية اللي بتتبخر من العينات، عشان المية تطلع كلها بسرعة ومفيش بخار يرجع على العينة.

٢- و يكون فيه ترموستات ينظم الحرارة، يعني درجة الحرارة تفضل ثابتة طول الوقت، مش تزيد أو تقل بشكل عشوائي.

٣- و يفضل يكون فيه مروحة داخلية المروحة دي بتوزع الحرارة جوه الفرن بالتساوي، بحيث كل العينات مهما كانت محبوسة في أي مكان، تجف بنفس المعدل.

٤- و درجة الحرارة المطلوبة: لازم يحافظ الفرن على درجة حرارة حوالي ١١٠ درجة مئوية ± 5 يعني بين ١٠٥ و ١١٥ درجة، لأن دي الدرجة اللي بتطير المية من التربة من غير ما تحرقها أو تغير في تركيبها.

بند رقم ٦.١ - مثال عملي:

افترض إنك في معمل تربة وتعمل اختبار المحتوى المائي لعينة من الطين

وزنت العينة وهي رطبة: ٥٢ جم

حطيتها في فرن التجفيف عند ١١٠ درجة مئوية بعد ١٨ ساعة طلعتها ووزنتها ثاني: ٤٠ جم
لو الفرن فيه مروحة وحرارته ثابتة، هتكون المية اللي اتبخرت مضبوطة تمامًا ونتيجتك دقيقة.

لكن لو الفرن مش مهوى أو حرارته مش ثابتة، ممكن:
العينة اللي فوق تجف أسرع،
والعينة اللي تحت تفضل فيها شوية رطوبة،
وده يخلي النتائج غلط تمامًا، لأنك كده بتحسب مية أقل من الحقيقة.

الخلاصة ان الفرن ده هو الأساس في اختبار المحتوى المائي و لازم يكون حرارته ثابتة ١١٠ ± 5 ومهوى ويفضل فيه مروحة توزع الحرارة و لو الفرن مش مضبوط النتيجة كلها هتبقى مش مضبوطة .

بند رقم ملاحظة 2 - مثال عملي:

افترض إن عندنا شركتين معمل:

١- المعمل A: عنده فريق مدرب كويس ومختبر مجهز بموازين دقيقة وأفران مناسبة، ومتوافق مع معيار D3740.

٢- المعمل B: عنده نفس المعدات لكن الفنيين قليل الخبرة ومش ملتزمين بطريقة الاختبار.

حتى لو المعملين مطابقين للمعيار D3740، النتائج من المعمل A هتكون أكثر موثوقية من المعمل B، لأن جودة النتائج مش بس المعدات، ده كمان خبرة الشخص اللي بيشتغل.

الخلاصة ان جودة أي اختبار تعتمد على الشخص والمعدات، مش بس على المعيار.

معيار D3740 مهم لأنه بيحدد معايير الكفاءة والمعدات، لكنه مش ضمان كامل للنتائج.

عشان النتائج تكون موثوقة، لازم تجمع بين: كفاءة

الفنيين + معدات مناسبة + ظروف اختبار سليمة.

6. Apparatus

٦. الأجهزة

6.1 Drying Oven—Vented, thermostatically-controlled, preferably of the forced-draft type, meeting the requirements of Specification E145 and capable of maintaining a uniform temperature of $110 \pm 5^\circ\text{C}$ throughout the drying chamber.

بند رقم ٦.١ - الترجمة :

٦.١ الفرن - يجب أن يكون الفرن مزود بفتحات تهوية ويعمل بتحكم حراري منظم (ترموستات) ويفضل أن يكون من النوع الذي يحتوي على مروحة لتوزيع الهواء كما يجب أن يطابق متطلبات المواصفة E145 وأن يكون قادرًا على الحفاظ على درجة حرارة ثابتة ومنتظمة مقدارها 110 ± 5 درجة مئوية داخل حجرة التجفيف بالكامل.

بند رقم ٦.١ - الشرح:

البند ده بيتكلم عن الأجهزة المستخدمة في المواصفة بيتكلم هنا عن الفرن - الفرن ده اللي بيتكلموا عليه هو الفرن اللي بنجفف فيه عينات التربة عشان نطلع المحتوى المائي بدقة يعني بنحط فيه العينة بعد ما نوزنها وهي رطبة، ونسيبها لحد ما تجف تمامًا، وبعد كده نوزنها ثاني.

6.2 Balances—All balances must meet the requirements of Specification D4753 and this section. A Class GP1 balance of 0.01 g readability is required for specimens having a mass of up to 200 g (excluding mass of specimen container) and a Class GP2 balance of 0.1 g readability is required for specimens having a mass over 200 g. However, the balance used may be controlled by the number of significant digits needed (see 1.10).

بند رقم ٦,٢ - الترجمة :

٦,٢ الميزان — يجب أن تتوافق جميع الموازين مع متطلبات المواصفة D4753 ومع هذا البند يستخدم ميزان من النوع GP1 بدقة قراءة ٠,٠١ جرام للعينات التي لا يتجاوز وزنها ٢٠٠ جرام (من غير وزن العبوة). أما العينات التي يزيد وزنها عن ٢٠٠ جرام، فيستخدم لها ميزان من النوع GP2 بدقة قراءة ٠,١ جرام. ومع ذلك يمكن اختيار الميزان المناسب بناءً على عدد الأرقام العشرية المطلوبة في الحسابات (راجع البند ١,١٠).

بند رقم ٦,٢ - الشرح:

البند دة يقول ان المواصفة هنا بتتكلم عن الدقة المطلوبة في الموازين التي بنستخدمها في اختبار المحتوى المائي. طيب ليه؟ لأن الفرق بين وزن العينة قبل وبعد التجفيف ساعات يبقى جرامات بسيطة جدًا، فلو الميزان مش دقيق، النتيجة كلها مش هتكون مضبوطة. يعني مثلاً لو العينة صغيرة وزنها لحد ٢٠٠ جرام: لازم ميزان دقته عالية جدًا يقدر يقرأ لحد ٠,٠١ جرام يعني واحد من المية من الجرام. وده بنسميه ميزان حساس جدًا من الفئة GP1. لكن لو العينة كبيرة أكثر من ٢٠٠ جرام: مش لازم تكون الدقة عالية قوي فبنستخدم ميزان دقته ٠,١ جرام وده من الفئة GP2. الفكرة إن كل ما العينة صغيرة لازم الدقة تكون أعلى لأن الفرق في الوزن بيكون صغير جدًا. وبرضو المواصفة بتقول ممكن تحدد نوع الميزان على حسب عدد الأرقام المهمة التي محتاجها في الحساب، يعني لو الاختبار مش محتاج دقة شديدة جدًا، ممكن تستخدم ميزان بدقة أقل.

بند رقم ٦,٢ - مثال:

افتترض إنك بتعمل اختبار محتوى مائي لعينة تربة

الحالة الأولى:

العينة وزنها قبل التجفيف = ١٢٠ جم
يبقى لازم تستخدم ميزان دقته ٠,٠١ جم
لأنك ممكن تفقد مثلاً ٢,٣٥ جم مية، وده رقم صغير محتاج دقة عالية علشان تحسب النسبة المئوية صح.

الحالة الثانية:

العينة وزنها قبل التجفيف = ٨٥٠ جم
يبقى ينفع تستخدم ميزان دقته ٠,١ جم
لأن الفرق في الوزن هنا كبير، يعني حتى لو في خطأ بسيط (زي ٠,٥ جم) مش هياثر جامد على النتيجة النهائية.

لو حسبت نسبة المية في الحالتين:
الفرق في الدقة هيبان جدًا لو الميزان مش مضبوط، خصوصاً في العينات الصغيرة.

6.3 Specimen Containers—Suitable containers made of material resistant to corrosion and change in mass upon repeated heating, cooling, exposure to materials of varying pH, and cleaning. Unless a dessicator is used, containers with close-fitting lids shall be used for testing specimens having a mass of less than about 200 g; while for specimens having a mass greater than about 200 g, containers without lids may be used (see Note 3). One uniquely numbered (identified) container or number-matched container and lid combination as required is needed for each water content determination.

بند رقم ٦,٣ - الترجمة :

٦,٣ أوعية العينات يجب أن تكون الأوعية مناسبة ومصنوعة من مادة مقاومة للصدأ ولا يتغير وزنها مع تكرار التسخين أو التبريد أو التعرض لمواد ذات درجات حموضة مختلفة (pH) أو أثناء التنظيف. إذا لم يستخدم جهاز تجفيف بالمواد الماصة للرطوبة (ديسيكاتور) فلازم استخدام أوعية بغطاء محكم الغلق للعينات التي وزنها أقل من ٢٠٠ جم تقريباً أما العينات التي وزنها أكثر من ٢٠٠ جم، فيُسمح باستخدام أوعية من غير غطاء (انظر الملاحظة رقم ٣). ويستخدم لكل اختبار محتوى مائي وعاء واحد مميز برقم خاص أو وعاء ومعه الغطاء بنفس الرقم علشان ما يحصلش خلط بين العينات.

NOTE 3N The purpose of close-fitting lids is to prevent loss of moisture from specimens before initial mass determination, and to prevent absorption of moisture from the atmosphere following drying and before final mass determination.

بند رقم ٦,٣ - الشرح:

بص المواصفة هنا بتتكلّم عن العلب اللي بنحط فيها العينات أثناء اختبار المحتوى المائي. العلبة دي شكلها بسيط، بس اختيارها مهم جداً علشان النتيجة تطلع صح ومفيش أخطاء. لازم العلبة تكون من معدن مقاوم للصدأ زي الألمونيوم أو الستانلس ليه؟ علشان إحنا بنسخنها في الفرن على درجة حرارة حوالي ١١٠ درجة مئوية ولو كانت مادة ضعيفة أو بتتفاعل مع المية أو التراب أو الحموضة، وزنها هيتغير، وساعتها مش هتعرف تحسب وزن العينة بدقة. كمان بيقولك لو العينة صغيرة (أقل من ٢٠٠ جم): يبقى الأفضل تستخدم علبة بغطاء محكم، علشان لما تطلعها من الفرن ما تمتص بخار مية من الجو وده ممكن يزود الوزن غلط. لكن لو العينة كبيرة (أكثر من ٢٠٠ جم): مفيش مشكلة تستخدم علبة من غير غطاء، لأن الوزن الكبير يقلل تأثير امتصاص بخار المية من الجو. وكمان لازم كل علبة يكون ليها رقم مميز أو كود خاص، علشان ما يحصل خلط بين العينات المختلفة أثناء الوزن أو بعد التجفيف.

بند رقم ٦,٣ - مثال عملي :

افتراض يا هندسة إنك عندك عينتين:

العينة الأولى:

وزنها ١٥٠ جم → صغيرة

يبقى لازم تستخدم علبة بغطاء محكم، لأن بعد ما تطلع من الفرن، ممكن الجو يربطها فتزيد في الوزن شوية وتديك قراءة غلط.

العينة الثانية:

وزنها ٦٠٠ جم وزنها كبير

هنا ينفع تستخدم علبة من غير غطاء لأن نسبة الخطأ هنا بسيطة جداً ومش هتأثر على النتيجة. وفي الحالتين لازم كل علبة تكون برقم زي مثلاً عينة رقم ٣ أو علبة رقم ٧ - غطا رقم ٧ عشان ما تلخبطش بين العينات خصوصاً لو بتجفف أكثر من عينة في نفس الوقت.

ملاحظة رقم ٣ - الترجمة :

الهدف من استخدام الأغشية المحكمة هو منع فقدان الرطوبة من العينات قبل قياس وزنها المبدئي وكذلك منع امتصاص الرطوبة من الجو بعد عملية التجفيف وقبل قياس الوزن النهائي.

ملاحظة رقم ٣ - الشرح:

الملاحظة دي بتوضح ليه المواصفة بتصر على إن العلب الصغيرة يكون ليها غطا محكم. الفكرة كلها إن العينة ممكن تفقد مية أو تمتص مية في أي وقت لو اتعرضت للهواء. قبل ما توزنها أول مرة لو العلبة مفتوحة والعينة فيها مية فالمية ممكن تتبخر بسرعة بسبب درجة حرارة الجو أو الهواء وده يخلي الوزن اللي تسجله أقل من الحقيقة وساعتها تحسب نسبة مية أقل من اللي فعلاً موجودة. بعد ما تخلص التجفيف في الفرن: التربة بتكون سخنة وجافة جداً فلما تطلعها من الفرن، لو العلبة مفتوحة هتمتص بخار مية من الجو على طول وده يخلي الوزن يزيد شوية وساعتها تطلع النتيجة إن فيها مية أكثر من الحقيقة. يعني الغطا هنا مش رفاهية ده جزء أساسي علشان تحافظ على دقة الحسابات سواء في الوزن الأول أو الوزن النهائي.

ملاحظة رقم ٣ - مثال عملي :

افتراض إنك عندك عينة طين وزنها قبل التجفيف ١٦٠ جم وحطيتها في علبة من غير غطا. قبل ما توزنها الجو حر شوية فالعينة فقدت مية بالبخر فبدل ما توزنها وهي فعلياً ١٦٠ جم تلاقيها بقت ١٥٨ جم. يبقى انت كده حسبت نسبة مية أقل من الحقيقة. وبعد ما تطلعها من الفرن لو سببتها مكشوفة دقيقة أو اتنين هتمتص بخار من الجو والوزن يزيد مثلاً من ١٤٠ ل ١٤١ جم. يبقى النسبة اللي تحسبها بعد كده هتكون غلط برضه. لكن لو كنت تستخدم علبة بغطاء محكم مش هيحصل لا فقد ولا امتصاص وساعتها النتيجة تبقى دقيقة جداً.

6.4 Desiccator (Optional)—A desiccator cabinet or large desiccator jar of suitable size containing silica gel or anhydrous

calcium sulfate. It is preferable to use a desiccant that changes color when it needs to be reconstituted.

NOTE 4: Anhydrous calcium sulfate is sold under the trade name Drierite.

بند رقم ٦,٤ - الترجمة :

٦,٤ جهاز التجفيف (اختياري) — هو خزانة أو وعاء تجفيف (ديسيكاتور) بحجم مناسب يحتوي على مادة ماصة للرطوبة مثل هلام السيليكا أو كبريتات الكالسيوم اللامائية ويفضل استخدام مادة ماصة للرطوبة يتغير لونها عند حاجتها إلى إعادة تنشيطها أي عند امتلائها بالرطوبة.

بند رقم ٦,٤ - الشرح:

البند هنا يتكلم عن الديسيكاتور — وده جهاز بسيط جدًا شكله زي برطمان أو خزانة مقفولة بنستخدمه علشان نحافظ على العينة بعد ما نطلعها من الفرن لحد ما نوصل لمرحلة الوزن.

بنحتاجه ده لأن العينة بعد التجفيف بتكون سخنة جدًا وجافة خالص وأول ما تتعرض للهواء العادي بتشفت بخار مية من الجو بسرعة وده يخلي الوزن يزد شوية وتخلي الوزن ازيد من الطبيعي النتيجة مش هتكون مضبوطة .
فهنا بييجي دور الديسيكاتور هو بيحتوي جواه على مواد بتمتص أي رطوبة في الهواء زي السيليكا جيل أو كبريتات الكالسيوم الجافة المواد دي بتخلي الجو جواه ناشف جدًا فلما نخط العينة بعد ما تطلع من الفرن تفضل محافظة على وزنها من غير ما تمتص مية وبيفضل كمان إن المادة الماصة دي يتغير لونها لما تتشبع بالمية علشان تعرف إنها محتاجة تتجفف أو تتجدد زي مثلاً السيليكا جيل اللي لونها أزرق وهي ناشفة ولما تمتص المية تتحول وردي أو بنفسجي وده معناه إنها محتاجة تتجفف تاني في الفرن علشان ترجع تشتغل.

بند رقم ٦,٤ - مثال عملي :

افترض إنك خلصت تجفيف عينة تربة في الفرن على ١١٠ درجة مئوية لمدة ١٦ ساعة طلعتها وهي سخنة جدًا فبدل ما تسيبها في الهواء تحطها جوه دي سيكاتور فيه سيليكا جيل لونها أزرق.
تسيبها تبرد جوه لمدة نص ساعة.
السيليكا جيل هتسحب أي رطوبة في الجو الداخلي فالعينة تبرد وهي لسه ناشفة من غير ما تمتص بخار.
بعد كده توزنها على طول، وتكون النتيجة دقيقة جدًا.
ولو لاحظت إن لون السيليكا جيل اتحول من أزرق إلى وردي يبقى لازم تحطها في الفرن شوية علشان تتجدد وتبقى جاهزة للاستخدام تاني.

ملاحظة رقم ٤ ترجمة :

يتم بيع كبريتات الكالسيوم اللامائية باسم تجاري معروف وهو دراي رايت .

الملاحظة ٤ الشرح :

الملاحظة دي بتوضح إن المادة اللي بيستخدموها داخل جهاز حفظ العينات من الرطوبة اللي هو جهاز الديسيكاتور اسمها العلمي كبريتات الكالسيوم اللامائية وبتتباع في السوق تحت اسم تجاري اسمه دراي رايت.
ودي مادة بتسحب الرطوبة من الجو علشان تحافظ على العينات جافة بعد ما تخرج من الفرن وبتتغير لونها لما تمتلئ بالرطوبة فتبقى علامة إن لازم تتجدد أو تتسخن تاني علشان ترجع تمتص الرطوبة.

ملاحظة ٤ مثال توضيحي:

لو عندك عينة تربة لسه طالعة من الفرن وسايبها في الجو ممكن تمتص رطوبة تاني من الهواء.
علشان كده بتحطها جوه الديسيكاتور اللي فيه مادة (دراي رايت دي) المادة دي تمتص أي بخار أو رطوبة حوالين العينة وتحافظ على وزنها ثابت لحد ما توزنها بالميزان.
ولما تشوف لون المادة اتغير مثلاً من الأزرق إلى الوردي تعرف إنها تشبعت بالرطوبة ومحتاجة تتجدد بالتسخين.

6.5 Container Handling Apparatus, heat resistant gloves, tongs, or suitable holder for moving and handling hot containers after drying.

بند رقم ٦,٥ - الترجمة:

أدوات التعامل مع الأوعية تشمل القفازات المقاومة للحرارة أو الماسكات أو أي أداة مناسبة تُستخدم لنقل أو التعامل مع الأوعية الساخنة بعد عملية التجفيف.

بند رقم ٦,٥ - الشرح:

البند ده بيتكلم عن نقطة مهمة جدًا في الأمان أثناء الاختبار لما نطلع أوعية العينات من الفرن بعد التجفيف بتكون حرارتها عالية جدًا (حوالي ١١٠ درجة مئوية) فمينفعش تمسكها بإيدك مباشرة علشان كده لازم تستخدم أدوات تحميك وتخليك تمسك العينة بأمان، زي الجواني الحار أو الماسكة المعدنية.
الهدف هنا إنك تمنع أي إصابة أو تلف للعينة أو تغيير في وزنها لو وقعت منك.

7. Samples

7.1 Soil samples shall be preserved and transported in accordance with Practice D4220 Section 8 Groups B, C, or D soils. Rock samples shall be preserved and transported in accordance with Practice D5079 section 7.5.2, Special Care Rock. Keep the samples that are stored prior to testing in non-corrodible airtight containers at a temperature between approximately 3 and 30°C and in an area that prevents direct contact with sunlight. Disturbed samples in jars or other containers shall be stored in such a way as to minimize moisture condensation on the insides of the containers.

بند رقم ٦,٥ - المثال:

مثلاً يا هندسة عندك عينة تربة في طبق معدني حطيتها في الفرن علشان تنشف لمدة ٢٤ ساعة.
بعد ما خلص الوقت الفرن بقي سخن والعينة كمان.
تيجي تطلعها مينفعش تمسكها بإيدك لأنها هتحرق.
لازم تستخدم جواني حراري أو كماشة تمسك بيها الطبق وتنقله للمكان اللي هتوزنه فيه.
كده ضمنت سلامتك وكمان ضمنت إن العينة مافقدتش أي جزء منها.

6.6 Miscellaneous, knives, spatulas, scoops, quartering cloth, wire saws, etc., as required.

بند رقم ٦,٦ - الترجمة:

الأدوات المتنوعة: وتشمل السكاكين والملاعق المسطحة (الاسباتيولا) والمفارف والقماش المستخدم في تقسيم العينات والمناشير السلكية وغير ذلك من الأدوات المطلوبة حسب الحاجة أثناء تجهيز العينة أو اختبارها.

بند رقم ٦,٦ - الشرح:

البند ده بيتكلم عن الأدوات البسيطة اللي بنستخدمها أثناء تجهيز أو تقطيع أو خلط العينة قبل ما نبدأ الاختبار.
يعني مثلاً أوقات بتحتاج تقطع التربة بعد ما تطلعها من القالب أو توزعها في أوعية صغيرة أو تأخذ جزء معين منها بدقة.

الأدوات دي زي السكينة أو الاسباتيولا أو المغرفة بتساعدك تعمل كده بسهولة ونظافة ومن غير ما تغير في خصائص التربة كمان بيقولك إنك تستخدم الأدوات اللي تحتاجها بس حسب نوع العينة وطبيعة الاختبار.

بند رقم ٦,٦ - المثال:

مثلاً يا هندسة عندك عينة تربة كبيرة خارج من اختبار الدمك البروكتور وعازي تأخذ منها جزء علشان تحدد المحتوى المائي.
تعمل إيه تفرش قماش على الطاولة وتستخدم الاسباتيولا أو المغرفة علشان تقطع جزء من العينة بالتساوي وبعد كده تأخذ جزء منها في الطبق اللي هيتحط في الفرن ولو التربة ناشفة أو فيها كتل ممكن تستخدم سكينة أو منشار سلك علشان تقطعها من غير ما تبوظ شكلها .

بند رقم ٧,١ - الترجمة:

عينات التربة يجب الحفاظ عليها ونقلها وفقاً للممارسات المحددة في D4220 قسم ٨ مجموعات B, C, أو D للتربة.
عينات الصخور يجب الحفاظ عليها ونقلها وفقاً للممارسات المحددة في D5079 قسم ٧,٥,٢, الصخور التي تحتاج عناية خاصة تحفظ العينات المخزنة قبل الاختبار في أوعية محكمة الغلق وغير قابلة للصدأ عند درجة حرارة تتراوح تقريباً بين ٣ و ٣٠ درجة مئوية، وفي مكان يمنع التعرض المباشر لأشعة الشمس. أما العينات المأخوذة بعد خلط أو حفر في أوعية أو برطمانات، فيجب تخزينها بطريقة تقلل من تكثف الرطوبة داخل الأوعية.

بند رقم ٧,١ - الشرح:

البند ده بيتكلم عن حفظ العينات قبل ما نعمل عليها اختبار المحتوى المائي أو أي اختبار تاني.
يعني باختصار:
١- العينات لازم تنتقل وتتحفظ بطريقة تحافظ على خواصها الطبيعية سواء كانت تربة أو صخور.
٢- لازم نحطها في أوعية محكمة الغلق ومش بتصدأ.
٣- درجة الحرارة المثالية للتخزين حوالي ٣ لحد ٣٠ درجة مئوية.
٤- المكان اللي بنخزن فيه لازم يكون بعيد عن أشعة الشمس المباشرة.
٥- لو العينات مخلوطة لازم نخزنها بطريقة تقلل تكوّن قطرات ماء داخل العلبة لأنها ممكن تخلي العينة تمتص رطوبة زيادة وتدي نتائج غلط.
الفكرة كلها إنك تحافظ على العينة أقرب ما يمكن لحالتها الطبيعية عشان النتيجة تبقى دقيقة.

8. Test Specimen

٨. عينة اختبار

8.1 For water contents being determined in conjunction with another ASTM method, the specimen mass requirement stated in that method shall be used if one is provided. If no minimum specimen mass is provided in that method then the values given below shall apply. See Howard⁴ for background data for the values listed.

بند رقم ٧,١ - المثال:

مثلاً عندك عينة تربة من موقع بناء:
حطيتها في برطمان زجاجي محكم الغلق.
خليتها في غرفة مظلة ودرجة حرارتها حوالي ٢٥ درجة مئوية
ولما تكون العينة بعد خلط أو حفر حطها بحيث البرطمان
ثابت ومائل شوية لو محتاج لتقليل تكثف الماء على
الجوانب بكده تضمن إن العينة تحافظ على نسبة المية
الطبيعية اللي فيها، والنتائج اللي هتطلع بعد التجفيف
هتكون دقيقة ومطابقة للحقيقة.

7.2 The water content determination should be done as soon as practicable after sampling, especially if potentially corroded containers (such as thin-walled steel tubes, paint cans, etc.) or plastic sample bags are used.

بند رقم ٧,٢ - الترجمة:

يجب إجراء تحديد المحتوى المائي في أقرب وقت ممكن بعد
أخذ العينات، خصوصاً إذا كانت العينات محفوظة في أوعية
قابلة للصدأ بسهولة مثل أنابيب حديدية رقيقة، علب طلاء،
أو أكياس بلاستيكية.

بند رقم ٧,٢ - الشرح:

البند ده بياكد على سرعة إجراء اختبار المحتوى المائي بعد
أخذ العينة.

ليه السرعة مهمة؟

١- لو استخدمت أوعية حديدية رقيقة أو علب طلاء، ممكن
تتأكسد بسرعة وتغير محتوى العينة.

٢- لو استخدمت أكياس بلاستيكية ممكن العينة تمتص أو
تفقد مية من الجو بسرعة.

٣- أي تأخير ممكن يخلي العينة تغير نسبة المية فيها
وبالتالي النتيجة النهائية هتبقى غلط.

يعني كل ما تعمل الاختبار بسرعة بعد أخذ العينة كل ما
تحافظ على نسبة المية الطبيعية الموجودة فيها.

بند رقم ٧,٢ - المثال:

مثلاً يا هندسة أخذت عينة تربة في موقع البناء وحطيتها في
أنبوب حديدي رقيق:

لو سببتها ساعة أو يوم قبل ما تعمل عليها اختبار المحتوى
المائي ممكن الحديد يبدأ يأكسد أو العينة تفقد مية بسبب
الجو وساعتها نسبة المية اللي هتسببها هتكون أقل من
الحقيقة لكن لو على طول بعد ما أخذت العينة تحطها في
الفرن أو تعمل عليها الاختبار تبقى نسبة المية اللي
حسبتها دقيقة جداً، وتقدر تعتمد عليها في باقي الحسابات.

بند رقم ٨,١ - الشرح:

البند ده بيقولك حاجة مهمة جداً في تحضير العينات:
إنك لما تحسب نسبة المية في التربة أو الصخور جنب اختبار
ASTM تاني لازم تبقى عارف وزن العينة المطلوب حسب
الطريقة اللي هتطبقها.

لو الطريقة الثانية محددة الحد الأدنى للوزن استخدمه.
لو مش محددة استخدم القيم القياسية الموضحة في
المواصفة الفكرة إن وزن العينة بياثر على دقة النتيجة لو
العينة صغيرة جداً ممكن النتيجة تتغير بسبب التبخر أو
أخطاء الوزن ولو كبيرة جداً هتضيع وقت وجهد.

بند رقم ٨,١ - المثال:

مثلاً لو هتحدد محتوى المية لعينة تربة مع اختبار اللدونة
(D4318):

مثلا الطريقة D4318 محددة إنك محتاج ٥٠ جرام من التربة
لكل اختبار.

يبقى تستخدم وزن العينة ده علشان المحتوى المائي يكون
دقيق.

ولو مثلاً كنت بتعمل اختبار محتوى مائي لوحده والطريقة
مش محددة وزن ممكن تستخدم القيمة القياسية الموجودة
في المواصفة مثلاً ١٠٠ جرام.

كده النتيجة هتكون قريبة من الحقيقة وقابلة للاستخدام في
أي حسابات تانية زي الكثافة أو معامل السيولة.

8.2 The minimum specimen mass of moist material selected to be representative of the total sample is based on visual maximum particle size in the sample and the Method (Method A or B) used to record the data. Minimum specimen mass and balance readability shall be in accordance with Table 1.

8.3 Using a test specimen smaller than the minimum indicated in 8.2 requires discretion, though it may be adequate for the purposes of the test. Any specimen used not meeting these requirements shall be noted on the test data forms or test data sheets.

بند رقم ٨,٢ - الترجمة:

الحد الأدنى لوزن العينة الرطبة التي تم اختيارها لتمثيل العينة الكاملة يعتمد على أكبر حجم جزيء ظاهر في العينة والطريقة المستخدمة لتسجيل البيانات (طريقة A أو B). يجب أن يكون الحد الأدنى لوزن العينة ودقة الميزان وفقًا للجدول ١.

بند رقم ٨,٢ - الشرح:

البند ده بيقولك إن وزن العينة الرطبة اللي هتسبب منها نسبة المية لازم يكون مناسب بحيث يمثل كل العينة بالكامل يعني لو العينة فيها حبوب كبيرة أو صغيرة لازم تأخذ كمية كافية علشان كل حجم الحبوب يكون ممثل في العينة اللي هتوزنها. كمان طريقة تسجيل البيانات (A أو B) بتحدد دقة الوزن: طريقة A: بتسجل نسبة المية لأقرب ١%. طريقة B: بتسجل لأقرب ٠,١%. عشان كده الجدول ١ بيوضح وزن العينة المناسب لكل طريقة ودقة الميزان المطلوبة، علشان النتيجة تكون دقيقة وممثلة للعينة كلها.

بند رقم ٨,٢ - المثال:

مثلاً عندك عينة تربة رملية:

أكبر حجم حبة ظاهر في العينة ٢٠ مم.

هتسجل النتائج باستخدام طريقة A.

حسب الجدول ١:

الحد الأدنى لوزن العينة = ٢٠٠ جرام.

لازم الميزان دقته ٠,١ جرام.

يبقى هتأخذ ٢٠٠ جرام من العينة وتوزنها على الميزان بدقة ٠,١ جرام.

كده تضمن إن العينة ممثلة للعينات كلها وإن نسبة المية اللي هتسببها هتكون دقيقة وموثوقة.

بند رقم ٨,٣ - الترجمة:

استخدام عينة اختبار أصغر من الحد الأدنى المحدد في البند ٨,٢ يحتاج إلى تقدير وعقلانية، رغم أنها قد تكون كافية لأغراض الاختبار أي عينة تستخدم ولا تفي بهذه المتطلبات يجب تسجيل ذلك في استمارات أو أوراق بيانات الاختبار.

بند رقم ٨,٣ - الشرح:

البند ده بيقولك إنك لو خدت عينة أصغر من الوزن الموصى به في البند السابق ممكن تستخدمها لكن بحذر

العينة الصغيرة ممكن ما تمثلش كل العينة الأصلية كويس لكن أحياناً تكون كافية لو الاختبار بسيط أو الهدف منه تقريبي.

الأهم إنك تسجل على ورقة الاختبار إنك استخدمت عينة صغيرة، علشان أي حد يراجع النتائج يعرف إن فيه احتمال عدم تمثيل كامل للعينة.

يعني المسؤولية هنا على الشخص اللي بيعمل الاختبار ولازم يكون واضح في التوثيق.

بند رقم ٨,٣ - المثال:

مثلاً يا هندسة، الجدول بيقولك الحد الأدنى لوزن عينة التربة = ٢٠٠ جرام، لكن انت عندك بس ١٥٠ جرام.

ممكن تستخدم العينة دي لاختبار سريع لمعرفة نسبة المية.

لكن لما تكتب النتائج، لازم تكتب "العينة المستخدمة أقل من الحد الأدنى الموصى به ٢٠٠ جرام" على ورقة بيانات الاختبار.

كده أي حد هيعرف إن العينة صغيرة وقد يكون فيها اختلاف بسيط عن النتيجة لو استخدمت العينة الكاملة.

8.4 When working with a small (less than 200 g) specimen containing a relatively large gravel particle, it is appropriate not to include this particle in the test specimen. However, any discarded material shall be described and noted on the test data form/sheet.

8.5 For those samples consisting entirely of intact rock or gravel-size aggregate, the minimum specimen mass shall be 500 g. Representative portions of the sample may be broken into smaller particles. The particle size is dictated by the specimen mass, the container volume and the balance being used to determine constant mass, see 10.4. Specimen masses as small as 200 g may be tested if water contents of only two significant digits are acceptable.

بند رقم ٨,٤ - الترجمة:

عند العمل على عينة صغيرة (أقل من ٢٠٠ جرام) تحتوي على حجر حصي كبير نسبياً من المناسب عدم إدراج هذا الحجر في العينة المستخدمة للاختبار ومع ذلك، يجب وصف أي مادة تم استبعادها وتسجيلها في استمارة أو ورقة بيانات الاختبار.

بند رقم ٨,٤ - الشرح:

البند ده بيتكلم عن موقف شائع في التربة ان لو العينة صغيرة وفيها حجر كبير (حصي) الحجر ده ممكن يغير وزن العينة ويخلي نسبة المية اللي هتسبها غير دقيقة لأن الحصى ما يمتصش مية زي الطين أو الرمل.

الحل هنا انك ما تحطش الحجر الكبير في العينة اللي هتعمل عليها الاختبار.

لكن مهم جداً تسجل على ورقة البيانات إنك استبعدت الحجر ووصفه علشان أي حد يراجع الاختبار يعرف إيه اللي اتعمل.

الفكرة كلها إنك تحافظ على تمثيل العينة الحقيقية وتدي نتائج دقيقة.

بند رقم ٨,٤ - المثال:

مثلاً لو عندك عينة تربة صغيرة وزنها ١٥٠ جرام ولقيت فيها حصي كبير حوالي ٢ سم.

بدل ما تحطه في العينة تشيله وتستخدم الباقي التربة الرمل والطين للاختبار.

على ورقة البيانات تكتب تم استبعاد حجر حصي بحجم ٢ سم من العينة.

كده تضمن إن نتيجة المحتوى المائي للعينة تكون دقيقة وتمثل التربة الفعلية بدون تشويش الحصى الكبير.

بند رقم ٨,٥ - الترجمة:

بالنسبة للعينات المكونة بالكامل من صخور سليمة أو من ركام بحجم الحصى، يجب أن يكون الحد الأدنى لوزن العينة ٥٠٠ جرام. يمكن تكسير أجزاء ممثلة من العينة إلى جزيئات أصغر. حجم الجزيئات يعتمد على وزن العينة، وحجم الوعاء، والميزان المستخدم لتحديد الوزن النهائي الثابت (انظر البند ١٠.٤). يمكن اختبار عينات بوزن صغير يصل إلى ٢٠٠ جرام إذا كانت دقة المحتوى المائي مقبولة على رقمين معنويين فقط.

بند رقم ٨,٥ - الشرح:

البند ده بيتكلم عن عينات صلبة جداً زي الصخور أو الحصى الكبير وبيشرح حاجات مهمة
١- علشان تمثل العينة بشكل صحيح لازم يكون وزن العينة على الأقل ٥٠٠ جرام.

٢- ممكن تكسر جزء من العينة الكبيرة إلى قطع أصغر بحيث تقدر تحطها في الوعاء وتوزنها بسهولة.

٣- حجم القطع بيتحدد على أساس وزن العينة اللي هتستخدمها و حجم الوعاء و دقة الميزان

٤- لو النتيجة مش محتاجة دقة كبيرة ممكن تستخدم وزن أقل.

توضيح معنى رقمين معنويين لما نقول الرقمين المعنويين، يعني الرقمين المهمين في النتيجة اللي بنعتمد عليهم.

مثال: لو نسبة المية ١٢,٣٤ %، هنا أربعة أرقام معنوية.
لو نقول رقمين معنويين فقط، يبقى ممكن نسجل ١٢ % أو ١٣ % فقط بدون الكسور العشرية ده معناه إن العينة الصغيرة كافية لو الاختبار مش محتاج دقة عالية جداً.

بند رقم ٨,٥ - المثال:

مثلاً عندك عينة صخرية كاملة وزنها ٦٠٠ جرام:
ممكن تكسر جزء منها لقطع صغيرة علشان تحطها في وعاء الفرن و لو محتوى المية مطلوب دقة عالية (٤ أرقام معنوية) استخدم وزن ٥٠٠ جرام على الأقل و لو محتوى المية مطلوب بدقة منخفضة (رقمين معنويين فقط) ممكن تستخدم عينة ٢٠٠ جرام وتسجل النتيجة على شكل ١٢ % بدل ١٢,٣٤ % و بكده تضمن إن العينة تمثل الصخر أو الحصى، والوزن مناسب للفرن والميزان، والدقة مناسبة للفرض المطلوب.

9. Test Specimen Selection

٩. اختيار عينة الاختبار

9.1 When the test specimen is a portion of a larger amount of material, the specimen must be selected to be representative of the water condition of the entire amount of material. The manner in which the test specimen is selected depends on the purpose and application of the test, type of material being tested, the water condition, and the type of sample (from another test, bag, block, etc.).

بند رقم ٩,١ - الترجمة:

عندما تكون عينة الاختبار جزءاً من كمية أكبر من المادة يجب أن تختار العينة بحيث تمثل حالة المية في كامل الكمية. طريقة اختيار العينة تعتمد على الهدف والغرض من الاختبار نوع المادة المختبرة وحالة المية في المادة ونوع العينة (من اختبار آخر، كيس، كتلة، إلخ)

بند رقم ٩,١ - الشرح:

البند ده بيأكد على أهمية تمثيل العينة للأصلية: يعني لما تيجي تحسب نسبة المية في تربة أو ركام العينة الصغيرة اللي هتشتغل عليها لازم تعكس حالة المية في كل الكمية مش جزء واحد بس.

إزاي تختار العينة الصح؟ ده بيعتمد على:

١- الهدف من الاختبار هل عايز محتوى المية للتصميم أم للتوثيق أم لمقارنة عينات؟

٢- نوع المادة: رمل، طين، حصي، صخر ... كل نوع له طريقة معينة لأخذ العينة.

٣- حالة المية هل المادة جافة رطبة ولا مبلولة جزئياً؟

٤- نوع العينة من كيس تربة من كتلة كبيرة أو من عينة مأخوذة لاختبار آخر.

يعني لازم يكون عندك حكم هندسي وخبرة في اختيار الجزء اللي يمثل الكمية كلها بدقة.

بند رقم ٩,١ - المثال:

مثلاً عندك كومة رمل وزنها ١ طن وعايز تعرف نسبة المية: لو خدنا جزء صغير من فوق الكومة بس ممكن تكون نسبة المية منخفضة لأنها جافة من الشمس.

الحل هنا ناخذ عينات من عدة أماكن في الكومة زي مثلاً من الوسط ومن السطح ومن القاع ونخلطها مع بعض وبعدها نختار منها العينة للاختبار.

كده العينة هتمثل معدل المية في الكومة كلها مش جزء صغير بس، ونتيجتك هتكون دقيقة.

9.2 For disturbed samples such as trimmings, bag samples, etc; obtain the test specimen by one of the following methods (listed in order of preference):

بند رقم ٩,٢ - الترجمة:

بالنسبة للعينات المضطربة مثل القصاصات، عينات الأكياس، إلخ؛ يجب الحصول على عينة الاختبار باستخدام أحد الطرق التالية (مرتبة حسب الأفضلية):

9.2.1 If the material is such that it can be manipulated and handled without significant moisture loss and segregation, the material should be mixed thoroughly. Select a representative portion using a scoop of a size that no more than a few scoops are required to obtain the proper size of specimen defined in 8.2. Combine all the portions for the test specimen.

بند رقم ٩,٢,١ - الترجمة:

إذا كانت المادة قابلة للتعامل معها وتحريكها بدون فقد كبير للماء أو فصل مكوناتها، فيجب خلط المادة جيداً. اختر جزءاً ممثلاً باستخدام مغرفة بحجم يسمح بأخذ عدة مغارف فقط للحصول على حجم العينة المناسب كما هو محدد في البند ٨,٢. ثم اجمع كل الأجزاء لتكوين عينة الاختبار.

بند رقم ٩,٢,١ - الشرح:

البند ده بيتكلم عن العينات المضطربة اللي ممكن تتعامل معها بسهولة:

يعني لو عندك تربة أو ركام ممكن تحركه وتخلطه بدون ما تفقد المية أو تتفرق الجزيئات:

١- اخلط المادة كويس قبل أي اختيار عينة علشان كل جزء يمثل المادة الأصلية.

٢- استخدم مغرفة بحجم مناسب بحيث تأخذ كمية قليلة كافية للحصول على الوزن المطلوب للعينة زي ما اتفقنا في البند ٨,٢.

٣- جمع كل الأجزاء اللي أخذتها مع بعض لتكوين العينة النهائية للاختبار.

الفكرة كلها إنك تضمن إن العينة النهائية تمثل المادة كلها بدون تحيز لأي جزء.

بند رقم ٩,٢,٢ - المثال:

مثلاً عندك ركام حجري كبير مضطرب:

تكس الركام في كومة مؤقتة في مساحة العمل.

استخدم مجرفة أو أنبوب أخذ عينات وخذ خمسة أجزاء من أماكن مختلفة في الكومة.

اجمع كل الأجزاء في وعاء العينة النهائي.

كده العينة النهائية هتمثل الركام كله، ونتيجة نسبة المية هتكون دقيقة بالرغم من صعوبة الخلط.

9.2.3 If the material or conditions are such that a stockpile cannot be formed, take as many portions of the material as practical, using random locations that will best represent the moisture condition. Combine all the portions for the test specimen.

بند رقم ٩,٢,١ - المثال:

مثلاً عندك تربة رملية مضطربة وزنها كبير:

الأول تخلط الكمية كلها كويس في وعاء كبير.

بعدين تستخدم مغرفة صغيرة وتأخذ ٣-٤ مغارف فقط

تكفي لتكوين عينة وزنها ٢٠٠ جرام حسب البند ٨,٢.

تجمع كل المغارف دي مع بعض في وعاء العينة النهائي.

كده تضمن إن العينة تمثل كل التربة المضطربة، ونتيجة

نسبة المية هتكون دقيقة.

9.2.2 If the material is such that it cannot be thoroughly mixed or mixed and sampled by a scoop, form a stockpile of the material, mixing as much as possible. Take at least five portions of material at random locations using a sampling tube, shovel, scoop, trowel, or similar device appropriate to the maximum particle size present in the material. Combine all the portions for the test specimen.

بند رقم ٩,٢,٢ - الترجمة:

إذا كانت المادة غير قابلة للخلط الكامل أو لا يمكن خلطها وأخذها بالمغرفة، فقم بتكوين كومة مؤقتة من المادة مع خلطها قدر الإمكان. خذ خمس أجزاء على الأقل من مواقع عشوائية باستخدام أنبوب أخذ عينات، مجرفة، مغرفة، ملقعة، أو أداة مناسبة لحجم أكبر جزيء موجود في المادة. ثم اجمع كل هذه الأجزاء لتكوين عينة الاختبار النهائية.

بند رقم ٩,٢,٢ - الشرح:

البند ده بيتكلم عن العينات المضطربة اللي صعب نخلطها كويس يعني لو عندك زي ركام كبير أو صخور صغيرة و تربة فيها حصى كبير أي مادة ما ينفعش تخلطها بالمغرفة وحدها

الطريقة الصح:

١- كون كومة مؤقتة من المادة وحاول تخلطها قدر الإمكان.

٢- خذ خمسة أجزاء أو أكثر من أماكن مختلفة بشكل عشوائي، يعني من نص الكومة ومن الأطراف ومن القاع لو أمكن.

٣- استخدم أداة مناسبة حسب حجم الجزيئات: أنبوب أخذ عينات للرمال أو الحصى الصغير، مجرفة للركام، ملقعة للتربة الطينية، إلخ.

٤- اجمع كل الأجزاء دي مع بعض لتكوين العينة النهائية. الفكرة الأساسية هنا إنك تضمن تمثيل المادة كلها حتى لو كانت كبيرة أو غير قابلة للخلط بسهولة.

بند رقم ٩,٢,٣ - الترجمة:

إذا كانت المادة أو الظروف تمنع تكوين كومة مؤقتة، خذ أكبر عدد ممكن من الأجزاء من المادة حسب الإمكان، باستخدام مواقع عشوائية تعكس أفضل تمثيل لحالة الرطوبة. ثم اجمع كل هذه الأجزاء لتكوين عينة الاختبار النهائية.

بند رقم ٩,٢,٣ - الشرح:

البند ده بيتكلم عن العينات المضطربة اللي حتى مستحيل نكون منها كومة مؤقتة يعني لو عندك تربة أو ركام منتشر على الأرض ومش هينفع تكسده ومواد صخرية كبيرة جداً يعني أي حالة تمنع التجميع أو الخلط

الطريقة الصح:

إنك تأخذ أكبر عدد ممكن من أجزاء المادة بحيث تمثل حالة الرطوبة الحقيقية لكل الكمية.

بعدين اختار أماكن عشوائية يعني من كل جزء من التربة أو الركام، من أعلى ومن وسط ومن حواف.

بعدين اجمع كل الأجزاء معاً لتكوين عينة الاختبار النهائية. الفكرة إنك ما تقدرش تخلط أو تكس؟ مفيش مشكلة المهم إن العينة تمثل الرطوبة في كل الكمية.

بند رقم ٩,٣ - المثال :

مثلاً عندك كور تربة طيني طالع من جسات الموقع:
لو الهدف قياس نسبة المية فقط ممكن تاخذ قطعة صغيرة من منتصف الأنبوب مع المحافظة على التربة حولها.
لو الهدف استخدام العينة بعد كده في اختبارات الكثافة أو الضغط لازم تاخذ قطعة كبيرة وتمثل كل طبقات الكور علشان تحافظ على حالة التربة الأصلية.
كده تضمن إن العينة غير المضطربة تمثل التربة كما هي في الأرض، ونتيجة نسبة المية هتكون دقيقة وموثوقة.

9.3.1 Using a knife, wire saw, or other sharp cutting device, trim the outside portion of the sample a sufficient distance to see if the material is layered, and to remove material that appears more dry or more wet than the main portion of the sample. If the existence of layering is questionable, slice the sample in half. If the material is layered, see 9.3.3.

بند رقم ٩,٣ - المثال :

مثلاً عندك تربة رملية مضطربة منتشرة على مساحة كبيرة مش هينفع تكسها في كومة.
خد عدة مغارف من أماكن مختلفة من الأمام و من الوسط ومن الخلف و ومن الجوانب.
اجمع كل المغارف في وعاء العينة النهائي.
كده العينة النهائية هتمثل كل التربة المنتشرة، ونتيجة نسبة المية هتكون دقيقة حتى بدون تكوين كومة مؤقتة.

9.3 Intact samples such as block, tube, split barrel, etc, obtain the test specimen by one of the following methods depending on the purpose and potential use of the sample:

بند رقم ٩,٣ - الترجمة:

بالنسبة للعينات غير المضطربة مثل الكتل، الأنابيب (زي اللي بتطلع من الجسات)، البراميل المنقسمة، إلخ، يجب الحصول على عينة الاختبار باستخدام إحدى الطرق التالية، حسب الغرض والاستخدام المحتمل للعينة:

بند رقم ٩,٣ - الشرح:

البند ده بيتكلم عن العينات غير المضطربة يعني التربة أو الركام اللي لسه في وضعها الطبيعي ومفيش أي تغيير في ترتيب جزيئاتها:
أمثلة: كتلة تربة من الأرض او كور اختبار تربة زي اللي بيطلع من الجسات برميل منقسم.
الكور من الجسات مهم لأنه بيحافظ على طبقات التربة كما هي في الأرض وبالتالي نقدر نستخدمه لقياس نسبة المية بدقة أو لأي اختبارات تانية.

عشان ناخذ العينة:

الطريقة اللي هتختارها تعتمد على الغرض من الاختبار: قياس المية بس، ولا هتستخدم في اختبارات الكثافة أو مقاومة التربة بعد كده؟
لازم ناخذ في الاعتبار استخدام العينة المحتمل لو هتتحرك أو تتقطع لازم الطريقة تحافظ على تمثيل الحالة الطبيعية للتربة.

الفكرة الأساسية اختيار الطريقة الصح حسب نوع العينة والغرض من الاختبار، خصوصاً لو العينة زي الأنبوب من الجسات لأنها بتحافظ على كل الطبقات والتربة في شكلها الطبيعي.

بند رقم ٩,٣,١ - الترجمة:

باستخدام سكين، منشار سلكي، أو أي أداة حادة أخرى، قم بتقليم الجزء الخارجي من العينة لمسافة كافية للتحقق مما إذا كانت المادة مكونة من طبقات، وإزالة المواد التي تبدو أكثر جفافاً أو أكثر رطوبة من الجزء الرئيسي للعينة.
إذا كانت هناك شكوك حول وجود طبقات، قم بتقطيع العينة إلى نصفين. إذا كانت المادة مكونة من طبقات، راجع البند ٩,٣,٣.

بند رقم ٩,٣,١ - الشرح:

البند ده بيتكلم عن العينات غير المضطربة اللي ممكن يكون فيها اختلاف في الرطوبة أو طبقات مختلفة:
أول حاجة: خد سكين حاد أو منشار سلكي وقص الجزء الخارجي للعينة.
الهدف انك تشوف هل التربة مقسمة لطبقات مثلاً طبقة علوية ناشفة وطبقة سفلية رطبة.
تشيل أي جزء أكثر جفاف أو رطوبة من باقي العينة عشان ما يثرش على القياس.
ولو مش متأكد هل فيه طبقات ولا لا اقطع العينة لنصين وشوف الطبقات جواها.
ولو اتأكدت إن فيه طبقات يبقى نروح للبند ٩,٣,٣ للتعامل مع العينات الطباقية.
الفكرة نتأكد إن العينة النهائية تمثل المادة الرئيسية ومفيش جزء خارجي جاف أو رطب بيغير نتيجة قياس نسبة المية.

بند رقم ٩,٣,٢ - المثال:

مثلاً عندك أنبوب تربة طيني متجانس من الجسات:

وزن النص المطلوب حسب البند ٨,٢ = ٥٠٠ جرام.

الطريقة الأولى: خذ النص كله من الأنبوب بحيث يكون وزنه حوالي ٥٠٠ جرام.

الطريقة الثانية: قص شريحة تمثيلية من منتصف النص بحيث تمثل الطبقة كلها، والوزن حوالي ٥٠٠ جرام.

الطريقة الثالثة: لو السطح الخارجي يتعرض للهواء وجف شوي، قصه وخذ باقي الأنبوب لتكوين العينة النهائية.

كده العينة النهائية ممثلة بدقة، وقياس نسبة المية هيكون صحيح وموثوق.

NOTE 5 Migration of moisture in some cohesionless soils may require that the entire sample be tested.

ملاحظة رقم ٥ - الترجمة:

انتقال الرطوبة في بعض الترب غير المتماسكة قد يتطلب اختبار العينة بالكامل.

ملاحظة رقم ٥ - الشرح :

الملاحظة دي بتوضح حاجة مهمة في الترب غير المتماسكة زي الرمل والحصى الصغير المية ممكن تتحرك بسرعة داخل العينة.

لو خدنا جزء صغير بس من العينة ممكن نسبة المية اللي هنقيسها تكون مختلفة عن باقي العينة وبالتالي النتائج هتكون غير دقيقة.

علشان كده، في بعض الحالات لازم نختبر العينة كلها علشان ناخذ نتيجة حقيقية تمثل كل التربة.

يعني لو العينة فيها حركة مية داخلية الجزء الصغير مش كفاية وده شيء مهم خصوصاً لما تكون محتوى المية حساس لأي اختلاف.

بند رقم ٩,٣,١ - المثال:

مثلاً عندك عينة تربة طينية من كور جسات:

باستخدام سكين قص حوالي نصف سنتيمتر من الأطراف الخارجية للعينة.

شوف لو الطبقات الداخلية مختلفة في الرطوبة.

لو شكيت إن فيه طبقات، قسم العينة لنصين.

استبعد أي جزء جاف جداً أو رطب جداً على الأطراف، وخذ الجزء الرئيسي لقياس نسبة المية.

كده تضمن إن العينة النهائية تمثل التربة الأصلية بدقة، ونتائج قياس نسبة المية تكون صحيحة.

9.3.2 If the material is not layered, obtain the specimen meeting the mass requirements in 8.2 by: (1) taking all or one-half of the interval being tested; (2) trimming a representative slice from the interval being tested; or (3) trimming the exposed surface of one-half or from the interval being tested.

بند رقم ٩,٣,٢ - الترجمة:

إذا كانت المادة ليست طبقية، خذ عينة الاختبار بحيث تفي بمتطلبات الوزن المذكورة في البند ٨,٢ عن طريق:

- ١- أخذ الكل أو نصف الجزء الذي يتم اختباره.
- ٢- تقليم شريحة تمثيلية من الجزء الذي يتم اختباره.
- ٣- تقليم السطح المكشوف لنصف الجزء أو الجزء الذي يتم اختباره.

بند رقم ٩,٣,٢ - الشرح :

البند ده بيتكلم عن العينات غير المضطربة واللي فيها طبقات:

يعني لو العينة متجانسة في كل مكان مفيش اختلاف في الرطوبة أو التركيب، يبقى ممكن ناخذ العينة بعدة طرق:

- ١- خذ كل الجزء أو نصه يعني لو عندك كور أو برميل، ممكن تاخذ النص كله أو كامل المقطع اللي هتختبره.
- ٢- اقطع شريحة تمثيلية يعني خذ شريحة صغيرة من الجزء اللي هتختبره بحيث تمثل كل العينة.
- ٣- قص السطح المكشوف يعني لو نص الجزء مكشوف قص السطح الخارجي اللي ممكن يكون يتعرض للهواء أو جاف وخذ الباقي للاختبار.

الفكرة الأساسية: تضمن إن العينة النهائية تمثل التربة كلها، وتكون بالوزن المناسب حسب البنود السابقة.

بند رقم ٩,٣,٣ - المثال :

مثلاً عندك كور تربة فيه طبقتين:

الطبقة العليا: رملية محتوي مية ٨%

الطبقة السفلى: طينية محتوي مية ٣٠%

الخيارات التي ممكن تعملها :

- ١- عينة متوسطة نمزج الطبقتين مع بعض بنسبة مناسبة مثلاً نص رمل و نص طين لقياس نسبة المية والناتج هيكون متوسط محتوي المية لكل العينة.
 - ٢- عينات فردية نأخذ عينة لكل طبقة على حدة ونسجل كل واحدة بشكل مستقل.
 - ٣- ممكن نعمل الاثنين: عينة متوسطة + عينات فردية لكل طبقة، علشان يكون عندك دقة أعلى.
- وبعد كده نكتب على ورقة البيانات: الطبقة العليا، الطبقة السفلى، أو العينة المتوسطة، وكل الملاحظات المهمة زي الرطوبة أو التغيرات الواضحة.

10. Procedure

١٠. الإجراء

10.1 Determine and record the mass of the clean and dry specimen container and its lid, if used along with its identification number.

بند رقم ١٠,١ - الترجمة:

قم بتحديد وتسجيل وزن وعاء العينة النظيف والجاف وغطاؤه إذا تم استخدامه، مع رقم التعريف الخاص به.

بند رقم ١٠,١ - الشرح:

البند ده بيقولك إن أول خطوة قبل ما تحط التربة في الوعاء لاختبار نسبة المية هي: وزن الوعاء الفاضي والجاف بدون أي تربة. ولو فيه غطاء للوعاء، كمان وزنه لازم يتسجل. بعدين سجل رقم التعريف الخاص بالوعاء علشان تعرف كل وزن مرتبط بأي عينة. الفكرة: لما نجيب الوزن بعد ما نجفف العينة نقدر نحسب وزن المية فقط عن طريق: وزن المية = وزن العينة + الوعاء - وزن الوعاء الفاضي يعني لازم يكون عندك الرقم الأساسي للوعاء قبل أي حاجة، علشان الحساب يبقى صحيح.

ملاحظة رقم ٥ - المثال :

مثلاً عندك عينة رملية من الموقع:

لو أخذت نص كور بس ممكن الجزء اللي خدته يكون أكثر رطوبة أو أقل رطوبة من النص الثاني بسبب تحرك المية. الحل انك تأخذ كور كامل لقياس نسبة المية علشان تكون النتيجة ممثلة لكل العينة وبكده نضمن إن قياس نسبة المية يعكس الواقع وما يحصلش خطأ بسبب تفاوت توزيع الرطوبة.

9.3.3 If a layered material (or more than one material type is encountered), select an average specimen, or individual specimens, or both. Specimens must be properly identified as to location, or what they represent, and appropriate remarks entered on the test data forms or test data sheets.

بند رقم ٩,٣,٣ - الترجمة:

إذا كانت المادة مكونة من طبقات (أو تم العثور على أكثر من نوع من المواد)، اختر عينة متوسطة، أو عينات فردية، أو كليهما. يجب أن تكون العينات محددة بشكل صحيح من حيث الموقع أو ما تمثله، ويتم إدخال الملاحظات المناسبة على نماذج أو أوراق بيانات الاختبار.

بند رقم ٩,٣,٣ - الشرح:

البند ده بيتكلم عن العينات الطباقية أو المتنوعة:

لو العينة فيها طبقات مختلفة أو لو فيه أكثر من نوع تربة في نفس العينة يبقى لازم نأخذ طريقة صحيحة لتمثيل كل الطبقات.

ممكن نعمل ده بأحد الطرق:

- ١- نأخذ عينة متوسطة تمثل كل الطبقات يعني نخلط طبقات مختلفة مع بعض بنسبة مناسبة علشان تمثل التربة كلها.
 - ٢- نأخذ عينات فردية لكل طبقة بحيث كل طبقة يكون لها عينة مستقلة.
 - ٣- ممكن نعمل كليهما عينة تمثل كل الطبقات مع عينات فردية لكل طبقة لمزيد من الدقة.
- المهم ان كل عينة لازم تتسجل بشكل واضح: منين جات، أي طبقة بتمثل، وأي ملاحظات مهمة عن الرطوبة أو التركيب.
- الهدف لما تيجي تحلل النتائج تعرف كل رقم جاي من أي طبقة، وتعرف تمثيل كل مادة في العينة.

10.3 Place the moist test specimen in the container and, if used, set the lid securely in position. Determine the mass of the container and moist specimen using a balance (see 8.2 and Table 1) selected on the basis of the specimen mass or required significant digits. Record this value.

بند رقم ١٠,٣ - الترجمة:

ضع عينة الاختبار الرطبة في الوعاء، وإذا تم استخدام الغطاء، ضع الغطاء بشكل محكم. قم بتحديد وزن الوعاء مع العينة الرطبة باستخدام الميزان المناسب (انظر ٨,٢ والجدول ١)، وذلك حسب وزن العينة أو عدد الأرقام المهمة المطلوبة. قم بتسجيل هذه القيمة.

بند رقم ١٠,٣ - الشرح:

البند ده بيتكلم عن خطوة مهمة جدًا بعد ما نجهز العينة والوعاء حط العينة الرطبة داخل الوعاء. ولو فيه غطاء حطه كويس عشان ما تتبخرش المية قبل القياس بعدين استخدم الميزان المناسب و لو العينة صغيرة اصغر ٢٠٠ جرام استخدم ميزان دقيق (GP1).
لو العينة كبيرة اكبر ٢٠٠ جرام استخدم الميزان الأقل دقة (GP2).
سجل الوزن الكلي = وزن الوعاء + الغطاء + العينة الرطبة. الفكرة هنا ان الوزن ده هو اللي هنستخدمه بعد كده عشان نحسب وزن المية في العينة بعد التجفيف.

بند رقم ١٠,٣ - المثال:

مثلاً عندك:

وعاء رقم ٥ + غطاء = ١٤٠ جرام

وزن العينة الرطبة = ٦٠ جرام
الخطوات:

١- حط العينة الرطبة داخل الوعاء.

٢- ضع الغطاء كويس.

٣- ضع كلهم على الميزان، وسجل الوزن:

وزن الوعاء + الغطاء + العينة الرطبة = ٢٠٠ جرام
بعد كده، الوزن ده هيساعدك تحسب وزن المية لما تجفف العينة في الفرن.

بند رقم ١٠,١ - المثال العملي:

مثلاً عندك وعاء رقمه ٥:

وزن الوعاء الفاضي = ١٢٠ جرام

وزن الغطاء = ٢٠ جرام

قبل ما تحط التربة، سجل:

وعاء رقم ٥

الوزن الكلي = ١٤٠ جرام (وعاء + غطاء)

بعد كده لما تحط العينة وتبدأ التجفيف، هنقدر نستخدم الوزن ده عشان نحسب وزن المية بعد التجفيف بدقة.

10.2 Select representative test specimens in accordance with Section 9.

بند رقم ١٠,١ - الترجمة:

١٠,٢ اختر عينات اختبار ممثلة وفقاً للقسم ٩

بند رقم ١٠,١ - الشرح:

البند بيقول إنك لازم تختار عينات اختبار ممثلة من العينة الأصلية بشرط إنها تتماشى مع التعليمات اللي في القسم ٩ من المواصفة يعني مش أي عينة حابة تأخذها لكن لازم العينة تكون تمثيلية تعكس حالة الرطوبة في المادة كلها مش حالة جزئية فقط.
يعني لو عندك كومة من التربة لازم تختار من أماكن متعددة ومن داخل الكتلة بحيث تكون العينة دي قريبة من المتوسط وما تبقاش من ناحية فيها مية زيادة أو ناحية ناشفة جدًا إلا لو المادة متكونة من طبقات ساعتها ممكن تختار عينات متعددة لتمثيل كل طبقة.

بند رقم ١٠,١ - المثال:

عندك كيس تربة وزنها ٥ كجم خلطتها كويس.

أخذت ٥ أجزاء من أماكن مختلفة مقدار كل جزء ٣٠٠ غرام.

جمعتها صارت عندك عينة مختلطة وزنها ١٥٠٠ غرام.

لكن المواصفة تقول إنه لو الجزيئات كبيرة مثلاً حجمها

أكبر من ١٩ مم لازم تكون العينة أكبر مثل ٢,٥ كجم افتراضاً

حسب الجدول فلو العينة ١٥٠٠ غرام مش كافية لازم تأخذ

كمية أكبر أو تتأكد إن العينة تغطي الحجم المطلوب.

إذا العينة سليمة مثل نواة من بئر ممكن تقص الجوانب

بعمق كافٍ وتأخذ الجزء الداخلي كتمثيل.

بهذه الطريقة البند ١٠,٢ يطبق باحترام تعليمات القسم ٩

لاختيار عينة تمثيلية، وبالتالي نتائج الرطوبة التي تحسب

عليها تكون أقرب لتمثيل التربة الفعلية.

NOTE 6 To assist in the oven drying of large test specimens, they should be placed in containers having a large surface area (such as pans) and the material broken up into smaller aggregations.

ملاحظة رقم ٦ - الترجمة:

لتسهيل تجفيف العينة الكبيرة في الفرن، يفضل وضعها في أوعية ذات مساحة سطح كبيرة (مثل الصواني)، وتقسيم المادة إلى كتل صغيرة.

ملاحظة رقم ٦ - الشرح :

الملاحظة دي مهمة لما يكون عندنا عينة كبيرة جدًا: لو العينة كبيرة المية هتأخذ وقت طويل جدًا عشان تتبخر من كل الكتلة الداخلية.

الحل هنا انك تحط العينة في وعاء واسع زي صينية كبيرة بدل الوعاء الضيق ده بيساعد على انتشار الحرارة والمية تتبخر أسرع.

او تكسر العينة إلى كتل أصغر يعني متخليش الكتلة كبيرة جدًا عشان الحرارة توصل لكل جزء بسرعة.

الفكرة ان كل ما المساحة أكبر والكتل أصغر، العينة تجف بسرعة وبشكل متساوي، وده بيخلي قياس نسبة المية أدق.

ملاحظة رقم ٦ - المثال:

مثلاً عندك عينة طينية ١ كجم:

لو حطيتها في وعاء ضيق بدون كسر، التجفيف ممكن ياخذ ساعات طويلة وبعض المية الداخلية مش تتبخر كويس.

هنا تقدر تنقل العينة إلى صينية كبيرة.

او تكسر العينة إلى كتل حوالي ١٠٠-٥٠ جرام لكل قطعة.

النتيجة هتكون ان التجفيف هيكون أسرع وأكثر تساوي، وبالتالي قياس نسبة المية هيكون دقيق وموثوق.

10.4 Remove the lid (if used) and place the container with the moist specimen in the drying oven. Dry the specimen to a constant mass. Maintain the drying oven at $110 \pm 5^\circ\text{C}$ unless otherwise specified (see 1.4). The time required to obtain constant mass will vary depending on the type of material, size of specimen, oven type and capacity, and other factors. The influence of these factors generally can be established by good judgment and experience with the materials being tested and the apparatus being used.

بند رقم ١٠.٤ - الترجمة:

قم بإزالة الغطاء (إذا تم استخدامه) وضع الوعاء مع العينة الرطبة في فرن التجفيف. جفف العينة حتى تصل إلى وزن ثابت. حافظ على درجة حرارة الفرن عند $110 \pm 5^\circ\text{C}$ إلا إذا تم تحديد خلاف ذلك (انظر ١.٤). الوقت اللازم للوصول إلى الوزن الثابت يختلف حسب نوع المادة، حجم العينة، نوع الفرن وسعته، وعوامل أخرى. يمكن تحديد تأثير هذه العوامل عن طريق الحكم الجيد والخبرة مع المواد والأجهزة المستخدمة.

بند رقم ١٠.٤ - الشرح :

البند ده بيشرح خطوة التجفيف الأساسية زي :

- ١- شيل الغطاء من الوعاء قبل ما تحط العينة في الفرن.
- ٢- حط الوعاء في فرن التجفيف على درجة حرارة حوالي 110°C ، ده هو المعيار إلا لو فيه استثناء (زي العينة فيها مواد حساسة زي الجبس أو المواد العضوية، انظر بند ١.٤).
- ٣- جفف العينة لحد ما توصل لوزن ثابت: يعني لما تزن العينة كل شوية، ومفيش فرق في الوزن بين قياس وآخر.
- ٤- مدة التجفيف مش ثابتة: بتختلف حسب:

نوع التربة أو الحجر و حجم العينة كل ما كبيرة أكثر تأخذ وقت أطول و نوع الفرن وسعته و خبرة الشخص اللي بيشتغل وكفاءة المعدات.

الفكرة ١ الوزن الثابت بياكد إن كل المية اللي كانت موجودة في العينة تبخرت، وبالتالي الحساب النهائي لنسبة المية هيكون صحيح.

بند رقم ١٠.٤ - المثال :

عندنا عينة طينية ٢٠٠ جرام في وعاء مع غطاء.
الخطوات:

١- شيل الغطاء وحط الوعاء في الفرن.

٢- اضبط الفرن على 110°C .

٣- كل نص ساعة اقيس وزن العينة:

أول قياس: ٢٠٠ جرام

بعد نص ساعة: ١٩٠ جرام

بعد نص ساعة ثاني: ١٨٥ جرام

بعد نص ساعة ثالث: ١٨٥ جرام الوزن ثابت

هنا الوزن الثابت وصلنا له بعد ١.٥ ساعة تقريباً وده يعني إن كل المية تبخرت.

10.4.1 In most cases, drying a test specimen overnight (about 12 to 16 h) is sufficient, especially when using forced draft ovens. In cases where there is doubt concerning the adequacy of drying to a constant dry mass, see 3.3.1 and check for additional loss in mass with additional oven drying over an adequate time period. A minimum time period of two hours should be used, increasing the drying time with increasing specimen mass. A rapid check to see if a relatively large specimen (> than about 100 g of material) is dry; place a small strip of torn paper on top of the material while it is in the oven or just upon removal from the oven. If the paper strip curls the material is **not** dry and requires additional drying time. Specimens of sand may often be dried to constant mass in a period of about 4 h, when a forced-draft oven is used.

بند رقم ١٠,٤,١ - الترجمة:
في معظم الحالات، يكون تجفيف العينة طوال الليل (حوالي ١٢ إلى ١٦ ساعة) كافياً، خصوصاً عند استخدام أفران بالتهوية القسرية. في الحالات التي يكون فيها الشك حول كفاية التجفيف للوصول إلى الوزن الجاف الثابت، راجع ٣,٣,١ وتحقق من أي فقد إضافي في الوزن عن طريق التجفيف الإضافي لفترة زمنية كافية. يجب استخدام فترة زمنية لا تقل عن ساعتين، مع زيادة وقت التجفيف كلما زاد وزن العينة. للفحص السريع لمعرفة ما إذا كانت العينة الكبيرة نسبياً (>١٠٠ جرام) جافة، يمكن وضع شريط صغير من الورق الممزق على سطح المادة أثناء وجودها في الفرن أو عند إخراجها مباشرة. إذا انثنى الشريط، فهذا يعني أن المادة ليست جافة بعد وتحتاج وقتاً إضافياً للتجفيف. عادة، يمكن تجفيف عينات الرمل للوصول إلى الوزن الثابت خلال حوالي ٤ ساعات عند استخدام فرن بالتهوية القسرية.

بند رقم ١٠,٤,١ - الشرح:
البند ده بيشرح وقت التجفيف وفحص جفاف العينة:
١- لو الفرن بالتهوية القسرية (forced draft)، غالباً تجفيف العينة طوال الليل كفاية (١٢-١٦ ساعة).
٢- لو فيه شك إن العينة لسه مش جافة تماماً، شوف البند ٣,٣,١، واعمل تجفيف إضافي مع متابعة الوزن لحد ما يوصل ثابت.
٣- لازم وقت التجفيف لا يقل عن ساعتين، وكل ما العينة أكبر، زود وقت التجفيف.
٤- اختبار سريع لجفاف العينة الكبيرة:
خذ شريط ورق صغير وحطه على سطح العينة في الفرن أو بعد إخراجها مباشرة.
لو الورقة انثنت أو اتجعدت العينة لسه فيها مية.
٥- عينات الرمل عادة بتجف أسرع حوالي ٤ ساعات في الفرن بالتهوية القسرية.
الفكرة: التجفيف الكافي يضمن إن كل المية تبخرت، وبالتالي الحساب النهائي لنسبة المية هيكون دقيق.

بند رقم ١٠,٤,١ - المثال :
عندنا عينة طينية كبيرة ١٥٠ جرام في فرن بالتهوية القسرية الخطوات:
١- حط العينة في الفرن على ١١٠°C طوال الليل (~١٢ ساعة).
٢- بعد ١٢ ساعة، اقيس الوزن → ١٤٥ جرام
٣- ضع شريط ورق على العينة: الورق اتقعد → العينة لسه مش جافة بالكامل
٤- رجع العينة للفرن لمدة ساعتين إضافيتين
٥- اقيس الوزن ثاني ١٤٤,٨ جرام وحط شريط الورق لو الورق مستوي يبقى وصلت للوزن الثابت
بالطريقة دي نضمن إن كل المية تبخرت والعينة جاهزة لحساب نسبة المية بدقة.

10.4.2 Since some dry materials may absorb moisture from drying specimens that still retain moisture, dried specimens shall be removed before placing moist specimens in the same oven; unless they are being dried overnight.

بند رقم ١٠,٤,٢ - الترجمة:
نظراً لأن بعض المواد الجافة قد تمتص الرطوبة من العينات الرطبة التي لا تزال محتفظة بالماء، يجب إزالة العينات المجففة قبل وضع العينات الرطبة في نفس الفرن، إلا إذا كانت العينات ستجفف طوال الليل.

بند رقم ١٠,٤,٢ - الشرح:
البند ده بيحذر من خطأ شائع لو عندك عينات جافة في الفرن وعايز تحط عينات رطبة جديدة لازم تشيل العينات الجافة الأول.
السبب إن المواد الجافة ممكن تمتص المية من العينات الرطبة وتديك وزن خاطئ وبالتالي نسبة المية اللي هتحسبها هتكون مش دقيقة.
الاستثناء الوحيد الك لو كل العينات هتفضل في الفرن تجفيف كامل طول الليل يبقى ممكن تحطهم سوا لأن التجفيف هيتم بشكل كامل ومش هياثر على الوزن النهائي

بند رقم ١٠,٤,٢ - المثال :

مثلاً عندنا عينة رملية جافة وزنها ١٠٠ جرام موجودة في الفرن
و عينة طينية رطبة وزنها ٢٠٠ جرام عايز تجففها
الخطوات:

- ١- لو هتحتط العينة الطينية على طول في نفس الفرن من غير
ما تشيل العينة الرملية، الرملية ممكن تمتص المية من
الطين
- ٢- النتيجة: العينة الطينية هتظهر وزن أقل من الحقيقة
والعينة الرملية هتكتسب وزن صغير
- ٣- الحل: شيل العينة الرملية أولاً بعد ما تصل للوزن الثابت
- ٤- حط العينة الطينية في الفرن للتجفيف، وبعد ما توصل
للو وزن الثابت هتقدر تحسب نسبة المية بدقة

النتيجة هنا نسبة المية المحسوبة للطين صحيحة ومش
متأثرة بأي مادة تانية موجودة في الفرن

بعد ما العينة تجف بالكامل وتوصل للوزن الثابت:
شيل الوعاء من الفرن وأعد الغطاء لو كان مستخدم.
بعدين سيب العينة تتبرد لحد ما تبقى ممكن تمسك الوعاء
بايدك من غير سخونة. ده مهم عشان الميزان ما يتأثرش
بالحرارة أو الهواء الساخن ويطلعلك وزن غلط.
بعدين اقيس وزن الوعاء والعينة المجففة بنفس الميزان
اللي استخدمته قبل كده (زي ١٠,٣).
لو لاحظت إن العينة ممكن تمتص الرطوبة من الجو قبل
القياس، استعمل غطاء محكم الغلق لحماية العينة.
بكدة الوزن النهائي ده هو اللي هتعتمد عليه لحساب نسبة
المية بدقة.

بند رقم ١٠,٥ - المثال:

عندنا عينة طينية وزنها قبل التجفيف ٢٠٠ جرام

بعد التجفيف والوزن الثابت العينة مع الوعاء = ١٤٥ جرام

الخطوات:

- ١- شيل الوعاء من الفرن وأعد الغطاء لو موجود.
 - ٢- خلي العينة والوعاء تتبرد لدرجة حرارة الغرفة (٢٠-٢٥°C).
 - ٣- اقيس الوزن على الميزان: الوزن = ١٤٥ جرام
 - ٤- لو العينة في مكان رطب أو ممكن تمتص المية من الجو،
حط غطاء محكم قبل القياس.
- بعد كده الوزن ده هو اللي هتستخدمه مع الوزن المبدئي
للعينة لحساب نسبة المية بدقة.

10.5.1 Cooling in a desiccator is acceptable in place of tight
fitting lids since it greatly reduces absorption of moisture from
the atmosphere during cooling.

بند رقم ١٠,٥ - الترجمة:

بعد أن تجف العينة للوصول إلى الوزن الثابت، قم بإزالة
الوعاء من الفرن (وأعد الغطاء إذا تم استخدامه).
اترك العينة والوعاء تتبرد لدرجة حرارة الغرفة أو حتى يمكن
لمس الوعاء باليدين براحة دون التأثير على ميزان الوزن
بسبب تيارات الهواء الساخن أو انتقال الحرارة أو كلاهما.
قم بتحديد وزن الوعاء والعينة المجففة في الفرن باستخدام
نفس الميزان المستخدم في ١٠,٣ وسجل هذه القيمة. يجب
استخدام أغطية محكمة الغلق إذا كان يبدو أن العينة
تمتص الرطوبة من الهواء قبل تحديد وزنها الجاف.

بند رقم ١٠,٥,١ - الترجمة:

يمكن تبريد العينة في جهاز مجفف (ديسيكاتور) بدل
استخدام الأغطية المحكمة الغلق لأنه يقلل بشكل كبير من
امتصاص العينة للرطوبة من الجو أثناء التبريد.

بند رقم ١٠,٥,١ - الشرح :

البند ده بيقول إن بدل ما تحط غطاء محكم على الوعاء بعد
ما تطلع العينة من الفرن ممكن تحط الوعاء في دي سيكاتور
الجهاز ده بيمنع العينة تمتص مية من الجو أثناء ما بتبرد
وده مهم عشان الوزن النهائي يفضل دقيق زي ما شرحنا
قبل كده.

بند رقم ١٠,٥,١ - المثال :

بند رقم ١٠,٥ - الشرح :

١١. الحسابات

11.1 Calculate the water content of the material as follows:

$$w = [(M_{cms} - M_{cds}) / (M_{cds} - M_c) \times 100 = (M_w / M_s) \times 100 \quad (1)$$

where:

- w = water content, %,
 M_{cms} = mass of container and moist specimen, g,
 M_{cds} = mass of container and oven dry specimen, g,
 M_c = mass of container, g,
 M_w = mass of water ($M_w = M_{cms} - M_{cds}$), g, and
 M_s = mass of oven dry specimen ($M_s = M_{cds} - M_c$), g.

مثلاً عندنا عينة طينية جقت في الفرن وزنها ثابت بعد التجفيف ممكن نخط الوعاء كله في ديسيكاتور مع السيليكا جيل
 سيب العينة تتبرد حوالي ٣٠ دقيقة
 بعدها اقيس الوزن على الميزان = ١٤٥ جرام
 بكده العينة ما امتصتتش رطوبة من الجو والوزن النهائي صحيح

10.6 A copy of a sample data sheet is shown in Appendix X1. Any data sheet can be used, provided the form contains all the required data.

بند رقم ١١،١ - الترجمة:

يحسب محتوى الماء في العينة باستخدام المعادلة التالية:

$$W = [(M_{cms} - M_{cds}) / (M_{cds} - M_c)] \times 100$$

أو يمكن كتابتها أيضاً بالشكل:

$$W = (M_w / M_s) \times 100$$

حيث أن:

W = نسبة محتوى الماء (%)

M_{cms} = وزن الوعاء والعينة وهي رطبة (جم)

M_{cds} = وزن الوعاء والعينة وهي جافة (جم)

M_c = وزن الوعاء الفارغ (جم)

M_w = وزن الماء ($M_w = M_{cms} - M_{cds}$) (جم)

M_s = وزن العينة الجافة ($M_s = M_{cds} - M_c$) (جم)

بند رقم ١١،١ - الشرح:

البند ده بيقولك إزاي تحسب نسبة المية اللي كانت موجودة في العينة قبل ما تنشفها في الفرن الفكرة ببساطة إنك تقارن الوزن قبل التجفيف والوزن بعد التجفيف وتشوف الفرق بينهم الفرق ده هو وزن المية اللي كانت في العينة وبعد كده تقسم وزن المية على وزن التربة الجافة وتضرب $100 \times$ عشان تطلع النسبة المئوية

المعادلة:

نسبة المية = (وزن المية ÷ وزن التربة الجافة) $\times 100$

أو بطريقة ثانية حسب الرموز:

$$W = (M_w / M_s) \times 100$$

بند رقم ١٠،٦ - الترجمة:

يوجد نسخة من نموذج ورقة بيانات العينة في الملحق X1. يمكن استخدام أي ورقة بيانات شريطة أن تحتوي على جميع البيانات المطلوبة.

بند رقم ١٠،٦ - الشرح :

البند ده بيقول ببساطة: بعد ما تخلص كل القياسات على العينة سواء الوزن الرطب، الوزن الجاف، نوع التربة، أو أي ملاحظات لازم تسجل كل حاجة على ورقة بيانات في الملحق X1 في مثال جاهز لورقة بيانات ممكن تستخدم أي ورقة ثانية بس لازم تكون فيها كل المعلومات المطلوبة عشان الحسابات والتقارير تكون صحيحة

بند رقم ١٠،٦ - المثال:

عندنا عينة طينية وزن العينة مع الوعاء قبل التجفيف = ٢٠٠ جرام
 وزن العينة مع الوعاء بعد التجفيف = ١٤٥ جرام

نوع التربة = طينية

ملاحظات: العينة أخذت من موقع البناء، متوسطة

الحبيبات، لا طبقات واضحة

نكتب كل المعلومات دي في ورقة البيانات أو نموذج

الملحق X1

الورقة دي هتكون مرجعنا بعد كده لحساب نسبة المية

ولأي استخدام هندسي آخر

11. Calculation

elkasaby@gmail.com

بند رقم ١٢,١ - الشرح:

بص البند ده بيتكلم عن إزاي تكتب وتعرض النتائج في ورقة الاختبار.

يعني مثلاً لما تكتب نسبة المية أو الوزن أو أي رقم في النتيجة، لازم تكتب عدد معين من الأرقام بعد العلامة العشرية، مش أكثر ولا أقل، حسب دقة الجهاز وطبيعة العينة.

بس المواصفة هنا بتقولك إنها مش هتدخل في كل الظروف الخاصة زي:

اختلاف التربة في الموقع نفسه.

أو لو البيانات دي هتستخدم في دراسة خاصة أو تصميم هندسي.

يعني المواصفة بتحط نظام عام، لكن لو الغرض مختلف ممكن تزود أو تقلل عدد الأرقام شوية حسب الحالة.

ببساطة الهدف إن النتائج تكون دقيقة ومعقولة لا زيادة في الأرقام تخليها معقدة ولا نقصان يخليها غير دقيقة.

بند رقم ١٢,١ - المثال :

لو أنت بتحسب نسبة المية في تربة وطلعت معاك النتيجة = ٢٧,٣٦٤ %

فالمواصفة بتقولك:

ما تكتبهاش كلها كده، لأن الجهاز والاختبار مش بالدقة دي، فالأرقام الزيادة مالهش لازمة.

فمثلاً تكتبها بالشكل ده:

٢٧,٤ % لو الجهاز دقته لحد رقم عشري واحد

أو ٢٧,٣٦ % لو دقته أعلى

كده أنت حافضت على عدد الأرقام المهمة اللي تمثل فعلاً دقة القياس، مش أكثر ولا أقل.

الخلاصة هنا ان المواصفة بتوضح إن تسجيل النتائج لازم يكون بعدد معين من الأرقام حسب دقة القياس والغرض من الاختبار، لكن مش بتفرض عدد ثابت لكل الحالات لأنها بتسيب مساحة للمهندس يحدد حسب طبيعة الشغل.

بند رقم ١١,١ - المثال:

نفترض إن عندنا عينة تربة رطبة واتعملها اختبار في المعمل:

وزن الوعاء الفارغ جم $M_c = 50$

وزن الوعاء + العينة الرطبة جم $M_{cms} = 180$

وزن الوعاء + العينة الجافة بعد الفرن جم $M_{cds} = 150$

نحسب وزن المية:

وزن المية = وزن الوعاء والعينة وهي رطبة - وزن الوعاء والعينة بعد التجفيف

$$M_w = M_{cms} - M_{cds} = 180 - 150 = 30 \text{ جم}$$

ونحسب وزن التربة الجافة:

وزن التربة الجافة = وزن الوعاء والعينة بعد التجفيف - وزن الوعاء الفارغ

$$M_s = M_{cds} - M_c = 150 - 50 = 100 \text{ جم}$$

وبعدين نحسب نسبة المية:

نسبة المية = (وزن المية ÷ وزن التربة الجافة) × ١٠٠

$$W = (M_w \div M_s) \times 100 = (30 \div 100) \times 100 = 30\%$$

إذن نسبة محتوى الماء في العينة = ٣٠ %

12. Report: Test Data Form/Sheet

١٢. التقرير: نموذج/ورقة بيانات الاختبار

12.1 The method used to specify how data are recorded on the test data sheets or forms, as given below, is the industry Standard, and are representative of the significant digits that should be retained. These requirements do not consider in situ material variation, use of the data, special purpose studies, or any considerations for the user's objectives. It is common practice to increase or reduce significant digits of reported data commensurate with these considerations. It is beyond the scope of the standard to consider significant digits used in analysis method for engineering design.

بند رقم ١٢,١ - الترجمة :

الطريقة المستخدمة لتحديد كيفية تسجيل البيانات في نماذج أو أوراق نتائج الاختبار، كما هو موضح أدناه، هي الطريقة المعتمدة في المجال، وتمثل عدد الأرقام المهمة (الصحيحة) التي يجب الاحتفاظ بها.

هذه المتطلبات لا تأخذ في الاعتبار التغيرات الموجودة في التربة في موقعها الطبيعي، أو الغرض من استخدام البيانات، أو الدراسات الخاصة، أو أي اعتبارات تتعلق بهدف المستخدم. من المعتاد في المجال إنه يتم زيادة أو تقليل عدد الأرقام المهمة في النتائج المبلغ عنها حسب الغرض من الاستخدام. ويعتبر تحديد عدد الأرقام المستخدمة في طرق التحليل الخاصة بالتصميم الهندسي خارج نطاق هذه المواصفة.

12.1.1 Test data forms or test data sheets shall include the following:

١٢.١.١ يجب أن تتضمن نماذج بيانات الاختبار أو أوراق بيانات الاختبار ما يلي:

12.1.2 Identification of the sample (material) being tested, such as boring number, sample number, test number, container number etc.

12.1.3 Water content of the specimen to the nearest 1 % for Method A or 0.1 % for Method B, as appropriate based on the minimum mass of the specimen. If this method is used in concert with another method, the water content of the specimen should be reported to the value required by the test method for which the water content is being determined. Refer to Practice D6026 for guidance concerning significant digits, especially if the value obtained from this test method is to be used to calculate other relationships such as unit weight or density. For instance, if it is desired to express dry unit weight, as determined by D7263 to the nearest 0.1 lbf/ft³ (0.02 kN/m³), it may be necessary to use a balance with a greater readability or use a larger specimen mass to obtain the required significant digits the mass of water so that the water content can be determined to the required significant digits. Also, the significant digits in Practice D6026 may need to be increased when calculating phase relationships requiring four significant digits.

بند رقم ١٢.١.٢ - الترجمة :
يجب توضيح وتسجيل بيانات تعريف العينة (المادة) التي يتم اختبارها مثل رقم الجسة، رقم العينة، رقم الاختبار رقم الوعاء (العلبة) المستخدم، وغيرها من البيانات التعريفية المشابهة.

بند رقم ١٢.١.٢ - الشرح:
البند ده بسيط لكنه مهم جدًا لانه بيقولك لازم كل عينة تختبرها تكون متسجلة عندك بمعلومات واضحة تميزها عن أي عينة تانية.
ليه؟ عشان لو رجعت بعد كده لنتيجة معينة تعرف هي خاصة بأني تربة وفي أنهي مكان بالضبط.
يعني مكتتبش عينة تربة رقم ١ وخلص لازم تحدد كل حاجة: مينين اتاخذت و رقم الجسة كام و رقم الاختبار ورقم العلبة اللي اتحتطت فيها العينة وهي في الفرن مثلاً.
ده مهم جدًا في المعامل الكبيرة، عشان متحصلش لخبطه بين العينات وتبقى النتائج كلها دقيقة ومرتبة.

بند رقم ١٢.١.٢ - المثال:

افتراض إن عندك ٣ عينات تربة من موقع مشروع:

الجسة رقم (B-2)

العينة رقم (٣)

الاختبار رقم (W-7)

الوعاء رقم (C-15)

يبقى تكتب في ورقة النتائج بالشكل ده:

تعريف العينة:

جسة رقم: (B-2)

عينة رقم: (٣)

اختبار رقم: (W-7)

وعاء رقم: (C-15)

كده لو أي حد راجع النتيجة بعد شهور يقدر يعرف بالضبط دي أنهي عينة ومينين جاية ومينين اللي اختبرها.

ترجمة البند ١٢.١.٣:

يجب تسجيل محتوى الماء للعينة لأقرب ١% عند استخدام الطريقة A، أو لأقرب ٠.١% عند استخدام الطريقة B، وذلك حسب الكتلة الدنيا للعينة. إذا تم استخدام هذه الطريقة مع اختبار آخر، يجب تسجيل نسبة الماء بنفس الدقة المطلوبة في ذلك الاختبار الآخر. يرجع إلى المواصفة D6026 بخصوص الأرقام المعنوية خاصة في الحالات التي تستخدم فيها نتيجة هذا الاختبار في حسابات أخرى مثل الكثافة أو الوزن الحجمي.

على سبيل المثال: إذا أردت حساب الكثافة الجافة طبقاً للطريقة D7263 بدقة تصل إلى ٠.١ lbf/ft³ (أو ٠.٠٢ kN/m³)، فقد تحتاج إلى استخدام ميزان أدق أو عينة أكبر للحصول على عدد الأرقام المعنوية المطلوبة لتحديد نسبة الماء بدقة كافية.

كذلك قد تحتاج إلى زيادة عدد الأرقام المعنوية عند حساب العلاقات الحجمية التي تتطلب أربع أرقام معنوية.

شرح البند ١٢,١,٣ :

البند ده بيتكلم عن دقة تسجيل نسبة المية الي حسبناها في العينة يعني لما تيجي تكتب نتيجة الرطوبة لازم تبقى الدقة مناسبة للطريقة الي اشتغلت بيها:
لو شغال ب الطريقة A النسبة تسجل لأقرب ١% زي ١٢% أو ١٣%.

لو شغال ب الطريقة B النسبة تسجل لأقرب ٠,١% زي ١٢,٣% أو ١٢,٤%.

الفرق إن الطريقة B أدق لأنها بتستخدم ميزان حساس أكثر أو عينة أكبر وده بيخلي الحسابات أدق جدًا.

كمان لو الاختبار ده مرتبط باختبار ثاني زي اختبار الكثافة **D7263** يبقى لازم تكون دقة نسبة المية مناسبة للدقة الي بيطلبها الاختبار الثاني لأن أي خطأ بسيط في نسبة المية ممكن يآثر على نتيجة الكثافة أو الوزن الحجمي.

يعني باختصار كل ما تكون العينة كبيرة والميزان دقيق النسبة الي تطلع لازم تتكتب بعدد أرقام صح عشان الحسابات الي بعد كده تطلع مضبوطة ١٠٠%.

مثال على البند ١٢,١,٣:

هنفترض إننا بنستخدم الطريقة B الي هي الأدق.

عندنا عينة:

وزن العلبة الفارغة جم $W_1 = 50.0$

وزن العلبة + العينة المبلولة جم $W_2 = 120.0$

وزن العلبة + العينة الجافة بعد التجفيف جم $W_3 = 100.0$

الخطوة ١ - حساب وزن الماء (Ww):

المعادلة:

$$Ww = W_2 - W_3$$

$$Ww = 120.0 - 100.0 = 20.0 \text{ جم}$$

الخطوة ٢ - حساب وزن التربة الجافة (Ws):

المعادلة:

$$Ws = W_3 - W_1$$

$$Ws = 100.0 - 50.0 = 50.0 \text{ جم}$$

الخطوة ٣ - حساب نسبة الماء (w):

المعادلة:

$$W = (Ww \div Ws) \times 100$$

$$\% W = (20.0 \div 50.0) \times 100 = 40.0$$

الخطوة ٤ - تقريب النتيجة حسب الطريقة:

بما إننا في الطريقة B → نسجل النتيجة لأقرب ٠,١% إذن:

نسبة الرطوبة (w) = 40.0 %

ملاحظات البند ١٢,١,٣:

الطريقة A لأقرب ١%

الطريقة B لأقرب ٠,١%

لازم تراعي الدقة المطلوبة في أي اختبار ثاني بيستخدم نفس نتيجة الرطوبة.

لو بتشتغل على اختبارات فيها حسابات حجمية دقيقة، زود عدد الأرقام العشرية عشان النتائج تبقى مضبوطة.

12.1.4 Indicate if test specimen had a mass less than the minimum indicated in 8.2.

12.1.5 Indicate if test specimen contained more than one material type (layered, etc.).

ترجمة البند ١٢.١.٤:

يجب الإشارة إلى ما إذا كانت عينة الاختبار كان وزنها أقل من الحد الأدنى الموصى به المذكور في البند ٨.٢.

شرح البند ١٢.١.٤:

البند ده بيتكلم عن حاجة مهمة جدًا في دقة النتائج. كل نوع تربة ليه وزن عينة أدنى لازم يتأخذ علشان تطلع نتيجة نسبة المية صح والوزن ده مكتوب في الجدول الي في البند ٨.٢ على حسب حجم الحبيبات وطريقة القياس طريقة A أو B لكن ساعات وانت في المعمل ممكن العينة الي عندك تكون صغيرة أو ناقصة زي لو العينة كانت قليلة أو اتكسر منها جزء أثناء النقل.

في الحالة دي لو اضطريت تعمل الاختبار بعينة وزنها أقل من المسموح به في ٨.٢ لازم تكتب ده في ورقة النتائج أو النموذج.

ليه؟ علشان الي هيشوف التقرير يعرف إن العينة دي ممكن تكون نتيجتها أقل دقة من الطبيعي لأن الوزن القليل مش دايماً بيمثل كل التربة بدقة خاصة لو فيها أحجام مختلفة من الحبيبات.

يعني البند ده ببساطة بيقولك لو استخدمت عينة وزنها أقل من المطلوب، سجل الملاحظة دي في التقرير علشان تبقى النتيجة واضحة ومفهومة.

مثال على البند ١٢.١.٤:

في اختبار تحديد نسبة الرطوبة لتربة رملية مختلطة ببعض الحصى،

الجدول في البند ٨.٢ بيقول إن الحد الأدنى لوزن العينة = ٥٠٠ جرام.

لكن العينة الي وصلت للمعمل بعد الجسات كانت ناقصة، واللي متاح فعلياً للاختبار كان ٣٥٠ جرام فقط.

المهندس قرر يكمل الاختبار بالعينة دي علشان يقدر يطلع قيمة تقريبية للرطوبة بعد التجفيف والوزن، طلعت نسبة

الماء ٨.٥% النتيجة المسجلة في ورقة البيانات:

رقم العينة (S-7) ونوع التربة (ورمل مع حصى) و وزن العينة ٣٥٠ (جم) و الحد الأدنى المطلوب ٥٠٠ (جم) و نسبة

الماء (٨.٥%) و ملاحظات

تم استخدام عينة أقل من الحد الأدنى الموصى به راجع

البند ٨.٢

بعدين توضيح المعنى:

العينة كانت خفيفة عن المطلوب فتم التنويه إن النتيجة ممكن تكون تقريبية مش دقيقة جدًا لأن الوزن القليل

ممكن ميمثلش التربة كلها.

ترجمة البند ١٢.١.٥:

يجب توضيح ما إذا كانت عينة الاختبار تحتوي على أكثر من نوع واحد من المواد (مثل أن تكون مكونة من طبقات مختلفة أو مواد مختلطة).

شرح البند ١٢.١.٥:

البند ده بسيط جدًا، بس مهم جدًا في الدقة العلمية. هو بيقولك لو العينة الي بتقيس فيها نسبة المية مش متجانسة يعني فيها أكثر من نوع تربة أو أكثر من طبقة (زي ما تكون مثلاً فيها جزء رمل و جزء طيني أو فيها طبقة سطحية مختلفة عن الي تحتها)، لازم تكتب المعلومة دي بوضوح في ورقة النتائج.

علشان النتيجة الي هتطلع نسبة المية مش هتبقى دقيقة لو حسبته كأنها تربة واحدة. لأن كل نوع تربة ليه قدرة مختلفة على امتصاص المية.

يعني لو العينة فيها نصها طين ونصها رمل نسبة المية الي هتطلع هتبقى متوسطة بين النوعين، وده لازم يتوضح علشان الي هيقرا التقرير يعرف إن النتيجة دي لعينة مختلطة مش متجانسة.

بمعنى تاني لازم تكتب في النموذج مثلاً:

العينة تحتوي على طبقة طينية من ١٠٠ سم، وتحتها طبقة رملية من ٢٠-١٠ سم.

أو العينة خليط من طمي ورمل بنسبة تقريبية ٦٠% إلى ٤٠%.

مثال على البند ١٢.١.٥:

عينة تم أخذها من حفرة اختبار رقم B-3 على عمق من ١٠ إلى ٣٠ سم و أثناء التجهيز لاحظ الفني إن العينة فيها:

الطبقة العليا (١٠٠-٣٠ سم): طين ناعم جدًا لونه غامق.

الطبقة السفلى (٣٠-١٠ سم): رمل خشن فاتح اللون.

بعد ما اتعمل اختبار الرطوبة، طلعت نسبة الماء الكلية ١٥%.

النتيجة المسجلة في ورقة البيانات:

رقم الحفرة (B-3) و العمق (٣٠-١٠ سم) و نسبة الماء

(١٥%) ملاحظات

العينة تحتوي على طبقتين مختلفتين (طين ورمل)

توضيح المعنى:

النتيجة (١٥%) تمثل المتوسط بين الطبقتين لكنها لا تعبر بدقة عن كل طبقة لوحدها.

فلو عايز دقة أعلى لازم تعمل اختبارين منفصلين: واحد لكل طبقة.

12.1.6 Indicate the drying temperature if different from 110 ± 5 °C.

12.1.7 Indicate if any material (size and amount) was excluded from the test specimen.

بند رقم ١٢,١,٦ - الترجمة العلمية:

١٢,١,٦ يجب الإشارة إلى درجة الحرارة المستخدمة في التجفيف إذا كانت مختلفة عن 110 ± 5 درجة مئوية.

بند رقم ١٢,١,٦ - الشرح:

البند ده بيقول ببساطة إن التجفيف القياسي للعينة يكون عند 110 ± 5 درجة مئوية وده المعيار الرسمي للمواصفة لكن ساعات الظروف أو نوع المادة بيخليك تستخدم درجة حرارة مختلفة، زي التربة العضوية أو الجبس اللي محتاجين حرارة أقل علشان ما يتغيروش أو ما يفقدوش مكوناتهم الطبيعية.

في الحالة دي لازم تكتب الدرجة اللي استخدمتها للتجفيف في ورقة البيانات علشان أي حد يراجع النتيجة يعرف الحرارة اللي اتأخذت بيها العينة والفرق اللي ممكن يسببه على نسبة المية وده بيخلي التقرير واضح والنتيجة مفهومة للمهندسين اللي هستخدموها.

بند رقم ١٢,١,٦ - مثال:

مهندس بيحرب عينة طينية عضوية وعازي يقلل التجفيف علشان ما تتحللش فاختر تجفيف العينة عند 60 ± 5 درجة مئوية بدل 110 ± 5 درجة.

في ورقة البيانات كتب:

رقم العينة (0-3) ونوع التربة (طينية عضوية) و درجة التجفيف (60 ± 5 °C)
ملاحظات تم استخدام درجة حرارة أقل من المعيار لتجنب تحليل المادة العضوية

الخلاصة لو التجفيف مش على درجة الحرارة القياسية 110 ± 5 °C، سجل الحرارة اللي استخدمتها علشان تبقى النتيجة واضحة لأي حد يحلل البيانات بعدك.

بند رقم ١٢,١,٧ - الترجمة العلمية:

١٢,١,٧ يجب الإشارة إذا تم استبعاد أي مادة من العينة المستخدمة في الاختبار، مع توضيح حجمها وكميتها.

بند رقم ١٢,١,٧ - الشرح:

البند ده بيقول إن أحياناً أثناء تجهيز العينة ممكن نسيب أجزاء من المادة مش هنحسبها في الاختبار، زي حصى كبير جدًا أو جذور نباتية.

لو حصل كده، لازم تكتب في ورقة البيانات إيه الجزء اللي اتشال وحجمه وكمية المادة المستبعدة، علشان أي حد يراجع النتيجة يعرف إيه اللي اتحسب وإيه اللي اتساب.

ده مهم جدًا لأن أي استبعاد ممكن يؤثر على نسبة المية النهائية، وكتابة التفاصيل دي بتخلي كل حاجة واضحة وشفافة.

بند رقم ١٢,١,٧ - مثال عملي:

مهندس بيجهز عينة من تربة رملية فيها بعض الحصى الكبير اللي مش هيتحسب في الاختبار.
في ورقة البيانات كتب:

رقم العينة (5-5) ونوع التربة (رملية) والمادة المستبعدة (حصى كبير) والحجم (٢-٣ سم) والكمية (حوالي ٥٠ جم)

وبكده أي حد يراجع العينة يعرف أن الحصى ده مش محسوب في نسبة المية.

13. Precision and Bias

١٣. الدقة والتحيز

13.1 Statements on Precision⁵:

١٣.١.١ بيانات حول الدقة :

13.1.1 Precision—Test data on precision is not presented due to the nature of the soil or rock materials tested by this test method. It is either not feasible or too costly at this time to have ten or more laboratories participate in a round-robin testing program. Any variation observed in the data is just as likely to be due to specimen variation as to operator or laboratory testing variation.

بند رقم ١٣.١.١ - الترجمة:

١٣.١.١ الدقة - لا تقدم بيانات عن الدقة بسبب طبيعة المواد من تربة أو صخور التي يتم اختبارها بهذه الطريقة. في الوقت الحالي، إجراء برنامج اختبار جماعي بمشاركة عشرة مختبرات أو أكثر غير عملي أو مكلف جدًا. أي اختلاف يُلاحظ في البيانات قد يكون بسبب اختلاف العينة نفسها وليس بسبب اختلاف المشغل أو المختبر.

بند رقم ١٣.١.١ - الشرح :

البند ده بيقولك إن مفيش جدول أو بيانات دقيقة للدقة والسبب إن المواد اللي بنختبرها تربة أو صخور مش ثابتة ومتغيرة طبيعي وبالتالي لو عملت نفس الاختبار في مختبرات مختلفة أو حتى لنفس العينة ممكن النتائج تختلف بس عشان العينة نفسها فيها اختلافات طبيعية وكمان إجراء اختبار جماعي لعشر مختبرات أو أكثر صعب ومكلف جدًا وأي اختلاف بين النتائج مش شرط يكون غلط من الشخص اللي بيختبر أو من أدوات المختبر ممكن يكون بس بسبب تباين العينة نفسها. يعني ببساطة مفيش دقة مطلقة هنا لأن التربة والصخور مواد متغيرة طبيعي، وأي اختلاف لازم تفهم أصله.

بند رقم ١٣.١.١ - مثال :

مهندس عمل اختبار محتوى المية لنفس عينة طينية في ٣ مختبرات مختلفة، النتيجة كانت:

المختبر ١: ٢٨,٠%

المختبر ٢: ٢٨,٣%

المختبر ٣: ٢٧,٩%

الاختلاف ٠,٤% فقط مش كبير وسبب الاختلاف مش بالضرورة بسبب الأخطاء ده ممكن يكون طبيعي لأن العينة مش متجانسة ١٠٠%، فيها مناطق أكثر رطوبة وأقل. الخلاصة البند ده بيأكد إن الدقة في اختبارات التربة والصخور محدودة بطبيعتها، وأي اختلاف بسيط طبيعي ومقبول طالما ضمن حدود معقولة.

12.2 When reporting water content in tables, figures, etc., any data not meeting the requirements of this test method shall be noted, such as not meeting the mass, balance, or temperature requirements or a portion of the material is excluded from the test specimen.

بند رقم ١٢.٢ - الترجمة العلمية:

١٢.٢ عند تقديم محتوى المية في جداول أو رسوم بيانية أو أي شكل من أشكال البيانات، يجب الإشارة لأي بيانات لا تستوفي متطلبات طريقة الاختبار، مثل: عدم استيفاء الحد الأدنى للوزن استخدام ميزان غير مناسب درجة الحرارة مختلفة عن المعيار استبعاد جزء من المادة من العينة

بند رقم ١٢.٢ - الشرح:

البند ده بيأكد إن أي حد يعرض نتائج محتوى المية لازم يكون صريح وواضح لو فيه أي حاجة من الشروط الرسمية للمعمل مش متطبقة. يعني لو العينة كانت أقل من الوزن المطلوب، أو الميزان اللي استخدمته مش دقيق كفاية، أو الحرارة اللي جفت عندها العينة مختلفة، أو جزء من المادة اتشال، كل ده لازم يتسجل جنب النتيجة. السبب ببساطة: علشان أي حد يقرأ النتائج يعرف الحدود اللي جت فيها القياسات ويفهم هل النتيجة دقيقة وموثوقة ولا لأ. ده بيساعد في اتخاذ قرارات صحيحة عن التربة أو المواد اللي بتختبرها.

بند رقم ١٢.٢ - مثال عملي:

مهندس سجل نتائج محتوى المية لعينة رملية، لكن العينة كانت أقل من الحد الأدنى للوزن المطلوب والميزان المستخدم دقته ٠,١ جم بدل ٠,٠١ جم المعيار. في الجدول كتب:

رقم العينة (R-12) نوع التربة (رملية) محتوى المية (٨,٥%)

ملاحظات: وزن أقل من المطلوب والميزان أقل دقة من المعيار

وبكده أي حد يشوف النتائج يعرف الظروف اللي اتعملت فيها القياسات.

13.1.3 Bias—There is no accepted reference value for this test method, therefore, bias cannot be determined.

13.1.2 Subcommittee D18.03 is seeking any data from the users of this test method that might be used to make a limited statement on precision.

بند رقم ١٣,١,٣ - الترجمة العلمية:

١٣,١,٣ التحيز - لا يوجد قيمة مرجعية مقبولة لهذه الطريقة، ولذلك لا يمكن تحديد التحيز.

بند رقم ١٣,١,٣ - الشرح :

البند ده بيقول إن مفيش قيمة صحيحة أو معيارية نقدر نقارن بيه نتائج الاختبار، وبالتالي مش ممكن نعرف إذا كانت النتائج منحازة لأعلى أو لأقل.

يعني لو مهندس عمل اختبار لمحتوى المية، مش هنقدر نقول: "الطريقة دي دايماً بتطلع أعلى من الحقيقة أو أقل منها"، لأن مفيش رقم رسمي معروف نقدر نقارنه بيه.

ده طبيعي في اختبارات التربة والصخور لأن كل عينة مختلفة عن الثانية ومفيش معيار عالمي للمحتوى المائي.

بند رقم ١٣,١,٣ - مثال:

مهندس اختبر عينة طينية ولقى: ٢٨,٢% مية

لو حاول يقارنها بالقيمة الحقيقية مش هيقدر لأنه مفيش رقم ثابت أو "صحيح" معتمد

أي اختلاف مش معناه خطأ أو انحياز، ده بس طبيعة العينة وطريقة الاختبار

الخلاصة البند ده بياكد إن مش ممكن نحدد انحياز الطريقة لأن مفيش رقم مرجعي ثابت والاختلافات في النتائج طبيعية ومتوقعة في اختبارات التربة والصخور.

بند رقم ١٣,١,٢ - الترجمة:

١٣,١,٢ اللجنة الفرعية D18.03 تسعى للحصول على أي بيانات من مستخدمي هذه الطريقة يمكن استخدامها لإصدار بيان محدود عن الدقة.

بند رقم ١٣,١,٢ - الشرح:

البند ده بيقول إن اللجنة المسؤولة عن المواصفة (D18.03) بتطلب أي بيانات من الناس اللي بيستخدموا الاختبار عشان يقدرُوا يقولوا حاجة تقريبية عن مدى دقة الطريقة. يعني لو عندك أي تجارب أو نتائج متكررة ممكن تبعتها للمختبر أو الجهة المسؤولة عشان يساعدوا في تحديد حدود الدقة بشكل أفضل ده مهم عشان مع الوقت يبقى فيه بيانات عملية تعطي فكرة أحسن عن اختلاف النتائج الطبيعي.

بند رقم ١٣,١,٢ - مثال:

مهندس عنده ه اختبارات محتوى مية لنفس العينة في مختبره:

٢٨,٠%

٢٨,٢%

٢٨,١%

٢٧,٩%

٢٨,١%

لو مهندس ده شارك البيانات دي مع اللجنة الفرعية D18.03 ممكن يستخدموها عشان يقولوا: بالاعتماد على بيانات المستخدمين الدقة المتوقعة في هذا النوع من التربة حوالي $\pm 0.2\%$.

الخلاصة ان البند ده بيشرح على مشاركة البيانات العملية من المستخدمين عشان نفهم دقة الطريقة بشكل أفضل ونقدر ندي توقعات أكثر واقعية للمهندسين والمختبرات.

14. Keywords

١٤. الكلمات المفتاحية

14.1 aggregate; consistency; index property; laboratory; moisture analysis; moisture content; soil; water content

بند رقم ١٤ - الترجمة:

١٤,١ الركام؛ القوام؛ الخاصية الدليلية؛ المختبر؛ تحليل الرطوبة؛ محتوى الرطوبة؛ التربة؛ محتوى الماء.

بند رقم ١٤ - الشرح :

البند ده عبارة عن قائمة بالكلمات المهمة اللي بتوصف محتوى وطبيعة الاختبار. يعني لو حد عايز يراجع أو يبحث عن الاختبار، الكلمات دي هتخليه يعرف بسرعة إيه الموضوع:

الركام: الحصى والحجارة الصغيرة اللي في التربة.

القوام: صلابة أو ليونة التربة.

الخاصية الدليلية: أي رقم أو ميزة ممكن تساعدنا نفهم سلوك التربة.

المختبر: المكان اللي بيتم فيه الاختبار.

تحليل الرطوبة/محتوى الرطوبة/محتوى الماء: كله نفس المعنى، النسبة اللي فيها مية من وزن التربة.

التربة: المادة اللي بنختبرها.

الكلمات دي بتساعد الناس أو الباحثين يعرفوا بسرعة عن أي موضوع مرتبط بمحتوى المية في التربة أو الصخور.

بند رقم ١٤ - مثال:

مهندس بيدور على دراسات عن محتوى الماء في التربة الطينية
لو استخدم الكلمات المفتاحية دي: تربة، محتوى الماء، القوام، تحليل الرطوبة
هيالقي كل الأبحاث والدراسات اللي مرتبطة بالموضوع بسهولة بدون ما يضيع وقت.



APPENDIX

الملحق X1

(Nonmandatory Information)

(معلومات غير إلزامية)

X1. WATER CONTENT OF SOIL AND ROCK SAMPLE DATA SHEET

Project Name: _____		Project Number: _____	
	Test Method:	<u> X </u>	Method A Method B
Laboratory Number	04-725-S	04-726-S	04-727-S
Boring Number	B-1	B-2	B-2
Field Number	SPT-1	SPT-2	SPT-2a
Container / Lid Number	725	726	727
Container Mass, g M_c	770.1	731.7	770.6
Container+Moist Specimen Mass, g M_{cms}	1895.3	2008.4	1827.9
Date / Time In Oven	8/20/2004 0700	8/20/2004 0700	8/20/2004 0700
Initial Container+Oven Dry Specimen Mass, g	1721.4	1872.1	1707.6
Date / Time Out of Oven	8/20/2004 1200	8/20/2004 1200	8/20/2004 1200
Secondary Container+Oven Dry Specimen Mass, g	1721.4	1801.2	1660.8
Date / Time Out of Oven	--	8/20/2004 1600	8/20/2004 1600
Final Container+Oven Dry Specimen Mass, g, $M_{c ds}$	1721.4	1801.2	1660.8
Date / Time Out of Oven	--	8/21/2004 0700	8/21/2004 0700
Mass of Water, g, $M_w = M_{cms} - M_{c ds}$	173.9	207.2	167.1
Mass of Solids, g, $M_s = M_{c ds} - M_c$	951.3	1069.5	890.2
Water Content, %, $w = (M_w/M_s) \times 100$	18	19	19
Unified Soil Classification Group Symbol (Visual)	GC	GC	GC
Bold Approximate Maximum Grain Size (Visual)	3 in., 1 ¹ / ₂ in., 3/4 in., 3/8 in., #4, #10, < #10	3 in., 1 ¹ / ₂ in., 3/4 in., 3/8 in., #4, #10, < #10	3 in., 1 ¹ / ₂ in., 3/4 in., 3/8 in., #4, #10, < #10
Oven Temperature if Other Than 110°C	N	N	N
Remarks: _____			

Tested By: _____	Date: _____	Checked By: _____	
Dry Mass By: _____	Date: _____	Spot Checked: _____	
Calculated By: _____	Date: _____	Reviewed By: _____	

ورقة بيانات محتوى الماء في عينة التربة والصخور

اسم المشروع _____	رقم المشروع: _____		
طريقة الاختبار:	X	الطريقة A	الطريقة B
رقم المعمل	04-725-S	04-726-S	04-727-S
رقم الحصة	B-1	B-2	B-2
رقم العينة الميدانية	SPT-1	SPT-2	SPT-2a
رقم العلبة / القطاء	725	726	727
وزن العلبة الفارغة بالقطاء (جرام)	770.1	731.7	770.6
وزن العلبة ومعاها العينة وهي رطبة (جرام)	1895.3	2008.4	1827.9
تاريخ / وقت إدخال العينة للفرن	8/20/2004	8/20/2004	8/20/2004
الوزن المبدئي للعلبة ومعاها العينة بعد التجفيف (جرام)	0700	0700	0700
تاريخ / وقت إخراج العينة من الفرن (المرة الأولى)	1721.4	1872.1	1707.6
الوزن الثاني للعلبة ومعاها العينة بعد ما رجعتها ثاني للفرن (جرام)	8/20/2004	8/20/2004	8/20/2004
تاريخ / وقت إخراج العينة من الفرن (المرة الثانية)	1200	1200	1200
الوزن النهائي للعلبة ومعاها العينة بعد التجفيف الكامل (جرام)	1721.4	1801.2	1660.8
تاريخ / وقت إخراج العينة من الفرن (النهائية)	--	8/20/2004	8/20/2004
الوزن النهائي للعلبة ومعاها العينة بعد التجفيف الكامل (جرام)	--	1600	1600
وزن العينة الرطبة) - Mw = وزن الماء بالجرام (وزن العلبة + العينة الجافة)	1721.4	1801.2	1660.8
وزن العينة + العينة Ms = وزن المواد الصلبة بالجرام (وزن العلبة الفارغة) - الجافة)	--	8/21/2004	8/21/2004
وزن الميهه + وزن التربة الجافة) = w % نسبة محتوى الميهه	1721.4	1801.2	1660.8
رمز تصنيف التربة حسب النظام الموحد (بالملاحظة البصرية)	18	19	19
الحجم التقريبي الأقصى للحبيبات (بالملاحظة البصرية)	GC	GC	GC
درجة حرارة الفرن إذا كانت مختلفة عن 110 درجة مئوية	3 in., 1 ¹ / ₂ in., 3 ³ / ₄ in., 3 ³ / ₈ in., #4, #10, < #10	3 in., 1 ¹ / ₂ in., 3 ³ / ₄ in., 3 ³ / ₈ in., #4, #10, < #10	3 in., 1 ¹ / ₂ in., 3 ³ / ₄ in., 3 ³ / ₈ in., #4, #10, < #10
الملاحظات:			
Tested By: _____	Date: _____	Checked By: _____	
Dry Mass By: _____	Date: _____	Spot Checked: _____	
Calculated By: _____	Date: _____	Reviewed By: _____	