بسم الله الرحمن الرحيم

اللهم ارزقنا فهمًا صحيحًا، وعلمًا نافعًا، وعملًا خالصًا، وافتح علينا أبواب المعرفة، واجعل ما نتعلمه سببًا في إتقان أعمالنا ونفع كل من حولنا، ووفقنا لاستخدام العلم فيما يرضيك، إنك على كل شيء قدير.

مقدمة

أهلًا بيك في دليل مواصفة **ASTM C989** الخاصة بخبث **الأفران المحبب المطحون المستخدم كمادة أسمنتية (Ground Granulated Blast-Furnace Slag - GGBFS)** كتير من المهندسين بيتعاملوا مع خبث الأفران على إنه مجرد إضافة للأسمنت، لكن الحقيقة إن المادة دي بقت عنصر أساسي في تصميم الخلطات الخرسانية الحديثة، خصوصًا في المشروعات اللي محتاجة مقاومة أعلى، وعمر افتراضي أطول، وتحكم أفضل في حرارة الإماهة، مع تحسين مقاومة الخرسانة للكبريتات والكلوريدات.

و المواصفة دي مش مجرد أرقام وحدود قبول، لكنها بتحدد إزاي نقيم جودة خبث الأفران، وإزاي نحدد درجته **Grade 80**أو **Grade 100** أو**Grade 120** ، وإيه الاختبارات اللي لازم تتعمل علشان نتأكد إن المنتج يحقق الأداء المطلوب داخل الخرسانة.

و الدليل ده معمول بأسلوب عملي وبسيط، بحيث تقدر تقرأ المواصفة وتفهم سبب كل بند، وإزاي تطبقه داخل المعمل أو في مراجعة شهادات المورد أو أثناء اعتماد المواد في المشروع، من غير ما تضطر ترجع كل شوية للمراجع أو تبحث عن تفسير للمصطلحات.

هتستفيد إيه من الدليل؟

- هتعرف الفرق الحقيقي بين درجات خبث الأفران **Grade 80**و **Grade 100**و **Grade 120**وإمتى يتم استخدام كل درجة.
- هتفهم المتطلبات الفيزيائية والكيميائية للمواصفة بطريقة سهلة مع توضيح الهدف من كل اختبار.
- هتعرف معنى **Slag Activity Index**وإزاي بيتم حسابه وليه يعتبر أهم اختبار في المواصفة.
- هتتعرف على اختبارات النعومة، المساحة السطحية، ومحتوى الهواء، وإزاي تؤثر على أداء الخرسانة.
- هتفهم طريقة قراءة **Mill Test Report**والتأكد من مطابقة المنتج للمواصفة قبل اعتماده.
- هتتعرف على متطلبات الجودة وأسلوب تقييم نتائج الاختبارات وقبول أو رفض الشحنات.
- هتربط بين متطلبات المواصفة والتطبيق العملي داخل معامل مواد البناء ومواقع التنفيذ.

نسأل الله أن يجعل هذا العمل علمًا نافعًا، وأن ينفع به كل مهندس وطالب علم وباحث، وأن يكون مرجعًا عمليًا يساعد على فهم المواصفة وتطبيقها بصورة صحيحة.

أخوكم في الله

محمد القصبي

Designation: C989/C989M – 16^{s1}

Standard Specification for Slag Cement for Use in Concrete and Mortars

المواصفة القياسية لأسمنت الخبث للاستخدام في الخرسانة والمونة

1. Scope*

١.النطاق

1.1 This specification covers slag cement for use as a cementitious material in concrete and mortar.

البند ١,١ الترجمة

تغطي هذه المواصفة أسمنت الخبث للاستخدام كمادة أسمنتية في الخرسانة والمونة

البند ١,١ الشرح

بصوا يا جماعة أنا من أول لقطة كدة حابب أبدأ معاكم القصة من طقطق لسلام عليكم عشان تبقوا فاهمين الليلة ماشية إزاي وتخيلوا لو إحنا واقفين مع بعض وبنتعرف لأول مرة على مادة سحرية اسمها أسمنت الخبث وأنا جاي النهاردة عشان أفك لكم شفرة أول بند في الكود ده اللي بيقول بوضوح إن المواصفة دي هي الدستور والكتالوج الرسمي اللي بيحكم استخدام أسمنت الخبث ده لما نخلطه في الخرسانة والمونة وأنا لما بحثت ودرست المواصفة دي لقيت إنها بتشرح لنا كل التفاصيل اللي تضمن إن المادة دي هتقوم بدورها الأسمنتي بكفاءة وتتفاعل صح جوة الخلطة عشان تدينا الخرسانة المتينة اللي بنحلم بيها ومن غير ما يحصل أي خلل في الهيكل الإنشائي

المثال العملي

تخيلوا لو إحنا واقفين في موقع وبنجهز لصبة خرسانية كبيرة وبدأنا نخلط أسمنت بورتلاندي عادي مع أسمنت الخبث بنسبة معينة وأنا جيت سألتكم هنعرف منين إن أسمنت الخبث ده سليم ومطابق وهيدينا المقاومة المطلوبة للمونة والخرسانة في الموقع فالإجابة علطول إننا بنسحب عينة من الشحنة الموردة للموقع وبنبعتها للمعمل عشان يختبرها ويقارن نتايجها بالمواصفات الفنية المكتوبة في الكود ده وبكدة بنضمن إن الشغل بتاعنا طالع سليم ١٠٠ % ومطابق لأصول الصناعة والهندسة

NOTE 1—The material described in this specification may be used for blending with portland cement to produce a cement meeting the requirements of Specification C595/C595M or as a separate ingredient in concrete or mortar mixtures. The material may also be useful in a variety of special grouts and mortars, and when used with an appropriate activator, as the principal cementitious material in some applications.

البند ملحوظة ١ الترجمة

يمكن استخدام المادة الموصوفة في هذه المواصفة لخلطها مع الأسمنت البورتلاندي لإنتاج أسمنت يلبي متطلبات المواصفة C595 أو C595M أو كمكون منفصل في خلطات الخرسانة أو المونة ويمكن أن تكون المادة مفيدة أيضاً في مجموعة متنوعة من قذائف المونة والحقن الخاصة وعند استخدامها مع منشط مناسب كمادة أسمنتية رئيسية في بعض التطبيقات

البند ملحوظة ١ الشرح

بصوا يا جماعة الملحوظة دي بتفتح لنا مجالات واسعة جداً لاستخدام أسمنت الخبث اللي لسه مكلمكم عنه في البند ١,١ وأنا حابب أشرح لكم إن المادة دي نقدر نستخدمها بكذا طريقة ذكية في الموقع وأول طريقة إننا نخلطها مع الأسمنت البورتلاندي العادي في المصنع عشان نطلع نوع أسمنت مخلوط جاهز ومطابق للمواصفة C595 أو C595M وتخيلوا لو إحنا مش عايزين نخلطهم في المصنع فالطريقة التانية إننا نجيب أسمنت الخبث ده كخامة منفصلة ونضيفها بنفسنا جوة خلاطة الخرسانة أو المونة

عن سلوك المادة دي مع الحرارة او المقاومة فالمواصفة بتقول لنا بصوا على الملاحق اللي في آخر الكود وهي الملحق X1 والملحق X2 والملحق X3 عشان تلاقوا فيها الدعم الفني الكامل ومش بس كدة ده أنا لو عايز معلومات أعمق وأقوى في التنفيذ بالموقع فالكود بيوجهنا لمرجع هندسي عالمي مخصص للقصة دي بالظبط وهو تقرير معهد الخرسانة الأمريكي ACI 233R-03.2 اللي بيفصص كل صغيرة وكبيرة عن المادة دي

1.2 The values stated in either SI units or inch-pound units are to be regarded separately as standard. Within the text, the inch-pound units are shown in brackets. The values stated in each system may not be exact equivalents; therefore, each system shall be used independently of the other. Combining values from the two systems may result in non-conformance with the standard. Values are stated in only SI units when inch-pound units are not used in practice.

البند ١,٢ الترجمة

تعتبر القيم الموضحة إما بنظام الوحدات الدولية SI أو بنظام وحدات البوصة الرطل وحدات قياسية كل على حدة ويتم عرض وحدات البوصة الرطل داخل النص بين قوسين وقد لا تكون القيم الموضحة في كل نظام مكافئات دقيقة تماماً ولذلك يجب استخدام كل نظام بشكل مستقل عن الآخر حيث إن دمج القيم من النظامين قد يؤدي إلى عدم المطابقة مع المواصفة ويتم توضيح القيم بنظام الوحدات الدولية فقط عندما لا يتم استخدام وحدات البوصة الرطل في الممارسة العملية

1.3 The text of this standard references notes and footnotes that provide explanatory information. These notes and footnotes (excluding those in tables) shall not be considered as requirements of this standard.

البند ١,٣ الترجمة

تشير نصوص هذه المواصفة إلى ملاحظات وهوامش سفلية تقدم معلومات توضيحية ولا تعتبر هذه الملاحظات والهوامش السفلية باستثناء تلك الواردة في الجداول من متطلبات هذه المواصفة

في الموقع والملحوظة دي كمان بتقول لنا إننا نقدر نستخدم المادة دي في خلطات الحقن الخاصة والمونة القوية ولما بنضيف ليها منشط كيميائي مناسب بتكون هي المادة الرابطة الأساسية والوحيدة في بعض الشغلانات الخاصة جداً اللي بنحتاج فيها مواصفات خارقة

المثال العملي

تخيلوا لو إحنا شغالين في مشروع مترو أنفاق تحت الأرض وبنعمل حقن للتربة عشان نمنع تسريب المياه وأنا جيت وريتكم إزاي بنجيب أسمنت الخبث ده وبنضيف عليه منشط كيميائي خاص عشان نعمل مونة حقن قوية جداً تسد الفراغات وتمنع المياه تماماً أو تخيلوا لو إحنا في محطة خلط خرسانة وبدل ما نشتري أسمنت مخلوط جاهز وبسعر عالي إحنا بنجيب الأسمنت البورتلاندي العادي في صومعة وبنجيب أسمنت الخبث في صومعة تانية وبنخلطهم مع بعض بنسب دقيقة جوة الخلاطة المركزية عشان نعمل خرسانة مقاومة للكبريتات وبكدة بنكون وفرنا في التكلفة وطلعنا خرسانة جودتها ممتازة ومطابقة للمواصفة C595 تماماً ومن غير ما نكلف المشروع مبالغ مالية ضخمة

NOTE 2—Information on technical aspects of the use of the material described in this specification is contained in Appendix X1, Appendix X2, and Appendix X3. More detailed information on that subject is contained in ACI 233R-03.[2]

البند ملحوظة ٢ الترجمة

المعلومات المتعلقة بالجوانب الفنية لاستخدام المادة الموصوفة في هذه المواصفة واردة في الملحق X1 والملحق X2 والملحق X3 وتوجد معلومات أكثر تفصيلاً حول هذا الموضوع في تقرير معهد الخرسانة الأمريكي ACI 233R-03.2

البند ملحوظة ٢ الشرح

بصوا يا جماعة الملحوظة دي بتعمل لنا عملية ربط تراكمي ذكية جداً باللي فات وأنا جاي أقول لكم إن الكود مش هيسيبنا تايهين في الجوانب الفنية والعملية لتطبيق أسمنت الخبث اللي لسه متكلمين عنه وتخيلوا لو إحنا بنفذ مشروع كبير ومحتاجين نعرف تفاصيل دقيقة جداً

1.4 The following safety hazards caveat pertains only to the test methods described in this specification. *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 thisstandard to establish appropriate safety and health practices and determine the applicability of regulatory limitations prior to use.*

البند ١,٤ الترجمة

تحذير المخاطر السلامة التالي يخص فقط طرق الاختبار الموصوفة في هذه المواصفة ولا تدعي هذه المواصفة أنها تعالج كل مخاوف السلامة إن وجدت المرتبطة باستخدامها وتقع على عاتق مستخدم هذه المواصفة مسؤولية وضع ممارسات السلامة والصحة المناسبة وتحديد مدى تطبيق القيود التنظيمية قبل الاستخدام

2. Referenced Documents

2.1 *ASTM Standards:*[3]

C109/C109M Test Method for Compressive Strength of Hydraulic Cement Mortars (Using 2-in. or [50-mm] D3665 Practice for Random Sampling of Construction Ma-terials Cube Specimens)

C114 Test Methods for Chemical Analysis of Hydraulic Cement

C125 Terminology Relating to Concrete and Concrete Ag-gregates

C150/C150M Specification for Portland Cement

C185 Test Method for Air Content of Hydraulic Cement Mortar

C188 Test Method for Density of Hydraulic Cement

C204 Test Methods for Fineness of Hydraulic Cement by Air-Permeability Apparatus

C430 Test Method for Fineness of Hydraulic Cement by the 45-µm (No. 325) Sieve

C452 Test Method for Potential Expansion of Portland-Cement Mortars Exposed to Sulfate

C465 Specification for Processing Additions for Use in the Manufacture of Hydraulic Cements

C595/C595M Specification for Blended Hydraulic Cements C670 Practice for Preparing Precision and Bias Statements for Test Methods for Construction Materials

C1012/C1012M Test Method for Length Change of Hydraulic-Cement Mortars Exposed to a Sulfate Solution

C1038/C1038M Test Method for Expansion of Hydraulic Cement Mortar Bars Stored in Water

C1437 Test Method for Flow of Hydraulic Cement Mortar

C1778 Guide for Reducing the Risk of Deleterious Alkali-Aggregate Reaction in Concrete

D3665 Practice for Random Sampling of Construction Materials

البند ٢,١ الترجمة

مواصفات الجمعية الأمريكية لاختبار المواد ASTM

C109/C109M طريقة اختبار مقاومة الضغط لمونة الأسمنت الهيدروليكي باستخدام عينات مكعبة بحجم ٢ بوصة أو ٥٠ مم

C114 طرق الاختبار للتحليل الكيميائي للأسمنت الهيدروليكي

C125 المصطلحات المتعلقة بالخرسانة وركام الخرسانة

C150/C150M مواصفات الأسمنت البورتلاندي

C185 طريقة اختبار محتوى الهواء في مونة الأسمنت الهيدروليكي

C188 طريقة اختبار كثافة الأسمنت الهيدروليكي

C204 طرق اختبار نعومة الأسمنت الهيدروليكي باستخدام جهاز نفاذية الهواء

C430 طريقة اختبار نعومة الأسمنت الهيدروليكي باستخدام منخل ٤٥ ميكرومتر رقم ٣٢٥

C452 طريقة اختبار التمدد المحتمل لمونة الأسمنت البورتلاندي المعرض للكبريتات

C465 مواصفات المواد المضافة للمعالجة للاستخدام في تصنيع الأسمنت الهيدروليكي

C595/C595M مواصفات الأسمنت الهيدروليكي المخلوط

C670 الممارسة التطبيقية لإعداد بيانات الدقة والانحياز لطرق اختبار مواد البناء

C1012/C1012M طريقة اختبار تغير طول مونة الأسمنت الهيدروليكي المعرض لمحلول كبريتات

C1038/C1038M طريقة اختبار تمدد قضبان مونة الأسمنت الهيدروليكي المخزنة في المياه

C1437 طريقة اختبار انسياب مونة الأسمنت الهيدروليكي

C1778 دليل الحد من مخاطر تفاعل القلويات والركام الضار في الخرسانة

D3665 الممارسة التطبيقية لأخذ العينات العشوائية لمواد البناء

الداخلي وده بنعرفه بالتحليل الكيميائي الكامل للأكاسيد ومواد الطحن المضافة في المصنع بمواصفات C114 و C465 وتالت اتجاه وده الأهم للمهندس والفني وهو اختبارات الأداء والقوة والمتانة على المدى الطويل ودي بنعرفها باختبار كسر المكعبات الشهير C109 واستقرار وتمدد المونة في المية أو الكبريتات ب C1038 و C452 و C1012 عشان نمنع الشروخ وكمان بنمنع السرطان الداخلي للخرسانة بتطبيق دليل تفاعل القلويات C1778 وتخيلوا لو إحنا عايزين نربط كل الأرقام دي ببعضها فالكود بيظبط لنا جودة سحب العينات عشوائياً ب D3665 وتحديد نسب التفاوت المقبولة إحصائياً ب C670 وتوحيد لغة الكلام بالمصطلحات المعتمدة C125 وبكدة بنكون فهمنا إن المواصفات المرجعية دي هي شبكة الأمان الكاملة اللي بتضمن جودة خاماتنا من لحظة السحب لحد الصب والتشغيل

البند ٢,١ الشرح

بصوا يا جماعة المواصفة جمعت لكم كل الكود ده في لقطة واحدة وعشان نفهم الليلة كلها ماشية إزاي وأنا بوضح لكم إن أسمنت الخبث ده عشان نعتمد عليه في الخرسانة والمونة مينفعش نختبره بشكل عشوائي أو بالنظر وعشان كدة الكود حط لنا لستة مرجعية متكاملة من مواصفات ASTM بتغطي كل جوانب جودة وسلوك المادة دي وتخيلوا لو إحنا عايزين نختبر عينة من أسمنت الخبث ده فالكود بيقول لنا يا جماعة بصوا على اللستة دي اللي بتقسم الاختبارات لثلاثة اتجاهات رئيسية أول اتجاه هو الخصائص الفيزيائية المباشرة زي النعومة والكثافة والانسياب ومحتوى الهواء في المونة ودي بنقيسها بمواصفات زي C188 للكثافة وجهاز بلين C204 والمنخل الدقيق C430 للنعومة وانسياب المونة C1437 وهوا الخلطة C185 وتاني اتجاه هو الخصائص الكيميائية والتركيب

3. Terminology

٤.المصطلحات

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

البند ٣,١ الترجمة

التعريفات للتعريفات الخاصة بالمصطلحات المستخدمة في طريقة الاختبار هذه يرجى الرجوع إلى مواصفة المصطلحات C125

4. Classification

٤.التصنيف

4.1 Slag cement is classified by performance in the slag activity test in three grades: Grade 80, Grade 100, and Grade 120 (see Table 1).

البند ٤,١ الترجمة

يصنف أسمنت الخبث حسب الأداء في اختبار نشاط الخبث إلى ثلاث رتب الرتبة ٨٠ والرتبة ١٠٠ والرتبة ١٢٠ انظر الجدول ١

البند ٤,١ الشرح

بصوا يا جماعة أنا جاي أفهمكم الحتة دي بالتفصيل عشان دي أهم نقطة بنحدد بناء عليها جودة أسمنت الخبث وأنا بوضح لكم إن الكود بيصنف أسمنت الخبث بناء على اختبار معملي شهير جداً اسمه اختبار نشاط الخبث والاختبار ده بيقيس قوة تفاعل أسمنت الخبث لما نخلطه مع أسمنت بورتلاندي عادي ونقارنه بخلطة أسمنت بورتلاندي صافي ١٠٠ % والكود بيصنف المادة دي لثلاث رتب رئيسية هي الرتبة ٨٠ والرتبة ١٠٠ والرتبة ١٢٠ والأرقام دي مش مجرد أرقام عادية دي بتعبر عن النسبة المئوية لمقاومة الضغط اللي بنحصل عليها وتخيلوا لو إحنا استخدمنا الرتبة ٨٠ فدي بتدينا مقاومة أقل في الأعمار المبكرة وبنحتاجها في صب الكتل الخرسانية الضخمة اللي مش عايزينها تطلع حرارة عالية أما الرتبة ١٠٠ فدي بتعادل قوة الأسمنت البورتلاندي العادي بالظبط بنسبة ١٠٠ % والرتبة ١٢٠ دي الرتبة الخارقة والقوية جداً اللي بتدينا مقاومة أعلى وأسرع وتخيلوا لو إحنا بنصمم منشأ بحري فإحنا بنجري علطول نختار رتبة عالية زي ١٢٠ أو ١٠٠ عشان تدينا المتانة والمقاومة المطلوبة ونربط ده باللي فهمناه في البند ١,١ عن كفاءة المادة كمادة أسمنتية المثال العملي

تخيلوا لو إحنا في معمل الموقع وبنستلم نتائج كسر المكعبات لأسمنت الخبث المورد للمشروع عند عمر ٢٨ يوم وأنا واقف معاكم وبنقرا نتايج المقاومة بالأرقام الحسابية وبنحسب النسبة المئوية لنشاط الخبث فلقينا النسبة طالعة ١٠٥,٥ % فبقول لكم يا جماعة النتيجة دي ممتازة ومطابقة لتصنيف الرتبة ١٠٠ بناء على البند ٤,١ والجدول ١ وبكدة نقدر نعتمد الشحنة دي لصب أعمدة وسقف المبنى بكل أمان وثقة ومن غير ما نقلق نهائي من جودة الخرسانة وقوتها في الموقع

5. Ordering Information

٥.معلومات طلب الشراء

5.1 The purchaser shall specify the grade of slag cement desired and the optional chemical or physical data to be reported.

البند ٥,١ الترجمة

يجب على المشتري تحديد رتبة أسمنت الخبث المطلوبة والبيانات الكيميائية أو الفيزيائية الاختيارية المطلوب تقديم تقرير عنها

البند ٥,١ الشرح

بصوا يا جماعة البند ده بيحط المسؤولية كاملة على عاتقنا إحنا كمشترين ومهندسين وأنا حابب أربط لكم الكلام ده باللي لسه شرحناه وفهمناه في البند ٤,١ بخصوص الرتب الفنية ٨٠ و ١٠٠ و ١٢٠ والكود هنا بيقول لنا يا جماعة وأنتم بتطلبوا أسمنت الخبث من المصنع لازم تحددوا في الورق الرتبة اللي أنتم عايزينها بالظبط بناء على تصميم الخلطة وتخيلوا لو إحنا محتاجين كمان داتا فنية إضافية زي نسبة نعومة معينة بجهاز بلين أو نتائج تحليل كيميائي مخصصة

المصنع يحط عليه أي إضافات خارجية تلعب في جودته لكن الكود حط استثناء واحد مسموح بيه وبشروط قاسية جداً وهو إضافة مادة كبريتات الكالسيوم الجبس وتخيلوا لو المصنع عايز يضيف كبريتات الكالسيوم دي عشان يظبط زمن الشك فالمواصفة بتقول له استنى عندك يا جماعة الكلام ده مش بالحب إحنا لازم نعمل اختبار معملي دقيق جداً بناء على المواصفة المرجعية C1038 أو C1038M ونقيس تمدد عينات المونة دي في المية عند عمر ١٤ يوماً وبشرط حتمي إن التمدد ده ميزيدش بأي حال من الأحوال عن النسبة الحسابية ٠,٠٢٠ % وطريقة الاختبار دي بنعملها بأننا بنجيب أسمنت بورتلاندي عادي مطابق للمواصفة C150 وبنشيل منه نسبة ٥٠ % بالوزن وبنحط مكانها نفس الوزن بالظبط من أسمنت الخبث اللي مضاف ليه الكبريتات دي وبنقيس التغير في الطول فلو العينات فضلت مستقرة والتمدد كان آمن وتحت حد ال ٠,٠٢٠ % فالمصنع مسموح له يضيف المادة دي وبشرط كمان إن لو إحنا كمهندسين أو مشترين طلبنا من المصنع شهادات الاختبار والبيانات الفنية اللي بتثبت نجاح الاختبار ده فهو ملزم قانوناً وفنياً يقدمها لنا فوراً عشان نطمئن تماماً إن المادة مستقرة وحجمها ثابت ومش هتشرخ بعد الصب

المثال العملي

تخيلوا لو إحنا شغالين في مشروع صب بلاطات خرسانية ضخمة في الموقع ووصلت لنا شحنة أسمنت خبث ومكتوب في شهادة الجودة إن مضاف ليها كبريتات الكالسيوم وأنا جيت قعدت معاكم في المعمل فبقول لكم يا جماعة يلا نطبق البند ٦,١,١ بالملي ونطلب من المورد يبعت لنا فوراً نتايج اختبار C1038 اللي اتعملت في المصنع وبنفتح الورق وبنبص على الخانات والأرقام الحسابية وبنتأكد إن نسبة التمدد عند عمر ١٤ يوماً مسجلة مثلاً ٠,٠١٥ % ودي نسبة أقل من الحد الأقصى ٠,٠٢٠ % وبنشوف هل استخدموا أسمنت مطابق للمواصفة C150 وبنسبة استبدال ٥٠ % بالوزن فعلاً ولا لأ فلما بنلاقي الأرقام دي مطابقة ومستقرة بنمضي على إذن استلام لأكاسيد معينة فالبند ده بيدينا الحق الكامل إننا نشترط على المصنع تقديم التقارير والبيانات الفيزيائية والكيميائية الاختيارية دي مع كل شحنة بتدخل الموقع عشان نراجعها ونطابقها براحتنا

6. Additions

6.1 Slag cement covered by this specification shall contain no additions except as follows:

6.1.1 It is permissible to add calcium sulfate to slag cement provided it has been demonstrated by Test Method C1038/C1038M that a test mixture will not develop expansion in water exceeding 0.020 % at 14 days. In the test mixture, 50 % of the mass of portland cement shall be replaced by an equal mass of slag cement. The portland cement used in the test mixture shall meet the requirements of Specification C150/C150M. When the manufacturer supplies cement under this provision, upon request, supporting data shall be supplied to the purchaser.

البند ٦ والبنود ٦,١ و ٦,١,١ الترجمة

٦ الإضافات

٦,١ يجب ألا يحتوي أسمنت الخبث الذي تغطيه هذه المواصفة على أي إضافات باستثناء ما يلي

٦,١,١ يسمح بإضافة كبريتات الكالسيوم إلى أسمنت الخبث بشرط أن يثبت من خلال طريقة الاختبار C1038 أو C1038M أن خليط الاختبار لن ينتج عنه تمدد في الماء يتجاوز ٠,٠٢٠ % عند عمر ١٤ يوماً وفي خليط الاختبار هذا يتم استبدال ٥٠ % من كتلة الأسمنت البورتلاندي بكتلة مساوية لها من أسمنت الخبث ويجب أن يفي الأسمنت البورتلاندي المستخدم في خليط الاختبار بمتطلبات المواصفة C150 أو C150M وعندما يقوم المصنع بتوريد الأسمنت بموجب هذا الحكم يجب عليه تقديم البيانات الداعمة للمشتري عند الطلب

البند ٦,١,١ الشرح

بصوا يا جماعة البند ده مفيش فيه تهريج خالص وبيتكلم في أساس كيمياء وجودة أسمنت الخبث اللي بنشتريه وأنا حابب أربط لكم الكلام ده تراكمياً باللي شرحناه في الملاحظات السابقة وفي البند ٢,١ عن ثبات حجم الأسمنت الكود هنا بيحط قاعدة عامة صارمة جداً وهي إن أسمنت الخبث لازم يجيلنا صافي تماماً وممنوع

المثال العملي
تخيلوا لو إحنا بنعمل تفتيش دوري ومراجعة على مصنع توريد أسمنت الخبث للمشروع بتاعنا وأنا جيت قعدت معاكم ومع مدير جودة المصنع فبقول له يا جماعة إحنا عايزين نراجع تقارير اختبار إضافات الطحن والمعالجة اللي بتستخدموها جوة الطواحين وهل هي متوافقة مع البند ٦,١,٢ ولا لأ فبنفتح سجلات المعمل وبندور على نتايج اختبار المواصفة C465 وبنتأكد بالأرقام الحسابية إنهم جربوا الإضافات دي على خليط بنسبة ٥٠ % إلى ٥٠ % بالوزن وطلعت النتايج سليمة وفي الحدود المسموح بيها وبكدة بنكون اتأكدنا بنسبة ١٠٠ % إن أسمنت الخبث اللي بيجيلنا الموقع سليم ومطحون بمواد آمنة تماماً تضمن جودة الخرسانة والمونة ومفيش منها أي تأثير سلبي على حديد التسليح أو مقاومة الضغط للمبنى

الشحنة وبنبدأ نخلط ونصيب وإحنا في قمة الأمان والراحة وعارفين إن الخرسانة بتاعتنا مش هيحصل فيها أي تمدد ذاتي أو شروخ تدمر الهيكل الإنشائي على المدى الطويل

6.1.2 When processing additions are used in the manufacture of slag cement, the maximum amount used shall comply with the requirements of Specification C465 when tested using a blend that is 50 % slag cement and 50 % portland cement by mass.

البند ٦,١,٢ الترجمة
عند استخدام الإضافات الخاصة بالمعالجة في تصنيع أسمنت الخبث يجب أن يتوافق الحد الأقصى للكمية المستخدمة مع متطلبات المواصفة C465 عند اختبارها باستخدام خليط يتكون من ٥٠ % من أسمنت الخبث و ٥٠ % من الأسمنت البورتلاندي من حيث الكتلة

البند ٦,١,٢ الشرح
بصوا يا جماعة البند ده بيكمل سلسلة شروط الإضافات اللي بنحطها وقت الطحن والتصنيع جوة المصنع وأنا حابب أربط لكم الكلام ده بشكل تراكمي باللي شرحناه وفهمناه في البند ٢,١ عن مواصفة مواد طحن الأسمنت C465 الكود هنا بيقول لنا وتخيلوا لو المصنع وهو بيطحن أسمنت الخبث حب يستخدم إضافات طحن ومواد معالجة عشان تسهل الطحن وتزود الإنتاجية فالكود بيحط شرط صارم جداً وهو إن كمية الإضافات دي لازم تلتزم بالحدود القصوى الآمنة اللي بتحددها المواصفة C465 وعشان نتأكد من النقطة دي كيميائياً وفيزيائياً المواصفة بتفرض علينا نعمل اختبار المعايرة والتحقق ده باستخدام خليط متساوي بالوزن يعني بنجيب ٥٠ % أسمنت خبث وبنخلطه مع ٥٠ % أسمنت بورتلاندي عادي من حيث الكتلة وبنختبر تأثير مادة الطحن دي على الخليط عشان نضمن إن المادة المضافة دي مش هتلعب في خواص الأسمنت ولا هتقلل متانة وقوة الخرسانة في الموقع بعد كدة

7. Chemical Composition

٧.التركيب الكيميائي

7.1 Slag cement shall conform to the chemical requirements prescribed in Table 2.

البند ٧,١ الترجمة
يجب أن يتوافق أسمنت الخبث مع المتطلبات الكيميائية المحددة في الجدول ٢

البند ٧,١ الشرح
بصوا يا جماعة البند ده بيحط لنا السيف على الرقبة من الناحية الكيميائية وبيربطنا علطول بجدول الأرقام الشهير الجدول ٢ وأنا حابب أربط لكم الكلام ده بشكل تراكمي باللي شرحناه وفهمناه في البند ٢,١ عن طرق التحليل الكيميائي C114 الكود هنا بيقول لنا إن أسمنت الخبث لازم يجتاز بنجاح كل الحدود القصوى والدنيا للمركبات الكيميائية المكتوبة جوة الجدول ٢ وتخيلوا لو إحنا بنحلل العينة ولقينا مثلاً نسبة الكبريتات SO3 أو الفقد عند الاشتعال LOI أو أي عنصر تاني طالع برة الأرقام المحددة في الجدول ده فالعينة دي بتعتبر ساقطة كيميائياً وفوراً بنرفض الشحنة كلها لأن عدم الالتزام بالجدول ٢ معناه إن

مؤشر نشاط خبث الأفرانA		
مؤشر النشاط عند عمر ٢٨ يومًا، الحد الأدنى، %		
الدرجة 80	75	70
الدرجة 100	95	90
الدرجة 120	115	110

Aيجب تحديد مؤشر نشاط خبث الأفران عند عمر ٧ أيام للدرجتين 100و120، ويتم الإبلاغ عنه لأغراض معلوماتية فقط.

البند جدول ١ الشرح

بصوا يا جماعة الجدول ده بيلم لنا كل المتطلبات الفيزيائية اللي لازم تتوفر في أسمنت الخبث وأنا لما درست الجدول ده معاكم بوضح لكم إنه بيقسم الشروط لثلاثة حاجات رئيسية ومهمة جداً وأول حاجة هي النعومة وبيربطها باللي شرحته لكم قبل كدة في اختبار منخل ٤٥ ميكرومتر وجهاز بلين C204 والجدول هنا بيقول إن النسبة المتبقية على منخل ٤٥ ميكرومتر لازم متزيدش عن ٢٠ % عشان نضمن إن الحبيبات ناعمة وتتفاعل بسرعة وجهاز بلين لازم نقيس بيه النعومة ونسجلها بس مفيش حدود إلزامية وتاني حاجة هي محتوى الهواء في المونة وبيربطنا باختبار C185 وبيقول إن الهوا ميزيدش عن ١٢ % عشان الخرسانة تطلع متينة ومتشرخش وتالت حاجة هي مؤشر نشاط الخبث عند عمر ٢٨ يوم وهو بيقسم الرتب ل ٨٠ و ١٠٠ و ١٢٠ زي ما وضحت لكم في تصنيف البند ٤,١ والجدول هنا بيحط قيمتين لكل رتبة قيمة لمتوسط آخر ٥ عينات متتالية وقيمة لأي عينة فردية لوحدها فمثلاً الرتبة ١٠٠ لازم متوسط العينات متقلش عن ٩٥ % والعينة الفردية متقلش عن ٩٠ % والرتبة ١٢٠ القوية جداً لازم المتوسط متقلش عن ١١٥ % والعينة الفردية ١١٠ % وبكدة بنضمن جودة وقوة التفاعل والملحوظة بتقول إننا بنقيس برضه النشاط عند عمر ٧ أيام للرتبتين ١٠٠ و ١٢٠ بس كمعلومات استرشادية لينا من غير شروط إلزامية وبكدة بنربط الأرقام دي باللي فهمناه في البنود السابقة كلها

المادة دي هتتفاعل بشكل غير مستقر وهتسبب تدهور سريع للخرسانة والمونة في الموقع

المثال العملي

تخيلوا لو إحنا في موقع مشروع سد مائي ضخم واستلمنا عينة من أسمنت الخبث وبعتناها للمعمل الكيميائي عشان يعمل لها تحليل شامل بناء على C114 وطلعت النتيجة الورقية كاتبين فيها نسبة الكبريتات مسجلة بالأرقام الحسابية ٣,٢ % وأنا جيت قعدت معاكم وفتحنا الجدول ٢ المذكور في البند ٧,١ ولقينا إن الحد الأقصى المسموح بيه للكبريتات هو ٤,٠ % فبنقول علطول يا جماعة النتيجة دي ناجحة ومطابقة للمواصفة كيميائياً بنسبة ١٠٠ % ونقدر نستخدم الشحنة دي وإحنا مطمنين تماماً إن تفاعلات الإماهة هتتم بسلام وأمان ومن غير ما يحصل أي هجوم كيميائي داخلي يخرب خرسانة السد مع مرور الأيام

TABLE 1 Physical Requirements

Item		
Fineness:		
Amount retained when wet screened on a 45-µm (No. 325) sieve, max %		20
Specific surface by air permeability, Test Methods C204 shall be determined and reported although no limits are required.		...
Air Content of Slag Mortar, max %		12
	Average of Last Five Consecutive Samples	Any Individual Sample
Slag Activity Index[A]		
28-Day Index, min %		
Grade 80	75	70
Grade 100	95	90
Grade 120	115	110

[A] 7-Day Slag Activity Index shall be determined on Grades 100 and 120, and reported for informational purposes.

الجدول ١ المتطلبات الفيزيائية

البند

النعومة:

- الكمية المحتجزة عند الغربلة الرطبة على منخل **45ميكرومتر (رقم ٣٢٥)**، الحد الأقصى، % **20** .....
- **المساحة السطحية النوعية بطريقة نفاذية الهواء** وفقًا لطريقة الاختبار **C204**يجب تحديدها والإبلاغ عنها، مع العلم أنه لا توجد حدود مطلوبة لهذه الخاصية ... .
- **محتوى الهواء في مونة خبث الأفران**، الحد الأقصى، % **12** .....

أي عينة منفردة	متوسط آخر خمس عينات متتالية

وجاءت لنا شحنة أسمنت خبث جديدة وأنا سحبت معاكم عينة وبعتناها لمعمل التحليل الكيميائي المعتمد عشان يطبق اختبار المواصفة C114 اللي اتكلمنا عنها وطلعت نتيجة التقرير مسجلة نسبة كبريتيد الكبريت بالأرقام الحسابية ١,٨ % وأنا قعدت معاكم فبقول لكم يا جماعة تعالوا نطابق الرقم ده بالجدول ٢ في المواصفة فالنسبة طالعة ١,٨ % وهي أقل بكتير من الحد الأقصى المسموح بيه اللي هو ٢,٥ % فبقول لكم كدة الشحنة دي ناجحة كيميائياً بنسبة ١٠٠ % ومطابقة لشرط الأمان الكيميائي ونقدر نستخدمها في خرسانة النفق وإحنا مطمنين تماماً إن الحديد مش هيصدي ولا هيحصل أي تفاعل ضار يدمر الخرسانة تحت الأرض وبكدة بنكون شغالين هندسة صح الصح وبأرقام دقيقة

8. Physical Properties

٨.الخصائص الفيزيائية

8.1 Slag cement shall conform to the physical requirements of Table 1.

البند ٨,١ الترجمة

يجب أن يتوافق أسمنت الخبث مع المتطلبات الفيزيائية الموضحة في الجدول ١

البند ٨,١ الشرح

بصوا يا جماعة البند ده بيربطنا بشكل تراكمي ومباشر باللي لسه شارحينه وفهمناه بالملي في الجدول ١ الخاص بالمتطلبات الفيزيائية وأنا بوضح لكم إن البند ده هو السيف الفني المسلط على رقبة المورد والمصنع وبيقول بوضوح إن أسمنت الخبث لازم يجتاز بنجاح كل الحدود والأرقام اللي اتكلمنا عنها في الجدول ١ وتخيلوا لو عينة أسمنت الخبث سقطت في اختبار النعومة على منخل ٤٥ ميكرومتر أو طلع مؤشر نشاط الخبث عند عمر ٢٨ يوم أقل من الحدود الدنيا المطلوبة للرتبة ٨٠ أو ١٠٠ أو ١٢٠ فالعينة دي بتعتبر ساقطة فيزيائياً وفوراً بنرفض الشحنة كلها لأن عدم الالتزام بأرقام الجدول ١ معناه إن المادة دي مش

المثال العملي

تخيلوا لو إحنا واقفين في معمل الموقع وجات لنا نتايج اختبارات شحنة أسمنت خبث رتبة ١٢٠ وأنا مسكت معاكم التقرير وبدأنا نراجع الأرقام الحسابية والنسب المئوية فلقينا أول رقم لنسبة المحتجز على منخل ٤٥ ميكرومتر مسجل ١٥ % وده ناجح لأنه أقل من ٢٠ % ولقينا محتوى الهواء مسجل ٨ % وده ممتاز وتحت حد ١٢ % وجينا نبص على نتايج كسر مكعبات عمر ٢٨ يوم لآخر ٥ عينات فلقينا المتوسط طالع ١١٨ % وأقل عينة فردية طالعة ١١٢ % وأنا لما قارنت الأرقام دي بالجدول ١ لقيت إن المتوسط أعلى من ١١٥ % والفردي أعلى من ١١٠ % فبقول لكم يا جماعة فوراً الشغل ده سليم ١٠٠ % ومطابق للمواصفات الفيزيائية وهيدينا خرسانة حديد وقوية جداً ونقدر نعتمد الشحنة دي وإحنا مطمنين تماماً وبكدة بنطبق الكود عملي في الموقع

TABLE 2 Chemical Requirements

Sulfide sulfur (S), max, %	2.5

البند جدول ٢ الترجمة

جدول ٢ المتطلبات الكيميائية

كبريتيد الكبريت S الحد الأقصى ٢,٥ %

البند جدول ٢ الشرح

بصوا يا جماعة الجدول ده بيحط لنا الحدود الكيميائية الصارمة لأسمنت الخبث وأنا حابب أربط لكم الكلام ده بشكل تراكمي باللي شرحناه وفهمناه في البند ٧,١ عن أهمية التركيب الكيميائي والمواصفة هنا حددت عنصر مهم جداً وخطير وهو كبريتيد الكبريت ويرمز له بالرمز الكيميائي S والجدول بيفرض شرط صارم إن النسبة المئوية للعنصر ده جوة أسمنت الخبث متزيدش بأي حال من الأحوال عن ٢,٥ % بالأرقام الحسابية وتخيلوا لو النسبة دي زادت عن ٢,٥ % فده معناه إن الكبريتيد ده هيتفاعل مع الرطوبة والمياه والحديد ويعمل أحماض ومركبات تسبب تآكل شديد في حديد التسليح وتفتت لقلب الخرسانة وتأخر في زمن الشك وعشان كدة الرقم ده هو جدار الأمان الكيميائي اللي بيحمي المنشأ بتاعنا من الداخل

المثال العملي

تخيلوا لو إحنا شغالين في مشروع إنشاء نفق تحت الأرض

تعيين وتقديم تقرير عن محتوى كبريتيد الكبريت بشكل منفصل وعدم إدراجه في حسابات ثالث أكسيد الكبريت SO3

البند ملحوظة ٣ الشرح

بصوا يا جماعة الملحوظة دي فنية كيميائية من العيار الثقيل جداً وأنا حابب أربط لكم الكلام ده بشكل تراكمي باللي لسه شرحناه وفهمناه في الجدول ٢ عن كبريتيد الكبريت S وأنا بوضح لكم إن الكود هنا بينبهنا لنقطة ذكية جداً في المعمل الكيميائي وتخيلوا لو إحنا شغالين بجهاز الأشعة السينية الحديث اللي اسمه X-ray fluorescence عشان نحلل عينة أسمنت الخبث فالجهاز ده سريع وممتاز بس عنده مشكلة فنية وهي إنه مش بيقدر يفرق بين كبريتيد الكبريت S وبين كبريتات الكبريت SO3 وبيشوفهم كلهم كبريت وخلاص والكود هنا بيحذرنا بشدة ويقول يا جماعة استنوا عندكم مينفعش نخلط الاتنين ببعض لأن الكبريتيد ده مادة نشطة وليها تأثير كيميائي مختلف تماماً عن الكبريتات وعشان كدة لازم نفصلهم في الحسابات ونقيس كبريتيد الكبريت S لوحده بطرق كيميائية مخصصة تفرزه لوحده ونسجله في التقرير كعنصر منفصل تماماً وممنوع نهائياً نجمعه أو ندخله جوة حسابات ثالث أكسيد الكبريت SO3 عشان الأرقام تطلع حقيقية ومطابقة لجدول الأمان الكيميائي

المثال العملي

تخيلوا لو إحنا واقفين مع الكيميائي في معمل ضبط الجودة وبنحلل عينة أسمنت الخبث المورد للموقع ولقينا جهاز الأشعة السينية مطلع نسبة الكبريت الكلية كأنها كلها ثالث أكسيد كبريت SO3 بنسبة مرتفعة ومخيفة وأنا جيت قعدت معاكم فبقول لكم يا جماعة استنوا الملحوظة ٣ بتنبهنا إن الرقم ده مضلع ومش حقيقي لأن الجهاز خلط الكبريتيد مع الكبريت فبطلب من الكيميائي يعمل تحليل رطب وفصل كيميائي يدوي عشان يحدد نسبة كبريتيد الكبريت S لوحده ونقيسها وتطلع مثلاً بالأرقام الحسابية ١,٥ % ودي أقل من الحد الأقصى ٢,٥ % في الجدول ٢

هتدينى المقاومة والصلابة المطلوبة للخرسانة والمونة في الموقع

9. Sampling

٩.أخذ العينات

9.1 The following sampling and testing procedures shall be used by the purchaser to verify compliance with this specifi-cation.

البند ٩,١ الترجمة

يجب على المشتري استخدام إجراءات أخذ العينات والاختبار التالية للتحقق من الالتزام بهذه المواصفة

البند ٩,١ الشرح

بصوا يا جماعة البند ده بيحط النقط على الحروف وبيلزمنا إحنا كمشترين ومهندسين ومعامل بإننا نمشي على خطوات وإجراءات محددة وصارمة وممنوع نفتي فيها وأنا حابب أربط لكم الكلام ده بشكل تراكمي باللي شرحناه وفهمناه في البند ٢,١ عن مواصفة سحب العينات العشوائية D3665 الكود هنا بيقول لنا وتخيلوا لو إحنا عايزين نتحقق من مطابقة أسمنت الخبث للمواصفة دي فالطريق الوحيد المعتمد هو الالتزام الحرفي بطرق أخذ العينات وبطرق الاختبارات اللي هيذكرها الكود في البنود اللي جاية علطول ومينفعش نبتكر طرق جديدة من دماغنا لأن أي تراجع عن الإجراءات دي هيخلي النتايج غير معترف بيها وهيسبب خلافات فنية وقانونية كبيرة بين المقاول والاستشاري والمورد في الموقع

NOTE 3—Sulfur in granulated blast-furnace slag is present predominantly as sulfide sulfur. In most cases, instrumental analyses, such as x-ray fluorescence, cannot differentiate sulfide sulfur from sulfate. Determine and report the sulfide sulfur content separately, and do not include it in the SO_3 calculations.

البند ملحوظة ٣ الترجمة

يوجد الكبريت في خبث أفران صهر الحديد الحبيبي بشكل رئيسي على شكل كبريتيد الكبريت وفي معظم الحالات لا يمكن للتحاليل الأجهزة مثل فلورية الأشعة السينية التمييز بين كبريتيد الكبريت والكبريتات ويجب

عشوائية سريعة بحيث إن العينة الواحدة دي متكونش بتمثل أكتر من ١١٥ ميجاجرام اللي هي بتعادل ١٢٥ طن بالأرقام الحسابية ولو بنسحب العينات دي من عربيات قطار أو شاحنات نقل فإحنا مش بناخد من مكان واحد وخلاص ده إحنا لازم نسحب جزأين منفصلين تماماً ويكون وزن كل جزء فيهم مش أقل من ٢ كجم أو ٥ أرطال ونخلطهم مع بعض كويس جداً عشان نعمل منهم عينة اختبار واحدة متجانسة وقبل ما نمد إيدينا وناخد العينة الكود بيقول لنا شيلوا الأول طبقة سمكها ٣٠٠ مم أو ١٢ بوصة من على الوش واعملوا حفرة غاطسة وخذوا العينة من جواها وتخيلوا ليه الكود بيطلب الحركة دي بالذات ده عشان نتجنب الأتربة الناعمة والميتة اللي بتنزل من فلاتر مجمع الغبار بتاع الشاحنة بعد ما يخلصوا تفريغ الشحنة لأن الأتربة دي مادتها محروقة وميتة ولو دخلت في العينة هتبوظ نتايج النعومة والمقاومة تماماً وفي الآخر الكود بيحدد لنا معدل تكرار السحب وبيقول لنا اسحبوا عينة على الأقل مرة كل شهر أو عينة لكل ٢٣٠٠ ميجاجرام اللي بتعادل ٢٥٠٠ طن من الشحنات الموردة وأي المعدلين دول يحصل الأول ويتكرر أكتر نلتزم بيه فوراً ونربط ده تراكمياً بالبند ٩,١ اللي بيفرض علينا التحقق من مطابقة الخامة

المثال العملي

تخيلوا لو إحنا شغالين في مشروع قومي ضخم وبنستقبل شحنات أسمنت خبث بمتوسط ٣٠٠٠ طن كل شهر وأنا نزلت معاكم الموقع عشان نسحب العينات فبقول لكم يا جماعة تعالوا نطبق البند ٩,٢ بالملي أول حاجة وبناء على حسابات الأرقام والكميات الموردة فإحنا هنمسك الشاحنات ونحدد عينات عشوائية بحيث إن كل عينة متعبرش عن أكتر من ١٢٥ طن وتاني حاجة وبما إن الكمية الشهرية ٣٠٠٠ طن وهي أكبر من حد ٢٥٠٠ طن فإحنا مش هنكتفي بسحب عينة واحدة في الشهر ده إحنا هنسحب عينة لكل ٢٥٠٠ طن يعني هنسحب عينات بمعدل أكتر تنفيذاً لشرط أيهما أكثر تكراراً ولما بنطلع فوق ظهر الشاحنة بنجيب كوريك صغير وبنشيل طبقة بسمك ٣٠٠ وبكدة بنخصم النسبة دي من حسابات SO3 الإجمالية ونطلع نتايج دقيقة ومطابقة تماماً للكود ونحمي الشحنة من الرفض الخاطئ وبكدة بنكون شغالين بأعلى مستوى من الفهم الكيميائي والهندسي جوة المعمل والموقع

9.2 Take random grab samples either from a delivery unit or at some point in the loading or unloading process so that no sample represents more than 115 Mg [125 tons] (Note 4). If samples are taken from rail cars or trucks, take at least two separate 2-kg [5-lb] portions and thoroughly mix them to obtain a test sample (Note 5). Sample by removing approximately a 300-mm [12-in.] layer of slag cement. Make a hole before obtaining a sample to avoid dust collector material that has discharged into the delivery unit after the predominant slag cement flow has ceased. Sample at a rate of one sample per month or one sample for each 2300 Mg [2500 tons] of shipments, whichever is more frequent.

البند ٩,٢ الترجمة

يتم أخذ عينات عشوائية فردية إما من وحدة التسليم أو عند أي نقطة أثناء عملية التحميل أو التفريغ بحيث لا تمثل أي عينة أكثر من ١١٥ ميجاجرام أو ١٢٥ طن ملحوظة ٤ وإذا تم أخذ العينات من عربات السكك الحديدية أو الشاحنات فيتم أخذ جزأين منفصلين لا يقل وزن كل منهما عن ٢ كجم أو ٥ أرطال ويتم خلطهما جيداً للحصول على عينة اختبار ملحوظة ٥ ويتم أخذ العينات عن طريق إزالة طبقة من أسمنت الخبث بسمك ٣٠٠ مم أو ١٢ بوصة تقريباً ويتم عمل حفرة قبل أخذ العينة لتجنب غبار مجمع الأتربة الذي تم تفريغه في وحدة التسليم بعد توقف التدفق الرئيسي لأسمنت الخبث ويتم أخذ العينات بمعدل عينة واحدة شهرياً أو عينة واحدة لكل ٢٣٠٠ ميجاجرام أو ٢٥٠٠ طن من الشحنات أيهما أكثر تكراراً

البند ٩,٢ الشرح

بصوا يا جماعة البند ده مليان تفاصيل فنية وأرقام حاسمة جداً بتظبط لنا طريقة سحب عينة أسمنت الخبث من تريلات وشاحنات النقل وأنا بوضح لكم إن الكود بيحط لنا شروط صارمة ومنظمة جداً عشان العينة تطلع ممثلة للشحنة بجد وتخيلوا لو إحنا بنستلم عربيات أسمنت خبث فالكود بيقول لنا يا جماعة اسحبوا عينة

جودة الشغل كله

NOTE 5—The quantity of sample specified is more than adequate for the testing required. A 2-kg [5-lb] portion should be retained in a sealed container for retesting if that is considered necessary to verify compliance.

البند ملحوظة ٥ الترجمة

كمية العينة المحددة هي أكثر من كافية للاختبار المطلوب وينبغي الاحتفاظ بجزء يزن ٢ كجم أو ٥ أرطال في وعاء مغلق بإحكام لإعادة الاختبار إذا اعتبر ذلك ضرورياً للتحقق من الالتزام

البند ملحوظة ٥ الشرح

بصوا يا جماعة الملحوظة دي بتقدم لنا نصيحة ذهبية بتنقذنا في أوقات الخلافات والأزمات الفنية جوة المعمل والموقع وأنا حابب أربط لكم الكلام ده تراكمياً باللي لسه شارحينه في البند ٩,٢ بخصوص سحب العينات بوزن ٢ كجم الكود هنا بيقول لنا يا جماعة متقلقوش كمية العينة الإجمالية اللي بنسحبها دي كبيرة ومبحبحة وأكتر بكتير من الوزن اللي بنحتاجه فعلياً عشان نعمل اختبارات النعومة والمقاومة والكثافة والتحليل الكيميائي وعشان كدة الكود بيطلب منا حركة ذكية جداً وهي إننا ناخد جزء وزنه ٢ كجم أو ٥ أرطال بالأرقام الحسابية ونشيله على جنب في علبة أو وعاء معزول ومقفل ومختوم بإحكام ومن غير ما نلمسه وتخيلوا لو إحنا عملنا الاختبارات الأولى وطلعت النتايج فيها شك أو المورد اعترض وقال إن المعمل بتاعنا غلطان فبدل ما ندوخ ونرجع نسحب عينات جديدة من شحنات تكون اتصبت واختلطت في الموقع إحنا بنطلع العينة المحفوظة دي اللي بنسميها عينة مرجعية أو عينة حكم وبنعيد عليها الاختبارات تاني بكل ثقة عشان نتحقق ونقطع الشك باليقين

المثال العملي

تخيلوا لو إحنا شغالين في معمل مشروع بناء برج سكني وظهرت نتيجة كسر مكعبات أسمنت الخبث لعمر ٢٨ يوم رديئة وساقطة والمورد صمم إن المشكلة في ماكينة الكسر بتاعة المعمل بتاعنا مش في الأسمنت بتاعه وأنا جيت قعدت معاكم ومع المورد فبقول له يا جماعة مفيش أي مم من على الوش وبنعمل حفرة غاطسة وبناخد جزأين منفصلين وزن كل واحد ٢ كجم وبنخلطهم مع بعض جوة جردل نضيف ومقفل وبنكتب عليهم البيانات وبنبعتهم للمعمل وبكدة بنكون سحبنا عينة قياسية سليمة ١٠٠ % ومفيش فيها أي غبار تالف ومطابقة تماماً لأصول الهندسة والكود القياسي

NOTE 4—Standard statistical procedures are recommended for ensuring that samples are selected by a random procedure; see Practice D3665. These procedures can be used to select the days within a month or within a week that samples will be taken. The delivery unit or time of day then should be chosen randomly.

البند ملحوظة ٤ الترجمة

يوصى باتباع الإجراءات الإحصائية القياسية لضمان اختيار العينات بموجب إجراء عشوائي انظر الممارسة التطبيقية D3665 ويمكن استخدام هذه الإجراءات لاختيار الأيام التي سيتم فيها أخذ العينات خلال الشهر أو الأسبوع وبعد ذلك ينبغي اختيار وحدة التسليم أو وقت السحب من اليوم بشكل عشوائي

البند ملحوظة ٤ الشرح

بصوا يا جماعة الملحوظة دي بتوضح لنا الفكرة الذكية وراء كلمة عشوائي اللي لسه متكلمين عنها في البند ٩,٢ وأنا حابب أربط لكم الكلام ده تراكمياً باللي شرحناه وفهمناه في البند ٢,١ عن الممارسة التطبيقية لسحب العينات العشوائية D3665 والمواصفة هنا بتقول لنا يا جماعة بلاش تسحبوا العينات بالحب أو بمزاجكم أو في مواعيد ثابتة كل أسبوع وتخيلوا لو المصنع أو المورد عرف إننا بنسحب العينة كل يوم حد الصبح فممكن يبعت لنا شحنة ممتازة يوم الحد وباقي الأيام يبعت خامات أي كلام وعشان نقفل الباب ده تماماً الكود بيوصينا نستخدم نظام وجداول الأرقام العشوائية اللي في المواصفة D3665 عشان نحدد بطريقة إحصائية بحتة الأيام اللي هنسحب فيها العينات جوة الشهر أو الأسبوع وحتى وقت السحب جوة اليوم ده ورقم عربية النقل اللي هنختارها لازم نحددهم كلهم بشكل عشوائي تماماً ومن غير أي ترتيب مسبق عشان نضمن إن العينات بتعبر بصدق عن متوسط

عايزين نختبره وبنصب من الخلطتين دول مكعبات مونة قياسية وبنكسرهم تحت ماكينة الضغط عند نفس الأعمار وبنقسم مقاومة الخلطة المخلوطة على مقاومة الخلطة الصافية وبنضرب في ١٠٠ عشان نطلع النسبة المئوية لنشاط الخبث بالأرقام الحسابية الدقيقة ونطابقها بالجدول ١

المثال العملي

تخيلوا لو إحنا في المعمل وبنعمل الاختبار ده لأسمنت خبث رتبة ١٠٠ وأنا واقف معاكم فبقول لكم يا جماعة يلا نوزن الخامات بالملي أول خلطة مرجعية هنوزن لها ٥٠٠ جم أسمنت بورتلاندي صافي والخلطة التانية هنوزن لها ٢٥٠ جم أسمنت بورتلاندي ومعاهم ٢٥٠ جم أسمنت خبث وبنخلط الصنفين بالرمل القياسي والمياه وبنصب المكعبات وبنكسرهم عند عمر ٢٨ يوم فطلعت مقاومة مكعبات الأسمنت الصافي مسجلة بالأرقام الحسابية ٤٠,٠ ميجاباسكال MPa ومقاومة المكعبات المخلوطة مسجلة ٣٨,٥ ميجاباسكال MPa وأنا جيت حسبت معاكم النسبة المئوية بقسمة ٣٨,٥ على ٤٠,٠ وضربناها في ١٠٠ فطلعت النسبة مسجلة ٩٦,٢ % ولما قارنا الرقم ده بالحد الأدنى للرتبة ١٠٠ في الجدول ١ لمتوسط العينات اللي هو ٩٥ % لقينياه أعلى ومطابق فبقول لكم يا جماعة النتيجة دي ناجحة وممتازة جداً وأسمنت الخبث ده نشاطه عالي وهيدينا خرسانة قوية ومطابقة للمواصفات بالملي ونقدر نعتمد الشغل فوراً وبكدة بنكون فهمنا وطبقنا الكود عملي وبقمة الاحترافية

NOTE 6—Appendix X1 discusses the effects of cement, temperature, and amount of slag cement used on performance with portland cement.

البند ملحوظة ٦ الترجمة

يناقش الملحق X1 آثار الأسمنت ودرجة الحرارة وكمية أسمنت الخبث المستخدمة على الأداء مع الأسمنت البورتلاندي

البند ملحوظة ٦ الشرح

بصوا يا جماعة الملحوظة دي بتوضح لنا إن تفاعل أسمنت مشكلة إحنا طبقنا الملحوظة ٥ بالملي وشايلين عينة مرجعية وزنها ٢ كجم في وعاء بلاستيك مقفل ومختوم من يوم السحب وبحضورك وبحضور الاستشاري وبناخد الوعاء المختوم ده وبنروح بيه لمعمل محايد ومعتمد وبنعيد صب واختبار العينات دي تاني بالأرقام الحسابية الدقيقة ونشوف النتيجة وبكدة بنقفل باب الجدال تماماً وبنثبت الحق الهندسي لكل الأطراف وبمنتهى النزاهة والأمان وبدون أي تعطيل للشغل في الموقع

10. Test Methods

١٠.طرق الاختبار

10.1 *Slag-Activity Tests with Portland Cement:*

١٠,١اختبارات نشاط الخبث مع الأسمنت البورتلاندي

10.1.1 Slag activity shall be evaluated by determining the compressive strength of portland-cement mortars and the corresponding mortars made with the same mass of a blend that is 50 % slag cement and 50 % portland cement by mass.

البند ١٠,١,١ الترجمة

يجب تقييم نشاط الخبث عن طريق تعيين مقاومة الضغط لمونة الأسمنت البورتلاندي والمونة المقابلة لها والمصنوعة من نفس الكتلة لخليط يتكون من ٥٠ % من أسمنت الخبث و ٥٠ % من الأسمنت البورتلاندي من حيث الكتلة

البند ١٠,١,١ الشرح

بصوا يا جماعة البند ده بيفجر لنا المفاجأة وبيشرح لنا الخلطة السحرية للاختبار ده بالملي وأنا حابب أربط لكم الكلام ده بشكل تراكمي باللي شرحناه وفهمناه في البند ٦,١,١ والبند ٦,١,٢ عن نسبة الـ ٥٠ % الكود هنا بيقول لنا يا جماعة عشان نقيم نشاط أسمنت الخبث ده صح إحنا بنعمل خلطتين من المونة أول خلطة بنسميها خلطة المقارنة المرجعية ودي بنعملها بأسمنت بورتلاندي صافي ١٠٠ % وتاني خلطة بنسميها خلطة الاختبار ودي بنجيب فيها نفس كتلة ووزن الأسمنت بالظبط بس بنقسمها بالنص يعني بنستبدل ٥٠ % من وزن الأسمنت البورتلاندي بوزن مساوي له بالظبط ٥٠ % من أسمنت الخبث اللي

من النوع ١ أو النوع ٢ بما في ذلك الحدود الإضافية في الجدول ٣ ويجب الاحتفاظ بكمية كافية من الأسمنت لتجنب تغيير الأسمنت المرجعي بمعدل يزيد عن مرة واحدة كل شهرين وبعد الاختبار الأولي لتحديد الالتزام بمتطلبات مقاومة الضغط الواردة في الجدول ٣ يجب إعادة تأهيل الأسمنت المرجعي كل ستة أشهر على الأقل

البند ١٠,١,٢ الشرح

بصوا يا جماعة البند ده بيحط لنا شرط صارم جداً عشان نضمن عدالة ونزاهة اختبار نشاط الخبث اللي لسه مكلمكم عنه في البند ١٠,١,١ وأنا بوضح لكم إننا عشان نقيس قوة أسمنت الخبث الحقيقية لازم نخلطه مع أسمنت بورتلاندي قياسي وموحد وميكونش فيه أي عيوب أو تفاوت في الجودة وعشان كدة الكود بيقول لنا يا جماعة يفضل تستخدموا الأسمنت المرجعي الشائع اللي بيجي من المعمل المرجعي للاسمنت والخرسانة CCRL ويكون مطابق للنوع ١ أو النوع ٢ في المواصفة C150 وكمان ملتزم بحدود القلويات والمقاومة الصارمة اللي في الجدول ٣ وتخيلوا لو مش عارفين نستورد الأسمنت ده من CCRL فالكود بيدينا حل بديل مريح وهو إننا نستخدم أسمنت بورتلاندي محلي متوفر عندنا بس بشرط حتمي إنه يجتاز بنجاح كل شروط المواصفة C150 للنوع ١ أو ٢ بالإضافة للحدود الإضافية المكتوبة في الجدول ٣ ومش بس كدة ده الكود بيعلمنا إزاي ندير المعمل صح وبيقول لنا لازم تشيلوا وتخزنوا كمية كبيرة وكافية من الأسمنت المرجعي المعتمد ده عشان نشتغل بيها لمدد طويلة وم نفضلش نغير نوع الأسمنت كل شوية يعني نغيره بحد أقصى مرة كل شهرين عشان نثبت العوامل وكمان لازم نعمل إعادة اختبار وتأهيل دوري للأسمنت المتخزن ده مرة كل ٦ شهور على الأقل عشان نتأكد إن جودته مأثرتش بالرطوبة مع الوقت ونضمن دقة النتائج والأرقام الحسابية في كل اختبار بنعمله

المثال العملي

تخيلوا لو إحنا شغالين في معمل ضبط الجودة المركزي الخبث مش شغال في ظروف مثالية دايماً برة موقع العمل بل فيه عوامل تانية كتير بتتحكم في أدائه وقوته الفعالة وأنا حابب أربط لكم الكلام ده بشكل تراكمي باللي شرحناه وفهمناه في الملحوظة ٢ اللي كلمتكم فيها عن الملاحق وال ACI وأنا بوضح لكم إن الملحق X1 في آخر المواصفة دي بيقعد يفصص لنا بالتفصيل العلمي والعملي تأثير ثلاثة عوامل رئيسية ومهمة جداً في الموقع على جودة الخلطة وأول عامل هو نوع وخصائص الأسمنت البورتلاندي نفسه اللي بنخلطه مع أسمنت الخبث وتاني عامل هو درجة حرارة الجو المحيط وقت الصب والمعالجة وتالت عامل هو النسبة المئوية أو الكمية اللي إحنا مستخدمينها من أسمنت الخبث جوة الخلطة وتخيلوا لو الجو حر جداً في الموقع أو نسبة الاستبدال كانت زيادة عن اللزوم فكل ده هيغير في سلوك الخرسانة ومواعيد الشك وتطور المقاومة والملحق X1 هو اللي بيفهمنا القصة دي عشان نكون مسيطرين على الخلطة في أي ظرف بيئي بنشتغل فيه

10.1.2 Reference Cement—The portland cement used in the slag activity tests shall be the common reference cement supplied by CCRL4 that complies with the standard chemical and physical requirements of Specification C150/C150M, Type I or Type II, and with the additional requirements of total alkali content and compressive strength limits as shown in Table 3. Alternatively, a portland cement source meeting the standard chemical and physical requirements for a C150, Type I or Type II, including the additional limits in Table 3, is permitted to be used. Sufficient cement shall be reserved to avoid changing reference cement more often than every two months. After the initial testing to determine compliance with the compressive strength requirement of Table 3, the reference cement shall be re-qualified at least every six months

البند ١٠,١,٢ الترجمة

الأسمنت المرجعي يجب أن يكون الأسمنت البورتلاندي المستخدم في اختبارات نشاط الخبث هو الأسمنت المرجعي الشائع الذي يتم توريده من قبل CCRL4 والذي يتوافق مع المتطلبات الكيميائية والفيزيائية القياسية للمواصفة C150 أو C150M من النوع ١ أو النوع ٢ ومع المتطلبات الإضافية لمحتوى القلويات الكلي وحدود مقاومة الضغط كما هو موضح في الجدول ٣ وبدلاً من ذلك يسمح باستخدام مصدر أسمنت بورتلاندي يلبي المتطلبات الكيميائية والفيزيائية القياسية للمواصفة C150

وبنجهز لاختبار شحنات أسمنت الخبث بانتظام وأنا جيت قعدت معاكم فبقول لكم يا جماعة تعالوا نطبق البند ١٠,١,٢ بالملي أول حاجة إحنا هنشتري كمية كبيرة تزن ٢٠٠ كجم من أسمنت بورتلاندي محلي نوع ١ مطابق للمواصفة C150 والجدول ٣ وهنخزن الشحنة دي في براميل محكمة الغلق ومقاومة للرطوبة عشان تكفينا في المعمل لمدة ٦ شهور قدام ومن غير ما نغيرها كل شوية وقبل ما نبدأ نخلط مكعبات اختبار نشاط الخبث هنختبر الأسمنت ده لوحده ونقيس مقاومة الضغط والقلويات الكلية بالأرقام الحسابية الدقيقة ونثبت في السجلات إنه مطابق للجدول ٣ وبعد مرور ٦ شهور من التخزين وقبل ما نفتح برميل جديد هنعيد اختبار وتأهيل نفس الأسمنت ده تاني في المعمل عشان نتأكد إن مقاومته مألتش وإن المادة لسه محتفظة بكفاءتها القياسية وبكدة نكون ضمنا إن أي تفاوت في نتائج كسر مكعبات نشاط الخبث هيكون سببه جودة أسمنت الخبث نفسه مش تغيير أو رطوبة الأسمنت المرجعي وبكدة نكون شغالين بأعلى دقة هندسية في قلب المعمل والموقع

TABLE 3 Alkali and Strength Limits of Reference Portland Cement for Slag Activity Tests

Total Alkalies (Na_2O+ 0.658 K_2O)	min %	0.60
	max %	0.90
Compressive Strength, MPa, min, 28 days[A]		35 [5000 psi]

[A] The minimum strength limit is based solely on the strength of the Test Method C109/C109M mortar cubes, as required in Specification C150/C150M, regardless of the strength of the flow-controlled Specification C989 mortar cubes.

مقاومة كسر مكعبات المونة المصنوعة من الأسمنت المرجعي ده لوحده عند عمر ٢٨ يوم متقلش عن ٣٥ ميجاباسكال MPa اللي بتعادل بالأرقام الحسابية ٥٠٠٠ رطل على البوصة المربعة psi والملحوظة أ بتنبهنا لنقطة ذكية جداً وهي إن المقاومة دي بنقيسها طبقاً لاختبار المونة القياسي C109 أو C109M وبغض النظر تماماً عن نتائج مكعبات مونة الكود C989 اللي بنتحكم في انسيابها بالمياه عشان نضمن إن المقارنة طالعة على أساس ثابت وقوي وموحد هندسياً

المثال العملي

تخيلوا لو إحنا في المعمل وبنختبر عينة أسمنت بورتلاندي محلي عشان نعتمدها كأسمنت مرجعي عندنا في الشغل وأنا جيت قعدت معاكم وبنراجع تقرير التحليل الكيميائي والفيزيائي فلقينا الكيميائي مسجل نسبة أكسيد الصوديوم Na2O مسجلة ٠,٢٥ % ونسبة أكسيد البوتاسيوم K2O مسجلة ٠,٧٠ % وجينا نحسب إجمالي القلويات بالمعادلة الرياضية فجمعنا ٠,٢٥ زائد ٠,٦٥٨ مضروبة في ٠,٧٠ فطلعت النتيجة بالأرقام الحسابية ٠,٧١ % ودي ممتازة لأنها بين حد ال ٠,٦٠ % وال ٠,٩٠ % وجينا نبص على نتايج كسر مكعبات عمر ٢٨ يوم للأسمنت ده لوحده فلقيناها مسجلة متوسط ٣٨,٢ ميجاباسكال MPa وهي أعلى من حد ال ٣٥ ميجاباسكال المطلوب فبقول لكم يا جماعة فوراً الأسمنت ده ناجح ومطابق لشروط الجدول ٣ ونقدر نعتمد ونخزن براميل منه عشان نخلطها مع أسمنت الخبث في اختبارات النشاط الجاية وإحنا مطمنين وبأرقام حسابية دقيقة وموثقة ١٠٠ % طبقاً لأصول المواصفة الهندسية

الجدول ٣ حدود القلويات والمقاومة لأسمنت بورتلاندي المرجعي لاختبارات نشاط خبث الأفران

المتطلب	الخاصية
	إجمالي القلويات(Na_2O + 0.658 K_2O)
0.60	الحد الأدنى، %
0.90	الحد الأقصى، %
35 [5000 psi]	مقاومة الضغط عند عمر ٢٨ يومًاA، الحد الأدنى، ميجاباسكال

Aيعتمد الحد الأدنى للمقاومة فقط على مقاومة مكعبات المونة المختبرة وفقًا لطريقة الاختبار ASTM C109/C109M، كما هو مطلوب في المواصفة ASTM C150/C150M، بغض النظر عن مقاومة مكعبات المونة ذات القوام المتحكم فيه المستخدمة في المواصفة ASTM C989

البند جدول ٣ الشرح

بصوا يا جماعة الجدول ده بيحط لنا الشروط والقيود الصارمة بالملي على الأسمنت البورتلاندي المرجعي اللي لسه شارح لكم أهميته في البند ١٠,١,٢ وأنا بوضح لكم إننا عشان نعتمد الأسمنت المرجعي ده عندنا في المعمل لازم يجتاز شرطين كيميائي وفيزيائي في غاية الأهمية وأول شرط كيميائي هو إجمالي القلويات النشطة والمعادلة الكيميائية لحسابها

إجمالي القلويات يساوي نسبة Na2O زائد ٠,٦٥٨ مضروبة في نسبة K2O

والجدول بيفرض بالأرقام الحسابية إن النسبة المئوية دي لازم تتراوح بين حد أدنى ٠,٦٠ % وحد أقصى ٠,٩٠ % وتخيلوا لو القلويات دي كانت أقل من ٠,٦٠ % فالتفاعل الكيميائي لأسمنت الخبث مش هيتنشط وهيدينا نتائج ضعيفة تظلم خامتنا ولو زادت عن ٠,٩٠ % هتعمل تفاوت في النتايج وتاني شرط فيزيائي ميكانيكي وهو إن

من المياه في كل خلطة لإنتاج مونة بانسياب يتراوح بين ١٠٥ إلى ١١٥ % كما هو محدد في طريقة الاختبار C1437 وتكون نسب المكونات الجافة كما يلي مونة الأسمنت المرجعي تحتوي على ٥٠٠ جم أسمنت بورتلاندي مع ١٣٧٥ جم رمل قياسي متدرج ومونة أسمنت الخبث والأسمنت المرجعي تحتوي على ٢٥٠ جم أسمنت بورتلاندي مع ٢٥٠ جم أسمنت خبث مع ١٣٧٥ جم رمل قياسي متدرج

البند ١٠,١,٣ الشرح

بصوا يا جماعة البند ده بيحط لنا الدستور والمقادير بالجرام لتجهيز مكعبات المونة جوة المعمل عشان تطلع النتائج مظبوطة وبدون أي تفاوت وأنا بوضح لكم إن تجهيز المونة بيمشي خطوة بخطوة طبقاً للمواصفة المرجعية C109 الخاصة بخلط وكسر مكعبات المونة بس أنا حابب أقول لكم إن الكود هنا بيحط استثناء وحيد ومهم جداً وهو إننا مش ملتزمين بنسبة مياه ثابتة بل إحنا بنقعد نظبط ونضيف مياه في كل خلطة لحد ما نحقق انسياب محدد يتراوح بالأرقام الحسابية بين ١٠٥ % إلى ١١٥ % بالملي بناء على اختبار منضدة الانسياب C1437 والهدف من الحركة دي هو توحيد درجة تشغيلية وقوام المونة للخلطتين عشان نقارن المقاومة على أساس عادل وموحد وتيجوا نبص على المقادير الجافة اللي الكود حددها لنا بالجرام عشان نخلطها فبالنسبة للخلطة الأولى وهي الخلطة المرجعية الصافية بنجيب فيها ٥٠٠ جم أسمنت بورتلاندي مرجعي صافي وبنخلطهم مع ١٣٧٥ جم من الرمل القياسي المتدرج وبالنسبة للخلطة الثانية وهي خلطة الاختبار بنشيل نص وزنة الأسمنت بالظبط وبنحط مكانها أسمنت خبث يعني بنخلط ٢٥٠ جم أسمنت بورتلاندي مع ٢٥٠ جم أسمنت خبث وبنضيف عليهم نفس وزنة الرمل وهي ١٣٧٥ جم رمل قياسي متدرج وبكدة بنضمن ثبات وزنة المواد الرابطة والرمل في الخلطتين تماماً ونقيس تأثير أسمنت الخبث الفعلي

المثال العملي

تخيلوا لو إحنا واقفين في المعمل وبنجهز الميزان

NOTE 7—Different reference cements may produce different Slag Activity Index results. Reference portland cement meeting the requirements of 10.1.2 is available from CCRL.[5]

البند ملحوظة ٧ الترجمة

قد تؤدي أنواع الأسمنت المرجعي المختلفة إلى نتائج مختلفة لمؤشر نشاط الخبث ويتوفر الأسمنت البورتلاندي المرجعي الذي يلبي متطلبات البند ١٠,١,٢ من قبل CCRL

البند ملحوظة ٧ الشرح

بصوا يا جماعة الملحوظة دي بتوضح لنا سر فني خطير جداً في المعمل وأنا حابب أربط لكم الكلام ده بشكل تراكمي باللي لسه شارحه لكم في البند ١٠,١,٢ والجدول ٣ عن الأسمنت المرجعي والكود هنا بيقول لنا وتخيلوا لو إحنا جربنا أنواع أسمنت مرجعي مختلفة حتى لو كانت كلها مطابقة للشروط فممكن كل نوع فيهم يدينا رقم مختلف لمؤشر نشاط الخبث وده بسبب الاختلافات الكيميائية الدقيقة بين مصانع الأسمنت وعشان كدة الكود بيأكد علينا إن الأسمنت المضمون ١٠٠ % واللي هيطلع لنا نتائج ثابتة ومعتمدة ومقارنة عادلة هو الأسمنت اللي بنشتريه من المعمل المرجعي الدولي CCRL واللي بيحقق شروط البند ١٠,١,٢ بالملي وبكدة بنقفل باب أي شك في نتائج الاختبارات الميكانيكية

10.1.2 *Preparation of Specimens*—Prepare mortars in accordance with Test Method C109/C109M, except that sufficient water shall be used in each batch to produce mortar at a flow of 105 to 115 % as defined in Test Method C1437. The proportions of dry ingredients shall be as follows:

Reference Cement Mortar:
- 500 g portland cement
- 1375 g graded standard sand

Slag Cement-Reference Cement Mortar:
- 250 g portland cement
- 250 g slag cement
- 1375 g graded standard sand

البند ١٠,١,٣ الترجمة

تجهيز العينات يتم تجهيز المونة وفقاً لطريقة الاختبار C109 أو C109M باستثناء أنه يجب استخدام كمية كافية

بيانات قوية وثابتة للأسمنت المرجعي ونضمن إن مفيش أي تفاوت يومي في ظروف المعمل وتخيلوا بعد ما نخلص الخمس خلطات دول ونطمن إن الأرقام طالعة مستقرة الكود بيريحنا وبيقول مش لازم نخلط عينة مرجعية كل يوم بل بنكتفي بخلطة واحدة بس كل أسبوع طالما شغالين في إنتاج أو شحن أسمنت الخبث وبكدة بنوفر مجهود كبير وفي نفس الوقت بنحافظ على مراقبة الجودة وضبط المعايرة بشكل دوري ومستمر ومن غير أي تشتيت المثال العملي

تخيلوا لو إحنا في معمل الموقع وبنبدأ نختبر شحنات أسمنت خبث جديدة وأنا جيت قعدت معاكم فبقول لكم يا جماعة الأسبوع الأول ده هيكون أسبوع التأسيس والضبط فكل يوم بنخلط فيه عينة أسمنت الخبث هنخلط معاه خلطة مرجعية صافية وهنفضل نعمل كدة لمدة خمس أيام متتالية لحد ما نسجل نتايج خمس خلطات مرجعية كاملة ولما يجي الأسبوع التاني وشغل الإنتاج والتوريد شغال فبقول لكم يا جماعة خلاص إحنا عدينا مرحلة التأسيس ومش محتاجين نخلط الأسمنت المرجعي ده كل يوم إحنا بس هنخلطه مرة واحدة في أول الأسبوع عشان نراقب بيه جودة شغل المعمل ونقارن بيه العينات الجديدة وبكدة بنكون شغالين هندسة بقمة الترتيب والنظام وبنطبق الكود بالملي ومن غير ما نضيع وقت أو جهد على الفاضي

10.1.3 *Test Ages*—Determine the compressive strength of mortar specimens at 7 and 28 days age in accordance with Test Method C109/C109M.

البند ١٠,١,٤ الترجمة

أعمار الاختبار يتم تعيين مقاومة الضغط لعينات المونة عند عمر ٧ أيام وعمر ٢٨ يوماً وفقاً لطريقة الاختبار C109 أو C109M

البند ١٠,١,٤ الشرح

بصوا يا جماعة البند ده بيحدد لنا مواعيد وأعمار كسر مكعبات المونة في المعمل بالملي عشان نقيس تطور المقاومة وأنا بوضح لكم إن الكود هنا بيربطنا مباشرة

الحساس عشان نخلط مكعبات الاختبار وأنا جيت قعدت معاكم فبقول لكم يا جماعة يلا نوزن المكونات بالملي أول حاجة بنوزن للخلطة المرجعية ٥٠٠ جم أسمنت بورتلاندي مطابق للجدول ٣ مع ١٣٧٥ جم رمل قياسي وتاني خلطة بنوزن ٢٥٠ جم أسمنت بورتلاندي مع ٢٥٠ جم أسمنت خبث ومعاهم ١٣٧٥ جم رمل قياسي ولما بنيجي نضيف المياه بنبدأ نضيف بالتدريج وبنعمل اختبار الانسياب على منضدة الهز طبقاً ل C1437 وبنقيس القطر بالمسطرة فلو طلع الانسياب مسجل معانا بالأرقام الحسابية ١١٠ % بنقول علطول يا جماعة القوام ده ممتاز ومطابق لشرط الكود وبنبص على كمية المياه اللي احتجناها وبنسجلها وبنبدا صب المكعبات في القوالب الحديدية مقاس ٥٠ مم عشان نجهزها للكسر وبكدة بنكون شغالين بقمة الدقة والالتزام بوزنات ومقادير الكود القياسي

10.1.2.1 Mix a reference cement batch each day that a slag cement-reference cement batch is mixed until at least five batches have been mixed with the reference cement. Thereafter, reference cement batches need not be mixed more often than once a week whenever slag cement is being produced or shipped.

البند ١٠,١,٣,١ الترجمة

يتم خلط خلطة أسمنت مرجعي كل يوم يتم فيه خلط خلطة أسمنت خبث مع أسمنت مرجعي حتى يتم خلط خمس خلطات على الأقل بالأسمنت المرجعي وبعد ذلك لا يلزم خلط خلطات الأسمنت المرجعي بمعدل يزيد عن مرة واحدة في الأسبوع طالما كان يتم إنتاج أو شحن أسمنت الخبث

البند ١٠,١,٣,١ الشرح

بصوا يا جماعة البند ده بيعلمنا إزاي ننظم شغلنا جوة المعمل بطريقة إحصائية ذكية ومظبوطة جداً وأنا بوضح لكم إن الكود بيفرض علينا في البداية لما نيجي نعمل خلطة اختبار لأسمنت الخبث إننا نخلط معاها في نفس اليوم خلطة تانية مرجعية بالأسمنت البورتلاندي الصافي وبنكرر الموضوع ده يومياً لحد ما نجهز خمس خلطات مرجعية كاملة والهدف من الحركة دي هو إننا نعمل قاعدة

عندما يتم خلط مونة الأسمنت المرجعي في نفس اليوم الذي يتم فيه خلط مونة أسمنت الخبث والأسمنت المرجعي وخلاف ذلك يتم استخدام متوسط اختبارات آخر خمس خلطات متتالية من مونة الأسمنت المرجعي

البند ١٠,١,٥ الشرح

بصوا يا جماعة البند ده هو المطبخ الرياضي اللي بنطلع منه الأرقام والنسب المئوية الرسمية لنشاط الخبث وأنا بوضح لكم إن المعادلة الحسابية في غاية البساطة وهي إننا بنقسم متوسط مقاومة مكعبات الخلطة المخلوطة بأسمنت الخبث SP على متوسط مقاومة مكعبات الأسمنت المرجعي الصافي P وبنضرب الناتج في ١٠٠ والناتج النهائي بنقربه لأقرب رقم صحيح من غير كسور عشرية وتخيلوا هنا الكود بيحل لنا معضلة فنية كبيرة بخصوص قيمة الأسمنت المرجعي P اللي هنقسم عليها وبيقول لنا لو إحنا خلطنا الأسمنت المرجعي الصافي في نفس اليوم مع أسمنت الخبث فإحنا بنقسم علطول على نتيجة خلطة اليوم ده بالذات لأنها الأكثر دقة وتعبيراً عن ظروف المعمل الحالية أما لو مخلطناش عينة مرجعية في نفس اليوم فإحنا بنروح علطول لدفتر السجلات وبناخد متوسط نتائج آخر خمس خلطات متتالية للأسمنت المرجعي وبنقسم عليها وبكدة بنضمن إن الحسابات طالعة على أساس إحصائي سليم ومفيش فيها أي مجال للخطأ الفني

المثال العملي

تخيلوا لو إحنا في المعمل وبنحسب مؤشر نشاط الخبث لعمر ٢٨ يوم لشركة المقاولات وأنا جيت قعدت معاكم فلقينا متوسط كسر مكعبات أسمنت الخبث SP مسجل بالأرقام الحسابية ٣٨,٤ ميجاباسكال وبما إننا خلطنا الأسمنت المرجعي الصافي في نفس اليوم فطلعت مقاومته P مسجلة ٤٠,٢ ميجاباسكال فبقول لكم يا جماعة يلا نطبق المعادلة ١ بالملي وبنقسم ٣٨,٤ على ٤٠,٢ وبنضرب الناتج في ١٠٠ فبيطلع معانا على الآلة الحاسبة ٩٥,٥٢ % وبنقرب الرقم ده لأقرب نسبة مئوية صحيحة فبيطلع ٩٦ % ولما بنطابق الرقم ده بالجدول ١ بنلاقيه بالمواصفة القياسية C109 وبيقول لنا إن الأعمار الأساسية والجوهرية لكسر مكعبات المونة هي عند عمر ٧ أيام وعمر ٢٨ يوم وتخيلوا لو إحنا كسرنا في مواعيد تانية عشوائية من دماغنا فمش هنقدر نقارن النتايج مع الحدود المطلوبة في الجدول ١ وتطور المقاومة من عمر ٧ أيام لعمر ٢٨ يوم ده هو اللي بيعرفنا كفاءة ونشاط أسمنت الخبث ومعدل تفاعله الكيميائي جوة الخرسانة وبكدة بنضمن إن المادة شغالة صح وبتكتسب صلابتها بشكل طبيعي وآمن تماماً

10.1.4 *Calculation*—Calculate the slag activity index to the nearest percent for both 7 days and 28 days as follows:

$$\text{Slag activity index, \%} = (SP/P) \times 100 \quad (1)$$

where:

SP = average compressive strength of slag cement-reference cement mortar cubes at designated ages, MPa [psi], and

P = average compressive strength of reference cement mortar cubes at designated age, MPa [psi].

The reference cement-mortar strength used to calculate a slag activity index shall, when a reference cement mortar is mixed on the same day as a slag cement-reference cement mortar, be the result for that batch. Otherwise, the average of tests of the five most recent reference cement-mortar batches shall be used.

البند ١٠,١,٥ الترجمة

الحساب يتم حساب مؤشر نشاط الخبث لأقرب نسبة مئوية صحيحة لكل من عمر ٧ أيام وعمر ٢٨ يوماً على النحو التالي

مؤشر نشاط الخبث % يساوي خارج قسمة SP على P مضروباً في ١٠٠ المعادلة ١

حيث

SP تساوي متوسط مقاومة الضغط لمكعبات مونة أسمنت الخبث والأسمنت المرجعي عند الأعمار المحددة بالميجاباسكال أو الرطل على البوصة المربعة

P تساوي متوسط مقاومة الضغط لمكعبات مونة الأسمنت المرجعي عند العمر المحدد بالميجاباسكال أو الرطل على البوصة المربعة

ويجب أن تكون مقاومة الأسمنت المرجعي المستخدمة لحساب مؤشر نشاط الخبث هي نتيجة تلك الخلطة نفسها

بالمعادلة ١ وتاني وتالت نقطة هي تسجيل قيم مقاومة كسر المكعبات الفعلية بالأرقام عند عمر ٧ أيام وعمر ٢٨ يوم للخلطتين خلطة أسمنت الخبث والخلطة المرجعية الصافية عشان الاستشاري يطمن ويشوف تطور القوة بنفسه ورابع وخامس وسادس نقطة دي معلومات فنية إلزامية عن الأسمنت المرجعي نفسه اللي استخدمناه في المقارنة زي إجمالي القلويات المحسوبة بالمعادلة الرياضية ونعومته ومركباته الكيميائية المحتملة عشان نثبت علمياً وفنياً إن الأسمنت المرجعي ده كان مطابقاً بالملي لشروط الجدول ٣ وال C150 ومأثرش بالسلب على نتائج نشاط الخبث وبكدة بنقفل باب أي شك أو اعتراض فني على جودة الخامات والاختبارات

المثال العملي

تخيلوا لو إحنا قاعدين في مكتب ضبط الجودة في المعمل وبنكتب التقرير الفني النهائي لشحنة أسمنت الخبث الموردة للمشروع وبنجهز الورقة الرسمية للاستشاري وأنا جيت قعدت معاكم فبقول لكم يا جماعة يلا نملأ الخانات الستة بناء على البند ١٠,١,٦ بالملي ومن واقع دفاتر وسجلات المعمل وبنكتب الأرقام الحسابية كالتالي أولاً مؤشر نشاط الخبث لعمر ٢٨ يوم مسجل ٩٦ % ثانياً مقاومة مكعبات الخلطة المخلوطة بأسمنت الخبث مسجلة ٢٦,٥ ميجاباسكال لعمر ٧ أيام و ٣٨,٥ ميجاباسكال لعمر ٢٨ يوم ثالثاً مقاومة مكعبات الأسمنت المرجعي الصافي مسجلة ٢٨,٠ ميجاباسكال لعمر ٧ أيام و ٤٠,٠ ميجاباسكال لعمر ٢٨ يوم رابعاً إجمالي القلويات للأسمنت المرجعي مسجل ٠,٧١ % خامساً نعومة الأسمنت المرجعي بجهاز بلين مسجلة ٣٨٥ meter square per kg سادساً تركيب المركبات المحتمل للأسمنت المرجعي مسجل فيه نسبة C3S هي ٥٨ % ونسبة C2S هي ١٦ % ولما بنطبع التقرير المكتوب بالمنظر المنظم ده وبنمضي عليه وبنقدمه للاستشاري بيشوف الأرقام واضحة ومترابطة فبيعتمد الشحنة فوراً وبصم بالعشرة على جودة الشغل وبكدة بنكون نفذنا الكود القياسي بقمة الاحترافية والنزاهة الفنية

ناجح ومطابق للرتبة ١٠٠ وبكدة بنكون طلعنا النتيجة الرسمية المعتمدة بكل ثقة ودقة هندسية في الموقع

10.1.6 *Report*—The report should include the following:

10.1.6.1 Slag activity index, %,

10.1.6.2 Compressive strength at 7 and 28 days, of slag cement-reference cement mortar,

10.1.6.3 Compressive strength at 7 and 28 days, of portland cement mortar,

10.1.6.4 Total alkalies of the reference cement (Na_2O + 0.658 K_2O),

10.1.6.5 Fineness of reference cement, and

10.1.6.6 Potential compound composition of the reference portland cement.

البند ١٠,١,٦ والبنود الفرعية من ١٠,١,٦,١ إلى ١٠,١,٦,٦ الترجمة

البند ١٠,١,٦ التقرير ينبغي أن يتضمن التقرير ما يلي

البند ١٠,١,٦,١ مؤشر نشاط الخبث كنسبة مئوية

البند ١٠,١,٦,٢ مقاومة الضغط عند عمر ٧ أيام وعمر ٢٨ يوماً لمونة أسمنت الخبث والأسمنت المرجعي

البند ١٠,١,٦,٣ مقاومة الضغط عند عمر ٧ أيام وعمر ٢٨ يوماً لمونة الأسمنت البورتلاندي

البند ١٠,١,٦,٤ إجمالي القلويات للأسمنت المرجعي محسوباً بالمعادلة الكيميائية الصوديوم المكافئ Na2O + 0.658 K2O

البند ١٠,١,٦,٥ نعومة الأسمنت المرجعي

البند ١٠,١,٦,٦ التركيب الكيميائي المحتمل للمركبات للأسمنت البورتلاندي المرجعي

البند ١٠,١,٦ والبنود الفرعية الشرح الكامل

بصوا يا جماعة البند ده بيمثل مسك الختام لكل الشغل والاختبارات اللي تعبنا فيها جوة المعمل وأنا بوضح لكم إن كل الأرقام الحسابية والنتائج اللي طلعناها ملهاش أي قيمة فنية في موقع المشروع لو متكتبتش في تقرير معتمد وواضح وتخيلوا لو إحنا قدمنا ورقة عشوائية ناقصة داتا فنية فالاستشاري هيرفضها فوراً وعشان كدة الكود بيحط لنا قائمة بـ ٦ نقاط جوهرية لازم تظهر في شهادة الاختبار والتقرير النهائي لتأكيد الشفافية أول نقطة هي النسبة المئوية لمؤشر نشاط الخبث اللي حسبناها

10.1.7 *Precision*—The single and multilaboratory state-ments are based on slag activity index tests using one slag cement, in duplicate, at 7 and 28 days after fabrication of samples. The same slag cement and CCRL reference cement were used at each of 22 laboratories (Note 8).

البند ١٠,١,٧ الترجمة

البند ١٠,١,٧ الدقة والضبط إن بيانات الدقة للمعمل الواحد أو للمقاولات المتعددة المعامل تعتمد على اختبارات مؤشر نشاط الخبث باستخدام نوع واحد من أسمنت الخبث مكرر في اختبارين متطابقين عند عمر ٧ أيام وعمر ٢٨ يوماً من تصنيع العينات وقد تم استخدام نفس أسمنت الخبث والأسمنت المرجعي CCRL في كل معمل من المعامل المشاركة البالغ عددها ٢٢ معملاً ملحوظة ٨

البند ١٠,١,٧ الشرح

بصوا يا جماعة البند ده بيكلمنا في لغة الأرقام والإحصائيات اللي بتثبت دقة ونزاهة الاختبار ده عالمياً وأنا بوضح لكم إن الكود عشان يتأكد إن اختبار نشاط الخبث ده دقيق ونتائجه مش بتطلع بالصدفة أو الحظ عمل تجربة معملية ضخمة جداً وتخيلوا إنهم جابوا عينات من نفس أسمنت الخبث ونفس الأسمنت المرجعي المعتمد من CCRL ووزعوها على ٢٢ معمل مختلف على مستوى العالم وطلبوا من كل معمل يخلط العينات دي ويكرر الاختبار مرتين في نفس الوقت يعني في اختبارين متطابقين عند عمر ٧ أيام وعمر ٢٨ يوم بالظبط وبناء على تجميع نتايج الـ ٢٢ معمل دول ومقارنتها ببعضها الكود قدر يحدد بدقة متناهية نسب التفاوت المقبولة والطبيعية بين فني وفني أو بين معمل ومعمل وبنربط ده بشكل تراكمي باللي شرحناه وفهمناه في البند ٢,١ عن المواصفة C670 الخاصة بإعداد بيانات الدقة والانحياز لمواد البناء عشان نكون شغالين على أساس علمي راسخ يمنع أي خلافات في الموقع

المثال العملي

تخيلوا لو إحنا شغالين في معمل الموقع التابع لشركة المقاولات وطلعت نتيجة مؤشر نشاط الخبث لعمر ٢٨ يوم عندنا مسجلة بالأرقام الحسابية ٩٦ % والمقاول حب يتذاكى وبعت عينة من نفس الشحنة لمعمل خارجي معتمد وطلعت النتيجة هناك مسجلة ٩٤,٥ % وبدأ يحصل جدال وخلاف وأنا جيت قعدت معاكم فبقول لكم يا جماعة مفيش أي داعي للاختلاف البند ١٠,١,٧ بيوضح لنا إن فيه دراسة إحصائية اتعملت على ٢٢ معمل وأثبتت إن وجود تفاوت بسيط جداً بكسور عشرية بين المعامل هو أمر طبيعي ومقبول هندسياً وضمن حدود الدقة المعتمدة للكود وبكدة بنقفل باب النقاش تماماً وبنعتمد النتايج بكل ثقة ومن غير ما نضيع وقت المشروع في إعادة اختبارات ملهاش أي لزمة فنية

NOTE 8—The precision of this test method was determined from an interlaboratory study (ILS) under the jurisdiction of ASTM Subcommittee C09.27. The ILS program was conducted in 2015. Practice C670 was followed for the design and analysis of the data. The details are given in RR:C09-1048.[6]

البند ملحوظة ٧ الترجمة

قد تؤدي أنواع الأسمنت المرجعي المختلفة إلى نتائج مختلفة لمؤشر نشاط الخبث ويتوفر الأسمنت البورتلاندي المرجعي الذي يلبي متطلبات البند ١٠,١,٢ من قبل CCRL

البند ملحوظة ٧ الشرح

بصوا يا جماعة الملحوظة دي بتوضح لنا سر فني خطير جداً في المعمل وأنا حابب أربط لكم الكلام ده بشكل تراكمي باللي لسه شارحه لكم في البند ١٠,١,٢ والجدول ٣ عن الأسمنت المرجعي والكود هنا بيقول لنا وتخيلوا لو إحنا جربنا أنواع أسمنت مرجعي مختلفة حتى لو كانت كلها مطابقة للشروط فممكن كل نوع فيهم يدينا رقم مختلف لمؤشر نشاط الخبث وده بسبب الاختلافات الكيميائية الدقيقة بين مصانع الأسمنت وعشان كدة الكود بيأكد علينا إن الأسمنت المضمون ١٠٠ % واللي هيطلع لنا نتائج ثابتة ومعتمدة ومقارنة عادلة هو الأسمنت اللي بنشتريه من المعمل المرجعي الدولي CCRL واللي بيحقق شروط البند ١٠,١,٢ بالملي وبكدة بنقفل باب أي شك في نتائج الاختبارات الميكانيكية

10.1.7.3 The single-laboratory standard deviation has been found to be 1.65 % at 7 days and

مسجل لخلطتين اتعملوا في نفس اليوم لنفس الشحنة الموردة النتائج التالية الخلطة الأولى طلعت ٩٦ % والخلطة الثانية طلعت ٨٧ % وبدأ يحصل قلق في المعمل وأنا جيت قعدت معاكم فبقول لكم يا جماعة يلا نحسب الفرق البسيط بالأرقام الحسابية العادية كالتالي

الفرق الفعلي = ٩٦٪ - ٨٧٪ = ٩٪

ولما بنفتح البند ١٠,١,٧,١ بنلاقي الكود بيقول صراحة إن أقصى تفاوت مسموح بيه للمعمل الواحد في نفس اليوم لعمر ٢٨ يوم هو ٧,٣ % وبما إن الـ ٩ % أكبر من الحد المسموح بيه فبقول لكم يا جماعة الاختبار ده غير مقبول إحصائياً وفيه غلطة فنية حصلت أثناء التجهيز أو الكسر ولازم نلغي النتايج دي ونعيد خلط العينات من جديد لضمان دقة ضبط الجودة وبكدة بنكون حمينا المشروع وطبقنا الكود القياسي بقمة الأمانة والنزاهة الفنية

2.62 % at 28 days. Therefore, the slag activity indices of properly conducted tests based on single batches of mortar mixed on the same day would not be expected to differ by more than 4.6 % at 7 days and 7.3 % at 28 days in more than one case in 20.

البند ١٠,١,٧,١ الترجمة

البند ١٠,١,٧,١ لقد وُجد أن الانحراف المعياري للمعمل الواحد هو ١,٦٥ % عند عمر ٧ أيام و ٢,٦٢ % عند عمر ٢٨ يوماً وبناء على ذلك فإن مؤشرات نشاط الخبث للاختبارات التي أُجريت بشكل صحيح بناء على خلطات مفردة من المونة المخلوطة في نفس اليوم لا يُتوقع أن تختلف بأكثر من ٤,٦ % عند عمر ٧ أيام و ٧,٣ % عند عمر ٢٨ يوماً في أكثر من حالة واحدة من بين ٢٠ حالة

البند ١٠,١,٧,١ الشرح

بصوا يا جماعة البند ده بيحط لنا الأرقام والحدود القاطعة للقبول والرفض جوة المعمل الواحد وأنا بوضح لكم إن الكود هنا بيكلمنا عن الانحراف المعياري اللي هو مقياس التشتت للأرقام وتخيلوا لو فني المعمل عندك شغال بقمة الاحترافية والالتزام وخلط خلطتين في نفس اليوم وتحت نفس الظروف فالكود بيقول لك إن الانحراف الطبيعي في نتايجه لعمر ٧ أيام بيكون في حدود ١,٦٥ % ولعمر ٢٨ يوم بيكون في حدود ٢,٦٢ % وعشان يسهل علينا الحسابات حول الأرقام دي لقيمة عملية اسمها حدود الاختلاف المقبولة بناء على قاعدة إحصائية شهيرة وهي احتمالية حالة واحدة خطأ من كل ٢٠ حالة يعني دقة ٩٥ % والكود بيلزمنا برقمين حفظ زي أسمائنا لو عاد الفني الاختبار في نفس اليوم لنفس المادة المفروض الفرق بين النتيجتين ما يزدش عن ٤,٦ % لعمر ٧ أيام وما يزدش عن ٧,٣ % لعمر ٢٨ يوم وبنربط ده تراكمياً باللي فات لو الأرقام طلعت برة الحدود دي يبقى فيه مشكلة فوراً في الميزان أو طريقة الدمك أو درجة حرارة حوض المعالجة ولازم نراجع الشغل فوراً

المثال العملي

تخيلوا لو إحنا قاعدين في معمل الموقع وبنراجع دفاتر نتائج اختبار مؤشر نشاط الخبث لعمر ٢٨ يوم ولقينا الفني

10.1.7.4 The multilaboratory standard deviation has been found to be 6.88 % at 7 days and 4.78 % at 28 days Therefore, the slag activity indices of properly conducted tests of single batches by different laboratories would not be expected to differ by more than 19.3 % at 7 days or 13.4 % at 28 days in more than one case in 20.

البند ١٠,١,٧,٢ الترجمة

البند ١٠,١,٧,٢ لقد وُجد أن الانحراف المعياري للمختبرات المتعددة هو ٦,٨٨ % عند عمر ٧ أيام و ٤,٧٨ % عند عمر ٢٨ يوماً وبناء على ذلك فإن مؤشرات نشاط الخبث للاختبارات التي أُجريت بشكل صحيح لخلطات مفردة بواسطة مختبرات مختلفة لا يُتوقع أن تختلف بأكثر من ١٩,٣ % عند عمر ٧ أيام أو ١٣,٤ % عند عمر ٢٨ يوماً في أكثر من حالة واحدة من بين ٢٠ حالة

البند ١٠,١,٧,٢ الشرح

بصوا يا جماعة بعد ما فهمنا في البند اللي فات حدود التفاوت جوة المعمل الواحد، البند ده بقى بينقلنا للمستوى الأكبر وهو المقارنة بين المعامل المختلفة (Multilaboratory) وأنا بوضح لكم إن الكود هنا بيكلمنا عن الانحراف المعياري لما نكون بنقارن بين معمل الموقع مثلاً ومعمل استشاري أو معمل محايد وتخيلوا إن الانحراف

حلينا المشكلة بقمة الاحترافية والنزاهة الفنية

10.2 *Slag Cement Density*—Determine in accordance with Test Method C188.

البند ١٠,٢ الترجمة

البند ١٠,٢ كثافة أسمنت الخبث يتم تحديد الكثافة وفقا لطريقة الاختبار القياسية C188

البند ١٠,٢ الشرح

بصوا يا جماعة الكود هنا بيفتح لنا ملف جديد ومهم جدا وهو اختبار كثافة أسمنت الخبث وأنا بوضح لكم إن الكود مش بيشرح تفاصيل وخطوات الاختبار ده جوة مواصفة السي ٩٨٩ بل بيعمل لنا إحالة مباشرة أو ربط تراكمي مع طريقة الاختبار القياسية الشهيرة C188 الخاصة بكثافة الأسمنت الهيدروليكي باستخدام زجاجة لوشاتيليه وتخيلوا إن الكثافة دي رقم جوهري جدا لإننا بنستخدمها بشكل أساسي ومباشر في حسابات تصميم الخلطات الخرسانية في الموقع وتحديد الحجوم الفحمية للمكونات وكمان بنحتاجها في حسابات اختبار النعومة بجهاز بلين اللي مر علينا قبل كدة والخبث بطبيعته بتكون كثافته الإجمالية أقل شوية من الأسمنت البورتلاندي العادي الأسمنت العادي تقريباً ٣,١٥ بينما الخبث بيتراوح غالباً بين ٢,٨٥ إلى ٢,٩٥ وعشان كدة لازم نحدد الرقم ده بالملي لكل شحنة عشان حسابات الأوزان والحجوم في محطة الخلط تطلع مظبوطة بالملي وبدون أي أخطاء فنية في الإنتاج

المثال العملي

تخيلوا لو إحنا واقفين جوة معمل ضبط الجودة وبنجهز لتصميم خلطة خرسانية جديدة للمشروع ومطلوب نحدد نسب وزنية دقيقة لأسمنت الخبث وجاء فني المعمل بيسألنا يا جماعة إحنا هنحدد كثافة الخبث المورد ده على أي أساس هندسي وأنا جيت قعدت معاكم فبقول لكم يا جماعة يلا نجهز جهاز زجاجة لوشاتيليه ونمشي بالملي على خطوات المواصفة C188 بناء على إلزام البند ١٠,٢ وبنملأ الزجاجة بسائل الكيروسين وبناخد القراءة الأولى وبنوزن ٦٤ جرام من أسمنت الخبث وبندخلهم جوة الطبيعي بين المعامل عند عمر ٧ أيام بيكون كبير وبيوصل لـ ٦,٨٨ % إن تفاعلات الخبث في الأول بتكون حساسة جداً لأي فرق بسيط في الرطوبة أو درجة الحرارة، بينما عند عمر ٢٨ يوم التفاعلات بتهدى والاستقرار بيزيد فبيقل الانحراف لـ ٤,٧٨ %

وعشان نطبق ده في شغلنا برضه على أساس قاعدة احتمالية حالة واحدة خطأ من كل ٢٠ حالة (دقة ٩٥ %)، الكود بيدينا رقمين قاطعين نلتزم بيهم: لو بعتنا عينة من نفس الشحنة لمعملين مختلفين تماماً، الاختلاف المسموح بيه بين النتيجتين ما يزدش عن ١٩,٣ % عند عمر ٧ أيام، وما يزدش عن ١٣,٤ % عند عمر ٢٨ يوم وبنربط ده تراكمياً باللي فات؛ الأرقام دي هي الميزان والفيصل القانوني والهندسي اللي بنحل بيه أي خناقة أو اختلاف بين المقاول والاستشاري في الموقع لو النتائج مش متطابقة بالملي

المثال العملي

تخيلوا لو إحنا قاعدين في مكتب ضبط الجودة وبنراجع نتيجة شحنة خبث مبعوتة لمعملين، معمل الموقع طلع نتيجة مؤشر نشاط الخبث لعمر ٢٨ يوم مسجلة ٩٤ %، والمعمل الخارجي المعتمد طلع النتيجة لنفس الشحنة مسجلة ٨٢ %، والاستشاري رفض الشحنة فوراً وقال فيه تفاوت كبير وبدأ يحصل قلق وخلاف في الموقع وأنا جيت قعدت معاكم ومع الاستشاري فبقول لكم يا جماعة يلا نحسب الفرق الفعلي بالأرقام

الفرق الفعلي بين المعملين = ٩٤٪ - ٨٢٪ = ١٢٪

ولما بنفتح مع بعض البند ١٠,١,٧,٢ وبنوريه للاستشاري، بنلاقي الكود بيقول صراحة إن أقصى تفاوت مقبول عند عمر ٢٨ يوم بين المعامل المختلفة هو ١٣,٤ % وبما إن الفرق الفعلي بتاعنا اللي هو ١٢ % أقل من الحد الأقصى المسموح بيه، فبنقول للاستشاري يا بشمهندس الاختلاف ده طبيعي ومقبول كودياً وإحصائياً والشحنة ناجحة ومطابقة تماماً، فلما بيشوف الحسبة مطابقة للبند ده بيبصم بالعشرة ويوافق على اعتماد الشحنة وبكدة بنكون

الرطب عشان يتطمن تماما على جودة الطحن وجاء الفني بيسألنا يا جماعة هنعمل الاختبار ده إزاي وأنا جيت قعدت معاكم فبقول لكم يلا نجهز منخل ٤٥ ميكرومتر المعتمد ونمشي على خطوات المواصفة C430 بناء على إلزام البند ١٠,٣ وبنوزن جرام واحد بالضبط من أسمنت الخبث وبنحطه على المنخل وبنغسله برذاذ المية المنتظم لمدة دقيقة كاملة وبندخل الجزء المتبقي الفرن يجف تماما وبعدين بنوزنه وبنحسب النسبة المئوية للمحجوز الفعلي النسبة المئوية للمحجوز على منخل ٣٢٥ = وزن الجزء المتبقي بالجاف / وزن العينة الأصلي ضرب ١٠٠ = ٠,٠٢ / ١ ضرب ١٠٠ = ٢ %

10.4 *Slag Cement Fineness by Air Permeability*—Determine in accordance with Test Methods C204.

البند ١٠,٤ الترجمة

البند ١٠,٤ نعومة أسمنت الخبث بنفاذية الهواء يتم تحديدها وفقا لطرق الاختبار القياسية C204

البند ١٠,٤ الشرح

بصوا يا جماعة الكود هنا بيرجعنا لواحد من أشهر الاختبارات المعملية وأقواها في ضبط جودة الأسمنت والخبث وهو اختبار تحديد النعومة بواسطة جهاز بلين لنفاذية الهواء وأنا بوضح لكم إن البند ده بيعمل لنا إحالة إلزامية صريحة للمواصفة القياسية C204 وتخيلوا إن الاختبار ده مش بيقيس حجم الحبيبات زي المنخل الرطب اللي فات بل بيحسب لنا المساحة السطحية الكلية للجرام الواحد من المادة بال سنتيمتر المربع لكل جرام أو المتر المربع لكل كيلو جرام والفكرة الفنية بتاعته قائمة على قياس الوقت اللي بتاخده كمية هواء محددة عشان تمر جوة عينة مكبوسة من أسمنت الخبث وبنربط ده بشكل تراكمي مع جودة الإنتاج لإن الخبث مادة زجاجية صلبة جدا وصعبة في الطحن وكل ما زادت نعومة بلين كل ما زادت المساحة المعرضة للتفاعل مع المية والجير الحر وده بيبان أثره المباشر فوراً في رفع مؤشر النشاط وتحسين تشغيلية الخرسانة وتقليل النزف وعشان كدة الرقم ده لازم الزجاجة وبناخد القراءة الثانية وبنحسب الحجم المزاح الكثافة الفعلية للخبث = وزن العينة بالجرام / الحجم المزاح بالمليمتر = ٦٤ / ٢٢ = ٢,٩١ جرام لكل سنتيمتر مكعب

10.3 *Amount of Slag Cement Retained on a 45-µm (No. 325) Sieve*—Determine in accordance with Test Method C430.

البند ١٠,٣ الترجمة

البند ١٠,٣ كمية أسمنت الخبث المتبقية على منخل ٤٥ ميكرومتر رقم ٣٢٥ يتم تحديدها وفقا لطريقة الاختبار القياسية C430

البند ١٠,٣ الشرح

بصوا يا جماعة الكود هنا بينقلنا لاختبار فني في غاية الأهمية لضبط الجودة وهو اختبار تحديد النعومة الفردية بواسطة التخلل الرطب وتحديد كمية المحجوز على منخل رقم ٣٢٥ وأنا بوضح لكم إن الكود بيعمل لنا إحالة صريحة للمواصفة القياسية الشهيرة C430 وتخيلوا إن الاختبار ده بيقيس لنا النعومة بطريقة تانية خالص غير جهاز بلين لإننا هنا بنغسل عينة أسمنت الخبث بالمية وتحت ضغط معين فوق منخل دقيق جدا فتحاته ٤٥ ميكرومتر والهدف الفني من الاختبار ده هو التأكد من عدم وجود حبيبات خشنة أو غير مطحونة كويس جوة شحنة الخبث الموردة لإن الحبيبات الخشنة دي لو زادت عن حدها مش هتتفاعل وهتتحول لمجرد بودرة ملهاش أي قيمة فنية جوة الخرسانة وبنربط ده بشكل تراكمي مع متطلبات الكود لإن كل ما الخبث كان ناعم ومطحون كويس كل ما نشاطه الهيدروليكي زاد وتفاعله مع الجير الحر الناتج من إماهة الأسمنت بقى أسرع وأقوى وده اللي بيضمن لنا الحصول على مقاومة الضغط العالية ومؤشر النشاط المطلوب ومطابقة شروط الجدول رقم ١ بالملي

المثال العملي

تخيلوا لو إحنا واقفين جوة معمل الموقع وبتمر شحنة جديدة من أسمنت الخبث وجاء فني المعمل ومعاه نتايج جهاز بلين بس الاستشاري طلب منه يعمل اختبار المنخل

مادة زجاجية صلبة وممكن تسيب شوية بقايا غير دايبة بدون ما تأثر على دقة قياس الكبريتات وتخيلوا إننا بنقيس النسبة دي بدقة شديدة لإن الكبريتات لو زادت عن الحدود المسموح بيها جوة الخبث أو الخرسانة هتعمل تمدد داخلي مدمر ومشاكل تزهير وتشققات على المدى الطويل وعشان كدة التحليل الكيميائي ده بيضمن لنا إن المادة الموردة مستقرة كيميائيا ومتوافقة تماما مع متطلبات الكود والجدول رقم ٢ الخاص بالشروط الكيميائية الاختيارية أو الإجبارية

المثال العملي

تخيلوا لو إحنا واقفين جوة معمل التحليل الكيميائي في محطة الخلط وبنراجع شحنة خبث جديدة وجاء فني الكيمياء بيسألنا يا جماعة إحنا شغالين على اختبار الكبريتات ولقينا شوية بقايا مش راضية تدوب جوة حمض الهيدروكلوريك فهل نعيد الاختبار من الأول وأنا جيت قعدت معاكم فبقول لكم لا يا جماعة متقلقوش الكود في البند ١٠,٥ مدينا استثناء صريح إن العينة مش شرط تتفكك تماما بالحمض ويلا نمشي على باقي خطوات الترسيب والوزن في المواصفة C114 وبناخد وزن الراسب الكيميائي المجفف وبنحسب النسبة المئوية لثالث أكسيد الكبريت بالأرقام الحسابية

النسبة المئوية لثالث أكسيد الكبريت = وزن راسب كبريتات الباريوم ضرب المعامل الكيميائي / وزن العينة الأصلي

ضرب ١٠٠ = ٠,٠٥٨ ضرب ٠,٣٤٣ / ١ ضرب ١٠٠ = ١,٩٩ %

10.6 *Sulfide Sulfur in Slag Cement*—Determine in accor-dance with Test Methods C114.

البند ١٠,٦ الترجمة

البند ١٠,٦ كبريتيد الكبريت في أسمنت الخبث يتم تحديده وفقا لطرق الاختبار القياسية C114

يتعمل بدقة لكل شحنة بتدخل المحطة

المثال العملي

تخيلوا لو إحنا واقفين جوة معمل ضبط الجودة ومورد الخبث باعت شحنة جديدة ومرفق معاها شهادة اختبار بتقول إن النعومة عالية وجاء فني المعمل بيسألنا يا جماعة إحنا عايزين نتأكد من النعومة دي جوة معملنا على أي أساس هندسي وأنا جيت قعدت معاكم فبقول لكم يلا نجهز جهاز بلين ونعايره باستخدام العينة القياسية ونمشي بالملي على خطوات المواصفة C204 بناء على إلزام البند ١٠,٤ وبنكبس وزن معين من أسمنت الخبث جوة الخلية لعمل عينة بمسامية محددة وبنقيس وقت هبوط سائل المانومتر بالثواني وبنطبق معادلة نفاذية الهواء

المساحة السطحية النوعية بجهاز بلين = الثابت المعاير للجهاز ضرب الجذر التربيعي للوقت بالثواني = ٣٥ ضرب الجذر التربيعي للرقم ١٣٢ = ٤٠٢ متر مربع لكل كيلو جرام

10.5 *Sulfate Ion in Slag Cement Reported as* SO_3—Determine as sulfur trioxide in accordance with Test Methods C114, except the sample need not be completely decomposed by acid.

البند ١٠,٥ الترجمة

البند ١٠,٥ أيون الكبريتات في أسمنت الخبث المسجل ك SO3 يتم تحديده كثالث أكسيد الكبريت وفقا لطرق الاختبار القياسية C114 باستثناء أنه لا يشترط تفكيك العينة تماما بواسطة الحمض

البند ١٠,٥ الشرح

بصوا يا جماعة الكود هنا بيفتح لنا ملف كيميائي مهم جدا لضبط الجودة وهو اختبار تحديد نسبة أيونات الكبريتات والمعبر عنها كيميائيا باسم ثالث أكسيد الكبريت وأنا بوضح لكم إن البند ده بيعمل لنا إحالة صريحة لطرق التحليل الكيميائي القياسية في المواصفة الشهيرة C114 بس الكود هنا بيدينا تسهيل فني واستثناء مميز جدا وهو إن عينة أسمنت الخبث مش شرط تدوب وتتفكك بالكامل جوة الحمض زي الأسمنت العادي وده لإن طبيعة الخبث

وزن العينة ضرب ١٠٠ = ٨,٥ ضرب ٠,٠٥ ضرب ٠,٠١٦ / ١ ضرب ١٠٠ = ٠,٦٨ %

10.7 *Chloride Content of Slag*—Determine in accordance with Test Methods C114.

البند ١٠,٧ الترجمة

البند ١٠,٧ محتوى الكلوريد في الخبث يتم تحديده وفقا لطرق الاختبار القياسية C114

البند ١٠,٧ الشرح

بصوا يا جماعة الكود هنا بينقلنا لواحد من أخطر الاختبارات الكيميائية على الإطلاق في مجال ضبط جودة الخرسانة وهو اختبار تحديد محتوى أيونات الكلوريد أو الأملاح في أسمنت الخبث وأنا بوضح لكم إن البند ده بيحيلنا مباشرة للمواصفة القياسية الشهيرة C114 الخاصة بالتحاليل الكيميائية للأسمنت وتخيلوا إننا بنقيس الكلوريد ده بالملي لإن الأملاح هي العدو الأول والأساسي لحديد التسليح جوة الخرسانة وزيادتها عن الحدود المسموح بيها بتسبب صدأ وتآكل سريع جدا في شبكة الحديد وبتدمر المنشأ على المدى الطويل وبنربط ده بشكل تراكمي مع طبيعة إنتاج الخبث لإن الخبث ساعات بيتم تبريده فجأة باستخدام مياه قد تحتوي على نسب أملاح عالية وعشان كدة التحليل ده بيكشف لنا نظافة ومأمونية المادة الموردة والتأكد من إنها مش هتدخل أي أملاح ضارة للخلطة الخرسانية وبكدة بنضمن حماية كاملة للمنشأ ومطابقة شروط المتانة المستدامة

المثال العملي

تخيلوا لو إحنا واقفين جوة معمل الكيمياء بالمشروع وبنستلم شحنة خبث جديدة عشان نستخدمها في خرسانة مسلحة وجاء فني الكيمياء بيسألنا يا جماعة إحنا شغالين على اختبار الكلوريد الذائب في الحمض وعايزين نحسب النسبة النهائية عشان نعرضها على الاستشاري وأنا جيت قعدت معاكم فبقول لكم يلا نمشي على خطوات المعايرة الفضية بدقة طبقاً للمواصفة C114 وبناء على إلزام البند ١٠,٧ وبنوزن عينة من الخبث وبنعمل لها عملية الهضم

البند ١٠,٦ الشرح

بصوا يا جماعة الكود هنا بيقفل ملف التحاليل الكيميائية بمركب في غاية الحساسية والأهمية لأسمنت الخبث وهو اختبار تحديد نسبة كبريتيد الكبريت وأنا بوضح لكم إن البند ده بيحيلنا بشكل مباشر لطرق التحليل الكيميائي القياسية في المواصفة C114 وتخيلوا إن الاختبار ده بيكشف لنا عن طبيعة وجود الكبريت في صورته المختزلة كبريتيد وهي الصورة المميزة جدا للخبث الناتج من الأفران العالية وبنربط ده بشكل تراكمي مع جودة الخرسانة لإن نسبة الكبريتيد دي هي المسؤولة عن الظاهرة الشهيرة اللي بتخض بعض المهندسين في الموقع وهي تلون قلب الخرسانة المصبوبة حديثا باللون الأخضر أو الأزرق المؤقت نتيجة تفاعل الكبريتيد مع أيونات الحديد والكود بيحدد لبريتيد الكبريت حد أقصى صارم في الجدول رقم ٢ بنسبة ٢,٥ % لإن زيادته عن الحد ده ممكن تسبب مشاكل تآكل لحديد التسليح أو تغيرات غير مرغوبة في معدل الشك وعشان كدة التحليل الدقيق للرقم ده بيضمن لنا إن الخبث سليم ومطحون ومطابق للمواصفات الفنية بالملي

المثال العملي

تخيلوا لو إحنا واقفين جوة معمل الكيمياء في المشروع والاستشاري طلب منا تقرير كامل عن المكونات الكيميائية لشحنة الخبث وجاء فني المعمل الكيميائي بيسألنا يا جماعة إحنا شغالين على جهاز التقطير وتطور الغاز لتحديد الكبريتيد المختزل فكيف نحسب النسبة النهائية هندسيا وأنا جيت قعدت معاكم فبقول لكم يا جماعة يلا نلتزم بخطوات طريقة المعايرة الحجمية بحمض اليود في المواصفة C114 بناء على إلزام البند ١٠,٦ وبنوزع عينة وزنها جرام واحد وبنعمل عملية التقطير وبنشوف حجم محلول المعايرة المستهلك وبنحسب النسبة المئوية لكبريتيد الكبريت

النسبة المئوية لكبريتيد الكبريت = حجم محلول المعايرة بالمليلتر ضرب عيارية المحلول ضرب المعامل الكيميائي /

وعشان كدة الكود في الجدول رقم ٢ بيحدد لنا حد أقصى صارم لنسبة الهواء وهي ١٢ % عشان نضمن إن المونة مصمتة وقوية ومفيهاش أي فراغات تضعف المنشأ

المثال العملي

تخيلوا لو إحنا واقفين جوة معمل الموقع وبنعمل اختبار محتوى الهواء لشحنة خبث جديدة وجاء فني المعمل بيسألنا يا جماعة وأنا بخلط المونة القياسية على جهاز الخلاط وجيت أحسب النسبة النهائية لقيت معادلتي القديمة مطلعالي رقم غريب فكيف نعدل الحسابات هندسيا وأنا جيت قعدت معاكم فبقول لكم يا جماعة متقلقوش الكود في البند ١٠,٨ بيلزمنا نستخدم وزن ٣٥٠ جرام خبث وكمان نغير رقم الكثافة في المعادلة ونحط الكثافة الفعلية اللي قسناها قبل كدة وطلعت ٢,٩١ ويلا نوزن وعاء المونة القياسي ونشوف الوزن الفعلي للمونة وبنحسب النسبة المئوية لمحتوى الهواء بالأرقام الحسابية كالتالي

النسبة المئوية لمحتوى الهواء = ١٠٠ ضرب ١ من ناقص الوزن الفعلي للمونة بالجرام على الوزن النظري المحسوب بالكثافة الفردية = ١٠٠ ضرب ١ من ناقص ١٦٤٠ على ١٨٢٢ = ١٠ %

والفلترة وبعدين بنعايرها بمحلول نترات الفضة وبنحسب النسبة المئوية لأيونات الكلوريد بالأرقام الحسابية

النسبة المئوية لمحتوى الكلوريد = حجم محلول نترات الفضة بالمليلتر ضرب العيارية ضرب المعامل الكيميائي / وزن العينة بالجرام ضرب ١٠٠ = ١,٢ ضرب ٠,٠٥ ضرب ٠,٠٣٥٤٥ / ٢ ضرب ١٠٠ = ٠,١٠٦ %

10.8 *Air Content of Slag Cement Mortar*—Determine in accordance with Test Method C185, except use 350 g of slag cement in the standard mortar batch. Calculate using the appropriate density of the slag cement.

البند ١٠,٨ الترجمة

البند ١٠,٨ محتوى الهواء في مونة أسمنت الخبث يتم تحديده وفقا لطريقة الاختبار القياسية C185 باستثناء استخدام ٣٥٠ جرام من أسمنت الخبث في خلطة المونة القياسية ويتم الحساب باستخدام الكثافة المناسبة لأسمنت الخبث

البند ١٠,٨ الشرح

بصوا يا جماعة الكود هنا بيفتح لنا ملف فني في غاية الأهمية لضبط الجودة وهو اختبار تحديد محتوى الهواء الفراغي جوة مونة أسمنت الخبث وأنا بوضح لكم إن البند ده بيعمل لنا إحالة لطريقة الاختبار القياسية C185 بس الكود بيدينا هنا تعديلين جوهريين لازم نركز فيهم جدا الأول تعديل وزني وهو إننا بنشيل الأسمنت العادي وبنحط بداله ٣٥٠ جرام بالضبط من أسمنت الخبث جوة الخلطة القياسية والثاني تعديل حسابي وهو إننا نلغي رقم كثافة الأسمنت التقليدي ونستخدم رقم الكثافة الفعلي بتاع أسمنت الخبث اللي طلعناه في البند ١٠,٢ وتخيلوا إننا بنقيس محتوى الهواء ده لإن زيادة الفراغات الهوائية جوة المونة أو الخرسانة عن الحدود المسموح بيها بتسبب هبوط حاد ومباشر في مقاومة الضغط وبنربط ده بشكل تراكمي مع جودة التشغيل لإن أسمنت الخبث بطبيعته ناعم وممكن يغير من سلوك حبس الهواء

11 Rejection and Rehearing

11.1 The purchaser has the right to reject material that fails to conform to the requirements of this specification. Rejection shall be reported to the producer or supplier promptly and in writing. In case of dissatisfaction with the results of the tests, the producer or supplier is not prohibited from making a claim for retesting.

البند ١١,١ الترجمة

البند ١١,١ للمشتري الحق في رفض المواد التي تفشل في التوافق مع متطلبات هذه المواصفة ويجب إبلاغ المنتج أو المورد بالرفض فوراً وبشكل خطي وفي حالة عدم الرضا عن نتائج الاختبارات فإنه لا يمنع المنتج أو المورد من تقديم طلب لإعادة الاختبار

البند ١١,١ الشرح

بصوا يا جماعة الكود هنا بينقلنا لحتة قانونية وتعاقدية في غاية الحساسية والأهمية لضبط الجودة في الموقع وهي مسألة الرفض وإعادة الفحص وأنا بوضح لكم إن البند ده بيدي قوة هندسية وقانونية كاملة للمشتري أو ممثله زي الاستشاري أو مهندس المالك إنه يرفض أي شحنة أسمنت خبث مطلعاش مطابقة للمواصفات والجدول الفنية اللي مروا علينا قبل كدة بس الكود بيشترط شرط إجرائي صارم وهو إن الرفض ده ميكونش كلام شفوي في الموقع بل لازم يتم الإبلاغ عنه فورا وبشكل خطي ومكتوب في جواب رسمي عشان يترتب عليه أثر قانوني وفي نفس الوقت الكود بيضمن العدالة الهندسية ومش بيظلم المنتج أو المورد فبيديله الحق القانوني الكامل إنه لو شك في نتايج معمل الموقع أو كان غير راضي عنها إنه يطلب رسميا إعادة الاختبار تسمى هندسيا بالمراجعة أو المطالبة بإعادة الفحص وده بيمنع أي تعسف وبيخلي المعمل دايما حريص ومستعد يثبت دقة نتائجه بالدليل الفني القاطع

NOTE 9—In the event of a Slag Activity Index dispute, the purchaser should request a sample of the producer's reference cement for retest.

ملحوظة ٩ الترجمة

ملحوظة ٩ في حالة حدوث نزاع بشأن مؤشر نشاط الخبث، يجب على المشتري طلب عينة من الأسمنت المرجعي الخاص بالمنتج لإعادة الاختبار.

ملحوظة ٩ الشرح

بصوا يا جماعة الملحوظة دي بتعالج ثغرة فنية خطيرة جداً بتعمل مشاكل وخناقات مستمرة بين المقاول والاستشاري والمورد في المواقع، وهي مسألة التضارب في نتائج مؤشر نشاط الخبث. الكود هنا بيوضح لنا إن أسمنت الخبث لما بنيجي نختبر نشاطه ومقاومته، بنخلطه مع أسمنت تاني بيبقى اسمه "الأسمنت المرجعي". المشكلة الكبيرة بقى إن كل معمل ممكن يكون عنده أسمنت مرجعي بخصائص مختلفة شوية عن المعمل التاني، وده بيخلي النتايج تطلع مختلفة تماماً لنفس شحنة الخبث! فعشان الكود يقطع الشك باليقين ويضمن العدالة الفنية، ألزم المشتري أو الاستشاري في حالة وجود نزاع أو اختلاف في الأرقام إنه يطلب رسمياً عينة من نفس الأسمنت المرجعي اللي مصنع المورد استخدمه في معمله، وبكده لما نعيد الاختبار في معملنا أو في معمل محايد بنستخدم نفس المكونات بالضبط، وبنلغي أي عامل خارجي ممكن يبوظ النتيجة، وده بيضمن إن الحكم على الشحنة يكون مبني على أساس علمي ومطابق للكود بنسبة مية في المية.

12 Certification

Upon request of the purchaser in the contract or order, a manufacturer's report shall be furnished at the time of shipment stating the results of tests made on samples of the material taken during production or transfer and certifying that the slag cement conforms to applicable requirements of this specification.

البند ١٢,١ الترجمة

البند ١٢,١ بناء على طلب المشتري في العقد أو أمر التوريد، يجب تقديم تقرير من المصنع في وقت الشحن يوضح نتائج الاختبارات التي أجريت على عينات من

بيلزم فيه المصنع إنه يقدم نتايج وأرقام واضحة ومحددة لنسبة أيونات الكلوريد في كل شحنة. وتخيلوا إحنا ليه بنهتم بكتابة الشرط ده بالذات في العقد؟ لإننا زي ما عرفنا في البند ١٠,٧، الأملاح هي العدو اللدود لحديد التسليح، وفي المشروعات الكبرى أو المنشآت القريبة من البحر (البيئات عالية الخطورة)، مابينفعش نعتمد على شهادة عامة، بل لازم نلزم المورد ببيانات تحليل كيميائي دوري دقيق للكلوريد عشان نضمن إن الخبث المورد مفيش فيه أي احتمالية لتسريب أملاح جوة الخرسانة، وبكده بنقفل الباب تماماً أمام أي تلاعب أو تهاون في متانة المنشأ.

NOTE 10—Guidance on preparing the manufacturer's report is provided in Appendix X4.

ملحوظة ١٠ الترجمة

ملحوظة ١٠ يتم توفير إرشادات حول إعداد تقرير المصنع في الملحق X4

ملحوظة ١٠ الشرح

بصوا يا جماعة الملحوظة دي بتسهل الشغل الإداري والفني على مهندسين ومسؤولين ضبط الجودة في المصانع والمواقع وأنا بوضح لكم إن الكود هنا مش بيسيب المورد أو المصنع محتار في كيفية صياغة التقرير أو البيانات اللي اتكلمنا عليها في البنود اللي فاتت بل ب يوجهنا مباشرة لملحق توضيحي مخصص في آخر المواصفة وهو الملحق X4 وتخيلوا إن الملحق ده بمثابة دليل استرشادي كامل بيعرف المصنع إزاي يرتب نتايج الاختبارات الفردية والكيميائية والفيزيائية للخبث ويطلعها في شكل شهادة منظمة ومفهومة للموقع وبنربط ده بشكل تراكمي مع تسهيل المراجعة لإن توحيد شكل التقارير بيخلي الاستشاري في الموقع يفحص الأرقام ويعتمد الشحنات بسرعة وبدون أي لخبطة وعشان كدة الملحوظة دي بتضمن إن كل أطراف المشروع يشتغلوا بنظام هندسي موحد ومطابق لأعلى معايير الدقة والاحترافية

المادة تم أخذها أثناء الإنتاج أو النقل، وشهادة تثبت أن أسمنت الخبث يتوافق مع المتطلبات المعمول بها في هذه المواصفة.

البند ١٢,١ الشرح

بصوا يا جماعة الكود هنا بينظم لنا الحتة الورقية والتوثيقية اللي بتضمن حق الموقع قانونياً وفنياً قبل ما المادة تدخل للمشروع، وهي مسألة "شهادة المطابقة وتقرير الاختبارات". وأنا بوضح لكم إن البند ده بيدي الحق الكامل للمشتري إنه يشترط في بنود العقد أو في أمر التوريد (Purchase Order) إن كل شحنة أو عربية خبث توشك على دخول الموقع لازم يكون معاها ورقها الرسمي وهو تقرير المصنع. التقرير ده مش مجرد ورقة عادية، ده بيبقى مسجل فيه نتايج الاختبارات الفعلية الفردية والكيميائية اللي مرت علينا كلها، واللي اتعملت على عينات اتأخذت من المادة دي وهي بتتفحم في المصنع أو وهي بتتنقل، والتقرير ده بيمثل إقرار رسمي وشهادة من المورد بإن المادة دي مطابقة للمواصفة C989 بنسبة مية في المية، وده بيخلينا نستلم الشحنات وإحنا مطمنين وبيرفع من كفاءة ونزاهة منظومة الجودة في الموقع.

12.1 When specified in the purchase order or contract, test data shall be furnished on the chloride ion content of the slag cement.

البند ١٢,٢ الترجمة

البند ١٢,٢ عندما يتم تحديد ذلك في أمر الشراء أو العقد، يجب تقديم بيانات الاختبار الخاصة بمحتوى أيون الكلوريد في أسمنت الخبث.

البند ١٢,٢ الشرح

بصوا يا جماعة البند ده بيكمل المنظومة التعاقدية اللي اتكلمنا عليها في البند اللي فات، بس بيركز على نقطة فنية حرجة جداً وهي "محتوى الكلوريد". وأنا بوضح لكم إن الكود هنا بيدي المشتري أو مهندس المالك الحق الكامل إنه يفرض شرط إضافي صريح في أمر الشراء أو العقد،

13 Manufacturer's Statement

13.1 At the request of the purchaser, the manufacturer shall state in writing the nature, amount, and identity of any processing or other additions made to the slag cement.

البند ١٤,١ الترجمة

البند ١٤ علامات العبوات ومعلومات الشحن البند ١٤,١ عندما يتم تسليم أسمنت الخبث في عبوات يجب أن يوضح بشكل ظاهر على كل عبوة تصنيف أسمنت الخبث واسم العلامة التجارية للمصنع وكتلة أسمنت الخبث الموجودة فيها ويجب تقديم معلومات مماثلة في فواتير الشحن المصاحبة لشحنة أسمنت الخبث المعبأ أو السائب ويجب أن تكون جميع العبوات في حالة جيدة في وقت الفحص

البند ١٤ و ١٤,١ الشرح

بصوا يا جماعة الكود هنا بينظم لنا مرحلة التسليم الميداني الظاهري لأسمنت الخبث في الموقع سواء جاي معبأ في شكاير أو جاي سائب في تريلات السيلو وأنا بوضح لكم إن البند ده بيحدد شروط بصرية وتوثيقية صارمة جداً لضمان جودة الخامة ومنع أي خلط بين المواد و بيلزم المورد إن كل شكارة تدخل الموقع يكون مطبوع عليها بوضوح تامة تلات حاجات رئيسية أولاً تصنيف الخبث زي الرتبة ١٠٠ أو ١٢٠ ثانياً اسم المصنع والعلامة التجارية وثالثاً الوزن الصافي للشكارة ونفس البيانات دي بالملي لازم تكون مكتوبة في بون الشحن أو فاتورة الاستلام اللي مع السواق وتخيلوا إحنا ليه بنهتم بالفحص ده لإن الشكاير المقطوعة أو المرطبة بتدخل رطوبة بتبوظ الأسمنت و بتقلل جودته وعشان كدة الكود بيشترط إن كل العبوات تكون في حالة سليمة وممتازة وقت الفحص عشان نضمن إن المادة المتوردة لم تدخل في تفاعل مسبق وتفضل محتفظة بكامل قوتها ونشاطها جوة الخرسانة

البند ١٣,١ الترجمة

البند ١٣ بيان المصنع البند ١٣,١ بناء على طلب المشتري يجب على المصنع أن يوضح كتابة طبيعة وكمية وهوية أي إضافات جرت أثناء المعالجة أو أي إضافات أخرى جرت لأسمنت الخبث

البند ١٣,١ الشرح

بصوا يا جماعة الكود هنا بيقفل الباب تماماً أمام أي غموض أو تلاعب في مكونات أسمنت الخبث المورد للموقع وبيتكلم في نقطة حساسة جداً وهي مسألة الإضافات وأنا بوضح لكم إن البند ده بيدي المشتري أو الاستشاري الحق الهندسي والقانوني الكامل إنه يطلب من المصنع بيان كتابي رسمي ومختوم يوضح فيه بالتفصيل طبيعة وكمية وهوية أي مادة إضافية تم وضعها مع الخبث أثناء الطحن أو التصنيع وتخيلوا إحنا ليه بنهتم بالبيان ده لإن بعض المصانع ممكن تحط إضافات طحن تسمى هندسيا بمساعدات الطحن لتحسين الإنتاجية أو إضافات تانية لتعديل زمن الشك وزيادة المواد دي عن نسب معينة ممكن يؤثر بالسلب على خواص الخرسانة وعشان كدة الكود بيلزم المورد بالشفافية الكاملة عشان نضمن إن المادة نقية ومفيهاش أي غش أو خلط بمواد مجهولة تضعف المنشأ على المدى الطويل

14 Package Marking and Shipping Information

14.1 When the slag cement is delivered in packages, the classification of the slag cement, the name and brand of the manufacturer, and the mass of the slag cement contained therein shall be plainly marked on each package. Similar information shall be provided in the shipping invoices accom-panying the shipment of packaged or bulk slag cement. All packages shall be in good condition at the time of inspection.

والشحنات تتخزن بطريقة تخلي المهندس أو الفني يعرف يدخل بينها بسهولة عشان يفحصها ويميّز كل لوط أو تشغيلة جاية لوحدها من غير ما الشغل يدخل في بعضه والثاني إنشائي وحمايتي وهو إن المخزن أو السيلو يكون معزول تماماً ومحكم ضد العوامل الجوية والأمطار والرطوبة وتخيلوا إحنا ليه بنهتم بالتفاصيل دي لإن الخبث لو شم الرطوبة هيحصل له تفاعل مسبق وتكتل يسمى هندسيا بالترطيب وده بيبوظ نعومته و بيقلل من مؤشر النشاط ومقاومة الضغط وعشان كدة الكود ركز إن التخزين الصح هو اللي بيضمن الحفاظ على كامل جودة المادة لغاية لحظة خلطها جوة الخلاطة

15 Storage

15.1 The slag cement shall be stored to permit easy access for proper inspection and identification of each shipment and in a suitable weather-tight building that will protect the slag cement from dampness and minimize quality deterioration.

البند ١٥,١ الترجمة

البند ١٥ التخزين البند ١٥,١ يجب تخزين أسمنت الخبث بطريقة تسمح بالوصول السهل للفحص المناسب والتعرف على كل شحنة وفي مبنى مناسب مقاوم للعوامل الجوية يحمي أسمنت الخبث من الرطوبة ويقلل من تدهور الجودة

البند ١٥ و ١٥,١ الشرح الكامل

بصوا يا جماعة الكود هنا بينقلنا لواحد من أهم البنود الحافظة لجودة المادة بعد وصولها الموقع وهي مرحلة التخزين لإن أسمنت الخبث مادة ناعمة وحساسة جداً وأنا بوضح لكم إن البند ده بيشترط شرطين في غاية الذكاء الهندسي الأول إداري وتنظيمي وهو إن الرصات

16 Keywords

16.1 blast furnace slag; granulated blast furnace slag; slag activity index; slag cement

البند ١٦ الكلمات المفتاحية

البند ١٦,١ خبث الأفران العالية خبث الأفران العالية المحبب مؤشر نشاط الخبث أسمنت الخبث

APPENDIXES

الملحق

(Nonmandatory Information)

معلومات غير إلزامية

X1. CONTRIBUTION OF SLAG CEMENT TO CONCRETE STRENGTH

X1 مساهمة أسمنت الخبث في مقاومة الخرسانة

X1.1 When slag cement is used in concrete with portland cement, the levels and rate of strength development will depend importantly on the properties of the slag cement, the properties of the portland cement, the relative and total amounts of slag cement and portland cement, and the concrete curing temperatures.

X1.1 الترجمة

البند X1.1 عندما يتم استخدام أسمنت الخبث في الخرسانة مع الأسمنت البورتلاندي فإن مستويات ومعدل تطور المقاومة سيعتمد بشكل مهم على خصائص أسمنت الخبث وخصائص الأسمنت البورتلاندي والكميات النسبية والإجمالية لأسمنت الخبث والأسمنت البورتلاندي ودرجات حرارة معالجة الخرسانة

الملحق X1 و X1.1 الشرح

بصوا يا جماعة هنا الكود بينقلنا لجزء الملاحق الاسترشادية وهي معلومات فنية في غاية الأهمية لكنها غير إلزامية قانونياً وأنا بوضح لكم إن الملحق ده بيشرح لنا الفلسفة الهندسيّة وراء إزاي الخبث بيساهم في رفع مقاومة وضغط الخرسانة والكود هنا بيحط إيده على سر الصنعة وبيقول إن خرسانة الخبث مش بتطلع مقاولتها بشكل عشوائي بل معدل نمو المقاومة وتطورها بيعتمد بالملي على أربع عوامل رئيسية أولاً خصائص ونعومة الخبث نفسه ثانياً خصائص الأسمنت البورتلاندي المخلوط معاه وثالثاً نسب الخلط وكمية الخبث بالنسبة للأسمنت ورابعاً وأهمهم درجة حرارة المعالجة وتخيلوا إحنا ليه بنهتم بالعوامل دي لإن تفاعل الخبث تفاعل ثانوي بطيء في الأول وبيعتمد على الهيدروكسيدات الناتجة من تفاعل الأسمنت فلو درجات حرارة المعالجة في الأيام الأولى مظبوطة والتوافق بين الأسمنت والخبث ممتاز هيديك أعلى مقاومة ممكنة في الأعمار المتقدمة زي ٢٨ و ٥٦ يوم وعشان كدة فهم البند ده بيمكّن مهندس الجودة من التحكم في جودة الخرسانة وتوقع سلوكها بدقة

X1.2 The reference cement used to test slag activity in this specification must have a minimum 28-day strength of 35 MPa [5000 psi] and an alkali equivalent between 0.6 and 0.9 %. Performance of the slag cement with other portland cements may be significantly different. The slag-activity test also can be used to evaluate relative hydraulic activity of different slag cements with a specific cement or of different shipments of the same slag cement. Such comparisons will be improved if all tests are made with a single sample of cement. To properly classify a slag cement, the reference portland cement must conform to the limits on strength and alkali content. Even within these limits, performance will depend to some extent on the particular cement used. The results of the slag activity test do not provide quantitative predictions of strength performance in concrete. Performance in concrete will depend on a large number of factors including the properties and proportions of the slag cement, the portland cement, and other concrete ingredients, concrete temperatures, and curing conditions; and other conditions.

الملحق X1.2 الترجمة

الأسمنت المرجعي المستخدم لاختبار نشاط الخبث في هذه المواصفة يجب أن يكون له حد أدنى لمقاومة عمر ٢٨ يوما يبلغ ٣٥ ميجا باسكال ٥٠٠٠ رطل على البوصة المربعة ومعادل قلوي بين ٠,٦ و ٠,٩ في المية وقد يختلف أداء أسمنت الخبث مع أنواع الأسمنت البورتلاندي الأخرى بشكل كبير ويمكن أيضا استخدام اختبار نشاط الخبث لتقييم النشاط الهيدروليكي النسبي لأنواع مختلفة من أسمنت الخبث مع أسمنت معين أو لشحنات مختلفة من

X1.3 Concrete strengths at 1, 3, and even 7 days may tend to be lower using slag cement-portland cement combinations, particularly at low temperatures or at high slag cement percentages. Concrete proportions will need to be established considering the importance of early strengths, the curing temperatures involved and the properties of the slag cement, the portland cement, and other concrete materials. Generally a higher numerical grade of slag cement can be used in larger amounts and will provide improved early strength performance; however, tests must be made using job materials under job conditions.

الملحق X1.3 الترجمة

الملحق X1.3 قد تميل مقاومة الخرسانة عند عمر ١ و٣ وحتى ٧ أيام إلى الانخفاض عند استخدام مخاليط أسمنت الخبث والأسمنت البورتلاندي ولا سيما في درجات الحرارة المنخفضة أو عند استخدام نسب مئوية عالية من أسمنت الخبث وتلزم تحديد نسب الخرسانة مع مراعاة أهمية المقاومة المبكرة ودرجات حرارة المعالجة المعنية وخصائص أسمنت الخبث والأسمنت البورتلاندي والمواد الخرسانية الأخرى وبشكل عام يمكن استخدام درجة عددية أعلى من أسمنت الخبث بكميات أكبر وستوفر أداءً أفضل للمقاومة المبكرة ومع ذلك يجب إجراء الاختبارات باستخدام مواد المشروع تحت ظروف الموقع

الملحق X1.3 الشرح

بصوا يا جماعة البند ده بيحط إيده على نقطة جوهرية وميدانية جداً بتشغل بال كل مهندسين الصب وفك الشدات في الموقع وهي المقاومة المبكرة للخرسانة وأنا بوضح لكم إن الكود هنا بيبين حقيقة علمية وهي إن خلطات الخبث مع الأسمنت البورتلاندي بطبيعتها بتاخد وقت أطول في التفاعل في البداية وبالتالي المقاومة عند عمر يوم و٣ أيام وحتى ٧ أيام بتبقى أبطأ وأقل مقارنة بالأسمنت العادي وتخيلوا الكود بيلفت نظرنا لإن الموضوع ده بيزيد بوضوح في حالتين رئيسيتين أولاً لو بنصب في أوقات البرد ودرجات الحرارة المنخفضة وثانياً لو رفعنا نسبة استبدال الخبث لنسب عالية والسر الفني هنا إن الكود بيدينا الحل الميداني الشامل وبيقول لنا لو الشدات نفس أسمنت الخبث وستتحسن هذه المقارنات إذا جرت جميع الاختبارات باستخدام عينة واحدة من الأسمنت ولتصنيف أسمنت الخبث بشكل صحيح يجب أن يتوافق الأسمنت البورتلاندي المرجعي مع حدود المقاومة والمحتوى القلوي وحتى ضمن هذه الحدود سيعتمد الأداء إلى حد ما على الأسمنت المعين المستخدم ولا تقدم نتائج اختبار نشاط الخبث تنبؤات كمية لأداء المقاومة في الخرسانة حيث يعتمد الأداء في الخرسانة على عدد كبير من العوامل بما في ذلك خصائص ونسب أسمنت الخبث والأسمنت البورتلاندي ومكونات الخرسانة الأخرى ودرجات حرارة الخرسانة وظروف المعالجة وظروف أخرى

الملحق X1.2 الشرح

بصوا يا جماعة الملحق هنا بيحط لنا القواعد الصارمة لشرط اختيار الأسمنت المرجعي اللي بنختبر بيه كفاءة ونشاط الخبث وأنا بوضح لكم إن الكود بيشترط مواصفات كيميائية وفيزيائية محددة جداً في الأسمنت ده عشان نضمن إن الحكم على الخبث عادل وموحد فالأسمنت المرجعي لازم مقاومته بعد ٢٨ يوم لا تقل عن ٣٥ ميجا باسكال والمعادل القلوي بتاعه يكون محصور بدقة بين ٠,٦ و ٠,٩ في المية وتخيلوا الكود هنا بيدينا تحذير فني في غاية الأهمية وبيقول إن نتايج اختبار النشاط دي مش معناها إن الخرسانة في الموقع هتديك نفس الأرقام بالظبط لإن سلوك الخبث في الموقع حر وبيتاثر بمليون عامل تانيين زي حرارة الجو ونوع السن والرمل ونسبة المية وعشان كدة الكود بيقول إن الاختبار ده غرضه الأساسي هو المقارنة والتصنيف القياسي وتثبيت عينة الأسمنت المرجعي هو السر اللي بيخلينا نعرف نقارن بين جودة شحنات الخبث المختلفة اللي بتدخل المشروع بدون ما ندخل في حسابات عشوائية

محتاجة تتفك بدري أو بنصب في جو بارد نقدر نعالج المشكلة دي برفع رتبة الخبث واستخدام Grade 100 أو Grade 120 لإن نعومتها عالية وتفاعلها أسرع بكتير بس الكود بيشترط بشرط صارم وواضح في الآخر وهو إن تصميم الخلطة ونسبهازم تظبط وتختبر جوة معمل الموقع بالمواد الفعلية وتحت الظروف الجوية الحقيقية للمشروع مش على أوراق النظريات

X2. SULFATE RESISTANCE

X2 مقاومة الكبريتات

X2.1 *General*—Concrete manufactured with high percentages of slag cement is generally considered to have greater resistance to attack by sulfates than do portland cements, based largely upon comparisons of these mixtures with similar mixtures containing ordinary (Type I) portlands. These high volume slag cement mixtures (containing 60 % or more slag) are widely used for sulfate and sea-water resistant concretes throughout the world.

الأسمنت ويحوله لمركبات تانية قوية ومصمتة بتقفل المسام وبتمنع تغلغل الأملاح اللي ممكن تسبب تفتت وتشقق الخرسانة على المدى الطويل وعشان كدة البند ده هو الأساس اللي بنعتمد عليه في تصميم قواعد المنشآت القريبة من البحر أو المخلوطة بظروف تربة عدوانية

X2.1 الترجمة

البند X2.1 عام الخرسانة المصنعة بنسب مئوية عالية من أسمنت الخبث تعتبر بشكل عام ذات مقاومة أكبر للهجوم بواسطة الكبريتات مقارنة بالأسمنت البورتلاندي ويعتمد ذلك بشكل كبير على مقارنات هذه المخاليط مع مخاليط مماثلة تحتوي على أسمنت بورتلاندي عادي من النوع الأول وتستخدم مخاليط أسمنت الخبث ذات الحجم الكبير هذه والتي تحتوي على ٦٠ في المية أو أكثر من الخبث على نطاق واسع في جميع أنحاء العالم لإنتاج خرسانة مقاومة للكبريتات ومياه البحر

X2.2 *Sulfate Resistance of Portland Cements*—The sulfate resistance of concrete is dependent upon a number of factors, including mortar permeability and the type and concentration of the sulfate solutions involved. Others, directly related to the cement characteristics, include calcium hydroxide concentration and the tricalcium aluminate (C_3A) content. Specification C150/C150M provides limits on the C_3A for sulfate-resistant cements. Specification C150/C150M Type V requirements provide for a limit on the tetracalcium aluminoferrite (C_4AF) plus twice the C_3A. The Specification C150/C150M table of Optional Physical Requirements includes a maximum limit on expansion of Type V cement in mortar bars when tested by Test Method C452. When this option is selected, the standard limits on tricalcium aluminate and on tetracalcium aluminoferrite plus twice the tricalcium aluminate do not apply. Test Method C1012/C1012M can be used to measure the effects of exposure to external sulfate environments on mortar or concrete.

الملحق X2 و X2.1 الشرح

بصوا يا جماعة الملحق ده بيفتح لنا ملف من أقوى مميزات أسمنت الخبث في عالم الهندسة الإنشائية وهي قدرته الفائقة على حماية المنشآت من الأملاح والهجوم الكيميائي وأنا بوضح لكم إن الكود هنا بيأصل لمعلومة هندسية ذهبية وهي إن استخدام الخبث بنسب عالية بيخلي الخرسانة تكتسب مناعة قوية جداً ضد تغلغل الكبريتات مقارنة بالخرسانة اللي معمولة بأسمنت بورتلاندي عادي وتخيلوا الكود بيربط ده برقم محدد وبيقول إن المخاليط دي بتسمى خلطات الخبث كثيفة الحجم ولازم النسبة فيها توصل لـ ٦٠ في المية أو أكثر من إجمالي المواد الإسمنتية عشان نضمن المقاومة القصوى للكبريتات ومية البحر والسر العلمي هنا إن الخبث بيستهلك هيدروكسيد الكالسيوم الحر الناتج من تفاعل

الملحق X2.2 الترجمة

الملحق X2.2 مقاومة الأسمنت البورتلاندي للكبريتات تعتمد مقاومة الخرسانة للكبريتات على عدد من العوامل بما في ذلك نفاذية المونة ونوع وتركيز محاليل الكبريتات المعنية وتشتمل العوامل الأخرى المرتبطة مباشرة بخصائص الأسمنت على تركيز هيدروكسيد الكالسيوم ومحتوى ألومينات ثلاثي الكالسيوم وتقدم المواصفة C150/C150M حدودا على ألومينات ثلاثي الكالسيوم للأنواع المقاومة للكبريتات وتوفر متطلبات النوع الخامس في المواصفة C150/C150M حدا على ألومينات فيريت رباعي الكالسيوم بالإضافة إلى ضعف ألومينات ثلاثي الكالسيوم ويتضمن جدول المتطلبات الفيزيائية الاختيارية للمواصفة C150/C150M حدا أقصى للتمدد للنوع الخامس من الأسمنت في قوالب المونة عند اختبارها بطريقة الاختبار

الملحق X2.3 الترجمة

تأثير أسمنت الخبث على مقاومة الكبريتات إن استخدام أسمنت الخبث يقلل من محتوى ألومينات ثلاثي الكالسيوم في المواد الإسمنتية ويقلل من النفاذية ومحتوى هيدروكسيد الكالسيوم في المونة أو الخرسانة وقد أظهرت الاختبارات أن محتوى الألومينا في أسمنت الخبث يؤثر أيضا على مقاومة الكبريتات وأن محتوى الألومينا العالي يمكن أن يكون له تأثير ضار عند نسب استبدال منخفضة لأسمنت الخبث وتوفر البيانات المأخوذة من دراسات التعرض المختبري للمونة لمحاليل كبريتات الصوديوم والمغنيسيوم الاستنتاجات العامة التالية

الملحق X2.3 الشرح

بصوا يا جماعة البند ده بيشرح لنا السحر الهندسي والكيميائي اللي بيعمله أسمنت الخبث جوة الخلطة الخرسانية عشان يرفع مقاومتها للكبريتات لأعلى درجة ممكنة وأنا بوضح لكم إن الكود بيلخص التأثير ده في تلات نقط فنية في غاية الأهمية أولاً إضافتك للخبث بتقلل أوتوماتيكياً من النسبة الإجمالية لمركب ألومينات ثلاثي الكالسيوم ال C3A لإن الخبث نفسه محتواه من المادة دي قليل جداً ثانياً تفاعل الخبث المستمر بيقفل المسام الداخلية فبيقلل نفاذية الخرسانة ويمنع دخول الأملاح وثالثاً بيستهلك هيدروكسيد الكالسيوم الحر الضعيف وتخيلوا الكود بيدينا حتة فنية تانية لمهندسين المعامل الشاطرين وبيقول إن محتوى الألومينا الإجمالي جوة الخبث نفسه بيأثر في المقاومة دي فلو الخبث بتاعك فيه نسبة ألومينا عالية واستخدمته بنسب استبدال قليلة ده ممكن يعمل تأثير عكسي وضار جداً وعشان كدة الاستنتاجات المعملية القائمة على غمر قوالب المونة في كبريتات الصوديوم والمغنيسيوم بتأكد إن السر دايماً بيكمل في ضبط نسب الاستبدال للحصول على خرسانة مصمتة ومعمرة

وعند تحديد هذا الخيار الاختياري لا تنطبق الحدود القياسية على ألومينات ثلاثي الكالسيوم وعلى ألومينات فيريت رباعي الكالسيوم بالإضافة إلى ضعف ألومينات ثلاثي الكالسيوم ويمكن استخدام طريقة الاختبار C1012/C1012M لقياس تأثيرات التعرض لبيئات الكبريتات الخارجية على المونة أو الخرسانة

الملحق X2.2 الشرح

بصوا يا جماعة الملحق هنا بيفك لنا الشفرة الكيميائية المعقدة لموضوع مقاومة الكبريتات وبيربط بين أسمنت الخبث والأسمنت البورتلاندي العادي وأنا بوضح لكم إن الكود بيشرح إن المقاومة دي مش عشوائية بل بتعتمد على نفاذية المونة وتركيز الأملاح في التربة وجوه الأسمنت نفسه بتعتمد على عاملين كيميائيين هما تركيز هيدروكسيد الكالسيوم ونسبة مركب ألومينات ثلاثي الكالسيوم اللي بنسميه هندسيا الا C3A وتخيلوا الكود بيربط ده بالمواصفة القياسية للأسمنت C150 وبيقول إن الأسمنت المقاوم للكبريتات من النوع الخامس ب يحط شروط صارمة على نسبة ال C3A ونسبة مركب ال C4AF كمان وفي حالة اختيار الفحص الفيزيائي الاختياري للتمدد باستخدام قوالب المونة وفقا للاختبار C452 فالحدود الكيميائية دي بتتغى لإن الاختبار الفيزيائي بيبقى هو الفيصل والهدف من الرغي الكيميائي ده كله إن الكود ب يوجهنا إننا ممكن نستخدم اختبار C1012 لقياس مدى تمدد ومقاومة المونة لما تتعرض لكبريتات خارجية وده بيخلينا نضمن كفاءة الخلطة المخلوطة بالخبث لتقليل المواد الكيميائية الضعيفة دي ومنع تدهور الخرسانة

X2.3 *Effect of Slag Cement on Sulfate Resistance*—The use of slag cement will decrease the C_3A content of the cementing materials and decrease the permeability and calcium hydroxide content of the mortar or concrete. Tests have shown that the alumina content of the slag cement also influences sulfate resistance **(1, 2)**,[7] and that high alumina content can have a detrimental influence at low slag cement-replacement percentages. Data from studies of laboratory exposure of mortars to sodium and magnesium sulfate solutions provide the following general conclusions.

X2.3.1 The combinations of slag cement and portland cement, in which the slag cement content was greater than 60 to 65 %, had high sulfate resistance, always better than the portland cement alone, irrespective of the Al_2O_3 content of the slag cement. The improvement in sulfate resistance was greatest for the portland cements with the higher C_3A contents.

الملحق X2.3.1 الترجمة

مخاليط أسمنت الخبث والأسمنت البورتلاندي التي كان محتوى أسمنت الخبث فيها أكبر من ٦٠ إلى ٦٥ في المية أظهرت مقاومة عالية للكبريتات وكانت دائما أفضل من الأسمنت البورتلاندي بمفرده بغض النظر عن محتوى أكسيد الألومنيوم في أسمنت الخبث وكان التحسن في مقاومة الكبريتات أكبر ما يكون بالنسبة لأنواع الأسمنت البورتلاندي ذات المحتويات الأعلى من ألومينات ثلاثي الكالسيوم

الملحق X2.3.1 الشرح

بصوا يا جماعة البند ده بيدينا الخلاصة الرقمية القاطعة اللي بتنهي أي جدل بخصوص حماية الخرسانة من أملاح الكبريتات وأنا بوضح لكم إن الكود هنا بيحدد زون الأمان الكامل وهو إنك لما ترفع نسبة استبدال الخبث جوة الخلطة وتخليها أكبر من ٦٠ إلى ٦٥ في المية من إجمالي المواد الإسمنتية هتحصل على خرسانة ذات مناعة حديدية ضد الكبريتات وتخيلوا الكود بيقول إيه كمان بيقول إن النسبة العالية دي بتضمن لك تفوق الخلطة على الأسمنت البورتلاندي لوحده في جميع الحالات وبغض النظر عن نسبة أكسيد الألومنيوم اللي اتكلمنا في البند اللي فات إنها ممكن تقلقنا في النسب القليلة والجميل هندسياً إن الكود بيوضح إن أعلى معدل تحسن وتأثير إيجابي للخبث بيظهر بوضوح لما تخلطه مع أسمنت بورتلاندي عادي عالي المحتوى من مركب ال C3A الضعيف لإن الخبث بييجي يلتهم النواتج الضعيفة للتفاعل ويقفل المسام تماماً ويحول الخلطة العادية لخلطة خارقة ومقاومة لأصعب ظروف التربة ومية البحر

X2.3.2 The low alumina (11 %) slag cement tested improved the sulfate resistance independently of the C_3A content of the portland cement. To obtain adequate sulfate resistance, higher slag cement percentages were necessary with the higher C_3A portland cements.

الملحق X2.3.2 الترجمة

الملحق X2.3.2 أظهر أسمنت الخبث منخفض الألومنيوم بنسبة ١١ في المية والذي تم اختباره زيادة في مقاومة الكبريتات بشكل مستقل عن محتوى ألومينات ثلاثي الكالسيوم في الأسمنت البورتلاندي وللحصول على مقاومة كبريتات كافية كانت هناك حاجة إلى نسب مئوية أعلى من أسمنت الخبث عند استخدامه مع أنواع الأسمنت البورتلاندي ذات المحتوى الأعلى من ألومينات ثلاثي الكالسيوم

الملحق X2.3.2 الشرح

بصوا يا جماعة البند ده بيكمل السلسلة الكيميائية لضبط الجودة وبيدخل في تفاصيل أدق بناء على التجارب المعملية اللي اتعملت وأنا بوضح لكم إن الكود هنا بيضرب مثال بنوع خبث محدد وممتاز جداً وهو الخبث منخفض الألومينا اللي نسبتها في حدود ١١ في المية والتجارب أثبتت إن النوع ده بيرفع مقاومة الخرسانة للكبريتات في كل الأحوال وبشكل مستقل تماماً عن طبيعة الأسمنت البورتلاندي المخلوط معاه سواء كان الأسمنت ده جودته عالية أو محتواه من مركب الـ C3A الضعيف عالي وتخيلوا الكود بيدينا برضه قاعدة ذهبية تانية لمهندسين التصميم والجودة بيقول لك صح إن الخبث منخفض الألومينا ده بطل وبيقاوم دايماً بس برضه لو الأسمنت البورتلاندي اللي بتخلط معاه تعبان ومحتوى الـ C3A فيه عالي جداً يبقى ما تسترخص في نسبة الخبث ولازم ترفع نسبة استبدال الخبث لنسب عالية عشان تعوض الضعف الكيميائي اللي جاي من الأسمنت البورتلاندي وتضمن حماية الخرسانة بالكامل

X2.3.3 The high alumina (18 %) slag cement tested, adversely affected the sulfate resistance of portland cements when blended in low percentages (50 % or less). Some tests indicated rapid decreases in resistance for cements in the 8 and 11 % C_3A ranges with slag cement percentages as low as 20 % or less in the blends.

الملحق X2.3.3 الترجمة

الملحق X2.3.3 أثر أسمنت الخبث عالي الألومنيوم بنسبة ١٨ في المية والذي تم اختباره سلبا على مقاومة الكبريتات للأسمنت البورتلاندي عند خلطه بنسب مئوية منخفضة ٥٠ في المية أو أقل وقد أشارت بعض الاختبارات إلى انخفاضات سريعة في المقاومة لأنواع الأسمنت التي تقع في نطاقات ألومينات ثلاثي الكالسيوم بنسبة ٨ و ١١ في المية مع نسب أسمنت خبث منخفضة تصل إلى ٢٠ في المية أو أقل في المخاليط

الملحق X2.3.3 الشرح

بصوا يا جماعة البند ده بيحط إيده على أخطر منطقة تحذيرية كيميائية في المواصفة دي كلها ولازم كل مهندس جودة ومعمل يركز فيها جداً وأنا بوضح لكم إن الكود هنا بيدينا إنذار صريح بخصوص الخبث عالي الألومنيوم اللي بتوصل فيه النسبة ل ١٨ في المية وبيقول إنك لو خلطت النوع ده بنسب منخفضة زي ٥٠ في المية أو أقل فإنت كدة بتدمر خرسانتك بإيدك وبتقلل مقاومتها للكبريتات بدال ما تحسنها وتخيلوا الكود بيكشف بالأرقام المعملية إن الكارثة الأكبر بتظهر لما تخلط نسبة قليلة جداً من الخبث ده زي ٢٠ في المية أو أقل مع أسمنت بورتلاندي عادي محتواه من مركب ال C3A متوسط أو عالي في حدود ٨ ل ١١ في المية والنتيجة بتكون انهيار سريع ومفاجئ لمقاومة الأملاح والسر العلمي هنا إن كمية الخبث القليلة مش كفاية عشان تقفل المسام أو تلتهم هيدروكسيد الكالسيوم وبالمقابل الألومينا العالية اللي دخلت مع الخبث بتتفاعل مع الكبريتات وبتسرع من تكوين مركب الإيتيرينجيت المدمر اللي بيفجر الخرسانة من الداخل وعشان كدة البند ده بيمنع تماماً العشوائية في نسب خلط المواد وبيلزمنا بزيادة النسب فوق النطاق الخطر ده

X2.3.4 Tests on slag cement (7 to 8 % alumina) in Ontario (**3**) have shown that a 50:50 combination by mass with Type I portland cement (having up to about 12 % C_3A) is equivalent in sulfate resistance to the Type V cement used in that study.

الملحق X2.3.4 الترجمة

الملحق X2.3.4 أظهرت الاختبارات التي أُجريت على أسمنت الخبث الذي يحتوي على ٧ إلى ٨ في المية ألومينا في أونتاريو أن خلطة مكونة من نسبة ٥٠ إلى ٥٠ بالكتلة مع أسمنت بورتلاندي من النوع الأول والذي يحتوي على نسبة تصل إلى حوالي ١٢ في المية من ألومينات ثلاثي الكالسيوم تكافئ في مقاومتها للكبريتات الأسمنت من النوع الخامس المستخدم في تلك الدراسة

الملحق X2.3.4 الشرح

بصوا يا جماعة البند ده بيدينا روشتة عملية واقتصادية في نفس الوقت ومعتمدة على تجارب حقيقية اتعملت في مقاطعة أونتاريو وأنا بوضح لكم إن الكود هنا بيكشف عن توليفة سحرية لمهندسين المعامل الشاطرين وهي إنك لو عندك خبث محتواه من الألومينا منخفض ومثالي في حدود ٧ ل ٨ في المية وجيت خلطته بنسبة متساوية يعني ففتي ففتي ٥٠ في المية خبث و٥٠ في المية أسمنت بورتلاندي عادي وتخيلوا حتى لو الأسمنت البورتلاندي العادي ده تعبان ومحتوى ال C3A الضعيف فيه عالي وواصل ل ١٢ في المية النتيجة المعملية طلعت مفاجأة الخلطة دي بالكامل بتعادل وبتكافئ في كفاءتها ومقاومتها للكبريتات الأسمنت البورتلاندي المقاوم للكبريتات الصافي من النوع الخامس والسر هنا إن جودة الخبث ونسبة الألومينا القليلة فيه سمحت له إنه يقفل نفاذية المونة تماماً ويعوض كل النقص والضعف الكيميائي اللي جاي من الأسمنت العادي وده بيفتح لنا باب واسع لتوفير التكلفة مع الحفاظ على أعلى مستويات الجودة الفنية للمنشأ

X2.4 *Tests for Sulfate Resistance*—When the relative sulfate resistance of a specific portland cement-slag cement combination is desired, tests should be conducted in accordance with Test Method C1012/C1012M (**4**). Studies by Subcommittee C01.29 on sulfate resistance using Test Method C1012/C1012M, as reported by Patzias (**5**), recommended the following limits for expansion of portland cement and slag cement combinations at six months of exposure:

Moderate sulfate resistance — 0.10 % max
High sulfate resistance — 0.05 % max

محاليل الكبريتات لمدة ٦ شهور متواصلة وبناءً على مدة النص سنة دي حطوا لنا رقمين وفيصلين للتمدد لو قوالب المونة اتمددت بنسبة ما تزيدش عن ٠,١٠ في المية فالخلطة دي بتصنف هندسياً إنها ذات مقاومة معتدلة للكبريتات (يعني تمشي في التربة متوسطة الخطورة) أما لو الخلطة دي بطلة ومصمتة والتمدد فيها ما عداش ال ٠,٠٥ في المية فدي بتصنف فوراً إنها ذات مقاومة عالية جداً للكبريتات ومطابقة لأصعب الظروف الجوية والبحرية والارقام دي هي اللي بتخلينا نحكم بنزاهة على جودة الشغل برة المعمل

الملحق X2.4 الترجمة

الملحق X2.4 اختبارات مقاومة الكبريتات عندما تكون مقاومة الكبريتات النسبية لمزيج محدد من الأسمنت البورتلاندي وأسمنت الخبث مطلوبة ينبغي إجراء الاختبارات وفقاً لطريقة الاختبار C1012/C1012M وأوصت الدراسات التي أجرتها اللجنة الفرعية C01.29 المعنية بمقاومة الكبريتات باستخدام طريقة الاختبار C1012/C1012M والمنشورة بواسطة باتزياس بالحدود التالية للتمدد لمخاليط الأسمنت البورتلاندي وأسمنت الخبث عند ستة أشهر من التعرض

مقاومة معتدلة للكبريتات — ٠,١٠ في المية كحد أقصى

مقاومة عالية للكبريتات — ٠,٠٥ في المية كحد أقصى

الملحق X2.4 الشرح

بصوا يا جماعة البند ده بيبعدنا عن الكلام النظري وبيدخلنا في الجانب العملي الحاسم جوة المختبر وأنا بوضح لكم إن الكود هنا بيقول لو إحنا عايزين نقطع الشك باليقين ونعرف بدقة كيميائية وفيزيائية مدى مقاومة خلطة الخبث مع الأسمنت اللي شغالين بيها للكبريتات فالمعيار الأساسي هو إجراء اختبار معملي حقيقي وفقاً للمواصفة القياسية C1012 وتخيلوا الكود بيربط ده بدراسات وتوصيات معملية صارمة جداً قعدت تراقب سلوك قوالب المونة المخلوطة بالخبث وهي مغمورة في

X3. EFFECTIVENESS OF SLAG CEMENT IN PREVENTING EXCESSIVE EXPANSION OF CONCRETE DUE TO ALKALI SILICA REACTION

الملحق X3 فعالية أسمنت خبث الأفران في منع التمدد المفرط للخرسانة الناتج عن تفاعل القلويات مع السيليكا

X3.1 *General*—If properly proportioned in concrete mixtures, slag cement has been shown to prevent excessive expansion due to alkali-silica reaction.

الملحق X3 و X3.1 الترجمة

الملحق X3 فعالية أسمنت الخبث في منع التمدد المفرط للخرسانة الناتج عن تفاعل القلويات والسيليكا البند X3.1 عام إذا تم تناسبه بشكل صحيح في المخاليط الخرسانية فقد ثبت أن أسمنت الخبث يمنع التمدد المفرط الناتج عن تفاعل القلويات والسيليكا

الملحق X3 و X3.1 الشرح

بصوا يا جماعة الملحق ده بيدخلنا في منطقة حساسة جداً ومن أخطر الأمراض اللي بتصيب الخرسانة وتدمرها من الداخل وهو تفاعل القلويات والسيليكا اللي بنسميه هندسياً واختصاراً ال ASR وأنا بوضح لكم إن الكود هنا بيفتح لنا طاقة أمل كبيرة وبيأصل لمعلومة فنية هامة وهي إن أسمنت الخبث بيمتلك قدرة خارقة على إحباط ومنع التمدد التدميري الناتج عن التفاعل ده وتخيلوا الكود بيربط النجاح ده بشرط جوهري وكلمة السر فيه هي Proportioned يعني يتم تحديد نسب الخلط والاستبدال للخبث بشكل هندسي مدروس وصحيح مش عشوائي والسر الفني هنا إن تفاعل الـ ASR ده بيحصل لما القلويات اللي جوة الأسمنت تتحد مع السيليكا النشطة اللي موجودة في الركام أو الزلط في وجود رطوبة فبتعمل جيل شره جداً للمية بيمتصها ويتمدد فيفجر الخرسانة من جوة ويشرخها والخبث بييجي هنا يلتهم القلويات دي ويقفل مسام الخرسانة تماماً فبيمنع وصول الرطوبة وبكدة بنموت التفاعل ده في مهد ونضمن سلامة المنشأ

X3.2 *ASR in Concrete*—Alkali silica reaction occurs in concrete if certain siliceous aggregates are placed in a highly alkaline environment and, in the presence of water, form an expansive gel. When this gel forms, tensile stresses develop in the concrete around the expanding gel which can cause the concrete to crack. The extent of the reaction is directly related to the alkalinity of the solution, the reactivity of the aggregate, and the availability of water, which fuels the reaction.

الملحق X3.2 الترجمة

الملحق X3.2 تفاعل القلويات والسيليكا في الخرسانة يحدث تفاعل القلويات والسيليكا في الخرسانة إذا تم وضع ركام سيليسي معين في بيئة شديدة القلوية وفي وجود الماء يتكون جل قابل للتمدد وعندما يتشكل هذا الجل تتطور إجهادات شد في الخرسانة حول الجل المتمدد والتي يمكن أن تتسبب في تشقق الخرسانة وترتبط درجة التفاعل بشكل مباشر بقلوية المحلول وتفاعلية الركام وتوافر الماء الذي يغذي التفاعل

الملحق X3.2 الشرح

بصوا يا جماعة البند ده بيشرح لنا الميكانيكية الفنية والفيزيائية الدقيقة لمركب الجيل المدمر اللي بيتكون جوة الخرسانة وأنا بوضح لكم إن الكود هنا بيفصص لنا أسباب المشكلة في تلات عناصر أساسية لازم يجتمعوا مع بعض أولاً وجود ركام نشط فيه سيليكا غير مستقرة وثانياً وجود بيئة قلوية شديدة جداً ودي بتيجي أساساً من القلويات الحرة اللي في الأسمنت البورتلاندي وثالثاً وجود المية وتخيلوا الكود بيقول إيه اللي بيحصل لما الحاجات دي تتقابل السيليكا بتتفاعل مع القلويات وتعمل جل هلامي والجل ده جوة الخرسانة بيبدأ يمتص المية وينفش ويتمدد ولما حجمه يزيد بيبدأ يضغط على جدران الخرسانة المحيطة بيه ويولد إجهادات شد قوية وبما إن الخرسانة بطبيعتها ضعيفة جداً في مقاومة الشد فتبدأ تتشرخ وتتفتت من الداخل والسر هنا إن الكود بيبين لنا إن المية هي الوقود اللي بيغذي التفاعل ده وهنا بييجي دور

فبيخليها محبوسة ومش فاضية تروح تتفاعل مع الركام النشط وتخيلوا الكود بيدينا برضه قاعدة ذهبية لمهندسين ضبط الجودة وبيقول إن نسبة الخبث المطلوبة مش ثابتة بل بتعتمد على درجة تفاعلية وشراسة الركام نفسه وحجم الحمل القلوي الإجمالي للخلطة فكل ما الركام كان نشط جداً أو القلويات عالية لازم نزود ونرفع نسبة استبدال الخبث لنسب عالية جداً عشان نضمن الأمان الكامل والكود ب يوجهنا في الآخر للدليل القياسي C1778 لو عايزين تفاصيل واختبارات أكتر لشغل المعامل

أسمنت الخبث الفعال اللي بيمتص القلويات دي ويمنع تكون الجل من الأساس

X3.3 *Mitigating ASR with Slag Cement*—Slag cement mitigates ASR by reducing the total alkalis in the system and by consuming alkalis in the hydration reaction, making them unavailable for the alkali aggregate reaction. The percentage of slag cement required to mitigate alkali silica reaction is dependent on the reactivity of the aggregate and the alkali loading of the concrete. For concretes containing very reactive aggregates or for concretes with a high alkali loading, higher percentages of slag cement may be required to insure mitigation. For more information on ASR mitigation, including test methods, see Guide C1778.

الملحق X3.3 الترجمة

الملحق X3.3 التخفيف من تفاعل القلويات والسيليكا باستخدام أسمنت الخبث يقلل أسمنت الخبث من تفاعل القلويات والسيليكا عن طريق خفض إجمالي القلويات في النظام ومن خلال استهلاك القلويات في تفاعل الإماهة مما يجعلها غير متاحة لتفاعل القلويات والركام وتعتمد النسبة المئوية لأسمنت الخبث المطلوبة للتخفيف من تفاعل القلويات والسيليكا على تفاعلية الركام والحمل القلوي للخرسانة وبالنسبة للخرسانة التي تحتوي على ركام شديد التفاعل أو للخرسانة ذات الحمل القلوي العالي قد تكون هناك حاجة إلى نسب مئوية أعلى من أسمنت الخبث لضمان التخفيف وللمزيد من المعلومات حول التخفيف من تفاعل القلويات والسيليكا بما في ذلك طرق الاختبار راجع الدليل C1778

الملحق X3.3 الشرح

بصوا يا جماعة البند ده بيشرح لنا الآلية الهندسية الدقيقة لكيفية نجاح أسمنت الخبث في حصار وقمع سرطان الخرسانة الداخلي اللي هو تفاعل الـ ASR وأنا بوضح لكم إن الكود هنا بيبين إن الخبث بيشتغل على محورين كيميائيين في غاية الذكاء الأول إنه بيقلل النسبة الإجمالية للقلويات الحرة في النظام الإسمني ككل لإن محتواه منها قليل جداً والثاني إنه بيلتهم ويستهلك القلويات دي جوة تفاعلات الإماهة والتصلب بتاعته

X4. MANUFACTURER'S CERTIFICATION (MILL TEST REPORT)

الملحق X4 شهادة المصنع (تقرير اختبار المصنع)

X4.1 To provide uniformity for reporting the results of tests performed on slag cements under this specification, as required by Section 12 of Specification C989/C989M entitled "Certification," an example Mill Test Report is shown in Fig. X4.1.

الملحق X4 و X4.1 الترجمة

الملحق X4 شهادة الشركة المصنعة تقرير اختبار المصنع

البند X4.1 لتوفير الموحدية في الإبلاغ عن نتائج الاختبارات التي تم إجراؤها على أسمنت الخبث بموجب هذه المواصفة كما هو مطلوب في القسم ١٢ من المواصفة C989/C989M المعنون بالشهادة يتم عرض نموذج لتقرير اختبار المصنع في الشكل X4.1

الملحق X4 و X4.1 الشرح

بصوا يا جماعة البند ده بياخدنا لحاجة بنشوفها كل يوم في المعمل والموقع وهي الورقة الرسمية اللي بتضمن جودة الشغل وهي شهادة المطابقة أو تقرير اختبار المصنع اللي بنسميها الملتست ريبورت وأنا بوضح لكم إن الكود هنا حريص جداً على التنظيم وتوحيد طريقة عرض البيانات عشان ما يبقاش كل مصنع شغال بمزاجه وتخيلوا الكود بيربط البند ده بالقسم رقم ١٢ من نفس المواصفة وبيقول إن الشكل رقم X4.1 ده هو النموذج المثالي والاسترشادي اللي لازم البيانات تترتب جواه والهدف هنا هندسي بحت وهو توحيد لغة الخطاب بين المصنع والمهندس اللي في الموقع فبمجرد ما تبص في التقرير الموحد ده تقدر عينك لقط فوراً النتايج الكيميائية والفيزيائية للخبث زي النعومة ومؤشر النشاط للتأكد من مطابقتها للمواصفات من غير ما تتوه في تفاصيل المصانع المختلفة وبكدة الكود بيسهل علينا الرقابة الفنية الصارمة جوة المعمل

X4.2 The identity information given should unambiguously identify the cement production represented by the Mill Test Report and may vary depending upon the manufacturer's designation and purchaser's requirements.

الملحق X4.2 الترجمة

الملحق X4.2 يجب أن تحدد معلومات الهوية المقدمة بشكل لا لبس فيه إنتاج الأسمنت الممثل في تقرير اختبار المصنع وقد تختلف هذه المعلومات اعتماداً على مسمى الشركة المصنعة ومتطلبات المشتري

الملحق X4.2 الشرح

بصوا يا جماعة البند ده بيتكلم في نقطة جوهرية جداً تخص التتبع والنزاهة الهندسية جوة الموقع وأنا بوضح لكم إن الكود هنا بيشترط شرط صارم وهو إن بيانات الهوية والتعريف اللي مكتوبة في شهادة المصنع لازم تكون واضحة ومحددة و Unambiguoslyيعني ما تحتملش أي شك أو لبس والهدف من ده إن الشحنة أو لوط الأسمنت اللي داخل الموقع نكون قادرين نربطه بنسبة مية في المية بالورقة وتقرير الاختبار اللي في إيدينا وتخيلوا الكود بيبين لنا إن طريقة كتابة البيانات دي ممكن تختلف وتتغير حسب النظام الكودي للمصنع أو حسب الشروط والمواصفات الخاصة اللي طالبها المشتري أو مقاول المشروع في العقد والسر الفني هنا إننا بنطابق رقم الشحنة وتاريخ الإنتاج ورقم الخزان أو السايلو اللي طالع منه الخبث عشان نضمن إن العينات اللي جودتها ممتازة في التقرير هي بالظبط نفس البودرة اللي بنخلطها في الخلاطة برة وعمرنا ما نقع في مشكلة تداخل الشحنات

X4.3 The Manufacturer's Certification statement may vary depending upon the manufacturer's procurement order, or legal requirements, but should certify that the slag cement shipped is represented by the certificate and that the cement conforms to applicable requirements of the specification at the time it was tested (or retested) or shipped.

الملحق X4.3 الترجمة

الملحق X4.3 قد تختلف صيغة إقرار شهادة الشركة المصنعة اعتماداً على أمر شراء الشركة المصنعة أو المتطلبات القانونية ولكن يجب أن تشهد بأن أسمنت الخبث المشحون ممثل في هذه الشهادة وأن الأسمنت يتوافق مع المتطلبات المعمول بها في المواصفة وقت اختباره أو إعادة اختباره أو شحنه

الملحق X4.3 الشرح

بصوا يا جماعة البند ده بيمثل الحماية القانونية والفنية لينا جوة المعمل والموقع وأنا بوضح لكم إن الكود هنا بيركز على كلمة السر وهي الإقرار أو التعهد الرسمي اللي بيكتبه المصنع في نهاية الشهادة وتخيلوا الكود بيقول إن نص الإقرار ده ممكن يتغير شكله أو صياغته القانونية حسب طبيعة عقود التوريد وأوامر الشراء أو القوانين المحلية لكل بلد لكن في النهاية لازم يحتوي على التزامين في غاية الخطورة أولاً إن المصنع يضمن ويشهد إن كمية الخبث اللي دخلت الموقع هي بالظبط اللي بتعبر عنها النتايج دي ومش بتاعة تشغيلة تانية وثانياً إن المواد دي كانت مطابقة بنسبة مية في المية لكل بنود واختبارات المواصفة القياسية C989 وقت ما عملوا ليها الاختبارات في معاملهم أو وقت ما حملوها على التريلات وشحنوها لينا والسر الفني هنا إن الشهادة دي هي وثيقة الأمان الإلزامية اللي بنحاسب بيها المورد لو الخرسانة لا قدر الله ظهر فيها أي عيوب أو نقص في المقاومة برة في الموقع

X4.4 The sample Mill Test Report has been developed to reflect the chemical and physical requirements of this specification and recommends reporting all analyses and tests normally performed on slag cements meeting Specification C989/C989M. Purchaser reporting requirements should govern if different from normal reporting by the manufacturer or from those recommended here.

الملحق X4.4 الترجمة

الملحق X4.4 تم تطوير نموذج تقرير اختبار المصنع ليعكس المتطلبات الكيميائية والفيزيائية لهذه المواصفة ويوصي بالإبلاغ عن جميع التحاليل والاختبارات التي يتم إجراؤها عادةً على أسمنت الخبث المطابق للمواصفة C989/C989M وتجب أن تحكم متطلبات الإبلاغ الخاصة بالمشتري إذا كانت تختلف عن الإبلاغ العادي من قبل الشركة المصنعة أو عن تلك الموصى بها هنا

الملحق X4.4 الشرح الكامل

بصوا يا جماعة البند ده بيحسم أي خلاف ممكن يحصل بين المعمل والمورد بخصوص شكل ونوع البيانات المعروضة في الشهادات وأنا بوضح لكم إن الكود هنا بيقول إن النموذج الاسترشادي اللي حطه تم تصميمه بدقة عشان يضمن ظهور كل المتطلبات الفيزيائية والكيميائية الإلزامية اللي اتكلمنا عليها في المواصفة وتخيلوا الكود بيدينا برضه قاعدة ذهبية وصلاحية واسعة جداً لينا كمشترين وممثلين لجهة الإشراف وضبط الجودة وبيقول إن شروط ومتطلبات المشتري هي الكلمة الأولى والأخيرة وهي اللي بتحكم وتنفذ لو إحنا طالبين نتايج إضافية أو طريقة عرض معينة تختلف عن النظام التقليدي للمصنع أو حتى عن التوصيات المكتوبة هنا والسر الفني هنا إن المواصفة بتضمن لك الحد الأدنى من البيانات لكن لو مشروعك استراتيجي ومحتاج مواصفات خاصة تقدر تفرض شروطك وتلزم المصنع يكتبها في التقرير القياسي

وهو إن اختبارات مؤشر النشاط (Slag Activity Index) للأعمار المتأخرة زي ال ٢٨ يوم بتاخد وقت طويل وعشان حركة التوريد والمشاريع ما تقفش فالكود بيسمح للمصنع قانونياً وفنياً إنه يشحن الخبث للموقع قبل ما نتايج الـ ٢٨ يوم تطلع وتخيلوا الكود بيدي المصنع خيارين في التقرير الأول إن الخانة دي تتساب فاضية لحد ما النتيجة تظهر والثاني وهو الأذكى إن المصنع يكتب قيم تقديرية (Estimates) مبنية على متوسط نتايج الإنتاج التاريخية والسابقة للمصنع والسر الفني الصارم هنا إن الكود بيشترط إن لو المصنع حط نتايج تقديرية لازم يكتب جنبها بوضوح إن القيمة دي تقديرية وليست حقيقية عشان مهندس الجودة في الموقع يكون عارف وهو بيصمم خلطته إن دي أرقام استرشادية لحد ما النتيجة الفعلية تطلع من حوض المعمل

X4.5 Slag cements may be shipped prior to later-age test data being available. In such cases, the test value may be left blank. Alternatively, the manufacturer can generally provide estimates based on historical production data. The report
Should indicate if such estimates are provided.

الملحق X4.5 الترجمة

الملحق X4.5 قد يتم شحن أسمنت الخبث قبل توفر بيانات اختبار الأعمار المتأخرة وفي مثل هذه الحالات يمكن ترك قيمة الاختبار فارغة وبدلاً من ذلك يمكن للشركة المصنعة عموماً تقديم تقديرات بناءً على بيانات الإنتاج التاريخية ويجب أن يشير التقرير إلى ما إذا كانت هذه التقديرات مقدمة

الملحق X4.5 الشرح

بصوا يا جماعة البند ده بيحل مشكلة عملية وتجارية كبيرة جداً بتواجهنا في المعامل ومحطات الخلط وأنا بوضح لكم إن الكود هنا بيراعي واقع الشغل برة المعمل

ABC Cement Company
Qualitytown, NJ

Plant: Example | Slag Cement ASTM C989 Grade 100 | December 7, 2009

Production Period November 15, 2009 to November 30, 2009

CHEMICAL

Item	Test Result	ASTM C989 Spec Limit
Sulfide Sulfur (S), %	1.1	2.5 max.
Sulfate Sulfur (as SO_3), %	2.7	[A]
Aluminum Oxide (as Al_2O_3)	10.5	[A]

PHYSICAL

Item	Test Result	ASTM C989 Spec Limit
Compressive Strength[B]		
7 Day (psi)	3669	[A]
28 Day (psi)	5695	[A]
Slag Activity Index (%)		
7 Day	94	[A]
28 Day	118	95
Fineness		
Blaine (m^2/kg)	495	[A]
45 micron (% retained)	3	20 max.
Air Content, %	2	12 max.
Specific Gravity	2.93	

[A] Not applicable.
[B] Reference cement chemical and physical data furnished upon request.

We certify that the above described slag cement, at the time of shipment, meets the chemical and physical requirements of ASTM C989 – 09 or (other) _____ specification.

Signature: _____ Title: _____ Date: _____.

FIG. X4.1 Example Mill Test Report

شركة ABC للأسمنت
جوديثاون، نيوجيرسي

7 ديسمبر 2009 | أسمنت خبث ASTM C989 درجة 100 | المصنع: مثال

فترة الإنتاج من 15 نوفمبر 2009 إلى 30 نوفمبر 2009

التحليل الكيميائي

البند	نتيجة الاختبار	حدود المواصفة ASTM C989
كبريتات الكالسيوم (S)، %	1.1	حد أقصى 2.5
ثلاثي أكسيد الكبريت (SO_3)، %	2.7	أ[a]
أكسيد الألومنيوم (على هيئة Al_2O_3)	10.5	أ[a]

الخواص الفيزيائية

البند	نتيجة الاختبار	حدود المواصفة ASTM C989
مقاومة الضغط[a]*		
7 أيام (رطل/بوصة^2)	3669	أ[a]
28 يومًا (رطل/بوصة^2)	5695	أ[a]
مؤشر نشاط الخبث (%)		
7 أيام	94	أ[a]
28 يومًا	118	95
النعومة		
مساحة سطحية نوعية (م^2/كجم)	495	أ[a]
بقايا على منخل 45 ميكرون (%)	3	حد أقصى 20
محتوى الهواء (%)	2	حد أقصى 12
الكثافة النوعية	2.93	

[a] غير مطلوبة.

[b] تم تزويد البيانات الكيميائية والفيزيائية للأسمنت المرجعي بناءً على الطلب[a]

نقر بأن أسمنت خبث الأفران الموضح أعلاه، وقت الشحن، يفي بالمتطلبات الكيميائية وافيزيائية لمواصفة ASTM C989 – 09 أو أو أي مواصفة أخرى.

التاريخ: _____ العنوان: _____ التوقيع: _____

الشكل X4.1 مثال على تقرير اختبار المصنع