تصنيف مصانع الخرسانة الجاهزة في مدينة الرياض: الأسس والمعايير

عبدالعزيز إبراهيم النغيمش[١]، عبدالرحمن محمد الحزيمي[٢]، سعود جارالله السويداء[٣]، صالح بن عبد الله السليمان[٤]

١: أستاذ مساعد، كلية الهندسة - جامعة الملك سعود (مستشار -أمانة مدينة الرياض).

٢ : أستاذ مشارك، كلية الهندسة - جامعة الملك سعود (مستشار -أمانة مدينة الرياض)

٣ : مدير برنامج الخرسانة، الإدارة العامة للتشغيل والصيانة، أمانة مدينة الرياض

٤ : مدير إدارة المواد والبحوث، الإدارة العامة للتشغيل والصيانة، أمانة مدينة الرياض

البريد الإلكتروني: azizmesh@ yahoo.com

الملخص

تقوم أمانة مدينة الرياض منذ عام ١٤١٥هـ- بتطبيق برنامج شامل لمراقبة جودة الخرسانة الجاهزة في مدينة الرياض. وقد كان لتطبيق هذا البرنامج مردود إيجابي وسريع على هذه الصناعة حيث نتج عن ذلك تطورات جوهرية في تجهيزات المصانع وجودة الخرسانة المنتجة. لقد كان من أهداف البرنامج تصنيف المصانع العاملة في مدينة الرياض وذلك من أجل خلق روح المنافسة الشريفة بين المصانع وكذلك إعطاء المستخدم تقييم موضوعي ومحايد عن مستوى وكفاءة كل مصنع ، وقد تم الانتهاء مؤخراً من إعداد و تطوير دليل التصنيف ووضع الأسس والمعايير لهذا الغرض. ويتم تصنيف المصانع وفقا للأسس و المعايير المحددة في هذا الدليل إلى ثلاث فئات هي فئة أ للمصانع الممتازة ؛ فئة ب للمصانع الجيدة ؛ فئة ج للمصانع التي لا بأس بها. و تعتمد عملية التصنيف على ثلاثة مؤشرات رئيسية؛ المؤشر الأول يخص تجهيزات المصنع ومدى اكتمالها و المؤشر الثاني يخص المختبر وأنشطة ضبط الجودة الذاتية في المصنع، والمؤشر الثالث يعكس جودة الإنتاج من خلال عينات الخرسانة التي يتم اختبارها من قبل أمانة مدينة الرياض

سيتم في هذه الورقة استعراض دليل تصنيف مصانع الخرسانة الجاهزة و المراحل التي مرت بها عملية التطوير حتى وصل إلى شكله النهائي. كما سيتم عرض هذه المؤشرات بشكل مفصل وكذلك الأسس والمعايير التي استخدمت في هذا التصنيف. كما سيتم تقويم أداء مصانع الخرسانة الجاهزة في مدينة الرياض باستخدام هذه المؤشرات.

كلمات دالة : خرسانة جاهزة، جودة نوعية، تصنيف، أسس و معايير، أمانة مدينة الرياض، المملكة العربية السعودية.

ABSTRACT

The Municipality of Riyadh has implementatied a quality scheme for ready-mixed concrete (RMC) plants operating in Riyadh since 1995. The scheme has an immediate positive impact on the RMC industry resulting in substantial upgrade in the facilities and quality of concrete produced. The scheme envisaged a process of classifying RMC plants in Riyadh in order to enhance competition among the factories and also to give the consumer an objective independent evaluation of the performance of each factory. A manual describing the basis and criteria for classifying RMC plants has been completed. Accordingly, RMC plants will be divided into 3 classes; Class A for outstanding performance, Class B for good and Class C for satisfactory performance. The classification process is built on 3 indices. The first index covers plants requirement and facilities and the second index deals

with laboratory and quality control activities and the third index reflect the quality of production based on tests of concrete samples collected randomly from each RMC plant.

In this paper, the manual for classifying RMC plants will be summarized and the development stages are recounted. Also, the indices and criteria developed for classification purposes will be given and the performance of RMC plants during the last few years will be evaluated using these indices.

١- مقدمة

تقوم أمانة مدينة الرياض بتطبيق برنامج متكامل لمراقبة جودة الإنتاج في مصانع الخرسانة الجاهزة بمدينة الرياض منذ عام ١٤١٥ هـ. و قد تم إعطاء توصيف كامل عن البرنامج و أهدافه و تفاصيل عن الأنشطة التي يشتمل عليها في منشورات سابقة عن البرنامج (الحزيمي ، ١٩٩٩م؛ النغيمش ، ١٤١٩هـ ؛ أمانة مدينة الرياض، ١٤٢٠هـ). وقد كان لتطبيق هذا البرنامج مردود إيجابي وسريع على هذه الصناعة حيث نتج عن ذلك تطورات جوهرية في تجهيزات المصانع وجودة الخرسانة المنتجة (الحزيمي، ١٤١٩ هـ).

ولقد كان من أهداف البرنامج الرئيسية منذ البداية أن يتم تصنيف مصانع الخرسانة العاملة في مدينة الرياض و ذلك من اجل إعطاء المستخدم تقييم موضوعي و محايد عن ومستوى وكفاية كل مصنع وكذلك إنكاء روح المنافسة الشريفة بين المصانع من خلال التعريف بالمصانع المتميزة وهذا يعطيها ميزة تسويقية مهمة تشجعها على المحافظة على تميزها وتدفع بقية المصانع إلى الارتقاء بالمستوى و الأداء حتى تتمكن من منافسة المصانع المتميزة . ولكي تكون عملية التصنيف عادلة و ذات صدقية فلابد من أن تبنى العملية على أسس علمية ووفق معايير واضحة ومحددة تعكس التزام المصنع بجودة الخرسانة المنتجة وتوفر التجهيزات و الاحتياطات الضرورية لضمان ذلك . كما أن العملية يجب أن تلتزم بقدر كبير من الشفافية والوضوح في جميع جوانبها من خلال إعداد دليل مفصل لعملية التصنيف هذه.

٢- مراحل إعداد و تطوير دليل التصنيف

مرت عملية إعداد و تطوير هذا الدليل بثلاث مراحل. ففي المرحلة الأولى تم عمل مسح شامل لمصانع الخرسانة الجاهزة في مدينة الرياض و تطوير قاعدة معلومات متكاملة عن تجهيزات المصانع و جودة الخرسانة المنتجة. كما تم إعداد قائمة بالمتطلبات و التجهيزات التي يجب (او يوصى) بتوفرها في كل مصنع و تقييم حالة المصانع العاملة قي مدينة الرياض من خلال مقارنة تجهيزات كل مصنع بهذه القائمة مع إعداد تقرير سنوي عن حالة المصنع حتى يطلع أصحاب المصانع على تقويم موضوعي عن حالة مصانعهم و النواقص التي يلزم العمل على استكمالها. و تم إعداد هذه القائمة بالاستفادة من مواصفات جمعية منتجي الخرسانة الأمريكية (NRMCA, 1984) و نظام جودة الخرسانة الجاهزة البريطاني (QSRMC, 1997) و بعض مواصفات المعهد الأمريكي للخرسانة (ACI, 1997) و بعض الجهود و الأبحاث المحلية (زين العابدين، ١٤١٢ هـ ؛ النغيمش ، ١٩٩٤ م ؛ المداللة ، ١٩٩٦ م). وقد استغرقت هذه المرحلة حوالي ٥ سنوات من الاحتكاك المباشر و المتابعة المستمرة بهذه الصناعة من خلال أنشطة برنامج مراقبة جودة الإنتاج في مصانع الخرسانة الجاهزة. و توجت المرحلة الأولي بإعداد مسودة دليل للأسس والمعايير الخاصة بالتصنيف وإمداد المصانع بنسخة منها (أمانة مدينة الرياض، ١٤٢٠ هـ).

وفي المرحلة الثانية تم تنقيح قائمة المتطلبات و التجهيزات و دليل التصنيف بعد مناقشة بعض المـلاك ومعظـم المديرين الفنيين في المصانع و الاطلاع على مرئياتهم. و يحتوي هذا الدليل المنقح على معايير و اشـتراطات تصنيف مصانع الخرسانة الجاهزة حيث سيتم التصنيف بناءاً على ثلاثة مؤشرات هي:

١. مؤشر المصنع والتجهيزات الأساسية: و يغطي تنظيم الموقع و حماية البيئة المحيطة و كذلك تخزين ومناولة المواد و محطات الخلط و الشاحنات و احتياطات الجو الحار .
٢. مؤشر المختبر وأنشطة ضبط الجودة الذاتية: و يعتمد على تحقيق المتطلبات الخاصـة بـالمختبر و الأجهزة و الطاقم الفني و أعمال ضبط الجودة الخاصة بالمواد و الخرسانة المنتجة.
٣. مؤشر جودة الخرسانة المنتجة: و يعتمد على نتائج العينات العشوائية و الذي يتم أخذها مـن كـل مصنع بواقع ١-٣ عينات شهرياً و يتم لكل عينة قياس درجة الحرارة و مقدار الهبوط (Slump) , و اختبار مقاومة الضغط عند ٧ و ٢٨ يوماً

ويتم تصنيف المصانع وفقا للمعايير المحددة في هذا الدليل إلى ثلاث فئات هي كالتالي: فئة أ للمصانع الممتازة ؛ فئة ب للمصانع الجيدة ؛ فئة ج للمصانع التي لا بأس بها. وقد استخدم دليل التصنيف هذا في إعـداد تصـنيف مبدئي لجميع المصانع العاملة في مدينة الرياض وتم موافاة كل مصنع بتقرير عن حالة المصنع والتصنيف الـذي حصل عليه (أمانة مدينة الرياض، ١٤٢١هـ).

في المرحلة الثالثة والأخيرة تم إدخال تعديل جوهري على دليل التصنيف حيث تم تقسيم التجهيـزات الخاصـة بالمصنع والمختبر إلى تجهيزات أساسية لابد من وجودها في كل مصنع حتى يكون مصنفا، وقائمة بـالتجهيزات والمتطلبات الأخرى والتي على أساسها يتم تصنيف المصانع بالاعتماد على المؤشرات الثلاثة المـذكورة سـابقا. ولقد تم الانتهاء و طبع دليل التصنيف المنقح في شوال عام ١٤٢٢هـ (أمانة مدينة الريـاض، ١٤٢٢ هـ ـ). بعد ذلك مباشرة تم عقد عدة اجتماعات شملت جميع الملاك آو من يمثلهم و المديرين الفنيـين فـي المصـانع لمناقشة الدليل المنقح و التصنيف الذي حصل علية كل مصنع وفقا لهذا الدليل. كما تم استعراض الخطوات التالية التي تعتزم الأمانة القيام بها و أهمها اعتماد تصنيف مصانع الخرسانة الجاهزة بصفة رسمية و الإعلان عن نتائج التصنيف في وسائل الإعلام . و في هذه الاجتماعات تم التأكيد على حرص أمانة مدينة الرياض عـلى تطـوير صناعة الخرسانة الجاهزة في مدينة الرياض مع عدم الإضرار بمصالح أصحاب المصانع حيث سيتم التصـنيف الرسمي على نتائج القويم السنوي للعام القادم (عام ٢٠٠٢ م).

و سيتم في الأبواب التالية استعراض أسس و معايير التصنيف و كذلك عرض مفصل لكيفية حساب المؤشـرات الثلاثة التي تم تطويرها لغرض التصنيف و هي مؤشر المصنع و التجهيزات، مؤشر المختبر و أنشـطة ضـبط الجودة الذاتية، و مؤشر جودة الإنتاج. كما سيتم متابعة التطور في صناعة الخرسانة الجاهزة في مدينة الرياض باستخدام هذه المؤشرات. كما يحتوي الملحق رقم (١) على قائمة مفصلة بالمتطلبـات والتجهيـزات الأساسـية للمصنع ومختبر الجودة التي يجب توفرها لجميع فئات المصانع (فئة أ ؛ فئة ب ؛ فئة ج) ويعد أي نقص فيهـا سبباً كافياً في حجب التصنيف عن المصنع حتى يتم استدراكه.

٣- أسس ومعايير التصنيف

يتم تصنيف المصانع و فقا للمعايير المحددة في هذا الباب إلى ثلاث فئات هي كالتالي: فئة أ للمصانع الممتـازة ؛ فئة ب للمصانع الجيدة ؛ فئة ج للمصانع التي لا بأس بها حيث سيعكس التصنيف التزام المصنع بجودة الخرسانة المنتجة وتوفير الاحتياجات الضرورية لضمان ذلك حيث ان التصنيف مبني على ثلاثة مؤشرات رئيسيه هي:

١- مؤشر المصنع والتجهيزات
٢- مؤشر المختبر وأنشطة ضبط الجودة الذاتية
٣- مؤشر جودة الإنتاج.

وسيتم استعراض هذه المؤشرات وكيفية حساب كل مؤشر بشكل مفصل في الجزء الخاص بكيفيـة حسـاب المؤشرات في هذه الورقة.

و يتم تصنيف المصانع وفق الاسس و المعايير التالية:

أولا) استكمال التجهيزات الأساسية في المصنع والمختبر

يجب أن يكون المصنع المرشح للتصنيف مستكملا لجميع المتطلبات والتجهيزات الأساسية ويحتوي الملحق رقـم (١) على قائمة مفصلة بالمتطلبات والتجهيزات الأساسية للمصنع ومختبر الجودة و التي يجب توفرهـا لجميـع فئات المصانع (فئة أ ؛ فئة ب ؛ فئة ج) ويعد أي نقص فيها سبباً كافياً في حجب التصنيف عن المصنع حتى يتم استدراكه.

ثانيا) شروط مصانع فئة (أ)

يشترط في مصانع فئة أ ما يلي :

- أن يكون المصنع بحالة جيدة و يكون التنظيم الاداري والتجهيزات متميزا بحيث لا يقل مؤشر المصنع و التجهيزات عن ٨٠ ٪
- أن تكون أنشطة ضبط وتأكيد الجودة في المصنع تتم بصورة صحيحة وان يكون الطاقم القائم على هذه الأنشطة مؤهلاً وكافياً للقيام بما هو مطلوب وان لا يقل مؤشر أنشطة ضبط الجودة الذاتية عن ٨٠ ٪
- أن يكون تقويم جودة الإنتاج من خلال نتائج العينات العشوائية ممتازاً بحيث لا يقل مؤشر جودة الإنتاج عن ٨٥ ٪ .
- أن يكون تحديد الخلطة والتحكم بنسب الخلط يتم بصورة آلية في جميع محطات الخلط في المصنع وان يكون هناك سجل دائم للكميات والخلطات المنتجة يمكن الرجوع إليه في حالة الحاجة لذلك.

ثالثا) شروط مصانع فئة (ب)

يصنف المصنع ضمن مصانع الفئة (ب) إذا لم يحقق المتطلبات الخاصة بمصانع فئة (أ) بشرط أن لا تقل النسبة التي حققها في أي من المؤشرات الرئيسية الثلاثة عن مايلي:

١- مؤشر المصنع والتجهيزات لايقل عن ٦٠ %
٢- مؤشر المختبر وأنشطة ضبط الجودة الذاتية لايقل عن ٦٠ %
٣- مؤشر جودة الإنتاج لايقل عن ٧٠ %.

رابعا) شروط مصانع فئة (ج)

يصنف المصنع ضمن مصانع الفئة (ج) إذا لم يحقق المتطلبات الخاصة بمصانع فئة (ب) بشرط لا تقل النسبة التي حققها في أي من المؤشرات الرئيسية الثلاثة عن مايلي:

١- مؤشر المصنع والتجهيزات لايقل عن ٥٠ %
٢- مؤشر المختبر وأنشطة ضبط الجودة الذاتية لايقل عن ٥٠ %
٣- مؤشر جودة الإنتاج لايقل عن ٦٠ %.

خامسا) مراجعة و تحديث تصنيف المصانع دوريا

يتم تقويم جميع مصانع الخرسانة الجاهزة سنوياً ويتم تحديث تصنيف المصنع بناءاً على نتيجة التقويم السنوي.

سادسا) تصنيف المصانع الجديدة

يتم تصنيف المصانع الجديدة بعد مرور سنة كاملة من تاريخ الترخيص وبدء الإنتاج.

سابعا) شروط المصنع المثالي

يتم منح شهادة المصنع المثالي لاحد المصانع العاملة في مدينة الرياض سنوياً ، ويتم اختيار المصنع المثالي من قائمة مصانع الفئة (أ) بناءاً على مايلي :

١- مؤشر عام مبني على نتائج المؤشرات الرئيسية الثلاثة المذكورة في التصنيف على النحو التالي :

- ٢٥ % (مؤشر المصنع و التجهيزات)
- ٢٥ % (مؤشر المختبر وأنشطة ضبط الجودة الذاتية)
- ٥٠ % (مؤشر جودة الإنتاج)

٢- أن لا يقل مؤشر جودة الإنتاج عن ٨٥ ٪ في سنتين متواليتين.

٣- وجود نظام جودة موثق على هيئة دليل جودة أو الحصول على شهادة ألا يزو في الجودة (ISO 9000's).

٤- كفاءة العاملين في المصنع والدعم الفني الذي يقدمه المصنع للعملاء.

٥-مساهمة المصنع في نشر الوعي عن الخرسانة الجاهزة والأبحاث والمساهمات التي يقوم بها في مجال تقنية الخرسانة.

٤- طريقة حساب المؤشرات

يعتمد تصنيف المصنع على ثلاثة مؤشرات رئيسيه هي :

١- مؤشر المصنع و التجهيزات
٢- مؤشر المختبر وأنشطة ضبط الجودة الذاتية
٣- مؤشر جودة الإنتاج

ويتم حساب كل مؤشر بناءاً على نتائج التقويم للعناصر التي يتكون منها من واقع البيانات والنتائج الموثقة في التقرير السنوي لكل مصنع وفقا للطريقة التالية:

٤-١ مؤشر المصنع والتجهيزات

تنقسم تجهيزات المصنع كما ذكر آنفاً إلى قائمة أساسية وأخرى تكميلية حيث يجب على جميع المصانع المصنفة أن تكون محققة لجميع عناصر القائمة الأساسية الوارد ذكرها في ملحق رقم ١. لذا تستخدم القائمة التكميلية لحساب مؤشر التجهيزات حيث أن هذا المؤشر مبني على سبعة عناصر رئيسية هي.

١-	التنظيم الإداري والتأهيل الفني	١٢,٥ ٪
٢-	تنظيم الموقع والاحتياطات البيئية	١٢,٥ ٪
٣-	تخزين ومناولة المواد	١٢,٥ ٪
٤-	تقويم محطات الخلط	٢٥,٠ ٪
٥-	شاحنات خلط ونقل الخرسانة	١٢,٥ ٪
٦-	احتياطات إنتاج الخرسانة في الجو الحار	١٢,٥ ٪
٧-	نظام الفوترة	١٢,٥ ٪

ويتم تقييم كل عنصر من هذه العناصر عن طريق حساب مجموع النقاط المكتسبة حيث تحتسب للمصنع النقاط المحددة في الصندوق المقابل لكل بند في حالة تحقيق متطلبات ذلك البند كما هو موثق في التقرير السنوي لذلك المصنع بحد أدنى أعلى ١٠٠ نقطة لكل عنصر. ويجب ملاحظة أن توزيع النقاط أحياناً غير متساوي بين البنود في نفس العنصر حيث أعطيت بعض البنود وزنا أكبر في الدرجات لأهمية ذلك البند. وفيما يلي قائمة ببنود كل من العناصر السبعة والدرجات المخصصة لكل بند :

أولاً) التنظيم الإداري والتأهيل الفني (١٠٠ نقطة)

وتحسب كالتالي:

٤٠	يوجد هيكل تنظيمي يبين التنظيم الاداري و يحدد مسئوليات العاملين في المصنع .
٢٠	يوجد نظام جودة على شكل دليل جودة و دليل اجراءات مكتوب لجميع الانشطة في المصنع
٢٠	المصنع حاصل على علامة الجودة من هيئة المواصفات السعودية او شهادة الايزو ٩٠٠٠
٢٠	الإدارة العليا (المدير التنفيذي او المدير الفني) ذات تأهيل اكاديمي في مجال الهندسة و تقنية الخرسانة

ثانياً) تنظيم الموقع والاحتياطات البيئية (١٠٠ نقطة)

وتحسب كالتالي:

٢٠	نظافة وصيانة الموقع والمنشآت الداخلية تتم بصورة منتظمة.
٢٠	نظافة وصيانة محطات الخلط وغرف التحكم تتم بصورة دورية.
٢٠	يوجد نظام اتصالات داخلي لربط محطات الخلط بالأقسام الأخرى داخل المصنع.
٢٠	يوجد نظام واحتياطات السلامة داخل المصنع (Safety precautions).
٢٠	استخدام طريقة الخلط الرطب لتقليل الغبار المتطاير.

ثالثاً) تخزين ومناولة المواد (١٠٠ نقطة)

وتحسب كالتالي:

٢٥	تخزين الركام يتم بطريقة تمنع حدوث انفصال حبيبي له أو تكسرات.
٢٥	الفواصل و الحواجز كافية لمنع تداخل أنواع الركام المختلفة.
٢٥	تشوينات الركام غير معرضة للتلوث أو الأتربة.
٢٥	طريقة نقل ومناولة الركام لا تسبب حدوث انفصال حبيبي له .

رابعاً) تقويم محطات الخلط (١٠٠ نقطة)

في حالة وجود أكثر من محطة خلط في المصنع فيجب تقييم كل محطة خلط على حدة وتكون الدرجة المكتسبة لهذا العنصر هي متوسط ما حصل عليه من درجات لجميع محطات الخلط في المصنع .
كما يجب عند حساب الدرجات ملاحظة أن بعض البنود تحتمل أكثر من خيار فعلى سبيل المثال البند (أ) -طريقة الخلط يوجد احتمالان حيث يمكن أن يكون الخلط باستخدام خلاطة مركزية و الاحتمال الآخر أن يكون الخلط في الشاحنة ففي هذه الحالة يستحق ٢٠ نقطة إذا كان هناك خلاطة مركزية و ١٠نقاط فقط إذا كان الخلط يتم في الشاحنة بحيث لا تتجاوز الدرجات المكتسبة ٢٠نقطة وهي إجمالي النقاط المخصصة لهذا البند.

تحسب النقاط من ١٠٠ نقطة موزعة كالتالي:

أ - طريقة الخلط (٢٠ نقطة):

٢٠	خلاطة مركزية
١٠	الخلط في الشاحنة

ب - نظام التحكم في عملية الخلط (٢٠ نقطة):

١) - نظام التحكم في الأوزان (١٠ نقاط)

٠	يدوي
٥	أتوماتيكي-جزئي
١٠	أتوماتيكي

٢) - نظام التحكم في الأحجام (١٠ نقاط)

٠	يدوي
١٠	أتوماتيكي

ج- الموازين (١٥ نقطة):

٥	يستطيع مشغل الخلاطة قراءة الأجهزة من موقعة المعتاد بسهولة
٥	كل ميزان دقيق في حدود (٠,٢%)من سعة الميزان.
٥	يوجد أوزان معيارية (على الأقل ٢٥٠كغم) لفحص دقة قياس الموازين.

د- مؤشر الموازين في المحطة المركزية (٢٠ نقطة):

٠	عادية
١٠	رقمية
٥	مختلط (عادية ورقمية)
٥	كل مؤشر عادي أو رقمي للموازين مغلق ومحمي من الغبار.
٥	الأرقام كبيرة لكل مؤشر عادي أو رقمي للموازين حيث يمكن قراءتها بسهولة.

هـ - توثيق الخرسانة المنتجة (٢٥ نقطة)

٢٥	يوجد جهاز تسجيل وسجل دائم للكميات المستخدمة لكل خلطة أنتجت.

خامساً) شاحنات خلط ونقل الخرسانة (١٠٠ نقطة)

يتم التقويم من ١٠٠ نقطة على النحو التالي:

٢٠	الشاحنات نظيفة و الطلاء بحالة جيدة.
٢٠	سطح القمع والزلاق (Chute) أملس ونظيف.
٢٠	براميل الشاحنة خال من تراكم الأسمنت والخرسانة.
٢٠	عداد دوران برميل الشاحنة يعمل بشكل سليم.
٢٠	عداد الماء في حالة جيدة.

سادساً) احتياطات إنتاج الخرسانة في الجو الحار (١٠٠ نقطة)

يتم التقويم من ١٠٠ نقطة على النحو التالي:

٢٠	توجد رشاشات ماء فوق تشوينات الركام.
٢٠	يوجد محطة إنتاج ثلج في المصنع.
١٥	يوجد خزان ماء مستقل ومعزول للماء البارد.
١٥	أنابيب نقل الماء المبرد إلى محطة الخلط مدفونة أو معزولة حرارياً.
١٥	أوعية الأسمنت مطلية باللون الفاتح.
١٥	براميل شاحنات نقل الخرسانة مطلية باللون الأبيض.

سابعاً) نظام الفوترة (١٠٠نقطة)

يتم التقويم من ١٠٠ نقطة موزعة كالتالي:

٥٠	يتم تعبئة جميع البيانات المطلوبة (يخصم ١٠ نقاط مقابل كل نقص في تعبئة البيانات المطلوبة).
٥٠	إصدار الفاتورة يتم آليا مباشرة من غرفة التحكم .

٤-٢ مؤشر المختبر و أنشطة ضبط الجودة الذاتية

يجب أن يحقق مختبر الجودة جميع المتطلبات والتجهيزات الأساسية الخاصة بالمختبر المذكورة في ملحق رقم (١) . ويتم تقييم مدى اكتمال تجهيزات المختبر وكفاءة العمل من خلال العناصر التالية :-

١-مختبر الجودة وتجهيزاته (٣٠ %)
٢-أنشطة ضبط الجودة الذاتية (٧٠ %)

اولاً) مختبر الجودة والتجهيزات الخاصة به (١٠٠نقطة)

يتم التقويم من ١٠٠ نقطة على النحو التالي:

أ-المختـبر (١٥ نقطة):

٥	النظافة والتنظيم جيدة.
٥	المكان مكيف وجيد التهوية.
٥	تخزين العينات في أماكن مخصصة لها.

ب- الجهاز الفني (٢٥ نقطة):

١٥	هل مهندس المختبر متفرغ بالكامل لانشطة ضبط وتأكيد الجودة في المختبر
١٠	يوجد عدد (٢) فنيين مؤهلين للعمل في الموقع.

ج- الأجهزة والأدوات الإضافية (٢٠ نقطة) :

	قوالب أسطوانية قياسية (٦x ١٢ بوصة).
	جهاز قياس زمن الشك للخرسانة.
	جهاز تعيين نسبة الفراغات الهوائية.
	جهاز لوس أنجلوس.
	مجموعة مكعبات قياسية (٢ x ٢ x ٢ بوصة).
	جهاز قياس زمن الشك للأسمنت.
	ماكينة اخذ عينات قلب الخرسانة.
	أجهزة اختبار غير متلفة للخرسانة .

د - متطلبات اختبار مقاومة الضغط (٤٠ نقطة)

١)- نوع الماكينة (٢٠ نقطة):

٢٠	رقمية.
١٠	عادية.

٢)- طريقة التحكم في سرعة التحميل (١٠ نقاط):

١٠	أتوماتيكي.
٠	يدوي.

٣)- أحواض المعالجة (١٠ نقاط) :

التحكم في درجة حرارة:

١٠	بواسطة غرف يتم التحكم في درجة حرارتها.
٥	بواسطة غرف مكيفة الهواء.
٥	باستخدام سخانات تعمل داخل الماء.

ثانياً) أنشطة ضبط الجودة الذاتية (١٠٠ نقطة)

الأنشطة المطلوبة موضحة بالتفصيل في الملحق رقم (٢) وتحسب نقاط هذه الأنشطة من ١٠٠نقطة على النحو التالي :

أ-اختبارات المواد (الأسمنت ؛ الركام ؛ الماء ؛ والإضافات) (٣٥ نقطة):
تحسب النقاط على النحو التالي:
(نسبة البنود المحققة مقسومة علي العدد الإجمالي للبنود) X ٣٥
وتعتبر البنود محققة إذا كان تكرار الاختبارات ضمن الحدود المطلوبة والموضحة في الملحق رقم (٢) و آما إذا كـان ضمن حدود ضعف المدة المطلوبة فتحسب بنصف نقطة.

ب-اختبارات الخرسانة وطريقة معالجة واختبار المكعبات (٣٠ نقطة):
تحسب بواقع ٣ نقاط لكل بند محقق للاشتراطات المطلوبة والموضحة في الملحق رقم (٢)

ج- التوثيق وسجلات المختبر والتقارير (٣٥ نقطة):
تحسب النقاط للبنود المحققة للاشتراطات المطلوبة والموضحة في الملحق رقم (٢) على كالتالي:
١٠ نقاط سجلات المختبر موزعة بالتساوي بين البنود
٥ نقاط التقرير موزعة بالتساوي بين البنود
٢٠ نقطة التحليل الإحصائي لنتائج مقاومة الضغط موزعة بالتساوي بين البنود

٤-٣ مؤشر جودة الإنتاج

يفترض أن يكون إنتاج المصنع محققا لمتطلبات الخلطات المعتمدة من قبل أمانة مدينة الرياض (ضـغط ٤٠؛ ضـغط ٣٥؛ ضغط ٣٠؛ ضغط ٢٠) وهذه المتطلبات موجودة بشكل مفصل في المرجع رقم ٣

و يتم حساب مؤشر جودة الإنتاج بناءاً على أربعة عناصر هي:

١- التحكم في درجة حرارة الخرسانة	(٢٥ %)
٢- قابلية التشغيل للخلطة	(٢٥ %)
٣- نتائج اختبار مقاومة الضغط	(٤٠ %)
٤- مستوى التحكم في الإنتاج	(١٠ %)

حيث يتم التقييم لكل منها وفقاً لما يلي:

اولاً) تقويم كفاءة التحكم في حرارة الخلطة الخرسانية (١٠٠ نقطة)

-المخالفة الأولى : خصم ٢,٥ نقطة إذا تجاوزت حد ٣٢ (درجة مئوية) للمرة الأولى
-المخالفة الثانية : خصم ٥ نقاط إذا تجاوزت حد ٣٢ (درجة مئوية) للمرة الثانية
-المخالفة الثالثة فما بعد : ١-خصم ٥ نقاط إذا تجاوزت حد ٣٢حتى ٣٤(درجة مئوية)
٢- خصم ١٠ نقاط إذا تجاوزت حد ٣٤(درجة مئوية)

ثانياً) تقويم قابلية التشغيل للخلطة الخرسانية (Slump) (١٠٠نقطة)

-المخالفة الأولى : خصم ٢,٥ نقطة على الخلطة التي هبوطها اقل من ١٢٥ملم
-المخالفة الثانية : خصم ٥ نقاط على الخلطة التي هبوطها اقل من ١٢٥ ملم
-المخالفة الثالثة فما بعد: ١- خصم ٥ نقاط إذا كان الهبوط بين ١٠٠-١٢٥ ملم
٢- خصم ١٠ نقاط إذا كان الهبوط اقل من ١٠٠ملم

ثالثاً) تقويم نتائج اختبار مقاومة الضغط (١٠٠ نقطة)

-المخالفة الأولى : خصم ٥ نقاط على أول عينة اقل من القوة المضمونة
-المخالفة الثانية فما بعد : خصم ٥ نقاط إذا كانت مقاومة الضغط اقل من القوة المضمونة بما لا يتجاوز ٣,٥ نيوتن /مم٢.
خصم ١٠ نقاط إذا كانت مقاومة الضغط اقل من القوة المضمونة بأكثر من ٣,٥ نيوتن /مم٢.

رابعاً) تقويم مستوى التحكم في الإنتاج (١٠٠نقطة)

يتم تقويم مستوى التحكم في الإنتاج اعتماداً علي قيم معامل التشتت للعينات العشـوائية ومعـايير المعهـد الأمريكـي للخرسانة (ACI –214)

معامل التشتت (نيوتن/مم٢)	مستوى التحكم	الدرجة المستحقة
اقل من ٣	ممتاز	%١٠٠
٣-٣,٥	جيد جداً	% ٨٥
٣,٥-٤	جيد	% ٧٠
٤-٥	مقبول	% ٥٥
اكثر من ٥	ضعيف	% ٤٠

٥- نتائج تطبيق المؤشرات في متابعة تطور تجهيزات وأداء المصانع

هناك تطور لافت في صناعة الخرسانة الجاهزة بمدينة الرياض خلال السنوات الأخيرة و التي تلت تطبيق برنامج مراقبة جودة إنتاج مصانع الخرسانة الجاهزة في مدينة الرياض. و يمكن للمتابع ملاحظة ذلك من خلال التطور الكبير في تجهيزات المصانع حيث أن معظم المصانع أصبح لديها كحد أدنى جميع المتطلبات والتجهيزات الأساسية في المصنع والمختبر حسب القائمة المذكورة في الملحق رقم ١ فعلى سبيل المثال ، أصبحت جميع المصانع العاملة في مدينة الرياض تمتلك مبرد ماء في الوقت الراهن مقابل ٣٠ % فقط من المصانع عند بداية البرنامج. كما رافق هذا التطور حرص واضح من المصانع على التميز حيث حصلت خلال السنوات القليلة الماضية ثلاث شركات خرسانة جاهزة (تمتلك ٥ مصانع في مدينة الرياض) على شهادة الجودة (ISO9000) .

وقد ساهم برنامج مراقبة جودة إنتاج مصانع الخرسانة الجاهزة في مدينة الرياض في هذا التطور حيث نجح في تحويل التنافس بين المصانع من مضاربة في الأسعار مع التضحية بالجودة إلى تنافس إيجابي حيث لا يمكن التلاعب بالجودة (نظرا لوجود المراقبة المستمرة على جودة الإنتاج) و يبقي مجال التنافس هو التميز والخدمة الجيدة للزبون. ومن المؤمل أن يساهم التصنيف في تعزيز هذا التوجه الإيجابي وذلك من خلال التعريف بالمتميزين في وسائل الإعلام مما يعطيهم ميزة تسويقية على المنافسين وهذا بدوره سيعمل على زيادة عدد المصانع التي تسعى إلى التميز .

و توفر المؤشرات الثلاثة التي تم تطويرها لغرض التصنيف أسلوبا علميا فعالا لمتابعة التطور في تجهيزات و أداء المصانع مع مرور الوقت و كذلك قياس تأثير الحوافز والإجراءات الحكومية مثل قرار تصنيف المصانع على عملية التطور و التحسن هذه. و يوضح الجدول رقم (١) نموذجا لنتائج التقييم لأحد المصانع على شكل ملخص يحتوي على نتيجة المؤشرات الثلاثة التي تم حسابها لذلك المصنع وفقا لطريقة حساب المؤشرات ، كما يحتوي على الدرجات المكتسبة لكل عنصر من عناصر المؤشر مما يمكن القارئ من تحديد اوجه القوة و الضعف في أداء المصنع بسهولة.

و يوضح الشكل ١ و الشكل ٢ مقارنة لنتائج المؤشرات بين عامي ١٩٩٩ و ٢٠٠٠م. و في هذه المقارنة تم استخدام الإصدار الأول من دليل التصنيف نظراً لأن طريقة حساب مؤشر المصنع و التجهيزات و مؤشر المختبر و أنشطة ضبط الجودة الذاتية قد عدلا تعديلا جوهريا في عام ١٤٢٢ هـ . أما بخصوص مؤشر جودة الإنتاج فإن طريقة حساب المؤشر و المعايير بقيت كما هي و لم تتغير بين الإصدار الأول و الثاني. ويلاحظ من الشكلين التطور الكبير الذي حصل في تجهيزات و أدى المصانع في مدينة الرياض خلال فترة قصيرة فعلى سبيل المثال زاد عدد المصانع المحققة لمتطلبات فئة أ من ٤ إلى ٨ مصانع بين عامي ١٩٩٩ و ٢٠٠٠م في مؤشر المصنع و التجهيزات، كما زاد العدد من ٤ إلى ٨ مصانع في مؤشر المختبر و ضبط الجودة الذاتية و من ٣ إلى ٨ مصانع في مؤشر جودة الإنتاج. كما زاد مجموع المصانع المحققة لمتطلبات فئة أ و فئة ب من ٨ إلى ١٣ مصانعا بين عامي ١٩٩٩ و ٢٠٠٠م في مؤشر المصنع و التجهيزات، كما زاد العدد من ١٠ إلى ١٨ مصانعا في مؤشر المختبر و ضبط الجودة الذاتية. أما مؤشر جودة الإنتاج فقد بقى كما هو بين عامي ١٩٩٩ و٢٠٠٠ و التحسن الكبير كان في عدد المصانع التي انتقلت من فئة ب إلى فئة أ.

الصفحة الأولى

و يعزا هذا التحسن السريع في تجهيزات و أداء المصانع في مدينة الرياض إلى إدراك معظم المصانع أن عملية التصنيف جدية و قد تتحول إلى واقع ملموس خلال فترة قصيرة. لذا بادر الكثير من إدارات المصانع بعد تسلم تقرير عام ١٩٩٩م و الاطلاع إلى التصنيف الذي حصل عليه إلى العمل على استدراك النواقص و العمل على تحسين التصنيف للعام الجديد. و حسب إفادة المدراء الفنيين لبعض المصانع فان نتيجة التصنيف و التقرير الفني المرفق له ولذي أعدته الأمانة عن حالة المصنع قد ساهما في إقناع بعض الملاك المترددين بأهمية الاستثمار في تطوير مصانعهم حتى لا يتخلفوا عن الركب.

٦- الخلاصة و التوصيات

تم في هذه الورقة استعراض دليل تصنيف مصانع الخرسانة الجاهزة و المراحل التي مرت بها عملية الإعداد و التطوير حتى و صل إلى شكله النهائي حيث استغرقت العملية حوالي ٦ سنوات من البحث و التقصي و المتابعة المستمرة لجميع مصانع الخرسانة الجاهزة في مدينة الرياض. وسيتم تصنيف المصانع وفقا للأسس و المعايير المحددة في هذا الدليل إلى ثلاث فئات هي فئة أ للمصانع الممتازة ؛ فئة ب للمصانع الجيدة ؛ فئة ج للمصانع التي لا بأس بها. و تعتمد عملية التصنيف على ثلاثة مؤشرات رئيسية؛ المؤشر الأول يخص تجهيزات المصنع ومدى اكتمالها و المؤشر الثاني يخص المختبر وأنشطة ضبط الجودة الذاتية في المصنع ، والمؤشر الثالث يعكس جودة الإنتاج من خلال عينات الخرسانة التي يتم أخذها واختبارها من قبل أمانة مدينة الرياض بمعدل ١-٣ عينات شهرياً لكل مصنع. يحتوي الدليل على شرح مفصل لكيفية حساب هذه المؤشرات، كما يحتوي على قائمة مفصلة بالمتطلبات والتجهيزات الأساسية للمصنع ومختبر الجودة و التي يجب توفرها لجميع فئات المصانع (فئة أ ؛ فئة ب ؛ فئة ج) ويعد أي نقص فيها سبباً كافياً في حجب التصنيف عن المصنع حتى يتم استدراكه.

و يوفر استخدام المؤشرات الثلاثة التي تم تطويرها أسلوبا علميا فعالا لمتابعة التطور في تجهيزات و أداء المصانع مع مرور الوقت حيث بينت مقارنة المؤشرات بين عامي ١٩٩٩ و ٢٠٠٠م التطور الكبير الذي حصل في تجهيزات و أداء المصانع في مدينة الرياض نتيجة إحساس المصانع أن عملية التصنيف ستتحول إلى واقع ملموس خلال فترة قصيرة. أن دليل التصنيف و المؤشرات التي تم تطويرها غير مرتبطة بمدينة الرياض فقط بل يمكن استخدامها من قبل الجهات الحكومية و الباحثين في المملكة وغيرها من الدول المجاورة في تقييم مصانع الخرسانة الجاهزة و جودة الخرسانة المنتجة، كما يمكن الاستفادة منه عند التفكير في تطبيق برنامج لمراقبة الجودة في مصانع الخرسانة الجاهزة مشابه لما تقوم به أمانة مدينة الرياض.

شكر و تقدير

يشكر المؤلفون سمو أمين مدينة الرياض و سعادة المدير العام للتشغيل و الصيانة في أمانة مدينة الرياض على اهتمامهم و حرصهم الكبير على إنجاح البرنامج، كما يشكرون بقية أعضاء الفريق والذين شاركوا في كافة أنشطة البرنامج على جهودهم و حرصهم على التميز.

الصفحة الأولى

المراجع

١. أمانة مدينة الرياض ، ١٤٢٠ هـ ، اشتراطات التصنيف لمصانع الخرسانة الجاهزة، الإصدار الأول ، برنامج مراقبة جودة الإنتاج في مصانع الخرسانة الجاهزة في مدينة الرياض، الرياض.

٢. أمانة مدينة الرياض ، ١٤٢١ هـ ، برنامج مراقبة جودة الإنتاج في مصانع الخرسانة الجاهزة في مدينة الرياض، الرياض, ٢٩ صفحة.

٣. أمانة مدينة الرياض ، ١٤٢١ هـ ، تقارير عن حالة كل مصنع و التصنيف الذي حصل عليه، تقرير داخلي، برنامج مراقبة جودة الإنتاج في مصانع الخرسانة الجاهزة في مدينة الرياض، الرياض.

٤. أمانة مدينة الرياض ، ١٤٢٢ هـ ، اشتراطات التصنيف لمصانع الخرسانة الجاهزة، الإصدار الثاني، برنامج مراقبة جودة الإنتاج في مصانع الخرسانة الجاهزة في مدينة الرياض، الرياض.

٥. الحزيمي، عبدالرحمن ، عبد العزيز النغيمش ، صالح السليمان و سعود السويداء " تأثير تطبيق نظام مراقبة الجودة على أداء مصانع الخرسانة الجاهزة في مدينة الرياض " سجلات المؤتمر الهندسي السعودي الخامس، مجلد ٣ ، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، ١٤١٩هـ ، ص ٣٧-٤٨.

٦. النغيمش، عبدالعزيز ،عبدالرحمن ا لحزيمي و ابراهيم الخراشي ، "نظام لمراقبة جودة الإنتاج في مصانع الخرسانة الجاهزة في المملكة العربية السعودية: مقترح خطة عمل، سجلات المؤتمر الهندسي السعودي الخامس، مجلد ٣ ، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، ١٤١٩هـ ، ص ٤٩-٥٨

٧. زين العابدين، حبيب،" تطوير نظام فعال لمراقبة جودة الخرسانة ،" سجل ندوة تصدعات المباني بالعالم العربي و كيفية معالجتها، الرياض، المملكة العربية السعودية، شعبان ١٤١٢هـ، ص ٢٠٧-٢١٨.

٨. زين العابدين، حبيب،"التوثق من المراقبة الذاتية في مصانع الخرسانة الجاهزة ضمان لجودتها،" سجل ندوة تصدعات المباني بالعالم العربي و كيفية معالجتها، الرياض، المملكة العربية السعودية، شعبان ١٤١٢هـ، ص ٢١٩-٢٢٧

9. ACI, 1997, Manual of Concrete Practice, V. 1-3, American Concrete Institute, Detroit, USA.

10. Alhozaimy, A, Al-Negheimish A., “Introducing and Managing Quality Scheme for RMC Industry in Saudi Arabia,” J. Construction Engineering and Management, ASCE, V.125, No. 4., July-Aug. 1999, pp. 249-255.

11. Al-Negheimish, A.I., 1994, " Ready Mixed Concrete Practice in Developing Countries-Case Study," Proceedinds of the 5th International Colloquium on Concrete in Developing Countries, Cairo, Egypt, Jan.3-6, 1994.

12. Medallah, K , 1996, “Towards establishing a Quality Assurance Program for Saudi Readymix Concrete Industry,” Saudi Commerce & Economic Review, No. 25, May 1996, pp 30-31.

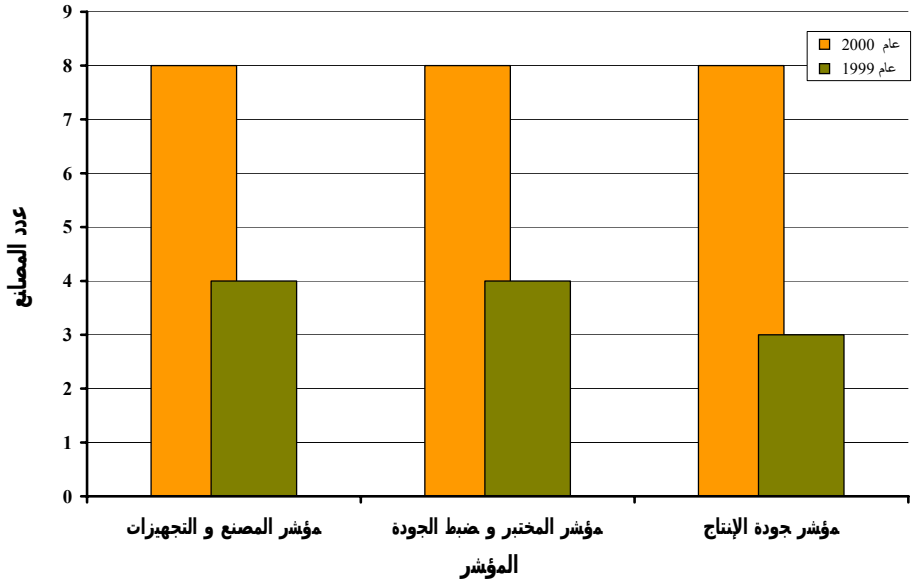
13. NRMCA, 1984, "Plant Certification Check List,” National Ready Mixed Concrete Association, Silver Spring , MD, 1984.

14. QSRMC, 1997, Quality Scheme for Ready Mixed Concrete, Quality & Product Conformity Regulations, The Quality Scheme for Ready Mixed Concrete, UK.

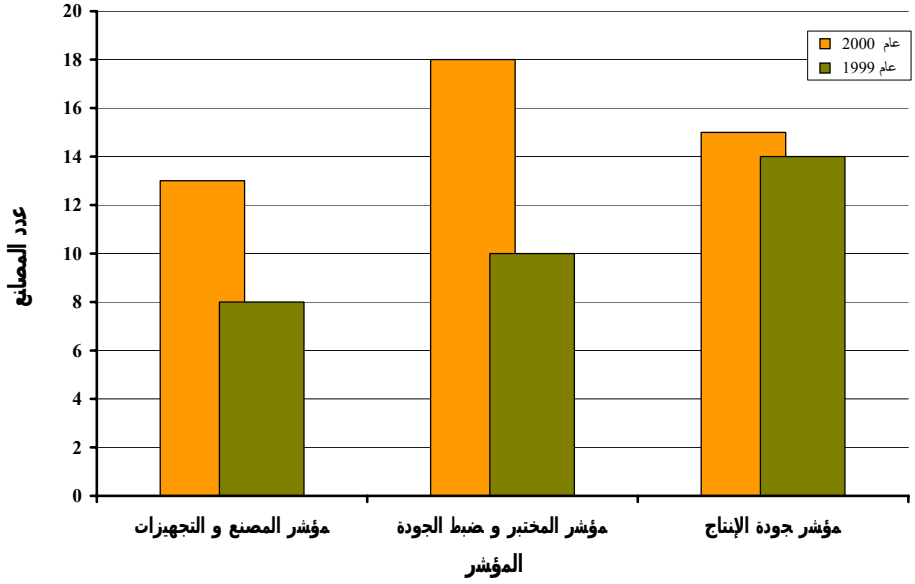
جدول ١: ملخص لنتائج تقييم أحد المصانع الحاصلة على تصنيف "فئة ب" .

	البيان	النقاط	النقاط المكتسبة	النسبة المئوية	المؤشر*
تقويم المصنع والتجهيزات الأساسية	**تنظيم الموقع وحماية البيئة**	100	85.7	**85.7**	
	تخزين ومناولة المواد	100	92.3	**92.3**	
	تقويم محطات الخلط				
	المحطة رقم –١	100	90	**90.0**	**% 80.5**
	المحطة رقم-٢	100	-		
	المحطة رقم -٣	100	-		
	نظام الفوترة	100	60	**60.0**	
	شاحنات خلط ونقل الخرسانة	100	80	**80.0**	
	احتياطات الجو الحار	100	75	**75.0**	
تقويم المختبر وأنشطة ضبط الجودة الذاتية	**المختبر والتجهيزات**			**90.6**	**% 74.3**
	أ) المختبر	20	20		
	ب) الجهاز الفني	30	30		
	ج) الأجهزة (أساسية)	20	20		
	د) الأجهزة (إضافية)	10	5.6		
	هـ) اختبار مقاومة الضغط	20	15		
	أنشطة ضبط الجودة			**57.9**	
	أ) اختبارات المواد	35	11.7		
	ب) اختبارات الخرسانة	30	19.5		
	ج) التوثيق وسجلات المختبر	35	26.7		
تقويم جودة الإنتاج	**درجة الحرارة**	100	77.5	**77.5**	**% 82.5**
	قابلية التشغيل (Slump)	100	92.5	**92.5**	
	مقاومة الضغط	100	90	**90.0**	
	جودة التحكم في الإنتاج	100	40	**40.0**	

الإصدار الأول ١٤٢٠ هـ * طريقة حساب المؤشرات الرئيسية وفقا لدليل اشتراطات التصنيف لمصانع الخرسانة



شكل ١: تطور عدد المصانع الممتازة (فئة أ) بين عامي ١٩٩٩ و ٢٠٠٠.



شكل ٢: تطور عدد المصانع الممتازة و الجيدة (فئة أ + فئة ب) بين عامي ١٩٩٩ و ٢٠٠٠.

ملحق رقم ١

التجهيزات و المتطلبات الأساسية في المصنع و المختبر

تم تقسيم التجهيزات والمتطلبات الخاصة بالمصنع والمختبر إلى قائمة أساسية وأخرى تكميلية كما أشير إلى ذلك سابقا, . ويعتبر تحقيق جميع عناصر القائمة الأساسية شرطاً أساسيا لكي يدخل المصنع ضمن المصانع المصنفة. وتحتوي قائمة المتطلبات الأساسية على ما يلي:

أولا) التجهيزات والمتطلبات الأساسية في المصنع:

١-١ الموقع والاحتياطات البيئية

١- أن تكون مساحة الموقع متناسبة مع الطاقة الإنتاجية بحيث يحتوي الموقع على العناصر التالية:

- مكاتب الإدارة.
- مختبر الجودة
- أجهزة الخلاطة المركزية وملحقاتها ومحطة التعبئة المركزية
- أماكن تشوين كافية للركام الخشن والناعم
- أماكن وقوف الشاحنات وأماكن تنظيفها.
- مستودعات عامة لآلات التحميل ومواد التخزين
- ورشة صيانة للمعدات والشاحنات.

٢- أن يكون الطريق المؤدي للمصنع مرصوف.

٣- آن تكون أرضية المصنع مرصوفة .

٤- استخدام فلاتر لأوعية الأسمنت.

٥- توفر نظام لتصريف ماء الغسيل تضمن عدم تداخله مع ماء الخلط أو بقائه راكداً على الأرض.

٦- توفر مكان مخصص للتخلص من الخرسانة الغير مرغوب فيها والمرفوضة.

٧- توفر أجهزة ونظام إطفاء الحرائق.

١-٢ تخزين ومناولة المواد

_ الأسمنت

١- ضرورة توفر وعاء (Silo) مستقل لكل نوع من أنواع الأسمنت.

٢- وضع علامة على كل وعاء توضح نوع الأسمنت بداخلة.

٣- أن تكون الأوعية محكمة الغلق وتسمح بحرية الحركة عند فتحة التفريغ.

الركـام

١- تشوينات الركام تقع على قاعدة صلبة .

٢- وضع حوائط تفصل بين أنواع الركام المختلفة ومقاساته.

٣- توفر أوعية (Bins) مستقلة لكل نوع من أنواع الركام تكفي لمنع وجود تداخل بينهم.

المـــاء

١- توفر مصدر كافي للماء بحيث يتم ضخه إلى محطة الخلط بطريقة لا تؤثر على دقه قياسه.

الإضـافات

١- أن يتم تخزين الإضافات بطريقة تضمن حمايتها من التلوث.

٢- حماية أوعية الإضافات من أشعة الشمس المباشرة.

١-٣ محطات الخلط

تتم معايرة الموازين في محطات الخلط دوريا من قبل جهة مؤهلةً كل ستة اشهر.
وتكون دقة قياس كميات المواد بالوزن وفقاً لما يلي :

- ± ١ % من الوزن المطلوب للأسمنت والمواد الأسمنتية.
- ± ٢ % من الوزن المطلوب للركام في حالة الموازين المستقلة لكل نوع من الركام أو ± ١% من الوزن المطلوب لكل نوع في حالة استخدام ميزان واحد لجميع أنواع الركام بطريقة الوزن التراكمي.
- ± ١ % لقياس حجم أو وزن الماء من إجمالي الكمية المطلوبة.
- ± ٣ % من الكمية المطلوبة للإضافات أو ± حجم الحد الأدنى للجرعة لكل ١٠٠ كجم من الأسمنت أيهما اكبر.

١-٤ شاحنات خلط ونقل الخرسانة

١- الشاحنات بحالة جيدة.

٢- يوجد شعار المصنع بشكل واضح على كل شاحنة.

٣- يوجد رقم واضح أو رمز لكل شاحنة.

١-٥ احتياطات إنتاج الخرسانة في الجو الحار

١- توفر مبرد ماء واحد على الأقل يعمل بصورة جيدة.

٢- تشوينات الركام مسقوفة للحماية من أشعة الشمس.

٦-١ نظام الفوترة (TICKETING SYSTEM)

أ- أن يكون إصدار الفاتورة بالطباعة وليس كتابة يدوية.

ب- ان تكون فاتورة توريد الخلطة متوافقة مع متطلبات الأمانة بحيث تحتوي على المعلومات الآتية .

١- اسم المصنع أو علامته التجارية.
٢- الرقم المسلسل لسند الاستلام أو الفاتورة.
٣- التاريخ ورقم الشاحنة.
٤- اسم المشتري والموقع ومكانة.
٥- صنف الخرسانة (قوة الضغط).
٦- مقدار الهبوط (Slump).
٧- كمية الأسمنت في المتر المكعب.
٨- نوع الأسمنت المستخدم ومصدرة.
٩- نوع الاستخدام (صبة نظافة ، أساسات ، أعمدة ، أسقف ، أخرى)
١٠- الحد الاعلى لمقاس للركام.
١١- اسم ونوع الإضافات.
١٢- كمية الخرسانة المطلوبة.
١٣- كمية الخرسانة في الشاحنة.
١٤- كمية الخرسانة الواصلة.
١٥- وقت التحميل.
١٦- وقت الوصول للموقع.
١٧- وقت بداية التفريغ.
١٨- وقت نهاية التفريغ.
١٩- استعمال المضخة.
٢٠- خانة توقيع العميل.
٢١- خانة إضافة الملاحظات.
٢٢- الفترة الزمنية المسموح بها بين زمن الخلط في المصنع وزمن الصب في الموقع.
٢٣- كتابة الملاحظة الخاصة بمنع إضافة الماء إلى الخلطة في الموقع .

ثانياً) التجهيزات والمتطلبات الأساسية في المختبر:

٢-١ مختبر الجودة والجهاز الفني

١- وجود مهندس مؤهل
٢- وجود طاقم فني مكون من عدد (٢) فني مختبر
٣- وجود مكان مخصص للعاملين في المختبر.
٤- مساحة المختبر كافية للقيام بجميع الأنشطة.
٥- ماكينة كسر العينات معايرة من قبل جهة مؤهلة.

٢-٢ التجهيزات

المختبر يحتوي على جميع التجهيزات والأدوات التالية:
١- ماكينة كسر عينات الخرسانة .
٢- أحواض ماء لمعالجة العينات الخرسانية.
٣- جهاز تقسيم العينات للركام.
٤- مجموعة مناخل قياسية للركام .
٥- منخل رقم ٢٠٠.
٦- مجموعة قياس الكثافة النوعية للركام.
٨- ميزان دقة ١جرام وميزان دقة ٠,١ جرام.
٩- فرن تجفيف.
١٠- وعاء تعيين وحدة الوزن للخرسانة.
١١- مكعبات قياسية (١٥x ١٥ x ١٥ سم).
١٢- جهاز قياس الهبوط (Slump).
١٣- جهاز قياس درجة الحرارة.
١٤- خلاطة لعمل الخلطات التجريبية .

ملحق رقم ٢

أنشطة ضبط الجودة الذاتية

A. Testing of Concrete Making Materials

Materials to be used for Concrete manufacturing should be tested upon first approval and when source changes. In addition routine QC testing program should satisfy the following frequency :

	A- Aggregate	Frequency
1.	Practice for sampling aggregates (*ASTM D-75*)	*Daily*
2.	Reducing field samples to testing size (*ASTM C-702*)	*Daily*
3.	Sieve Analysis of Aggregates (*ASTM C-136*)	*Weekly*
4.	Materials finer than (No. 200) sieve by washing (*ASTM C-117*)	*Weekly*
5.	Specific gravity and absorption of coarse aggregate (*ASTM C-127*)	*Monthly*
6.	Specific gravity and absorption of fine aggregate (*ASTM C-128*)	*Monthly*
7.	Organic Impurities in fine aggregate (*ASTM C-40*)	*4Months*
8.	Total moisture content of aggregate by drying (*ASTM C-566*)	*Daily*
9.	Unit weight and voids in aggregates *(ASTM C-29)*	*Monthly*
10.	Resistance degradation of coarse aggregate (*ASTM C-131*)	*4Months*
11.	Clay lumps and friable particles (*ASTM C-142)*	*Monthly*
12.	Soundness of aggregate (*ASTM C-88)*	*٤Months*
13.	Potential reactivity of aggregate (*ASTM C-289)*	*Annually*
14.	Flaky and elongated particles (*BS 812)*	*Monthly*
15.	Chloride in aggregate (*BS 812)*	*4Months*
16.	Sulfate in aggregate (*BS 812)*	*4Months*

	B- Mixing Water	Frequency
1.	Chloride *(ASTM D-512)*	*4Months*
2.	Sulfate *(ASTM D-516)*	*4Months*
3.	Total dissolved solids *(AASHTO T-26)*	*4Months*
4.	PH-value	*4Months*

C- Cement

1.	Recent factory certificate on file	*Monthly*
2.	Setting Time *(ASTM C-191)*	*4Months*
3.	Compressive Strength *(ASTM C-109)*	*4Months*

D- Admixture

1.	Technical sheet on file	
2.	Trial mixes for evaluating the effect admixture on Slump, Slump loss, Setting Time and Strength.	*Annually*

B. Concrete Testing

	A- Tests on Concrete	**Frequency**
1.	Sampling freshly mixed concrete *(ASTM C-172)*	*Daily*
2.	Slump of concrete *(ASTM C-143)*	*Daily*
3.	Unit weight , yield and air content *(ASTM C-138)*	*Monthly*
4.	Air content *(ASTM C-173 or C-231)*	*Monthly*
5.	Making and curing test specimens *(ASTM C-31 or BS-1881 :part 3)*	*Daily*
6.	Compressive strength *(ASTM C-39 or BS-1881 part 4)*	*Daily*
7.	Time of setting of concrete *(ASTM C-403)*	*6 Months*

B- Concrete Curing and Testing Practice *

1.	Proper protection, handling and storage of samples	
2.	Method of curing of concrete samples	
	a-Use of lime saturated water	
	b-Controlling the temperature of curing tank	
3.	Method of testing the concrete for compressive strength	
	a-Surface of the testing specimens is in moist condition	
	b-Proper control of rate loading	

C. Laboratory Records and Reports *

A - The laboratory records are including the following information:

1.	Standard operating procedures	☐
2.	Calibration (For compression machine)	☐
3.	Records on lab. Personnel that document education and work experience.	☐
4.	Proper making and labeling of samples	☐
5.	Current standard test methods and other pertinent reference material in a library	☐

B - Laboratory report are including the following information:

1.	Identification of report and date issued	☐
2.	Name of the client	☐
3.	Project identification	☐
4.	Sample identification	☐
5.	Identification of the standard test method used	☐
6.	Test results	☐
7.	Name of the registered professional engineer	☐

C - Statistical evaluation of compressive strength test results

1.	.Presentation of results in the form of Histogram or chart	☐
2.	Documentation of average strength and standard deviation on monthly basis.	☐
3.	Utilization of computer for data analysis.	☐

* Symbols: (√) The requirement is met
(X) The requirement is not met