

الرمل النهري و الرمل المكسر في صناعة الخرسانة الجاهزة في اقليم كوردستان العراق

نُهفين فهريق كاكهبرا
كانون الاول 2023

المقدمة :

من المعروف أن الرمل هو أحد المكونات الرئيسية من مكونات الخرسانة إضافة الى استخدامه في الكثير من الصناعات والمواد الانشائية مثل صناعة البلوك الاسمنتي واللبخ والكاشي وغيرها. ويعتبر انتاج الرمل النهري ضمن اجراءات الانتاج في الغسالات الخاصة بانتاج الرمل والحصى والبحص الطبيعي غير المكسر الذي غالبا ما كان يستخدم في صناعة الخرسانة نظرا لسهولة العملية الانتاجية التي تعتمد على أليات محدودة و غرابيل لفصل المقاسات المختلفة من الرمل والبحص والحصى.

يعتبر الرمل النهري هو المصدر الرئيسي المستخدم في صناعة الخرسانة بشكل خاص وفي الكثير من الصناعات والاعمال الانشائية الاخرى في اقليم كردستان.

ونظرا للنهضة العمرانية التي يشهدها اقليم كردستان منذ سنوات طويلة ازداد استهلاك الرمل النهري لدرجة يعتبر استهلاكها جائرا مع ما يترتب عليه من اضرار بيئية مما أدى الى اتخاذ قرار من حكومة الاقليم بمنع استخدام الرمل النهري منذ بدايات عام 2012 إضافة الى الكثير من الاجراءات المتعلقة بتنظيم انتشار غسالات الرمل والحصى الطبيعي والكسارات سابقا لترخيص هذه الغسالات والكسارات وتطبيق تعليمات المؤسسات ذات العلاقة ضمن اجراءات هذه التراخيص.

لم يتم تفعيل تطبيق هذا المنع للكثير من الاسباب قد تشمل اسبابا سياسية واجتماعية واقتصادية إضافة الى أن محاولة تطبيق القرار لم يتم وفق برنامج زمني للوصول الى التطبيق الكلي.

في تلك الفترة تم التوجه الى معامل الخرسانة الجاهزة ابتداء وتوجيه كتاب لكل معمل يتضمن ضرورة التوقف عن استخدام الرمل النهري,ربما لأن شركات الخرسانة في القطاع الأكثر استهلاكاً للرمل النهري حيث يبلغ استهلاك كل متر مكعب من الكونكريت معدل 1.15 طن من الرمل إضافة الى ان عدد مصانع الخرسانة قليل جدا مقارنة بأعداد الغسالات للرمل والحصى المنتشرة عشوائيا على امتداد الانهار والمجاري المائية في كل المحافظات.

تقديرات أسباب تأجيل تنفيذ قرار منع استخدام الرمل النهري في كردستان

حقيقة, وازضافة الى الظروف العامة السائدة في ذلك الوقت فان تطبيق القرار كان من الصعب فرضه في ذلك الوقت من وجهة نظرنا لاسباب متعددة منها:

- 1- عدم توفر اصناف الرمل البديلة المناسبة لصناعة الخرسانة.
- 2- عدم توفر المعدات الملائمة لانتاج انواع الرمل البديلة حيث كانوا يعتمدون على عمليات انتاجية بسيطة تقتصر على استخراج الرمل من الأنهار والمجاري المائية وغسلها وفصل الرمل الذي يفترض الا يزيد مقاس الحبيبات فيه عن (4.75) - (5) ملم.
- 3- عدم توفر الخبرة المناسبة لأصحاب الغسالات والكسارات بطرق انتاج الرمل المصنع أو المكسر الملائم للاستخدام في الخرسانه و/أو الصناعات والمواد الانشائية الاخرى.
- 4- أسباب أخرى تتعلق بادراك المؤسسات ذات العلاقة بتطبيق القرار لخصوص صعوبة تنفيذ القرار على مرحلة واحدة دون تدرج اضافة الى اسباب اجتماعية وربما سياسية واقتصادية.
- 5- عدم التدرج في تطبيق القرار لاعطاء الفرصة لتطوير وتنظيم العملية الانتاجية للرمل المكسر وتوفيره كبديل للرمل النهري تدريجيا واجراء دراسات متخصصة لضمان ضبط الجودة للرمل المكس بالتزامن مع نشر الوعي فيما يتعلق بتصميم الخلطات الخرسانية باستخدام الرمل المكسر وحتى الحصر والبحص المكسر وتأثير استخدام الرمل المكسر على خواص الخرسانة الطرية والمتصلدة وضمان جودتها وتحقيق المتطلبات الفنية للمواصفات الخاصة بالخرسانة.
- 6- عدم الرغبة والممانعة من قبل اصحاب الغسالات واصحاب مصانع الكونكريت احيانا الذين اعتادوا على خلطات معينة تحتوي على الرمل النهري فقط.

اسباب جعلت استخدام الرمل النهري أكثر انتشارا فى كوردستان

- 1- العادة والممارسة المتناقلة عبر الاجيال واعتبار الرمل المكسر أو الانواع الاخرى من الرمل غير مناسبة للاستخدام في الكونكريت وبعض الصناعات والمواد الانشائية الاخرى.
- 2- توفر الاراضي المجاورة للأنهار والممرات المائية سواء كملكية خاصة أو اراضي مستأجرة على امتداد الانهار والمجاري المائية وقربها من التجمعات السكانية مما يقلل من تكاليف النقل الى مواقع البناء.
- 3- عدم وجود قوانين تمنع استخراج الرمل النهري.
- 4- حجم الكميات القليلة نسبيا المطلوبة في الفترات السابقة وعدم ملاحظة الاثر السلبي الذي يمكن أن ينتج عن استخراج الرمل على البيئة بشكل عام وعلى المجاري المائية بشكل خاص.
- 5- عدم توفر الحلول المناسبة التي كان يعتقد أنه يمكن أن يتطلبها استخدام الرمل المكسر في الخرسانة وسيتم التطرق لها لاحقا.
- 6- قرب مواقع استخراج ونتاج الرمل النهري من التجمعات السكنية الريفية وسهولة العملية الانتاجية التي تحتاج الى فئات غير فنية للعمل اضافة الى بعض الكوادر الفنية.

مميزات وعيوب الرمل النهري

بناء على الخبرات المتراكمة والكثير من الأبحاث والدراسات والممارسات الفعلية في استخدام الرمل النهري, يمكن تلخيص المميزات والعيوب في استخدام الرمل النهري كما يلي:

المميزات:

1- توفر الرمل النهري بصورة طبيعية ضمن الانهار والمجاري المائية وعلى امتدادها.
ملاحظة:

هذه الميزة بدأت بالانحسار لأن زيادة الاستهلاك الجائر ادى الى بدء نضوب الرمل النهري من جهة واضطرار اصحاب الغسالات الى البحث عن مواقع جديدة والتنقل خلال فترات قليلة مما ادى الى زيادة كلف الانتاج وصعوبة ايجاد المواقع المناسبة والموافقات الرسمية.

2- سهولة عمليات استخراج الرمل النهري وبساطتها حيث يعتمد على استخدام الحفارات والغرابيل للحصول على مقاس الحبيبات المطلوب ويكون عادة 0-5 ملم مع العلم أن هذه القياسات غير دقيقة وتكون عادة أكبر من 5 ملم وحتى 9 ملم أحياناً.

3- احتوائه على نسب منخفضة من أملاح الكبريتات وأملاح الكلوريدات ونادراً ما تكون أعلى من النسب القسوى المسموحة المحددة في المواصفات. وهذا أيضاً يؤدي الى عدم الحاجة الى استخدام الاسمنت المقاوم مما يقلل من كلفة الكونكريت بمعدل 2 دولار لكل متر مكعب من خلال استخدام الاسمنت العادي.

4- في الظروف الطبيعية تكون أقل تكلفة بسبب سهولة العملية الانتاجية وقرب مواقع الغسالات على التجمعات السكنية.

5- له تأثير ايجابي على قابلية التشغيل وسهولة الضخ مع العلم ان نقص المواد الناعمة في الرمل النهري كان يفرض زيادة محتوى الاسمنت في الخلطات الخرسانية وهذه الزيادة كانت تعتبر طبيعية وممارسة عامة لدى الجميع دون ادراك واضح لارتفاع التكلفة وارتفاع درجة حرارة الكونكريت بسبب زيادة كمية الاسمنت خاصة في فترات الاجواء الحارة الطويلة.

6- زيادة فرص العمل في التجمعات المحلية القريبة من مواقع العمل.

العيوب والسلبيات:

- 1- امكانية احتوائه على نسبة أعلى من الأطنان والمواد العضوية مما يؤدي الى تاثير سلبي على التفاعلات الكيماوية وملاءمة وكفاءة المضافات الكيماوية في الكونكريت.
- 2- على عكس الظروف الطبيعية فان تكلفته في المتر المكعب من الخرسانه اعلى مقارنة بالرمل المكسر لاسباب متعددة منها:
 - 1-2 زيادة الطلب وتناقص الكميات المتوفرة من الرمل النهري خاصة في موسم الامطار والفيضانات
 - 2-2 عدم اقبال المستخدمين على استخدام الرمل المكسر.
- 2-3 بدء التشدد في تطبيق تعليمات منع استخراج الرمل النهري منذ نهايات العام 2022 ولو جزئيا ادى الى ارتفاع اضافي في الاسعار بسبب نقص الكميات المتوفرة.
- 2-4 ارتفاع نسبة الحبيبات التي تزيد عن مقاس حبيبات الرمل حيث تتواجد نسبة تزيد احيانا عن 10-20% من وزن الرمل بمقاس يصل الى 7 وحتى 9 ملم مما يؤدي الى ضرورة رفع نسبة الرمل في الخلطات الخرسانية بنفس النسبة للوصول الى التدرج الخليط المناسب, وحيث أن سعر الطن من الرمل النهري اعلى من سعر الركام الخشن (البحص والحصى) فان تكلفة الرمل في الخلطة ترتفع لان كمية الحبيبات من الركام الخشن في الرمل تحسب بسعر الرمل وهي اعلى بنسبة تصل الى 30% من اسعار الحصى والبحص.
- 2-5 ارتفاع نسبة الرطوبة (الماء الحر) في الرمل النهري حيث تصل الى 15% أحيانا وبمعدل 4-8% من وزن الرمل مما يعني أن وزن الماء في الرمل يحسب بسعر الرمل.
- 2-6 عدم وجود الموازين المجسرة في الكثير من مصانع الخرسانة يؤدي الى شراء الرمل بوحدة المتر المكعب وهذا يؤدي ايضاً الى زيادة التكلفة الحقيقية لطن الرمل بسبب الفروقات وعدم الدقة في الكثافة الحجمية للرمل ونقص حجم الحمولة في الشاحنات عن الحجم الفعلي لصندوق الشاحنات خاصة في الزوايا والأطراف. اضافة الى الاخطاء في الحجم الفعلي لصندوق الشاحنات.

- 7-2 نقص نسبة المواد الناعمة المارة من منخل 600 ميكرون بسبب استخراج الرمل من مياه الانهار والمجاري المائية اضافة الى الحاجة الى غسل الرمل لأكثر من مرة في الغالب للتخلص من الاطيان والمواد العضوية في الرمل.
- 8-2 بشكل عام تكون معايير النعومة للرمل النهري مرتفعة وتميل الى الخشونة اضافة لما سبق من احتوائها على نسبة من الحبيبات التي تزيد عن 5 ملم وحتى 8 أو 9 ملم.
- 9-2 يحتاج الرمل النهري عادة الى كمية أكبر من الماء على شكل رطوبة تنتقل مع الرمل الى مواقع المصانع ويتم فقدانها اضافة الى فقدان جزء من المار اثناء عملية النقل من الغسالة مما يؤدي الى زيادة الاثر البيئي السلبي وتدفق وخسارة الثروة المائية. اضافة الى تآكل وانجراف جوانب الانهار والمجاري المائية.
- 10-2 يؤدي الى خلل في التنوع البيولوجي وتشويه المناظر الطبيعية.
- 11-2 ارتفاع المخاطر على العاملين والمعدات في البيئة المائية وتزيد هذه المخاطر في فترات الأمطار والفيضانات.
- 12-2 نقص المواد الناعمة المارة من منخل قياس 600 ميكرون مما يتطلب تعويض هذه المواد وغالبا يتم تعويضها بمادة الاسمنت التي تعتبر المادة الاسهل لتعويض المواد الناعمة للحد من صعوبة ضخ الكونكريت والحد من تآكل انابيب المضخات مما يؤدي الى ارتفاع غير مباشر لتكاليف الخلطات الخرسانية.
- هذه الآلية يتم استخدامها لعدم توفر الخبرة الفنية في هذا المجال أحيانا ولعدم توفر المواد البديلة أو عدم توفر المعدات المساعدة في ادخالها ضمن خلطات الكونكريت في المصانع.
- 13-2 يعتبر ذو تأثير سلبي على لون الكونكريت الملون حيث يحتاج الى كميات اضافية من الصبغات الملونة كما أنه قد يحتاج الى استخدام الاسمنت الابيض في حال طلب الوان فاتحة للكونكريت الملون مما يرفع من تكلفة الخلطة.

مميزات وعيوب الرمل المكسر

المميزات:

- 1- ينتج الرمل المكسر جزئيا كمنتج فرعي من خلال عملية انتاج الركام الخشن المكسر (البحص والحصو) وهذا يقلل من تكلفة الانتاج مع ضرورة التحقق من شكل الحبيبات والتدرج ومقاس الحبيبات.
- 2- يمكن الحصول على تدرج متجانس أكثر ويحتوي على نسب افضل من الحبيبات الناعمة التي يقل قياسها عن 600 ميكرون وهذا يؤدي الى تحسين خلطة الكونكريت وسهولة انسيابية الكونكريت اثناء الضخ خاصة عند انتاج رمل ذو تدرج قياسي بجودة عالية.
- 3- كذلك يمكن انتاج الرمل المكسر تحت اسم الرمل المصنع Manufactured Sand من خلال معدات التكسير والطحن الخاصة وهناك تكنولوجيا خاصة لانتاج الرمل تستخدم في الكثير من الدول لانتاج الرمل المكسر بأعلى درجات الجودة والتحكم في مواصفات وخصائص الرمل المنتج وبمجالات ومقاسات مختلفة (0-1, 0-2, 0-3, 0-4, 0-5) ملم. اضافة الى قياسات خاصة مثل 2-4 ملم على سبيل المثال حسب الحاجة وطبيعة الاستخدام.
- 4- نظرا لأن الرمل المكسر ينتج و/أو يصنع من حصى الكسارات أو الجلود أو الصخور الصلبة فان نسبة الامتصاص للماء تكون عادة أقل من الرمل النهري.
- 5- ارتفاع الكثافة النسبية للرمل المكسر وهذا يؤدي الى ارتفاع كثافة الكونكريت وبصورة غير مباشرة يؤدي الى زيادة مقاومة الكونكريت للضغط.
- 6- نسبة الأطيان والشوائب والمواد العضوية تكون اقل من الرمل النهري.
- 7- امكانية التحكم بشكل الحبيبات والتدرجات أعلى من الرمل النهري الذي يكون طبيعيا.
- 8- يؤدي استخدام الرمل المكسر الى زيادة مقاومة الكونكريت للتآكل والاهتراء.
- 9- المحافظة على الثروات المحلية وخلق التوازن بين احتياجات البناء والحفاظ على البيئة والموارد الطبيعية.

- 10- امكانية تصنيعه من خلال عملية التدوير لمواد اخرى مثل مخلفات الخرسانة والركام أو من المنشآت التي يتم ازلتها أو تدميرها بسبب الحروب واعادة الاعمار للمنشآت.
- 11- خفض التأثير السلبي على التنوع البيولوجي.
- 12- ارتفاع الطاقة الانتاجية لخطوط انتاج الرمل المكسر مما يسهم في توفير ارتفاع الطلب على الرمل في فترات التطور العمراني.
- 13- ايجاد فرص عمل للكوادر الهندسية والفنية والادارية التي تحتاجها هذه الصناعة.
- 14- نظرا لانتاج الرمل من الحصى والجلمود أو الصخور الجبلية, تكون نسبة الرطوبة في الرمل لدى توريده الى المصانع والمشاريع قليلة جدا لا تزيد عادة عن 2-3% وربما تصل الى الجفاف شبه التام مما يقلل من الفقدان والخسارة بالوزن اضافة الى تقليل التفاوتات في درجة الهطول للكونكريت والوصول الى تجانس عالي للخلطات وتقليل مخاطر الخطأ في نسبة الرطوبة في الرمل عند الانتاج مما يقلل التأثير سلبا على مقاومة الكونكريت للضغط.

العيوب والسلبيات:

- 1- زيادة الطاقة اللازمة لانتاج الرمل المكسر وزيادة اسهلاك الوقود ورفع نسبة غاز ثاني اوكسيد الكربون في الجو.
- 2- ارتفاع كلفة المعدات اللازمة للاستثمار لانتاج الرمل المكسر المطابق لمتطلبات المواصفات الفنية اضافة الى ارتفاع مساحة الارض اللازمة لخط الانتاج وتخزين المواد الخام والمنتجات النهائية.
- 3- ارتفاع نسبة التلوث بسبب الغبار المتطاير ولكن يمكن خفض هذا الاثر البيئي من خلال الانتاج في اماكن مغلقة أو استخدام تكنولوجيا متقدمة في الانتاج.
- 4- نقص الخبرات المحلية لانتاج الرمل المكسر من حيث التشغيل والتحكم بالمعدات لضبط جودة الرمل المنتج ضمن حدود المواصفات الفنية.

التطبيقات الفعلية في اقليم كوردستان

التجربة الشخصية:

على الرغم من عدم رغبة اغلب اصحاب مصانع الكونكريت في الفترات السابقة, الا أنه ونظرا لطبيعة عملنا في مجال الهندسة, استطعنا معرفة ان مصانع خرسانة شركة لافارج للخرسانة قامت بالعمل على هذا الموضوع منذ بداية عام 2012, ونظرا لكون شركة لافارج العالمية تلتزم بتطبيق المعايير والاجراءات الخاصة بحماية البيئة من جهة والمساهمة في الحفاظ على الثروات المحلية وخفض نسبة ثاني اوكسيد الكربون في الجو الناتج عن صناعة الخرسانة مباشرة و الصناعات المكملة لها فقد كانت من أوائل الشركات التي تستخدم الرمل المكسر في انتاجها من الخرسانه على مستوى اعلى في اقليم كوردستان تحديدا .

بدأ استخدام الرمل المكسر بنسبة 25% في جميع الخلطات التي تنتجها الشركة وارتفعت هذه النسبة بالتدرج الى 35% وفي بعض الخلطات وصلت الى 60% في مدينة اربيل والى 50% في مدينة دهوك.

الهدف كان محاولة الوصول الى نسبة 100% حيثما أمكن ذلك, لكن عدم توفر الامكانية الفنية العالية ومعدات الانتاج لدى الكسارات لم يمكن الشركة من ذلك مع استمرار السعي نحو زيادة نسبة الاستخدام.

قامت شركة لافارج في عام 2015 بتركيب كسارة خاصة لانتاج الحصى والبحص المكسر والرمل المكسر في مصنع اسمنت بازيان للاستخدام الذاتي الا أنه لعدم اقبال الشركات الاخرى على شراء الرمل المكسر تم وقف الكسارة لعدم الجدوى الاقتصادية للكسارة بسبب محدودية الاستهلاك الفعلي لمصنع كونكريت لافارج في السليمانية مقارنة بالطاقة الانتاجية للكسارة مما تسبب في خسارة للشركة قامت على اثرها لافارج ببيع الكسارة.

تم تطبيق استخدام الرمل المكسر ضمن ما يتوفر من مصادر في السليمانية واربيل و دهوك على الرغم من تذبذب التدرج للرمل الذي مكن الشركة من توفيره كمنتج جانبي من الكسارات التي تنتج البحص والحصو المكسر. لكن وضمن الكميات التي استطاعت توفيرها لم تصل سوى الى استخدام ما نسبته 25% فقط من كمية الرمل الكلي في الخرسانة حيث كان يتوفر بكميات محدودة كمنتج جانبي في كسارات الحصو المكسر اضافة الى وجود الكثير من العيوب في المنتج مثل خشونة الرمل والحواف الحادة للحبيبات الترس كانت تؤثر على عملية الضخ وزيادة استهلاك انابيب المضخات بسبب التآكل الناتج عن شكل حبيبات الرمل المكسر حاد الحواف.

خلال فترة انتاج كسارة لافارج استطاعت الشركة رفع نسبة الرمل المكسر الى 50% لحين توقف العمل في الكسارة واغلاق مصنع الكونكريت.

نجاح تجربة استخدام الرمل المكسر في الخرسانة:

- 1- السياسة الواضحة والتعليمات من قبل ادارة الشركة للعمل على استخدام الرمل المكسر.
- 2- تعاون احدى الشركات التي تملك كسارات وغسالات في اربيل حيث تم اعتمادها كشركة شبه حصرية لتوريد الركام الناعم/ الرمل والركام الخشن من بحص وحصو.
أبدت هذه الشركة استعدادها لاتباع تعليمات شركة لافارج من خلال ادارة الجودة في تخصيص خط انتاج للرمل المكسر واطافة المعدات التي تساعد في تحسين الرمل المكسر المنتج في هذه الكسارة.
- 3- اعداد خلطات تجريبية بدءا من أواخر عام 2011 حتى قبل صدور تعليمات حكومة الاقليم لفرض استخدام الرمل المكسر ومنع استخدام الرمل النهري الطبيعي.
- 4- الاعتماد على الخبرات السابقة في شركة لافارج العالمية في الدول الاوروبية والخبرات الخاصة المترجمة لدى مدير الجودة من خلال الاستخدام السابق للرمل المكسر في الاردن وفلسطين والامارات على مدى سنوات طويلة.
- 5- الاطلاع والاستفادة من التجربة التركبية حيث يتم استخدام 100% رمل مكسر بدرجة جودة عالية نظرا لاستخدام المعدات الملائمة والمتطورة للتحكم في الانتاج وشكل وتدرج حبيبات الرمل المكسر ونعومته.
- 6- الاطلاع والاستفادة من التجربة الاماراتية ايضا حيث تصل نسبة الرمل المكسر المصنع الى 85% مع استخدام ما لا يزيد عن 15-20% فقط من الرمل الصحراوي الناعم.
- 7- استمر استخدام الرمل المكسر حتى نهاية عام 2021 في اربيل من قبل شركة لافارج لحين اغلاق الشركة بسبب انخفاض الاسعار في السوق المحلي وطبيعة المنافسة وزيادة مصانع الخرسانة في داخل المشاريع والمملوكة للمستثمرين.

توصيات:

- 1- ادراج موضوع استخدام الرمل المكسر/ المصنع في برامج الجامعات للماجستير وحتى الدكتوراه من ضمنها عمل خلطات تصميمية مرجعية بالرمل النهري وخلطات مقارنة باستخدام نسب مختلفة للرمل المكسر بالنسبة للرمل النهري حسب ما يتم انتاجه فعليا من رمل مكسر.
كذلك امكانية استخدام رمل مكسر محسن بهدف تطوير العمليات الانتاجية واستخدام معدات للتكسير والطحن قادرة على انتاج رمل مكسر ذو جودة عالية مما قد يؤدي الى استبدال الرمل النهري بالرمل المكسر بنسبة عالية وحتى الوصول الى 100% خلال فترة زمنية تحدد حسب امكانيات قطاع الكسارات الحالي وتطويرها.
- 2- عقد ورشات عمل لاصحاب الغسالات والكسارات لرفع مستوى المعرفة في هذا المجال.
- 3- عقد دورات وورش عمل للمهندسين سواء في الجامعات و/أو الخريجين الجدد والعاملين في المؤسسات العامة ذات العلاقة والمشاريع لرفع مستوى المعرفي بأهمية استخدام الرمل المكسر.
- 4- ادراج استخدام الرمل المكسر في المشاريع العامة والمشاريع الاستثمارية ولو بنسبة محددة 30-50% مثلا.
- 5- تحديد برنامج زمني لتطبيق قرار استبدال الرمل النهري بالرمل المكسر لاتاحة المجال امام اصحاب الغسالات والكسارات لتطوير عملهم وادراج الرمل المكسر كمنتج اساسي باستخدام تكنولوجيا انتاج حديثة تضمن جودة المنتج.
- 6- طرح الموضوع على المستثمرين المهتمين في مثل هذا القطاع.
- 7- عمل دراسة ميدانية لحصر وتصنيف الغسالات والكسارات وصناف المواد التي تنتجها ومقاساتها.

- 8- يمكن اضافة متطلبات خاصة لفحص خواص الرمل المكسر تحديدا المنتج في الكسارات والمحافظات المختلفة من مختبرات حكومية أو مختبرات معتمدة كشرط لتجديد رخص هذه الكسارات وتصنيفها واعطائها الاولوية في التوريد للمشاريع الحكومية والاستثمارية.
- 9- حصر وتصنيف مصانع الكونكريت التي تستخدم الرمل المكسر وتحديد حد ادنى للاستخدام مع الية للتدرج في رفع نسبة الاستخدام خلال فترة زمنية.

لقد وصلنا لنهاية هذا البحث، وفي النهاية لا يسعني سوى أن أشكركم على حسن متابعتكم ، وأنا قد عرضت بهذا البحث رأيي المتواضع ببركة الله تعالى وكرمه وتوفيقه، وقد أكرمني الله بأن أدلوا بدلوي تجاه هذا الموضوع الذي يتحدث عن استخدام الرمل النهري و الرمل المكسر ولعل الله تعالى قد وفقني في هذا البحث في هذا الموضوع، ولعل قلبي وفق في تقديم ما يدور بخلدني، وفي نهاية الأمر فإنني بشر أصيب وأخطئ، وإنني أتوجه إلى الله بالدعاء على توفيقني في تقديم هذا البحث وعلى حسن قراءتكم ومتابعتكم ، ونشكر لكم سعة صدركم ونرجو أن ينال البحث إعجابكم

ئه فين فريق كاكه برا

كانون الاول 2023