استخدام الخامات الجيلوجية (البوزولانا + الجير) في صناعة مواد البناء (طوب)

د. مالك أحمد محمد الشيخ
كلية الجريف التقنية

د. مجدي محجوب سعد
جامعة أم درمان الإسلامية

المستخلص :

تم في هذا البحث دراسة إستخدام البوزلانا كبديل جزئي للأسمنت. تم إجراء عدد من التجارب المعملية علي مادة البوزلانا الطبيعية والصناعية لعمل خلطة أسمنتية بوزلانية وتم الوصول للنتائج التالية : البلوك البوزلاني أكثر صلابة وتحملاً لمقاومته للإحمال من البلك الخرساني وأيضاً البلوك البوزلاني لا يتأثر بالتمليح مقارنة بالبلوك الخرساني وبالتالي نتوصل لهدف الدراسة وهو المساهمة في حل مشاكل التمليح في المناطق الساحلية (بورتسودان) وكذلك المساهمة في إحداث توازن بيئي وصحي بتقليل نسبة إستخدام الأسمنت وزيادة إستخدام المواد الطبيعية (البوزلانا قليلة التكلفة)

الكلمات المفتاحية: خامات جيولوجية ، بوزلانا ، جير ، طوب ، مواد بناء .

Abstracts:

In this research, a study was conducted about the use of pozzolana as a partial alternative for cement.Anumber of experiments have been carried out on natural and industrial pozzolana substance for making pozzlana cement mixture. The result as coming:The pozzlana blocks are more solid and durable in resistance of loads than cement blocks. Never the less, the pozzlanic blocks not affected by salting as cement blocks and by that we reach the goal of the study which is contributing in solving salting problem in coastal regions {port Sudan}, as well as, contributing to environmental balance by reducing cement percent and use the natural and low coastPozzlana substance.

Key Words: geological-materials-pozzolana-lime- building materials- bricks

المقدمة :

يتم استعمال العديد من المواد لتصنيع الخرسانة بغرض الحصول على مقاومة عالية وتقليل التكلفة بإستخدام المواد المتوفرة محلياً وقد تم في هذا البحث دراسة استخدام بوزلانا الرماد البركاني كبديل جزئي للاسمنت وتم قياس مقاومة الضغط للخرسانة في فترات مختلفة وهي (7,14,28) يوم ، وكما اضيف الجير لبوزلانا الرماد البركاني لدراسة تاثيره ، وذلك لتحديد افضل الكميات لاضافتها للخرسانة للحصول علي مقاومة عالية ، وعند المقارنة بين الخلطات التي تم فيها اضافته الأسمنت للبوزولانا مع الجير بالنسب 10% واضافته بنسبة 15 % كانت اعلي قيم لمقاومة الضغط للخرسانة عندما كانت نسبة الاسمنت 15% وتبين ان البلوكات البوزولاية اقل تأثير بالتمليح من البلوكات الاسمنية العادية مما يسهم في حل مشاكل البناء والذي تؤثر عليه الملوحة وخاصة في المناطق الساحلية في السودان (بورتسودان).

الدراسة النظرية:

مادة البوزولانا:

البوزولانا عبارة عن مادة طبيعية بركانية سوداء اللون خفيفة الوزن ، وهي مادة اقتصادية تستخدم في صناعة الأسمنت، ولكن ليست لها الخاصية الأسمنية في حدها ذاتها الا انها تحتوي علي مكونات لها القدرة على التفاعل مع الجير وفي وجود الماء لتكوين مركبات مستقرة غير ذائبة لها الخاصية الأسمنتية ، تتواجد في الطبيعة كخامات معدنية وقد تحضر صناعياً .[1]

فالبوزولانا الطبيعية على وجه العموم ذات اصل بركاني ولكن ايضاً توجد علي هيئة اتربة دياتوماتية، أما البوزولانا الصناعية فأنها في الأساس ناتج المعالجة الحرارية لبعض المواد الطبيعية مثل :(الأطيان – الصفائح – بعض الصخور السيلسية – رماد وقود الفحم ونفايا النباتات المحروقة) والبوزولانا سواءكانت طبيعية او صناعية تحتوي على مكونات سيلسية نشطة او خليط من السيليكا والالومينا النشطة .[2]

فوائد البوزلانا الطبيعية والصناعية :

- للبوزولانا الطبيعية والصناعية عدة فوائد منها .
- تحسين جودة الخرسانة .
- تقلل من حرارة الأماهة .
- زيادة مقاومة الخرسانة .
- تزيد من مقاومة المبني لاختراق الاملاح والاحماض .[3]
- فوائد البوزلانا الطبيعية هي :-
- يمنع اختراق املاح الكلوريد ويعمل على تخفيض احتمالية تعرض الحديد المسلح للصدأ .
- يمنع اختراق املاح الكبريتات ويعمل علي تقليل انتفاخ الخرسانة .
- يقاوم العفن والبكتريا ويعمل على تقليل انتفاخ الخراسانة .
- تحسن من درجة العزل الحراري ، ومقاومة الحريق .

تحافظ على قوة تحمل الخرسانة للضغط بنفس فاعليه الأسمنت البورتلاندي.

يساعد استخدام البوزولانا الطبيعية في الخرسانة على تحسين الخواص الفيزائية والكيميائية الصيانة وزيادة العمر الافتراضي للمنشأة .

توفير تكلفة في المشاريع نظراً لانخفاض تكلفة البوزلانا المحلية مقارنة بتكلفة البوزلانا المستوردة من الخارج .[4]

مواقع تواجد البوزولانا في السودان :

تتوفر انواع كثيرة من البوزولانا الطبيعية والصناعية بإقليم دارفور واهمها الرماد البركاني حيث توجد كميات كبيرة بمنطقة جبل مرة يغطي مساحة (3700كلم 2) وجبال الميدوب.

مميزات البلوك البوزولاني :

1 - العزل الحراري .

2- خفة الوزن .

3-العزل الصوتي.

4- حماية الطبيعة .

5- مقاومة الملوحة .

6 – مقاومة الحرائق .[5]

المواد والطرق :

الاختبارات المعملية :

اجريت بمعهد البحوث والاستشارات الصناعية الخرطوم .

مواد الأختبار :

البوزولانا الطبيعية والصناعية والجير والرمل .

الاختبارات المعلمية التي أجريت علي المواد :

الاختبار الاول مقاومة الكسر:

هو معرفة البلوكات الاكثر تحملاً لمقاومة الضغط باستخدام نسب مختلفة .

الاختبارات الثاني قياس تاثير التمليح :

تم وضع البلوكات في سواحل البحر الاحمر لمعرفة تاثير التمليح عليها وذلك بثلاثة مراحل وهي:

المرحلة الأولي بدفن البلوكة الأولى في الأرض تماماً .

المرحلة الثانية بدفن نصف من البلوكة الثانية في الأرض والنصف الأخر فوق الأرض.

المرحلة الثالثة بوضع البلوكة الثالثة فوق الارض .

التجربة رقم (1) :

مقاومة الكسر لبلوكة من خليط (البوزولانا الطبيعية والجير والرمل)

الأدوات :

- ميزان وزن المواد .
- سطح خشبي لخلط المواد .
- سيخة لدمك الخلطة .
- ماكينة يدوية لصب العينة .

طريقة الاختبار :

خلط 4 كجم من البوزلانا الطبيعية مع 3 كجم من الجير خلطهم جيد وبعد ذلك اضافة كجم من الرحمل واضافة الماء بالتمطير بحيث لاتكون جافة ولا مبلله اي متماسكة ،ثم صبها في قالب الماكينة قياس (30*14*12) سم وبعدها انزال غطاء القالب وقفل التأمين ثم ضغطها يدوياً وبعد ذلك اخراج العينة من الماكينة وإدخالها داخل كيس نايلون عادي لتكون التفاعلات داخل العينة .

التجربة رقم (2):

مقاومة الكسر لبلوكة من خليط (البوزلانا الطبيعية والجير والرمل).

طريقة الاختبار :

خلط 5 كجم من البوزولانا الطبيعية مع 2 كجم من الجير خلطهم جيداً وبعد ذلك اضافة 2 كجم من الرمل واضافة الماء بالتمطير حيث لاتكون جافة ولاتكون مبلله أي متماسكة ثم صبها في قالب الماكينة قياس (30* 14*12) سم وبعدها انزال غطاء القالب وقفل التأمين ثم ضغطها يدوياً وبعدها إخراج العينة من الماكينة وادخالها داخل كيس نايلون عادي لتكون التفاعلات داخل العينة.

التجربة رقم (3) :

مقاومة الكسر ومقاومةالتمليح لبوكة من خليط (البوزلاونا الصناعية والجير والرمل والأسمنت)

طريقة الاختبار :

خلط 4 كجم من البوزولانا الصناعية مع 3 كجم من الجير خلطهم جيد وبعد ذلك اضافة 2 كجم من الرمل واضافة كجم من الاسمنت واضافة الماء بالتمطير حيث لاتكون جافة ولا مبلله اي متماسكة ، ثم صبها في قالب الماكينة قياس (30*14*12) سم وبعدها انزال غطاء القالب وقفل التامين ثم ضغطها يدوياً وبعد ذلك اخراج العينة من الماكينة ثم رشها بعد 24 ساعة .

التجربة رقم (4) :

مقاومة الكسر ومقاومة التمليح لبوكة من خليط (البوزولانا الصناعية والجير والرمل والأسمنت)

طريقة الاختبار :

خلط 5 كجم من البوزلانا الصناعية مع 2 كجم من الجير خلطهم وبعد ذلك اضافة 2 كجم من الرمل واضافة كجم من الاسمنت واضافة الماء بالتمطر لاتكون جافة ولامبلله اي متماسكة ، ثم صبها في قالب الماكينة قياس (30 * 14 * 12) سم وبعدها انزال غطاء القالب وقفل التأمين ثم ضغطها يدوياً وبعدها اخراج العينة من الماكينة ثم رشها بعد 24 ساعة .

جدول رقم (1) يوضح نتائج مقاومة الكسر

رقم العينة	وزن العينة Kg	مقاومة الكسر N/mm2			مقاومة الضغط بعد التأثير بالتمليح خلال 28 يوم		
		7 يوم	14 يوم	28 يوم	الاساس	الوسط	الأعلي
1	7.5	_	_	65	_	_	_
2	7.5	_	_	97	_	_	_
3	7.5	72	92.5	146.5	173	120	114.5
4	7.5	129	138.6	150	170	141.5	141

الخاتمة:

إستخدام البوزلانا الطبيعية يعمل على توفير التكلفة في المشاريع الحكومية والخاصة نظراً لأنخفاض تكلفة البوزلانا المحلية مقارنة بتكلفة البوزلانا المستوردة وذلك يساعد في نمو الإقتصاد. يساعد إستخدام البوزلانا الطبيعية في الخرسانة على تحسين الخواص الفيزيائية والكيميائية وتقليل الصيانة وزيادة العمر الإفتراضي للمنشآت.

النتائج :

من التجارب التي أجريت تم الوصول للنتائج التالية:

- البلوك البوزولاني خفيف الوزن من البلوك الخرساني .
- البلوك البوزولاني اكثر صلابة وتحملا لمقاومته للاحمال من البلوك الخرساني .
- البلوك البوزولاني لايتأثر بالتمليح مقارنة بالبلوك الخرساني .
- وهذه النتائج قد أثبتت صحة فرضية البحث .

التوصيات :

- تبني المشاريع التي يمكن ان تكون مصدر إقتصادي للدولة .
- الإستفادة من الموارد الطبيعية المتوفرة محليا وتشجيع البحوث التطبيقية عليها .
- تشجيع البحوث التطبيقية للاستفادة من اعادة تدوير المخلفات الصناعية والزراعية .
- توفير آليات لعمل طحن البوزولانا لانتاج الأسمنت البوزولاني والأستفادة منه في صناعة الطوب (البلوك).
- توفير افران لحرق االبوزولانا الصناعية بالطرق المعملية لانتاج بوزولانا بجودة عالية .
- توفير مصانع لتصنيع الأسمنت البوزولاني .
- تشجيع البناء بالطوب البوزولاني فقط في جميع ولايات الساحل المتأثرة بالملوحة وذلك لمقاومة هذا النوع للتمليح وصلابته .

المصادر والمراجع :

(1) شريف فتحي الشافعي ، خصائص استخدامات مواد البناء ، مكان النشر: دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع2012، ص 83.

(2) معهد البحوث والإستشارات الصناعية ، بدائل البناء من المواد المحلية ، الخرطوم.

(3) شريف محمد ابراهيم ، موقع البوزلانا في السودان. ww.abuhabiebnv.ae https://ar.wikpedia.org

(4) .د. إبراهيم علي الدرويش ، الخرسانة موادها وصناعتها وخواصها وضبط جودتها وترميمها، مكان النشر:منشأة المعارف ، 2000م,

(5) م. شريف الشامي ، مواد البناء ، مكان النشر: دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع ، الطبعة الأولي 2012م ، ص 41.

المصادر والمراجع:

(1) شريف فتحي الشافعي ، خصائص استخدامات مواد البناء ، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، 2012م ،. 83.

(2) شريف الشامي ، مواد البناء ،دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع ، ط1 ، 2012م ،41.

(3) شريف محمد ابراهيم ، موقع البوزلانا في السودان. https://ar.wikpedia.org ww.abuhabiebnv.ae

(4) شريف محمد ابراهيم ، موقع البوزلانا في السودان. https://ar.wikpedia.org ww.abuhabiebnv.ae

(5) د. إبراهيم علي الدرويش ، الخرسانة موادها وصناعتها وخواصها وضبط جودتها وترميمها، منشأة المعارف ،القاهرة 2000م, 25.