تقييم الخواص الحجمية والبتروغرافية لصخور تكوينات شيرانش وكولوش وجركس الطينية وإمكانية استخدامها في صناعة الطابوق الطيني

حازم أمين الكواز

مركز بحوث السدود والموارد المائية-جامعة الموصل

الملخص

أظهرت نتائج التحليل الحجمي والبتروغرافي وبعض الخواص الهندسية لرواسب تكوينات شيرانش وكولوش وجيركس في المنطقة الشمالية والشمالية الشرقية من العراق (بعد مقارنتها مع المواصفات القياسية العراقية رقم 25 لسنة 1988)، أن بالامكان استخدام اطيانها في صناعة الطابوق الفخاري بعد معالجتها وخلطها ببعض الرمال النهرية (رمل الخازر) الغني بالسليكا والعابر من (0.6 ملم) والمتوفرة محليا.

ان عمليات غسل هذه الاطيان بالماء او ببعض الاحماض المخففة يعمل على تحسين البعض من خواصها التشكيلية والهندسية، وان اطيان تكوين جركس من منطقة الشيخان تحتوي على نسبة من الاملاح اقل مما تحتويه منطقة دهوك . كما ان اطيان تكوين جركس ضمن منطقتي الشيخان ودهوك تحتوي على نسبة من الاملاح الجبسية والكلسية اقل نسبياً مما يحتويه تكويني شرانش و كولوش مما يجعل اطيانه ذات خصائص مشجعة نسبياً . حيث يمتاز الطابوق المصنع من اطيانها بقوة مقاومة الانضغاط اعلى نسبياً وكذلك خالي من الشقوق وذو لدونة وتشكيل جيدين ومطابق لمواصفات صناعة الطابوق العراقي رقم 25لسنة 1988 صف (C&B) بعد اجراء بعض المعالجات والاضافات عليه.

المقدمة

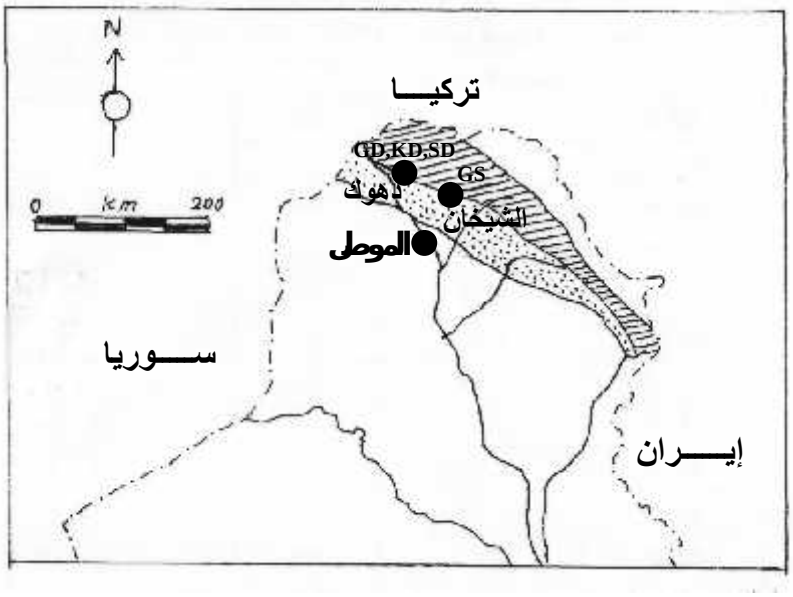
لقد اجمعت الدراسات والبحوث على امكانية استخدام الرواسب الطينية المتوفرة ضمن التتابع الطبقي الجيولوجي في الصناعات الفخارية والسيراميكية ومن بين هذه الدراسات ميرزا(1997) ، حيث قام بدراسة تقييم بعض اطيان الكريتاسي الاعلى والثلاثي في شمال شرق العراق للاغراض السيراميكية ، وقام الحكيم (1998) بتقييم رواسب الاطيان النيوجينية في شمال العراق للاغراض السيراميكية ايضا، وقام حمادي (2002) بتطوير خامات عراقية لانتاج البلاط السيراميكي بالحرق السريع المنفرد، ودرست سرسم(2004) معدنية وجيوكيميائية الترسبات النيوجينية قرب الرمادي وصلاحيتها للاستخدامات السيراميكية ، واشار الكواز والدباغ (2006) الى امكانية صناعة نوع جديد من الطابوق المفخور من اطيان تكوين انتحة (المايوسين الاوسط) واظهر معلة واخرون(اب،ج2001) و معلة واخرون (2002)،(2005) ،(2007) بسلسلة من الدراسات على ترسبات التكاوين الجيولوجية الطينية المتطبقة في الموصل وتكريت واربيل وامكانية استخدامها في صناعة الطابوق الطيني .

هناك العديد من العوامل التي تتحكم في اختيار اطيان تلائم الصناعات الفخارية بصورة عامة وصناعة الطابوق الفخاري بصورة خاصة منها نسبة الاملاح والمكونات المعدنية والحجم الحبيبي ودرجة اللدونة والتشكيل الجيد ونسبة الشقوق والفواصل بعد عمليتي التشكيل والفخر اضافة الى قوة مقاومة الانضغاط للمكعبات المصنعة من هذه الاطيان. كما ان هناك معالجات واضافات يمكن ان تستخدم لتحسين خصائص هذه الاطيان لتلائم مثل هذه الصناعات، كل هذه العوامل

وغيرها يجب ان تؤخذ بنظر الاعتبار عند التحري عن اطيان تستخدم في صناعة الطابوق الفخاري .

جيولوجية المنطقة والهدف من الدراسة

تقع منطقة الدراسة في الجزء الشمالي الشرقي من العراق وتضم ثلاث تكاوين جيولوجية ممتدة بهيئة حزام يمتد باتجاه شمال غرب جنوب شرق ضمن مناطق دهوك وزاويتة والشيخان وشقلاوة (شكل 1)،حيث تظهرمن الاقدم الى الاحدث تكوينات شرانش وكولوش وجركس وكما يلي :



شكل (1): خارطة شمال العراق موضحا عليها مواقع النماذج ، (GD: تكوين جركس في دهوك ، KD: تكوين كولوش في دهوك ، SD: تكوين شرانش في دهوك ، GS: تكوين جركس في الشيخان) (Dhannoun, et.al,1988).

تكوين شرانش: يحتوي هذا التكوين في جزئه العلوي على صخور المارل الازرق تتخلله طبقات رقيقة من المارل الجيري الرملي والطفل الازرق (AL-Rawi,1973). جرى تحديد عمر التكوين من قبل العديد من الباحثين من بينهم AL-Omari,1970) و (Kassab,1973) و (Jawi,1974)و(المتولي والجبوري 2005). ممتداً من الكمبانيان المتأخر - المسترخيتان المتاخر. يتراوح سمك هذا التكوين بين (100-400) متراً في قرية شرانش وفي منطقة الدراسة في دهوك (50) متراً ويبلغ سمك الطبقات الطينية ما يقارب من 25 **متراً منكشفة** على السطح.

تكوين كولوش : يتالف هذا التكوين من تتابع طبقي من الصخور الرملية والطينية وصخور المارل الاخضر اضافة الى الحجر الجيري .(Dunnington, 1958) و (Bellen,etal,1959) و (Buday, 1980).

ولقد قام بتحديد عمر التكوين من قبل (Kassab,1973) بالباليوسين الاوسط . ويتباين سمك هذا التكوين من منطقة الى اخرى ، حيث يبلغ سمك المقطع المثالي في قرية كولوش شمال كوسنجق حيث يتواجد بسمك (400) متر ، (Buday, 1980) . في حين يبلغ سمكه في منطقة الدراسة في دهوك (284) **متراً** وسمك الطبقات الطينية حوالي 50 متراً ظاهرة على السطح وفي الشيخان (30) متراً منها 20 متراً من الطبقات الطينية الظاهرة على السطح.

تكوين جركس : يتكون من تتابع طبقي من الطفل الاحمر والقهواني والحجر الطيني والمارل الاحمر والحجر الرملي وطبقات رقيقة من الحجر الجيري حيث لم يلاحظ حقلياً تواجد الجبس في منطقة الشيخان بينما يلاحظ وجود طبقات رقيقة من الجبس في منطقة دهوك (Bellen, etal,1959) .

يعود تكوين جركس الى (Lower to middle Eocene)/ ويبلغ سمك هذا التكوين في مقطعه المثالي (850) متراً. في حين يبلغ سمكه في منطقة الشيخان (126) متر منها 80 متراً من الطبقات الطينية الظاهرة على السطح وفي منطقة دهوك (480) مترمنها حوالي 300 متر من الطبقات الطينية الظاهرة على السطح.

ان الهدف الاساس من هذه الدراسة هو امكانية الحصول على اطيان خالية من الاملاح ضمن تكوينات شرانش وكولوش وجركس مطابق للمواصفات القياسية العراقية لصناعة الطابوق الفخاري . حيث ان المحافظات الشمالية من العراق تفتقر بصورة عامة الى دراسات عن اطيان تستخدم فعة الطابوق وان احتياجات هذه المحافظات من مادة الطابوق يتم تغطيتها من محافظات الوسطى مما يضيف كلفة نقل ، ومن هنا جاءت فكرة البحث عن اطيان تستخدم في صناعة الطابوق بانواعه .

العمل الحقلي والمختبري

جرت عمليات جمع ما يقارب من(25)كيلوغراما لكل من نماذج رواسب اطيان المارل الاحمر والاخضر ضمن تكوينات شرانش و كولوش وجركس والمنكشفة على السطح ضمن منطقتي دهوك والشيخان حيث ان في منطقةدهوك تظهر مكاشف التكوينات الثلاثة بالقرب من بحيرة سد دهوك ، في حين تظهر مكاشف تكوين جركس وجزء من تكوين كولوش في منطقة الشيخان . تم جمع نماذج من تكوين جركس فقمنطقة الشيخان في حين جمعت نماذج للتكوينات الثلاثة في منطقة دهوك .

تم تجفيف النماذج وتجزئة كل نموذج الى أربعة اجزاء : الاول استخدم للتحليل الحجمي باستخدام مناخل ذات احجام قياسية حيث استخدمت طريقة المكثاف(Hydrometer) المطورة عن (Folk,1974) لايجاد نسبة الرمل و الغرين والطين . وبعد اجراء التحليل الحجمي لنماذج التكوينات الثلاثة استخدمت النتائج في رسم المنحنيات التراكمسقطت نتائج التحاليل الحجمية للرواسب على مثلث (Shephared,1954). ولقد تم استخدام طريقة (Folk & Ward, 1957) لحساب الثوابت الاحصائية لجميع اماذج ، ومن بين الثوابت الاحصائية والتي جرى حسابها هي المنسط (MD) والوسط الحسابي (MZ) ودرجة الفرز (δ) ومعامل التناظر (Sk) ومعامل التفلطح (KG) . الجزء الثاني من النموذج عولج بحامض الهيدروكلوريك المخفف. أما الجزء الثالث من النموذج فقد استخدم لعمل شرائح رقيقة لتحديد المكونات المعدنية للرواسب قبل وبعد عملية الفخر، والجزء الرابع وهو الاكبر حجماً فقد استخدم في تشكيل اربع مجاميع من المكعبات ذات ابعاد (5×5×5) سم . المجموعة الاولى جرى تشكيل اربعة وعشرون مكعباً من نماذج اطيان جركس في الشيخان باستخدام الكابس اليدوي الموجود في مختبر مركز بحوث السدود والموارد المائية وبدون أي معالجة حيث تم فخرها في درجات حرارة متباينة ولفترات مختلفة لايجاد تاثير درجات الحرارة مع الزمن قبل وبعد عمليات الفخر. اما المجاميع الثلاثة المتبقية من النماذج فقد جرى تشكيلها ولجميع اطيان التكوينات بعد خلطها مع رمل الخازر الاحمر(وهو عبارة عن ترسبات نهرية رملية بحجم 0.6 ملم) والذي يستخدم في لبخ الجدران بنسب (0% و 5% و 10% و 15%) وبواقع ثلاث مجموعات . لقد اوصى Raouf (1966) باضافة 10% من الرمل الغني بالسليكة الى خلطات اطيان الطابوق الفخاري في حين اوصى معلى واخرون(2007) الى اضافة رمل ناعم بنسبة 1:1 لتطوير اداء المادة الاولية في صناعة الطابوق. لقد اشار (William،2002) الى ان بالامكان استخدام بعض الاختبارات والفحوصات المختبرية على الطبقات الطينية المستخدمة كمادة اولية للطابوق وهي طريقة التفكك الجاف وطريقة التفكك الرطب وذلك بإمرار النماذج خلال منخل (0.6) ملم حيث يلاحظ ان الطريقة الجافة تبقي نسبة من الاملاح اعلى مما تبقيه النماذج المحضرة في الطريقة الرطبة حيث تؤدي الى اذابة بعض الاملاح في الماء وبعد ازالة الماء ومافيه من الاملاح بطريقة السيفون يترسب الرمل والطين كمادة اساسية(Goldsack and jones , 2002) ومن هنا جاءت فكرة غسل الاطيان بالماء والحوامض المخففة للتخلص من ماتحويه هذه الاطيان من الاملاح.

المجموعة الاولى قبل عملية غسل الاطيان بالماء لتخليصها من بعض الاملاح، بينما المجموعة الثانية غسلت اطيانها بالماء قبل استخدامها، في حين عولجت المجموعة الثالثة والاخيرة بحامض الهيدروكلوريك المخفف(0.1N) لتخليصها من الاملاح الكلسية والجبسية ايضا ومن ثم تشكيلها بعد خلطها بنفس النسبة اعلاه من رمل الخازر المستخدم .

جففت المكعبات طبيعياً لمدة اسبوعين قبل نقلها الى المجففة لتبقى فترة (4-5) ساعات عند درجة حرارة (110) م تبعاً لمواصفات (Beach, 1974) ، ومن ثم فخرها بافران متدرجة الحرارة وعلى وت ولفترات متباينة من (200-1200)درجة مئوية.

اجريت قياسات احجام واوزان هذه المكعبات قبل وبعد عمليتي التجفيف والفخر وايجاد نسبة امتصاص الماء ونسبة الانكماش والكثافة الظاهرية والمسامية طبقاً للمواصفات الامريكية 1982(373)(ASTM) وكما يلي:

نسبة الانكماش قبل الفخر= ((حجم النموذج رطب – حجم النموذج جاف)/حجم النموذج رطب)* 100

نسبة الانكماش بعد الفخر=((حجم النموذج جاف- حجم النموذج مفخور)/حجم النموذج جاف)* 100

نسبة امتصاص الماء= ((وزن النموذج مغمور-وزن النموذج مفخور)/وزن النموذج مغمور)*100

كثافة النموذج الظاهرية= وزن النموذج مفخور /حجم النموذج مفخور.

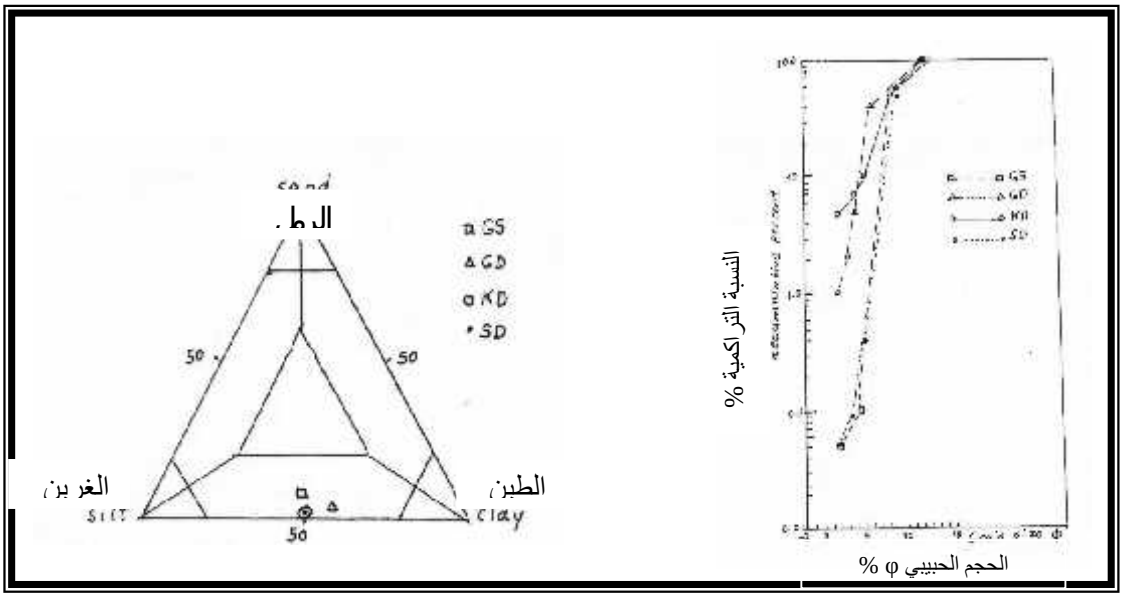
المسامية الظاهرية=((وزن النموذج مغمور–وزن النموذج مفخور)/وزن النموذج مغمور)*الكتافة الظاهرية

وبعدها تم ايجاد قوة مقاومة الانضغاط في مختبرات فحص المواد الانشائية في كلية الهندسة بجامعة الموصل.

اجريت الفحوصات البتروغرافية قبل وبعد عملية الفخر بعد عمل شرائح صخرية رقيقة في ورش علوم الارض بجامعة الموصل وفحصها تحت مجهر الضوء المستقطب وتحديد مواصفاتها البتروغرافية والنسيجية. وفي المرحلة الاخيرة من التجارب وبناءً على الملاحظات المختبرية والفحوصات الهندسية تم اختيار مجاميع من النماذج ذات مواصفات مشجعة ومقارنتها بالمواصفات القياسية لتحديد امكانية استخدامها في صناعة الطابوق الفخاري .

النتائج والمناقشة

اظهرت نتائج التحاليل الحجمية والبيتروغرافية والقياسات الوزنية والحجمية والفحوصات المختبرية لنماذج المكعبات المصنعة من خلطات اطيان تكوينات شرانش و كولوش وجركس في منطقتي الشيخان ودهوك وبعد معاملتها مع نسب متباينة من رمل الخازر الاحمر وغسلها بالماء ومعالجتها بحامض الهيدروكلوريك المخفف (جداول 1 ~11)، أشكال (3~ 4) ، لوحات (1-2) اتضح ما يلي :



الشكل (2): المنحنيات التراكمية والتوزيع النسبي لأحجام الرمل والغرين والطين في نماذج التكوينات الثلاثة، وفق تصنيف (Shpephared, 1954).

اولاً : ان أطيان تكوين جركس في منطقة الشيخان تحتوى على نسبة من الأملاح الكلسية والجبسية اقل مما تحتويه منطقة دهوك ، كما يلاحظ ايضاً أن أطيان هذا التكوين في منطقة الشيخان ودهوك يحتوي على نسب أملاح أقل نسبياً مما يحتويه تكويني كولوش وشرانش مما يجعل أطيانه ذات خصائص مشجعة لمثل هذه الصناعة جدول (1) ، حيث قلة الاملاح تؤدي الى اختفاء ظاهرة التزهر والتشقق مما يعطي الطابوق المصنع قوة مقاومة انضغاط أفضل نسبيا

جدول(1): نسبة الفقدان بالوزن في الرواسب المغسولة بالماء والمعالجة بحامض الهيدروكلوريك المخفف(0.1N) لنماذج الدراسة

رمز النموذج	نسبة الفقدان نتيجة الغسل بالماء %	نسبة الفقدان نتيجة المعالجة بحامض الهيدروكلوريك المخفف %
GS	2.0	5.5
GD	3.0	6.0
KD	6.0	8.0
SD	3.5	4.5

ثانيا: هناك شحة في نسب الحبات الرملية وزيادة في نسب الحبيبات الغرينية والطينية في نماذج اطيان تكويني كولوش وشرانش مقارنة مع نماذج اطيان جركس جدول (2)، شكل (2). حيث تعكس الاختلاف الواضح في مصدرية الرواسب ومحيط نمط ترسيبها ، كما يلاحظ من خلال تدقيق الجداول والاشكال اعلاه ان هناك مجموعتين هما الطين الغريني والغرين الطيني اللذان يشكلان غالبية النماذج وان هناك اضمحلال لحجم الرمل وطغيان لحجمي لطين والغرين مما يشير الى ان عمليات غسل الرواسب المصدرية تؤدي الى ترسيب الطين والغرين في رواسب شرانش وكولوش وحيث يطغي الترسيب الكيميائي لهذه الرواسب عما هو عليه في راسب تكوين جركس للاختلاف الواضح في محيط ونمط الترسيب . كما تظهر نتائج المنحيات التراكمية لنماذج اطيان تكوين شرانش ان الجزء الوسطي والعلوي منها تمثل الرسوبيات التي يكون معظمها بحجم حبيبات الغرين والطين حيث تبلغ احجامها اكثر من (40) فاي وتنتقل كمواد عالقة وتترسب في اعماق حوض الترسيب ، بينما يمثل الجزء الاسفل من المنحنيات باحجام الرمل الناعم وتكون نسبته قليلة جدا في نماذج كولوش و شرانش . وعند مقارنة نتائج المنحنيات التراكمية لأطيان شرانش و كولوش يلاحظ أن هناك أختلاف في شكل هذه المنحنيات والأنكسارات الموجودة فيها ويعود ذلك إلى الأختلاف الجوهري في مصدرية ومحيط الترسيب والنسبة المئوية للغرين والطين في كل نموذج والذي يعكس ديناميكية النقل والترسيب اضافة الى مصدرية وكمية الرواسب المنقولة وسرعة التيار الناقل ودرجة الفرز للرواسب المنقولة من مصدرها (Folk,1974).

جدول (2): النسبة المئوية لكل من الرمل والغرين والطين وقيم الثوابت الاحصائية والنسيج لنماذج الدراسة

ت	رمز النموذج ووصفه	الرمل	الغرين	الطين	النسيج	المعدل الحسابي (MD)	المتوسط (MZ)	درجة الفرز (δ)	معامل التناظر (SK)	القاطح KG
1	GS	7.54	43.66	48.0	Silty clay	8.07	7.27	1.96	-0.52	1.34
2	GD	8.45	35.31	56.26	Silty clay	8.30	7.57	1.92	-0.57	1.46
3	KD	0.45	51.05	49.50	clay Silt	8.0	7.70	1.33	-0.33	0.88
4	SD	0.13	48.65	51.21	Silty clay	8.7	8.40	1.52	-0.35	1.28

من خلال تطبيق طريقة (Folk & Ward,1957) واستخراج الثوابت الاحصائية لنماذج اطيان التكاوين الثلاث والتي من خا يمكن استنتاج العوامل البيئية والطاقة الترسيبية ووقت الترسيب ومن بين الثوابت الاحصائية والتي جرى حسابها هي :

المتوسط Medium (MD) وهو اكثر الثوابت الاحصائية استعمالاً في قياس معدل حجم الحبيبات،حيث جرى حساب المتوسط لجميع النماذج وذلك بايجاد الحجم المقابل لنسبة 50%من المنحنيات التراكمية بقياس الفاي حيث تمثلت قيم المتوسط بثلاث فترات حجمية وكمامبين في الجدول (3). يلاحظ من خلال تمحيص الجدول(3) ان هناك فترتين حجميتين ساندتين في الرواسب هي من (4 الى 8) ومن (8 الى 12) اللتين تمثلان حجمي الطين والغرين وخلو حجم الرمل منها .

جدول (3): تغاير قيم المتوسط في نماذج الرواسب المدروسة

الصف	رواسب شراش في دهوك SD	رواسب كولوش في دهوكGD	رواسب جركس في دهوكGD	رواسب جركس في الشيخان GS	الفترة الحجمية للمتوسط (فاي)
حبيبات الرمل					4 – 0
حبيبات الغرين		8.00			8 – 4
حبيبات الطين	8.70		8.30	8.07	12 – 8

الوسط الحسابي Medium (MZ) وهو من اقل القياسات لمعرفة معدل الحجم الكلي للترسبات وقد تم حسابه من معادلة (Folk,1957) :

$$MZ=(\varphi16 + \varphi50 + \varphi84)/3$$

حيث تبين ان هناك فترتين حجميتين هما الساندتين وكما مبين في الجدول (4) لتمثلان احجام الطين والغرين بينما تخلو النماذج من احجام الرمل.

جدول (4): تغاير قيم الوسط الحسابي في نماذج الرواسب المدروسة

الصف	رواسب شراش في دهوك SD	رواسب كولوش في دهوك GD	رواسب جركس في دهوك GD	رواسب جركس في الشيخان GS	الفترة الحجمية للوسط الحسابي (فاي)
حبيبات الرمل					4.0-0.0
حبيبات الغرين		7.70	7.57	7.27	8.0-4.0
حبيبات الطين	8.4				12.0-8.0

درجة الفرز Sorting (δ) وهي مقدار التشابه في التوزيع الحجمي للرسوبيات وقد تم حساب قيمها اعتماداً على معادلة (Folk & Ward,1957):

$$\delta= (\varphi84- \varphi16)/4 +(\varphi95- \varphi5)/6.6$$

حيث اشارت نتائج (جدول 5) الى ان جميع النماذج تتمثل بفترة حجمية واحدة .

جدول (5): تغاير قيم معامل الفرز في نماذج الرواسب المدروسة

الصف	رواسب SD	رواسب GD	رواسب GD	رواسب GS	الفترة الحجمية لمعامل الفرز (فاي)
رديء الفرز	1.52	1.33	1.92	1.96	1 الى 2
رديء الفرز جداً					4 الى 8

يتضح من الجدول أعلاه ن الرواسب ات فرز رديء تبعا لـ (Folk, 1957) وانها منقولة من اكثر من مصدر.

معامل التناظر Skewness(SK) وهو مقدار التناظر في المنحني التكراري وتكون له اما سالبة او موجبة وقد تم ايجاد قيم التناظر حسب معادلة (Folk & Ward,1957):

$$SK=(\varphi 84+\varphi 16-2\varphi 50)/2(\varphi 84-\varphi 16)+(\varphi 95+\varphi 5-2\varphi 50)/2(\varphi 95-\varphi 5)$$

حيث اشارت النتائج الى ان الرواسب المدروسة ذات فترة حجمية واحدة لمعامل التناظر وكما موضحة في جدول (6). الذي يبين ان جميع نماذج الدراسة ضمن الفترة الحجمية اقل من (0.3-) فاي مما يشير الى ان الغالبية العظمى من الرواسب تكون خشنة التناظر بشدة مما يدل على ان رواسبها ناعمة بحجمي الغرين والطين حيث تعكس الهدوء النسبي لبيئة الترسيب .

جدول (6): تغاير قيم معامل التناظر في نماذج الرواسب المدروسة

الفترة الحجمية لمعامل التناظر (فاي)	رولنب GS	رولنب GD	رولنب GD	رولنب SD	التصنيف
< 0.3-	- 0.52	- 0.57	-0.33	-0.35	خشن التناظر بشدة
-1 – 0.3-	0	0	0	0	خشن التناظر
+1 – 1-	0	0	0	0	متناظر تقريباً
> +1	0	0	0	0	ناعم التناظر

معامل التفلطح Kurtosis (KG) وهو عبارة عن مقياس كمي لوصف الانحراف الطبيعي وقد تم حسابه اعتماداً على معادلة (Folk & Ward,1957) :

$$KG=(\varphi 95-\varphi 5)/2.44(\varphi 84-\varphi 25)$$

حيث تبين ان هناك فترتين حجميتين وكما موضح في الجدول (7).

جدول (7): تغاير قيم معامل التفلطح في الرواسب المدروسة

الفترة الحجمية لمعامل التفلطح (فاي)	رولنب GS	رولنب GD	رولنب GD	رولنب SD	التصنيف
من 0.52 الى 0.9					تفلطح مسطح
0.9 الى 1.11			0.88		تفلطح متوسط
1.1 الى 2.1	1.43	1.46		1.28	تفلطح مدبب

يشير الجدول اعلاه الى ان التفلطح المدبب هو السائد في رواسب تكويني شرانش وجركس وفي حين ان التفلطح المسطح سائد في رولنب كولوش .

من خلال ما تقدم نجد ان هناك شحة في نسبة الحبيبات الرملية في نماذج الدراسة جميعها مما يتطلب اضافة نسبة محددة من الرمال لهذه الاطيان لاعطائها مرونة ولدونة تساعد على التشكيل الجيد للمكعبات وزيادة في قوة مقاومة الانضغاط لهذه المكعبات لسافة الى خفض نسبة التشققات واضمحلالها خلال عمليتي التجفيف والفخر لقد اوصى (Raouf,1966) باضافة10% من الرمل الغني بالسليكة الى خلطات الطابوق الفخاري ، اشار معلة واخرون(2007) ولغرض تطوير اداء المادة الاولية في صناعة الطابوق الى اضافة رمل ناعم يمتاز بفعاليته في تغيير السلوك الحراري لكاربونات الكالسيوم وبنسبة 1:1 ومزجه بصورة جيدة مع الرواسب المطحونة . وقد ارتئ الباحث الى اضافة نسب متفاوتة من رمل الخازر الاحمر(العابر من 0.6 ملم) المستخدم في البناء الى كل من نماذج رواسب اطيان تكوينات شرانش وكولوش و جركس وتحديد النسبة القياسية المثلى لاستخدامها في هذه الدراسة.

جدول (8): تغاير درجات حرارة الفخر مع الزمن وتأثيراتها على الخواص الفيزياوية للنماذج وقوة مقاومة الانضغاط
Gercus at Shikhan

ت	رمز النموذج ووصفه	نسبة الانكماش قبل الفخر %	نسبة الانكماش بعد الفخر %	نسبة امتصاص الماء %	كثافة النموذج الظاهرية غم /سم3	قوة الأنضغاط كغم /سم2	المسامية الظاهرية %
.1	GS at 200 ^{0}C 2h	93	16.0	23.5	1.4	20	32.9
.2	GS at 200 ^{0}C 4h	91	21.6	22.4	1.4	24	31.4
.3	GS at 200 ^{0}C 5h	89	19.2	22.8	1.4	26	31.9
.4	GS at 400 ^{0}C 2h	91	16.0	24.0	1.4	34	33.5
.5	GS at 400 ^{0}C 4h	89	20.8	23.7	1.5	40	35.6
.6	GS at 400 ^{0}C 5h	87	22.4	23.1	1.4	52	37.8
.7	GS at 600 ^{0}C 2h	89	15.2	22.4	1.4	40	31.4
.8	GS at 600 ^{0}C 4h	87	19.2	20.3	1.5	46	30.5
.9	GS at 600 ^{0}C 5h	85	26.4	17.0	1.4	52	23.8
.10	GS at 800 ^{0}C 2h	87	16.0	27.0	1.4	44	37.8
.11	GS at 800 ^{0}C 4h	85	26.4	27.8	1.4	50	38.9
.12	GS at 800 ^{0}C 5h	83	25.6	28.0	1.4	58	25.2
.13	GS at 900 ^{0}C 2h	85	26.4	23.3	1.4	64	32.6
.14	GS at 900 ^{0}C 4h	83	25.6	23.0	1.4	66	32.0
.15	GS at 900 ^{0}C 5h	81	27.2	26.5	1.4	72	36.4
.16	GS at 1000 ^{0}C 2h	83	22.4	24.0	1.4	58	33.6
.17	GS at 1000 ^{0}C 4h	81	27.2	22.8	1.4	76	31.9
.18	GS at 1000 ^{0}C 5h	80	24.8	21.3	1.4	102	29.8
.19	GS at 1100 ^{0}C 2h	81	29.6	20.9	1.4	86	29.3
.20	GS at 1100 ^{0}C 4h	80	28.0	20.0	1.4	90	28.0
.21	GS at 1100 ^{0}C 5h	78	28.0	23.9	1.4	102	33.5
.22	GS at 1200 ^{0}C 2h	78	32.0	18.0	1.4	114	25.2
.23	GS at 1200 ^{0}C 4h	76	31.2	19.0	1.4	134	26.6
.24	GS at 1200 ^{0}C 5h	74	35.2	18.4	1.4	180	25.8

ثالثا : اظهرت نتائج (جداول 8-11) و (اشكال 3-4) ان هناك تناسباً طردياً مع قوة مقاومة الانضغاط للمكعبات المصنعة من اطيان تكوين جركس مع الزمن بثبوت درجة الحرارة كما ان هناك تناسباً طرديً مع قوة مقاومة الانضغاط ودرجة الحرارة بثبوت الزمن .

وتظهر النتائج ايضاً ان درجة الحرارة المثلى لنضج المكعبات تتراوح بين (900 الى 1000) درجة منوية حيث ان درجات الحرارة العالية تعمل على صهر النماذج وتفقدها خواصها التشكيلية وتظهر عليها شقوق شعرية ناتجة عن سباكة الفخر وتقلص بالحجم يؤدي الى هبوط في قوة مقاومة الانضغاط في حين عدم نضوج المكعبات في الدرجات الحرارية الواطئة (اقل من 900) تؤثر على قوة مقاومة الانضغاط للمكعبات ، ويستدل على درجة النضوج من خلال تغير لون المكعبات من اللون البني الى الابيض المصفر .

رابعا: يلاحظ من تمحيص (جداول 8-11) (اشكال 3-4) ان اضافة نسباً معينة من رمل الخازر الاحمر الى نماذج اطيان التكوينات الثلاثة بدون أي معالجة او غسل بالماء يعمل على زيادة في قوة مقاومة الانضغاط للنماذج بصورة عامة . وان هذه الزيادة تتناسب مع كمية الرمل المضاف الى حد معين بعدها يؤدي الرمل المضاف الى هبوط مفاجئ في قوة مقاومة الانضغاط عند نقطة حرجة في النماذج المصنعة من تكوين جركس بينما تتناسب كمية الاضافة مع قوة مقاومة الانضغاط في نماذج تكوين شرانش وكولوش ، كما تظهر النتائج ان احسن اضافة يمكن استخدامها لنماذج تكوين جركس هي نسبة 10% من رمل الخازر كما تشير النماذج ان المكعبات المصنوعة من نماذج تكوين جركس في منطقة الشيخان ذات قوة مقاومة انضغاط اكبر نسبياً مما هو عليه في نماذج المكعبات المصنعة من اطيان التكوينات الاخرى . كما تشير نتائج الملاحظات المختبرية الى ان اضافة نسب محددة من الرمال يعمل على تحسين اللدون والتشكيل الجيد واضمحلال الشقوق خلال عمليتي التجفيف والفخر وخاصة في نماذج تكوين جركس لمنطقتي الدراسة .

كما يلاحظ من خلال تمحيص (جدول 10) (اشكال3-4) وبعد عمليات غسل الاطيان بالماء ان هناك تحسناً نسبياً في قوة مقاومة الانضغاط للمكعبات المصنعة من نماذج اطيان تكوين جركس مقارنة مع النماذج المصنعة من اطيان تكويني شرانش وكولوش وان هذا التحسن ربما يعود الى ان عمليات الغسل بالماء ربما تذيب كمية كبيرة من الاملاح الكلسية والجبسية وهذه ما اظهرته نتائج (جدول 1) حيث ان 3.5 % و 6.0% من نماذج اطيان تكويني شرانش وكولوش على التوالي فقدت اثناء عمليات الغسل بالماء مقارنة مع 2.0% و 3.0% من نماذج تكويني جركس في الشيخان ودهوك على التوالي . وعند مقارنة جدولي (9 و10) يلاحظ ان هناك هبوط في قوة مقاومة الانضغاط للمكعبات المصنعة من نماذج اطيان تكويني شرانش و كولوش بعد عملية الغسيل بالماء .

كما يلاحظ عند تدقيق (جدول11) ان هناك تحسناً ملحوظاً في قوة مقاومة الانضغاط عند معالجة اطيان المكعبات المصنعة من التكوينات الثلاث بحامض الهيدروكلوريك المخفف مما يعمل على ازاحة كمية كبيرة من املاح الكبريتات والكاربونات من رواسب اطيان جركس حيث يشير (جدول 1) الى ان هناك فقدان بنسبة الاملاح مقداره 5.5% و 6.5% لكل من نماذج اطيان تكوين جيركس في الشيخان ودهوك على التوالي وفقدان مقداره 4.5% و 8.0% لكل من اطيان تكويني شرانش وكولوش على التوالي نتيجة المعالجة بحامض الهيدروكلوريك المخفف.

جدول (9): حسابات أبعاد المكعبات المصنعة من نماذج أطيان تكوينات شرانش وكولوش وجيركس بدون عملية الغسل بالماء وبعد اضافة نسب مختلفة من الرمل .

ت	رمز النموذج ووصفه	نسبة الانكماش قبل التفخير %	نسبة الانكماش بعد التفخير %	نسبة امتصاص الماء بعد التفخير %	كثافة النموذج الظاهرية غم/سم^3	قوة مقاومة الانضغاط كغم/سم^2	المسامية الظاهرية %
.1	GS +0% Red sand	8.0	20.8	14.1	1.6	60	22.3
.2	GS + 5 % RS	8.0	24.0	12.7	1.7	64	21.6
.3	GS + 10 % RS	5.6	24.8	10.8	1.7	66	18.4
.4	GS + 15 % RS	9.6	22.4	8.0	1.8	40	14.4
.5	GD + 0 % RS	11.2	19.2	10.0	1.7	58	17.0
.6	GD + 5 % RS	9.6	17.6	10.8	1.6	66	17.3
.7	GD + 10 % RS	8.0	19.2	13.1	1.6	56	21.0
.8	GD + 15 % RS	8.0	24.0	10.3	1.8	42	18.5
.9	KD + 0 % RS	11.2	19.0	15.1	1.6	56	24.2
.10	KD + 5 % RS	9.6	22.4	11.5	1.7	60	19.6
.11	KD + 10 % RS	11.2	17.6	11.8	1.7	62	20.1
.12	KD + 15 % RS	9.6	20.8	13.7	1.8	64	24.7
.13	SD + 0 % RS	11.2	17.6	13.9	1.6	54	22.2
.14	SD + 5 % RS	9.6	24.0	14.9	1.8	58	26.8
.15	SD + 10 % RS	8.0	14.2	9.7	1.7	60	16.5
.16	SD + 15 % RS	9.6	19.2	7.4	1.9	62	14.1

GS Gercus at shikhan , KD Gercus at Dohok, KD Kolosh at Dohok, SD Sheransh at Dohok, RS Red Sand

وعند مقارنة نتائج فحوصات قوة مقاومة الانضغاط للنماذج المصنعة من تكوين جركس في منطقتي الشيخان ودهوك مع المواصفات العالمية وبعد اجراء عليات الغسل بالماء والمعالجة بالحامض واضافنية محددة من الرمال تظهر النتائج صلاحيتها لمثل هذه الصناعة حيث ان هذه المعالجات تعمل على تحسين خواصها التشيكلية من خلال زيادة في اللدونه والتشكيل الجيد واضمحلال التشققات والزيادةلملحوظة في قوة مقاومة الانضغاط ، على العكس من ذلك يلاحظ ان احتواء تكوين كولوش وشرانش على نسبة من الاملاح والحبيبات الجبسية يقلل من اللدونة والتشكيل الجيد وظهوربعض التشققات وهبوط في قوة مقاومة الانضغاط . اعزى البصام (2004) اسباب التكسرات الى الكالسيت والكبريتات والاملاح الذائبة والكلوريدات وحجم الغرين ، حيث ان الكالسيت يحرر غاز ثاني اوكسيد الكاربون والكبريتات تحرر (SO_3+H_2O) واللذان يعملان على زيادة المسامية .كما اشار البصام(2004) ايضاً على ان الرطوبة الناشئة عن وجود الماء في الفراغات ومسامات عينة الطابوق تزال بدرجة حرارة(100،150)مئوية وتؤدي إلى حصول تقلص أولي في الحجم .

جدول (10): حساب أبعاد المكعبات المصنعة من أطيان تكوينات شرانش وكولوش وجيركس بعد عملية الغسل بالماء

ت	رمز النموذج ووصفه	نسبة الانكماش قبل الفخر %	نسبة الانكماش بعد الفخر %	نسبة امتصاص الماء بعد الفخر %	كثافة النموذج الظاهرية غم /سم ^{3}	قوة مقاومة الانضغاط كغم /سم ^{2}	المسامية الظاهرية %
1.	GS +0% Red sand	5.6	16.8	16.7	1.6	62	26.7
2.	GS + 5 % RS	8.0	16.0	17.2	1.6	66	27.5
3.	GS + 10 % RS	9.6	16.0	14.0	1.7	88	23.8
4.	GS + 15 % RS	11.2	16.0	12.5	1.8	50	22.5
5.	GD + 0 % RS	5.6	16.8	14.0	1.6	60	22.4
6.	GD + 5 % RS	8.0	16.0	13.9	1.6	62	22.2
7.	GD + 10 % RS	9.6	16.0	13.1	1.7	86	22.3
8.	GD + 15 % RS	11.2	16.0	13.4	1.8	54	24.1
9.	KD + 0 % RS	5.6	16.8	15.4	1.5	40	23.1
10.	KD + 5 % RS	8.0	16.0	16.8	1.6	44	26.9
11.	KD + 10 % RS	9.6	16.0	15.0	1.7	46	25.5
12.	KD + 15 % RS	11.2	16.0	13.1	1.8	48	23.6
13.	SD + 0 % RS	5.6	16.8	17.2	1.5	40	25.8
14.	SD + 5 % RS	8.0	16.0	16.4	1.6	42	26.2
15.	SD + 10 % RS	9.6	16.0	15.6	1.6	44	25.0
16.	SD + 15 % RS	11.2	16.0	14.4	1.7	48	24.5

GS Gercus at shikhan , KD Gercus at Dohok, KD Kolosh at Dohok, SD Sheransh at Dohok, RS Red Sand

كما بين البصام (2004) إلى أن المسامية تزداد بتحرير غاز ثاني اوكسيد الكاربون من الكاربونات وكذلك تحرير الماء من الكبريتات بعد الفخر وذلك سيؤدي بدوره الى تكوين المسامات والشقوق من خلال الفراغات التي سيتركها لأنه تسبب ضغط عالي على جدران الجسم السيراميكي . ان سبب فشل بعض عينات الطابوق التي تظهر شقوق كبيرة يعود الى نسبة المسامية العالية التي سببها وجود الفقاقات الصخرية في الن الكاربوناتية وخاصة الكالسايت حيث عملت الغازات المتحررة على تفكيك المعادن بدرجات حرارية عالية وتكون سامية ثانوية . كما ان تاثير الكاربونات اكبر من تاثير الكبريتات لان كمية (CO_2) في الكالسايت 44% بينما كمية الماء في الجيبسوم فهي 21%.

ولقد ذكر كل من (نيزك، 1968) و (Raouf, 1966) ان درجة التزهر تتناسب طرديا مع قابلية امتصاص الماء وعكسياً مع قوة مقاومة الانضغاط واشار كل من (Butlerworth, 1948) و (Grimshaw, 1971) و (Singh, 1979) الى ان نسبة الاملاح القابلة للذوبان يجب ان لاتكون عالية بل بحدود الممكن حيث وجودها يترتب عليه تزهر في سطح الطابوق ، حيث ان النسبة العالية من الاملاح تسبب تزهراً في سطح الطابوق فضلاً على ان اطيان تكوين جركس تحتوي نسبة كبيرة من احجام الغرين والطين المتماسك والحاوي على نسبة لا باس بها من من المعادن الطينية مثل الكاولينايت والاليت والمونتمورولونايت والباليكورسكايت (Dhannoun,et.al.1988) والتي

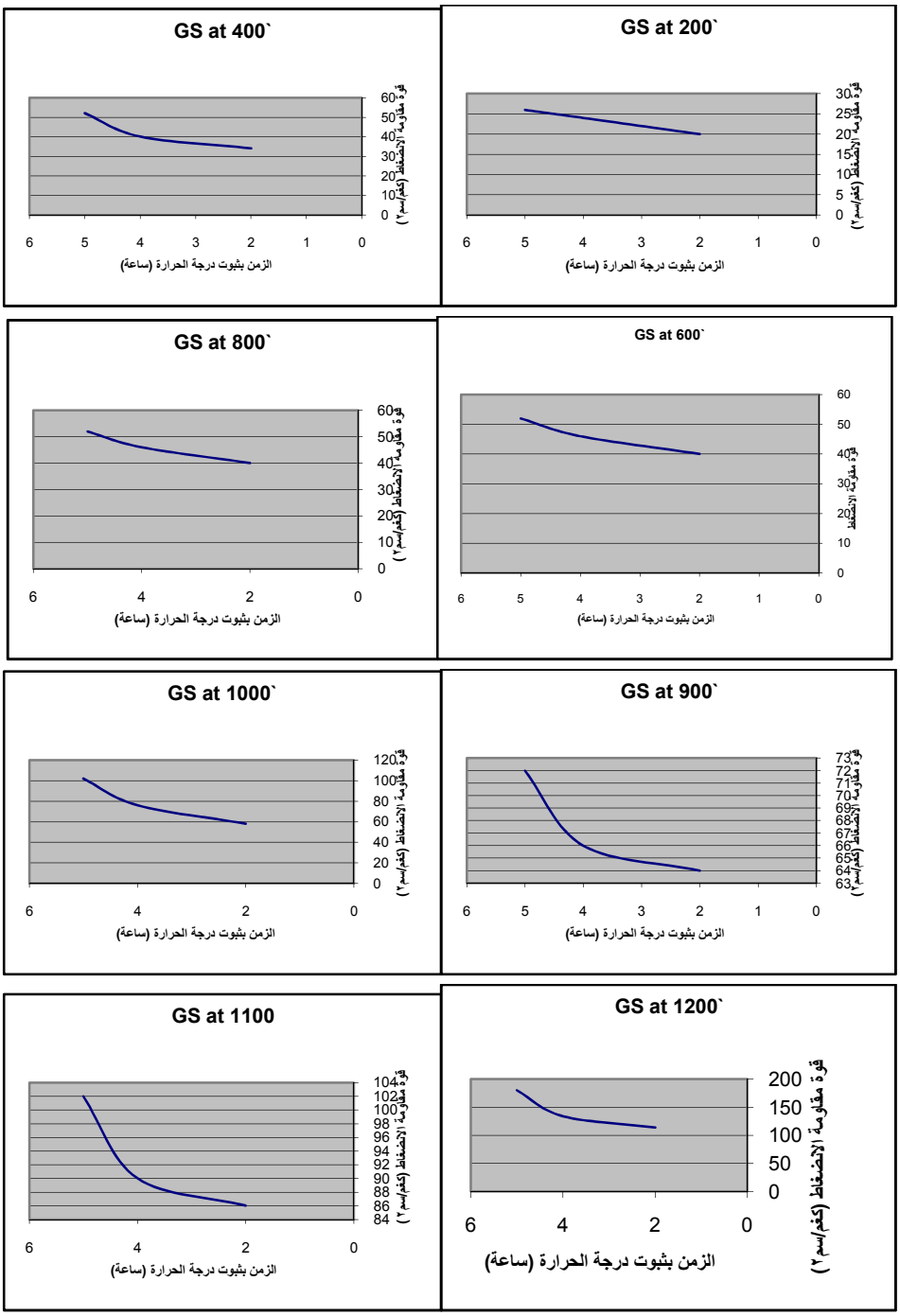
تعطي لدونة وتشكيل جيد (**الوحة A,B-1**) اضافة الى قوة مقاومة انضغاط جيدة (جداول 8-11) و (اشكال 3-7). حيث ان المعادن الطينية تسبب زيادة قوة التحمل وخفض نسبة امتصاص الماء وزيادة في كثافة النموذج (داؤود، 1987) ومن هنا يمكن القول ان رواسب اطيان تكوين جركس في مناطق الشيخان ودهوك وبعد غسلها ومعالجتها بحامض الهيدروكلوريك المخفف واضافة نسبة من الرمال المتوفرة محليا لتعطيها لدونة وتشكيل جيدين وخالية من الشقوق وبعد مقارنتها مع المواصفات العراقية رقم25 لسنة 1988 يمكن ان تستخدم في صناعة الطابوق الفخاري.

جدول (11): حساب أبعاد المكعبات المصنعة من أطيان تكوينات شرانش وكولوش والجركس بعد معالجتها بالحامض

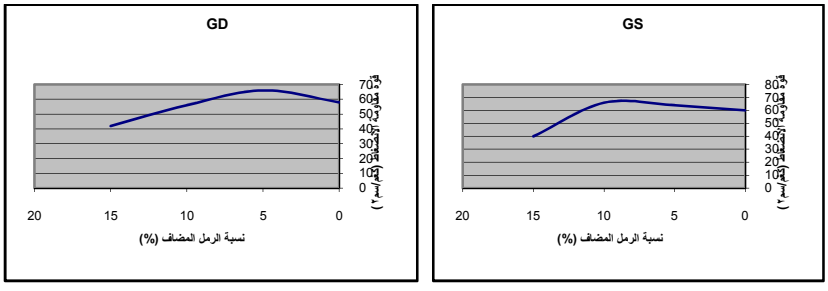
ت	رمز النموذج ووصفه	نسبة الانكماش قبل الفخر %	نسبة الانكماش بعد الفخر %	نسبة امتصاص الماء بعد الفخر %	كثافة النموذج الظاهرية غم /سم ^{3}	قوة مقاومة الانضغاط كغم /سم ^{2}	المسامية الظاهرية %
1.	GS +0% Red sand	5.6	16.8	10.7	1.5	68	16.1
2.	GS + 5 % RS	8.0	16.0	8.8	1.5	70	13.2
3.	GS + 10 % RS	9.6	16.0	9.2	1.6	94	14.7
4.	GS + 15 % RS	11.2	16.0	10.8	1.6	52	17.3
5.	GD + 0 % RS	5.6	15.2	9.2	1.4	64	12.9
6.	GD + 5 % RS	8.0	14.4	8.3	1.5	68	12.5
7.	GD + 10 % RS	9.6	14.4	7.6	1.5	90	11.4
8.	GD + 15 % RS	11.1	16.0	6.3	1.7	44	10.7
9.	KD + 0 % RS	5.6	15.2	5.2	1.5	44	7.8
10.	KD + 5 % RS	8.0	14.4	5.1	1.5	46	7.7
11.	KD + 10 % RS	9.6	16.0	7.0	1.6	50	11.2
12.	KD + 15 % RS	9.6	10.4	6.3	1.7	52	10.7
13.	SD + 0 % RS	8.0	14.4	7.8	1.5	44	11.7
14.	SD + 5 % RS	8.0	16.0	7.1	1.5	46	10.7
15.	SD + 10 % RS	9.6	14.4	4.5	1.6	48	7.2
16.	SD + 15 % RS	11.1	16.0	8.2	1.6	52	13.1

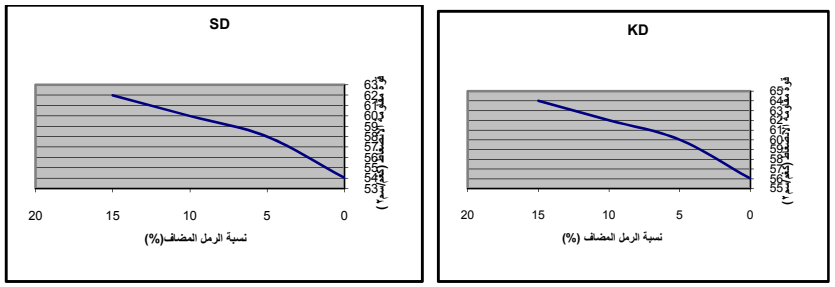
GS Gercus at shikhan , KD Gercus at Dohok, KD Kolosh at Dohok, SD Sheransh at Dohok, RS Red Sand

خامساً : اظهرت نتائج الفحوصات البتروغرافية لنماذج المكعبات المصنعة من رواسب اطيان تكوين جركس انها تحوي على بلورات من المعادن الكاربوناتية ومعادن الكوارتز والفلدسبار اضافة الى المعادن المعتمة متمثلة باكاسيد الحديد والتيتانيوم (لوحة 2 و 3) وعند فخر هذه المكعبات لدرجة (200، 400 ، 600) مئوية على التوالي لم تتأثر هذه المعادن عند هذه الدرجات بينما يبدا اضمحلال بعض المعادن الكاربوناتية عند درجتي (800 و 900) م ولم تتأثر المعادن المقاومة والمتمثلة بالكوارتز والفلدسبار واكاسيد الحديد، حيث من المفروض ان يحدث انقلاب معدن الكوارتز من الفا الى بيتا ويرافقه زيادة بالحجم قد يؤدي الى حصول تشققات (Woral, 1969) وهذا لم يحدث ولم تظهر تشققات في النماذج ضمن هذه الدرجة (**لوحة 1-C**).

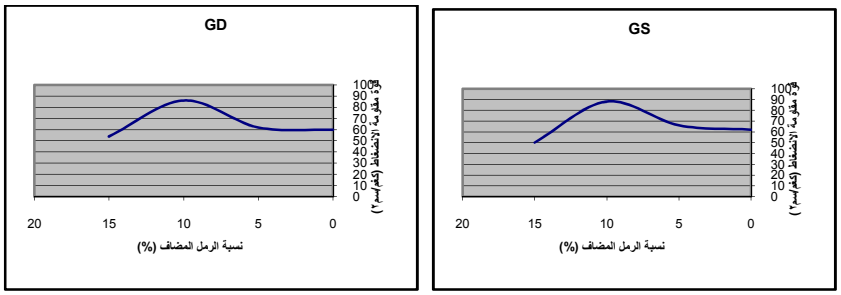


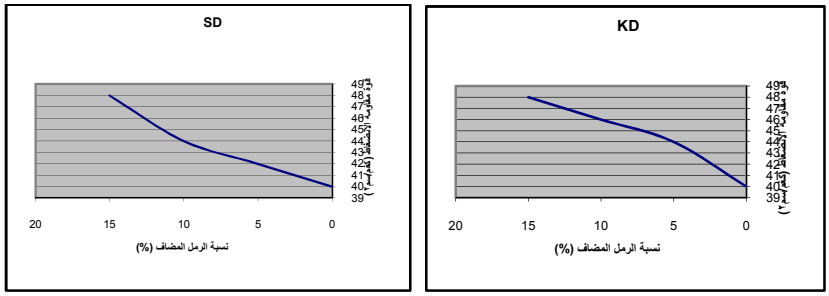
شكل (3): تغاير درجات حرارة الفخر مع الزمن وتأثيرها على قوة مقاومة الانضغاط.



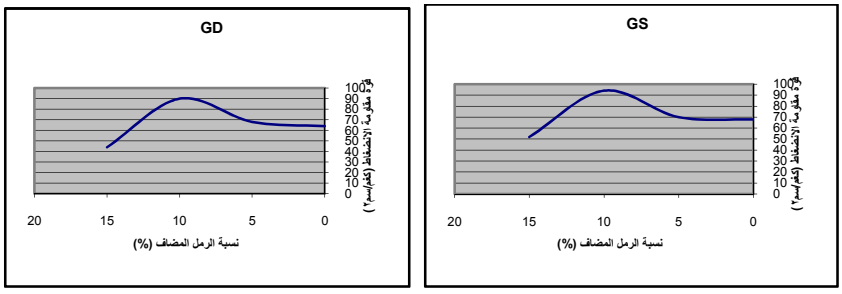


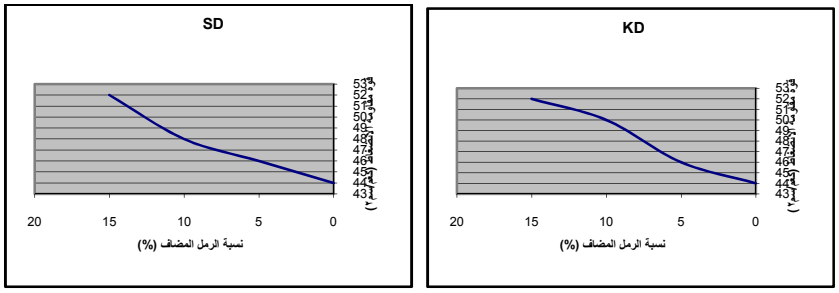
قبل عملية الغسل بالماء





بعد عملية الغسل بالماء





المعالجة بالحامض

شكل (4): تغاير قوة مقاومة الانضغاط مع تغير نسب الرمل المضاف للمكعبات

جدول (12): النسبة المئوية لامتصاص الماء وقوة مقاومة الانضغاط حسب المواصفات القياسية العراقية رقم 25 لسنة 1988 للطابوق المصنوع من الطين.

الصف	المرتبة	الحد الادنى لتحمل الضغط كغم/سم^2		الحد الاعلى لنسبة امتصاص الماء	
		لعشرة طابوقات	لطابوقة واحدة	لعشرة طابوقات	لطابوقة واحدة
A		180	160	17	20
B	1	130	110	22	25
	2	110	90	22	25
C	1	110	90	25	28
	2	70	60	-	-

ولقد اشار (القطان 1991) الى ان الانقلاب والرجوع قد يحصل بسرعة عالية لم يستطع تحسسه الا بطريقة Diferential Scanning colorimetry لمتابعة هذا الانقلاب (Molenuar & DeJong, 1987) بينما تتحطم البنية البلورية لغالبية المعادن عند فخرها بدرجة حرارة (1200)م وتتصهر غالبية المعادن ويتهشم نسيجها (لوحة D-1) وان الانصهار يتوقع حدوثه من الناحية النظرية عند درجة حرارة (985) م (Schuller, 1984). ولكن من الناحية العملية قد يحصل الانصهار بدرجة اقل لوجود الشوائب حيث اشار (القطان، 1991) الى ان الانصهار يبدا فعلاً بدرجة (900-1000)م وان حبيبات الكوارتز تبدا بالذوبان في منصهر الفلدسبار وذلك عند درجة (1000)م ويزداد ذوبان الكوارتز بزيادة درجة الحرارة الى ان يصبح (1200) م حيث يتكون الطور السائل ليغلق المسافات بين الحبيبات ويصبح الحجم كامل الكثافة من هنا يلاحظ التصاق تام للمكعبات فيما بينها نتيجة الانصهار.

الاستنتاجات

يستنتج من هذه الدراسة ما يلي :

اولاً : من خلال دراسة التحليل الحجمي للرسوبيات يلاحظ ان هناك شحة في نسبة البيبيات الرملية في نماذج التكوينات الثلاثة مما يتطلب اضافة نسبة محددة من الرمال الى هذه الاطيان لاعطائها مرونة ولدونة تساعد على التشكيل الجيد للمكعبات وزيادة في قوة مقاومة الانضغاط لهذه المكعبات اضافة الى خفض نسبة التشققات خلال عمليتي التجفيف والفخر .

ثانياً : كما ان نسبة اضافة مل الاحمر تتغير بتغير الحجم الحبيبي ومعدنية وبترو غرافية اطيان الرواسب المستخدمة وان قوة مقاومة الانضغاط تتناسب طردياً مع نسبة الرمل المضاف والى حد معين في نماذج تكوين جركس.

ثالثاً : هناك تناسباً طردياً بين قوة مقاومة الانضغاط للمكعبات المصنعة من اطيان تكوين جركس مع الزمن بثبوت درجة حرارة الفخر وان هناك تناسباً طردياً بين قوة مقاومة الانضغاط ودرجة حرارة الفخر بثبوت الزمن وان درجة الحرارة المثلى لنضج المكعبات تتراوح بين (900-1000)م .

رابعاً : عملية غسل اطيان المكعبات بالماء او معالجتها بالحامض المخفف يعمل على ازالة الاملاح مما يؤدي الى تحسناً نسبياً في المواصفات حيث تظهر زيادة نسبية في اللدونة والتشكيل الجيد واضمحلال الشقوق اضافة الى تحسناً ملحوظاً في قوة مقاومة الانضغاط للمكعبات المصنعة .

خامساً : ان اطيان تكوين جركس في منطقتي الشيخان ودهوك وبعد معالجتها بالماء والحامض المخفف وخلطها بنسب محددة من رمل الخازر الاحمر والمتوفر بكثرة وبعد مقارنتها بالمواصفات القياسية العراقية تظهر اكثر صلاحية لاستخدامها في صناعة الطابوق من اطيان تكويني شرانش وكولوش لما تمتاز به من لدونة وتشكيل جيدين وقوة مقاومة الانضغاط مطابقة للمواصفات القياسية العراقية للصنفين(C&B) .

المصادر

البصام،خلدون صبحي،2004. تقييم المواصفات الفيزيائية والكيميائية للمواد الاولية المستعملة في

صناعة الطابوق المفخور . جيوسيرف، رقم التقرير 2873 .

البيداري ، ازهار بولص يلدا، 1997 معدنية وجيوكيمائية وتقيم الصخور الطينية لتكوين انجانة في منطقة النجف_ كربلاء . اطروحة دكتوراة غير منشورة ،جامعة بغداد 208 صفحة.

الجهاز المركزيس والسيطرة النوعية/وزارة التخطيط /مواصفة رقم 25.لسنة 1988

الحكيم ، فرهاد عبد الاحد ، 1998 . تقييم بعض اطيان النيوجينة في شمال العراق للاغراض السراميكية اطروحة ماجستير غير منشورة ، جامعة بغداد ، 100 صفحة .

القطان ، عبد العظيم بشير حسن ، 1991 ، دراسة اولية حول تحضير البورسلين من مواد خام محلية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة الموصل ، موصل ، عراق، 104 صفحة.

الكواز، حازم امين والدباغ، سالم محمود ، 2006 "دراسة امكانية صناعة نوع جيد من الطابوق الفخاري من اطيان تكوين لفتحة (المايوسين الاوسط) وتحديد مواصفاتها الهندسية والجيوكيميائية والمعدنية". مجلة علوم الرافدين، المجلد السابع /العدد 1 ، موصل، عراق.

تولي، ماجد مجدي والجبوري، فارس نجرس،2005 ، الطباقية الصخرية والحياتية لتكوين شرانش (الكمبانيان المتأخر-المسترختيان المتأخر) في منطقة سنجار شمال غرب العراق، مجلة علوم الرافدين ، المجلد 16 ،ص 151-176.

حمادي ، احمد عبد ، 2002. تطوير خامات عراقية لانتاج البلاط السيراميكي بالحرق السريع المنفرد، اطروحة ماجستير غير منشورة ، جامعة بغداد .

داؤود، لازم حازم، 1987. تطوير البلاط الكربلائي المزجج فنيا وتقنيا، رسلة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد، 287 ص.

سرسم ، نجلة متي ، 2004 . معدنية وجيوكيمائية ترسبات النيوجين قرب الرمادي وصلاحيتها للاغراض السيراميكية اطروحة ماجستير غير منشورة ، جامعة بغداد .

مرزا ، تولة احمد ، 1997 . تقييم بعض اطيان الكريتاسي الاعلى والثلاثي في شمال شرق العراق للاغراض السيراميكية . رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة بغداد ، 106 صفحة .

معلة ، خلدون عباس ، سعود ، قيس جاسم ،خميس ، ضياء بدر، السعدي ، نوال احمد ولفتة ، احمد عبد الله ،2001 ج. التقييم النوعي والكمي للترب الطينية المتطبقة لاغراض صناعة طابوق البناء الطيني في منطقة انجانة ، محافظة ديالي ، جيوسرف ، رقم التقرير 2715 بغداد ، العراق .

معلة ، خالدون عباس ، سعود ، قيس جاسم ن خميس ، ضياء بدر ، السعدي ، نوال احمد ولفتة ، احلام عبد الله ، 2001ب. التقييم النوعي والكمي للترب الطينية المتطبقة لاغراض صناعة طابوق البناء الطيني في شمال تكريت . جيوسرف ، رقم التقرير 2717 بغداد ، العراق .

معلة ، خلدون عباس ، جبو ،باسم روفائيل ، السعدي ، نوال احمد ،لفتة ، احلام عبد الله وفياض ، كوكب حمد ،2001 أ.التقييم النوعي والكمي للترب الطينية المتطبقة لاغراض صناعة طابوق البناء الطيني في جنوب الموصل ، محافظة نينوى . جيوسرف ، رقم التقرير 2725 ، بغداد العراق

معلة ، خلدون عباس ، خميس ، ضياء بدر ، اسعود ، قيس جاسم ، السعدي ، نوال احمد و عبد الزهرة ، عماد كاظم ، 2002 . التقييم النوعي والكمي للترب المتطبقة لاغرض صناعة طابوق البناء الطيني في شرق تكريت محافظة صلاح الدين . جيوسرف ، رقم التقرير 2807 بغداد ، العراق .

معلة ، خلدون عباس ، سعود ، قيس جاسم ، خميس ، ضياء بدر ، جبو ، باسم روفائيل ، السعدي نوال احمد وكاظم ، ماجد عبد الامير2007 . التقويم المختبري لاستخدام الرواسب الطينية النيوجينية في تصنيع طابوق البناء ، مجلة الجيولوجيا والتعدين العراقية ، المجلد الثالث ، العدد الثاني 1-15 ص ، بغداد ، العراق .

معلة ، خلدون عباس ، كاظم ، ماجد عبد الامير، عبد الحسن ، علي خضير وخوشناو ، عزيز اسماعيل ، 2005 المسح الجيولوجي التفصيلي لطية ديمرداغ المحدبة (الجزء الشرقي) . اربيل ، كردستان ، جيوسرف ، رقم التقرير 2960 بغداد ، العراق .

مقما، 1988. المواصفات القياسية للطابوق المصنوع من الطين (الأجر)، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، تقرير غير منشور، 5 صفحات.

AL-Omari,F.S.,1970 Upper Cretaceous and Lower Cenozoic Foraminifera of three oil wells in north Iraq , unpublished Ph.D Thesis University of Missouri – Rolla.

Al-Rawi, N.M., 1973, Correlation of properties of Iraqi limestone , High Way Research Record, Vol. 447, PP. 25-32

ASTM,1982 , Part 17 (C373 -721) Water absorption bulk density apparent porosity and apparent specific gravity of fired white ware products .

Beach,G. D.,1974,Testing Methods For Bricks and tils Manufacture Brit.Ceramic Res. Assoc Publication No.84.

Bellen , R.C., Dunnington, H.W., Wezel, R. And Morton,D.M., 1959 Lexique Stratigraphique international, V.111, Asia, Fascicule, Lao, Iraq.

Buday,R.T.,1980,The regional geology of Iraq, unpublished NIMCO report , SOM Library, Baghdad.

Budy , T., Vanecek, M.and Mason, R.,J.,1970,The regional geology of Iraq. Unpublished report, SOM Library,515p.

Butterworth,B.,1948 Bricks and modern Research. Grosby Lock Wood anson Ltd., London pp(275-285).

Dhannoun, H.y., Al-Dabbagh, S.M. A. and, 1988 Hasso, A.A., The Geochemistry of the Gercus Red Bed Formation of North eastern Iraq. Geol., Vol.69, Pp 87-97

Dunnington, H.V.,1958. "Habitat of oil in north Iraq" A Symposium concluted by Am. Assoc. Petrolium Geologist.

Folk, R.L. 1974, Petrology of sedimentary rocks. Hemphill publishing con,182p.

Folk.R.L. and Ward,W.C., 1957 Brazors river bar., Astudy on the significance of grain size parameters.

Goldsack ,E. and P.R.F. Jones (2002). Suitability of reservoir sediments as a row material for ceramic applications.Fresh water ecology reports, department of environmental sciences, University of Technology, Sydney, Australia,212p.

Grimshaw, R.W.1971, The Chemistry and Physics of clays 4th Ed., Ernest Benn. Ltd 350p.

Jawi,A.,1974, Analysis & Age determination of area north Iraq , SOM report, 11p, 3tex figs.

Kassab,I.I 1973, planktonic foraminifera of the Sheranish Formation type locality N. Iraq, Jour. Geolo. Soc. Iraq Vol.6, p100-109.2 text figs.

Kassab,I.I.M., 1975b. Biostratigraphic study of the Injana No.5 NE Iraq Jur. Geol. Soc. Iraq, special issue, p.181-199 text figs1-5, plates 1-2.

نيزك، ايان، 1968. تقرير حول إنتاج الطابوق الطيني في مناطق بغداد، مهدي حسن الكتيبي (مترجم)، مطبعة الحكومة، بغداد، ، 22 ص.

Molenaar, N. and Dejojong, A.F., 1987.Authigenic and albite in Deronian Limestone, origion & Significance Sedimentology, Vol.34, pp 693-640.

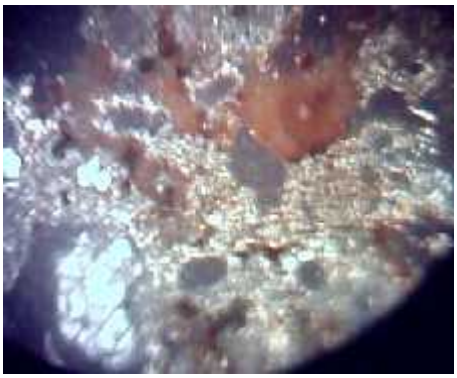
Raouf,Z.A., 1966 Effort science in Iraqi Bricks 7th Ed., Iraqi Engineering conference, Baghdad pp(234-250).

Shephared, F.F., 1954, Nomenclanture based on sand-silt-clay ratio, Tour. sed. petrol Vol. 24, pp 151-158.

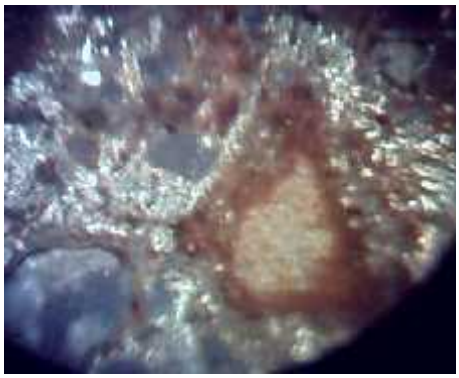
Singh,R.,1973 Lecture. Notes Research papers of the Brick Symposium, S.R.F., Vol.(1), Baghdad, Jan. 59-98.

Warall,W.E.,1969,Raw Materials. Institut of Ceramic textbook Series,Macloren and Sons .Ltd., London.

William, E., (2002). Physical and mechanical characteristics of Bringelly shale Electronic journal of Geotechnical Engineering,323p.

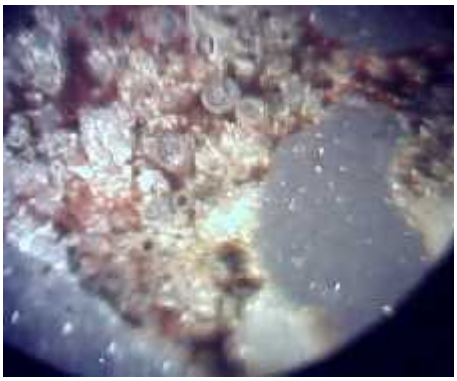


Gs at 200 C (2h)

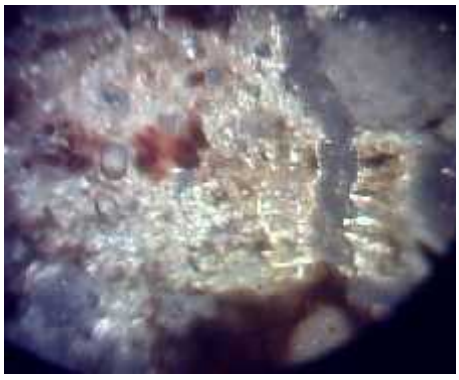


Gs at 200 C (4h)

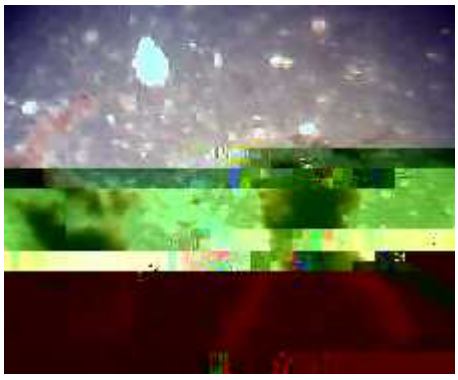
Gs at 200 C (5 h)



Gs at 400 C (2h)



Gs at 400 C(4h)



Gs at 400 C (5h)

بدون إضافة

A: تأثير إضافة نسب الرمال على لدونة وشكل الطابوق المنتج

B: التفخر عند درجتي 800 و 900 مئوية.

C : مكعبات خالية من الشقوق بدرجة 1000 مئوية شكلت بالكبس اليدوي وبنسبة ماء مقداره 20%

D : ظهور تشققات عند درجة 1200 مئوية.

لوحة 1

Evalution of Grain size & Petrographical Properties of Rocks withen Sheranish , Kolosh and Gercus Formations and the Possibility for Using them for clayey bricks industry

HAZIM A.M. AL-KAWAZ

Dams and Water Resources research center
University of Mosul

Abstract

The results of grain size and petrographical analysis and some engneering propereties for clayey sediments withen Sheranish,Kolosh and Gercus Formeation , north & northeastern part of Iiraq , after compared with iraq specification No, 25, for the year 1988 , it is possible for using some of these sediments in pottery bricks mainufacturing after treatment with dilute acid and mixed with river sand percentages (Khazer sand) enrichment with silica, pass through (0.6mm seive) which valied regionally.

The processes of washing the clay with some diluted acid which improved and forming proprieties. The clay of Gercus formation in Sheakhan region contain a lesser percentages of Gypsum and Carbonete salt than that of Dohouk region. The clayes of Gercus formation in Shekhan and Dohouk region contain a lesser percentages of salt than that of Sheranish & Kolosh , which have relatively better characheristic , so that the pottory bricks which manufactured from this kind clay are characterized by a relatively good compressive strength , lakes of cracks with good plasticity and conform , corresponding with iraq standerd No , 25, for the year 1988 class (B&C) after certain additions and treatments.