تقويم إمكانية استخدام رواسب الأطيان الحديثة ضمن قاع وضفاف خزان سد الموصل قبل وبعد إضافة تحسينات إليه في صناعة الطابوق المفخور

حازم أمين محمد الكواز

مركز بحوث السدود والموارد المائية ، جامعة الموصل ، الموصل ، العراق

(تاريخ الاستلام: ٢٠ / ١٠ / ٢٠٠٨ ، تاريخ القبول: ١٧ / ٥ / ٢٠٠٩)

الملخص

أظهرت نتائج الفحوصات الفيزيائية والميكانيكية والتحاليل الكيميائية والمعدنية لرواسب الأطيان الحديثة ضمن قاع وضفاف بحيرة سد الموصل ومن خلال تشكيل ٩٣ مكعباً وفخرها بدرجة حرارة (٩٠٠)°م ودرجة انضاج مقدرها ٤ ساعات ان بالامكان استخدام البعض منها في صناعة الطابوق المفخور بعد معالجتها بنسبة ٢٥% من الرمال المستخدمة في البناء.

بعد إجراء المعالجات آنفة الذكر أمكن الحصول على بعض من نماذج الطابوق الفخاري المطابق للمواصفات العراقية لصناعة الطابوق رقم ٢٥ لسنة ١٩٨٨ من الصنفين ب،ج الخالي من الشقوق وذو لدونة وتشكيل جيدين.

المقدمة

يعد خزان سد الموصل أحدى أهم الخزانات الرئيسة على نهر دجلة حيث يبلغ طولها (70) كم في حين يتراوح عرضها بين (3-7) كم، وقد يصل خزين الماء فيه الى حوالي (13) مليار متر مكعب عند اعلى خزن لها بمنسوب (330) متر فوق مستوى سطح البحر(الكواز،١٩٩٦) . ان هذا الخزين الضخم من المياه يؤثر تأثيرا كبيرا على تعرية واذابة الاملاح وغسل صخور الضفاف نتيجة تذبذب المنسوب الناتج عن تكرار الخزن والتصريف حيث تؤثر عمليات التعرية والاذابة والترسيب على جيومورفولوجية ضفاف وقاع البحيرة بمرور الزمن وتكرار الخزن والذي بدوره يؤثر على عمر الخزن الميت للبحيرة.

ان الجزء الشمالي من بحيرة سد الموصل يقع على مكاشف تكوين انجانة (المايوسين الاعلى) والذي يتكون من تتابع طبقي من الصخور الطينية والرملية والغرينية، في حين يقع جزؤها الجنوبي والصخور المحيطة بها على تكوين الفتحة (المايوسين الاوسط) والذي يتكون من تتابع طبقي من صخور الجبسوم والصخور الكلسية فضلا عن صخور المارل (Bellen et al., 1959).

ان تكرار عمليات الغسل واذابة الاملاح والتعرية والترسيب للاطيان والرواسب الناتجة عن تكرار الخزن والتصريف واعادة ترسيب هذه الاطيان وتخليصها من الاملاح الجبسية والكلسية تعمل على تحسين مواصفات هذه الاطيان مما يجعلها اكثر ملاءمة لاستخدامها في بعض الصناعات الفخارية.

ان الطبيعة الجيولوجية والجيومورفولوجية للمنطقة الشمالية من العراق تتحكم بنوعية وكمية الرواسب الحديثة مقارنة مع نوعية وكمية الرواسب المنقولة الى المنطقتين الوسطى والجنوبية للقطر، حيث تمتاز الاخيرة برواسبها الناعمة والوفيرة نتيجة لما تعانيه هذه الرواسب اثناء عمليات النقل والترسيب وبعدها عن مصادر تغذيتها، في الوقت الذي تعاني المنطقة الشمالية من العراق من شحة الاطيان الناعمة وذلك لقربها من مصادر تغذيتها (الكواز والدباغ ،٢٠٠٦) .

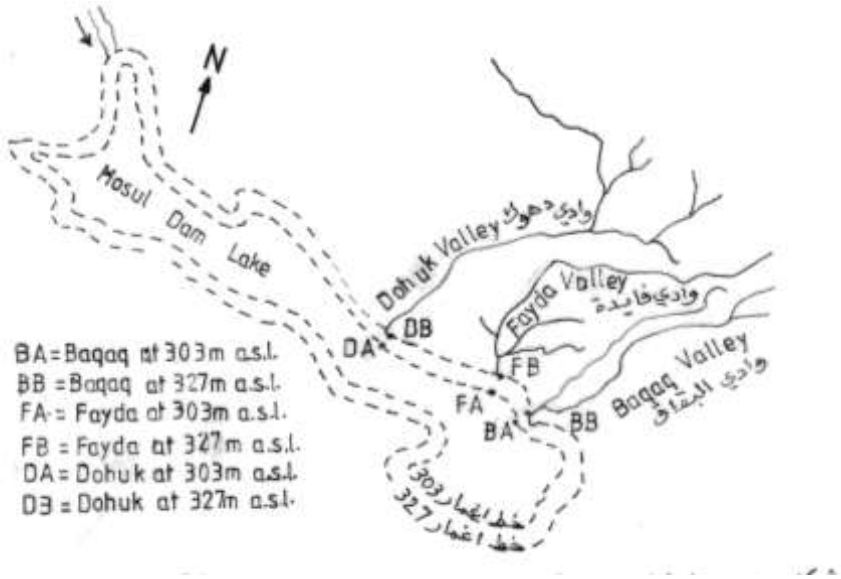
لقد اشار العديد من الباحثين من بينهم ميرزا (١٩٩٧) والبيداري(١٩٩٧) والحكيم (١٩٩٨) ومعلة واخرون (أ،ب،ج،٢٠٠١) ومعلة واخرون (٢٠٠٢) وحمادي(٢٠٠٢) وسرسم(٢٠٠٤) الى امكانية استخدام الرواسب الطينية المتطبقة كمادة اولية في صناعة طابوق البناء الطيني بديلا للرواسب الطينية حديثة التكوين اضافة الى ان المناطق التي تتكشف فيها هذه الرواسب تفتقر لصناعة الطابوق بسبب ضيق مساحة الرواسب الفيضية الحديثة وتاثيرها على الترب الزراعية.

كما اعتبر معلة وآخرون (أ،ب،ج،٢٠٠١)والحكيم (١٩٩٨) ان كلا من تكويني انجانة وباي حسن مصادر واعدة للمواد الاولية التي يمكن استخدامها في صناعة طابوق البناء الطيني للاحتوائها على رواسب طينية ذات بيئة نهرية قديمة . واشار الكواز والدباغ(٢٠٠٦) الى امكانية صناعة نوع جديد من الطابوق الفخاري ذات ابعاد (١٥x٢٠x٤٠)سم من اطيان تكوين الفتحة (المايوسين الاوسط) بعد معالجتها بنسب محددة من رواسب الرمال المستخدمة في البناء. واظهر معلة واخرون(٢٠٠٧) في دراستهم التقويم المختبري للرواسب النتروجينية في تصنيع طابوق البناء من رواسب تكويني انجانة وباي حسن المنكشفة في نطاق اقدام التلال حيث توفران مادة اولية لتصنيع طابوق البناء من الصنفين (أ و ب) وفق متتطلبات المواصفات القياسية العراقية رقم (٢٥) لسنة (١٩٩٣) وبدرجة حرارة (٩٥٠) مؤية.

إن الهدف من هذه الدراسة هو إمكانية استخدام أطيان الرواسب الحديثة ضمن قاع وضفاف بحيرة سد الموصل والناتجة عن غسل وإذابة الأملاح وصخور الضفاف كبديل للأطيان الزراعية والتي تستخدم في صناعة الطابوق. حيث تتكشف مساحات شاسعة من هذه الرواسب عند هبوط المنسوب وخاصة في الجزء الجنوبي الشرقي منها. إن المحافظات الشمالية من العراق تفتقر بصورة عامة إلى معامل طابوق لندرة وجود الاطيان الملائمة لها،وقلة الدراسات الخاصة بصناعة الطابوق من اطيان التكاوين الجيولوجية في المنطقة الشمالية. وان احتياجاتها من هذه المادة يتم تغطيتها من المحافظات الوسطى مما يضاف لها كلفة نقل إضافية. ومن هذا المنطلق جاءت فكرة البحث الحالي عن أطيان ملائمة لصناعة الطابوق بأنواعه.

العمل الحقلي

تم جمع نماذج من رواسب الاطيان الحديثة من الضفاف الشرقية للبحيرة مقابل وديان البقاق وفايدة ودهوك (شكل 1) وبكميات كبيرة في صيف عام ١٩٩١ وذلك بعد هبوط منسوب البحيرة الى اقل من (303) متر فوق سطح البحر ضمن مجموعتين الاولى قريبة من خط اغمار (303) متر فوق سطح البحر والثانية قريبة من خط اغمار (327) متر فوق مستوى سطح البحر حيث أخذ الجزء الأعلى من الرواسب ليمثل الرواسب القاعية لفيضان البحيرة والوديان المجاورة.



الشكل ١: مخطط لخزان سد الموصل موضح عليه مواقع نماذج البحث .

العمل المختبري

جرى تجفيف النماذج وتجزئتها إلى ثلاث أجزاء، الجزء الأول والأكبر تم استخدامه في هذا البحث في تشكيل مجاميع من المكعبات وذلك بضغطها في قوالب حديدية بجاهز الكابس اليدوي بضغط مسلط مقدارة (١٠)كغم/سم^{٢} بهيئة مكعبات ذات إبعاد(10x10x10)سم وقد تم تصنيعها في مختبر مركز بحوث السدود والموارد المائية بجامعة الموصل ، إما الجزء الثاني فقد تم تهيئته للتحاليل الكيميائية لإيجاد نسب تراكيز العناصر الرئيسة باستخدام جهاز الأشعة السينية الوميضية (X-ray fluorescence) بعد تهيئة أقراص من مسحوق هذه الأطيان، كما استخدمت طريقة الفقدان أثناء الحرق كما موضح في (Al-Kawaz, 1980)، الجزء الثالث من النموذج استخدم لإيجاد معدنية الرواسب باستخدام جهاز حيود الأشعة السينية (X-ray diffraction). لقد تم إجراء التحليلات الكيميائية والمعدنية في مختبرات الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، بغداد وعلى نفقة ادارة مشروع سد الموصل وادرجت نتائج التحاليل الجيوكيميائية والمعدنية في البحث السري المقدم الى ادارة مشروع سد الموصل (للكواز ١٩٩١) (جدول 1، شكل 2).

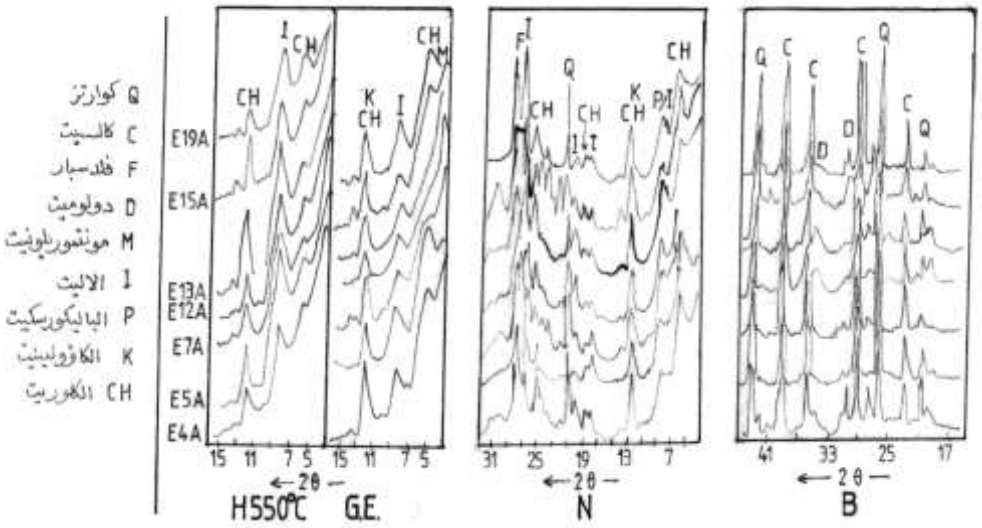
تم اختيار ثلاث انواع من الرمال المستخدمة في البناء وهي: النوع الاول رمل كنهش (Coarse Sand) ذو اللون الاسود المستخدم في خلطات الصبات الكونكريتية، والنوع الثاني رمل الخازر (Medium Sand) ذو اللون الاحمر المستخدم بصورة رئيسة في لبخ الجدران، بينما النوع الثالث من الرمال هو رمل الحدائق الخاتوني (Fine Sand) وتكون نسبة الطين فيه اكبر من النوعين الآخرين.

جرت عمليات غربلة نماذج الرمال المستخدمة في التجارب المختبرية باستخدام غربال حجم (2) ملم للتخلص من احجام الحصى والمواد العضوية والشوائب الموجودة فيها.

تم تشكيل مجاميع من المكعبات بخلط نسب من اطيان القاع والضفاف المقابلة لكل من وديان البقاق وفايدة ودهوك مع نسب من الرمال المستخدمة الحمراء والسوداء والطينية (50,40,30,25,20,10)% لكل منها ، وتشكيل مكعبات ذات ابعاد (10x10x10) سم وبواقع مكعبين لكل خلطة وعلى شكل وجبات وكما يلي: الوجبة الاولى جرى فيها تهيئة مكعبين لكل من رواسب خطي اغمار (303 و 327) متر فوق سطح البحر وللوديان الثلاثة أعلاه (البقاق وفايدة ودهوك) وبدون إضافة أي مادة. الوجبة الثانية أضيف ما نسبته 10%، 20%، 30% و 40% من الرمل الأحمر(الخازر) لكل من رواسب الأطيان المستخدمة وللمنسوبين (303 و 327) متر فوق مستوى سطح البحر. اما في الوجبة الثالثة فلقد أضيف ما نسبته 10%، 20%، 30% و 40% من الرمل الأسود (التنهش) الى كل من رواسب الاطيان الثلاثة أعلاه ولكلأ المنسوبين أيضا.اما في الوجبة الرابعة فلقد أضيف ما نسبته 10%، 20%، 30% و 40% من الرمل الطيني(الخاتوني) إلى كل من رواسب الأطيان الثلاثة أعلاه ولكلأ المنسوبين أيضا. في الوجبة الخامسة والاخيرة تم خلط ما نسبته 50% من رواسب خط اغمار 303 و 50% من رواسب خط اغمار 327 متر فوق مستوى سطح البحر لكل من الوديان الثلاثة اعلاه وبدون اضافة اي مادة.

جدول 1: نتائج التحاليل الكيميائية والمعدنية لرواسب الاطيان الحديثة ضمن قاع وضفاف بحيرة سد الموصل لخطي اغمار (303 و 327) متر فوق سطح البحر لوديان البقاق وفايدة ودهوك(الكواز، 1991).

الأكاسيد	بقاق عند 303 m a.s.l. (BA)	فايدة عند 303 m a.s.l. (FA)	دهوك عند 303 m a.s.l. (DA)	بقاق عند 327 m a.s.l. (BB)	فايدة عند 327 m a.s.l. (FB)	دهوك عند 327 m a.s.l. (DB)
SiO_2	37.80	54.64	50.99	30.84	39.30	49.25
Al_2O_3	9.25	7.88	10.97	7.87	10.63	15.12
TiO_2	0.26	0.40	0.87	0.52	0.54	0.95
Fe_2O_3	4.25	2.88	5.60	3.71	6.31	4.76
MgO	3.51	1.73	4.62	3.32	2.79	4.63
CaO	21.85	15.12	11.96	27.44	20.18	9.45
Na_2O	0.57	1.62	1.81	0.45	0.56	1.06
K_2O	1.25	1.93	1.30	1.02	2.09	2.99
MnO	0.56	1.50	0.74	0.66	0.77	0.77
P_2O_5	0.27	0.40	0.30	0.22	0.27	0.43
L.O.I	20.16	12.82	10.90	24.20	16.82	11.60
المعادن الرئيسة	كالسيت كوارتز بلاجيوكليس مونتمورلونايت كلوريت باليغورسكايت مايكا كاؤولينيت	كالسيت كوارتز بلاجيوكليس دولوميت مونتمورلونايت كلوريت باليغورسكايت مايكا كاؤولينيت	كالسيت كوارتز بلاجيوكليس دولوميت مونتمورلونايت كلوريت باليغورسكايت مايكا كاؤولينيت	كالسيت كوارتز مونتموريلونيت كلوريت باليغورسكايت مايكا كاؤولينيت	كالسيت كوارتز دولوميت بلاجيوكليس مونتمورلونايت كلوريت مايكا باليغورسكايت كاؤولينيت	كوارتز كالسيت بلاجيوكليس دولوميت مونتمورلونايت باليغورسكايت كاؤولينيت مايكا



شكل 2: مخططات حيود الأشعة السينية للنماذج الكلية والمعادن الطينية في الرواسب الحديثة شرق بحيرة سد الموصل وعلى منسوب 303م فوق مستوى سطح البحر (الكواز، ١٩٩١).

B=النموذج الكلي، N= نموذج غير معامل،.E.G= المعالجة بالأثلين كلايكول، H= التسخين الى 550^{o} م.

جرت عمليات تجفيف المكعبات في جو المختبر ولمدة اسبوعين قبل نقلها الى المجففة لتبقى فترة(4-5) ساعات عند درجة (110ْم) تبعا لمواصفات (Beach, 1974) ومن ثم فخرها بأفران ذات درجات حرارة (900ْم).

اجريت قياسات احجام واوزان هذه المكعبات قبل وبعد عمليتي التجفيف والفخر كما تم إيجاد نسبة امتصاص الماء ونسبة الانكماش والكثافة الظاهرية والمسامية بالاعتماد على المواصفات الامريكية (ASTM ١٩٨٢ ,C373) وكذلك إيجاد قوة مقاومة الانضغاط لهذه المكعبات (جداول 2، 3، 4).

فـي المرحلـة الأخيـرة مـن هـذه التجـارب تـم اختيـار مجموعـة نمـاذج ذات مواصـفات مشـجعة وخاصـة قـوة مقاومـة الانضـغاط وأعيـد تشـكيلها ضـمن المواصـفات المناسبة للطابوق الفخاري ذات ابعاد (24 سم طولا و 12 سم عرضا و 8 سم سمكا). ومن ثم اجراء الفحوصات آنفة الذكر عليها لتحديد مواصـفاتها ومقارنتهـا مـع المواصـفات القياسـية للمركـز القـومي للمختبـرات الإنشـــائية (مقمـــا، 1988) (جـــداول 2، 3، 4، 5، شـــكل3).

جدول 2: قياسات وحسابات أبعاد المكعبات المصنعة من نماذج أطيان وادي البقاق.

ت	رمز النموذج ووصفه	نسبة الانكماش % قبل الفخر	نسبة الانكماش % بعد الفخر	نسبة امتصاص الماء%	كثافة النموذج الظاهرية (غم/سم٣)	قوة مقاومة الانضغاط (كغم/سم٢)	المسامية الظاهرية%
1	Baqaq at 303 m. a.s.l. (BA)	35.20	8	16	1.8	29	28
2	Baqaq at 327 m. a.s.l. (BB)	24.67	21	17	1.7	20	31
3	BA+10% RSA	20.80	19	14	1.7	32	24
4	BA+20% RSA	24.11	15	14	1.5	71	24
5	BA+30% RSA	15.40	12	16	1.6	68	24
6	BA+40% RSA	24.67	10	19	1.5	28	29
7	BB+10% RSA	27.14	22	17	1.7	30	26
8	BB+20% RSA	23.05	14	15	1.9	69	25
9	BB+30% RSA	27.10	14	11	1.5	55	21
10	BB+40% RSA	29.51	16	15	1.6	41	23
11	BA+10% BSA	18.10	14	17	1.6	40	27
12	BA+20% BSA	23.91	8	16	1.5	70	26
13	BA+30% BSA	24.76	9	15	1.7	60	23
14	BA+40% BSA	16.40	18	19	1.7	33	32
15	BB+10% BSA	25.71	12	16	1.6	32	27
16	BB+20% BSA	27.93	7	20	1.5	50	32
17	BB+30% BSA	27.96	2	21	1.7	41	32
18	BB+40% BSA	21.37	15	17	1.7	30	29
19	BA+10% CSA	20.67	7	18	1.7	61	31
20	BA+20% CSA	20.47	16	19	1.7	53	32
21	BA+30% CSA	27.95	5	21	1.5	48	34
22	BA+40% CSA	26.37	2	20	1.6	51	30
23	BB+10% CSA	19.80	12	16	1.6	40	26
24	BB+20% CSA	24.11	9	15	1.6	51	24
25	BB+30% CSA	24.15	6	16	1.6	50	24
26	BB+40% CSA	23.29	8	16	1.6	61	24
27	50% BA+50% BB	18.78	1	12	1.6	42	19
28	BA+25% RSA	14	٩	5	1.4	109	7
29	BA+25% BSA	6	12	5	1.4	91	7
30	BB+25% RSA	10	13	4	1.5	96	6
31	BB+25% BSA	20	11	12	1.4	108	17

BA: Baqaq at 303 m. a.s.l., BB: Baqaq at 327 m. a.s.l., BSA: black sand ;RSA, red sand ;CSA: clayey sand

جدول 3: قياسات وحسابات أبعاد المكعبات المصنعة من نماذج أطيان وادي فايدة.

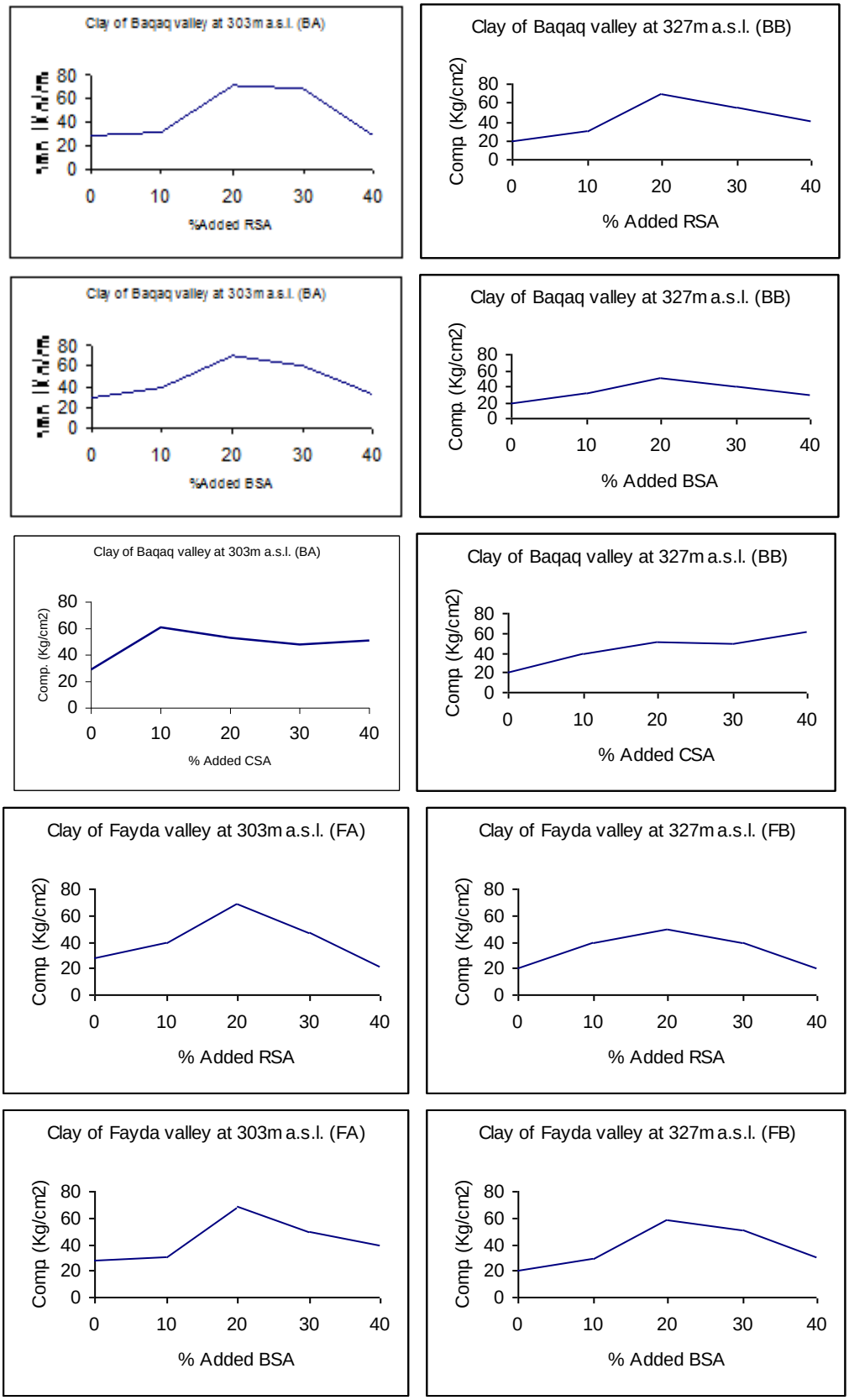
ت	رمز النموذج ووصفه	نسبة الانكماش % قبل الفخر	نسبة الانكماش % بعد الفخر	نسبة امتصاص الماء%	كثافة النموذج الظاهرية (غم/سم^3)	قوة مقاومة الانضغاط (كغم/سم٢)	المسامية الظاهرية%
1	Fayda at 303 m. a.s.l. (FA)	19	16	16	1.7	28	24
2	Fayda at 327 m. a.s.l. (FB)	23	16	16	1.7	20	27
3	FA+10% RSA	24	7	17	1.5	40	29
4	FA+20% RSA	19	7	17	1.5	69	26
5	FA+30% RSA	23	13	17	1.7	47	29
6	FA+40% RSA	24	12	19	1.6	22	30
7	FB+10% RSA	19	12	17	1.6	40	27
8	FB+20% RSA	19	16	17	1.7	50	29
9	FB+30% RSA	19	16	14	1.7	39	24
10	FB+40% RSA	24	12	17	1.7	20	29
11	FA+10% BSA	23	12	17	1.5	30	26
12	FA+20% BSA	19	12	18	1.4	68	25
13	FA+30% BSA	27	12	16	1.8	50	29
14	FA+40% BSA	19	12	18	1.4	39	25
15	FB+10% BSA	19	12	18	1.6	29	29
16	FB+20% BSA	19	8	15	1.6	58	24
17	FB+30% BSA	19	16	21	1.6	51	34
18	FB+40% BSA	19	12	18	1.6	30	29
19	FA+10% CSA	15	17	18	1.6	61	29
20	FA+20% CSA	28	11	17	1.7	40	29
21	FA+30% CSA	27	8	17	1.6	39	27
22	FA+40% CSA	27	8	17	1.6	39	27
23	FB+10% CSA	24	11	16	1.7	32	27
24	FB+20% CSA	19	16	16	1.7	52	27
25	FB+30% CSA	23	12	18	1.7	53	31
26	FB+40% CSA	19	16	18	1.7	59	31
27	50% FA+50% FB	23	4	14	1.6	50	22
28	FA+25% RSA	23	١٣	14	1.4	103	20
29	FA+25% BSA	22	8	9	1.4	103	13
30	FB+25% RSA	24	11	12	1.5	95	18
31	FB+25% BSA	24	14	16	1.5	101	24

FA: Fayda at 303 m. a.s.l., FB: Fayda at 327 m. a.s.l., BSA: black sand ;RSA, red sand ;CSA: clayey sand

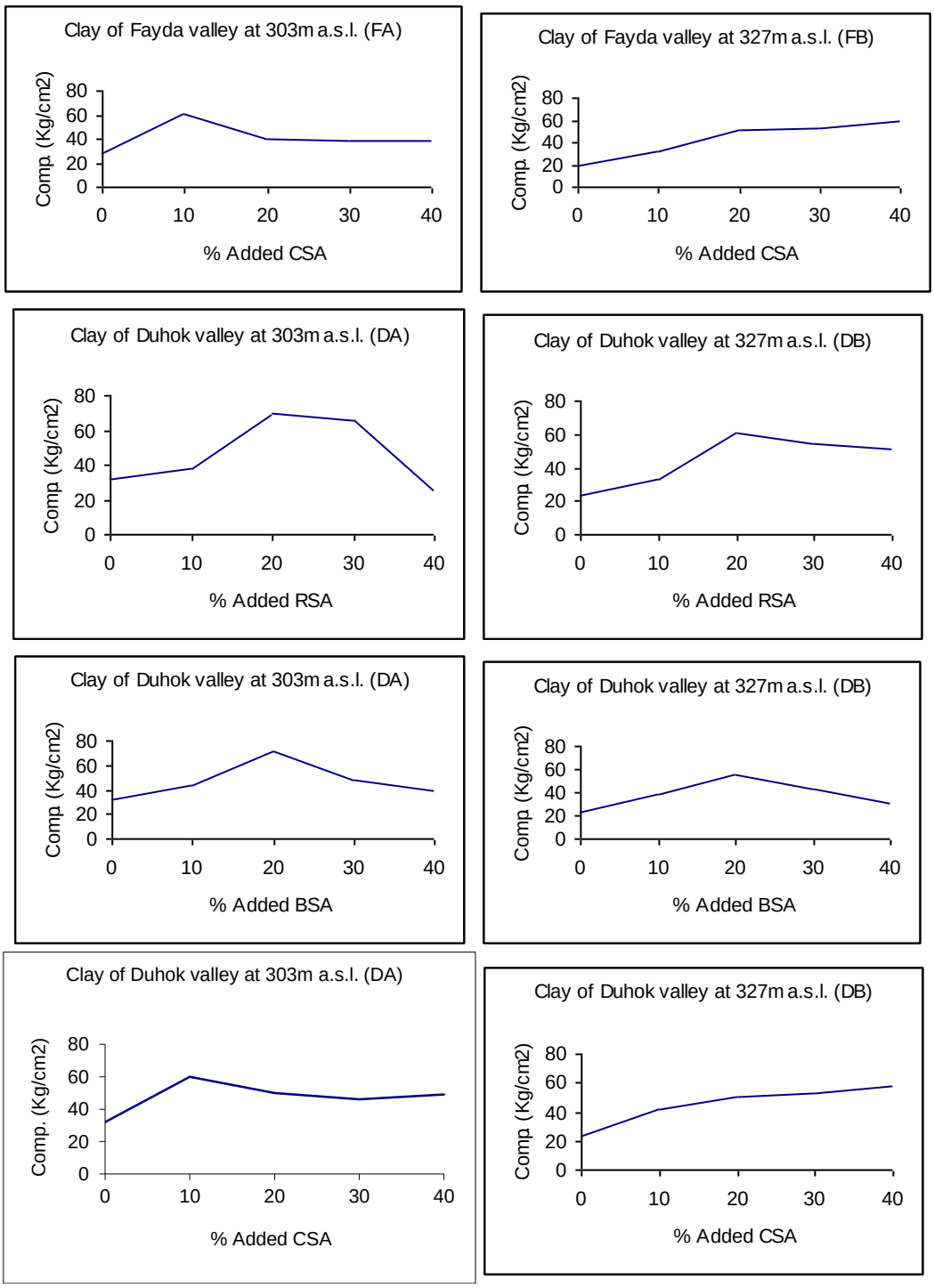
جدول 4: قياسات وحسابات ابعاد المكعبات المصنعة من نماذج اطيان وادي دهوك.

ت	رمز النموذج ووصفه	نسبة الانكماش % قبل الفخر	نسبة الانكماش % بعد الفخر	نسبة امتصاص الماء%	كثافة النموذج الظاهرية (غم/سم^3)	قوة مقاومة الانضغاط (كغم/سم)	المسامية الظاهرية%
1	Dohuk at 303 m. a.s.l. (DA)	15	24	18	1.7	32	30
2	Dohuk at 327 m. a.s.l. (DB)	23	12	21	1.6	23	34
3	DA+10% RSA	19	8	15	1.4	38	21
4	DA+20% RSA	23	8	16	1.5	70	24
5	DA+30% RSA	19	13	17	1.5	66	26
6	DA+40% RSA	15	17	18	1.5	25	27
7	DB+10% RSA	15	13	17	1.4	33	24
8	DB+20% RSA	15	9	17	1.4	61	24
9	DB+30% RSA	20	12	15	1.6	54	24
10	DB+40% RSA	10	17	17	1.5	51	26
11	DA+10% BSA	23	16	21	1.3	44	27
12	DA+20% BSA	19	12	17	1.3	71	22
13	DA+30% BSA	10	21	21	1.5	48	32
14	DA+40% BSA	19	8	17	1.5	39	26
15	DB+10% BSA	23	16	17	1.8	38	31
16	DB+20% BSA	10	21	13	1.6	56	21
17	DB+30% BSA	19	12	14	1.6	43	22
18	DB+40% BSA	19	12	15	1.6	31	24
19	DA+10% CSA	10	21	15	1.6	60	24
20	DA+20% CSA	10	17	16	1.5	50	24
21	DA+30% CSA	10	26	17	1.7	46	29
22	DA+40% CSA	5	22	15	1.4	49	21
23	DB+10% CSA	15	13	16	1.4	42	22
24	DB+20% CSA	15	17	15	1.6	51	24
25	DB+30% CSA	10	17	15	1.5	53	23
26	DB+40% CSA	10	21	16	1.6	58	26
27	50% DA+50% DB	19	12	14	1.6	55	23
28	DA+25% RSA	21	9	10	1.4	100	14
29	DA+25% BSA	24	8	11	1.5	106	17
30	DB+25% RSA	24	15	21	1.5	104	32
31	DB+25% BSA	24	10	13	1.6	101	21

DA: Dohuk at 303 m. a.s.l., DB: Dohuk at 327 m. a.s.l., BSA: black sand ;RSA, red sand ;CSA: clayey sand



شكل ٣: تغاير قوة مقاومة الانضغاط في الطابوق المصنع من أطيان البقاق وفايدة ودهوك مع نسب المواد المضافة.



شكل ٣: تابع.

مناقشة النتائج

أظهرت نتائج الاختبارات الفيزيائية والميكانيكية لنماذج المكعبات المصنعة من خلطات رواسب الأطيان الحديثة في التجارب المختبرية (رواسب أطيان خطي أغمار (303) و (327) متر فوق مستوى سطح البحر) المقابلة لوديان البقاق وفايدة ودهوك، ومعاملتها مع نسب متباينة من ثلاث انواع من الرمال المستخدمة في التجارب المختبرية (الرمل الأحمر والاسود والطيني) (جداول 1، 2، 3، 4، اشكال 2، 3، صور 1، 2، 3، 4، 5، 6، 7) مايلي:

اولا:

ظهرت تشققات كبيرة في بعض من نماذج مكعبات الاطيان التي لم تعالج بأية اضافات وخاصة تلك التي صنعت من رواسب خط اغمار (327) متر فوق سطح البحر مقارنة مع المكعبات المصنعة من رواسب خط اغمار (303) متر فوق سطح البحر وللوديان الثلاثة اعلاه(صورة 1، 2). ان هذه التشققات ربما تعود الى احتواء رواسب خط اغمار (327) متر فوق مستوى سطح البحر على نسبة من الحبيبات الجبسية والكلسية اضافة الى قلة في نسبة الرمال في هذه الرواسب في حين تكون رواسب خط اغمار 303 متر فوق مستوى سطح البحر خالية نسبيا من الفتاتات الصخرية الجبسية والكلسية بسبب غسل هذه الرواسب الناتج عن تكرار عمليات الخزن والتصريف في البحيرة. فضلا عن ذلك تحتوي رواسب خط

اغمار (303) متر فوق مستوى سطح البحر على نسبة من السليكا والالمنيوم اكبر مما تحتويه رواسب خط اغمار (327) متر فوق مستوى سطح البحر لقد اعزى البصام (٢٠٠٤) 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(٢٠٠٤) ايضاً على ان الرطوبة الناشئة عن وجود الماء في الفراغات ومسامات عينة الطابوق تزال بدرجة حرارة(١٠٠–١٥٠)مئوية وتؤدي الى حصول تقلص اولي في الحجم . كما بين البصام (٢٠٠٤) الى ان المسامية تزداد بتحرير غاز ثاني اوكسيد الكاربون من الكاربونات وكذلك تحرير الماء من الكبريتات بعد الفخر وذلك سيؤدي بدوره الى تكوين المسامات من خلال الفراغات التي سيتركها . ان سبب فشل بعض عينات الطابوق التي تظهر شقوق كبيرة يعود الى نسبة المسامية العالية التي سببها وجود الفتاتات الصخرية في المعادن الكاربوناتية وخاصة الكالسايت حيث عملت الغازات المتحررة على تفكيك المعادن بدرجات حرارية عالية وتكون مسامية ثانوية . كما ان تاثير الكاربونات اكبر من تاثير الكبريتات لان كمية (CO_2) في الكالسايت ٤٤% بينما كمية الماء في الجيبسوم فهي ٢١%. كما ان وجود نسبة من مادة الجبسوم في رواسب الاطيان الثلاثة وبمنسوب (327) متر فوق مستوى سطح البحر أدى الى ظهور تشققات كبيرة في عمليتي التجفيف والفخر مسببة تصدع وتهشم بعض المكعبات (صور 5،6) فضلا عن ذلك فان رواسب خط اغمار (327) متر فوق مستوى سطح البحرتحتوي على نسبة من المعادن الطينية المنتفخة المونتموريلونيت (السمكتيت) (جدول 1، شكل 2) التي لها القابلية على احتواء الماء بين طبقاتها مؤدية الى حدوث التشققات اثناء عملية التجفيف (Al-Kass and Al-Khalissi, 1985) حيث تمتاز هذه الاطيان بحساسية شديدة تجاه ظاهرة الانتفاخ (Al-Kass et al., 1983) وحيث ان الرواسب الحديثة ضمن خط اغمار (303) متر فوق مستوى سطح البحر تحتوي نسبة اقل من المعادن الطينية ونسبة اكبر من الرمال مما هو عليه في رواسب خط اغمار (327) متر فوق مستوى سطح البحر، كما ان هناك صعوبة وحاجة الى جهد ووقت اطول للحصول على لدونة تامة للعجينة المصنعة من رواسب خط اغمار (327) متر فوق مستوى سطح البحر مما هو عليه في رواسب خط اغمار (303) متر فوق مستوى سطح البحر حيث ان نسبة الرمل لها علاقة بدرجة اللدونة وامكانية التشكل الجيد (داوود، 1987). فضلا عن ان رواسب خط اغمار (327) متر فوق مستوى سطح البحر تحتوي على كتل وبقايا من رواسب المارل غير المفتت والمتطبق والناتج عن التعرية الموضعية لصخور الضفاف حيث تتصف هذه الفتاتات الصخرية بظاهرة التطبق لذلك يتم تعريض هذه الصخور الى الظروف الجوية لمدة من الزمن قبل استخدامها في الصناعات الفخارية وذلك لاكمال فترة نضوجها وتحللها وللتخلص من ظاهرة التطبق .

ثانياً:

إن وجود نسبة قليلة من الأملاح وخاصة كلوريد الصوديوم تكون مقبولة في الصناعات الفخارية، الا ان كثرتها تؤدي الى ظهور مادة متبلورة تعكس ظاهرة التزهر (صورة ٣) . خلال عمليات التجفيف لم تظهر شقوق في المكعبات وذلك لزيادة فترة التصلب في حين ظهرت هذه التشققات عند الفخر (صورة ٤) حيث ان اضافة كلوريد الصوديوم يعمل على زيادة الأنصار مما يقلل المسامية ويزيد الانكماش . ولقد ذكر كل من نيزك (1968) و (Raouf, 1966) ان درجة التزهر تتناسب طرديا مع قابلية الامتصاص وعكسيا مع قوة مقاومة الانضغاط كما ذكر (Butterworth, 1948) و (Grimshaw, 1971) و (Singh, 1973) ان نسبة الأملاح القابلة للذوبان يجب إن لا تكون عالية بل بحدود الممكن حيث وجودها يترتب عليه تزهر لسطح الطابوق.

ثالثا:

من خلال تمحيص نتائج فحوصات قوة مقاومة الانضغاط لوحظ ان نماذج المكعبات المصنعة من رواسب الاطيان ضمن خط اغمار 303 متر فوق سطح البحر تمتاز بقوة تحمل اكبر نسبيا مما تتحمله نماذج المكعبات المصنعة من رواسب خط اغمار (327) متر فوق سطح البحر وبدون أي اضافات (جداول 2، 3، 4، شكل 3). كما ان المسامية تكون اقل نسبيا في النماذج المصنعة من رواسب اطيان خط اغمار (303) متر فوق سطح البحر، والسبب في ذلك ربما يعود الى ان رواسب خط اغمار(303) متر فوق مستوى سطح البحر تحتوي على نسبة من الرمل اكبر مما تحتويه رواسب خط اغمار (327) متر فوق مستوى سطح البحر (جداول 2، 3، 4). ولقد ذكر (Albon, 1979) ان الخلطة الحاوية على كمية قليلة من دقائق الرمل تعطي خواص رديئة من ناحية المسامية وكمية وسرعة امتصاص الماء، كما ان الانكماش الجاف هو الآخر يكون ضئيلا حيث يعود الى قلة نسبة الماء الرطب لذلك لاتصاحب هذه العملية تشققات اثناء التجفيف (Albon, 1979). ولوحظ عند اضافة نسب متباينة من الرمال المستخدمة (الحمراء والسوداء والطينية) في معالجة رواسب الاطيان الحديثة المقابلة للوديان الثلاثة اعلاه ان هناك تحسنا ملحوظا في تشكيل المكعبات المصنعة من ناحية تماسك النماذج واضمحلال وتلاشي التشققات خلال عمليتي التجفيف والفخر فضلا عن ذلك زيادة ملحوظة في قوة مقاومة الانضغاط بزيادة الرمل المضاف وذلك لتماسك النماذج (صورة 7، جداول 2، 3، 4، شكل 3).

رابعا:

يلاحظ عند تدقيق نتائج قوة مقاومة الانضغاط بعد اضافة مانسبته 10%، 20%، 30%، 40% من الرمال الثلاثة المستخدمة ان هناك زيادة ملحوظة في نتائج قوة مقاومة الانضغاط وللمكعبات المصنعة من رواسب خطي اغمار 303 و 327 متر فوق مستوى سطح البحر، وتكون هذه الزيادة في قوة مقاومة الانضغاط اكبر مايمكن في رواسب خط اغمار (303) متر فوق مستوى سطح البحر مقارنة مع رواسب خط اغمار (327) متر فوق مستوى سطح البحر، والسبب في ذلك يعود ايضا الى احتواء رواسب خط اغمار (303) متر فوق مستوى سطح البحر على نسبة من الرمال اكبر مما تحتويه رواسب خط اغمار 327 متر فوق مستوى سطح البحر، ولهذا يكسبها قوة مقاومة الانضغاط اكبر، لقد اشار المعله واخرون(٢٠٠٧) لغرض تطوير اداء المادة الاولية وامكانية استخدامها في استخدامها في تصنيع الطابوق تطلب الامر اضافة رمل ناعم يمتاز بفعاليته في تغيير السلوك الحراري وبنسبة ١:١ ومزجه بصورة جيدة مع

الرواسب المطحونة ومن هنا يلاحظ ان اضافة نسب متباينة من الرمال المستخدمة في معالجة الاطيان الثلاثة اعلاه ادى الى تحسن ملحوظ في تشكيل المكعبات المصنعة من ناحية اللدونة والتشكيل الجيد وتماسك النماذج واضمحلال وتلاشي التشققات خلال عمليتي التجفيف والفخر فضلا عن ذلك زيادة ملحوظة في قوة مقاومة الانضغاط بزيادة الرمل المضاف الى حد ما وذلك لتماسك النموذج.(صورة 7). لقد ذكر كل من (Hench and Gould, 1971) ان مرحلتي التشكيل والحرق من المراحل المهمة في الصناعات السيراميكية وان المنتج السيراميكي يعتمد على نوع المادة الاولية وحجم الحبيبات وطرق التشكيل والحرق، ومن الممكن بعد تثبيت نسب خلط المكونات الانشائية التحكم بصفات الناتج وذلك من خلال السيطرة على مراحل العمليات السيراميكية.

خامسا:

من خلال تدقيق الجداول والاشكال ايضا يلحظ ان زيادة نسبة الرمال المضافة وخاصة (الحمراء والسوداء) تسبب تشققات خلال الفخر وهبوط في قوة مقاومة الانضغاط المكعبات الحاوية على نسبة اكبر من 30% من الرمال. والسبب في ذلك ربما يعود الى احتواء هذه الرمال على نسبة عالية من الكوارتز، حيث ان تمدد حبيبات الكوارتز وكبر حجمها خلال عملية الفخر تسبب تشققات ينتج عنها هبوط في قوة مقاومة الانضغاط هذه المكعبات. حيث اشار (Rado, 1969) الى ان الاجسام السيراميكية الحاوية على نسبة عالية من الكوارتز يزداد حجمها وتتشقق بارتفاع درجات الحرارة. والسبب في ذلك ربما يعود الى تحول الفا كوارتز الى بيتا كوارتز (Warall, 1969). فضلا عن ان معدل التحول يعتمد على درجة وزمن الحرق وحجم الحبيبات وطبيعة تبلور السليكا ووجود المذيبات (Ford, 1967).

سادسا:

ويلحظ من جداول (2، 3، 4) وشكل (3) ان احسن اضافة يمكن ان تستخدم لتحسين قوة مقاومة الانضغاط وتماسك النماذج هي الاضافة المحصورة بين 20% و 30% من الرمال الحمراء والسوداء بصورة خاصة. وان زيادة نسب الاضافة لأكثر من 30% تعمل على رداءة قوة مقاومة الانضغاط في المكعبات المصنعة من خلطات الاطيان الثلاثة المستخدمة مع الرمل الاحمر او الاسود. كما ان هناك تحسنا نسبيا في قوة مقاومة الانضغاط عند اضافة مانسبته 10% من الرمل الطيني لرواسب الاطيان الثلاثة اعلاه وان قوة مقاومة الانضغاط تبدأ بالهبوط النسبي بزيادة نسبة الرمل الطيني المضاف وتصبح العلاقة ثابتة تقريبا بين قوة مقاومة الانضغاط ونسبة الرمل الطيني المضاف، والسبب في ذلك ربما يعود الى ان الرمل الطيني يشابه في خواصه وتركيبه رواسب الاطيان الحديثة ضمن خط اغمار 303 متر فوق مستوى سطح البحر واحتواؤه على نسبة عالية من المعادن الطينية مما يزيد من صلادة المكعبات المصنعة. في الوقت الذي تصبح العلاقة طردية بين كمية الرمل الطيني المضاف مع قوة مقاومة الانضغاط للنماذج المصنعة من رواسب خط اغمار 327 متر فوق مستوى سطح البحر وللوديان الثلاثة اعلاه، والسبب الآخر ربما يعود الى احتواء الرمل الطيني على المعادن الطينية التي تسبب زيادة في قوة مقاومة الانضغاط وخفض نسبة امتصاص الماء وزيادة كثافة النموذج (داوود، 1987). كما يلاحظ ايضا ان قوة مقاومة الانضغاط تكون احسن مايمكن في النماذج المصنعة من خلطات رواسب الاطيان الثلاثة بعد معالجتها بنسبة 20% من الرمل الاحمر والاسود حيث تجاوزت قوة مقاومة الانضغاط ٧٠ كغم/سم^2 مقارنة مع باقي النماذج المصنعة (جداول 2، 3، 4، شكل 4). وتظهر النتائج ايضا ان زيادة اضافة الرمل الاحمر او الاسود بنسبة اكثر من 20% تعمل على خفض قوة مقاومة الانضغاط، بعدها تظهر قوة مقاومة الانضغاط تناسبا عكسيا مع نسبة الرمل المضاف والسبب في ذلك ربما يعود الى احتواء الرمل على نسبة عالية من المعادن المقاومة مثل الكوارتز والفلدسبار حيث تشير نتائج التحاليل الكيميائية والمعدنية الى احتواء رواسب خطي اغمار 303 و 327 متر فوق مستوى سطح البحرعلى نسبة عالية من السليكا واكاسيد الالمنيوم والكالسيوم التي تعد المكونات الرئيسة لمعادن الكالسايت والفلدسبار (جدول 1) (الكواز، 1991). وعند اضافة مانسبته 20% من الرمل الاحمر او الاسود يلحظ ان قوة مقاومة الانضغاط تزداد الى الحد الذي تبلغ نهايتها العظمى بين النسبتين 20 و 30%. بينما تسبب أي زيادة اضافية للرمال هبوطا في قوة مقاومة الانضغاط حيث ان كثرة الرمال تعمل على تفكيك تماسك المكعبات المصنعة وكسر البنية البلورية للمعادن المكونة لهذه الاطيان مما يؤدي الى بعثرة التماسك البلوري للمعادن بصورة عامة وللمعادن الطينية بصورة خاصة.

كما يلحظ من الجداول (2، 3، 4) ان هناك تحسنا ملحوظا في قوة مقاومة الانضغاط المكعبات المصنعة من خلط مانسبته 50% من رواسب خطي اغمار (303) و (327) متر فوق مستوى سطح البحر ولرواسب الاطيان الحديثة ضمن الوديان الثلاثة اعلاه. كما يلاحظ ان احسن خلطة كانت ضمن نماذج وادي دهوك، مقارنة مع الوديان الاخرى وربما يعود ذلك الى ان وادي دهوك يستلم رواسبه من تكوين إنجانة المتكون من الصخور الطينية والرملية والغرينية.

سابعا:

يتضح مما سبق ان هناك نقطة حرجة لكمية الرمال المضافة تتمثل بالنسبة المحصورة بين(20-30)% من كل من الرمل الاحمر والاسود وللوديان الثلاثة اعلاه في حين تكون النقطة الحرجة في نسبة اضافة الرمل الطيني هي 10% لرواسب خط اغمار (303) متر فوق مستوى سطح البحر، بينما تزداد قوة مقاومة الانضغاط بزيادة الرمل الطيني المضاف لرواسب خط اغمار (327) متر فوق سطح البحر.

لقد تم استخراج اعلى قيم لقوة مقاومة الانضغاط من بين الجداول بالاضافة المحصورة بين 20% و 30% من الرمل الاحمر والاسود ضمن المرحلة ماقبل الاخيرة في عمليات التشكيل والمتمثلة بنماذج من رواسب خطي اغمار (303) و (327) متر فوق سطح البحر مضافا اليها مانسبته -30 20% من الرمل الاحمر والاسود (جداول 2، 3، 4) حيث اعيدت التجارب المختبرية بين هاتين النسبتين، وقد اضيف مانسبته 25% من الرمل الاحمر والاسود الى كل من رواسب خطي اغمار (303) و (327) متر فوق سطح البحر وأعيد تشكيل نماذج ذات ابعاد (24x12x8) سم، ومن ثم تجفيفها وفخرها واجريت عليها نفس القياسات آنفة الذكر حيث اشارت النتائج الى ان قوة مقاومة الانضغاط ازدادت واصبحت بحدود (90-110)،

كغم/سم^2 بزيادة مقدارها (٢–٣) اضعاف (جداول 2، 3، 4 تسلسل 28، 29، ٣٠، 31).

ومن هذا المنطلق تم تشكيل الانموذج ذي المواصفات المطابقة للطابوق الفخاري (24x12x8) سم ليكون انموذجا لهذه الدراسة وذي المواصفات المحددة والمشخصة لتلائم عنوان هذا البحث. وقد تمت مقارنة نتائج هذه الدراسة مع مواصفات الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية رقم 25 لسنة 1988.

ثامنا: تشير نتائج الدراسة الكيميائية والمعدنية للرواسب الحديثة ضمن خط اغمار البحيرة (الكواز، 1991) وخاصة رواسب وادي دهوك الى ان هناك تشابها بينها وبين الرواسب الملائمة لصناعة الطابوق الفخاري والتي تحتوي على المعادن الطينية كالمونتمورولونايت (السمكتيت) والكاؤولينيت والاليت والباليغورسكايت وعلى المعادن الرئيسة وهي الكالسيت والكوارتز والبلاجيوكليس فضلا عن اللدونة والتشكيل الجيد وخلوها من التشققات وقوة مقاومة الانضغاط الجيدة ونسبة امتصاص الماء (جدول 5، صورة ٧).

لقد دلت نتائج التحليل المعدني والكيميائي والفحوصات الفيزيائية والميكانيكية الى احتواء هذه الرواسب على نسبة عالية من الاطيان مع انخفاض نسبة المواد الكاربونائية والاملاح وهذا مايجعلها اكثر ملاءمة في صناعة الطابوق الطيني وخاصة نماذج وادي دهوك وللمنسوبين (303 و 327) متر فوق مستوى سطح البحر.

جدول 5: النسبة المئوية لامتصاص الماء وقوة مقاومة الانضغاط حسب المواصفات القياسية العراقية رقم 25 لسنة 1988 للطابوق المصنوع من الطين.

الاصناف	الحد الادنى لتحمل الضغط (كغم/سم^2)		الحد الاعلى لنسبة امتصاص الماء (%)	
	لعشرة طابوقات	لطابوقة واحدة	لعشرة طابوقات	لطابوقة واحدة
A	180	160	20	22
B	130	110	24	26
C	90	70	26	28

الاستنتاج

يتضح مما تقدم مايلي:

١– اظهرت نتائج المسوحات الحقلية والفحوصات الفيزيائية والميكانيكية انه بالامكان الاستفادة من اطيان الرواسب القاعية لبحيرة سد الموصل في صناعة الطابوق الفخاري بعد اجراء التحسينات عليها لرفد الصناعات البنائية ولوفرة مواده الاولية حيث يمكن استخدام هذه الاطيان ضمن خط اغمار البحيرة.

٢– اضافة نسبة ٢٥% من الرمال المتوفرة (الحمراء والسوداء والطينية) إلى الرواسب الحديثة ضمن قاع وضفاف بحيرة سد الموصل تعمل على تحسين مواصفاتها الفيزيائية والميكانيكية لاستخدامها في صناعة الطابوق الفخاري.

٣–ملاءمة نتائج الفحوصات االكيميائية والمعدنية والفيزيائية والميكانيكية لرواسب الأطيان الحديثة ضمن قاع وضفاف بحيرة سد الموصل بالمواصفات الكيميائية والمعدنية للاطيان المستخدمة في صناعة الطابوق الفخاري بعد إضافة ٢٥% من الرمال .

٤– أمكن الحصول على نماذج من الطابوق الفخاري خالي من الشقوق وذو لدونة وتشكيل جيدين ومطابق لمواصفات صناعة الطابوق العراقية(٢٥) لسنة (١٩٨٨) نوع (أ و ب).

صورة ١: بعض من نماذج المكعبات المجففة قبل الفخر.

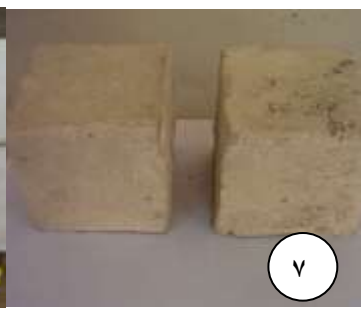
صورة ٤: تشقق المكعبات المتزهرة بعد الفخر

صورة ٢: بعض من نماذج المكعبات بعد الفخر.

صورة ٥: التشقق قبل الفخر بسبب وجود الجبسوم

صورة ٣: تزهر المكعبات المجففة قبل الفخر.

صورة ٦: التشقق بعد الفخر بسبب وجود الجبسوم.



صورة ٧ : مجموعة من المكعبات ذات التشكيل الجيد وخالية من التشققات قبل وبعد الفخر للخلطة ٢٥% رمل.

شكر وتقدير:

يقدم الباحث شكره وامتنانه إلى كل من الاستاد الدكتور ذنون عبدا لرحمن رئيس قسم علوم الارض لما ابداه من ملاحظات قيمة وتوجيهات سديدة ويمتد الشكر والتقدير الى كل من الاساتدة الدكتور زكي عبدا لجبار محمود والدكتور محسن محمد غزال والدكتورة هيام الحلو والدكتورة سحر عبد قاسم في قسم علوم الارض والى الدكتور قتيبة توفيق اليوزبكي في مركز بحوث السدود والموارد المائية والى كل من ساعدني في أخراج هدا العمل.

المصادر

- البصام،خلدون صبحي،٢٠٠٤. تقييم المواصفات الفيزيائية والكيميائية للمواد الاولية المستعملة في صناعة الطابوق المفخور . جيوسيرف، رقم التقرير ٢٨٧٣ .
- البيداري ، ازهار بولص يلدا، ١٩٩٧ معدنية وجيوكيمائية وتقيم الصخور الطينية لتكوين انجانة في منطقة النجف_ كربلاء . اطروحة دكتوراة غير منشورة ،جامعة بغداد ٢٠٨ صفحة.
- الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية/وزارة التخطيط /مواصفة رقم ٢٥. لسنة ١٩٨٨
- الحكيم ، فرهاد عبد الاحد ، ١٩٩٨ . تقييم بعض اطيان انيوجين في شمال العراق للغرض السراميكية ن اطروحة ماجستير غير منشورة ، جامعة بغداد ، ١٠٠ صفحة .
- الكواز، حازم امين، 1991. اثر التعرية على التغيرات الكيميائية والمعدنية للرواسب الحديثة ضمن خط اغمار بحيرة سد الموصل، إدارة مشروع سد الموصل، سري، 27/1/8/3 في 1991/6/3.
- الكواز، حازم أمين، 1996. جيوكيميائية ومعدنية الرواسب الحديثة وصخور المايوسين وطبيعة تماسها بمياه الجزء الجنوبي من بحيرة سد الموصل. أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة الموصل، 157 صفحة.
- الكواز، حازم امين والدباغ، سالم محمود "دراسة امكانية صناعة نوع جديد من الطابوق الفخاري من اطيان تكوين الفتحة (الماسوسين الاوسط) وتحديد مواصفاتها الهندسية والجيوكيميائية والمعدنية". مجلة علوم الرافدين، المجلد السابع /العدد ١ ،نيسان ٢٠٠٦، موصل، عراق.
- حمادي ، احمد عبد ، ٢٠٠٢. تتطوير خامات عراقية لانتاج البلاط السيراميكي بالحرق السريع المنفرد ، اطروحة ماجستير غير منشورة ، جامعة بغداد .
- داؤود، لازم حازم، 1987. تطوير البلاط الكربلائي المزجج فنيا وتقنيا، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد، 287 ص.
- سرسم ، نجلة متي ، ٢٠٠٤ . معدنية وجيوكيمائية ترسبات النيوجين قرب الرمادي وصلاحيتها لاغراض السيراميكية اطروحة ماجستير غير منشورة ، جامعة بغداد .
- مرزة ، تولة احمد ، ١٩٩٧ . تقييم بعض اطيان الكريتاسي الاعلى والثلاثي في شمال شرق العراق للاغراض السيراميكية . رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة بغداد ، ١٠٦ صفحة .
- معلة ، خلدون عباس ، جبو ،باسم روفائيل ، السعدي ، نوال احمد ،لفتة ، احلام عبد الله وفياض ، كوكب حمد ،٢٠٠١ أ.التقييم النوعي والمي للترب الطينية المتطبقة لاغراض صناعة طابوق البناء الطيني في جنوب الموصل ، محافظة نينوى . جيوسرف ، رقم التقرير ٢٧٢٥ ، بغداد العراق
- معلة ، خالدون عباس ، سعود ، قيس جاسم ن خميس ، ضياء بدر ، السعدي ، نوال احمد ولفتة ، احلام عبد الله ، ٢٠٠١ ب. التقييم النوعي والكمي للترب الطينية المتطبقة لاغراض صناعة طابوق البناء الطيني في شمال شرق تكريت . جيوسرف ، رقم التقرير ٢٧١٧ بغداد ، العراق .
- معلة ، خلدون عباس ، سعود ، قيس جاسم ،خميس ، ضياء بدر، السعدي ، نوال احمد ولفتة ، احمد عبد الله ،٢٠٠١ ج. التقييم النوعي والمي للترب الطينية المتطبقة لاغراض صناعة طابوق البناء الطيني في منطقة انجانة ، محافظة ديالي ، جيوسرف ، رقم التقرير ٢٧١٥ بغداد ، العراق .
- معلة ، خلدون عباس ، خميس ، ضياء بدر ، اسعود ، قيس جاسم ، السعدي ، نوال احمد و عبد الزهرة ، عماد كاظم ، ٢٠٠٢ . التقييم النوعي والكمي للترب المتطبقة لاغرض صناعة طابوق البناء الطيني في شرق تكريت محافظة صلاح الدين . جيوسرف ، رقم التقرير ٢٨٠٧ بغداد ، العراق .
- معلة ، خلدون عباس ، كاظم ، ماجد عبد الامير، عبد الحسن ، علي خضير وخوشناو ، عزيز اسماعيل ، ٢٠٠٥ المسح الجيولوجي التفصيلي لطية ديمرداغ المحدبة (الجزء الشرقي) . اربيل ، كردستان ، جيوسرف ، رقم التقرير ٢٩٦٠ بغداد ، العراق .
- معلة ، خلدون عباس ، سعود ، قيس جاسم ، خميس ، ضياء بدر ، جبو ، باسم روفائيل ، السعدي نوال احمد وكاظم ، ماجد عبد الامير . التقويم المختبري لاستخدام الرواسب الطينية النيوجينية في تصنيع طابوق البناء ، مجلة الجيولوجيا والتعدين العراقية ، المجلد الثالث ، العدد الثاني ٢٠٠٧ صفحة ١–١٥ ، بغداد ، العراق .
- مقما، 1988. المواصفات القياسية للطابوق المصنوع من الطين (الآجر)، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، تقرير غير منشور، 5 صفحات.
- نيزك، ايان، 1968. تقرير حول إنتاج الطابوق الطيني في مناطق بغداد، مهدي حسن الكتيبي (مترجم)، مطبعة الحكومة، بغداد، ، 22 ص.
- Albon, D., 1979 .Advantages of Dry pressed Hollow Load-Bearing Masonry Units. Ceramic Bulletin, 58 (18), pp.1167-1168.
- Al-Kass, R.M. and Al-Khalissi, F.Q., 1983. Drying properties of Brick-clas in Iraq. J. Building Research, 2 (2), pp.1-16.
- Al-Kass, R.M.; Hadi, M.A.; Khalil, N.I. and Al-Takarli, S.F., 1985. Effect of fine calcite grains

present in the soil on the properties of clay bricks. Research Paper 102/85, Building Research Center, Scientific Research Council, Baghdad, Nov.

- Al-Kawaz, H.A., 1980. Geochemistry and Mineralogy of Marl Sediments within the Fat`ha Formation in Selected Parts of North Iraq. Unpub. M.Sc. Thesis, Iraq, 118p.
- ASTM, 1982. Part 17 (C373-721) Water absorption, bulk density, apparent porosity and apparent specific gravity of fired whiteware products.
- Beach, G.D., 1974. Testing Methods for Bricks and Tils Manufacture. Brit. Ceram. Res. Assoc., Publication No. 84.
- Butterworth, B., 1948. Bricks and Modern Research. Grosby Lockwood and Son Ltd., London, pp. 275-285.
- Ford, W.F., 1967. The effect of heat on ceramics. Institute of ceramics text book series, Maclaren and Sons Ltd., London, 185p.
- Grimshaw, R.W., 1971: The chemistry and physics of clays. 4th Ed., Ernest Benn Ltd 350p.
- Hench, L.L. and Gould, R.W., 1971. Characterization of ceramics. Marcel Dekker, Hnc., New York.
- Rado, P., 1969. An introduction to the technology of pottery. Pergamon Press, Oxford, 258p.
- Raouf, Z.A., 1966. Efflorescence in Iraqian Bricks. 7th Iraqian Engineering Conference, Baghdad, pp.234-250.
- Singh, R., 1973. Lecture Notes, Research Papers of the Brick Symposium, S.R.F., vol. (1), Baghdad, Jan., pp.59-98.
- Van Bellen, R.C., Dunnington, H.V., Wetzel, R. and Morton, D.M., 1959. Lexique stratigraphique international, V.III, Asie, Fascicule, 10a, Iraq.

Assessment of Utilization of Recent clay Sediments within floor and Banks of Mosul Dam Lake before and after improvement in Brick Manufacturing

Hazim A.M. Al-Kawaz

Dams and Water Resources Research Center, Mosul University , Mosul , Iraq

(Received 20 / 10/ 2008 , Accepted 17 / 5 / 2009)

Abstract

The results of physical, mechanical, chemical and mineralogical analysis of recent clayey sediments within floor and banks of Mosul Dam Lake and through shaping of 93 cube samples and pottered at 900ºC with mature time about four ohure have revealed that it is possible to use some of these clayey sediments in the brick industry after mixing with 25% construction sand .

It was observed that some of those samples brick have coresponding with the iraqi stander for brick industry No.25, for year 1988, clase A and B, with no cracks, good plasticity and properities conforming .