

## تقييم صلاحية صخور تكوين المقدادية للإستخدام في الخرسانة / طية حميرين الشمالي

أميرة أسماعيل حسين ، معاذ شكري سرحان

قسم علوم الأرض ، التطبيقية ، كلية العلوم ، جامعة تكريت ، تكريت ، العراق

## الملخص

تم في هذه الدراسة إيجاد الخواص الجيوتكنيكية لصخور تكوين المقدادية في طية حميرين الشمالي على الطريق الرابط بين تكريت - كركوك ، ومقارنتها مع المواصفات القياسية ( العراقية ، الامريكية و البريطانية ) لبيان صلاحية استخدام الركام للاستخدام في الخرسانة ، حيث تم جمع النماذج من اربع محطات موزعة في تكوين المقدادية وقد تم إجراء الفحوصات الجيوتكنيكية ( فيزيائية ، كيميائية ، ميكانيكية ) على النماذج ، وبينت نتائج الفحوصات الفيزيائية إن نتائج تدرج الركام الشامل لجميع نماذج منطقة الدراسة ( للمحطات الأربع ) مطابقة نماذج المحطتين الاولى والثانية للمقاس الاسمي (40) اعتماداً على المواصفة البريطانية [1] ، أما بالنسبة للمحطتين الثالثة والرابعة اظهرت عدم مطابقتها لمتطلبات التدرج الحبيبي وحسب المواصفة المذكورة اعلاه ، أما بالنسبة لنتائج فحصي معامل الترقق والاستطالة اظهرت إن نماذج المحطة الاربع لم تتجاوز الحدود المسموح بها حسب المواصفة القياسية البريطانية ، كما بينت نتائج فحوصات المقاومة أن قيمة التصادم لنماذج المحطات الاربع لم تتجاوز (9.95%) اعتماداً على [2] ، أما بالنسبة لنتائج فحوصات المقاومة (فحص الانضغاطية المستتجة من فحص حمل النقطة) صنفت مقاومة الركام اعتماداً على تصنيف [3] من (very strong) الى (Extremely strong) ، وقد اظهرت نتائج فحوصات الديمومة لفحص (لوس انجلوس) بلغت اعلى قيمة له (30.9%) ، اما بالنسبة لفحص الثبات لكلا من الركام الخشن والناعم ان الفقدان كان بنسبة قليلة ضمن حدود المواصفة ، وقد اظهرت نتائج الفحوصات الكيميائية مطابقتها لشروط المواصفات القياسية . بصورة عامه تبين الدراسة مطابقة جميع الفحوصات لشروط الركام المستخدم في الخرسانة عدا انحراف بسيط بالتدرج الحجمي للمحطتين الثالثة والرابعة .

**الكلمات الدالة:** تكوين المقدادية ، طية حميرين الشمالي ، الركام الشامل ، الخواص الجيوتكنيكية ، الخرسانة

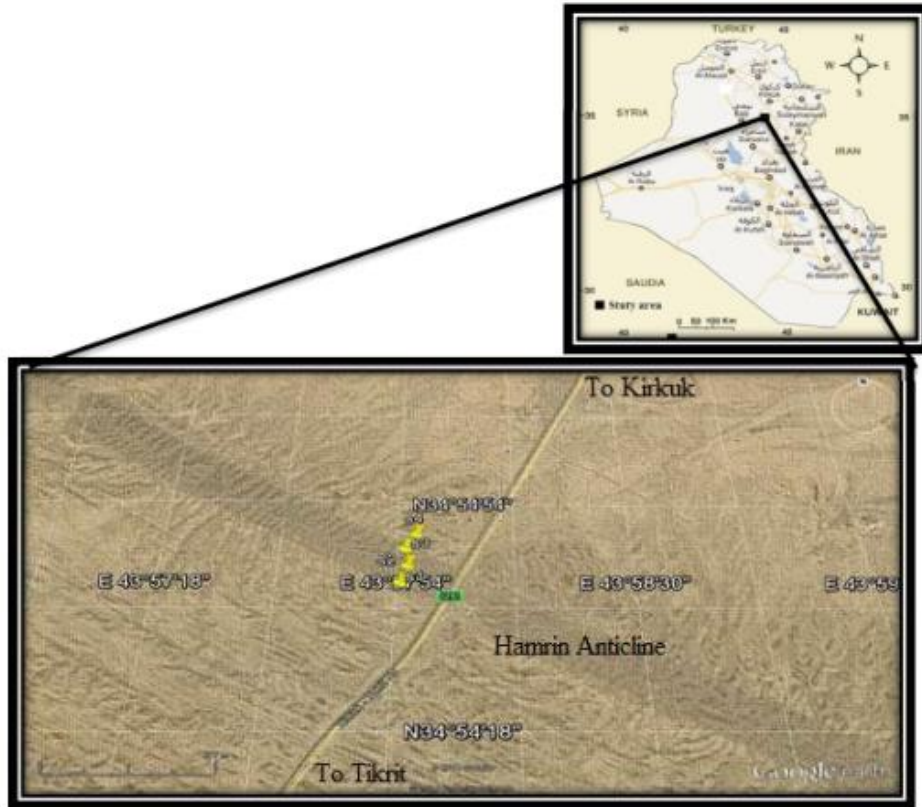
## 1- المقدمة

الحجم الكلي للكتلة الخرسانية ، ويكون الركام مادة حبيبية خامدة وتشكل مع الماء والاسمنت المكونات الاساسية للخرسانة. [6] .  
إن دراسة خواص الركام وتركيبه الحبيبي مهم جداً لأنه المسؤول المباشر عن قوة الاداء الهندسي للخرسانة المنتجة كما يؤثر على سلوكها وديمومتها ، ومن اجل خلطة خرسانية ذات جودة عالية يجب ان يكون الركام نظيف وصلب وقوي وان تكون جزيئاته خالية من أي كيميائيات ممتصة أو مغطى بأي نوع من أنواع المواد الدقيقة مثل (الطين) التي من الممكن أن تؤثر على خواص الخرسانة [7] [8].

## 2- موقع منطقة الدراسة Site of the Study Area :-

تقع منطقة الدراسة في شمال شرق العراق وتبعد حوالي (40 كم) إلى الشمال الشرقي من مدينة تكريت . وعلى طول الطريق الذي يربط بين تكريت- كركوك ، وتحتصر المنطقة بين خطي طول (43°57'50") و (43°57'58") شمالاً ودائرتي عرض (34°54'50") و (34°54'35") شرقاً في الجناح الشمالي الشرقي من طية حميرين الشمالية . وكما في اللوحة (1-1) .

يطلق أسم الركام على الحبيبات الصخرية التي تكون متدرجة الحجم من حبيبات رملية صغيرة إلى حصى وحبيبات كبيرة أو الأحجار المكسرة ، يتكون الركام نتيجة لترسب المعادن وتشكلها خلال العمليات الجيولوجية المختلفة ، إما طبيعياً نتيجة لعمليات التجوية والتعرية للصخور المصدرية (Source or mother Rocks) المتمثلة ب(الصخور النارية ، المتحولة، الرسوبية) ، أو ركام الكسارات الذي يتم الحصول عليه من خلال تكسير الصخور الطبيعية المستخرجة من المحاجر بواسطة كسارات اذ يتم الحصول على مقاسات مختلفة من الحصى والرمل والذي يسمى بالحصى والرمل المكسر Crushed (Rocks) ، [4] ، كما يعرف الركام من الناحية الهندسية على انه هو حبيبات صخرية التي تتجمع مع بعضها في حالة متماسكه أو غير متماسكه، وتشكل جزء أو كل التركيب الهندسي للأبنية [5] اذ يعد الركام المادة المألوفة الرخيصة لتكوين الخرسانة مع المادة اللاصقة ، ويشغل الجزء الأكبر من حجم الخرسانة حوالي (70-75%) من



اللوحة (1-1) موقع منطقة الدراسة

## 2-3 تكوين إنجانة

**Injana Formation (Upper Miocene)**

ينكشف تكوين إنجانة الذي يعود عمره الى المايوسين الاعلى على جانبي طيبة حميرين الشماليه , اذ وصف هذا التكوين لأول مرة في إيران من قبل بلك ومايو [11] كما ما ورد في جاسم وكوف [12] وسمي بالفارس الاعلى ، وبعدها استبدل هذا الاسم في العراق [13] ، ويتكون هذا التكوين من 40 دورة، وتشكل الصخور الطينية نسبة أعلى من الصخور الرملية وتظهر باللون الأحمر في أغلب الأحيان أو باللون الأخضر أحيانا حسب ما ذكر في [14] ، وينكشف في منطقة الدراسة بسمك (750) مترا تقريبا كتتابعات مثالية لبيئة الساحل تتمثل بالصخور الرملية، والغرينية وتنتهي بالطين [15] ويمكن تمييز سطح التماس السفلي مع تكوين الفتحة باختفاء الطبقات الرملية وبداية ظهور طبقة الجبس ، أما سطح التماس العلوي للتكوين مع تكوين المقدادية يمكن تحديده مع أول ظهور تدريجي لطبقة الحجر الرملي الحصوي [12] .

**3-3 تكوين المقدادية (Lower Pliocene) Mukdadiya Formation**

ينكشف تكوين المقدادية الذي يعود عمره الى البلايوسين الاسفل على الجناح الشمالي الشرقي لطيبة حميرين الشماليه ويختفي في الجناح الجنوبي الغربي من الطيبة [12] ويكون على شكل حافات سميكة في منطقة الدراسة ويتألف التكوين بشكل أساسي من الترسبات الحصوية الناعمة والرملية الحصوية، التي تتعاقب مع طبقات من الصخور

**3- طباقية منطقة الدراسة Stratigraphy of the Studied Area**

تعود اعمار المكاشف الصخرية المنكشفة في منطقة الدراسة الى حقبة المايوسين الاوسط (M.Miocene) والهولوسين (Holocene) ضمن ترسبات العصر الرباعي (Quaternary) ، وتكون الصخور المنكشفة في منطقة الدراسة ذات اصل رسوبي . وفي ما يأتي وصف التتابع الطباقى للتكوينات المنكشفة في منطقة الدراسة من الاقدم الى الاحدث:

**1-3 تكوين الفتحة****Fat'ha Formation (Middle Miocene)**

ينكشف هذا التكوين في منطقة الدراسة في لب الطيه ويكون المكشف الأكبر في الطيه وعمره المايوسين الأوسط [9] ويتفق معظم الباحثين على ان هذا التكوين قد ترسب في أحواض شاطئية ضحلة ذات ملوحة عالية [10]. ويقسم هذا التكوين إلى عضوين هما العضو السفلي (Lower Member) الحاوي على ترسبات مثالي للسبخة ممثلة بتتابعات صخور المتبخرات (الجبس والانهيدرايت)، وصخور الحجر الجيري السميكة والحجر الطيني، والعضو العلوي Upper Member) الذي يمتاز بالتباين الصخري والامتداد الجانبي متغير السمك متمثلا بتتابعات سميكة من صخور الجبس والمارل مع وجود طبقات من الحجر الجيري التي تحتوي على المتحجرات . ويتحدد سطح التماس العلوي مع تكوين إنجانة باختفاء طبقات الجبس وظهور طبقات الحجر الرملي حمراء اللون.

باستخدام جهاز (GPS) (Global Positioning System) من نوع (Garmin) لإيجاد احداثيات التشميل والتشريق والارتفاع عن مستوى سطح البحر بنظام (UTM System). المرحلة الثانية وهي مرحلة جمع النماذج وانجزت في ثلاثة ايام واشتملت هذه المرحلة على ما يلي

1- التقاط الصور الفوتوغرافية لتوثيق مواقع المحطات المدروسة وتحديد اهم الظواهر الجيولوجية والجيومورفولوجية في منطقة الدراسة .  
2- جمع النماذج اذ تم جمع 8 نماذج من المحطات الاربعه المختاره وكانت طريقة جمع النماذج كالاتي :

جمعت النماذج من المحطات بالاعتماد على المواصفة القياسية الأمريكية الخاصة باخذ عينات الركاب [25] والتي تنص على ان الترسبات الحصوية والرملية منكشفة على شكل طبقات وبسمك معين وتم جمع النموذج وذلك من خلال عمل قناة (Channel) أو عمل خندق شقي على طول مكشف الركاب وبإبعاد متر إلى ربع المتر ويعمق حوالي (1.5 م) ، وبعد ازالة الجزء المتعرض للتجويه والتعريه تم جمع النموذج من الأعلى إلى الأسفل لضمان شمولية كافة الأحجام الحبيبية (الكبيرة والصغيرة) وخصوصا الكبيرة المتركة في الأسفل لغرض تمثيل النموذج بشكل صحيح ونجاح الفحوصات المختبرية ويعتمد وزن النموذج المأخوذ اعتماداً على الفحوصات المختبرية المختلفة التي يتم أجزاؤها فيما بعد اذ تم أخذ وزن النموذج الواحد بالاعتماد على المواصفة القياسية العراقية [26] ويجب ان يطابق وزن النموذج المأخوذ للفحص الحد الأدنى لوزن عينة التحليل المنخلي ، وكما في الجدول رقم (1) وقد تم اخذ حوالي (60 كغم) لكل نموذج لغرض اجراء الفحوصات المختبرية عليها فيما بعد .

الجدول(1) الحد الأدنى لوزن عينة التحليل المنخلي للركاب اعتماداً

على[26]

الحد الأدنى لمقاس جسيمات العينة (ملم)	الحد الأدنى لكتلة عينة التحليل (كغم)
63	50
50	35
40	15
28	5
20	2
14	1
10	0.5
6	0.2
5	0.2
3	0.2
2	0.1
أصغر من 2	0.1

2-4 العمل المختبري Laboratory works :

أشتملت هذه المرحلة على تهيئة النماذج للبدء بإجراء الفحوصات المختبرية اللازمة والتي تشمل كلا من الفحوصات الاتية (الفيزيائية-الديومومة-المقاومة-الكيميائية) اذ تم البدء بتهيئة نماذج الفحص من خلال خلط النموذج ثم اختصار حجم النموذج الى ربع كتلته بطريقة

الرملية والغرينية والطينية [16] ، والمترسبه في بيئات نهريه في الحوض العميق ، وهي ذات تدرج حجمي يزداد وجود الحصى وتدرجه الحجمي باتجاه اعلى التكوين وتكون قد ترسبت على شكل عدسات [17] [18]، كما يحتوي التكوين على عدسات رملية. ويمكن تحديد سطح التماس السفلي مع تكوين انجانه باول ظهور لطبقه مميزه من الحصى المتداخل مع الحجر الرملي الخشن ، ويحدد سطح التماس الاعلى لهذا التكوين مع تكوين باي حسن على أساس أول ظهور لطبقه سميكة من المدملكات .

### 4-3 تكوين باي حسن (Pliocene-Pleistocene) Bai Hassen Formation:

وصف تكوين باي حسن لاول مره في ايران من قبل بصك و مايو [11] وكان اسمه تكوين البختياري وبعدها غير الاسم الى تكوين باي حسن من قبل [19] ، كما ما ورد في جاسم وكوف [12] ، وينكشف هذا التكوين في الجناح الشمالي الشرقي لطية حميرين الشمالي ، ويكون التتابع الطبقي لهذا التكوين مشابه للتتابع الطبقي لتكوين المقادمية ، ويختلف عنه بظهور طبقات من المدملكات [20]. ويتكون من تعاقب طبقات من المدملكات الخشنه مع الحجر الطيني مع بعض طبقات الحجر الغريني والحجر الرملي ، وتكون المدملكات شائعة في الجزء السفلي من التكوين ، وتتصف الطبقات الرملية بتدرج حجمي بين الناعم والخشن وتحتوي على نسبة من الحصى المختلف الاحجام ، وتتميز الطبقات الغرينيه بتطبيق رقائق ، والجزء الاعلى من التكوين متكون من طبقه سميكة من الحجر الطيني تحتوي على قليل من المدملكات ويكون اكثر عرضة للتجويه والحت ، والبيئه الترسيبية لهذا التكوين بيئه قاريه - نهريه . [21]

### 5-3 ترسبات العصر الرباعي (Quaternary Deposits Pleistocene- Holocene)

تتواجد هذه الترسبات في منطقة الدراسة على جانبي طية حميرين الشمالي المحدبة إذ تغطي مساحات واسعة بسمك مختلف [22] ، وتتمثل بترسبات بطون الاودية والترسبات الهوائية وترسبات المنحدرات الطينية والرملية المدفونة بالرواسب [23] وتغطي هذه الترسبات مناطق السهل الرسوبي بالعراق [24] ، وتتكون من ترسبات الخشنه متمثلة بالحصى والقشور الحبيبية (مدملكات من الجبس والطين والرمل) فضلا عن الرمل والغرين الناعم وتحتوي على اشكال واحجام مختلفة من الترسبات ويكون سمكها قليل يتراوح من بضعة سنتمترات الى عدة امتار .

### 4- طرائق العمل:

#### 1-4 العمل الحقلّي و النمذجه Field work And Sampling :

تم انجاز العمل الحقلّي بمرحلتين المرحلة الاولى تضمنت جولة استطلاعية لمدة يومين لغرض التعرف على الوضع الجيولوجي والتركيبى والجيومورفولوجي للمنطقة ، إذ تم تحديد مواقع اربع محطات لغرض الدراسة واسقاطها على الخريطة الموقعية للمنطقة وذلك

شكل الحبيبات والمظهر السطحي

4-Grain shape & surface texture.

6-Shape.

المظهر

2 - فحوصات الديمومة **Durability tests** :-

1-Loss angels abrasion test. فحص لوس انجلوس

2-Soundness test. فحص الثبات

3- فحوصات المقاومة **Strength tests** :-

فحص الانضغاط الاحادي المحور المستنتجة من فحص حمل النقطة.

1-Unconfined Compressive Strength from (Point load test).

2-Aggregate Impact Value. فحص قيمة الصدم

4-التحاليل الكيميائية **Chemical analysis** :-

1-Sulphate Content SO3. محتوى الكبريتات

2-Organic Matter Content. محتوى المواد العضوية

5- مناقشة النتائج

1-5 الفحوصات الفيزيائية **Physical tests** :-

1-1-5 التدرج الحبيبي **Grain Grading** :-

أجري الفحص حسب المواصفة البريطانية [1], وأظهرت نتائج التدرج

الحبيبي للمحطات الاربع مطابقة نماذج المحطة الاولى والثانية للمقاس

الاسمي (40 ملم) , أما بالنسبة لنماذج المحطة الثالثة والرابعة أظهرت

عدم مطابقتها لمتطلبات المقاس الاسمي للركام الشامل للخرسانة , و

يبين الجدولين (4,3) التدرج الحبيبي لنماذج ممثلة للمحطات الاربع .

الجدول (3) نتائج التدرج الحبيبي لنماذج ممثلة للمحطتين الاولى والثانية

المحطة الثاني			المحطة الاول			رقم النموذج
10000gm			10000gm			الوزن الكلي(غم)
9805gm			9810gm			الوزن بعد الغسل على منخل رقم (200)
العابر%	المتبقي%	الوزن التراكمي(غم)	العابر%	المتبقي%	الوزن التراكمي(غم)	حجم المناخل(ملم)
100	0	0	100	0	0	63
100	0	0	100	0	0	50
96.75	3.25	325	100	0	0	37.5
89.76	10.24	1024	92.26	7.74	774	25
81.03	18.97	1897	82.59	17.41	1741	19
64.38	35.62	3562	64.43	35.57	3557	12.5
48.61	51.39	5139	50.76	49.24	4924	9.5
31.55	68.45	6845	35.25	64.75	6475	4.75
26.51	73.49	7349	30.95	69.05	6905	2.36
23.37	76.63	7663	29.09	70.91	7091	1.18
19.83	80.17	8017	25.3	74.70	7470	0.6
8.15	91.85	9185	10.1	89.90	8990	0.3
2.85	97.15	9715	3.45	96.55	9655	0.15
1.95	98.05	9805	1.9	98.1	9810	

التقسيم الرباعي كما ورد في [27], على ان لا تقل كتلة النموذج عن الكتلة المحددة في الجدول (2) , اذ تم تقسيم النموذج اولا الى جزئين متساويين بعد ذلك قسم الى اربعة اقسام متماثلة ويتم اخذ الجزئين المتقابلين من النموذج , ويجب ان تكون العينه المستخدمة للفحص ممثله بصورة صحيحة لجملة الركام المأخوذه منه على ان تكون العينه بحالة جافة , وذلك بتحفيها في درجة حرارة الغرفة أو يتم تحفيها بالاستعانة بفرن كهربائي بدرجة حرارة (105م) اذا كانت العينه مغسولة.

الجدول (2) كتلة المادة المنخولة بعملية نخل مفردة لنموذج ثانوي

حسب [27]

كتلة المادة المخولة للنموذج الثانوي (كغم)	المقاس الحبيبي الاكبر (ملم)
0.5	لحد 1.00
1.00	لحد 5.6
5.00	لحد 16.00
10.00	اكبر من 16.00

1- الفحوصات الفيزيائية **Physical tests** :-

1-Particle size distribution. التوزيع الحجمي للحبيبات

الوزن النوعي ونسبة الامتصاص

2-Specific gravity and Absorption ratio

جدول (4) نتائج التدرج الحبيبي لنماذج ممثلة للمحطتين الثالثة والرابعة

المحطة الرابعة			المحطة الثالثة			رقم النموذج
10000gm			10000gm			الوزن الكلي(غم)
9880gm			9858gm			الوزن بعد الغسل على منخل رقم (200)
المتبقي %	المتبقي %	الوزن التراكمي(غم)	المتبقي %	المتبقي %	الوزن التراكمي(غم)	حجم المناخل(ملم)
100	0	0	100	0	0	63
94	6	600	94.98	5.02	502	50
87.26	12.74	1274	86.66	13.34	1334	37.5
75.08	24.92	2492	77.42	22.58	2258	25
61.58	38.42	3842	69.04	30.96	3096	19
46.95	53.05	5305	55.71	44.29	4429	12.5
37.91	62.09	6209	44.33	55.67	5567	9.5
25.87	74.13	7413	29.98	70.02	7002	4.75
21.19	78.81	7881	25.32	74.68	7468	2.36
19.69	80.31	8031	22.36	77.64	7764	1.18
18.75	81.25	8125	19.77	80.23	8023	0.6
7.92	92.08	9208	7.62	92.38	9238	0.3
3.12	96.88	9688	3.24	96.76	9676	0.15
1.2	98.8	9880	1.42	98.58	9858	0.075

والحقيقي (2.655, 2.695, 2.677, 2.658, 2.675, 2.673, 2.681, 2.668) ونسبة الامتصاص (1.01, 0.9, 1.01, 1.21, 1.05, 0.92, 1.01, 0.9, 1.01, 1.03) أما بالنسبة للركام الخشن بلغت قيم الوزن النوعي الظاهري الجاف (2.651, 2.652, 2.643, 2.635, 2.656, 2.666, 2.673, 2.653) والمشبع (2.663, 2.67, 2.659, 2.649, 2.673, 2.68, 2.684, 2.666) والحقيقي (2.683, 2.699, 2.686, 2.671, 2.701, 2.7, 2.71, 2.689) ونسبة الامتصاص (0.45, 0.6, 0.5, 0.7, 0.55, 0.4, 0.502).

#### 2-5 فحوصات الديمومة Durability tests :-

**1-2-5 فحص لوس أنجلوس Loss angels abrasion test :-** أجري الفحص حسب المواصفة [30] أظهرت نتائج الفحص المختبري لفحص لوس أنجلوس لنماذج المحطات الرابع، إن نسبة الفقدان في الوزن للنماذج وبواقع نموذجين لكل محطة (30.9, 30.31, 29.67, 30.1, 29.5, 28.65, 26.45, 25.8) وهي بذلك تصلح لاستخدامها في الاعمال الخرسانية الاسمنتية، إذ يبلغ أقصى حد مسموح للفقدان بالوزن بالنسبة للأعمال الخرسانية الإسمنتية (35%) اعتماداً على نفس المواصفة المذكورة اعلاه .

#### 2-2-5 فحص الثبات Soundness test :-

أجري الفحص حسب المواصفة [31] وبينت نتائج الفحوصات المختبرية لفحص الثبات إن نسبة الفقدان في الوزن للركام الناعم بتأثير محلول كبريتات المغنيسيوم لنماذج المحطات الرابع وبواقع نموذجين لكل محطة ولعدد 5 دورات كانت (4.1, 3.97, 3.173, 3.347,

#### 1-5-2 معامل الترقق Flakiness Index :-

أجري الفحص حسب المواصفة [28] وأظهرت نتائج معامل التسطح أن قيمة معامل التسطح لنماذج المحطات الرابع (36.18, 35.54, 30.02, 33.11, 27.37, 28.96, 37.03, 39.71) وهي بذلك توافق المتطلبات الواجب توفرها اعتماداً على المواصفة القياسية البريطانية والتي يجب أن لا تزيد قيمته عن 50% بالنسبة للركام الطبيعي وعن 40% للركام المكسر

#### 1-5-3 معامل الاستطالة Elongation Index :-

أجري الفحص حسب المواصفة [28] وأظهرت نتائج معامل الاستطالة لنماذج المحطات الرابع (22.89, 20.34, 17.75, 17.46, 15.17, 14.34, 20.74, 19.14) على التوالي وهي بذلك توافق المتطلبات الواجب توفرها اعتماداً على المواصفة القياسية البريطانية والتي يجب أن لا تزيد قيمته عن 50% بالنسبة للركام الطبيعي وعن 40% للركام المكسر .

#### 1-5-4 الوزن النوعي ونسبة الامتصاص Specific gravity and Absorption rate

أجري الفحص حسب [29] وأظهرت نتائج الفحوصات لنماذج المحطات الرابع لقيم الوزن النوعي الظاهري المشبع والجاف والحقيقي ونسبة الامتصاص لكل من الركام الخشن والناعم، إذ بلغت قيم الوزن النوعي الظاهري الجاف للركام الناعم (2.57, 2.638, 2.604, 2.602, 2.605, 2.611, 2.61, 2.6, 2.604) والمشبع (2.623, 2.637, 2.634, 2.631, 2.623, 2.631, 2.659)



**2-4-5- Organic Matter Content** -- أجري الفحص حسب [33] وبينت نتائج الفحص لمحتوى المواد العضوية لنماذج المحطات الاربع بواقع نموذجين لكل محطة (0.105 , 0.12 , 0.15 , 0.119 , 0.027 , 0.054 , 0.079 , 0.092 % ) على التوالي وبذلك تلائم ومتطلبات فحص المواد العضوية بموجب المواصفة القياسية البريطانية [33] والذي ينص على ان لا تتجاوز نسبته عن 2% .

#### 6- الاستنتاجات

1- أظهرت نتائج تدرج الركام الشامل لجميع نماذج منطقة الدراسة (للمحطات الأربع ) مطابقة نماذج المحطتين الاولى والثانية للمقاس الاسمي (40) وبذلك تلائم متطلبات التدرج الواجب توفرها في الركام المستخدم للأعمال الخرسانية الإسمنتية اعتماداً على المواصفة المواصفة البريطاني [1] انية وهي بذلك تصلح للاستخدام في الاعمال الخرسانية أما بالنسبة للمحطتين الثالثة والرابعة اظهرت عدم مطابقتها لمتطلبات التدرج الحبيبي وحسب المواصفة المذكورة اعلاه وبذلك تبين عدم صلاحيتها للاستخدام في الاعمال الخرسانية .

2- تبين من نتائج فحصي معامل الترقق والاستطالة ان نماذج المحطة الاربع لم تتجاوز الحدود المسموح بها حسب المواصفة القياسية البريطانية وهي بذلك توافق المتطلبات الواجب توفرها لإعمال الخرسانة .

4- أظهرت نتائج فحوصات المقاومة أن قيمة التصادم لنماذج المحطات الاربع لم تتجاوز (9.95%) وبالتالي توافق النماذج ومتطلبات الواجب توفرها واعتماداً على [2] والتي بينت ملائمتها لاستخدامها في الاعمال الخرسانية.

5- أظهرت نتائج فحوصات المقاومة (فحص الأنضغاطية المستنتجة من فحص حمل النقطة) تراوحت قيمها ما بين (100.82 Mpa - 317.82) صنفت مقاومة الركام اعتماداً على تصنيف [3] من (very strong ) الى (Extremely strong ) وبذلك بينت ملائمتها للاستخدام في الأعمال الخرسانية الإسمنتية.

6- أظهرت نتائج فحوصات الديمومة (فحص الثبات ) لكلا من الركام الخشن والناعم ان فقدان كان بنسبة قليلة ضمن حدود المواصفة وبذلك تبين ملائمة قيمة الثبات لنماذج المحطات الاربع مع متطلبات المواصفات المطلوبة في الاعمال الخرسانية الاسمنتية , اما بالنسبة لفحص (لوس انجلوس ) بلغت اعلى قيمة له (30.9%) وبذلك تبين ملائمة الركام للمحطات الاربع مع متطلبات المواصفات المطلوبة في الاعمال الخرسانية الاسمنتية واعمال الطرق .

7- أوضحت النتائج الكيميائية للفحوصات المختبرية مطابقتها للشروط الواجب توفرها للركام المستخدم للأعمال الخرسانية الإسمنتية .

, 2.319 , 3.688 , 3.03 , 4.053 ) على التوالي , أما بالنسبة للركام الخشن فكانت نسبة النقصان ( 0.719 , 0.619 , 1.041 , 0.849 , 0.589 , 0.867 , 0.776 , 0.947 ) وحسب المواصفة القياسية المذكورة يجب أن لا تزيد النسبة المئوية للنقصان بالوزن للركام الخشن عن 18% في محلول كبريتات المغنيسيوم , في حين يجب أن لا تزيد النسبة المئوية للنقصان بالوزن للركام الناعم عن 15% في محلول كبريتات المغنيسيوم وبذلك تبين ملائمة كلاً من الركام الخشن والناعم للاستخدام في الاعمال الخرسانية

#### 5-3- فحوصات المقاومة Strength tests :-

##### 5-3-1 فحص حمل النقطة Point load test :-

أوضحت نتائج الفحص المختبري للمقاومة الانضغاطية اللامحصوره تفاوتاً في القيم ضمن المحطة الواحدة بسبب اختلاف بتروغرافية وصخرية الركام في منطقة الدراسة ، وقد بلغت نتائج الفحص للمحطات الاربع (102.5-215.7 , 100.82-189.52 Mpa) و (164.16-317.82 , 133.2-252.24 Mpa) و (154.56 Mpa - 203.28 , 137.76 - 126-228.72) و (116.88 , 118.08-150.24) وقد تم تصنيف مقاومة الانضغاط لأنواع المختلفة من ركام الصخور اعتماداً على تصنيف هاوكينز [3] من قوي جداً (very strong) إلى فائق القوة (Extremely strong) أكبر من (> 200 Mpa) .

##### 5-2-3- فحص مقاومة الصدم للركام Aggregate Impact Value :-

أجري الفحص حسب المواصفة القياسية [2] وأوضحت نتائج الفحص المختبري لقيمة التصادم لنماذج المحطات الاربع بواقع نموذجين لكل محطة كانت (6.75, 7.81 , 8.27 , 9.64 , 9.95 , 9.72 , 8.91) وبذلك توافق المتطلبات الواجب توفرها واعتماداً على [2] والتي تنص على أن لا تزيد قيمة مقاومة التصادم عن (45%) للركام المستخدم في الخرسانة الاعتيادية و (30%) للركام المستخدم للخرسانة المعرضة للبلبي مثل المدرجات والطرق والأرصفة.

#### 5-4- الفحوصات الكيميائية Chemical tests :-

##### 5-4-1 محتوى الكبريتات Sulphate Content :-

أجري فحص محتوى الكبريتات حسب [32] وبينت نتائج الفحص للمحطات الاربع أن نسبة الاملاح الكبريتية بلغت (0.0231 , 0.0275 , 0.0319 , 0.0336 , 0.0152 , 0.0176 , 0.0202 , 0.0186 ) وبذلك توافق متطلبات نسبة الأملاح الكبريتية المسموح تواجدتها في الركام الخشن وبالغلة (0.1%) وزناً اعتماداً على المواصفة القياسية العراقية [32].

## المصادر:

- العراق - دراسة جيومورفولوجية ، رسالة ماجستير مقدمة إلى كلية التربية، جامعة بغداد (غير منشورة).
18. Barwari, A., M., 1991, The Geology of Mandli Quadrangle sheet (NI-38-11), scale, 1: 250000, GEOSURV, lib. Reporte No. 2227 , Baghdad, Iraq.
19. Buday, T., and Jassim, S. Z., 1984. Final Report and the Regional Geological Survey of Iraq, Unpublished Report, S.O.M Library, Vol.2, Tectonic Framework.
20. علي، عبد الوهاب أحمد، 2006 "بعض الخواص الجيوتكنيكية لترب وسط حوض التون كوبري وعلاقتها باستثمار المياه الجوفية" رسالة دكتوراه (غير منشورة)، كلية العلوم، جامعة بغداد، 185ص
21. التميمي ، ياسر محمد عبد ، 2012 ، أثر عمليات التعرية والتجوية في تكوين اشكال سطح الارض في طيبة حميرين الجنوبي شمالي المنصورية - العراق ، رسالة ماجستير (غير منشورة) - كلية التربية - جامعة ديالى
22. البجاري، أسامة حمد عبدالله ، 2013 ، صلاحية صخور الحجر الجيري وصخور الجبس لتكوين الفتحة في طيبة حميرين الشمالي / شمال العراق لأغراض البناء والعزل الحراري ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم - جامعة تكريت 90 ص.
23. العزاري ، يونس مهدي صالح ، 2012 ، فالق خانقين وأثره في تكوين الاشكال الارضية في منطقة حميرين ، رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية التربية - جامعة ديالى
24. السياب، عبد الله، و السنوي، سهل ،والأنصاري، نضير، (1985) ، جيولوجيا العراق، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، 141 ص.
25. American Society for Testing and Materials (ASTM) D 75 – 03 (2004): "Standard Practice for Sampling Aggregates", Volume 4, 1-5 p.
26. الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، (1984): المواصفة القياسية العراقية رقم (23) الحد الأدنى لعينة الركام 4 ص .
27. الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، (1984): المواصفة القياسية العراقية رقم (29) طريقة اخذ النماذج من الركام والمواد المألنه والمواد الصخرية المستخدمة في الانشاءات 5 ص.
28. BS 812-105-105.1:1985, Testing aggregates. Methods for determination of particle shape. Flakiness index
29. American Society for Testing and Materials (ASTM) C 127 – 88 (Reapproved 2001) , 2004 : " Standard Test Method for Specific Gravity and Absorption of Coarse Aggregate" , Volume 4, 1-5 p.
30. American Society for Testing and Materials (ASTM) C 131 –96(2004) : " Standard Test Method for Resistance to Degradation of Small –Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine", Volume 4, 1-4 p.
1. B.S 882, (1992):- " Specification for aggregate from natural sources for concrete".
2. الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، (1970): المواصفة القياسية العراقية رقم (47) فحص مقاومة التصادم للركام Aggregate Impact Value , 5 ص.
3. Hawkins, A. B., 1986:- "Rock Description ", Geological Society, Engineering Geology, Special Publication , No. 2, pp. 59-72 .
4. BGS (2009) British Geological Survey. Online at: <http://www.bgs.ac.uk/> [accessed on 27.02.2009].
5. Smith ,M.R, & Collis.L , (2001): "Aggregate sand , gravel and crushed rock aggregate for construction purposes", 3rd Edition, geological society Engineering Geology Special Publication no,17, London, 331p.
6. Neville ,A.M., Brooks, J.J,(2010):- "Concrete Technology" ,2nd Edition, England, 442p.
7. McNally, G.H., (1998):- "Soil and Rock Construction Materials", First published 1998, E & FN Spon, an imprint of Routledge, New Fetter Lane, London EC4P , 401p
8. Neville, A.M , (1996) "Properties of Concrete", 4th Ed., Pitman Publishing Ltd., London.
9. Bellen, R. C. Van, H. V. Dunnington, Wetzel, R. and Morton, D., (1959)- : "Lexique Stratigraphique International".vol3, Asie, Fasc. 10a. Iraq, Paris, 333p
10. Buday, T.,& Jassim, S. Z (1980):- "The Regional geology of Iraq. Stratigraphy and paleogeography, Dar Al- Kutub pub. House. University of Mosul", Iraq. 445p
11. Busk, H.G., Mayo, H.T., (1918):Some notes on the geology of the Persian oil Welds", Journal Institute Petroleum Technology V 5, No 17 p3–26.
12. Jassim, S.Z., and Goff, J.C., 2006. Geology of Iraq, Published bu Dolin, prague and Museum, Brno Czech Republic, 2006, 337p.
13. Al-Rawi, Y.T., Sayyab, A.S., Jassim, J.A., Tamar-agma, M.Y., Al- Sammai, A.I., Karim, S.A., Basi., M.A., Dhiab, S.H., Faris, F.M., and Anwar, F., 1992. New Name for Some of the Middle Miocene-Pliocene Formation, Iraqi Geological Journal Vol. 1, pp. 1-18.
14. كاظم ، لفته سلمان وحسين، صفوك عاصي و عجيل ،محمد وكاع ، 2009، دراسة سحنية و بتروغرافية لتكوين انجانة في طيبة حميرين ، شمال شرق تكريت -محافظة صلاح الدين ،مجلة تكريت للعلوم الصرفة ،مجلد-14، عدد - ( 3 ) 2009
15. ورد ، عايد حسين ، 2012 ، التحليل التركيبي ومدلولاته التكتونية لقبية الفضول في طيبة حميرين الشمالي ، رسالة ماجستير ، كلية العلوم - جامعة تكريت 125 ص .
16. Buday, T., 1973. Regional geology of Iraq. NIMCO., Unpub., Baghdad, Iraq.
17. القيسي، ابتسام أحمد جاسم محمد، 2001 ، التراكبات الجيومورفية لمناخ البلايستوسين الهولوسين في منطقة الصدور - حميرين شرق

32. الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية، (1984): المواصفة القياسية العراقية رقم (45) فحص محتوى الكبريتات.
33. B.S. 1377;1990: - "Method of determination of Organic Matter in aggregate"
31. American Society for Testing and Materials (ASTM) C88-05 (2004): "Standard Specification for Materials of Test of soundness of aggregate by use of soium sulphate & magnesium sulphate ", Volume 4, 1-3 p.

## Evaluation of the Suitability of Mukdadiya Formation Rocks for Using in Concrete / Northern Hemrin Anticline

**Amera Ismail Hussain , Maath Shukrie Sarhan**

*Applied Geology Dept. , College of Science , Tikrit University , Tikrit , Iraq*

### Abstract :

The aim of this work is to evaluate the suitability of gravely sediments of the Mukdadiya formation (Lower Pliocene) in the northern Hemrin anticline on Tikrit – Kirkuk road / north-eastern of Iraq for concrete uses , and compared with the standard specifications (Iraqi, American and British) samples have been collected from four different stations by two samples for each station for the purpose of conducting various geotechnical tests including physical tests , strength and durability as well as chemical tests) Results of geotechnical evaluation for physical tests show that the grain size distribution of the 1st and 2nd stations suitable for uses to concrete for classes (40) class except 3rd. and 4th station , according to [1] , the results of Flakiness Index and elongation Index shows that the samples of four stations did not exceed the permitted border According to the British Standard and suitable to be provided by the requirements for the use of concrete .

The strength tests also showed the results of (AIV) shows it's don't exceed than 9.95%) for all sample in the study area , and for compressive strength that taken from point load test shows that all stations classified the aggregate strength (very strong - extremely strong) according to [3] .

Durability geotechnical tests (Loss Angeles) results shows the percentage of weight loss for the four samples are not exceed the defined value 35% , so it is suitable for use for concrete and sub-base coarse aggregate and soundness test results shows suitability of all samples to use in concrete works .

The chemical analysis shows suitability according to the standards .

Overall, the study showing suitability for all tests with the requirements of the aggregate that are used in concrete except simple deviation in the grain grading in the third and fourth station .

**Keywords:** Mukdadyia Formation, Northern Hemrin Anticline, Aggregate, Geotechnical Properties, Concrete.