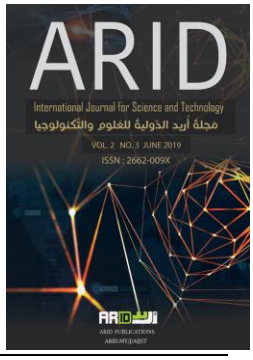
ARID Journals

ARID International Journal for Science and Technology (AIJST)
ISSN: 2662-009X

Journal home page: http://arid.my/j/aijst



مَجلةُ أُريد الدَّوليةُ للعُلومِ والتِّكنولوجيا

العدد 3 ، المجلد 2 ، حزيران 2019 م

SUITABILITY OF COARSE AGGREGATE (GRAVELS) FOR CONCRETE PURPOSES FROM SELECTED SITES IN DHULUYIA AREA/ SOUTH SALAHADDEN GOVERNORATE / IRAQ

khaled Ahmed Abdullah Alhadad* Ghalib Turki Abed Bisher

Applied Geology Department- College of Sciences-Tikrit University -Iraq

صلاحية الركام الخشن (الحصى) لأغراض الخرسانة من مواقع مختارة في منطقة الضلوعية - جنوب محافظة صلاح الدين - العراق

خالد احمد عبدالله الحداد* غالب تركي عبد بشر
قسم علوم الارض التطبيقية - كلية العلوم- جامعة تكريت العراق

khaledalhadad@yahoo.com

ARTICLE INFO
Article history:
Received 12/06/2018
Received in revised form 05/08/2018
Accepted 09/02/2019
Available online 15/06/2019

ABSTRACT

The current research is an Engineering evaluation for six sub-surface samples from Al-Dhuluyia Area – Balad district – Salahadden Governorate –Iraq, which has been conducted through Physical, grains shape, chemical and durability tests. The grain size distribution show that gravel size is homogenous with, well graded results, and includes a wide extent of particles size range from 4.75 – 50 mm. The gravel shape texture is classified into five types, good rounded10.90 – 29.01%, rounded of 42.12 - 45.1 %, semi-rounded 16.96 – 29.11%, which are the most common types in the area of research. The few types of gravel in the area are semi-angle10.01 – 13.85%, angle 0.50 - 9.49%, the surface textures for the gravel are slick, about 68%, granular about12%, crystalized about 2% and disk like about 18%. The specific gravity for the tested samples was between 2.1 -2.7, which indicates that it depends on the variety minerals formed the gravel. The test also showed that the gravel absorption rate is very low 0.30 -0.35%, and the mechanical abrasive rate are 0.6 – 0.7%, which is very low therefore the gravel is suitable for concrete process. The Chemical analysis showed very low rate of gypsum content, between 0.027 – 0.092%, and the total dissolved salts 0.054 – 0.199 %, Organic materials 0.037 – 0.082%, Sulphate content not accessed than 0.048%. Moreover, the tests also showed that pH values are between 6.6 - 7.7 lead to, that some research area materials are alkali 6.6-6.7, and the other values of the acidity 7.3 – 7.7 contents lead to the existence of the gypsum. The ratios of the salts and the organic materials are very low as a result of the continuous washing by the water in the river and the shallow ground water which is directly fed by the water from the Tigris River.

Key words: Coarse Aggregate, Concrete, Dhuluyia.

الملخص

تم في هذا البحث إجراء الفحوصات الهندسية لستة نماذج تحت سطحية من منطقة الضلوعية/ قضاء بلد/محافظة صلاح الدين / العراق .اشتملت على الفحوصات الفيزيائية وشكل الحبيبات والديمومة والتحاليل الكيميائية . أظهرت نتائج التدرج الحبيبي ان الحصى جيد التدرج ومتجانس ويحوى مدى واسع من أحجام الحبيبات 50-4.75ملم. شكل الحبيبات جيدة الاستدارة بنسبة10.90 % 29.01 - مستديره بنسبة -42.12 45.10 %، شبة مستديره بنسبة% 29.11- 16.96 ، وهي الاشكال السائدة في منطقة البحث, مـع وجود نسب أقل من الحصى شبه زاوية تكون بنسبة10.01 13.85- % وزاوية بنسبة 0.50 9.49- % النسيج السطحي للحصى املس بنسبة 68 % ، حبيبي بنسبة 12 % ، متبلور بنسبة 2 %، قرصي بنسبة18 %. تراوحت قيم الوزن النوعي للنماذج المدروسة 2.7-2.1 ، وهذا يدل على ان الوزن النوعي يعتمد على التنوع المعدني المكون للحصى , فيما كانت نسبة الامتصاص قليلة جداً 0.35-0.30 % . اظهرت نتائج نسب السحج (التآكل الميكانيكي) للحصى بأنها قليلة جداً 0.7-0.6 %. والتي تصلح لأعمال الخرسانة . دلت نتائج التحاليل الكيميائية على وجود نسب قليلة جداً للجبس 0,092%-0.027، ومجموع الأملاح الكلية القابلة للإذابة 0.199-0.054 %، ومحتوى الكبريتات لا يتجاوز 0.048 %، ومحتوى المواد العضوية 0.037 % 0.082-، وقيم الأس الهيدروجيني 7.7-6.6 ، والتي تدل على ان بعض القيم في منطقة البحث قاعدية 6.7- 6.6 لوجود الجبس , وان القيم الاخرى تدل على الحامضية 7.7- 7.3 . تعد نسبة الجبس والاملاح والمواد العضوية واطئة جدا ، وهذا نتيجة للغسل المستمر بمياه النهر والمياه الجوفية الضحلة ، والتي تتغذى بالماء مباشرة من نهر دجلة.

الكلمات المفتاحية: الركام الخشن، الخرسانة، الضلوعية

1. المقدمـة

الثروات الطبيعية ركيزة اقتصادية مهمة ، اذ تغني عن البحث عن بدائل صناعيه او تحويلية لمواد طبيعية ، والتي تتطلب وقت وجهود واموال يتم صرفها ، في حين الركام الطبيعي الخشن (الحصى) هو واحد من الثروات المهمة والتي يتم الاستفادة منها مباشرة بعد توكيد جودتها للأغراض الانشائية المختلفة، والركام الخشن هو مجموعة من الحبيبيات الصـــخرية بحجم الحصى المتكونة، من تجوية وتعرية الصخور المصدرية (Source Rocks) (النارية, المتحولة, الرسوبية) [1] تعد دراسة هذه الترسبات ذات جدوى اقتصادية عالية كونها تصب في واحد من روافد التنمية المستدامة للبلد ، ومن الأولويات المهمـة والضرورية هي اجراء تقييم شامل ، لغرض التعرف على نوعيتها وصفاتها الهندسية وتوظيف هذه المعلومات المختلفة ، في تصنيفات استخدامها الهندسي ، وبناء على ذلك يجري الاستفادة منها في المشاريع الهندسية المختلفة .

1.1 موقع منطقة البحث: Site of research area

تقع منطقة البحث في الضلوعية شمال بغداد، وغرب محافظة ديالى ، وشرق محافظة الانبار ، وجنوب تكريت مركز محافظة صلاح الدين، بين دائرتي عرض "00¯00°34 -"30¯20°34شمالا ، وخطي طول "00¯05°44 -"30¯12°44 شرقا. الشكل (1) يبين محطات (عزيز بلد والغواظر ، السراجي والعلة ، جميد وحربة) وهي ممثلة بالنماذج (F,E,D,C,B,A)على التوالي .

2.1 الدراسات السابقة

-(Hassan and AL- Jawadi 1976) [2] درسا منطقة سامراء – بيجي واوضحا ان المنطقة هي عبارة عن تقعر بنيوي ضحل ذي اتجاه شمال غربي – جنوب شرقي وتغطي رواسب العصر الرباعي اكثر من 90% من مساحته .

-(الجراح 1995)[3] اكد في دراسته ان مجرى دجلة الحالي بين سامراء وبغداد هو الثالث او الرابع للنهر بعد اجيال سابقة كشفت مواقعها ، كذلك فان النهر بوضعه الحالي يميل على البناء والترسيب اكثر منه الى التعرية بدليل الضيق الحاصل للمجرى وازدياد عدد الجزرات ومساحته .

-(السامرائي 1995)[4] اكد في دراسته ان التباين المكاني للظواهر الجيومرفولوجية في منطقة الدراسة يقترن بتباين الظواهر الطبيعية المتمثلة بالتركيب الصخري والتركيبية والمناخ وان تباين فعالية هذه الظواهر الطبيعية اقترن به تباين الظواهر الاقتصادية .

-(الحسناوي 2000)[5] جيومرفولوجية نهر دجلة بين الفتحة – شمال بغداد الطارمية , اظهرت الدراسة دور المجرى النهري في تكوين الاشكال الارضية النهرية المتمثلة بالمنعطفات النهرية المدرجات النهرية والجزر النهرية والسهل الفيضي كذلك تقييم مجرى نهر دجلة من خلال العلاقة بين الاشكال الارضية والنشاط البشري في مجالات الزراعة والصناعة ومواد البناء والسياحة والنقل .

-(الحداد 2013)[6] التقييم النوعي للركام الخشن (الحصى) من مقالع مختارة في محافظة صلاح الدين وسط العراق اذ تم تقييم معدنية و صحاريه وبعض الخواص الهندسية للحصى .

3.1 اهداف البحث

يهدف البحث الى :

ايجاد مقالع للركام الخشن الطبيعي (الحصى) .

تقييم صلاحية الحصى لأعمال الخرسانة الاسمنتية (الكونكريت) ، بموجب مطابقتها للمواصفات المعتمدة.

توفرها وقربها من مدن وسط العراق بغداد العاصمة ،ومحافظات صلاح الدين ، الانبار، ديالى .

2. طرائق العمل

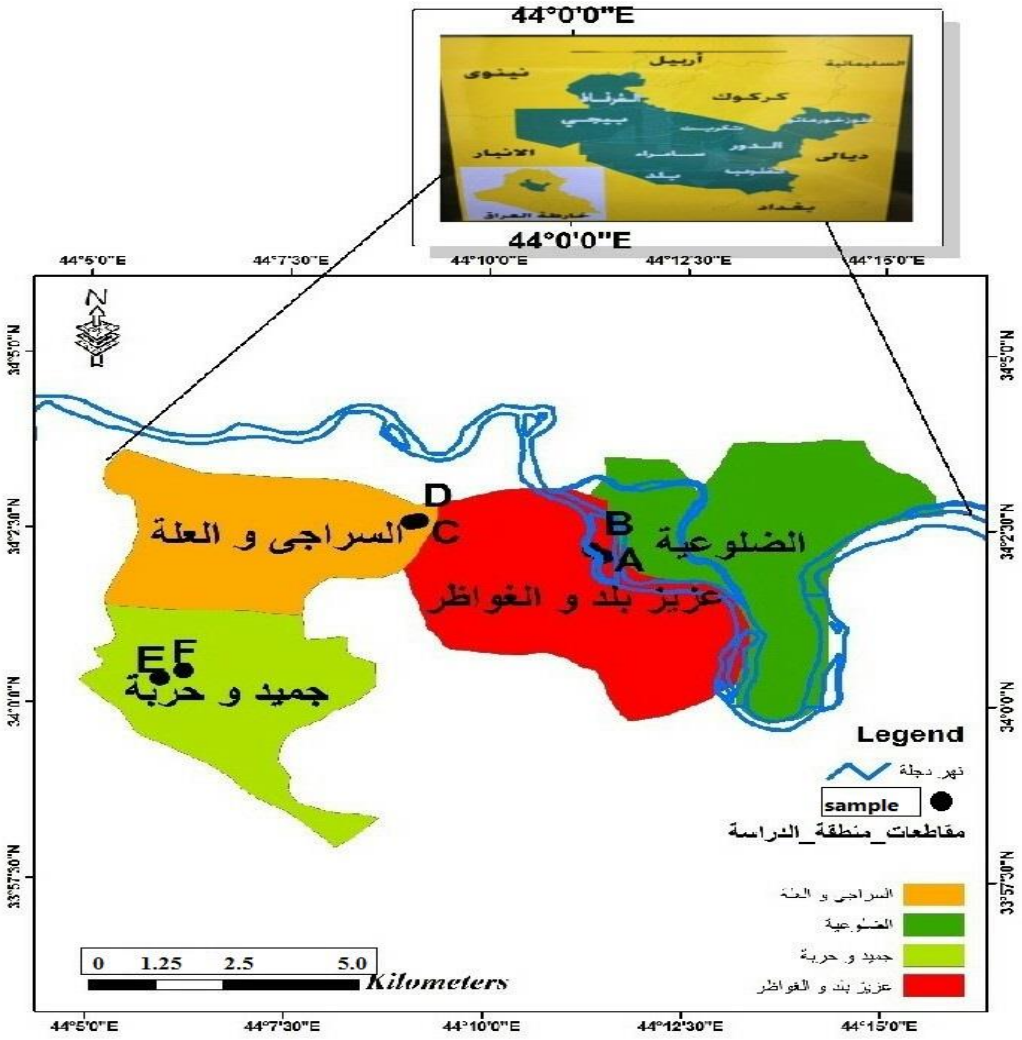
1.2 مرحلة جمع المعلومات: Data **Collection Stage**

تشمل هذه المرحلة جمع وتهيئة كافة المعلومات المتوفرة حول منطقة البحث من الدراسات السابقة , أطاريح ورسائل الدراسات العليا , والبحوث والتقارير العلمية , والخرائط الجيولوجية والطوبوغرافية والمرئيات والصور الفضائية للمنطقة والمناطق المحيطة بها .

2.2 العمل الحقلي و النمذجه: **Field work &Sampling**

تعد من المراحل المهمة لإنجاز البحث , وتتضمن العديد من الجولات الاستطلاعية لغرض التعرف على المنطقة ، والوضع الجيولوجي فضلاً عن تأشير المحطات وتسجيل قراءاتها بجهاز نظام تحديد المواقع العالمي .G.P.S , ولكل محطة ، لأسقاطها

على الخريطة الشكل 1، جدول 1، لوحة 1. تم حفظ النماذج في اكياس من البولي اثيلين الصناعي ، وبأوزان تتجاوز 60 كيلو غرام للنموذج الواحد ، ليتسنى بعد ذلك نقلها الى المختبرات ، لغرض اجراء التحاليل والفحوصات المختبرية عليها .



الشكل (1): خريطة موقعيه لمنطقة البحث مؤشر عليها مواقع النمذجة

جدول (1): احداثيات محطات النمذجة والاعماق الملتقطة منها النماذج

المحطة	خطوط الطول شرقا	دوائر العرض شمالا	رقم النموذج	العمق بالمتر
عزيز بلد والغواظر	44°11¯30"	34°20¯00"	1 رمزه A	3
	44°10¯30"	34°01¯30"	2 رمزه B	5
السراجي والعلة	44°09¯00"	34°02¯30"	3 رمزه C	5
	44°08¯30"	34°02¯30"	4 رمزه D	1
جميد وحربة	44°05¯00"	34°00¯00"	5 رمزه E	1
	44°04¯30"	34°00¯30"	6 رمزه F	5

صورة (1- أ ، ب) تظهر عملية الحفر بالحفارة الشوكية لغرض التقاط النماذج A ، B

3.2 العمل المختبري : Laboratory works

تم البدء بتهيئة النماذج للفحوصات والتحاليل المختلفة , اذ تؤخذ عينة الفحص من النموذج الاصلي ، وذلك بالتقسيم الى الأرباع يدوياً وبتقسيم النموذج الى جزئين متساويين بعد ذلك يقسم الى اربعة اقسام متماثلة، ويتم اخذ الجزئيين المتقابلين ولكل نموذج، لاستخدامها في الفحوصات والتحاليل المختلفة، بعد غسلهاعلى منخل رقم 4 للحصول على الحصى النظيف المغسول ، ثم تجفيفها.

اشتملت الفحوصات والتحاليل فيما ياتي:-

1.3.2 الفحوصات الفيزيائية: Physical tests وتشمل :-

1. **التدرج الحبيبي Grain size وحسب المواصفة[7]**

2. الوزن النوعي Specific gravity [8]

3. معدل الامتصاص Absorption rate [8]

4. شكل الحبيبات والنسيج السطحي Grain shape &surface texture [9]

تستخدم في الولايات المتحدة الامريكية (جيدة الاستدارة، مستدير، شبه مستدير، شبه زاوي، زاوي)

2.3.2 فحوصات الديمومة Durability tests وتشمل :-

1. فحص التآكل الميكانيكي Los angels abrasion test[10]

3.3.2التحاليل الكيميائية المتمثلة :

1. محتوى الجبس Gypsum Content

2. الأملاح الكلية القابلة للذوبان Total Dissolved Salt [11] .

3. قيمة الاس الهيدروجيني pH-value

4. محتوى المواد العضوية [12]

4.2 مرحلة العمل المكتبي :Office stage

تمثيل ورسم البيانات والنتائج للقياسات والفحوصات والتحاليل المختبرية من ثم اسقاطها على اشكال قياسية وبيان مطابقتها مع المواصفات والمقاييس الامريكية من ثم مناقشتها وإعطاء التفسيرات والاستنتاجات اللازمة.

3.الطباقية Stratigraphy

ترسبات العصر الرباعي الذي يتكون من رسوبيات البلايستوسين والهولوسين ، والتي من الصعوبة وضع حدود فاصلة بينها حيث انها تداخلت مع بعضها البعض في مجموعة العصر الرباعي الحديث.

1.3 ترسبات العصر الرباعي Quaternary sediments

تتألف ترسبات العصر الرباعي من ترسبات عصري (البلايستوسين والهولوسين) ، اذ تغطي ترسبات هذا العصر مساحات واسعة من العراق , في السهل الرسوبي والدلتا وفي مناطق وجود الشرفات النهرية وفي الوديان ما بين الجبال القديمة مكونة غطاء مستمر , وفي منطقة الدراسة تغطى هذه الترسبات بمواد فتاتيه ناعمة (طين وغرين) , رمل وحصى ولهذه الترسبات اهمية اقتصادية فهي مصدر الحصى والرمال [13]

4.الجيومورفولوجي Geomorphology

يساهم الجيومورفولوجي في حصر وتقييم الموارد الطبيعية وعلاقتها بأشكال سطح الارض ودور الانسان في استثمارها لذا تؤثر اشكال سطح الارض بشكل كبير على عملية القلع اذ تكون الطبقات السميكة اكثر ملائمة للعديد من الاستعمالات بعكس الطبقات الرقيقة والتي غالبا مـــــا تكون ذات خـــــواص كيمياوية و فيزو ميكانيكية متدنية بسبب تأثرها بعوامـــــل التجوية [14]. تمتاز الوحدات الجيومورفولوجية مثل السهل الفيضي والمراوح الفيضية بأهمية كبيرة وذلك لاحتوائها على كميات كبيرة من المواد المعدنية والترسبات الصالحة للبناء العام والتي تستخدم في البناء والصناعة.

5.النتائج والمناقشة Results and Discussion

تعد عملية اقامة مقالع للحصى على جانبي النهر وفي المناطق القريبة منها ذات ارتباط موقعي كبير بمجاري الانهار للحصول على كميات كبيرة من الحصى يمكن اعدادها بعمليات انتاجية اكثر اقتصادا من الحصى المستخرج في المناطق الأبعد من النهر [15] اذ تعرف المقالع بأنها مناطق فصل للترسبات ذات القيمة الاقتصادية عن مناطق وجودها الطبيعية بصورة اصطناعية [16] .حسب المواصفات الامريكية المذكورة انفا، للتدرج الحبيبي ، وللنسيج التي تستخدم في الولايات المتحدة الامريكية (جيدة

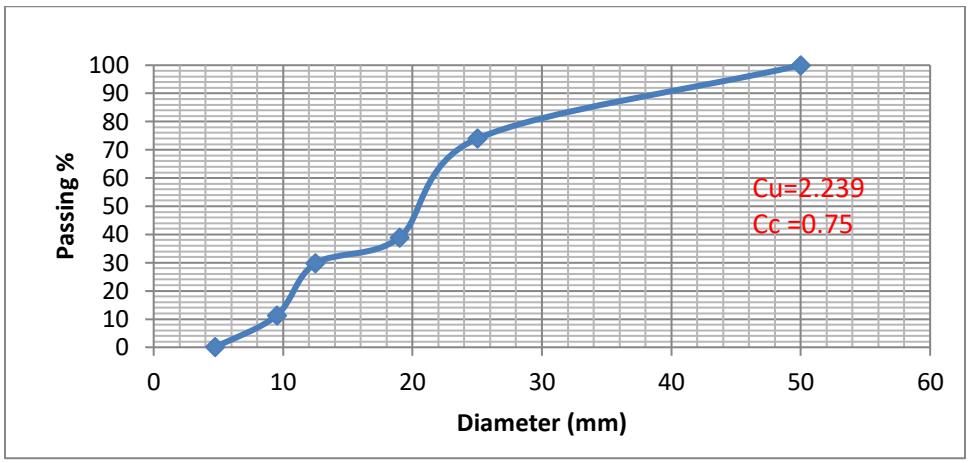
الاستـــــــدارة، مستديـــــــر، شبه مستديـــر، شبه زاوي ، زاوي) ، وقيم الـوزن النوعـــي ، ونسبـة الامتصاص ، والتآكل الميكانيكي (فحص لوس انجلوس) ، والتحاليل الكيميائية لأغراض أعمال الخرسانة والطرق .تم تمثيل نتائج الفحوصات والتحاليل المختلفة في جداول واشكال قياسية.

1.5 نتائج التدرج الحجمي :

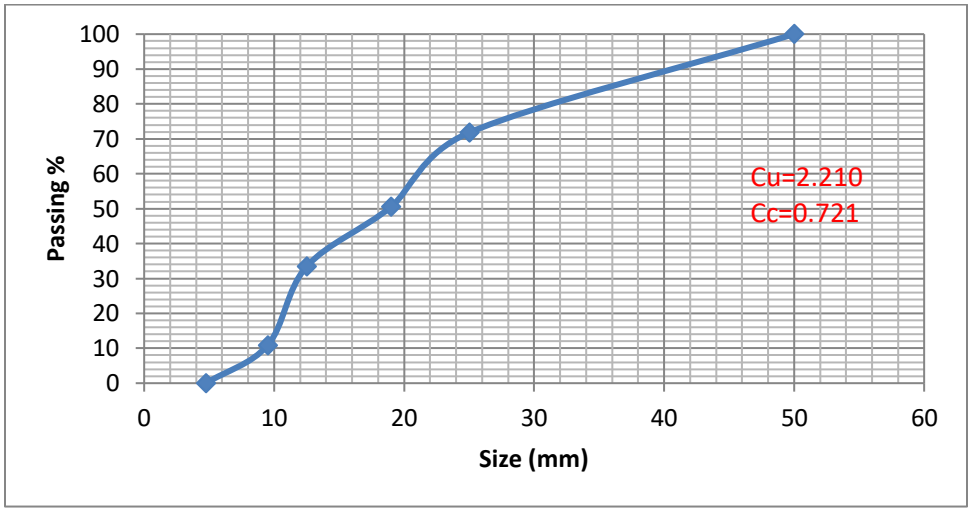
تم فحص 5 كيلو غرام لكل نموذج وفق قطر اكبر حبيبة من الحصى النظيف المغسول المتبقي على منخل رقم4 ذو قطر فتحة المنخل 4.75 ملم . تم تمثيل النتائج في جدول 2 والاشكال 2 ، 3، 4، 5، 6، 7 ، لتصنيف الحصى بالاعتماد على التدرج الحبيبي ، اذ يعد امرا مهم لما لهذا التصنيف من دور مهم في معرفة احجام الحصى ، وله دلالة على قابلية التحمل ، لان الحصى جيد التدرج Well graded والذي يكون حاوياً على مدى واسع من مقاسات الحبيبات وبشكل متناسب ويكون المنحني ذو انحدار متدرج، ويشغل حيزاً كبيراً من المخطط , بينما الحصى رديء التدرج Poor graded، عندما لا تحوي العينة على كافة المقاسات ،إذ ان العينة لا تلبي المتطلبات في حجم معين او اكثر من حجم للحبيبات، و عندما يكون المنحني منتظم التدرج Uniform gradedذا انحدار مفاجئ او شديد الانحدار. ان النوع الاول للمنحنيات هو السائد في نماذج المنطقة (جيد التدرج) . حصل انحراف لمديات المنحني للنموذج (F) عند الاقطار 9.5، 12.5 ، 25 ملم الشكل 7. تم احتساب قيم (Cu, Cc), وتنبيتها على كل الاشكال ، وكذلك تم التعرف على اشكال الحصى [9].

جدول (2): نتائج فحص التدرج الحجمي للنماذج الستة

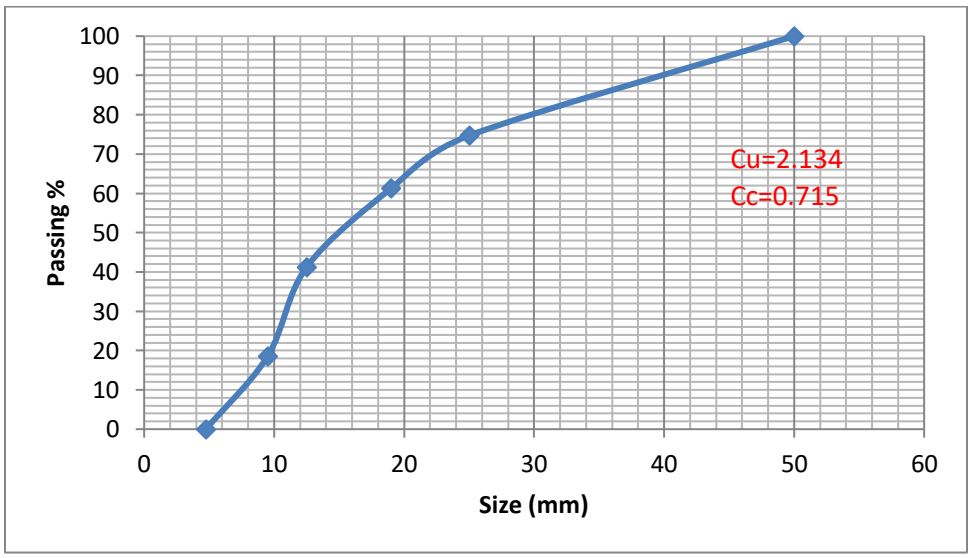
حدود المواصفة للخرسانة	قطر فتحة المنخل ملم	النسبة العابرة % للنموذج A	النسبة العابرة % للنموذج B	النسبة العابرة % للنموذج C	النسبة العابرة % للنموذج D	النسبة العابرة % للنموذج E	النسبة العابرة % للنموذج F
100%-100%	50	100	100	100	100	100	100
100%-70%	25	73.97	71.78	74.68	74.87	74.45	50.71
70%-35%	19	38.90	50.55	61.28	58.10	49.80	31.46
40%-35%	12.5	29.70	33.45	41.25	37.35	40.47	15.26
40%-10%	9.5	11.28	10.86	18.56	19.34	17.52	10.61
5%-0%	4.75	0	0	0	0	0	0



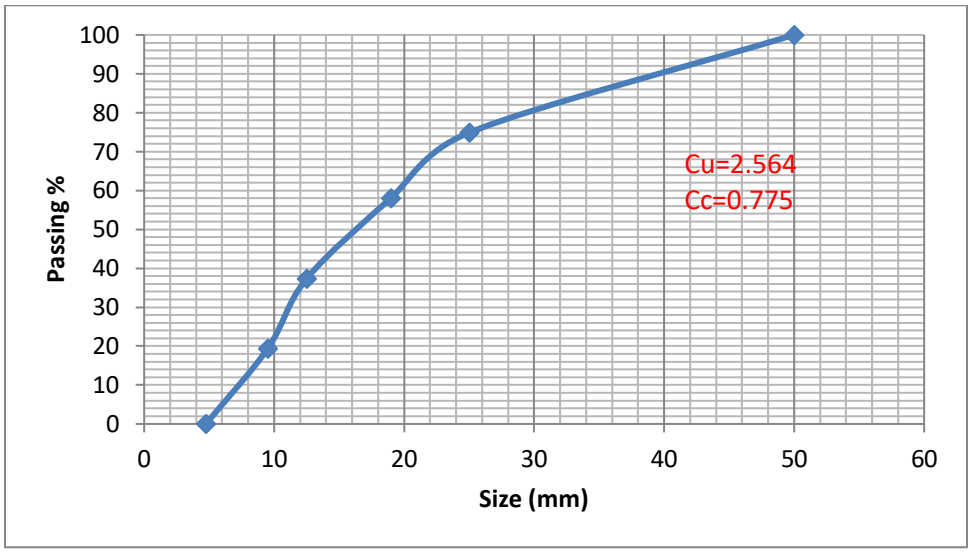
الشكل (2): منحني التدرج الحبيبي للنموذج (A)



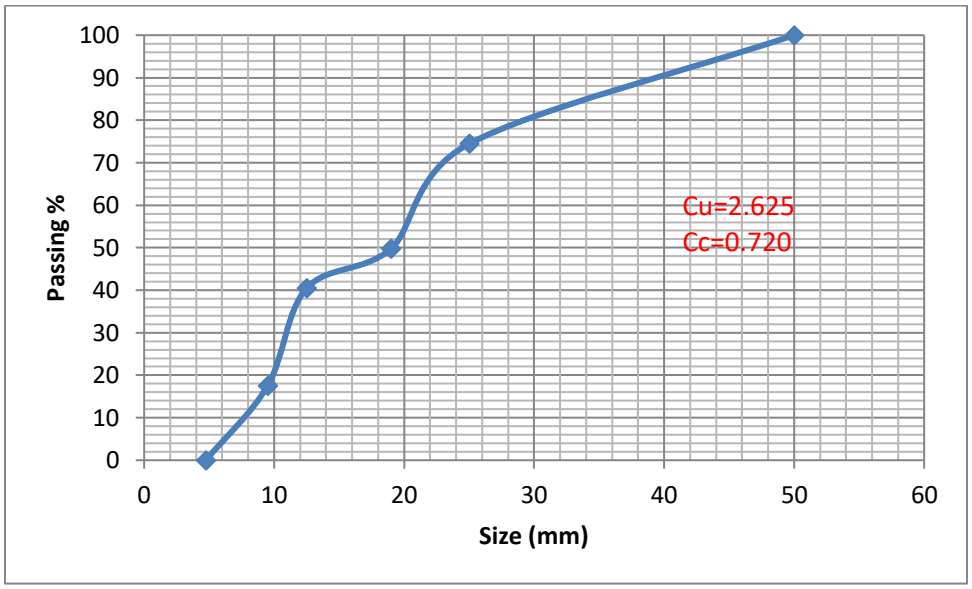
الشكل (3): منحني التدرج الحبيبي للنموذج (B)



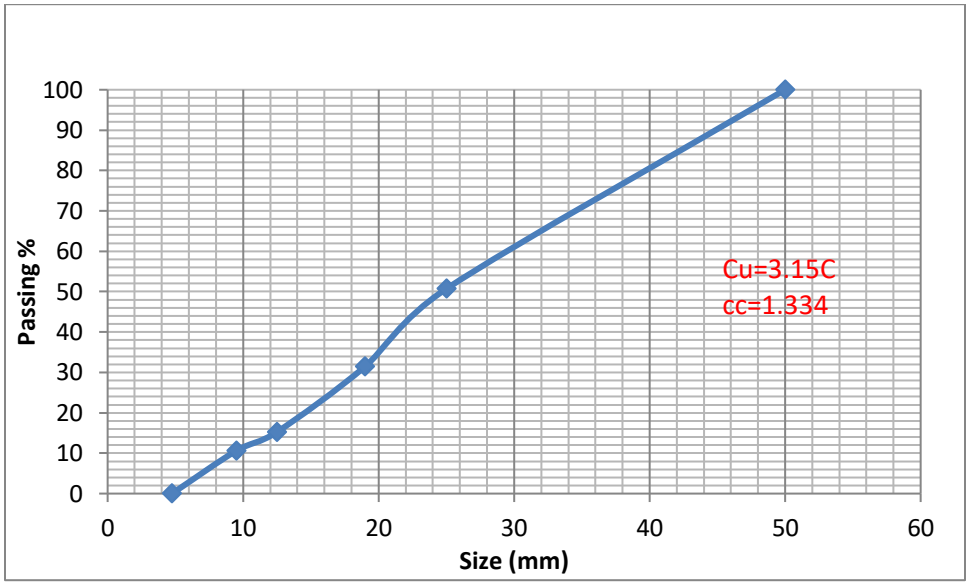
الشكل (4): منحني التدرج الحبيبي للنموذج (C)



الشكل (5): منحني التدرج الحبيبي للنموذج (D)



الشكل (6): منحني التدرج الحبيبي للنموذج (E)



الشكل (7): منحني التدرج الحبيبي للنموذج (F)

2.5 نتائج الوزن النوعي :

بلغت قيم نتائج فحص الوزن النوعي للنماذج (F,E,D,C,B,A) حوالي 2.1-2.7 كما في الجدول 2 هناك تذبذباً في قيم الوزن النوعي وهذا متوقع اذ أن قيم الوزن النوعي تكون عالية للمواد الخشنة ،ان المنطقة هي سهل فيضي وقد تعرضت لموجات فيضانيه متعاقبة وبهذه الحالة فان المواد الخشنة ذات الوزن النوعي العاليً تترسب بالقرب من مسار النهر والمواد الناعمة التي يكون وزنها النوعي واطئاً تترسب بعيداً عن مسار النهر وعند انخفاض شدة الفيضان، بشكل تدريجي فأن المواد الناعمة تترسب فوق المواد الخشنة لكون التيارات أصبحت هادئة بعد تعرضها للفيضان.

3.5 نتائج نسبة الامتصاص

اشارت نتائج الفحوصات للنماذج F,E,D,C,B,A لقيم نسبة الامتصاص تراوحت 0.35-0.30% قد يعزى قلة هذه القيم ،الى قلة نسبة حجم الفراغات للحصى ، كونها صقلت جيدا جراء عامل النقل النهري ،اذ تبين ان نسبة الامتصاص ضمن المديات المسموح بها ، بحسب[8] اذ لا تزيد النسبة عن 3% كما فـــي الجدول 3

جدول (3): يمثل قيم الوزن النوعي ونسب الامتصاص

النموذج	الوزن النوعي	نسب الامتصاص %
A	**2.5**	**0.32**
B	**2.1**	**0,35**
C	**2.7**	**0.35**
D	**2.6**	**0.32**
E	**2.5**	**0.30**
F	**2.3**	**0.31**

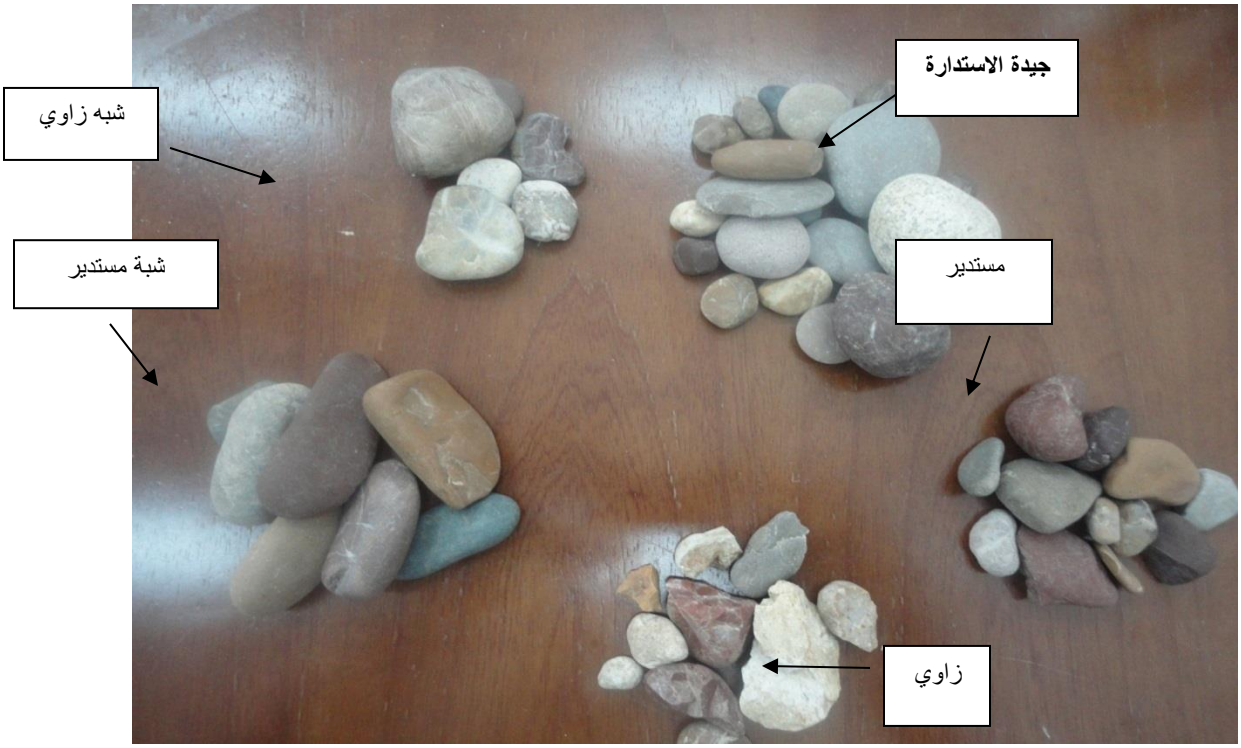
4.5 شكل الحبيبات والنسيج السطحي Grain Shape & Surface Texture

تعد دراسة شكل الحبيبات من الدراسات المهمة ، ويكمن تأثير شكل الحبيبات على الخرسانة بالدرجة الأساس على قوة مقاومتها وديمومتها وقابلية التشغيل , حيث أن الحصى ذا الشكل الكروي والمكعب لها مساحة سطحية أقل والذي بدوره يحتاج إلى كمية ماء إلى الإسمنت أقل أثناء تصميم الخلطة الخرسانية، على عكس الحصى بأشكال ذات الاستطالة الذي يعطي صفة سهولة التشغيل للخرسانة إلا أنها تكون أقل مقاومة . يعد تواجد هذه الأشكال ذات تأثير في زيادة نسبة الفجوات والفراغات ، وبذلك تحتاج إلى كمية أكبر من الماء الى الإسمنت لتغطية السطح الخارجي بأكمله وتؤثر سلباً على صفة قابلية التشغيل وتقليل المقاومة للخرسانة [17] ، من جهة أخرى أن وجود الأشكال الحادة الزاوية مؤثراً في تلاحم وترابط كسارة الركام مع مادة الاسمنت أو القير أو أية مادة لاصقة أخرى مما يؤدي إلى تقليل التشويه والضغط الناتج على السطح الخارجي للحبيبات بسبب زيادة معامل الاحتكاك لها وخصوصاً في اعمال الطبقة السطحية للطرق والممرات في المباني . وبذلك يؤدي إلى أنتاج نوع من أنواع الخرسانة القوية ، لكن من جهة اخرى يصعب التعامل معها بسبب صفة قابلية التشغيل , أما بالنسبة لتصنيف شكل الحبيبات لا يوجد تصنيف خاص بذلك وحسب المواصفات الامريكية للفحص والمواد , لكن يتم تسمية شكل الحبيبات كما هو شائع الاستخدام في امريكا (جيدة الاستدارة، مستديرة، شبه مستديرة، شبه زاوية، زاوية، زاوية جدا) ومعامل الاستدارة وحسب مقياس Power و Cailleux& Tricat . الشكل 8, اللوحة 2 تمثل اشكال الحبيبات.

الشكل (8): مقياسPower للمقارنة البصرية لاستدارة الحبيبات محور عن المصدر [18]

1 – 0.7 0.7 - 49 0,49 – 0.35 0.35-0.25 0.25-0.17 0.17- 0.12

صنف [19] النسيج السطحي إلى خمسة انواع (نسيج زجاجي، نسيج أملس، نسيج حبيبي، نسيج متبلور، نسيج قرصي) . تم تسمية شكل الحبيبات بالمصطلحات الاتية كمـــا هـــــــــو شائع في امريكا (جيدة الاستدارة، مستديرة، شبه مستديرة، شبه زاوية، زاوية، زاوية جدا). يتراوح عامل التسطح Flattening Coefficient لنماذج منطقة البحث 12.11%-16.70%وهذا يلائم كل انواع الخرسانة الاسمنتية(C,B,A) بحسب المواصفات الامريكية، وبالنسبة للنسيج فانه يعرف بنعومة السطح الخارجي للحبيبات وصقلها نتيجة للعوامل الطبيعية المختلفة وهنالك العديد من العوامل المؤثرة عليها منها التركيب المعدني , طبيعة عوامل النقل المختلفة وتقسم الى عدة انواع اعتماداً على ملمس سطحها الخارجي وخصائصها المختلفة, وقد أظهرت نتائج الفحوصات للنماذج المأخوذة من المحطات الثلاثة لشكل الحبيبات والنسيج السطحي ومعامل الاستدارة ، وكما في الجدول 4 ان نوع الحصى مطابق في عمل الخرسانة وتبطين الابار وصناعة البلوك والبلاط .



صورة (2): شكل حبيبات الحصى من منطقة البحث

جدول (4): شكل الحبيبات ومعامل الاستدارة ونسب توزيعها للنماذج الستة المفحوصة

شكل الحبيبات	معامل الاستدارة R.I.	نسب النموذج A	نسب النموذجB	نسب النموذج C	نسب النموذج D	نسب النموذج E	نسب النموذجF
جيد الاستدارة	1-0.7	24	29.01	19.35	17.32	12.81	10.9
مستديرة	0.7-0.49	42.15	42.12	40.19	45.1	43.61	44.7
شبة مستديرة	0.49-0.35	16.95	17	29.11	26.07	27	21.06
شبة زاوية	0.35-0.25	10.45	10.22	10.78	10.01	10.45	13.85
زاوية	0.25-0.17	6.45	1.65	0.57	1.5	6.13	9.49

5.5 نتائج ومناقشة فحص الديمومة Durability test

1.5.5 فحص التآكل الميكانيكي (لوس انجلوس) Los Angeles Abrasion Test

يتم قياس مدى مقاومة الركام الخشن للتآكل من خلال قياس تأثر السطح الخارجي بالتآكل والاحتكاك ميكانيكياً ويعد مؤشراً نوعياً لمصادر الركام المختلفة والمتشابهة بالتركيب الكيميائي لمجاميع الركام المستخدمة في خرسانة الطرق والسطوح المعرضة للاحتكاك الشديد نتيجة الحركة المرورية وغيرها وتحدد نسبة السحج (التآكل) بمقدار الفقدان بالوزن الذي يطرأ على الركام فإذا كان الفقدان بنسبة عالية فيعني ذلك أن الركام واطئ المقاومة للتآكل والعكس صحيح وأجري الفحص. اعتماداً على المواصفة القياسية الامريكية [18] تم استخدام 5 كيلوغرام من الحصى المغسول النظيف المدرج ويرمز له A ، بوضعه داخل جهاز الفحص و 12 كرة فولاذية . تشغيل الجهاز ، وبسرعة دوران 30- 33 دورة/دقيقة ، بعد 1000 دورة يوقف الجهاز. يتم اخراج النموذج المفحوص. يمرر على المنخل رقم 12 قطر الفتحة 1.7 ملم، العابر منه يهمل والمتبقي على المنخل يؤخذ وزنه ويمثل B ، من فرق الوزنين A,B وبالقسمة على A تحتسب نسبة السحج. تشير نتائج الفحص المختبري، لفحص لوس انجلوس للنماذج المدروسة ان نسبة الفقدان بالوزن بعد عملية السحج للنماذج الستة بواقع 0.64%,0.70%,0.60% 0.64%, 0.60% ,70%,64% على التوالي كما في الجدول 5 . تعد نسبة السحج قليلة جداً وبذلك توافق المتطلبات القياسية الامريكية A.S.T.Mلاستخدامها في أعمال الخرسانة .

جدول 5 نتائج فحوصات الديمومة للتآكل الميكانيكي Los Angeles test

Samples	Original weight (A)kg	Retained on 1.7mm(B)kg	Loss weight Kg	نسبة السحج %
A	5.000	4.970	0.030	%0.60
B	5.000	4.965	0.035	%0.70
C	5.000	4.968	0.032	%0.64
D	5.000	4.970	0.030	%0.60
E	5.000	4.965	0.035	%0.70
F	5.000	4.968	0.032	%0.64

6.5 نتائج ومناقشة التحاليل الكيميائية

1.6.5 الأملاح الكلية القابلة للذوبان ومحتوى الكبريتات :

الأملاح الكلية القابلة للإذابة بالماء المتواجدة غلى الحصى ، ذات نسب قليلة جداً اقل من الحدود المسموح بها 3%، و اما محتوى الكبريتات فإن نسبها تكون قليلة في الحصى بمنطقة الدراسة وفي جميع المحطات ،لا تتجاوز 0.048 . جدول 6 ، ان السبب وراء قلة نسب الاملاح القابلة للذوبان و الكبريتات ، بمنطقة البحث هو كون هذه الترسبات تتعرض للغسل المستمر بفعل حركة ماء النهر والمياه الجوفية الضحلة التي يصل منسوبها الى حدود متر واحد عن سطح الارض في بعض المناطق ، وبالتالي يتم اذابة هذه الاملاح وتقليل نسبتها في المحطات .

2.6.5 الجبس :

عند اجراء التقييم الهندسي للحصى , من أكثر الأمور التي يجب الانتباه لها هو المحتوى الجبسي, لما للجبس $CaSO4.2H2O$ من تأثير على خواص الحصى إذ ان الجبس لهُ قابلية بطيئة على الذوبان , وان نسبة الجبس تعد قليلة لا تتجاوز 1% الحدود المسموح بها ، وكما في جدول 6 ان عملية الغسل للجبس الموجود . يتم بسبب وجود مياه النهر وكذلك في مواسم الفيضانات، إذ تعمل هذه المياه على غسله فوق وتحت سطح الارض.

3.6.5 محتوى المواد العضوية :

نسب المواد العضوية في جميع المحطات قليلة جداً وبذلك فإن تأثيرها يكون قليلاً او معدوماً. اذ ان الحد المسموح به 1% ، وان النسب من المواد العضوية المتواجدة في محطات منطقة البحث لا تتجاوز 0.08%. يرجع سبب تواجدها ، من الممكن انها تتكون بسبب النباتات والاحياء النهرية الميتة . ان تواجد هذه المواد العضوية بين الحصى يكون ذا تأثير سلبي [20]

4.6.5 الأس الهيدروجيني pH :

قيم الاس الهيدروجيني في النماذج المدروسة هي قيم تتراوح بحدود 6.6-7.7 ، ان لقيم الاس الهيدروجيني تأثير على الحصى ، فكلما ازدادت قيم (pH) تزداد قاعدية الحصى وتقل اذابة الجبس و كربونات الكالسيوم , فيما تبين من القيم انها حامضية لنماذج المحطة الاولى (A , B) ، لنماذج المحطتين الثانية والثالثة (F,E,D,C) . يتأثر الاس الهيدروجيني بتركيز ايونات الكربونات والكربونات المذابة في الماء [21] تتأثر بعملية التركيب الضوئي للنباتات المائية إذ يميل الاس الهيدروجيني الى الحامضية بوجود النباتات, وزيادة ثاني اوكسيد الكربون (CO_2) ،فيما يؤدي الى نقصان في قيم الاس الهيدروجيني [22] ان الخرسانة مادة قاعدية ويبلغ الاس الهيدروجيني(pH) لها 13 فتتأثر بالحوامض الموجودة فيها وبقربها.

جدول (6): نتائج التحاليل الكيميائية

samples	محتوى الكبريتات%	المواد العضوية %	الاملاح الكلية %	محتوى الجبس%	قيم pH
A	0.012	0.037	0. 199	0.050	6.6
B	0.015	0.042	0. 140	0.047	6.7
C	0.030	0.052	0.054	0.027	7.4
D	0.048	0.041	0.062	0.033	7.3
E	0.029	0.077	0.120	0.087	7.7
F	0.0233	0.082	0. 188	0.092	7.5

6. الاستنتاجات:

الترسبات الحصوية في منطقة الدراسة

ذات جدوى اقتصادية كونها متوفرة بكميات كبيرة تقدر بملايين الامتار المكعبة، فضلا عن كونها قريبة من سطح الارض مما يجعلها سهلة الاستخراج

الترسبات الحصوية في منطقة الدراسة

تمتاز بتدرجات واحجام جيدة وغالبيتها ذات اشكال مقبولة للأغراض الانشائية (جيدة الاستدارة , مستديرة , شبه مستديرة) مما يتيح الفرص لاستخداماتها المختلفة في الخرسانة.

الترسبات الحصوية في منطقة الدراسة

متمثلة بالحصى النظيف الخالي من الاملاح والجبس او ذو نسب قليلة جداً وهذه تعد صفات مقبولة وضمن المواصفات القياسية ، وهذا يشجع لاستثمارها و لاستخدامها في الاعمال الانشائية المختلفة الاغراض .

الحصى المتوفر في منطقة الدراسة

يعد التآكل للحصى قليل جداً وهذا يمنحها صفات اخرى ، اذ يؤهلها للأعمال الخرسانية لأغراض الطرق .

وجود اشكال الحصى

الزاوية , شبه زاوية وبنسب لابأس بها يمكن استخدامها في اعمال الطرق

جدول (7): الرموز والمختصرات المستخدمة في البحث وتفاصيلها

الرمز او المختصر	التفاصيل
A	رمز الحصى المغسول المجفف المستخدم غي فحص التآكل الميكانيكي
A.S.T.M.	المواصفات والمقاييس الامريكية للفحص والمواد
B	وزن الحصى بعد اجراء فحص التآكل الميكانيكي
C	الخرسانة او الكونكريت
Cc	معامل التقعر
Cu	معامل الانتظام
G.P.S.	جهاز تحديد المواقع العالمي
R.I.	معامل الاستدارة
T.D.S.	مجموع الاملاح القابلة للذوبان

المراجع

[1] G. H. McNally, "Soil and Rock Construction Materials", First Published, E & FN Spon, an imprint of Rouledge,401(1998) Chapter 8.1

[2] A. M. Hassan, and B. AL-Jawadi , Report on the Geology of Samarra –Baiji area, Report, no.719S.O.M. Library, Baghdad,22 (1976)

[3] برهان الجراح, دراسة فوتومترية لنهر دجلة بين سامراء - بغداد بمساعدة تقنيات التحسس النائي ، اطروحة دكتوراة ، قسم علوم الارض ، كلية العلوم ، جامعة بغداد، ص 172 (1995) .

[4] احمد ياسين السامرائي , جيومورفولوجية اقليم بحيرة الشارع (الشاري)، اطروحة دكتوراة ، كلية التربية ابن رشد ، جامعة بغداد، ص 189. (1995)

[5] زينب وناس خضير الحسناوي ، كلية التربية ابن رشد, رسالة ماجستير ، ص 165.(2000)

[6] خالد احمد عبدالله الحداد ، التقييم النوعي للركام الخشن (الحصى) من مقالع مختارة في محافظة صلاح الدين وسط العراق، مجلة تكريت للعلوم الصرفة، المجلد18،العدد2 .(2013) 272- 282.

[7] American Society for Testing and Materials (ASTM- C 136 –96): Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates,2p.(2004).

[8] American Society for Testing and Materials (ASTM- C 127 – 88) “Standard Test Method for Specific Gravity and Absorption of Coarse Aggregate", Volume 4, (2004).1-5

[9] American Society for Testing and Materials (ASTM- C 294 – 98): Standard Guide for Petrographic Examination of Aggregate for Concrete,8p. (2004).

[10] American Society for Testing and Materials (ASTM- C 131-01): Standard Test Method for Resistance to Degradation of small –size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the los Angeles Machine,3p. (2004).

[11] الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية المواصفة القياسية العراقية رقم 45 , ركام المصادر الطبيعية المستخدمة في الخرسانة والبناء ، ص 12 (1984)

[12] الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية, الدليل الاسترشادي المرجعي رقم للعام 500 طرق تعيين المواد الضارة في الركام، ص 22( )

[13]عبدالله السياب ، جيولوجية العراق ، جامعة الموصل ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، ص 141 1980

[14] ذنون عبد الرحمن ذنون , محمد قاسم حسن, الواقع الحالي للمقالع وسبل تطويرها ، المجلة العراقية لعلوم الارض ، المجلد الثاني ، العدد 2 ، (2002) .

[15] كامل الكناني , اثر الانهار في توقيع الصناعات واستقطابها ، مجلة كلية الآداب جامعة بغداد العدد 63 . (2002)

[16] مقداد حسين علي، باسم رشدي حجاب، سنان هاشم الجسار، الجيولوجيا الهندسية, دار الكتب للطباعة والنشر, جامعة الموصل, ص576 (1991) 396

[17] F.G. Bell, "Engineering Geology", 2nd ed., Butterworth- Heinemann of Amsterdam, No.30 (2007) 582

[18] تغلـــــــب جرجيس داود، الجيومرفولوجية التطبيقية ، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة ، فرع البصرة، ص 215-217(2002). 334

[19] A.M. Neville, J. J. Brooks, "Concrete Technology" 2nd Edition, England (2010) 442

[20] محمد حسن الراشدي، التقييم الجيوتكنيكي لتربة محافظة القادسية – العراق ، رسالة ماجستير ، جامعة بغداد ، كلية العلوم، ص 98 (2004).

[21] A.G. Collins, "Geochemistry of oil Field", *Water Developments*, 787(1975) 478-496

[22] A.W. Rose, H. E. Hawkes, and J.S. Webbb, “Geochemistry in Mineral Exploration”, Academic press, London, (1981) 657