Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 1, March 2019 , pp. (155-174)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

صلاحية استخدام الركام الطبيعي لترسبات العصر الرباعي لشرفات نهر الزاب الأسفل– التون كوبري– محافظة كركوك / لأعمال الخرسانة

رعد جلال فتحي

قسم الجغرافية التطبيقية، كلية الآداب، جامعة كركوك، كركوك، العراق.

Dr.raadjalal@yahoo.com

الملخص

تضمن هذا البحث صلاحية استخدام الركام الطبيعي لشرفات نهر الزاب ألأسفل ضمن ناحية التون كوبري/ في محافظة كركوك لأعمال الخرسانة. بينت نتائج الفحوصات الهندسية والمختبرية للركام الطبيعي والعائدة لترسبات العصر الرباعي مدى صلاحيتها للاستخدام في أعمال الخرسانة واستثمارها لإنشاء مقالع مناسبة وذلك لمطابقتها للمواصفات العراقية والعالمية القياسية، إذ بالإمكان استخدام الركام الخشن والشامل ذو المقاس ألأقصى 40 mm للركام الطبيعي مباشرة بعد عملية الغسل والغربلة لأعمال الخرسانة وذلك بعد إجراء زيادة نسبة الركام الناعم إلى الركام الخشن أثناء عملية خلطة الخرسانة، أما بالنسبة للركام الناعم أظهر تطابقا" التدرج الحبيبي لمتطلبات حدود التدرج المتوسط والناعم مع المواصفات البريطانية القياسية والزيادة الملحوظة في حجم المنخل 0.3 mm يعزو إلى عمليات الغسل الذي يتعرض له الركام الطبيعي نظرا لمواقع النماذج في محاذاتها لنهر الزاب الأسفل.

الكلمات الدالة: الجيومورفولوجي، الركام، الزاب ألأسفل.

DOI: http://doi.org/10.32894/kujss.2019.14.1.11

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 1, March 2019 , pp. (155-174)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

The Ability to Using the Natural Aggregates of quaternary Deposits for the Lower Zab River Terraces at Alton Cobri - Kirkuk Governorate / Concrete Works.

Raad Jalal Fathi

Applied Geography Department, College of Literature, Kirkuk University, Kirkuk, Iraq.

Dr.raadjalal@yahoo.com

Abstract

This research included the ability to using the natural aggregates of quaternary deposits for the Lower Zab River terraces at Alton Cobri-Kirkuk Governorate / Concrete Works. The results of the engineering and laboratory tests of the natural aggregates and the return, which are geologically belonging to Quaternary deposits sediments showed that they are suitable for use in concrete work and investment for the establishment of suitable quarries in order to conform to the Iraqi and international standards. The rough and comprehensive aggregates with a maximum size of 40 mm can be used for natural aggregation immediately after washing and screening of concrete after increasing the ratio of fine aggregates to rough aggregates during the concrete mix process. As for aggregates The back of a more general gradation of the requirements of the limits of the gradient medium and soft global British standard specification and the marked increase in the size of 0.3 mm sieve match attribute to washing the exposed natural aggregates due to sites and models aligned to the River Zab down operations. works after increasing the ratio of fine aggregates to rough aggregates during the concrete mix process.

Keyword: Geomorphology, aggregate, Zab River.

DOI: http://doi.org/10.32894/kujss.2019.14.1.11

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 1, March 2019 , pp. (155-174)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

1. المقدمة:

تقع ناحية التون كوبري إداريا ضمن محافظة كركوك والذي يبعد حوالي 40 km عن مركز المحافظة، تحدد منطقة البحث بين دائرتي عرض ("35°48'16 – "35°45'29) شمالا و خطي طول ("44°07'27 – "44°13'27) شرقا كما موضح في الشكل 1 وتقدر مساحتها حوالي $27000\ m^2$، ويمر من خلالها نهر الزاب الأسفل أحد روافد نهر دجلة.

لقد تم قياس صلاحية استخدام الركام الطبيعي لنماذج مختارة من المدرجات النهرية لنهر الزاب الأسفل وكما موضح في الشكل 1 في منطقة البحث وذلك لغرض استثمارها كمقالع مناسبة لأعمال الخرسانة ومدى ملائمتها ومطابقتها مع المواصفات العراقية والعالمية (البريطانية والأمريكية).

الشكل 1: خارطة موقعية موضحة عليها مواقع وأرقام نماذج منطقة البحث مأخوذة من (Google earth).

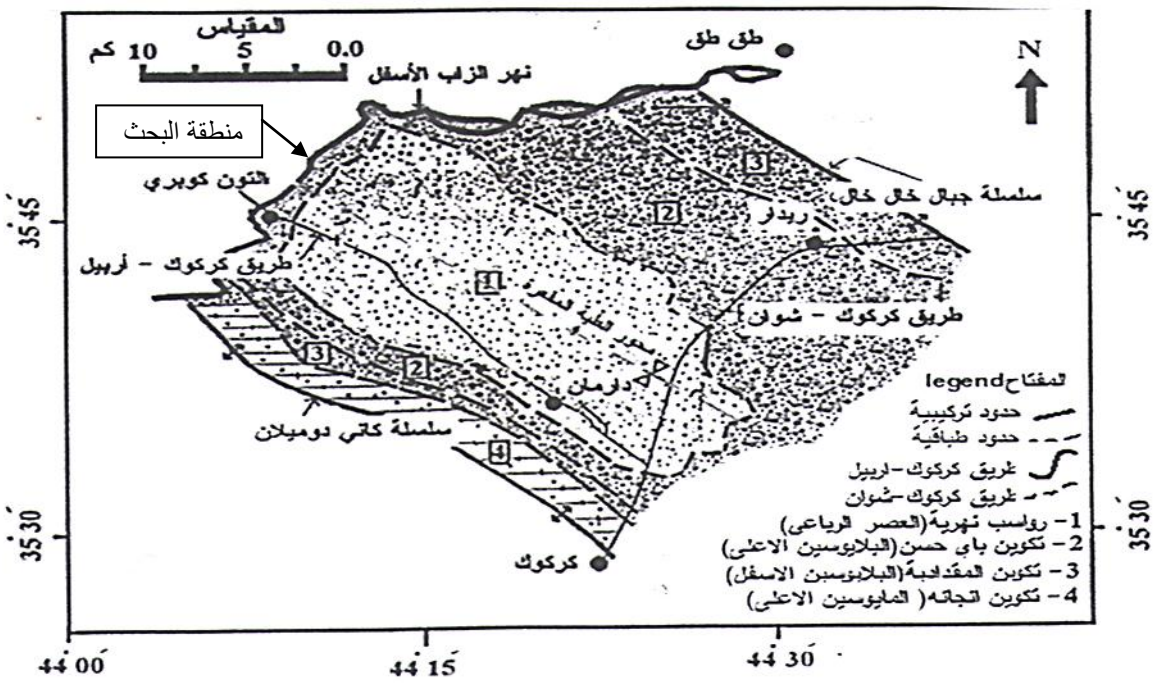
2. جيولوجية منطقة البحث:

طباقيا تنكشف في منطقة البحث أربعة تكاوين جيولوجية من ألأقدم إلى ألأحدث متمثلة بتكاوين انجانة (المايوسين ألأعلى) و المقدادية (البلايوسين ألأسفل) و باي حسن (البلايوسين ألأعلى) مع ترسبات العصر الرباعي (البلايستوسين–الهولوسين) [1]، تشمل ترسبات العصر الرباعي الترسبات المتماسكة وشبه المتماسكة المتكونة من الحصى والرمل والغرين

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 1, March 2019 , pp. (155-174)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

والطين بشكل متداخل أو متعاقب بنسب متفاوتة تختلف بين منطقة وأخرى والتي تغطي تكوين باي حسن متمثلة بمناطق المدرجات النهرية مكونة غطاء مستمرا"، تعد هذه الترسبات ذو أهمية اقتصادية فهي مصدر الحصى والرمال [2] الشكل 2.

تركيبيا تقع منطقة البحث ضمن نطاق الطيات الواطئة (folded zone Low) وضمن منطقة الرصيف غير المستقر[3]. ويتواجد ضمن منطقة الدراسة عدد من الطيات المتوازية غير المتناظرة ذات محاور تمتد باتجاه شمال غرب – جنوب شرق، تبين التراكيب الجيولوجية لحوض التون كوبري أنها طية مقعرة عريضة محاطة بطيتين محدبتين وهما كانيدوملان وخال خالان [2] الشكل 2.



الشكل 2: يبين الخارطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة محورة عن sweco,1982.

3. الفحوصات المختبرية والهندسية للركام:

3.1 المقدمة :

يعرف الركام الطبيعي على أنه مجموعة من الحبيبات الرسوبية المتكونة من تعرية وتجوية الصخور المصدرية والمتكونة في بيئاتها الرسوبية المختلفة (ترسبات الشرفات النهرية، ترسبات السهول الفيضية، ترسبات المنحدرات وترسبات الوديان

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 1, March 2019 , pp. (155-174)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

المملوءة) أو الناتجة من تكسير الصخور المختلفة [4]. يعد الركام المواد الأولية الأساسية لأعمال الخرسانة بحالتها الطبيعية واستخدامها مع المواد الرابطة الإسمنتية [5]. حيث يشكل الركام الجزء الأكبر من الخرسانة حوالي(70 – 75%) من حجم الخرسانة [6].

3.2 النمذجة:

أجريت عملية النمذجة لستة مواقع وضمن ترسبات الشرفات النهرية لمجرى نهر الزاب الأسفل، تم طريقة أخذ النماذج اعتمادا على المواصفة الأمريكية القياسية للنمذجة [7]، أما الحد الأدنى لوزن عينة النماذج للركام الخابط اعتمدت على المواصفة القياسية العراقية م ق ع [8]، مواقع وأرقام النماذج وإحداثياتها مبين في الجدول 1.

الجدول 1: يبين مواقع النمذجة لنماذج منطقة البحث.

أرقام النماذج	خط العرض	خط الطول
1	35°47'17"N	44°10'10"E
2	35°47'13"N	44°10'01"E
3	35°47'19"N	44°10'21"E
4	35°47'25"N	44°10'33"E
5	35°47'35"N	44°15'33"E
6	35°47'41"N	44°10'27"E

لمعرفة صلاحية استخدام الركام الطبيعي لترسبات العصر الرباعي لشرفات نهر الزاب ألأسفل دراسة خصائص الفحوص المختبرية والهندسية المهمة ما يأتي [9 ، 10]:

1- التدرج الحبيبي (Gradation)

2- الشكل والنسيج السطحي (Shape and Surface texture)

3- الثبات (مقاومة الظروف الجوية) (Durability (Resistance to weathering

4- الصلابة (مقاومة التآكل) (Hardness (Resistance to wear

5- المواد الضارة (Deleterious substance)

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 1, March 2019 , pp. (155-174)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

4. النتائج:

4.1 التدرج الحبيبي (Gradation):

التدرج الحبيبي له أهمية بالغة في الخرسانة وذلك يقلل الكثير من المشاكل الهندسية ويزيد متانة وسلوك الخرسانة المنتجة، كما يؤثر على نسبة المواد الإسمنتية المستخدمة في الخرسانة [11]. كما ان التدرج الحبيبي يلعب دورا مهما في تحديد نسبة الماء الى الاسمنت في خلطة الخرسانة [12،13]. لدراسة التدرج الحبيبي للركام أجريت عملية التحليل المنخلي حسب [14]. أظهرت نتائج التدرج الحبيبي لنماذج منطقة البحث في الجدول 2.

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 1, March 2019 , pp. (155-174)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

الجدول 2: يبين التدرج الحبيبي لنماذج منطقة البحث.

رقم النموذج	1			2			3		
الوزن الكلي	57000			57800			59100		
وزن النموذج المتبقي بعد الغسل على منخل0.075	54900			55100			56900		
حجم المنخل (mm)	الوزن المتبقي التراكمي (kgm)	المتبقي %	العابرة %	الوزن المتبقي التراكمي (kgm)	المتبقي %	العابرة %	الوزن المتبقي التراكمي (kgm)	المتبقي %	العابرة %
75	-	-	100	-	-	100	-	-	100
50.8	-	-	100	1734	3	97	1182	2	98
37.5	7980	14	86	8670	15	85	7683	13	87
25	14820	26	74	15028	26	74	14184	25	76
19	21660	38	62	21386	37	63	20685	35	65
12.5	27360	48	52	27166	47	53	26595	45	55
9.51	29640	52	48	30056	52	48	29550	50	50
4.75	40470	71	29	40460	70	30	40779	69	31
2.36	43890	77	23	43928	76	24	44325	75	25
2.0	45600	80	20	45662	79	21	46689	79	21
1.19	47310	83	17	47396	82	18	48462	82	18
0.95	48450	85	15	48552	84	16	49644	84	16
0.42	50160	88	12	50286	87	13	52226	86	14
0.3	52440	92	8	52598	91	9	53190	90	10
0.177	53010	93	7	53176	92	8	53781	91	9
0.149	54150	95	5	54332	94	6	54963	93	7
0.075	54720	96	4	54910	95	5	56736	96	4

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 1, March 2019 , pp. (155-174)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

تابع الجدول 2

رقم النموذج	4			5			6		
الوزن الكلي	58000			59000			59400		
وزن النموذج المتبقي بعد الغسل على منخل 0.075	55790			56400			55300		
حجم المنخل (mm)	الوزن المتبقي التراكمي (kgm)	المتبقي %	العابرة %	الوزن المتبقي التراكمي (kgm)	المتبقي %	العابرة %	الوزن المتبقي التراكمي (kgm)	المتبقي %	العابرة %
75	-	-	100	-	-	100	-	-	100
50.8	2320	4	96	2368	4	96	2376	4	96
37.5	7540	13	87	8880	15	85	7722	13	87
25	12180	21	79	15392	26	74	11286	19	81
19	22040	38	62	21904	37	63	21384	36	64
12.5	28420	49	51	27232	46	54	26730	45	55
9.51	31900	55	45	30192	51	49	32076	54	46
4.75	41760	72	28	41440	70	30	40986	69	31
2.36	44660	77	23	45584	77	23	45144	76	24
2.0	46400	80	20	46768	79	21	46926	79	21
1.19	47560	82	18	48544	82	18	48708	82	18
0.95	48720	84	16	49728	84	16	49302	83	17
0.42	50460	87	13	51504	87	13	51084	86	14
0.3	52780	91	9	53872	91	9	53460	90	10
0.177	53940	93	7	54464	92	8	54054	91	9
0.149	55100	95	5	55648	94	6	55242	93	7
0.075	55680	96	4	56240	95	5	55024	94	4

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 1, March 2019 , pp. (155-174)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

4.2 شكل الحبيبات:

يعرف شكل الحبيبات بالمقياس النسبي لمدى احتواء الحبيبات على الزوايا والحواف الحادة فيها [6]، الزوايا والحواف الحادة تؤثر على تلاحم وترابط الركام مع مادة الاسمنت مما يؤدي إلى تقليل التشويه والضغط الناتج على السطح الخارجي للحبيبات وبذلك يؤدي إلى إنتاج خرسانة قوية [12]، إن شكل الحبيبات له علاقة مع خاصية التكور ودرجة الاستدارة، إذ أن الشكل الكروي والمكعبي والقرصي لحبيبات الركام تشير إلى خاصية التكور أما درجة الاستدارة تشير إلى وجود الحواف حادة الزاوية [13]، تؤثر تواجد الأشكال المسطحة ذات الاستطالة على زيادة نسبة الفجوات والفراغات ضمن الخرسانة مما يؤدي لحاجة إلى زيادة كمية الماء المطلوب لعمل الخرسانة مما يؤثر سلبا على مقاومة الخرسانة [15]، أجريت معامل التسطح والاستطالة حسب المواصفات [14 ، 16]، أظهرت نتائج معامل التسطح والاستطالة في الجدول 3.

الجدول 3: يبين معامل التسطح والاستطالة لنماذج منطقة البحث.

نوع الفحص	أرقام النماذج					
	1	2	3	4	5	6
معامل التسطح	19.6	21.8	20.7	23.6	28	27.3
معامل الاستطالة	9	8.8	9.8	8.9	9.2	11.2

4.3 الثبات (مقاومة الظروف الجوية):

الثبات هو مدى قابلية الركام لمقاومة التغيرات الحجمية الناتجة من تغيير الظروف الفيزيائية وتعرضها لدورات من الرطوبة والحرارة. وإذا حصل التمدد فيه نتيجة لتلك الظروف عندئذ يوصف الركام بعدم الثبات مما يؤدي إلى تشقق الخرسانة [12]. تم إجراء فحص الثبات بالطريقة الكيميائية حسب م ق ع [17] والمواصفة القياسية الأمريكي [18]، أقصى حد المسموح للفقدان في الركام الخشن هو18%، أما بالنسبة للركام الناعم فيكون 15%. أظهرت نتائج الثبات لنماذج منطقة البحث في الجدول 4 وكانت ضمن الحد المسموح للفقدان في الركام الخشن والناعم لكلتا المواصفتين القياسية العراقية والعالمية الأمريكية.

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 1, March 2019 , pp. (155-174)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

الجدول 4: يبين نتائج الثبات لنماذج منطقة البحث.

النسبة المئوية للفقدان	أرقام النماذج					
	1	2	3	4	5	6
الركام الخشن	1.2	1.4	1.0	0.88	0.6	0.7
الركام الناعم	2.8	2.6	2.8	2.6	3.2	3.2

4.4 الصلابة (مقاومة التآكل):

الصلابة هو قياس مدى مقاومة السطح الخارجي لحبيبات الركام الطبيعي للتآكل والاحتكاك، ويعد ذلك مؤشرا نوعيا لمصادر الركام المختلفة والمتشابهة في التركيب الكيميائي [19]. إن الفحص المستخدم لإيجاد الصلابة هو فحص التآكل ويتم استخدام جهاز سحج لوس أنجلس بموجب م ق ع [20] وأقصى حد مسموح للفقدان بالوزن للأعمال الخرسانة هي 35% [20]. وضح الجدول 5 نتائج مقدار فقدان الوزن للنماذج، حيث كانت ضمن الحد المسموح لها حسب المواصفة العراقية.

الجدول 5: يبين نتائج فقدان الوزن لنماذج منطقة البحث.

أرقام النماذج	1	2	3	4	5	6
النسبة المئوية للفقدان بالوزن	17.3	16.6	15.8	15.6	16.8	15.2

4.5 المواد الضارة:

تشمل المواد الضارة كل المواد الضعيفة التي تؤثر على السلوك الهندسي للركام والتي بدورها تؤثر على خواص المواد الداخلة في تركيب الخرسانة وتشمل المواد الضارة كل من:

4.5.1 محتوى الكبريتات:

يعد تحديد محتوى الكبريتات عاملا مهما في إنتاج الخرسانة لأن الزيادة الملحوظة عن النسبة المحددة لمحتوى الكبريتات يؤدي الى حدوث تمدد في الخرسانة المنتجة [13]. 95% من الكبريتات الموجودة في الركام الطبيعي هي كبريتات الكالسيوم المائي(Gypsum)، أما المتبقي فهي كبريتات الصوديوم أو المغنسيوم بالإضافة إلى وجود نسبة ضئيلة من كبريتات البوتاسيوم

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 1, March 2019 , pp. (155-174)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

[21]. يتم تعيين محتوى الكبريتات لنماذج الركام الطبيعي بموجب الفحص رقم (5) حسب المواصفة القياسية البريطانية [22]، الحد الأعلى لمحتوى الكبريتات في الركام الخشن هي 1%، بينما محتواه في الركام الناعم كحد أقصى هي 0.5–1%. أظهرت نتائج تحديد نسب محتوى الكبريتات لنماذج للركام الخشن والناعم لنماذج منطقة البحث في الجدول 6، وكانت نسبة محتوى الكبريتات لها ضمن الحد المسموح تواجدها وفق المواصفة البريطانية.

4.5.2 المواد العضوية:

ان تواجد المواد العضوية ضمن الركام الناعم تؤثر على إضعاف المزيج المستخدم في إنتاج الخرسانة. أجريت فحص المواد العضوية لنماذج منطقة البحث حسب المواصفة القياسية البريطانية [22] والتي يجب إن يكون الركام الناعم المستخدم في أعمال الخرسانة خالية من المواد العضوية. وتبين من خلال فحص جميع النماذج لمنطقة البحث ظهرت أنها خالية من المواد العضوية وبذلك كانت النتائج مطابقة للمواصفة القياسية.

4.5.3 الأملاح الذائبة:

إن الأملاح الذائبة هي النسبة المئوية لجميع الأملاح التي لها قابلية الذوبان في الماء إلى وزن الركام الطبيعي. أجريت فحص الأملاح الذائبة بموجب المواصفة القياسية الأمريكية [23] أظهرت نتائج تحديد نسب الأملاح الذائبة لنماذج الحصى الطبيعي لنهر الزاب الأسفل في الجدول 6.

4.5.4 المواد القابلة للتفتت:

تمثل المواد القابلة للتفتت الكتل الطينية والمواد الهشة المتبقية بعد عملية الغسل على منخل حجم 0.075 mm عند إجراء فحص التدرج الحبيبي. أجريت فحص نماذج الركام بموجب [24]، وحسب هذه المواصفة أن نسبة المواد المفتتة فيها يجب أن لا تزيد عن 1% في أعمال الخرسانة. ظهرت نتائج المواد القابلة للتفتت لنماذج منطقة البحث في الجدول 6. إنها كانت ضمن الحد المسموح بها طبقا للمواصفة القياسية العراقية.

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 1, March 2019 , pp. (155-174)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

الجدول 6: يبين النسب المئوية لمحتوى الكبريتات والأملاح الذائبة والمواد القابلة للتفتت لنماذج منطقة البحث.

نوع الفحص		أرقام النماذج					
		1	2	3	4	5	6
محتوى الكبريتات	الركام الخشن	0.06	0.07	0.05	0.05	0.07	0.06
	الركام الناعم	0.08	0.08	0.09	0.08	0.09	0.08
الأملاح الذائبة %		0.58	0.6	0.62	0.58	0.64	0.62
المواد القابلة للتفتت		0.36	0.38	0.34	0.40	0.36	0.38

5. تحليل وتقييم النتائج:

لغرض معرفة ملائمة صلاحية استخدام الحصى الطبيعي للتدرج الحبيبي لنماذج منطقة البحث لأعمال الخرسانة يتوجب مقارنة نتائج الفحوصات الهندسية مع نتائج الفحوصات الهندسية والمختبرية القياسية العراقية [14] والعالمية (البريطانية) المعتمدة [23] لأعمال الخرسانة، حيث صنفتا الركام الطبيعي اعتمادا على المقاس الحبيبي إلى ثلاث أصناف وهي الركام الخشن والناعم والشامل.

5.1 الركام الخشن:

صنفت كل من المواصفة العراقية القياسية الركام الخشن الجدول 7B والمواصفة القياسية البريطانية الجدول 7C اعتمادا على المقاس الاسمي لها إلى 3 أصناف، الصنف ألأول المقاس الاسمي الأقصى له يتراوح بين mm (5 – 40)، الصنف الثاني يتراوح بين mm (5 – 20)، والصنف الثالث يتراوح بين mm (5 – 14). تم انتقاء الحجوم المطلوبة من نتائج التدرج الحبيبي الواردة في الجدول 2 وحسب مقاسها الاسمي والحصول على التدرج الحبيبي للركام الخشن لنماذج منطقة البحث الجدول 7A. وتم مقارنتها مع متطلبات التدرج الحبيبي لكل من المواصفة القياسية العراقية والمواصفة البريطانية المعتمدة للركام الخشن، وأظهرت النتائج تطابقها مع متطلبات التدرج الحبيبي للمقاس الاسمي mm (5 – 40) ل كل من م ق ع [14] والمواصفة القياسية البريطانية للركام الخشن باستثناء حجم الحبيبات العابرة ل mm 37.5، ولعدم مطابقتها وملائمتها لحدود التدرج الأخرى للمقاسات ألأقصى لكلتا المواصفتين.

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 1, March 2019 , pp. (155-174)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

الجدول 7A: يبين نتائج التدرج الحبيبي للركام الخشن لنماذج منطقة البحث.

حجم المناخل mm	النسبة المئوية للمواد العابرة من المناخل					
	نموذج 1	نموذج رقم 2	نموذج رقم 3	نموذج رقم 4	نموذج رقم 5	نموذج رقم 6
75	100	100	100	100	100	100
63	100	96	96	95	94	94
37.5	80	79	81	82	79	81
20	47	63	50	47	47	48
14	33	47	35	32	34	35
10	27	26	28	24	27	22
4.75	0	0	0	0	0	0

الجدول 7B: يوضح متطلبات التدرج الحبيبي وفق م ق ع 45 /1984 للركام الخشن لأعمال الخرسانة.

حجم المناخل(mm)	النسبة المئوية العابرة من المناخل		
	المقاس الاسمي للركام المدرج (mm)		
	(40 – 5)	(20 - 5)	(14 – 5)
75	100	-	-
63	-	-	-
37.5	100 – 95	100	-
20	70 – 35	100 – 95	100
14	-	-	100 – 90
10	40 – 10	60 – 30	85 – 50
4.75	5 – 0	10 – 0	10 - 0

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 1, March 2019 , pp. (155-174)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

الجدول 7C: متطلبات التدرج الحبيبي للركام الخشن حسب المواصفة القياسية البريطانية (BS 882- 1992).

حجم المناخل (mm)	النسبة المئوية العابرة		
	المقاس الاسمي للركام المدرج (mm)		
	(40 – 5)	(20 - 5)	(14 – 5)
50	100	-	-
37.5	100 – 90	100	-
20	70 – 35	100 – 90	100
14	55 – 25	80 – 40	100 – 90
10	40 – 10	60 – 30	85 – 50
4.75	5 – 0	10 – 0	10 – 0

6. الركام الناعم:

صنفت م ق ع [14] الركام الناعم إلى (4) مناطق تدرج الجدول8B، أما المواصفة البريطانية [23] فقد صنفت الركام الناعم إلى (3) مناطق تدرج الجدول 8C، أظهرت نتائج التدرج الحبيبي لنماذج منطقة البحث للركام الناعم الجدول 8A ومقارنتها مع متطلبات التدرج الحبيبي للركام الناعم لأعمال الخرسانة لكل من المواصفات القياسية العراقية والبريطانية المعتمدة تبين منها مطابقتها وملائمتها لمتطلبات التدرج الحبيبي للمواصفة البريطانية لحدود التدرج المتوسط والناعم باستثناء حجم المنخل 0.3 لحدود مناطق التدرج المتوسط، وعدم مطابقتها للمواصفة العراقية للركام الناعم.

الجدول 8A: يبين نتائج التدرج الحبيبي للركام الناعم لنماذج منطقة البحث.

حجم المناخل (mm)	أرقام النماذج					
	1	2	3	4	5	6
10	100	100	100	100	100	100
4.75	81	82	81	83	81	85
2.36	75	76	75	78	74	78
1.18	69	70	68	70	69	72
0.6	64	65	62	66	64	68
0.3	60	61	60	64	60	64
0.15	57	58	57	60	57	62

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 1, March 2019 , pp. (155-174)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

الجدول 8B: يوضح متطلبات التدرج الحبيبي للركام الناعم وفق م ق ع 45 /1984لأعمال الخرسانة.

حجم المناخل (mm)	النسبة المئوية العابرة من المناخل			
	منطقة تدرج رقم 1	منطقة تدرج رقم 2	منطقة تدرج رقم 3	منطقة تدرج رقم 4
10	100	100	100	100
4.75	100 – 90	100 – 90	100 – 90	100 – 95
2.36	95 – 60	100 – 75	100 – 85	100 – 95
1.18	70 – 30	90 – 55	100 – 75	100 – 90
0.6	34 – 15	59 – 35	79 – 60	100 – 80
0.3	20 – 5	30 – 8	40 – 12	50 – 15
0.15	10 – 0	10 – 0	10 – 0	10 – 0

الجدول 8C: متطلبات التدرج الركام الناعم وفق المواصفة البريطانية (BS 882–1992) لأعمال الخرسانة.

حجم المناخل (mm)	النسبة المئوية العابرة			
	الحدود الكلية	حدود مناطق التدرج		
		C خشن	M متوسط	F ناعم
10	100	-	-	-
4.75	100 – 89	-	-	-
2.36	100 – 60	100 – 60	100 – 65	100 – 80
1.18	100 – 30	90 – 30	100 – 54	100 – 70
0.6	100 – 15	54 – 15	80 – 25	100 – 55
0.3	70 – 5	40 – 5	48 – 5	70 – 5
0.15	15 -5	-	-	-

7. الركام الشامل:

أظهرت نتائج فحص التدرج الحبيبي لنماذج منطقة البحث للركام الشامل كما في الجدول 9A مطابقتها مع متطلبات التدرج الحبيبي للركام الشامل لكل من م ق ع [14] الجدول 9B والمواصفة البريطانية المعتمدة [23] للركام الشامل، وتبين النتائج مطابقتها وملائمتها مع المواصفة القياسية العراقية للركام الشامل للمقاس الاسمي 40mm باستثناء حجم الحبيبات 37.5mm، وعدم تطابقها مع حدود التدرج الاخرى للركام الشامل.

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 1, March 2019 , pp. (155-174)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

الجدول 9A: يبين نتائج التدرج الحبيبي للركام الشامل لنماذج منطقة البحث.

أرقام النماذج						حجم المناخل
6	5	4	3	2	1	(mm)
100	100	100	100	100	100	75
96	96	96	98	97	100	50
87	85	87	87	85	86	37.5
64	63	62	65	63	62	20
55	54	51	55	53	52	14
46	49	45	50	48	48	10
31	30	28	31	30	29	4.74
24	23	23	25	24	23	2.36
18	18	18	18	18	17	1.18
14	13	13	14	13	12	0.6
10	9	9	10	9	8	0.3
7	6	5	7	6	5	0.15

الجدول 9B: يوضح متطلبات التدرج الحبيبي للركام الشامل وفق م ق ع 45 / 1984لأعمال الخرسانة.

النسبة المئوية العابرة		حجم المناخل (mm)
المقاس الاسمي 20 (mm)	المقاس الاسمي 40 (mm)	
-	100	75
100	100 – 95	37.5
100 – 95	80 – 45	20
55 – 35	50 – 25	4.75
35 – 10	30 – 8	0.6
6 – 0	6 – 0	0.15

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 1, March 2019 , pp. (155-174)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

الجدول 9C: يبين حدود التدرج الركام الشامل وفق المواصفة البريطانية(BS 882-1992).

حجم المناخل (mm)	النسبة المئوية العابرة			
	40 (mm)	20 (mm)	15 (mm)	5 (mm)
50	100	-	-	-
37.5	100 – 95	100	-	-
20	80 – 45	100 – 95	-	-
14	-	-	100	-
10	-	-	100 – 95	100
5	50 – 25	55 – 35	65 – 30	100 – 70
2.36	-	-	50 – 20	100 – 25
1.18	-	-	40 – 15	45 – 15
0.6	30 – 8	35 – 10	30 – 10	25 – 5
0.3	-	-	15 – 5	20 – 3
0.15	8 – 0	8 – 0	8 – 0	15 – 0

8. الاستنتاجات:

يمكن استخدام الركام الخشن والركام الشامل للحصى الطبيعي للمدرجات النهرية لنهر الزاب الأسفل في ناحية التون كوبري بعد عملية الغسل والغربلة مباشرة في أعمال الخرسانة وذلك لمطابقتهما للمواصفة العراقية والعالمية القياسية للركام الخشن ذو المقاس الاسمي mm(5–40) والشامل ذو المقاس الاسمي mm (40) باستثناء حجم 37.5 mm حيث ظهرت اقل من الحد المسموح لها للمواصفتين وهذا يدل على أن الركام الطبيعي يحتوي على كمية خشنة أكثر من الكمية المعتادة فيجب أخذ ذلك في الاعتبار عند تحديد نسبة الركام الخشن إلى الركام الناعم وذلك بزيادة الركام الناعم إلى الركام الخشن. أما بالنسبة للركام الناعم فقد أظهر تطابقا لمتطلبات حدود التدرج المتوسط والناعم للمواصفة البريطانية العالمية القياسية والزيادة الملحوظة في حجم المنخل 0.3 mm يعزو إلى عمليات الغسل الذي يتعرض له الركام الطبيعي نظرا لمواقع النماذج ولمحاذاتها لنهر الزاب الاسفل. نتائج بقية الفحوصات الهندسية والمختبرية مطابقة للمواصفات القياسية العراقية و العالمية.

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 1, March 2019 , pp. (155-174)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

9. التوصيات:

صلاحية استخدام الركام الطبيعي لترسبات العصر الرباعي لنهر الزاب الاسفل واستثمارها لإنشاء مقالع مناسبة لأعمال الخرسانة وذلك لملائمتها ومطابقتها مع المواصفات العراقية والعالمية القياسية.

References

[1] SWECO, "***Lesser Zab Re-Regulation Project, Feasibility Report*** ", State Organization for Dams, Ministry of Irrigation, Iraq, (1982).

[2] عبد الوهاب أحمد علي، "***بعض الخواص الجيوتكنيكية لترب وسط حوض التون كوبري وعلاقتها باستثمار المياه الجوفية*** "، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية العلوم، جامعة بغداد، 185 (2006).

[3] T. Buday and S. Z. Jassim, "***The regional geology of Iraq VII; Tectonism , Magmatism and Metamorphism***", D.G, Geological Survey and Mineral Investigation, Baghdad-Iraq, (1987).

[4] G. H. Mchnally, "***Soil and Rock Construction Materials; First published***", E and FN Spon, an imprint of Routledge, New Fetter Lane, London EC4P, 401, (1998) .

[5] S. H Kim, "***Determination of Aggregate physical properties and Its Effect on Cross-Anisotropic Behavior of Unbound Aggregate Material*** "; PhD Thesis, Civil Engineering ,Texas A and M University, (2004).

[6] A. M. Neville and J. J. Brooks, "***Concrete Technology***",2nd Edition, England, (2010).

[7] "***American Society for Testing and Material (ASTM***) " D75-3; Standard Practice for Sampling Aggregates, 4 , 1(2004).

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 1, March 2019 , pp. (155-174)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

[8] "***الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية***"،المواصفة القياسية العراقية 29 و30. التحليل المنخلي للركام الخشن والناعم، 5 (1984).

[9] H. N. Atkine , " ***Highway materials soils and concreter***", rectum publishing company ,Inc. Apventice. Hall company Reston, Virginia , 180, (1980).

[10] M. A. Kamal, M. A. Sulehri and D. A. B. Hughes, "***Engineering characteristic of road aggregates from northern Pakistan and the development of a toughness index***"; Geotechnical and Geological Engineering 24, 819(2006).

[11] F. Suchorski, A. David and M. Morter, "***Aggregate For Concrete***", Developed by ACI American Concrete Institute Committee E-701, Material for Concrete Construction, August (2007).

[12] M. R. Smith and L. Collis, "***Aggregate sand, gravel and crushed rock aggregate for construction purpose***", 3rd Ed., geological society Engineering Geology Special Publication No.17,London, (2001).

[13] F. G. Bell, "***Engineering Geology***", 2nd Ed., Butterworth-Heinemann of Amsterdam, 30, (2007).

[14] "***الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية***"، المواصفة القياسية العراقية 45، ركام المصادر الطبيعية المستخدمة في الخرسانة الإسفلتية والإسمنتية (1984).

[15] S. S. Jamkar and C. B. K. Rao, "***Index of Aggregate Particle Shape and Texture of coarse aggregate as a parameter for concrete mix proportioning***", Cement and Concrete Research 34, 2021(2004).

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 14, Issue 1, March 2019 , pp. (155-174)
ISSN: 1992-0849 (Print), 2616-6801 (Online)

[16] BS 812-105.2; Method for determination of particles shape. Flakiness & Elongation index of coarse aggregate. ,(1990).

[17] "***الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية***"، المواصفة القياسية العراقية 44 ، قياس الثبات (1984).

[18] American Society for Testing and Material (ASTM) C88-05; **"*Standard Specification for Materials of Test of soundness of aggregate by use of sodium sulphate and magnesium sulphate*"**; 4 ,1(2004).

[19] American Society for Testing and Material (ASTM)C 131-96); **"*Standard Test Method for Resistance to Degradation of Small-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in Los Angeles Machine* "**, 4, 1 (2004).

[20] "***الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية***"، المواصفة القياسية العراقية 41، قياس مقدار التآكل الميكانيكي (لوس أنجلس) (1984).

[21] A. M. Neville, **"*Properties of concrete*"**,3rd Ed., London, 201, (1981).

[22] BS 1377 ; Method of determination of organic Matter. (1990).

[23] American Society for Testing and Material (ASTM) (Earth Manual, E8),**" *Standard Specification for Materials of Test of Soluble solids salt of aggregate*"**, 4, 1 (2004).

[24] "***الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية***"،الدليل الاستشاري المرجعي رقم 500 طرق تعيين المواد الضارة .(2010)

[25] BS 882; Specification for Aggregats from Natural sources for concrete.(1992).