دراسة صلاحية ترسبات الحصى في مدينة كركوك للأعمال الخرسانية والطرق

منتصر صبري عواد المعاضيدي ، خالد احمد عبدالله علي الحداد

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

الملخص

تهدف الدراسة الى اجراء تقييم جيوتكنيكي لترسبات الحصى العائدة الى ترسبات العصر الرباعي, وتكوين باي حسن في مدينة كركوك / شمال العراق لتحديد مدى ملائمتها لبعض الاستخدامات الهندسية المتمثلة بأعمال الطرق وأعمال الخرسانة وتم جمع ستة نماذج من منطقتين: المنطقة الاولى (چيمن) والمنطقة الثانية (شوراو) وبواقع ثلاثة نماذج لكل منطقة لغرض اجراء الفحوصات الجيوتكنيكية المختلفة والمتمثلة بالفحوصات (الفيزيائية والديمومة والمقاومة).

بينت نتائج التقييم الجيوتكنيكي للفحوصات الفيزيائية من خلال اجراء فحص التوزيع الحبيبي ان النماذج (1, 2, 3) والمأخوذة من المنطقة الاولى مطابقة للصنف (A) مع انحراف بسيط في الاحجام الناعمة**[1]** , اما بالنسبة للنماذج (4, 6) والمأخوذة من المنطقة الثانية فهي مطابقة تماما للصنف (B), فيما كانت نتائج النموذج رقم (5) والمأخوذ من المنطقة الثانية تطابق تماما صنف (A), وعند تمثيلها على بيانيا على شكل منحنيات ومطابقتها مع المنحنيات القياسية فان جميع النماذج اعطت منحنيات جيدة التدرج. و أظهرت نتائج فحص الوزن النوعي للنماذج المأخوذة من المنطقة الاولى قيم للوزن النوعي الاجمالي الرطب والجاف للركام الخشن (الحصى)، اذ بلغ معدل الوزن النوعي الاجمالي الجاف (2.583) والوزن النوعي الاجمالي الرطب بمعدل (2.6)، أما بالنسبة للنماذج المأخوذة من المنطقة الثانية فقد بلغ معدل الوزن النوعي الاجمالي الجاف (2.607) والوزن النوعي الاجمالي المشبع(2.624), فيما أظهرت نتائج فحص الوزن النوعي للركام الناعم (الرمل) للنماذج المأخوذة من المنطقة الاولى قيم للوزن النوعي الاجمالي الجاف و المشبع، (2.56), (2.542)، أما بالنسبة للنماذج (4, 5, 6) والمأخوذة من المنطقة الثانية فقد بلغ معدل الوزن النوعي الاجمالي الجاف (2.491) والوزن النوعي الاجمالي المشبع (2.511). أظهرت نتائج فحوصات المقاومة للركام المستخدم في أعمال الطرق ملائمتها من ناحية فحص التحمل الكاليفورني (CBR) لنسبة حدل (95%) للنموذجين (4,6) والذي بلغت (36%) و(35%) على التوالي، وبذلك توافق ومتطلبات الشروط الواجب توفرها اعتماداً على المواصفة**[2]**. أظهرت نتائج فحوصات المقاومة للركام المستخدم في أعمال الطرق ملائمتها من ناحية فحص التحمل الكاليفورني (CBR) لنسبة حدل (95%) للنموذجين (4 , 6) والذي بلغت (36%) و(35%) على التوالي. وقد أظهرت نتائج الفحص المختبري لفحص لوس انجلوس للنماذج المدروسة ان نسبة الفقدان في الوزن للنماذج (1, 2, 3) كان بمعدل (25,% %, 20.4 22.7 %) على التوالي و للنماذج (4, 5, 6) فقد بلغت نسبة الفقدان فيها بمعدل (19,8 %, 22.3 % , 20.06 %) على التوالي و وهي بذلك توافق المتطلبات القياسية العراقية لاستخدامها في أعمال الطرق لطبقة ما تحت الأساس وكذلك لأعمال الخرسانة.

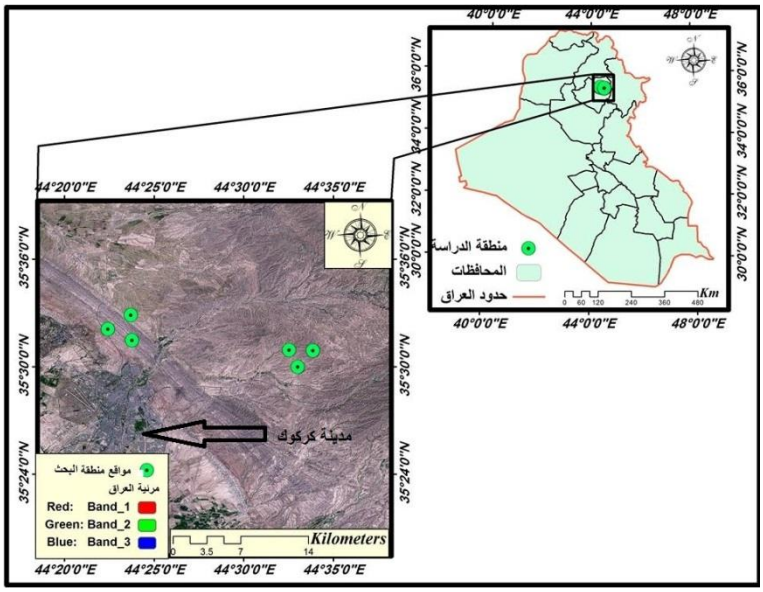
الكلمات الدالة: نسبة التحمل الكالفوريني, الركام, السحج, طبقة ما تحت الاساس

المقدمة

يقصد بالركام الطبيعي بانه مجموعة من الحبيبات الصخرية ذات احجام معينة (بحجم الحصى والرمل), والناتجة من عمليات التجوية والتعرية للصخور المصدرية (Rocks Source), كأن تكون صخور نارية (Igneous Rocks), او صخور رسوبية (Sedimentary Rocks), او صخور متحولة (Metamorphic Rocks), ثم نقله وترسيبه في بيئات الترسيب المختلفة, نحصل عليها من ترسبات الانهار و الجداول والوديان (الانهار الموسمية) والكثبان الرملية, او من تكسير الصخور الطبيعية بواسطة الآلات المختلفة للتكسير والحصول على مواد ذات احجام مختلفة من الرمل والحصى. لغرض التعرف على الصفات الهندسية للركام. يجب دراسة هذه الترسبات دراسة دقيقة , والتعرف على خصائصها المختلفة، لغرض تحديد مجال استخدامها الهندسي [3].

موقع منطقة البحث

تقع منطقة البحث ضمن الحدود الادارية لمحافظة كركوك في موقعين: الموقع الأول هو (چيمن) والذي يقع على يمين طريق كركوك – السليمانية والذي يبعد حوالي (12) Km عن مركز مدينة كركوك والموقع الثاني هو (شوراو) والذي يقع على يمين طريق كركوك – اربيل والذي يبعد حوالي (4.7) Km, تنحصر وبحسب وحدات النظام الجغرافي بين خطي طول ("45 '30 °35 – "31 '32 °35) شمالا, ودائرتي عرض ("2 '23 °44 – "52 '33 °44) شرقا, الشكل **(1)** .



الشكل (1) خريطة توضح منطقة البحث موضح عليها مواقع النمذجة

هدف البحث

يهدف البحث الى دراسة بعض الخواص الهندسية المهمة للحصى والتي من خلالها تقدر مدى ملائمتها للأعمال الانشائية (اعمال الطرق و الاعمال الخرسانية) وذلك بمقارنتها مع المواصفات القياسية العراقية و الامريكية.

النمذجة والعمل الحقلي

اعتمد البحث الحالي على اخذ النماذج من المواقع المقترحة لغرض اجراء الفحوصات المختبرية عليها فيما بعد. وقد تم القيام بالعديد من الجولات الاستطلاعية لمنطقة الدراسة، لغرض التعرف على منطقة الدراسة, والتي من خلالها تم التعرف على التكوينات الجيولوجية المنكشفة, و كذلك تحديد المواقع التي تم اخذ النماذج منها وبناء تصور كامل عن المنطقة، بعد ذلك تأتي مرحلة جمع النماذج (ألنمذجه) حيث تم اخذ ثلاثة نماذج (1 , 2 , 3) من الموقع الأول والمتمثل بموقع (چيمن) و ثلاثة نماذج (4 , 5 , 6) من الموقع الثاني و المتمثل بموقع (شوراو), وحسب المواصفات القياسية الأمريكية للنمذجة **[4]**، والذي ينص على إن الترسبات الحصوية والرملية المنكشفة على شكل طبقات وبسمك معين مثل تواجدها على ضفاف النهر أو حتى في المقالع.

جيولوجية منطقة الدراسة

تتكون طباقية منطقة الدراسة من التكوينات التالية من الاقدم الى الاحدث وكما يلي: تكوين انجانة , تكوين المقدادية, تكوين باي حسن في منطقة (شوراو) وترسبات العصر الرباعي في منطقة (چيمن).

تكوين انجانة (Upper Miocene) (Injana Formation)

يتألف التكوين من حجر رملي بني محمر وحجر غريني وحجر طيني، ويحتوي على العديد من التركيب الرسوبية مثل التطبق المتقاطع والكرات الطينية **[5]**. ان سمك الجزء المنكشف في منطقة الدراسة (الثانية) يصل الى حوالي (7) m, حد التماس العلوي من تكوين المقدادية الذي يعلوه هو حد توافقي تدريجي، وهذا يعتمد على ظهور الحجر الرملي الحصوي ولا يظهر الحد واضحاً من الصور الجوية .

تكوين المقدادية (Pliocene) (Mukdadia Fm.)

ويتألف من تعاقبات صخور رملية حصوية (pebbly sandstone) وكرات طينية, حيث تكون الصخور الرملية رمادية اللون هشة تحتوي على الحصى أما الكرات الطينية متغيرة الألوان رمادية مصفرة إلى بنية **[5]**. بيئة هذا التكوين هي بيئة نهرية (Fluvial Environment) ويكون الحد الفاصل السفلي متوافقا مع تكوين انجانة اما الحد العلوي فيكون متدرجا مع تكوين باي حسن**[6]**.

تكوين باي حسن (Pliocene - Pleistocene) (Bai Hassen Fm.

يتألف هذا التكوين من التتابع الطبقي لسلسلة المدملكات الخشنة والحجر الرملي, نوعية الحصى بعضها تكون كاربوناتية (30%) في هذا التكوين مشابه الى الحصى الموجود في تكوين المقدادية, لكن يختلف عنه في حجم الحصى الخشن والذي يقل هنا بشكل ملحوظ, يتميز هذا التكوين بالتحول الافقي السريع في الصخارية (حجم الحبيبات واشكالها) والسمك الذي يتغير افقيا من مكان الى اخر, طبقة المدملكات تكون مفتتة احيانا وضعيفة الترابط في بعض الاحيان, بيئة الترسيب هي بيئة نهرية (Fluvial Environment) . **[6]**

ترسبات العصر الرباعي Quaternary deposits

تشمل الترسبات المفككة والمتكونة من: الحصى، والرمل، والغرين، والطين، بشكل متداخل أو متعاقب، وبنسب متفاوتة حسب مواقع النمذجة في المنطقة الاولى. تتكون بصورة رئيسة من ترسبات الحصى التي تكون مغطاة بطبقة من تربة ناعمة (طينية و غرينيه) تكون ذات سمك (1 – 2) m, تم ازالة الترسبات الناعمة بواسطة الشفل, ثم التقطت النماذج وتحتوي الترسبات الحصوية في هذه المنطقة نوعية

حصى كاربوناتية بنسبة اكبر (70%) من مجموع الحصى، وهذا ما يميزها عن ترسبات باي حسن الذي له نفس تدرجات احجام الحصى لكنه يحتوي على اقل من (30 %) من الحصى الكاربوناتية**[7]**. تحتوي ترسبات العصر الرباعي على حصى رخو يتكسر بين اصابع اليد, واحجام مختلفة من الحصى الناعم حتى الخشن كما تحتوي على عدسات من الرمل واخرى من الطين الحاوية على مواد عضوية.

الوضع التكتوني والتركيبي Tectonic And Structure Setting

قام كل من (Buday , T. and Jassim,1984) و(Jassim & Goeff, 2006 بتقسيم العراق إلى ثلاثة أقسام، اذ قسموه إلى بلوكات طولية وأخرى عرضية يفصلها عن بعض أنطقة من الفوالق. تقع منطقة الدراسة ضمن نطاق اقدام التلال (Foot Hill Zone), يعد هذا النطاق وحدة مركزية في منطقة الرصيف غير المستقر (Unstable Shelf)**[9]**. والشكل (2–2) يبين التقسيمات التكتونية للعراق موضحا عليها منطقة الدراسة. تأثرت هذه المنطقة بالحركات الالبية في العصر الثلاثي المتأخر. تتصف هذه المنطقة بغطاء رسوبي سميك وطيات محدبة طويلة وضيقه ذات محاور متوازية تفصل بينهما طيات مقعره واسعة**[10]** مع وجود صدوع عميقة على طول امتداد او بموازات الطيات المحدبة والتي قسمت بدورها المنطقة الى حزامين ثانويين وهما :-

1- نطاق حمرين – مكحول (Hamrin- Makhul Zone)

2- نطاق جمجمال – بطمة (Chemchemal - Butmah Zone) (Buday and Jassim ,1987) .

تحتوي منطقة اقدام التلال على عدد كبير من الطيات المحدبة ومن ضمنها طية باي حسن, طية كركوك, طية جمبور، طية حمرين، طية مكحول، قبة بابا، قبة افانا، قبة خورمال كما تحتوي على عدد كبير من الفوالق المصاحبة للطيات الموجودة **[9]**. تقع منطقة الدراسة ضمن حزام جمجمال – بطمة (Chemchemal - Butmah Subzone) على جناح طية بور المحدبة التي يتجه محورها شمال غرب – جنوب شرق.

جيومورفولوجية منطقة الدراسة Geomorphology of study area

تعكس تضاريس المنطقة تأثير التراكيب تحت السطحية, أي ان شكل الارض عموما هو تعبير للتركيب الجيولوجي المؤلف ولكن العلاقة بين التضاريس الارضية والتركيب الجيولوجي ليست بسيطة الى هذا الحد, ويمكن القول بان اشكال الارض فضلا عن تركيبها في هذه المنطقة قد اشتركت فيها جميع العوامل الاتية: طبيعة صخورها او طبقاتها الصخرية وعلاقة بعضها ببعضها الاخر , العوامل المناخية مع ما ينتج عنها من التربة والغطاء النباتي ومرحلة دورة التعرية والحت التي وصلت اليها المنطقة **[11]**. قسم (Sissakian, 1993) منطقة مدينة كركوك جيومورفولوجيا الى قسمين رئيسيين, اولهما وسط وغرب وجنوب المنطقة, حيث يتألف من اراضي شبه منبسطة وبعض التلال والهضاب المتموجة باتجاه شمال غرب – جنوب شرق, وثانيهما يتألف من منطقة الجبال في شمال شرق المدينة وفي اقصى جنوبها الغربي, يتراوح ارتفاع المنطقة فوق مستوى سطح البحر ما بين (294) m في الزاوية الشمالية الشرقية الى (129) m في الزاوية الجنوبية الغربية **[12]**. وتعتبر عوامل التجوية و التعرية من اهم العوامل الجيومورفولوجية **[9]**. تقع منطقة الدراسة ضمن منطقة اقدام الجبال، التي تتميز بطابعها المتموج، إذ تتباين تضاريس المنطقة ما بين الارتفاع والانخفاض .

اللوحة (1) توضح جيومورفولوجية منطقة الدراسة

الفحوصات المختبرية :

فحص التحليل الحجمي

تم اجراء فحص التحليل الحجمي للنماذج المختارة من منطقة البحث في المركز الوطني للمختبرات والبحوث الانشائية (مختبر كركوك الانشائي) بحسب**[13]**. الجدول (1) يوضح متطلبات التدرج الحجمي لكل صنف **[1]**, الجدول (2) يوضح نتائج التدرج الحجمي للنماذج المدروسة.

الجدول رقم (1) يوضح التدرج الحبيبي ومتطلبات كل صنف [1]

حجم المنخل ملم	انج	متطلبات الصنف			
		A	B	C	D
75	3	100	-	-	-
50	2	95-100	100	-	-
25	1	-	75-95	100	100
9.5	3/8	30-65	40-75	50-85	60-100
4.75	#4	25-55	30-60	35-65	50-85
2.36	#8	16-42	21-47	26-52	42-72
0.3	#50	7-18	14-28	14-28	23-42
0.075	#200	2-8	5-15	5-15	5-20

الجدول(2) نتائج فحص التدرج الحبيبي للنماذج المدروسة

حجم مقاس المنخل (mm)	النسبة المئوية للمواد المارة من المناخل					
	التوزيع الحجمي للنموذج الاول	التوزيع الحجمي للنموذج الثاني	التوزيع الحجمي للنموذج الثالث	التوزيع الحجمي للنموذج الرابع	التوزيع الحجمي للنموذج الخامس	التوزيع الحجمي للنموذج السادس
75	100	100	100	100	100	100
50	96	96	94	99	96	99
25	77	79	73	91	79	84
19	70	72	63	85	64	75
9.5	51	55	43	58	49	54
4.75	39	43	32	39	37	39
2.36	36	40	29	33	33	35
2	34	37	28	32	31	33
0.3	22	26	17	15	17	19
0.075	9.3	9.1	7.6	4.79	5.66	7.6

الوزن النوعي

يقصد بالوزن النوعي بانه النسبة بين وزن حجم معين من المادة الى وزن نفس الحجم من الماء، وعادة يكون خالي من الوحدات, تم ايجاد الوزن النوعي للركام الخشن بالاعتماد على المواصفة **[14]**, الجدول (2) يوضح نتائج الوزن النوعي للركام الخشن ومحتوى الرطوبة المثلى.

الجدول (3) نتائج الوزن النوعي للركام الخشن

النموذج	الوزن النوعي الاجمالي المشبع	الوزن النوعي الاجمالي الجاف
1	2.59	2.61
2	2.615	2.63
3	2.626	2.65
4	2.605	2,623
5	2.62	2.64
6	2.613	2.66

حدود اتربيرك

تم اجراء فحص حدود اتربيرك حسب المواصفة **[15]**.

فحص لوس انجلوس

لتحديد مقاومة المواد الحصوية للتآكل والتفتت يتم إجراء اختبار الاهتراء وذلك باستخدام فحص لوس انجلوس, وهو النسبة بين وزن المواد المتآكلة والمارة من منخل رقم (12) على الوزن الاصلي للمواد, تم اجراء الفحص اعتمادا على نتائج فحص التدرج الحجمي للنماذج المدروسة والموضح في الجدول (1) والذي على اساسه تم تصنيف الركام المستخدم الى اربعة اصناف اعتمادا على النسبة المئوية العابرة وزنا, حيث ان الصنف (A) يكون المقاس الحبيبي الاقصى له (75) mm, بينما الصنف (B) يكون المقاس الحبيبي الاقصى له (50) mm), في حين يبلغ المقاس الحبيبي الاقصى للصنفين (C,D) (25) mm), والجدول (3) متطلبات كل صنف, والجدول (4) يوضح عدد الكرات المستخدمة اثناء الفحص وحسب كل صنف, تم اجراء فحص لوس انجلوس بالاعتماد على المواصفة الامريكية**[16]**.

جدول (3) صنف التدرج والاوزان المارة والمتبقية على كل منخل بالغرام للمقاسات الصغيرة حسب المواصفة الامريكية[16] .

رقم المنخل		وزن المقاسات المبينة ب(غم)			
		صنف التدرج (عدد الكرات المستخدمة)			
مارا من	متبقياً على	A(12كرة)	B(11كرة)	C(8كرات)	D(6كرات)
mm 38.1	25 mm	1250	-	-	-
mm 25	mm 19.5	1250 ∓ 25	-	-	-
mm 19.5	mm 12.5	1250	2500	-	-
mm 12.5	mm 9.5	1250	2500	-	-
mm 9.5	mm 6.3	-	-	2500	-
mm 6.3	mm 4.75	-	-	2500	--
mm 4.75	mm 2.36	-	-	-	5000
المجموع		5000 ∓ 10	5000 ∓ 10	5000 ∓ 10	5000 ∓ 10

جدول (4) رقم التدرج وعدد الكرات والاوزان المطلوبة للفحص حسب المواصفة الامريكية[16]

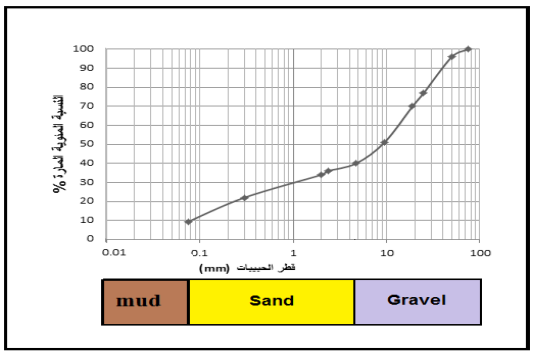
صنف التدرج	عدد الكرات	مجموع وزن النموذج (gm.)
A	12	5000_+25
B	11	4584_+25
C	8	3330 _+20
D	6	2500_+15

نسبة التحمل الكاليفورني

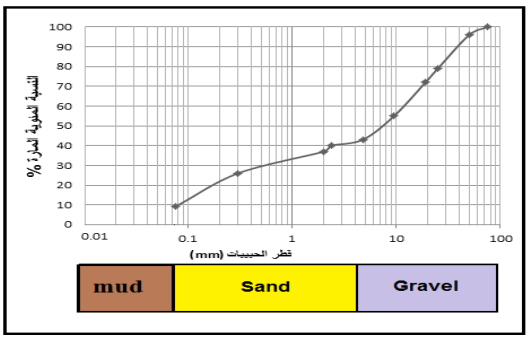
يعد فحص ال(CBR) من اهم فحوصات المقاومة حيث يبين مدى مقاومة المواد للإجهادات المسلطة عليها , ويعتمد الفحص على نوعية الركام الخشن, وكذلك على نسبة المواد الناعم . وقد تم اجراء هذا الفحص حسب المواصفة الامريكية**[2]**.

النتائج والمناقشة

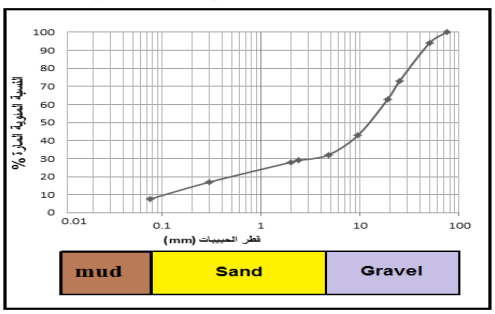
تبين من خلال نتائج التدرج الحجمي ان النماذج (1, 2, 3) والمأخوذة من منطقة جيمن مطابقة للصنف (A) مع انحراف بسيط في الاحجام الناعمة بحسب **[1]**, اما بالنسبة للنماذج (4 , 6) والمأخوذة من منطقة شوراو فهي مطابقة تماما للصنف (B) حسب (3), والنموذج رقم (5) والمأخوذ من منطقة شوراو فهو مطابق تماما للصنف (A) حسب **[1]**. وعند تمثيلها بشكل منحنيات فان جميع النماذج اعطت اشكالا جيدة التدرج (1, 2, 3, 4, 5, 6), حيث تشمل جميع الاقطار الحبيبية (الخشنة, المتوسطة, الناعمة), وهذه هي المنحنيات المفضلة في صناعة الخرسانة لكونه يعطي خرسانة عالية الكثافة وذات مقاومة عالية, وكذلك بالنسبة للاستخدام في اعمال الطرق لان استقرار هذه المواد يعتمد على التماسك بين سطوح الحبيبات, كما ان احتكاك الحبيبات مع بعضها والتشابك الناتج عن الاكتناز (الرص) يمنع حدوث التشوهات باعتبار ان القوى تنتقل عبر سطوح التماس وليس عند نقاط تماس حواف المواد الحصوية, ولذلك فان الاجهادات المطبقة تكون ضعيفة .



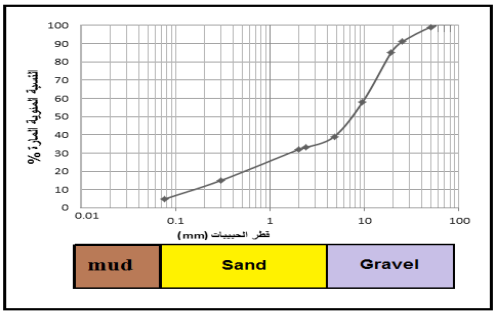
الشكل(1) التوزيع الحجمي للنموذج الاول



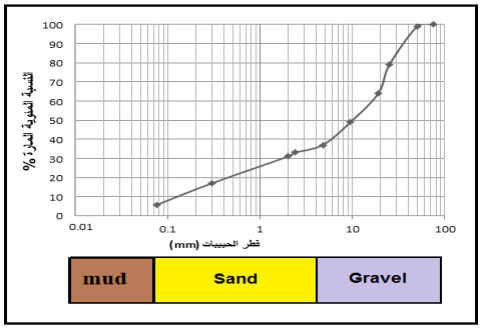
الشكل(2) التوزيع الحجمي للنموذج الثاني



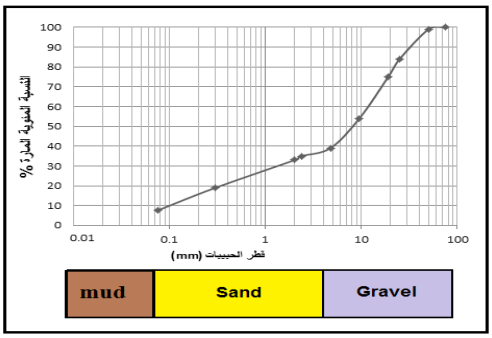
الشكل(3) التوزيع الحجمي للنموذج الثالث



الشكل(4) التوزيع الحجمي للنموذج الرابع



الشكل(5) التوزيع الحجمي للنموذج الخامس



الشكل(6) التوزيع الحجمي للنموذج السادس

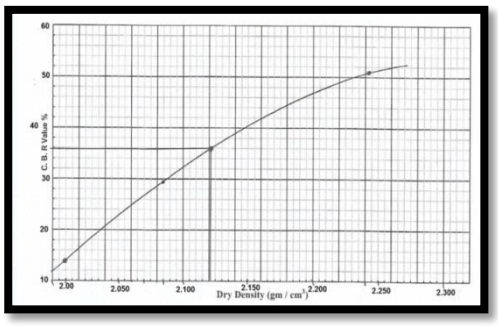
وقد أظهرت نتائج الفحوصات للنماذج (1, 2, 3) ان قيم الوزن النوعي الاجمالي المشبع والجاف لكل من الركام الخشن والناعم الجدول (4)، اذ بلغت معدل قيم الوزن النوعي الاجمالي الجاف للركام الخشن (2.565, 2.596, 2.59) والمشبع (2.583 , 2.611 , 2.608)، أما بالنسبة للنماذج (4 , 5 , 6) فقد بلغت معدل قيم الوزن النوعي الاجمالي الجاف للركام الخشن (2.603, 2.619, 2.60) والمشبع (2.616, 2.634, 2.622), وبذلك فان جميع النماذج ضمن الحدود المسموح بها حيث تتراوح قيمة الوزن النوعي بحسب **[14]** بين (2.3-2.3).

تبين من خلال النتائج ان جميع النماذج (1, 2, 3, 4, 5, 6) غير لدنة (ليس لها قيم لحدود السيولة او اللدونة) وذلك بسبب كثرة المواد الخشنة وان المواد الطينية قليلة جدا.

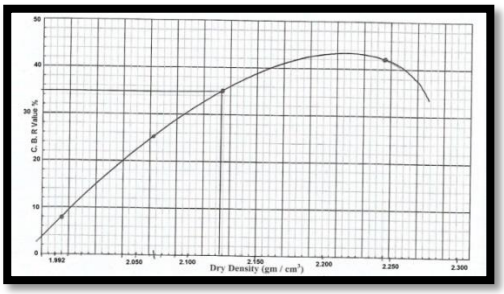
وقد أظهرت نتائج الفحص المختبري لفحص لوس انجلوس للنماذج المدروسة ان نسبة الفقدان في الوزن للنماذج (1, 2, 3) وبمعدل (25% , 22.7 % , 20.4 %)على التوالي وللنماذج (4, 5, 6) فقد بلغت نسبة الفقدان فيها بمعدل (20.06 % , 22.3 % , 19.8 %)

على التوالي وهي بذلك تصلح استخدامها في الاعمال الخرسانية الاسمنتية، اذ ان أقصى حد مسموح للفقدان بالوزن بالنسبة للأعمال الخرسانية الإسمنتية (35%) اعتماداً على المواصفة القياسية العراقية**[17]**. وكذلك تلائم المتطلبات القياسية العراقية لاستخدامها في أعمال الطرق لطبقة ما تحت الأساس والتي تنص على ان أقصى حد مسموح للفقدان في الوزن اعتماداً على المواصفة القياسية العراقية**[17]** لطبقة ما تحت الأساس و(30 %) لطبقة الأساس.

اما بالنسبة لنتائج فحص نسبة التحمل الكاليفورني (CBR) فقد تم إجراء فحص التحمل الكاليفورني لنسبة حدل (95%) للنموذجين (4 , 6) على التوالي نظرا مطابقتها لحدود التدرج المثلى للركام لأعمال الطرق لطبقة ما تحت الأساس للصنف (B) اعتماداً على المواصفة القياسية العراقية**[2]** , وبلغت التحمل الكاليفورني للنموذج (4) (36%) لنسبة حدل (95%) عند كثافة قدرها (95%) من الكثافة الجافة العظمى (2.128) gm/cm^3, في حين بلغت نسبة التحمل الكاليفورني للنموذج (6) (35%) لنسبة حدل (95%) وعند كثافة قدرها (95%) من الكثافة الجافة العظمى (2.124) gm/cm^3 وكما في الشكلين (7 ,8) على التوالي يوضح العلاقة بين قيمة التحمل الكاليفورني وقيمة الكثافة الجافة العظمى للنموذجين (4, 6) , وبذلك أظهرت مطابقتها لنسبة التحمل الكاليفورني لطبقة ما تحت الأساس بموجب**[2]** والتي يجب أن لا تقل قيمتها عن (35%) للصنف (B), (30%) للصنف (C) و(20%) للصنف (D), أما بالنسبة للنماذج الأخرى (1, 2, 3, 5) لم يتم إجراء الفحص نظراً لعدم مطابقتها لحدود تدرج الركام للصنف (B) ومطابقتها لحدود تدرج الركام للصنف (A) واعتماداً على المواصفات المطلوبة لا يحتاج الصنف (A) إلى إجراء الفحص .



الشكل (7) العلاقة بين قيمة التحمل الكاليفورني وقيمة الكثافة الجافة العظمى للنموذج (4)



الشكل (8) العلاقة بين قيمة التحمل الكاليفورني وقيمة الكثافة الجافة العظمى للنموذج (6)

الاستنتاجات :

- تبين من خلال نتائج التدرج الحجمي ان النماذج (1, 2, 3, 5) مطابقة للصنف (A) حسب المواصفة القياسية العراقية **[1]**, اما بالنسبة للنماذج (4, 6) مطابقة تماما للصنف (B) حسب المواصفة القياسية العراقية **[1]**.
- تبين من خلال نتائج الوزن النوعي اجميع النماذج التي اجريت عليها الفحوصات ضمن الحدود المسموح بها حيث تتراوح قيمة الوزن النوعي بين (3.2-2.3) بحسب **[14]** .
- كما تبين من خلال النتائج ان جميع النماذج المدروسة تكون مطابقة للمواصفة الخاصة لفحص التآكل الميكانيكي (فحص لوس انجلوس) اعتمادا على المواصفات القياسية العراقية**[17]**.
- كما تبين ان جميع النماذج المدروسة تكون مطابقة للمواصفة الخاصة لفحص نسبة التحمل الكالفوريني (CBR) بالاعتماد على المواصفات القياسية الامريكية **[2]** .

المصادر :

1- AASHTO , 2004: guide for testing materials.

2- American Society for Testing and Materials (ASTM D1883 – 99, 2004) Standard Test Method for CBR (California Bearing Ratio) of Laboratory-Compacted Soils" ,1-8 p.

3- 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.

4- American Society for Testing and Materials (ASTM D 75 – 03, 2004) : "Standard Practice for Sampling Aggregates", Volume 4, 1-5 p.

5- البدراني, اكرم محمد صالح, 2005 : تطبيق نظام المعلومات الجغرافية (GIS) في دراسة تصنيف الأرض واستخدام المياه الجوفية للأغراض الزراعية في منطقة كوير _ ديبكة, رسالة ماجستير , كلية العلوم – جامعة الموصل, 83 ص.

6- الجنابي, محمود عبد الحسن جويهل, 2008: هيدروكيميائية الخزان الجوفي المفتوح وعلاقة مياهه برسوبيات النطاق غير المشبع في حوض سامراء – تكريت (شرق دجلة), اطروحة دكتوراه(غير منشورة), جامعة بغداد – كلية العلوم, ص11 .

7- Jassim, S. Z. and Goff , J., C., 2006: "The regional geology of Iraq", 1st edition, Stratigraphy and Paleogeography, Dar Al-Kutib Pub. House, Mosul, Iraq, 445 p.

8- مجيد, نظمية نجم الدين, 2004 : اطروحة دكتوراه، غير منشورة، جامعة بغداد، كلية العلوم, 149 ص.

9- Buday, T. and Jassim, S.Z., 1987: The, Regional Geology of Iraq, Tectonism, Magmatism and Metamorphism, vol. 2, 352 p.

10- Sissakian, V.K., 1993: The Geology of Kirkuk Quadrangle, states Establishment of Geological survey and mining Geosurve, Report , 2229PP.

11- المفرج, محمود عبدالله محمد, العزي, احمد محمد صالح, 2009: العوامل البنيوية المتحكمة في فيزيوغرافية مناطق كركوك, مجلة جامعة كركوك, العدد 2, المجلد 4, ص97.

12- سعود, قيس جاسم, 2008: دراسة هيدروجيولوجية وهيدروكيميائية لمحافظة كركوك, شمال العراق, مجلة الجيولوجيا والتعدين العراقية, العدد1, المجلد 5, ص1-13.

13- الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية, 2010: متطلبات التدرج الحبيبي للركام الخشن والركام الناعم حسب مواصفة الطرق والجسور وتعديلاتها لسنة 1999-2003.

14- American Society for Testing and Materials (ASTM C 127 – 88, 2004): (Reapproved 2001) " Standard Test Method for Specific Gravity a Absorption of Coarse Aggregate" , Volume 4, p1-5.

15- American Society for Testing and Materials (ASTM D 93- 4318, 2004) Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils.

16- 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 ", p4.

17- الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية, 1989: المواصفة القياسية العراقية رقم(41) لفحص السحج (التآكل) باستعمال جهاز لوس أنجلوس, ص5.

Suitability of gravel deposits in Kirkuk city for concrete & roads works

Muntaser Sabree Awaad Almaadidy , Khaled Ahmed Abdullah Alhaddad

Applied Geology Department , Science College , Tikrit University , Tikrit , Iraq

Abstract :

The aim of research to a study some Engineering properties, Mechanical abrasion (Loss Anglos) test and Californian bearing ratio (CBR), with some physical properties such as optimum water content and specific gravity tests for aggregate deposits in Kirkuk / Iraq . Six samples taken from (Chiman) and (Shurau) sits , three samples from each sit which represented (Bai Hassan Formation) from (Shurau) sit , and Quaternary deposits from (Chiman) sit to estimate its resistance to abrasion and friction of the outer surface for course aggregate to show the suitability of geotechnical qualification of road layers and concrete works. The physical geotechnical evaluation results grain size distribution for samples (1, 2, 3) are matching for class (A) with simple shift in fine sizes according designation[1], while the samples (4, 6) are matching with class (B), while sample (5) matching exactly class (A), through represented the result as a curves and matching with standard curves all samples gave well graded curves. A results of specific gravity (dry, wet) of coarse aggregate (gravel) for samples (1, 2, 3) reached at average (2.583, 2.6) respectively, while a results of samples (4, 5, 6) reached at average (2.607, 2.624), and results of specific gravity (dry, wet) of fine aggregate (sand) for samples (1, 2, 3) reached at average (2.56, 2.542) respectively, while a results of samples (4, 5, 6) reached at average (2.491, 2.511), all the results within of limits that allowable according on American designation[2] between (2.3 – 3.2) . The strength tests (California bearing ratio) shows suitability to qualification needs to road works for sub base layer , where the values are (36%), (35%) respectively. Durability geotechnical tests (loss Angeles) results shows the weight loss for samples (1,2,3) are (22.7 % , 25 %, 20.4 %)respectively, while for samples (4, 5, 6) the result are (19.80%, 22.3%, 20.06%) respectively. The Soundness test results for coarse aggregate (gravel) are (1.236%) for sample (1) and (1.062%) for sample (4) ,while the Soundness test results for fine aggregate (sand) are (2.897%) for sample (1) and (2.717%) for sample (4), so all samples are suitable to use in roads & concrete works .

Key Wards : Californian Bearing Ratio, Aggregate, Loss angeles (Abrasion Test) , Sub base layer.