جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة بابل –كلية العلوم

قسم علم الأرض التطبيقي

مشروع بحث التخرج

دراسة هندسية لمواقع مختارة من ترسبات الركام في محافظة النجف الاشرف

للطالب

علي وائل نصر عبد الكاظم

بكلوريوس علوم الأرض التطبيقي

للعام الدراسي ٢٠٢٣-٢٠٢٤

بإشراف

أ. محسن عبيد خلف

١٤٤٥هجري. ٢٠٢٤ميلادي

اقرار المشرف

أشهد بان موضوع البحث الموسوم (دراسة هندسية لمواقع مختارة من ترسبات الركام في محافظة النجف الاشرف)..... والمنجز من قبل الطالب علي وائل نصر عبد الكاظم .....قد اجري تحت اشرافنا في قسم علم الارض التطبيقي كلية العلوم جامعة بابل كمتطلب جزئي لنيل شهادة البكلوريوس في علوم الارض التطبيقي وذلك للفترة من ٢٠٢٣/١٠/١ ولغاية ٢٠٢٤/٤/١

التوقيع:

الاسم الثلاثي :محسن عبيد خلف

اللقب العلمي:أستاذ

التاريخ:

بسم الله الرحمن الرحيم

(هو الذي انزل من السماء ماء لكم منه شراب ومنه شجر فيه

تسيمون ينبت لكم به الزرع والزيتون والنخيل والاعناب ومن

كل الثمرات ان في ذلك لأية لقوم يتفكرون

صدق الله العلي العظيم

سورة النحل

(١١-١٠)

الاهداء

الى من غرسا الايمان والحق وحب الخير في أعماق نفسي

يا من تعجز عن وصفهم الكلمات وكل الكلمات

امي وابي حبا وتقديراً والى كل من ساندني حبا واعتزاز

الى كل من قدم لي النصح والعون

عرفانا واحتراماً

علي وائل نصر عبد الكاظم

شكر وتقدير

بعد الحمد والشكر لله رب العالمين الذي توكلت عليه واليه انيب أتقدم بالشكر

والتقدير أ. محسن عبيد خلف المشرف على البحث والذي ساهم في ترصين

القيمة العلمية للبحث وواجب الاعتراف بالجميل ان لا انسى ذكر فضل اساتذتي

في اثناء دراستي واثني على المواقف الصادقة المبذولة من زملائي الطلبة

المحتويات

الموضوع	الصفحة
الآية	I
الاهداء	II
الشكر والتقدير	III
قائمة الجدول	IV
قائمة المحتويات	V-VI
الفصل الاول : المقدمة	٨-١٣
الفصل الثاني : الاطار النظري	١٤-٢٤
الفصل الثالث : النتائج والمناقشة	٢٥-٤٢
الفصل الرابع : الاستنتاجات والتوصيات	٤٢
المصادر	٤٤

الخلاصة Abstract

تضمن البحث دراسة هندسية لترسبات الركام في منخفض بحر النجف وهي تهدف الى تقييم نوعي لخمسة مواقع مختارة في المنطقة. تمت الدراسة بالاعتماد على بيانات لدراسة سابقة وتقييمها ومناقشة نتائجها ومطابقتها مع المواصفة القياسية رقم ٤٥ لسنة ١٩٨٤ . ومن خلال االنتائج المستحصلة لفحوصات التحليل الحجمي الحبيبي ونسبة المواد الناعمة تبين ان هنالك ثلاثة مواقع مطابقة للمواصفة وموقعين خارج المواصفة اي غير ملائمة للاستخدام الانشائي

الفصل الأول

المقدمة

التمهيد

الركام Agregate

مصطلح الركام مصطلح هندسي انشائي يطلق على رمل البناء والحصى ويسمى الرمل بالركام الناعم اما الحصى فيبسمى الركام الخشن.

وجيولوجيا هو الفتات الناتج من عمليات التجويه والحت للصخور الاساسيه الثلاث الناريه والرسوبيه والمتحوله ونطلق على مكان التجمع الطبيعي او التواجد للركام بالمقلع

تلعب الظروف الجيولوجيه والخواص الصخرية والمعدنيه للصخور الام دورا اساسيا في تحديد التركيب الكيميائي والتدرج والصفات الفيزيائية والكيميائيه للركام الناعم والخشن

الحد الفاصل الحجمي بين الركام الناعم والخشن هو المنخل رقم (٤) والذي حجم فتحته هو ٤,٧٥ ملم . حيث ان عملية معرفة حجم الحبيبات يتم بالتحليل الحجمي الجاف (اي بواسطة ترتيب عدد من المناخل (Sieve) ووضعها في هزاز كهربائي ويكون المنخل ذو الفتحه الاكبر في الاعلى يليه الاصغر ثم الاصغر وهكذا ، ومن ثم وضع نموذج معين ويتم تحريك الهزاز، لمده من الزمن

لنحصل في النهايه على حجوم متعدده متبقيه في كل منخل) .اي ان الركام الخشن يكون حجمه اكبر من ٤,٧٥ ملم والركام الناعم يكون حجمه اصغر من ٤,٧٥ ملم .

لمعرفة صلاحية الركام بنوعيه الخشن والناعم يتم اخذ نماذج معينه (وفق اصول النمذجه والتي سنتعرف عليها لاحقا) . من المقالع التي يتواجد فيها الركام وتجري عليه فحوصات فيزيائية وكيميائية لتقييمه وعرفة مدى صلاحيته للاستخدامات المختلفه.

يتم مطابقة النتائج المستحصل عليها من الفحص بالمواصفة القياسية العراقيه رقم ٤٥ لسنة ١٩٨٤.

وتعريف المواصفه هو مجموعة محددات تضعها التقييس والسيطره النوعيه وتسميتها برقم معين ولسنه معينه تم وضعها فيها، الهدف منها مقارنة نتائج الفحص بهذه المحددات القياسية الفيزيائية والكيميائيه ومن ثم معرفة هل النموذج صالح للاستخدام ام لا . وعادة لكل مادة بناء مواصفه معينه تحكم خواصها وتبين صلاحيتها

اهم الفحوصات التي يمكن اجراؤها للركام :

١ . التحليل الحجمي الحبيبي (التدرج) .

٢ . نسبة المواد الغريبة والناعمه

٣ . الكثافة الكليه .

٤ . نسبة الكبريتات SO_3 .

يصنف الركام بعدة انواع من التصانيف هي:

١- تصنيف حسب المصدر

أ- ركام طبيعي ب- ركام صناعي

٢- تصنيف حسب الحجم

أ- ركام خشن ب- ركام ناعم ج- ركام شامل

٣- تصنيف حسب الكثافة

أ- ركام خفيف الوزن ب- ركام عادي الوزن ج- ركام ثقيل الوزن

الهدف من الدراسة

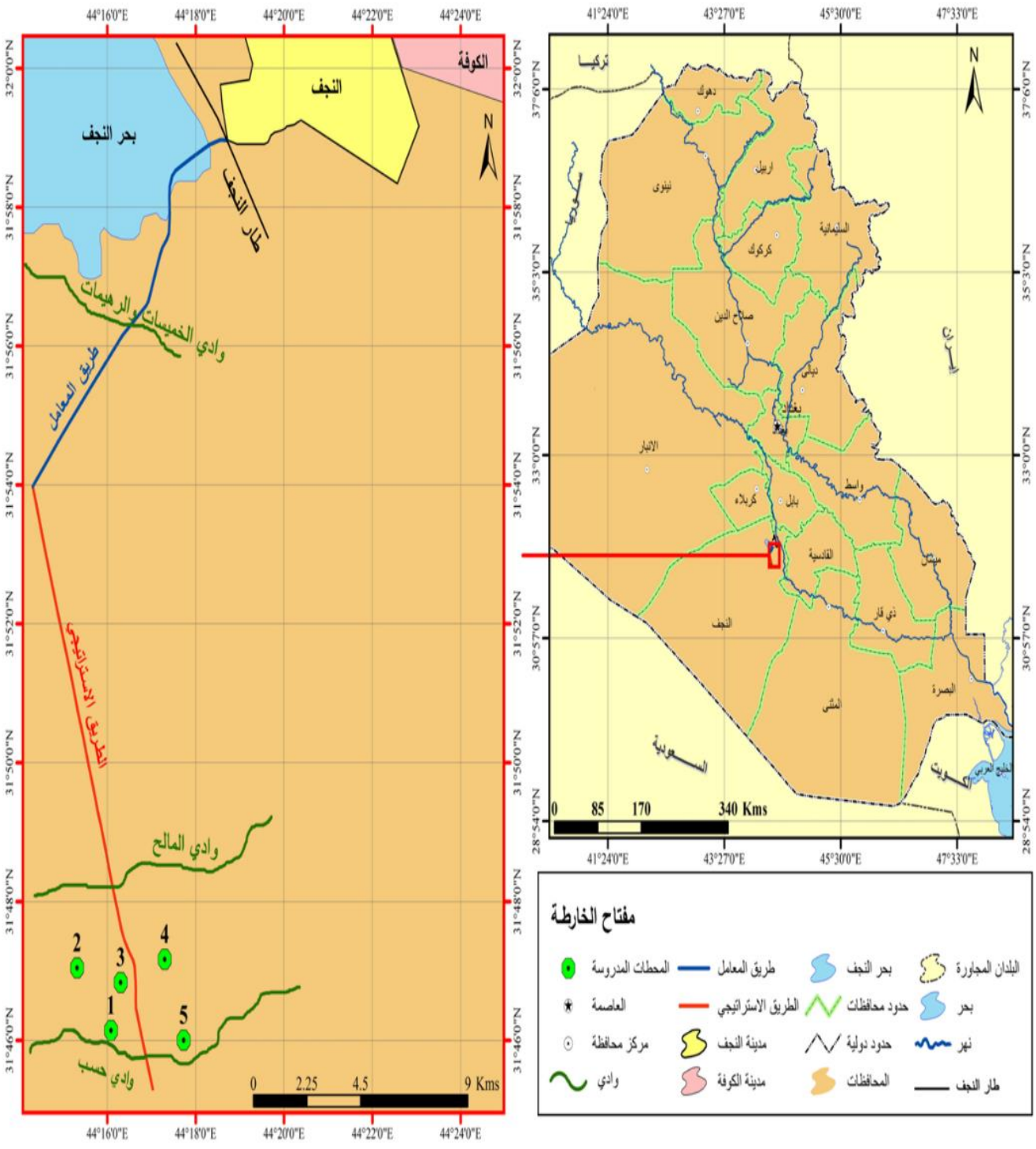
يهدف البحث الى تقييم هندسي لمواقع مختلفة لمادة الركام في منخفض بحر النجف

موقع منطقة الدراسة

ان منطقة الدراسة تقع ضمن محافظة النجف الاشرف احدى محافظات الفرات الاوسط في العراق ،وتبتعد بحوالي ٣٥ كم بالاتجاه الجنوب الغربي من مركز المدينة وتتضمن المواقع المقلعية العاملة القريبة من منخفض بحر النجف وهي كما موضحه في الشكل (١-١) اذ تضمنت الدراسة خمس مواقع رئيسية وكما يلي في الجدول (١-١) :

جدول (١-١) يبين احداثيات وارتفاع كل موقع (مقلع) من المقالع المختارة للدراسة

رقم الموقع	الاحداثيات		الارتفاع عن مستوى سطح البحر (م)
	خط الطول	خط العرض	
الموقع الاول	E"٤,٨٠'١٦°٤٤	N"٨,٣١'٤٦°٣١	٣٢
الموقع الثاني	E"١٨,٦٥٨'١٥°٤٤	N"٢,٤٧٦'٤٧°٣١	٣٤
الموقع الثالث	E"١٧,٩٩٥'١٦°٤٤	N"٤٩,٨٧٤'٤٦°٣١	٣٢
الموقع الرابع	E"١٧,٨٥٧'١٧°٤٤	N"٩,٨٢٨'٤٧°٣١	٣٢
الموقع الخامس	E"٤٣,٥٨٧'١٧°٤٤	N"٥٩,٩٨٩'٤٥°٣١	٣٣



شكل(1-1) يوضح خارطة موقعية لمقالع

الدراسات السابقة (Previous studies)

هنالك العديد من البحوث تناولت دراسات مختلفة لمنطقة الدراسة منها دراسات طوبوغرافية وتركيبية وجيوكيميائية ومعدنية وبعضها تناول الجانب الرسوبي و جانب التقييم الجيوتكنيكي للترسبات ومدى صلاحيتها للاستخدام الهندسي ومنها :

- قام رعد ، ٢٠١٩ بدراسة صلاحية استخدام الركام الطبيعي لترسبات العصر الرباعي لشرفات نهر الزاب الاسفل – التون كوبري في محافظة كركوك لأغراض الخرسانة وقد بينت الفحوصات الهندسية والمختبرية للركام الطبيعي في منطقة الدراسة والعائدة الى العصر الرباعي مدى صلاحيتها لأغراض الخرسانة واستثمار هذه الترسبات لأنشاء مقالع مناسبة لتطابقها مع المواصفات القياسية العراقية والعالمية .

–درس الحداد،٢٠١٢ التقيم النوعي للركام الخشن (الحصى) من مقالع مختارة في محافظة صلاح الدين ،وسط العراق. ووجد ان اشكال منحنيات التوزيع الحجمي كانت جميعاها من نوع منحني منتظم لغياب بقية التدرجات من مكونات النماذج المفحوصة.

–درس (مجبل واخرون،٢٠١٢)صلاحية الحصى الصحراوي للأعمال الخرسانية، بينت نتائج الفحوصات على الركام والخرسانة إمكانية انتاج خرسانة بشكل جيد بأستخدام الحصى الصحراوي الرسوبي الأصل كركام خشن ومقارنة الخرسانة المنتجة مع تلك التي تكون منتجة من الركام النهري السيليكي الأصل ومدى تشابهم في جميع الخواص

الفصل الثاني

الاطـار النظري

منخفض بحر النجف (Najaf depression Bahr)

من اضخم الظواهر الجيومرفولوجية الموجودة في منطقة الدراسة هي منخفض بحر النجف الذي هو بالأصل منخفض تكتوني توسع بعوامل التجوية يحده من الشرق والشمال طار النجف، يقع منخفض بحر النجف بين الرصيف غير المستقر المتمثل بنطاق السهل الرسوبي وبين الرصيف المستقر المسمى نطاق السلمان يخترق بحر النجف ثلاثة فوالق هي (فالق الفرات و فالق

الخر وفالق الابيض)تمثل الاطيان والرمال والغرين والدقائق الملحية ترسبات تغطي منخفض بحر النجف.(شاكر ،١٩٨٩)

يتكون الركام ، بصورة عامة ، من حبيبات صخرية متدرجة في الحجم منها حبيبات صغيرة كالرمل (sand) والاخرى حبيبات كبيرة كالحصى (gravel) ، ويشمل على المادة المالئة الخاملة نسبياً والمنتشرة خلال عجينة الاسمنت في الخرسانة ، . اذ يعطي للكتلة الخرسانية استقراريتها ومقاومتها للقوى الخارجية والعوامل الجوية المختلفة كالحرارة والرطوبة والانجماد ، كما ويقلل الركام التغيرات الحجمية الناتجة عن تجمد وتصلب عجينة الاسمنت او عن تعرض الخرسانة للرطوبة والجفاف . وبذا فان الركام يعطي للخرسانة متانة افضل مما لو استعملت عجينة الاسمنت لوحدها . .

خواص الركام تؤثر بدرجة كبيرة على متانة وسلوك هيكل الخرسانة. عند اختيار الركام لغرض الاستعمال في خرسانة معينة يجب الانتباه بصورة عامة الى ثلاثة متطلبات : اقتصادية الخليط والمقاومة الكامنة للكتلة المتصلبة والمتانة المحتملة لهيكل الخرسانة . ومن الخواص المهمة الأخرى لركام الخرسانة هو تدرج حبيباته ، ولغرض الحصول على هيكل خرساني كثيف يجب ان يكون تدرج ركام الخرسانة مناسباً وذلك بتحديد نسبة الركام الناعم (fine aggregate) والركام الخشن coarse aggregatea) في الخليط. بالاضافة الى ذلك يكون تدرج حبيبات الركام عاملا مهما في السيطرة على قابلية تشغيل الخرسانة الطرية ، فعند تحديد كمية الركام الموجود في وحدة الحجم للخرسانة تكون قابلية تشغيل الخليط اكثر عندما يكون تدرج الركام مناسبا وبذلك تكون الحاجة لكمية الماء اللازمة للخليط اقل والتي بدورها تؤدي الى زيادة مقاومة الخرسانة .

(١-٢) خواص الركام

تتمثل خواص الركام بما يلي :

١ . شكل حبيبات الركام الخشن خاصة) .

٢ . الملمس السطحي لحبيبات الركام .

٣ . تلاصق حبيات الركام مع عجينة السمنت .

٤ . الوزن النوعي (الكثافة النسبيه) للركام .

٥ . الكثافة الكليه .

٦ . المساميه والامتصاص للركام .

٧ . محتوى الرطوبه في الركام .

٨ . مقاومة الركام

استخدام الركام

الركام يستخدم ب ١ . كماده رابطه او مايسمى بالملاط mortar

الناعم منه (بعد خلطه بالسمنت لربط وحدات البناء .

٢ . يستخدم النوعين الناعم والخشن مع السمنت في تكوين الخرسانه ..

(١-٢-١) شكل حبيبات الركام (Shape of Aggregate)

يمكن وصف شكل حبيبات الركام بالتعابير التالية :

أ_ الاستدارة أو التكور (roundness) :تعتبر الاستدارة كمقياس للحدة النسبية (relative sharpness اوتزو (nngularity)حافات وزوايا حبيبات الركام . وتعتمد استدارة الحبيبات بدرجة كبيرة على قوة الصخور الاصلية ومقاومتها للتأكل وعلى مقدار الاحتكاك الذي تتعرض له الحبيبات. أما بالنسبة للركام المكسر (crushed aggregate) فان شكل الحبيبات يعتمد على طبيعة المواد الاصلية وعلى نوع الكسارة المستخدمة في التكسير ونسبة الاختصار (نسبة حجم المادة الموضوعة في الكسارة الى حجم الناتج النهائي المكسر).

ب - الكروية (**Sphericity**) : الكروية في دالة لنسبة المساحة السطحية د للحبيبات الى حجمها وتعتمد أيضا على نوع اجهزة التكسير عندما يكسر الركام صناعيا. والحبيبات التي تكون نسبة مساحتها السطحية إلى حجمها عالية ، مثل الحبيبات الرقائقية والحبيبات المستطالة ، تقلل من قابلية تشغيل الخليط كما وتؤثر الحبيبات الرقائقية على متانة الخرسانة (durability of concrete بطريقة عكسية وذلك لانها تميل للتوجه في مستوى واحد مع تشكيل ماء وفجوات هوائية تحتها . واذا زادت نسبة الحبيبات الرقائقية أو المستطالة عن ١٠-١٥ % من وزن الركام الخشن فإن تأثيرها يكون ضاراً بخواص الخرسانة

(١-٢-٢)الركام العراقي

تلعب الظروف الجيولوجية والخواص الصخرية والمعدنية دوراً رئيسياً في تحديد التركيب الكيمياوي والتدرج والصفات الفيزياوية والكيمياوية للحصى والرمل. ونظراً لوجود عدة مناشىء للركام (ناري ، رسوبي ، متحول) فان التركيب الصخري للركام يعتمد على نوعية الصخور الموجودة في التكوين وطريقة ونوعية النقل ومقاومة الصخور للتعرية والتجوبة. أن التركيب المعدني والصخري والبنية والشكل الداخلي الجزيئة تسيطر على النوعية الكيمياوية والفيزياوية للركام كما ان ملائمة الركام للاستعمالات المختلفة تقدر بواسطة الفحص الصخري .

لقد بينت دراسات عديدة وجود بعض المواد في الحصى والرمل قابلة التفاعل مع بعض مركبات الاسمنت مؤدية الى تمدد في الحجم ومسببة تشقق وتهشم الخرسانة ومنها التفاعل القلوي للخرسانة والذي يتم بين الرواسب السليكية او الكلسية في الحصى مع القلويات الموجودة في الاسمنت وكذلك التفاعل الذي يتم بين املاح الكبريتات المتواجدة في الركام وبعض مركبات الاسمنت .

ان غالبية الصخور العراقية هي صخور رسوبية . وقد اجريت دراسات عديدة حول صلاحية الركام المستخرج من المقالع المختلفة وذلك بأخذ نماذج من الحصى والرمل من هذه المقالع الموزعة في انحاء القطر واجراء الفحوصات عليها من ناحية التدرج طبقا للمواصفات ال العالمية وكذلك من ناحية الخواص والنوعية الفيزيائية والتي تبين مقاومة ، صلابة وشكل ومسامية ونفاذية النموذج وصنفت الى نوعية مقبولة ، نوعية متوسطة الجودة ونوعية رديئة ، كما واجريت على النماذج فحوصات كيمياوية لحساب الفعالية الكامنة في الركام والتي تعتمد على كمية حجر الصوان (Chert) الغير متبلور في النموذج والذي يسبب التفاعل القلوي للخرسانة وذلك بتفاعل السليكا الموجودة فيه مع القلويات الموجودة في الاسمنت. لقد اعتبرت النماذج التي تحتوي على حجر صوان غير متبلور بنسبة تزيد عن ٥٠% من وزنها بانها فعالة والتي تحتوي على نسبة تقل عن ٥٠% من وزنها بأنها خاملة . وبالاضافة الى ذلك فان المواصفة القياسية العراقية رقم (٤٥) تحدد نسبة الاملاح الكبريتية (SO) والمواد الناعمة المسموح بها في الرمل المستعمل في الخلطات الخرسانية المختلفة بـ ٠,٥% و ٥% من وزن الرمل على التوالي. لذا لابد من اجراء فحوصات مختبرية على نماذج مستخرجة من المقالع المختلفة لتحديد صلاحية هذه المقالع .

(الفعالية الكامنة في المجاميع المكونة للخرسانة في العراق.(رابندار سنغ ،فولتير وردة ،خيرية الرمضاني)_بحث ٧١/٦ مركز بحوث الناء -مؤسسة البحث العلمي تموز ١٩٧١.

(١-٢-٣) الملمس السطحي لحبيبات الركام

يستند تصنيف حبيبات الركام نسبة الى الملمس السطحي على الدرجة التي تصقل بها سطوح الحبيبات اي نعومة السطح وخشونته. ويعتمد الملمس السطحي على صلادة (hardness) والمقاس الحبيبي (grain size) وخاصية مسام (pore characteristics) المواد الاصلية . فالصخور الصلدة والناعمة الحبيبات يكون سطح الفشل (fracture surface فيها ناعما وتصنيف حبيبات الركام نسبة الى ملمسها السطحي

وذلك بموجب المواصفات القياسية البريطانية (B.S ٨١٢:١٩٦٧).

يؤثر الملمس السطحي لحبيبات الركام الى حد ما على مقاومة الخرسانة وقابلية تشغيلها فكلما كان - الملمس خشنا كلما زادت قوة التلاصق بين حبيبات الركام وعجينة الاسمنت . اما الحبيبات ذات الملمس الناعم فانها تحسن قابلية تشغيل الخرسانة حيث انها تقلل من الاحتكاك الداخلي بين اجزاء الخليط اثناء عملية الخلط .

(١-٢-٤) محتوى الرطوبة في الركام

عند تعرض الركام الى المطر تتجمع كمية كبيرة من الماء على سطوح حبيباته وفي هذه الحالة يجب ان تؤخذ الرطوبة السطحية (الرطوبة الفائضة عن تلك اللازمة لايصال الركام الى الحالة المشبعة والجافة السطح) بعين الاعتبار في حسابات تصميم الخلطات الخرسانية . يعبر عن الرطوبة السطحية كنسبة مئوية من وزن الركام المشبع وجاف السطح اذ يطلق عليها بمحتوى الرطوبة (moisture-content) وبما ان الامتصاص يمثل محتوى الماء في ركام بحالة مشبعة وجاف السطح وان محتوى الرطوبة هو الماء

الفائض عن تلك الحالة فان محتوى الماء الكلي للركام الرطب يكون مساوياً الى مجموع الامتصاص ومحتوى الرطوبة .

هناك طرق عديدة لتعيين محتوى الرطوبة في الركام واقدم هذه الطرق تتضمن ايجاد الفقدان في وزن عينة من الركام بعد تجفيفها في وعاء واسع فوق مصدر حراري. وفي هذه الطريقة يكون من الضروري الانتباه الى تجنب الزيادة في التجفيف اذ يجب توصيل الرمل الى حالة مشبعة جافة السطح ولا يجوز الاستمرار في عملية التجفيف بعدها ويمكن معرفة ذلك عن طريق اللمس أو بتجميع الرمل على شكل مخروط بواسطة قالب مخروطي وعند رفع القالب يجب ان تهبط المادة بالتساوي. اما اذا اكتسب الرمل لون ضارب الى الاسمرار فان ذلك يدل على زيادة جفاف العينة. ويمكن استعمال هذه الطريقة البسيطة في موقع العمل .

وباستعمال جهاز قياس قابلية طفو الاجسام (buoyancy meter) يمكن تعيين محتوى الرطوبة في ركام ذو وزن نوعي معلوم من معرفة الفقدان الظاهري في وزنه عند غمره بالماء. حيث يمكن قراءة محتوى الرهاوية مباشرة من الميزان اذا عدل حجم النموذج بموجب الوزن النوعي الى قيمة. ما بحيث ان النموذج المشبع والجاف السطح يكون ذو وزن قياس عند غمره بالماء، أن هذا الفحص سريع ويعطي محتوى الرطوبة صحيحاً الى حد ٠,٥% وتفاصيله مذكورة في المواصفات الامريكية

(ASTM C70-72

(١-٢-٥) مقاومة الركام

ان مقاومة الانضغاط للخرسانة لا تتعدى مقاومة الركام الداخل في تكوينها . ومن الصعب قياس مقاومة السحق (crushing strength) للركام بمفرده ولكن يمكن الحصول على المعلومات المطلوبة من فحوصات غير مباشرة ، وعلى سبيل المثال ، مقاومة السحق لنماذج الصخر المحضرة ، وايجاد قيمة السحق (crushing value) للركام او بتقدير سلوك الركام في الخرسانة. فاذا ادى الركام المراد فحصه الى تقليل مقاومة انضغاط الخرسانة وبالاخص اذا ظهر في عينة خرسانية متصدعة عددا من حبيبات الركام المكسرة فتكون حينئذ مقاومة الركام اقل من مقاومة الانضغاط الفعلية للخرسانة الحاوية على الركام المعني . ومن الواضح ان ركام من هذا النوع يمكن استعماله فقط في خرسانة ذات مقاومة واطئة.

ان مقاومة ومرونة (elasticity) الركام تعتمد ع تركيبه الصخري وملمسه السطحي وبنيته. لهذا فأن المقاومة الواطئة للركام قد تنتج من ضغف في المكونات الصخرية للركام او قد تكون هذه المكونات قوية ولكنها ضعيفة الترابط مع بعضها البعض .ومن المعروف ان تأثير الركام على مقاومة الخرسانة يعتمد على امتصاصه وخصائص تماسكه إضافة الى مقاومته الميكانيكية.

(١-٢-٦) المواد الضارة في الركام

أ - الشوائب العضوية organic impurities) والتي تؤثر على عملية الاماهة للاسمنت.

ب - الطين والمواد الناعمة الاخرى والتي تقلل قوة التلاصق بين الركام وعجينة الاسمنت.

ج - الكتل الضعيفة القابلة للتفتت او الغير الثابتة في الركام الخشن والتي تضعف متانة الخرسانة تحت تأثير الظروف الخارجية المحيطة بها .

أ-الشوائب العضوية

.تكون المواد العضوية الموجودة في الركام ناتجة من انحلال او تعفن المواد النباتية بصورة رئيسية حامض التنيك - tannic acid ومشتقاته اذ تظهر بشكل مواد عضوية منحلة (humus او تربة رملية طينية عضوية (organic loam) ان هذه المواد غالبا ما تكون موجودة في الركام الناعم بينما يندر وجودها في الركام الخشن والذي يمكن غسله بسهولة .

المواصفات العراقية رقم٣٣ المواصفات الامريكية (ASTM C ٤٠-٧٠).

ب_الطين والمواد الناعمة الأخرى

هناك بعض الحبيبات الناعمة جدا ، موجودة في الركام بشكل حبيبات ترابية سائبة غير مرتبطة بسطوح حبيبات الركام او بشكل اغلفة سطحية الحبيبات الركام الخشن مثل حبيبات الطين والغرين وغبار الكسارات (Crusher dust). فالطين هو المادة التي يكون مقاس حبيباتها اقل من ٠,٠٠٢ مم والغرين يتراوح مقاس حبيباته بين ٠,٠٠٢-٠,٠٦ مم حيث يصل الى هذا المقاس بفعل العمليات الجوية الطبيعية ، وهذه المواد تكون موجودة في الركام الناتج من المصادر الطبيعية . اما غبار الكسارت فهو مادة ناعمة تتكون خلال عملية تحول الصخور الى الحجر المكسر او الحصى الى الرمل المكسر ويمكن إزالة هذا الغبار بسهولة بواسطة الغسل في مصانع الاعداد .

المواصفات الامريكية C١١٧.

ج_الكتل الضعيفة القابلة للتفتت او الغير الثابتة في الركام الخشن

قد يحتوي الركام على حبيبات غير ثابتة ، قليلة الكثافة ولا تتمكن من المحافظة على بقائها مثل الكتل الطينية والخشبية والفحمية وهذه الحبيبات تكون عرضة للتنقر (pitting) والتقشر (scaling) وان وجدت بكميات كبيرة ، بين ٢-٥% من وزن الركام فانها تقلل مقاومة الخرسانة

كما ولا يجوز استعمال ركام من هذا النوع في الخرسانة المعرضة للبري (abrasion). اضافة الى كون الفحم مادة رخوة فان وجوده في الركام يعتبر غير مرغوب فيه وذلك لانه ينتفخ (swell) ويسبب تشقق الخرسانة وان وجد بكميات كبيرة وبدرجة عالية من النعومة بامكانه ان يؤثر على عملية تصلب عجينة الاسمنت ومع ذلك فان حبيبات الفحم الصلب المنتشرة بين حبيبات الركام والتي لا تزيد كميتها عن ٠,٢٥% من وزن الركام ليس لها تأثير ضار بمقاومة الخرسانة . يمكن تعيين كمية الفحم والمواد الاخرى الخفيفة الوزن بواسطة العوم في سائل كثيف له وزن نوعي ملائم بموجب الطريقة المذكورة في االمواصفات الامريكية(C ١٢٣-٦٩) والمواصفات القياسية العراقية رقم٣٣.

(١-٢-٧) التفاعل القلوي للركام

هناك تفاعلات كيمياوية ضارة بين مكونات السليكا الفعالة في الركام والقلويات في الاسمنت . اذ يبدأ هذا التفاعل بمهاجمة هيدروكسيدات القلويات الناتجة من القلويات KO,Na في الاسمنت للمعادن السليكية في الركام ونتيجة لذلك يتكون جل من السليكا القلوية يتميز بانتفاخ غير محدود (unlimited swelling بسبب امتصاصه للماء مؤديا الى زيادة في الحجم. ولكون الجل محتجزا بعجينة الاسمنت المحيطة به فانه يولد ضغطا داخليا مسببا تمدد وتشقق عجينة الاسمنت. وهكذا فان التمدد يظهر بانه ناتج عن الضغط الهيدروليكي (hydraulic pressure) المتولد بسبب التناضح (osmosis) ولكن التمدد يمكن ان ينتج ايضا عن الضغط الانتفاخي (swelling pressure) للنواتج الصلبة لتفاعل السليكا والقلويات لهذا السبب يعتقد بأن انتفاخ حبيبات الركام الصلبة هي التي في ذلك مقام تشكل خطورة على الخرسانة ، علما بأن بعض الجل يترسب في التشققات المتكونة مسبقا نتيجة لانتفاخ حبيبات الركام .

ان الاشكال الفعالة للسليكا في الركام هي الاوبال (Opal) حيث تكون غير متبلورة amorphous) ، العقيق الابيض (Chalcedony) والذي يكون بشكل الياف خفية التبلور (Cryptocrystalline

fibrous) وتريديميت (Tridymite) والكريستوبليت (Cristobalite) حيث تكون متبلورة (Crystalline). وهذه المواد الفعالة توجد في الصوان الأوبالايني.)Siliceous limestone(والحجر الجيري السليسي Opaline Cherts(والريوليت (Rhyolite) والداسيت (Dacite) والاندسيت (Andesite) و الفيليت (Phyllite) ، ولقد سبق وان اشير الى تصنيف الركام العراقي لهذا النوع من التفاعل .

(المواصفات الامريكية (ASTM C ٢٨٩-٧١) والمواصفات القياسية العراقية رقم٤٢.)

الفصل الثالث

النتائج والمناقشة

٣-١ التمهيد (preface)

في هذا الفصل تم عرض ومناقشة نتائج الاختبارات الفيزيائية والكيميائية التي اجريت على النماذج المأخوذة من منطقة الدراسة ، والمتمثلة بفحوصات الركام منه وكذلك الفحوصات التي اجريت على الركام الخشن والناعم والتي تم فصلها مسبقا وبصوره مباشره في المقالع اثناء العمل الحقلي ، ومطابقة هذه النتائج مع المواصفات المطلوبة لتحديد مدى صلاحية استخدامه للأعمال الهندسية والانشائية .

مرحلة العمل الحقلي (Field Workstage)

تضمنت هذه المرحلة اجراء عمل حقلي لمنطقة الدراسة والاطلاع على التكوينات المنكشفة على السطح واخذ نماذج منها مقسمة على شكل مواقع تضمنت كل مقالع منطقة الدراسة منها الموقعية المنقولة طبيعيا بفعل الوديان وايضا نماذج من معامل المنطقة .حيث تم التعرف على المظاهر الهيدرولوجية والجيومورفولوجية والرسوبية كافة ،اختيرخمسة مقالع للمواد الانشائية العاملة المنتشرة على جانب منخفض بحر النجف لأجراء دراسة هندسية وتقييم نوعي للمواد المستخدمة وكذلك اجراء دراسة رسوبية للطبقات المنتجة للترسبات المستخدمة كمواد انشائيةالمسافة بين موقع واخر تتراوح بين (١,٥-٢ كم) .المواقع الخمسة كانت على قدر المستطاع ملمة بجميع ترسبات المنطقة المدروسة من حيث نوعيتها الا انها كانت متشابهة لحد ما لكونها تابعة الى ترسبات العصر الرباعي السائد على السطح المنكشف للمنطقة المدروسة. وقد تم استخدام جهاز (GPS)في تحديد موقع كل مقلع وايضا ارتفاعه عن مستوى سطح البحر. وجد ان الرسوبيات الموجودة بصوره عامة هي الحصى الخابط (sub-base)،كما تبين وجود معامل الغربلة في هذه المقالع تقوم بفصل الحصى الخابط الى عدة اشكال حسب الحجم الحبيبي وهذه الاشكال هي الجلمود والحصى والرمل ويتم غسل الاطيان عنة واستغلاله بصوره مباشرة للمواد الانشائية .ا

٣ مرحلة العمل المختبري (Stage of Laboratory Work)

بعد اجراء الفحوصات على الركام الشامل في هذه المرحلة تم فصل الركام الناعم عن الركام الخشن وأجريت الفحوصات على كلا النوعين وقورنت النتائج مع المواصفات القياسية العراقية والعالمية ومعرفة صلاحية استخدام هذه المواد للاستخدامات الانشائية كأعمال الطرق والبناء ،وهذه الفحوصات هي:

١- فحوصات الركام الناعم :-

- التحليل الحجمي الحبيبي (التدرج).

-نسبة المواد الناعمة %.

٢- فحوصات الركام الخشن :-

-التحليل الحجمي الحبيبي (التدرج).

-عامل التسطح والاستطالة وشكل الحبيبات .

٢- فحوصات الركام الخشن :-

-التحليل الحجمي الحبيبي (التدرج).

-عامل التسطح والاستطالة وشكل الحبيبات

نتائج فحوصات الركام الخشن (Coarse Aggregates tests)

تم عزل نموذجين للركام الخشن لكل موقع من مادة الحصى الخابط الحاصلة عليها من منطقة الدراسة وتم اجراء فحوصات الجيوتكنيكية عليها وبمجموع (١٠) نماذج ومطابقة النتائج مع مقايس المواصفة العراقية ٤٥ لسنة ١٩٨٤كما مبينة في الجدول(٣-١٥)

جدول (٣- ١٥) يبين حدود المواصفة العراقية ٤٥ لسنة ١٩٨٤ للركام الخشن

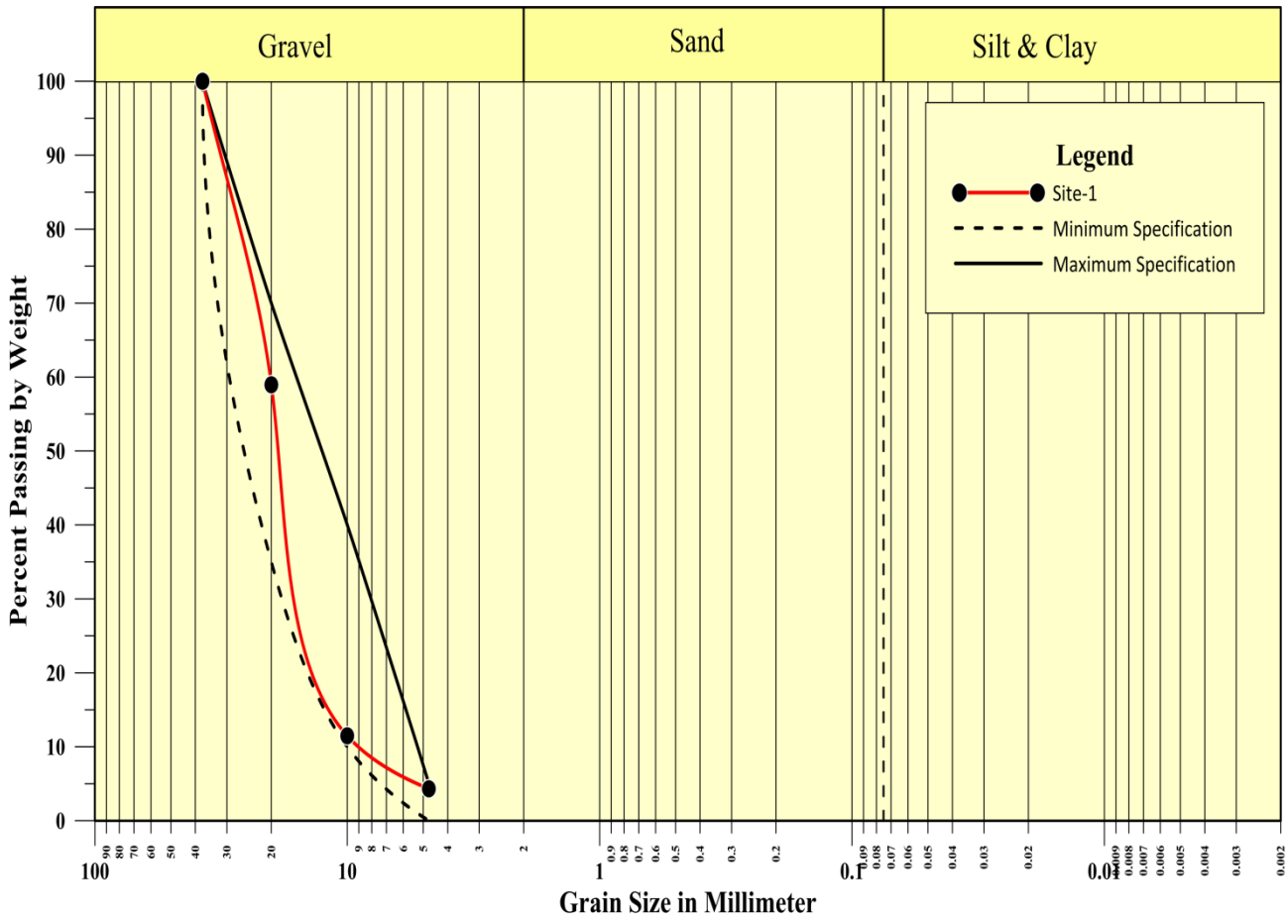
قياس المنخل (ملم)	حدود المواصفة (المار %)		
	المقياس الاسمي للركام (ملم)		
	٤٠-٥	٢٠-٥	١٤-٥
٣٧,٥	١٠٠	١٠٠	---
٢٠	٧٠-٣٥	١٠٠-٩٥	١٠٠-٩٠
١٠	٤٠-١٠	٦٠-٣٠	٨٥-٥٠
٤,٧٥	صفر -٥	صفر -١٠	صفر -١٠

٣-٣-١ التحليل الحجمي الحبيبي (للركام الخشن) (Grain Size Analysis)

تبين الجداول (٣ -١٦)(٣ -١٧)(٣ -١٨)(٣ -١٩)و(٣ -٢٠)نتائج التحليل الحجمي الحبيبي للركام الخشن ومطابقتها مع مقايس المواصفة العراقية ٤٥ ويمكن ملاحظة التقارب في احجام الركام بالنسبة للمواقع الاول مع الثالث و كذلك الموقع الثاني مع الخامس بينما الموقع الرابع اتخذ مقياس متوسط بأحجام الركام وبذلك فان جميع النماذج المدروسة مطابقة لحدود المواصفة و هي بذلك جيدة في اعمال البناء والانشاء .

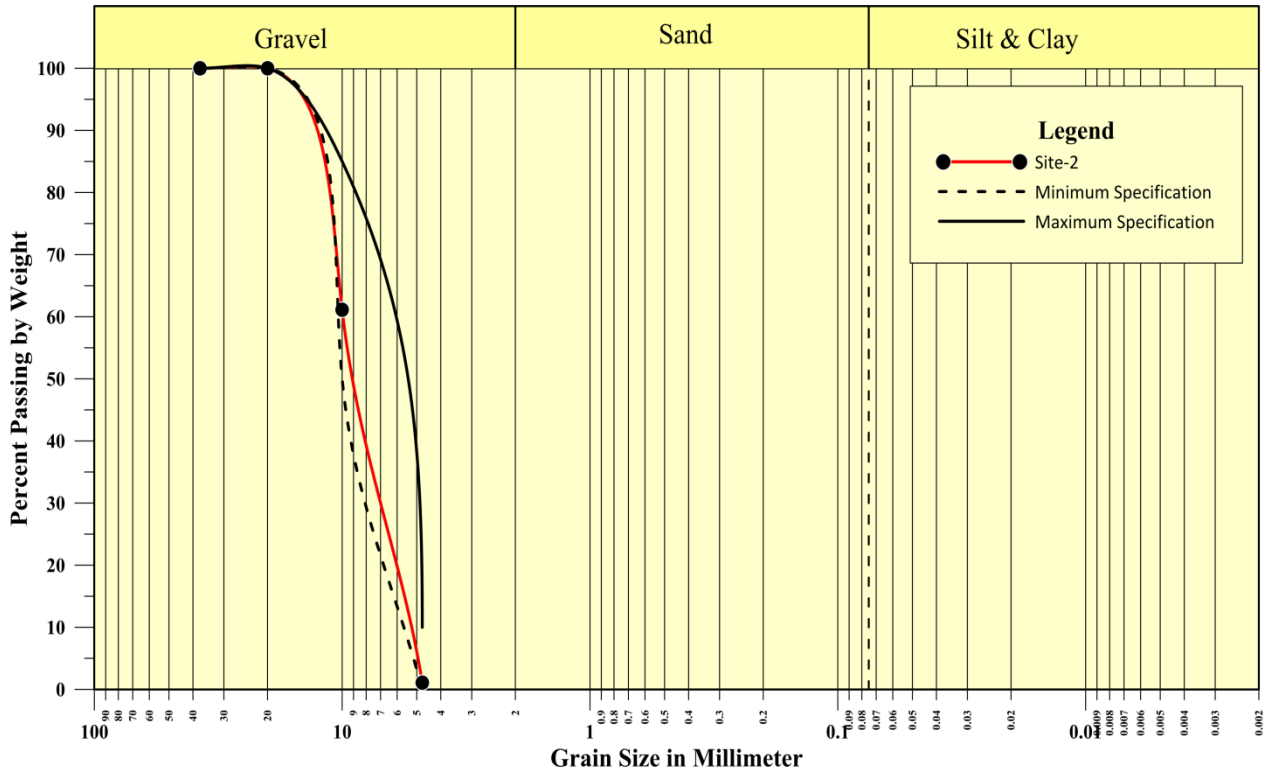
جدول (٣-١٦) يبين نتائج التحليل الحبيبي الحجمي للركام الخشن للموقع الاول

مقياس المنخل ملم	النسبة العابرة للنماذج %		معدل النسبة العابرة %	حدود المواصفة حسب المقياس ٥ - ٤٠
	ن١	ن٢		
٣٧,٥	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
٢٠	٥٥,٤٤	٦٢,٤٨	٥٨,٩٦	٣٥ - ٧٠
١٠	١٢,٠٨	١٠,٨٨	١١,٤٨	١٠ - ٤٠
٤,٧٥	٣,٩٢	٤,٧٢	٤,٣٢	٠ ــ ٥



جدول (٣-١٧) يبين نتائج التحليل الحبيبي الحجمي للركام الخشن للموقع الثاني

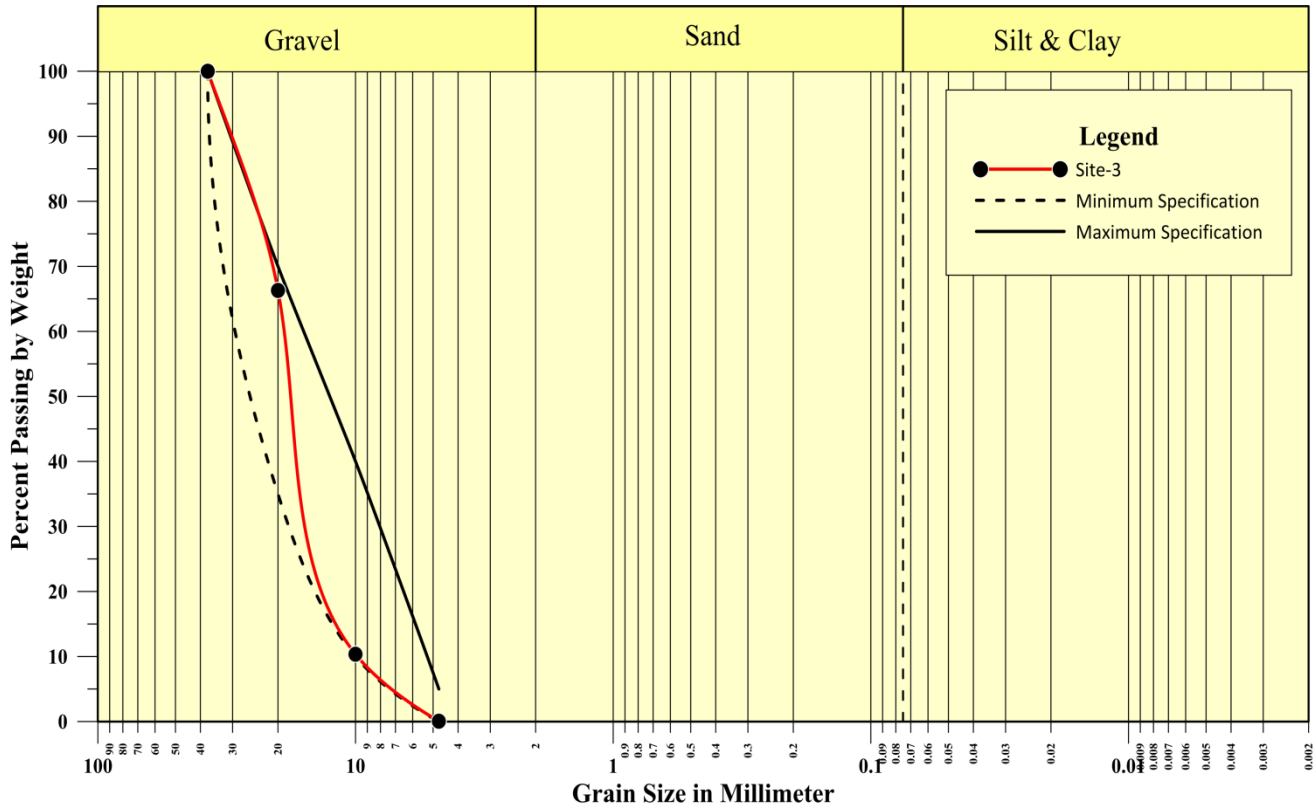
قياس المنخل ملم	النسبة العابرة للنماذج %		معدل النسبة العابرة %	حدود المواصفة حسب المقياس ١٤-٥
	ن١	ن٢		
٣٧,٥	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
٢٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
١٠	٦٠,٤	٦١,٨٦	٦١,١٣	٨٠ - ٥٠
٤,٧٥	١,١٢	١,٠٤	١,٠٨	١٠ - ٠



شكل (٣-١١)مخطط نصف لوغاريتمي لمعدل منحني التدرج الحجمي الحبيبي لنماذج الركام الخشن التابعة للموقع الثاني

جدول (٣ -١٨)يبين نتائج التحليل الحجمي الحبيبي للركام الخشن الموقع الثالث

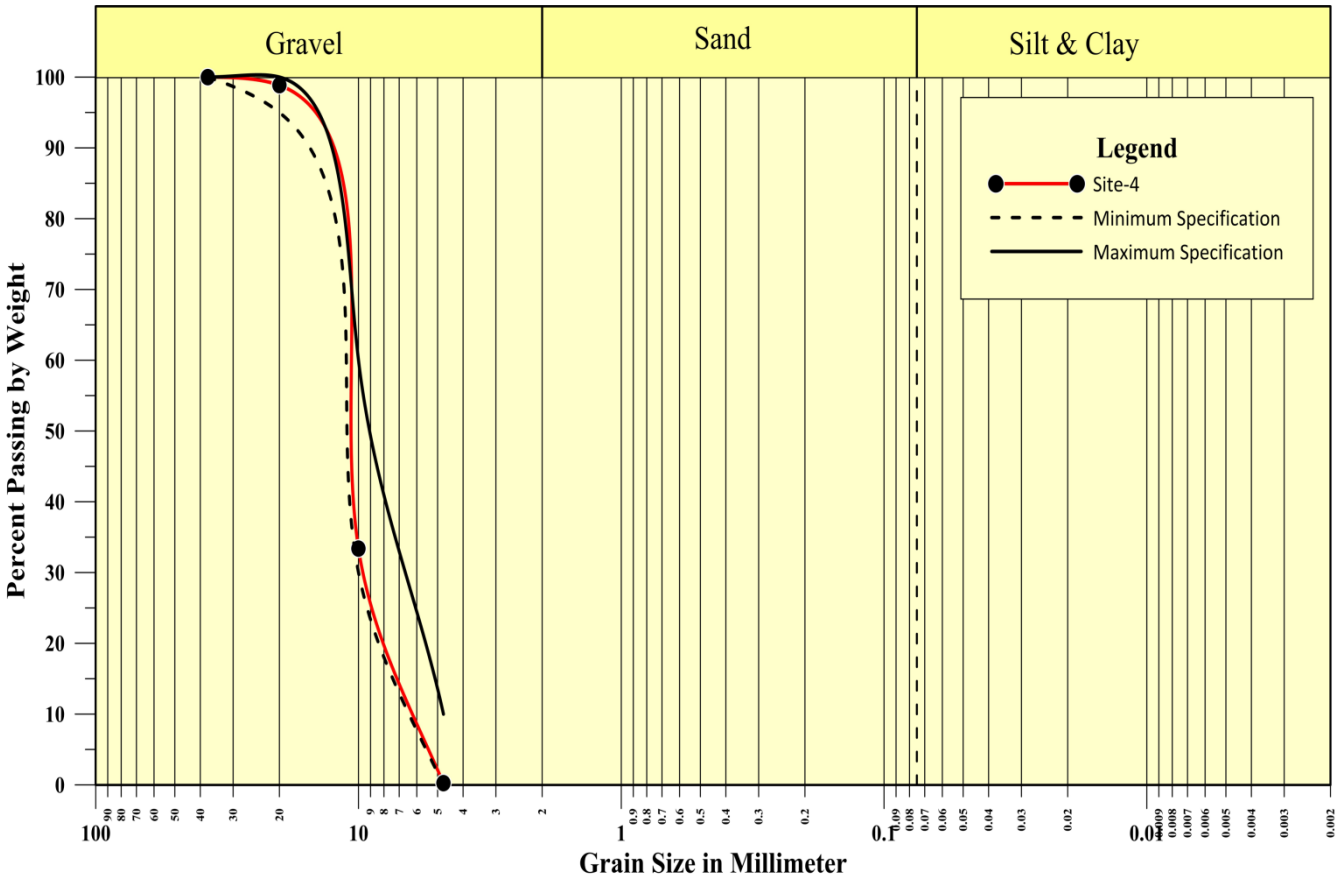
قياس المنخل ملم	النسبة العابرة للنماذج %		معدل النسبة العابرة %	حدود المواصفة حسب المقياس ٥ ــ ٤٠
	ن١	ن٢		
٣٧,٥	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
٢٠	٦٣,٢	٦٩,٣٦	٦٦,٢٨	٧٠ ــ ٣٥
١٠	١٠,٢	١٠,٥	١٠,٣٥	٤٠ ــ ١٠
٤,٧٥	٠,٠٨	٠	٠,٠٤	٥ ــ ٠



شكل (٣-١٢)مخطط نصف لوغاريتمي لمعدل منحني التدرج الحجمي الحبيبي لنماذج الركام الخشن التابعة للموقع الثالث

جدول (٣ -١٩) يبين نتائج التحليل الحجمي الحبيبي للركام الخشن للموقع الرابع

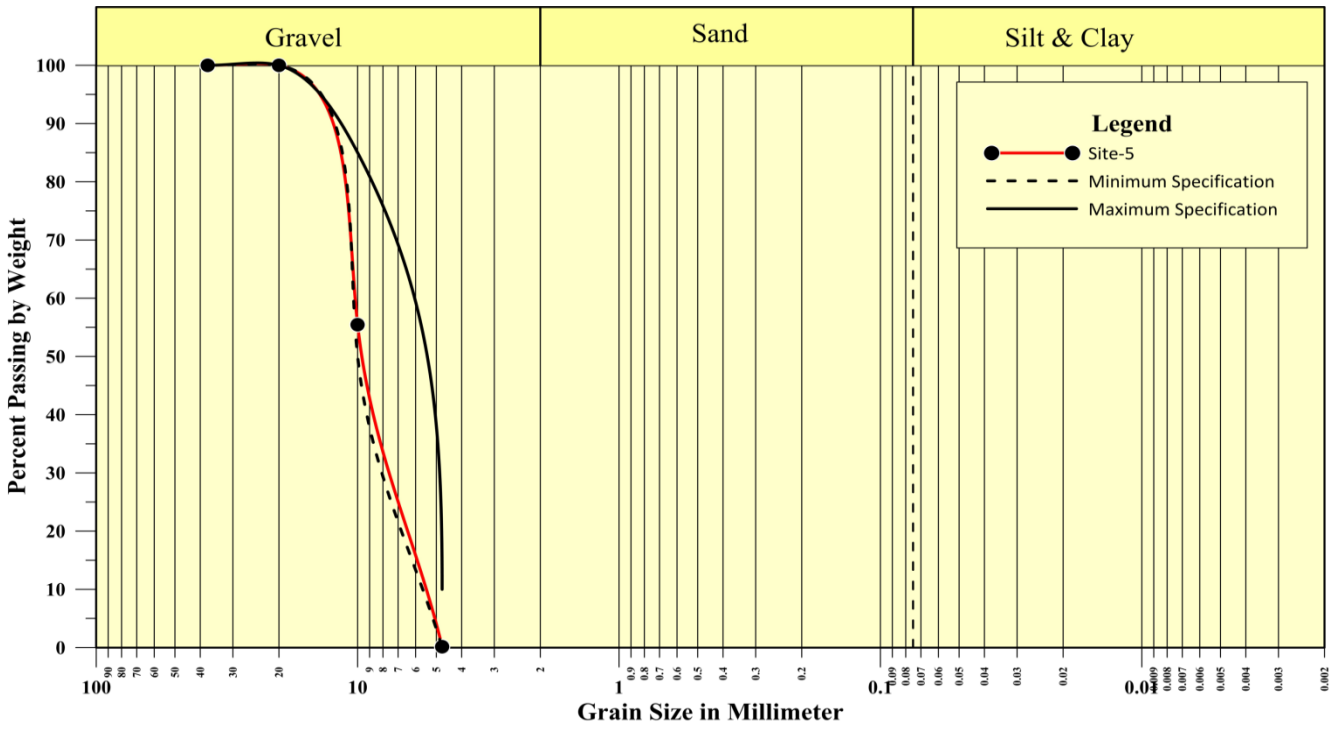
قياس المنخل ملم	النسبة العابرة للنماذج %		معدل النسبة العابرة %	حدود المواصفة حسب المقياس ٥ ــ ٢٠
	ن١	ن٢		
٣٧,٥	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
٢٠	٩٦,٣	٩٧,٤	٩٦,٨٥	١٠٠ ــ ٩٥
١٠	٣١,٤	٣٥,٤	٣٣,٤	٦٠ ــ ٣٠
٤,٧٥	٠,٤٨	٠	٠,٢٤	١٠ ــ ٠



شكل (٣-١٣) مخطط نصف لوغاريتمي لمعدل منحني التدرج الحجمي الحبيبي لنماذج الركام الخشن التابعة للموقع الرابع

جدول (٣ -٢٠) يبين نتائج التحليل الحجمي الحبيبي للركام الخشن للموقع الخامس

قياس المنخل ملم	النسبة العابرة للنماذج %		معدل النسبة العابرة %	حدود المواصفة حسب المقياس ٥ ــ ١٤
	ن١	ن٢		
٣٧,٥	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
٢٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
١٠	٥١,١٢	٥٩,٨	٥٥,٤٦	٨٥ ــ ٥٠
٤,٧٥	٠,٣٢	٠	٠,١٦	١٠ - ٠



شكل (٣-١٤)مخطط نصف لوغاريتمي لمعدل منحني التدرج الحجمي الحبيبي لنماذج الركام الخشن التابعة للموقع الخامس

٣-٣-٢شكل الحبيبات ومعامل الاستطالة والتسطح للركام الخشن (Flakiness & Elongation index of coarse aggregate)

اجريت اختبارات قياس معامل الاستطالة والتسطح للمواقع الخمسة لمنطقة الدراسة وتبين من نتائج الفحص المبينة في جدول (٣-٢١) ان جميع النماذج المدروسة مطابقة لقيم المواصفة البريطانية القياسية المطلوبة للتقييم الجيوتكنيكي وقد لوحظ ان اعلى نسبة (لمعامل الاستطالة) كانت ضمن الموقع الثالث وهي (٢٨,٤%) واعلى نسبة (لمعامل التسطح)كانت في الموقع الثاني وهي(٢٨,٩%) وهذه النسب كانت ضمن حدود المواصفة ايضا ،ومن هذه القيم يمكن استنتاج مدى صلاحية استخدام الركام الخشن لأعمال الطرق والخرسانة .

جدول (٣- ٢١) يبين نتائج معامل الاستطالة والتسطح للمواقع الخمسة لنماذج الركام الخشن ومطابقتها مع المواصفة المطلوبة

نوع المعامل	رقم الموقع					المواصفة المطلوبة
	م١	م٢	م٣	م٤	م٥	
معامل الاستطالة	%٢٥,٩	%٢٦,٢	%٢٨,٤	%٢٢,٣	%٢٣,٧	حسب المواصفة B.S812-105, 1990 يجب ان لا تزيد النسبة عن ٥٠ %
معامل التسطح	%٢٥,٨	%٢٨,٩	%٢١,٧	%٢٣,٤	%٢٦,٣	
الوصف	مطابق	مطابق	مطابق	مطابق	مطابق	

اما عن اختبار شكل الحبيبات فقد تم فحص العينات يدويا" حيث تم اخذ (١كغم) من كل موقع من مواقع منطقة الدراسة وحساب النسبة المئوية لكل شكل من اشكال تصنيف الركام الخشن والتي هي (كروية ،شبة كروية، زاوية، غير منتظمة ،ذات استطالة ، و رقائقي) كما موجودة في الجدول (٣-٢٢) ومن النتائج ادناه وجد ان شكل الحبيبات (شبة كروية) هو الاكثر تواجداً في جميع المواقع مما يدل على ان هذا الركام قد نقل الى مسافات بعيدة نسبيا ومع ذلك فهو مقاوم لظروف التجوية والتعرية الطبيعية الحاصلة وايضا انه مناسب لأعمال الخرسانة والطرق بسبب شكله الذي عند عملية الرص ينتج عنة تداخل في الحبيبات وبالتالي قلة الفراغات وقوة الخرسانة

جدول (٣ -٢٢) يبين نتائج النسب المئوية لأشكال الحبيبات للركام الخشن لمواقع منطقة الدراسة

شكل الحبيبة	النسبة المئوية لأشكال الحبيبات لمواقع منطقة الدراسة				
	م١	م٢	م٣	م٤	م٥
كروية	١٣,٤	١٢,٦	١١,٤	١٥,٦	١٩,٤
شبه كروية	٢٢,٦	٣٢,٦	٢٤,٣	٢٤,٢	٢٣,٨
زاويه	١١,٢	١٤,٤	١٨,٢	١٨,٢	١٥,٣
غير منتظم	١٩,٥	١٣,٥	١٥,٨	١٥,٣	١٤,٦
ذات استطالة	١٦,٥	١٧,٩	١٨,٩	١٢,٨	١٠,٧
رقائقي	١٦,٧	١٨	١١,٣	١٣,٨	١٥,٩

بعد اجراء الفحوصات السابقة على نماذج الركام الخشن الخاصة بمنطقة الدراسة ،يبين الجدول (٣-٢٣) صلاحية استخدام هذة النماذج للاعمال الهندسية والانشائية حسب المواصفات المحلية والعالمية :

جدول (٣-٢٣)يبين صلاحية استخدام الركام الخشن للاعمال الهندسية والانشائية حسب الفحوصات التي اجريت علية

الموقع	التوزيع الحجمي الحبيبي	شكل الحبيبات%	معامل الاستطالة%	معامل التسطح%	الصلاحية
الموقع الاول	ضمن مقياس ٥-٤٠	تنوع بالأشكال والاكثر هوالشبة كروي بنسبة ٢٢,٦%والغير منتظم بنسبة ١٩,٥%	%٢٥,٩	%٢٥,٨	مطابق لجميع المواصفات المحلية والعالمية لذا ينصح بأستعمال الركام في هذة المناطق للأعمال الانشائية والهندسية
الموقع الثاني	ضمن مقياس من ٥-١٤	تنوع بالأشكال والاكثر هو الشبة كروي بنسبة٢٣,٦%والرقائقي بنسبة ١٨%	%٢٦,٢	%٢٨,٩	
الموقع الثالث	ضمن مقياس ٥-٤٠	تنوع بالأشكال والاكثر هو الشبة كروي بنسبة ٢٤,٣% وذات استطالة بنسبة ١٨,٩%	%٢٨,٤	%٢١,٧	
الموقع الرابع	ضمن مقياس٥-٢٠	تنوع بالاشكال والاكثر هو الشبة كروي بنسبة ٢٤,٢% والزاوية بنسبة١٨,٢%	%٢٢,٣	%٢٣,٤	
الموقع الخامس	ضمن مقياس٥-١٤	تنوع بالاشكال والاكثر هو الشبة كروي بنسبة ٢٣,٨% والكروي بنسبة ١٩,٤%	%٢٣,٧	%٢٦,٣	

٣-٤ نتائج فحوصات الركام الناعم (Fine Aggregate tests)

تم فرز ثلاث نماذج لكل موقع من مواقع منطقة الدراسة للركام الناعم وعزلها عن المادة الاساس (الحصى الخابط) وتم اجراء فحوصات الجيوتكنيكية عليها ومقارنتها مع المواصفة القياسية العراقية ٤٥ لسنة ١٩٨٤ ،كما مبينة بالجدول (٣ -٢٤)

جدول (٣ -٢٤) يبين حدود المواصفة العراقية٤٥ لسنة ١٩٨٤ للركام الناعم

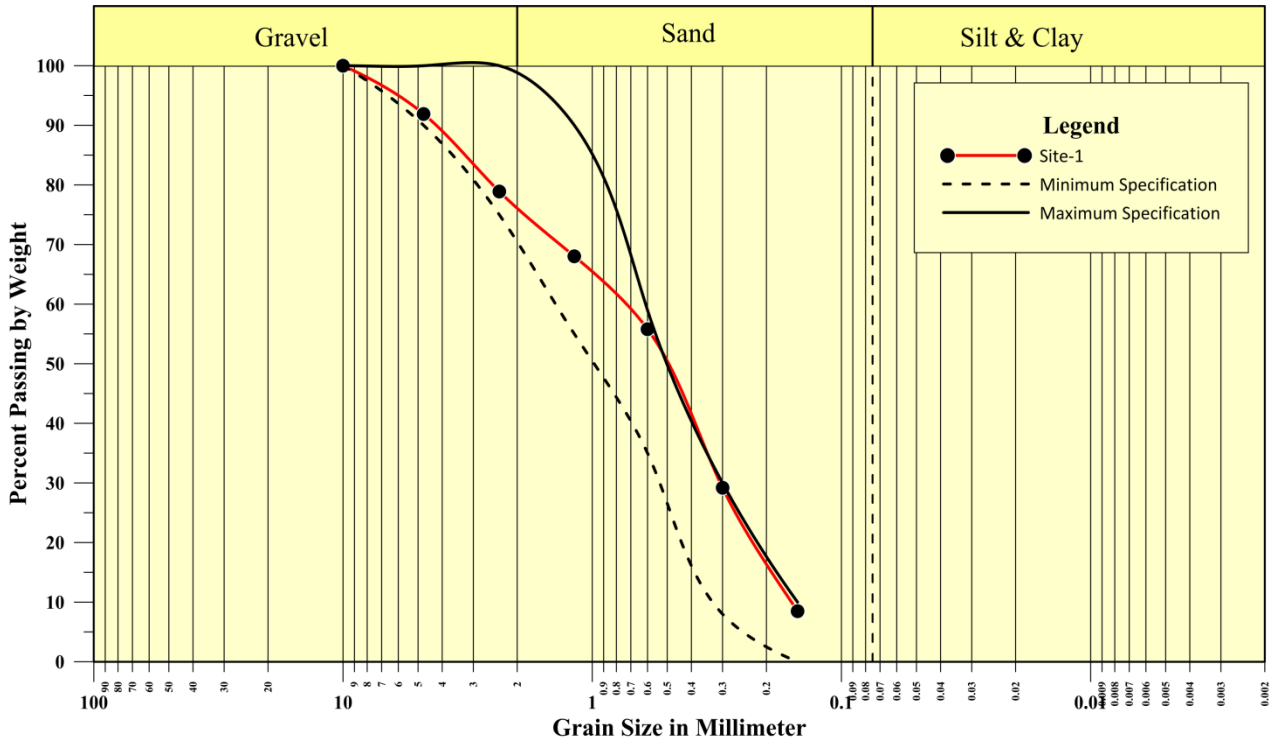
قياس المنخل (ملم)	حدود المواصفات (المار%)			
	منطقة تدرج رقم(١)	منطقة تدرج رقم (٢)	منطقة تدرج رقم (٣)	منطقة تدرج رقم (٤)
١٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
٤,٧٥	١٠٠-٩٠	١٠٠-٩٠	١٠٠-٩٠	١٠٠-٩٥
٢,٣٦	٩٥-٦٠	١٠٠-٧٥	١٠٠-٨٥	١٠٠-٩٥
١,١٨	٧٠-٣٠	٩٠-٥٥	١٠٠-٧٥	١٠٠-٩٠
٠,٦	٣٤-١٥	٥٩-٣٥	٧٩-٦٠	١٠٠-٨٠
٠,٣	٢٠-٥	٣٠-٨	٤٠-١٢	٥٠-١٥
٠,١٥	١٠-٠	١٠-٠	١٠-٠	١٥-٠

٣-٤-١ التحليل الحجمي الحبيبي (Grain Size Analysis)

بينت نتائج التحليل الحجمي الحبيبي ان كل من المواقع الاول والرابع والخامس مطابقة للمواصفة وذلك ضمن منطقة التدرج ٢ بينما الموقعين الثاني والثالث فغير مطابقة للمواصفة بجميع مناطقها ١ و٢ و ٣و ٤ وكما مبينة بالجداول التالية:

جدول (٣ -٢٥) يبين نتائج التحليل الحجمي الحبيبي للركام الناعم للموقع الاول

قياس المنخل ملم	النسبة المئوية العابرة للنماذج %			معدل النسبة العابرة %	المواصفة المطلوبة حسب منطقة التدرج ٢
	ن١	ن٢	ن٣		
١٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
٤,٧٥	٩٠	٩٢,٣	٩٣,٤	٩١,٩	١٠٠ــ ٩٠
٢,٣٦	٧٧	٨٠,٢	٧٩,٥	٧٨,٩	١٠٠- ٧٥
١,١٨	٦٨,٣	٦٥,٧	٧٠,١	٦٨,٠٣	٩٠ ــ ٥٥
٠,٦٠٠	٥٩	٥٢,٣	٥٥,٨	٥٥,٨	٥٩ ــ ٣٥
٠,٣٠٠	٢٩	٢٨,٧	٣٠	٢٩,٢	٣٠ ــ ٨
٠,١٥٠	٩	٩,٢	٧,٣	٨,٥	١٠ ــ ٠

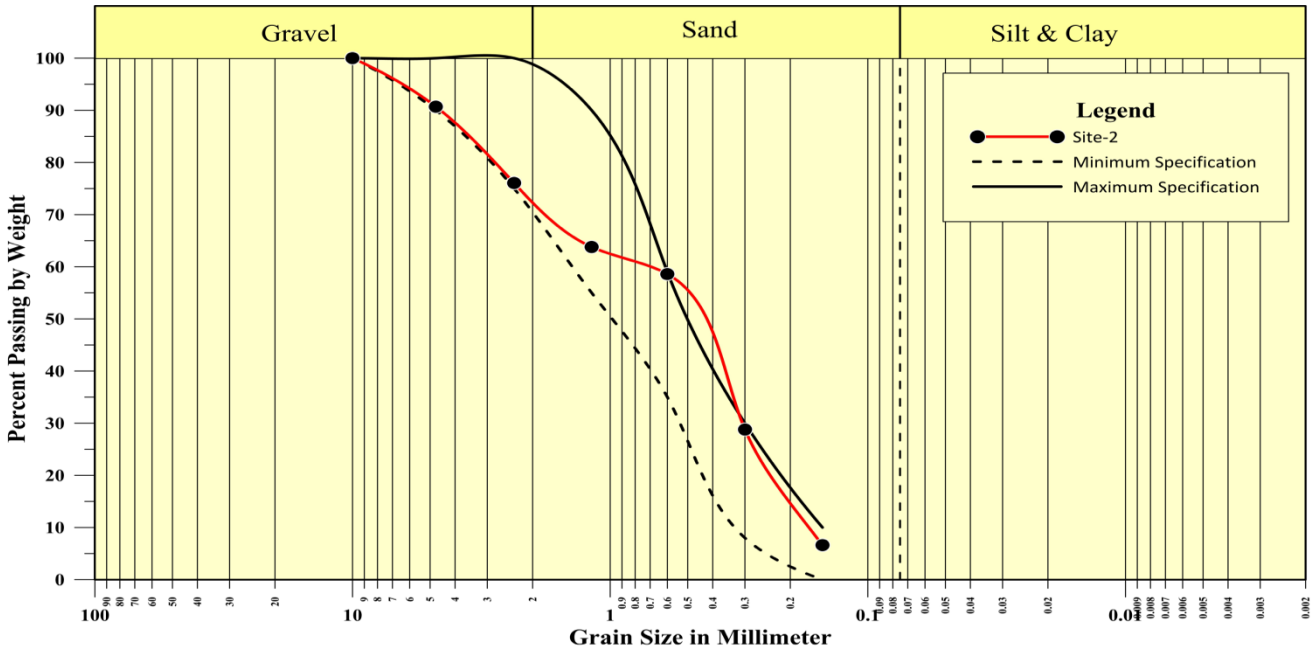


جدول (٣ -٢٦) يبين نتائج التحليل الحجمي الحبيبي للركام الناعم للموقع الثاني والموقع الثالث

قياس المنخل (ملم)	معدل النسبة العابرة للموقع الثاني%	معدل النسبة العابرة للموقع الثالث%	حدود المواصفة المطلوبة			
			المنطقة ١	المنطقة ٢	المنطقة ٣	المنطقة ٤
١٠	٦٦,٨	٧٦,٤	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
٤,٧٥	٥٥,٩	٦٢	١٠٠-٩٠	١٠٠-٩٠	١٠٠-٩٠	١٠٠-٩٥
٢,٣٦	٤٦,٦	٥٣,٠٤	٩٥-٦٠	١٠٠-٧٥	١٠٠-٨٥	١٠٠-٩٥
١,١٨	٣٧,١٢	٤٣,٠٤	٧٠-٣٠	٩٠-٥٥	١٠٠-٧٥	١٠٠-٩٠
٠,٦٠٠	١٤,٢	٢٨	٣٤-١٥	٥٩-٣٥	٧٩-٦٠	١٠٠-٨٠
٠,٣٠٠	٤,٤	٤,٦	٢٠-٥	٣٠-٨	٤٠-١٢	٥٠-١٥
٠,١٥	٢,٦٤	٣,٦	١٠-٠	١٠-٠	١٠-٠	١٥-٠
غير مطابق						

جدول (٣ -٢٧)يبين نتائج التحليل الحجمي الحبيبي للركام الناعم للموقع الرابع

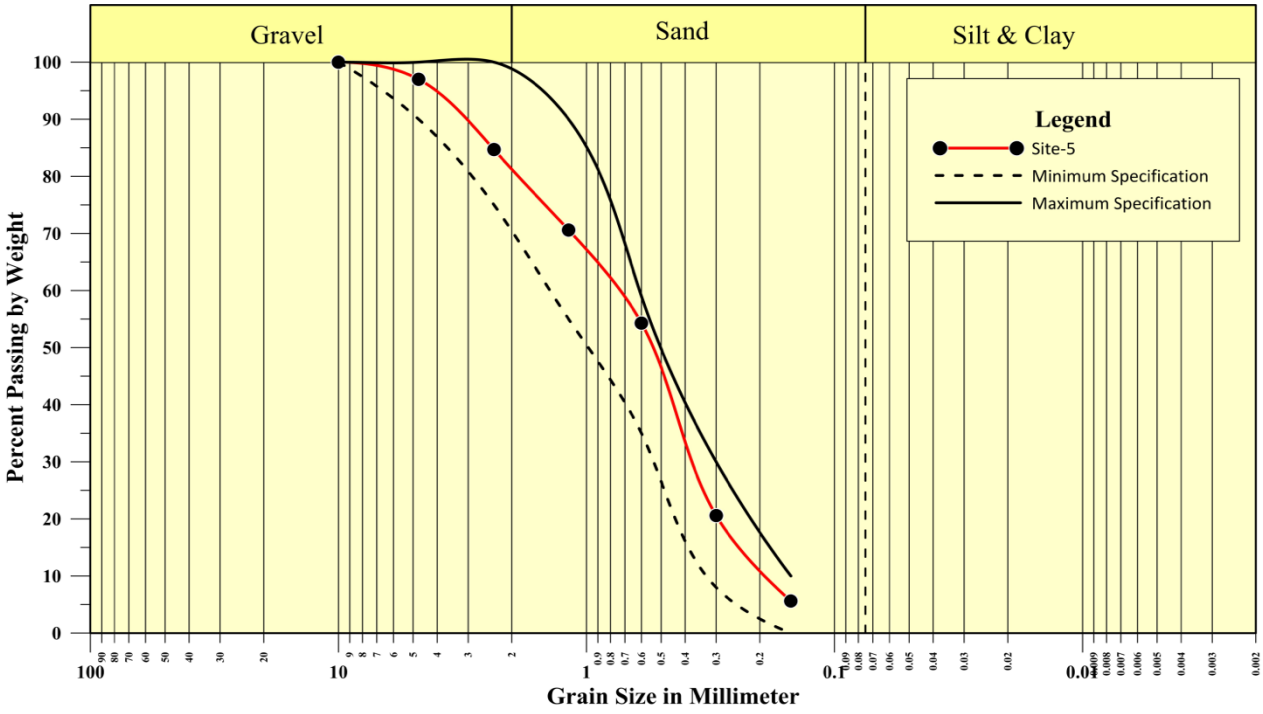
قياس المنخل (ملم)	النسبة المئوية العابرة للنماذج %			معدل النسبة المئوية العابرة %	المواصفة المطلوبة حسب منطقة التدرج ٢
	ن١	ن٢	ن٣		
١٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
٤,٧٥	٩٠	٩١	٩١,٣	٩٠,٧	١٠٠-٩٠
٢,٣٦	٧٥	٧٦,١٦	٧٧	٧٦,٠٥	١٠٠-٧٥
١,١٨	٦٦,٣	٦٠	٦٥,٢	٦٣,٨	٩٠-٥٥
٠,٦٠٠	٥٩	٥٨,٢	٥٨,٧	٥٨,٦	٥٩-٣٥
٠,٣٠٠	٣٠	٢٩,٢	٢٧,٤	٢٨,٨	٣٠-٨
٠,١٥٠	٩,٦	٣,٤	٦,٨	٦,٦	١٠-٠



شكل (٣-١٦)مخطط نصف لوغارتمي يمثل منحني معدل التدرج الحجمي الحبيبي لنماذج الركام الناعم التابعة للموقع الرابع

جدول (٣ -٢٨) يبين نتائج التحليل الحجمي الحبيبي للركام الناعم للموقع الخامس

قياس المنخل ملم	النسبة المئوية العابرة %			معدل النسبة المئوية العابرة%	المواصفة المطلوبة حسب منطقة التدرج ٢
	ن١	ن٢	ن٣		
١٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٠٠
٤,٧٥	٩٦,٦	٩٧,٦	٩٦,٨	٩٧	١٠٠-٩٠
٢,٣٦	٨٠,١٦	٨٧,٨	٨٦,٤	٨٤,٧	١٠٠-٧٥
١,١٨	٦٥,٩	٧٣,٨	٧٢,١٦	٧٠,٦	٩٠-٥٥
٠,٦٠٠	٥٠,٥	٥٨,٤	٥٤,١٦	٥٤,٣	٥٩-٣٥
٠,٣٠٠	١٧,٥	٢٢,٤	٢٢	٢٠,٦	٣٠-٨
٠,١٥٠	٣,٩	٧,٠٤	٦	٥,٦	١٠- ٠



شكل (٣-١٧) مخطط نصف لوغارتمي لمنحني معدل التدرج الحجمي الحبيبي لنماذج الركام الناعم التابعة للموقع الخامس

٣-٤-٢ نسبة المواد الناعمة (Percentage of Fine Materials)

بينت نتائج الاختبار الخاص بنسبة المواد الناعمة لنماذج الركام الناعم لمقالع منطقة الدراسة الخمسة مطابقة هذه النسب مع المواصفة القياسية العراقية ٤٥ لسنة ١٩٨٤ حيث لوحظ ارتفاع النسبة في الموقع الثاني الا انها واقعة ضمن حدود المواصفة مما يدل على ان نماذج الركام الناعم للمنطقة صالح للأعمال الانشائية والهندسية من جانب قياس نسبة المواد الناعمة فيها وهي كما مبينة في الجدول(٣-٢٩)

جدول (٣-٢٩) يبين قيم نتائج اختبار نسبة المواد الناعمة للركام الناعم في المواقع الخمسة ومطابقتها مع حدود المواصفة العراقية القياسية ٤٥لسنة١٩٨٤.

رقم الموقع	نسبة المواد الناعمة للنماذج %			معدل نسبة المواد الناعمة %	المواصفة المطلوبة
	ن١	ن٢	ن٣		
الموقع الاول	١,٩٨	١,٧٤	١,٨٣	١,٨٥	حسب المواصفة القياسية العراقية ٤٥ لسنة ١٩٨٤ اعلى حد للمواد الناعمة ٥ % النماذج مطابقة
الموقع الثاني	٢,١٨	٢,٢٠	٢,١٦	٢,١٨	
الموقع الثالث	١,٣٢	١,٤٥	١,٤١	١,٣٩	
الموقع الرابع	١,٨٧	٢,١٩	١,٩٣	١,٩٩	
الموقع الخامس	١,٦٢	١,٧٦	١,٧٧	١,٧١	

وبعد اجراء الفحوصات المطلوبة على نماذج الركام الناعم لمنطقة الدراسة يبين الجدول (٣-٣٠) مدى صلاحية استعمال الركام الناعم للاعمال الهندسية والانشائية .

جدول (٣-٣٠) يبين مدى صلاحية استعمال الركام للاعمال الانشائية و الهندسية حسب الفحوصات التي اجريت علية

الموقع	التوزيع الحجمي الحبيبي	نسبة المواد الناعمة%	الصلاحية
الموقع الاول	مطابق الى منطقة التدرج ٢	%١,٨٥	مطابق للمواصفات المحلية والعالمية وصالح للاستعمال
الموقع الثاني	غير مطابق لأي منطقة من مناطق التدرج	%٢,١٨	غير مطابقين للمواصفات المحلية والعالمية وغير صالحين للاستعمال
الموقع الثالث	غير مطابق لأي منطقة من مناطق التدرج	%١,٣٩	
الموقع الرابع	مطابق لمنطقة التدرج ٢	%١,٩٩	مطابق للمواصفات المحلية والعالمية وصالح للاستعمال
الموقع الخامس	مطابق لمنطقة التدرج ٢	%١,٧١	مطابق للمواصفات المحلية والعالمية وصالح للاستعمال

الفصل الرابع

الاستنتاجات و التوصيات

- **الاستنتاجات (Conclusions):**

١-تعد منطقة الدراسة (مقاطعة بحر النجف) اقتصادية من حيث توفر الموارد الطبيعية من الركام والتي تمت دراستها بالإضافة الى مواد اخرى، تتواجد ضمن ترسبات العصر الرباعي والتكاوينات التي تؤلف طباقية المنطقة .

٢- من خلال نتائج الفحوصات الفيزيائية للركام تبين انه مطابق للمواصفات المحلية والعالمية ويمكن استعماله للخرسانة بشكل رئيس اضافة الى الاستخدامات الاخرى .

٣- تبين من خلال الفحوصات الكيميائية بان الاملاح في منطقة الدراسة تقع ضمن الحدود المسموح لها في الاستخدامات الانشائية.

٤-يمكن تأهيل تواجد نسب عالية من السليكا والفلدسبار في رمال منطقة الدراسة للأغراض الصناعية .

٥-ان المصدر الرئيس للترسبات الموجودة في منطقة الدراسة هي مماثلة لرواسب نهر الفرات من الناحية المعدنية مما يدل على ان ترسبات المنطقة هي رواسب بيئة نهرية بالإضافة الى معادن منقولة من تكوين منكشف قريب من منطقة الدراسة والصحراء الغربية خلال الوديان الموسمية .

- **التوصيات (Recommendations):**

١- توجيه الشركات الحديثة المؤهلة ماليا وفنيا الى استخدام مقالع منطقة الدراسة في التسويق والتصنيع.
٢- دراسة تكوين دبدبة في مقاطعة بحر النجف من الناحية الهندسية والرسوبية.
٣- اجراء دراسة لترسبات العصر الرباعي للوديان المجاورة لوادي (حُسب).
٤- تعديل بعض الصفات الهندسية للترسبات في مقالع منطقة الدراسة من خلال اجراء بعض المعالجات لغرض استخدامها في المواد الانشائية.
٥- تشجيع استثمار الرمال الحاملة للفلدسبار لأهميته في صناعات مختلفة منها الصناعات السيراميكية والمواد العازلة للكهرباء.

المصادر:

-المواصفة القياسية العراقية رقم ٤٥ سنة ١٩٨٤

_الحداد،خالد احمد عبدالله (٢٠١٢)،التقيم النوعي للركام الخشن (الحصى) ظمن مقالع مختارة

في محافظة صلاح الدين، وسط العراق، مجلة تكريت للعلوم الصرفة العدد٥، المجلد١٨.
_رعد،(٢٠١٩) صلاحية استخدام الركام الطبيعي للترسبات العصر الرباعي لشرفات نهر الزاب الأسفل _التون كوبري_محافظة كركوك /للاعمال الخرسانة ،مجلة جامعة كركوك ، المجلد ١٤العدد١.
-شاكر،سحر نافع (١٩٨٩)،جيمورفولوجية العراق ،مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد ٢٣،ص ٢٣٢.
-الفعالية الكامنة في المجاميع المكونة للخرسانة في العراق.(رابندار سنغ ،فولتير وردة ،خيرية الرمضاني)_بحث ٧١/٦ مركز بحوث الناء -مؤسسة البحث العلمي تموز ١٩٧١.
-المواصفات القياسية البريطانية (B.S٨١٢:١٩٦٧)
-المواصفات القياسية البريطانية (B.S٨١٢:١٩٧٥) المواصفات الامريكية (ASTM C٧٠-٧٢)
-المواصفات العراقية رقم٣٣ المواصفات الامريكية (ASTM C ٤٠-٧٠)
-المواصفات الامريكية C١١٧
-المواصفات الامريكية(C ١٢٣-٦٩) والمواصفات القياسية العراقية رقم٣٣
-المواصفات الامريكية (ASTM C ٢٨٩-٧١) والمواصفات القياسية العراقية رقم٤٢

Abstract

dimn dirasat eilmiat lijuzayyaat alrukam fi bahr alnajaf alsaghir wahi muhimat 'iilaa taqyim naweiin likhamsat mawaqie mukhtaratan fi almintaqati.

tamat aldirasat bialiaietimad ealaa bayanat albayanat alsaabiqat laha wamunaqashat natayijiha watawafuqiha mae almuasafat alqiasiat raqm ٤٥ lisanat ١٩٨٤.

bima fi dhalik dirasat eilmiat lijuzayyaat alrukam fi bahr alnajaf almusaghar wahi muhimat 'iilaa taqyim naweiin likhamsat mujtamaeat fi almintaqati.

tamat aldirasat bialiaietimad ealaa bayanat albayanat alsaabiqat laha wamunaqashat natayijiha watawafuqiha mae almuasafat alqiasiat raqm ٤٥ lisanat ١٩٨٤.

wamin khilal natayij alaikhtibar almustahsalat lifuhusat altahlil alnaweii alhbyyby wanisbat almawadi alfaeaalat an hunak thalathat mawaqie lilmuasafat wamawqiein kharij almuasafat ay ghayr wazifiin lilaistikhdam alainshayiyi

Public of Iraq

Ministry of Higher education and scientific research

Babylon university- Collage of Science

Geology Department

Project of Research

An engineering study of selected sites of aggregate deposits in the Al-Najaf Governorate

By Student

Ali Weal Nasr

B.Sc. Geology

٢٠٢٣-٢٠٢٤Scholar year

Supervised by

Mohsen Obaid Khalaf

١٤٤٥ Hijri 2024 Gregorian