An economical study of the sedimentary deposits of the lower part of Al-Kabir Al-Shimali Basin

p. Nada Salman*
P. Samer Albeb
Bana Zarzar[1]

(Received 4 / 3 / 2019. Accepted 2 / 6 /2019)

□ ABSTRACT □

The sedimentary deposits in two sites) Rwaset Al-hresh ،Rwaset Al-gzlan (of the lower part of Al-Kabir Al-Shimali basin is studied from an economic perspective. XRF and DNAA methods were used for chemical analyses. Grain structure measurement was also used to classify grain size of the studied samples. The importance of these deposits as a raw ore was evaluated, as well. This study has revealed that the deposits in both sites could be used as a raw ore for international cement industry as well as Syrian standards after adding a certain portion of calcium oxide component. The research has shown that the raw ore in those sites absolutely lacks the harmful sulfate components which affect the quality of cement.

Keywords: Al-Kabir Al-Shimali basin, economic deposits, cement, raw material.

*** Associate Professor at department of geology, faculty of sciences, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
**** Assistant Professor, at department of geology, faculty of science, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
***** Post graduate studies student at department of geology, faculty of science, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

"دراسة اقتصادية للتوضّعات الرسوبية الحديثة في الجزء الأدنى من حوض نهر الكبير الشمالي"

د. ندى سلمان[2]*

د. سامر البب**

بانة زرزر***[3]

(تاريخ الإيداع 4 / 3 / 2019. قبل للنشر في 2 / 6 / 2019)

□ ملخّص □

تمّ إجراء دراسة اقتصادية للتوضعات الرسوبية في الجزء الأدنى من حوض نهر الكبير الشمالي (موقعا رويسة الغزلان ورويسة الحرش)، حيث استخدم كل من جهازي التحليل الكيميائي بالأشعة المفلورة(XRF) والتنشيط النيوتروني(DNAA) في دراسة هذه التوضعات بالإضافة إلى تحديد التركيب الحبي لها. قُيّمت أهمية التوضعات المدروسة كخام طبيعي قابل للاستثمار لاحقاً، وتبيّن أنّها تصلح لأن تكون مادة أولية لصناعة الاسمنت بمواصفات عالمية وسورية وذلك في الموقعين المذكورين بعد إضافة أكسيد الكالسيوم إلى النسبة المطلوبة. بيّنت النتائج أنّ الخام الموجود في منطقة الدراسة يخلو تماما من مركبات الكبريت الضارة التي يؤثر وجودها في الخام على جودة الاسمنت.

كلمات مفتاحية: حوض نهر الكبير الشمالي، توضعات اقتصادية، مواد خام، اسمنت

* [2] * أستاذ مساعد في قسم الجيولوجيا-كلية العلوم-جامعة تشرين- اللاذقية- سورية

**مدرس في قسم الجيولوجيا-كلية العلوم-جامعة تشرين- اللاذقية- سورية

***طالبة دراسات عليا في قسم الجيولوجيا-كلية العلوم- جامعة تشرين- اللاذقية- سورية

مقدمة:

يعدّ الاسمنت من أهم السلع الصناعية وعند مزجه بالماء يعطي الخرسانة المستخدمة في البناء، الطرقات، الجسور وغيرها من الإنشاءات وحتى في البلدان التي تعتمد على الخشب في البناء يبقى الاسمنت من أهم المواد المستخدمة في البنى التحتية لهذا النوع من الأبنية ومن المعلوم بأنّ كمية الاسمنت المستخدمة في البناء في مختلف أنحاء العالم تعادل ضعف أي مادة أخرى مستخدمة لنفس الغرض.(Asrar Adil El-gray, Faroug Bakheit Mohamed (American Journal of Applied Chemistry 2016),(Smith, G.K. 2016),(Ahmed, 2016

يعتبر الاسمنت البورتلاندي واحداً من أجود أنواع الاسمنت والأكثر انتشاراً على مستوى العالم، لذا تمّ وضع معايير جودة خاصة به، ينتج الاسمنت عن تفاعلات كيميائية ذات نسب محددة تحت تأثير درجة حرارة معينة فعلى سبيل المثال الاسمنت البورتلاندي ينتج عن تفاعل الحجر الكلسي والسيليكا وفق المعادلة:

$$5CaCO_3+2SiO_2 \quad (3CaO,SiO)\ (2CaO,SiO_2)+CO_2$$

وتتمّ إضافة الجص ($CaSO_4.2H_2O$) في مرحلة معينة من صناعة الاسمنت والذي يتألف قوامه من أكاسيد رئيسة هي أكسيد الكالسيوم (CaO)، أكسيد السيليكا (Si_2O)، أكسيد الألمنيوم (Al_2O_3)، أكسيد المغنيزيوم (MgO)، وأكسيد الحديد (Fe_2O_3). وبسبب الطبيعة الكيميائية المعقدة لهذه الأكاسيد فعند تصنيع الاسمنت ودراسة تفاعلاته الكيميائية يرمز لكل أكسيد بالحرف الأول منه وهي على التوالي: (C, S, A, M, F) لتنتج مركبات يرمز لها بـ : (C_2S, C_3S, C_3A, C_4AF) (Quick Setting Cement- Phenomenon and Uses, 2018).

تمّ في مؤتمر نيفيل (Neville A.M., 1996) وضع معايير أمريكية لجودة الإسمنت، تم اعتمادها عالمياً إلى الوقت الحالي.

اعتمدت هذه المعايير في البحث الحالي (Neville A.M., 1996) من أجل تحديد جودة المزيج الرسوبي المنتشر في منطقة الدراسة مع مقارنتها بالمعايير السورية لجودة الاسمنت (المؤسسة العامة للاسمنت ومواد البناء، المديرية الانتاجية، دائرة الجودة والمواصفات رقم/3800:2015/) وتحديداً في موقعي رويسة الحرش ورويسة الغزلان وإمكانية اعتباره خام متكامل لمادة الاسمنت.

أهمية البحث وأهدافه:

تتمثل أهمية البحث في دراسة إمكانية توفر المادة الخام لصناعة الاسمنت طبيعياً ضمن منطقة الدراسة وبالنسب المحددة في المعايير العلمية ما يعطي هذا البحث أهمية اقتصادية خاصة.

يهدف البحث إلى دراسة التوضعات الرسوبية في موقعي رويسة الحرش ورويسة الغزلان ضمن الجزء الأدنى من حوض نهر الكبير الشمالي وتحديد فيما إذا كانت تصلح لأن تكون خام طبيعي أولي لمادة الاسمنت وتقييم الجدوى الاقتصادية لها.

1- اشكالية البحث:

تعد منطقة الدراسة منطقة حراجية وشديدة الانحدارما شكل في بعض الأحيان عائقاً خلال تنفيذ الجولات الحقلية لهذا البحث وقد تشكل عقبة اذا ماوضعت في الاستثمار.

طرائق البحث ومواده:

قسّمت طرائق البحث المتبعة في هذه الدراسة إلى طرائق حقلية وطرائق مخبرية.

4-1- الطرائق الحقلية:

تمّ القيام بخمس جولات حقلية إلى منطقة الدراسة وتمّت معاينة التكشفات الحاوية على التوضّعات الغضارية في منطقة الدراسة بشكل دقيق وتمّ رفع المقاطع الليتولوجية في كلّ من موقعي رويسة الحرش ورويسة الغزلان.

أُخذت عينات الدراسة وفق سويات متقابلة من المقاطع الليتولوجية المدروسة، بمعدل ثلاث عينات من كل موقع. تم استخدام أدوات عمل حقلي أساسية هي جهاز الـ GPS لتحديد مواقع أخذ العينات بغية إسقاطها على الخارطة والمطرقة الجيولوجية لنزع العينات الصخرية.

تمّ في كل موقع تحديد إحداثيات وارتفاع بداية المقطع المرفوع ونهايته وإحداثيات أماكن أخذ العينات الصخرية وتمّ رسم مقطع جيولوجي موجه يبين التركيب الليتولوجي والعمر الجيولوجي ومكان أخذ العينات.

4-2- الطرائق المخبرية:

تمّ استخدام الأجهزة الآتية لدراسة العينات المأخوذة حقلياً لتحديد نسب الغضار، السيلت والرمل وتحديد تراكيبها الكيميائية:

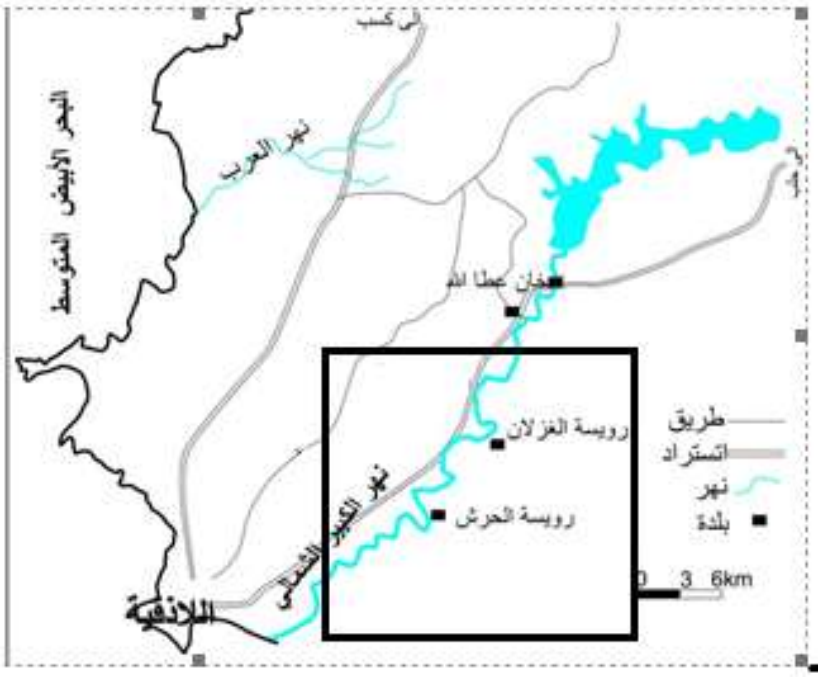
1- جهاز تحليل التركيب الحبي -استخدم جهاز Ast M E100 Hydrometer نوع 152H-Tp والموجود في المعهد العالي للبحوث البيئية -جامعة تشرين من أجل إجراء الفرز الحبي للعينات المدروسة.

قياس الأشعة المفلورة - (XRF X-Ray):Fluorescence وجهاز التنشيط النتروني DNAA - هيئة الطاقة الذرية، بغية تحديد النسب المئوية للأكاسيد المؤلفة للتوضعات في موقعي الدراسة.

2- منطقة الدراسة:

5-1 موقع وحدود منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة في الجزء الشمالي الغربي من سورية، في القسم الجنوبي الشرقي من حوض نهر الكبير الشمالي (الشكل1) وتمتد بين خطي طول (35°.47'.00"^35°.55'.00") شرقاً وخطي عرض (35°.30'.00" ^ 35°.37'.00") شمالاً.

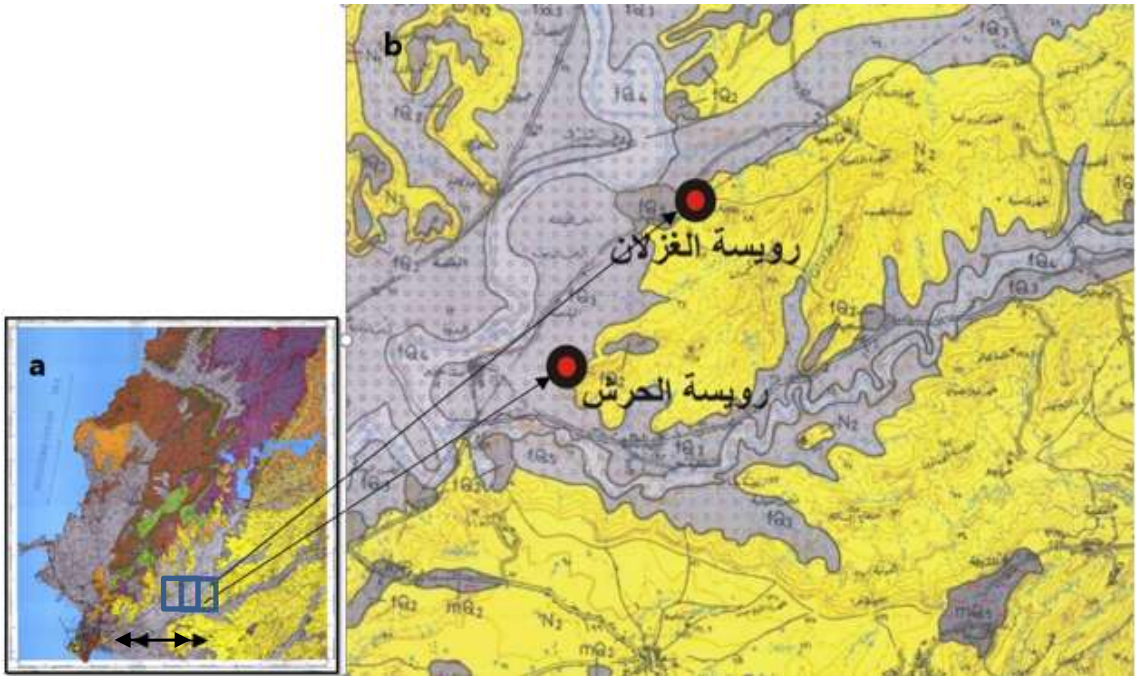


(الشكل1): موقع منطقة الدراسة وحدودها. معدلة من قبل الباحث عن الخريطة الجيولوجية للاذقية 1\50000

يلاحظ تدرج في ارتفاع التضاريس من شمال منطقة الدراسة إلى الجنوب ومن الشرق إلى الغرب أي باتجاه البحر، حيث تتشكل مصاطب رباعية واسعة الانتشار وموازية لخط الشاطئ وحول مجرى نهر الكبير الشمالي.

5-2- جيولوجية منطقة الدراسة:

تمّت الدراسة الجيولوجية للموقعين المختارين لهذه الدراسة واللذين يقعان في حوض نهر الكبير الشمالي حيث تتوزع أعمارهما الجيولوجية من البليوسين حتى الرباعي. تتكون توضعات موقع رويسة الحرش من صخور سيلتية غضارية ذات لون رمادي غامق إلى رمادي مصفر تعود لعمر Q_2 و Q_4 بالتحديد، في حين تتكون توضعات موقع رويسة الغزلان من صخور سيلتية غضارية ذات لون رمادي إلى رمادي مصفر تعود لعمر Q_3 و Q_4 بالتحديد وحتى البليوسين الأعلى. يبين (الشكل 2) خارطة جيولوجية بمقياس 1/50000 لرقعة اللاذقية يظهر عليها موقعي الدراسة.



(الشكل2): a- خارطة جيولوجية بمقياس 1/50000 لرقعة اللاذقية تظهر الجزء السفلي من حوض نهر الكبير الشمالي، b- خارطة جيولوجية مكبرة ومحدد عليها مواقع الدراسة واخذ العينات (الدوائر السوداء). (عجيمان وخاتون 1999).

أولاً: النيوجين:

تتمثل التوضعات النيوجينية في منطقة الدراسة برسوبيات الميوسين والبليوسين، وفق الآتي:

1- الميوسين: تتواجد رسوبيات الميوسين بشكل رئيس على الطرف الشمالي لنهر الكبير الشمالي إضافة إلى تكشفات صغيرة محدودة في القسم الغربي من منطقة الدراسة وباتجاه الشمال في منطقة برج إسلام، وتعود هذه التوضعات بمعظمها إلى الميوسين الأسفل والأوسط. تنتشر رسوبيات الميوسين الأسفل في الطرف الشمالي لحوض نهر الكبير الشمالي وتكون هذه التكشفات على شكل مواقع محدودة ومنعزلة أحياناً أو على شكل أشرطة ضيقة ومتطاولة، تتألف هذه التوضعات بشكل عام من تناوبات حجر كلسي غضاري بلون رمادي فاتح إلى أبيض مع مارل هش ذو رمادي متوسط إلى سميك التطبق يلاحظ فيها تداخلات رقيقة من الحجر الرملي والكونغلوميرات.

1- تتكشف رسوبيات الكونغلوميرا والأحجار الرملية والمارل إضافة إلى الأحجار الكلسية الحطامية (عجيمان وخاتون، 1997).

2- البليوسين: تتكشف رسوبيات البليوسين بشكل رئيس في حوض نهر الكبير الشمالي، إضافة إلى تكشفات محدودة منعزلة على الحدود الشمالية، حيث تتواجد الصخور الأفيوليتية، تتوضع فوق الصخور الأقدم بوجود سطح حتّي شديد وهي ذات منشأ بحري. تتميز رسوبيات البليوسين عموماً بمنحدرات لطيفة الميول من الناحية الجيومورفولوجية وهي غالباً ما تأخذ شكل هضبات ذات قمم مستوية مغطاة بالمصاطب الرباعية البحرية. تتألف بشكل عام من تناوبات كلس وغضار ذو لون رمادي فاتح إلى رمادي مصفر مع طبقات بينية من الحجر الرملي والحجر الكلسي الحطامي العضوي والكونغلوميرات (عجيمان وخاتون، 1997).

ثانياً: الرباعي:

تتكشف التوضعات الرباعية بشكل واسع في منطقة الدراسة، تختلف في منشئها ما بين البحرية والنهرية (القارية). تتألف التوضعات البحرية من أحجار رملية، كونغلوميرا، رمال وحصى شاطئية مفككة مختلفة المنشأ إمّا رسوبية (كلسية-

كلسية غضارية–دولوميتية–صوان) أو اندفاعية (صخور أفيوليتية) وتتراوح سماكتها بين (0.5–25م). تتواجد على امتداد شاطئ البحر أو على شكل مصاطب متفرقة مختلفة السماكة والارتفاع عن سطح البحر. أمّا التوضعات النهرية فتتكشف في وديان الأنهار المارة في منطقة الدراسة وبشكل رئيس نهر الكبير الشمالي ونهر وادي قنديل. تتألف من مستويات كونغلوميراتية ذات حصى مدورة أو تحت زاوية من الحجر الكلسي والدولوميت والصوان والصخور الأوفيوليتية، إضافة إلى مستويات رملية غير متماسكة ناتجة عن حت وإعادة ترسيب الطبقات الأقدم وتتواجد على شكل مصاطب مختلفة المناسيب وتصل سماكتها حتى (30م) وذلك على ضفاف نهر الكبير الشمالي (عجيمان وخاتون، 1997).

النتائج والمناقشة:

1- نتائج الدراسة الحقلية:

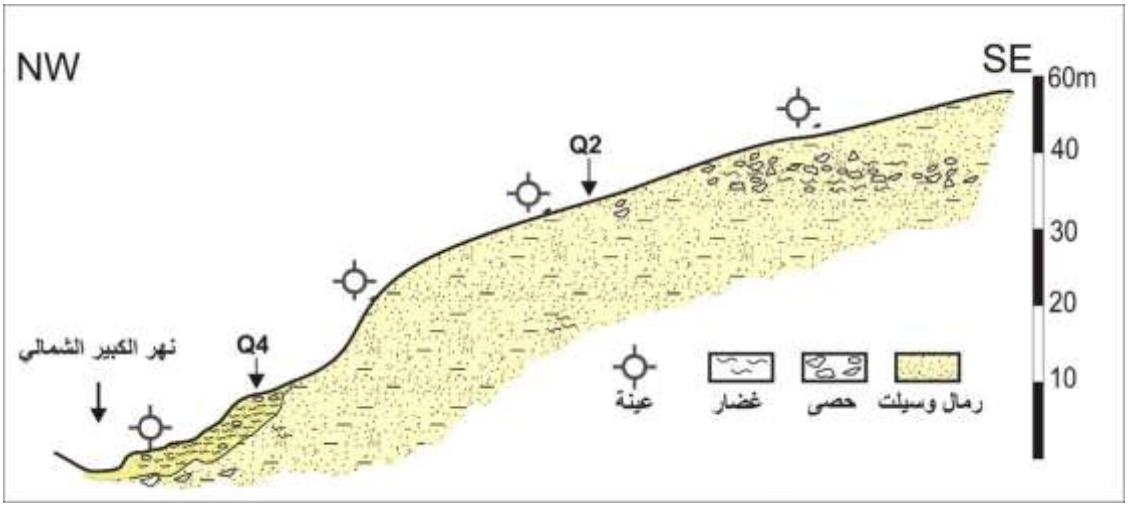
1- مقطع رويسة الحرش:

يقع على بعد 8 كم شرق مدينة اللاذقية في مجرى نهر الكبير الشمالي، يبدأ التكشف المدروس عند الإحداثيات: N 35°33′30″ E 35°55′30″.

يعدّ التكشف الرسوبي غير واضح تماماً بسبب كثافة الغطاء النباتي في مجرى نهر الكبير الشمالي. يعود هذا الموقع لمصطبة نهر الكبير الشمالي الجنوبية الشرقية، رباعية العمر الجيولوجي (الشكل 3). تتكون التوضعات ليتولوجياً في هذا الموقع عموماً من صخور سيلتية غضارية ذات لون رمادي غامق إلى رمادي مصفر، من عمر Q_2 وQ_4 بالتحديد. يبيّن التتابع الليتولوجي للمقطع المرفوع في هذا الموقع مستويات من خليط رملي سيلتي وغضاري بالتناوب مع حصى ورمال بالقرب من مجرى النهر أي في المصطبة Q_4، وذلك حتى ارتفاع 15م. تصبح نسبة المواد الرملية والحصوية أكبر باتجاه الأعلى وعند الارتفاع 40م ينتهي المقطع المرفوع بمستوٍ من الحصى ذات الأبعاد المتوسطة والصغيرة (10–1م). تكون الحصى قادمة من حتّ تشكيلاتّ رسوبية ومن تعرية صخور المعقد الأفيوليتي (الشكل 4).

(الشكل3): (a) صورة حقلية تظهر التكشف في موقع رويسة الحرش،

(b)عينة صخرية جهرية للتوضعات مأخوذة من الجزء الأوسط للتكشف وتبدو مفككة وهشة المظهر.



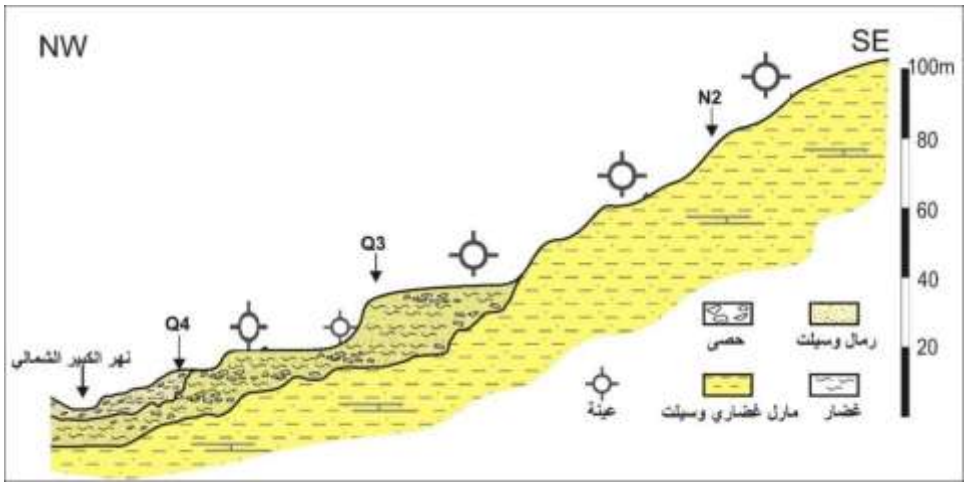
(الشكل4): مقطع ليتولوجي يظهر طبيعة الصخور المكونة للتكشف في موقع رويسة الحرش ومواقع أخذ العينات.

2-مقطع رويسة الغزلان:

يقع هذا المقطع على بعد 9 كم شرق مدينة اللاذقية في مجرى نهر الكبير الشمالي. ويبدأ عند الإحداثيات:″30´33°35N ″30´55°35E. يمتد التكشف الصخري في مجرى نهر الكبير الشمالي، حيث تغطي كثافة الغطاء النباتي أجزاءً منه. يعود هذا المقطع لمصطبة نهر الكبير الشمالي الجنوبية الشرقية، رباعية العمر الجيولوجي ويصل شرقاً حتى البليوسين الأعلى. تتكون التوضعات ليتولوجياً في هذا الموقع عموماً من صخور سيلتية غضارية ذات لون رمادي إلى رمادي مصفر، من عمر Q_3 وQ_4 بالتحديد وحتى البليوسين الأعلى (الشكل 5). يبيّن التتابع الليتولوجي لهذا المقطع مستويات من خليط رملي سيلتي وغضاري بالتناوب مع حصى ورمال بالقرب من مجرى النهر أيّ في المصطبة Q_4 وذلك حتى ارتفاع 20م باتجاه الأعلى تصبح نسبة المواد الرملية والحصوية أكبر في المصطبة (Q_3)، حيث يوجد عدة مستويات من الحصى ذات الأبعاد المتوسطة والصغيرة (10-1سم). قد تكون هذه الحصى قادمة من حتّ تشكيلات رسوبية كلسية ومن تعرية صخور المعقد الأوفيوليتي. عند الارتفاع 40م ينتهي المقطع المرفوع في المصاطب الرباعية ويبدأ تكشف البليوسين الذي يمتد تحت المصاطب الرباعية. يتكون البليوسين من غضار كلسي رمادي مزرق إلى رمادي فاتح عموماً مع بعض المستويات الكلسية الغضارية التي تتغير جانبياً إلى غضار كلسي. كذلك حبيبات رملية وحصوية صغيرة المقياس (حتى 5مم) موزعة في الطبقات على شكل مستويات بسيطة أو موزعة عشوائيا ًضمن الطبقات (الشكل 6).

(الشكل 5): (a) صورة حقلية تظهر التكشف في موقع رويسة الغزلان.

(b) عينة صخرية جهرية للتوضعات مأخوذة من الجزء الأوسط للتكشف وتبدو مفككة وهشة المظهر.



(الشكل 6): مقطع ليتولوجي يظهر الطبيعة المكونة للتكشف في موقع رويسة الغزلان ومواقع أخذ العينات.

2- نتائج الدراسة المخبرية:

2-1- نتائج تحليل التركيب الحبي:

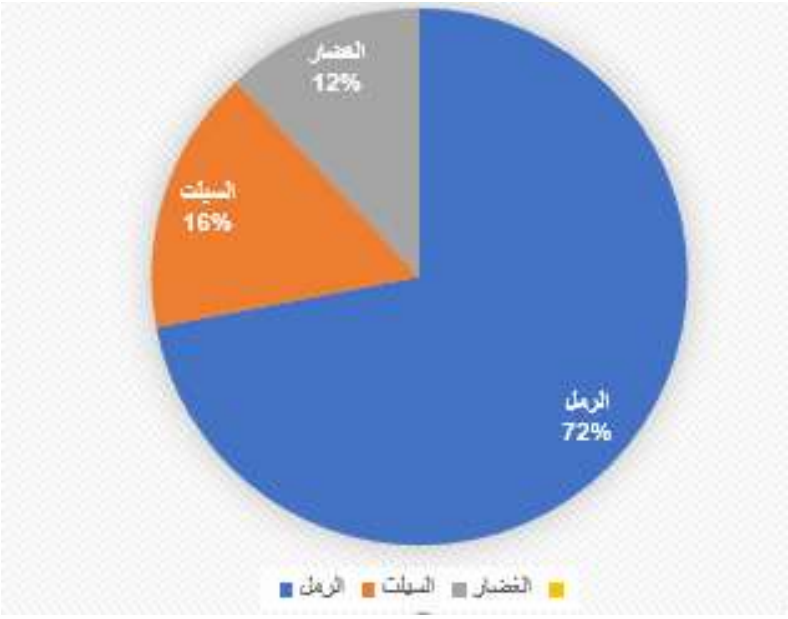
1-مقطع رويسة الحرش:

حدد تحليل التركيب الحبي نسب مقاسات الحبيبات المكونة للصخر في هذا الموقع، حيث كانت الحبيبات الرملية ذات النسبة الأعلى ووصلت إلى 41% من تركيب العينات المأخوذة، فيما كانت نسبة الغضار والسيلت 59% موزعة على 26% للسيلت و33% للغضار (الشكل 7). تعتبر هذه النسبة هي الأعلى للغضار من بين جميع المواقع المدروسة لمصاطب نهر الكبير الشمالي في جزئه الادنى.

(الشكل 7): مخطط دائري يبين توزع الحبيبات بحسب تركيبها الحبي كنسب مئوية في مقطع رويسة الحرش.

2-مقطع رويسة الغزلان:

حدد التحليل الحبي نسب مقاسات الحبيبات المكونة للصخر في هذا المقطع، حيث كانت الحبيبات ذات المقاس الرملي هي الأعلى نسبة ووصلت إلى 72% من تركيب العينات المأخوذة، فيما كانت نسبة الغضار والسيلت 28% موزعة على 16% للسيلت و12% للغضار (الشكل 8). يبدي هذا المقطع نسباً عالية للرمل، في حين تكون نسبة الغضار قليلة جداً في هذا المقطع.



(الشكل 8): مخطط دائري يبين توزع الحبيبات بحسب تركيبها الحبي كنسب مئوية في مقطع رويسة الغزلان.

2-2 نتائج التحاليل الكيميائية:

تجلّت المعطيات الكيميائية بتحليلي الأشعة المفلورة والتنشيط النيوتروني المتمّمين لبعضهما البعض (الجدول1).

(الجدول1): يمثل النسب المئوية للأكاسيد الأولية المؤلفة لصخور مقطعي رويسة الحرش ورويسة الغزلان بطريقتي التنشيط النيوتروني والأشعة المفلورة.(هيئة الطاقة الذرية/دمشق)

العينات	التنشيط النيوتروني			الأشعة المفلورة			
الأكاسيد	SiO_2	MgO	Al_2O_3	TiO_2	K_2O	Fe_2O_3	CaO
رويسة الحرش	22.8	3.985	14.888	0.566	1.928	7.714	28.84
رويسة الغزلان	18.607	3.905	12.806	0.583	1.687	7.142	32.34

تمت مقارنة النسب المئوية للاسمنت في منطقة الدراسة مع النسب المعيارية العالمية للاسمنت (Neville, 1996) (الجدول 2).

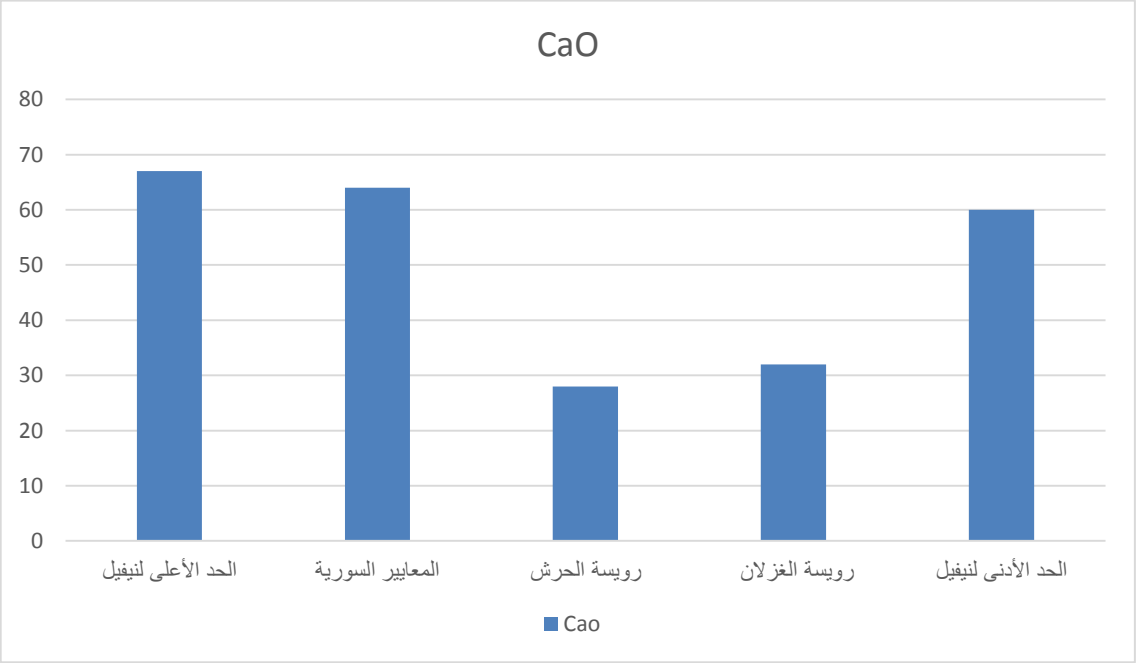
(الجدول 2): مقارنة النسب المعيارية العالمية للاسمنت مع العينات المدروسة في منطقة الدراسة.

الأكاسيد (%)	النسب المعيارية الأميركية (نيفيل) للاسمنت البورتلندي	النسب المعيارية السورية	رويسة الحرش	رويسة الغزلان
CaO	60-67	64	28	32
SiO_2	17-25	22	22	18
Al_2O_3	3-8	6	14	12
Fe_2O_3	0.5-6	3	7	7
MgO	0.1-4	5	4	4
K_2O	0.2-1.3	0.5-0.8	1.9	1.6

هناك مجموعة من المواد الضارة بالاسمنت (المؤسسة العامة للاسمنت ومواد البناء، المديرية الانتاجية، دائرة الجودة والمواصفات رقم/3800:2015/) مثل العناصر القليلة (أكسيد الصوديوم Na_2O- أكسيد الكبريت SO_3- أكسيد المغنزيوم MgO – أكسيد البوتاسيوم K_2O) والعناصر النادرة (الفلور F- الكلور Cl- أكسيد المنغنيز Mn_2O_3- أكسيد الفوسفور P_2O_5- أكسيد التيتانيوم TiO_2- أكسيد الكروم Cr_2O_3) وتبعاً للتحاليل الكيميائية الشاملة التي أجريت على العينات المدروسة لوحظ وجود كل من (أكسيد البوتاسيوم K_2O-أكسيد التيتانيوم TiO_2- أكسيد المغنزيوم MgO) بنسب ضئيلة جداً غير ضارة بالخلطة الإسمنتية ووجود أكسيد المنغنيز بنسبة نادرة في العينات ولوحظ عدم ظهور لباقي العناصر الضارة في العينات.

من خلال قراءة ومقارنة المعطيات أمكن إجراء المقارنات الآتية:

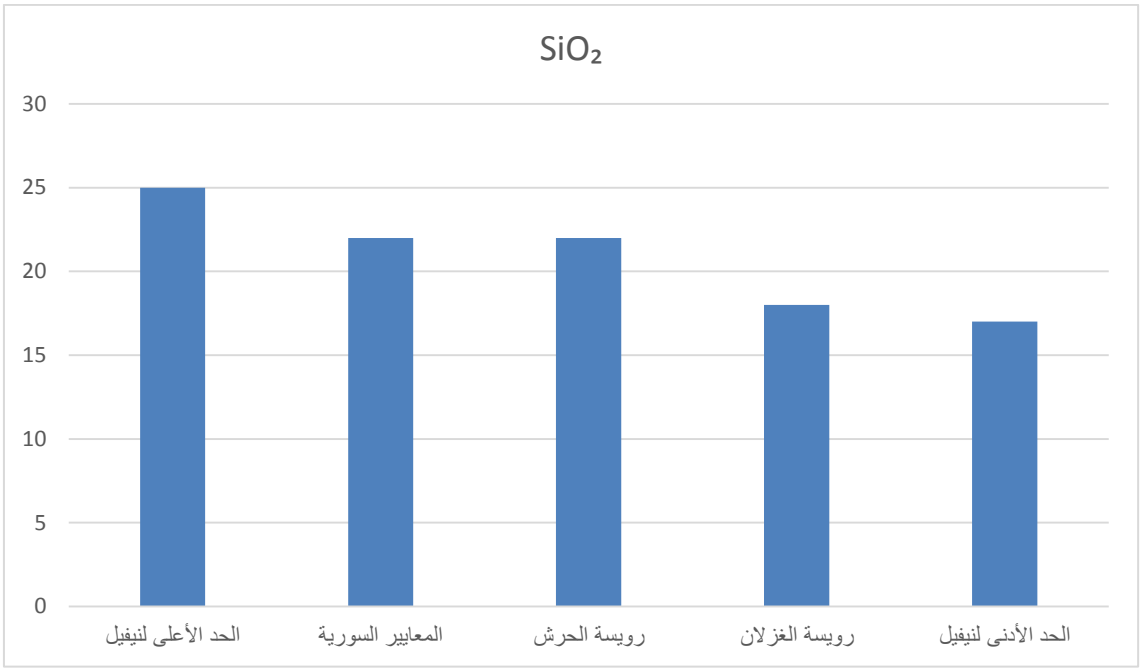
يعدّ أكسيد الكالسيوم من المكونات الرئيسة الداخلة في تركيب الاسمنت البورتلاندي، وقد حددتها معايير نيفيل ضمن المجال 60–67%. في حين حددت ضمن المعايير السورية بنسبة 64%، تتطلب صناعة الاسمنت البورتلاندي وجود أكسيد الكالسيوم بكميات كافية في الخلطة كونه مطلوب لتشكيل سيليكات وألومينات الكالسيوم، حيث تتأثر مواصفات الاسمنت بشكل كبير مع نقص كمية الكالسيوم وبالتحديد فيما يتعلق بمقاومته، كذلك يؤدي النقص في كمية أكسيد الكالسيوم إلى سرعة تصلبه، وعلى الرغم من عدم تطابق أي من العينات المدروسة مع هذه النسبة إلّا أنّه يمكن تعويضها بسهولة بإضافة هذا المكون إلى الحد المطلوب والذي يعدّ مادة متوافرة بكثرة كخام طبيعي على شكل حجر كلسي (الشكل 9).



(الشكل 9): يوضح النسب المئوية لأكسيد الكالسيوم في الموقعين المدروسين

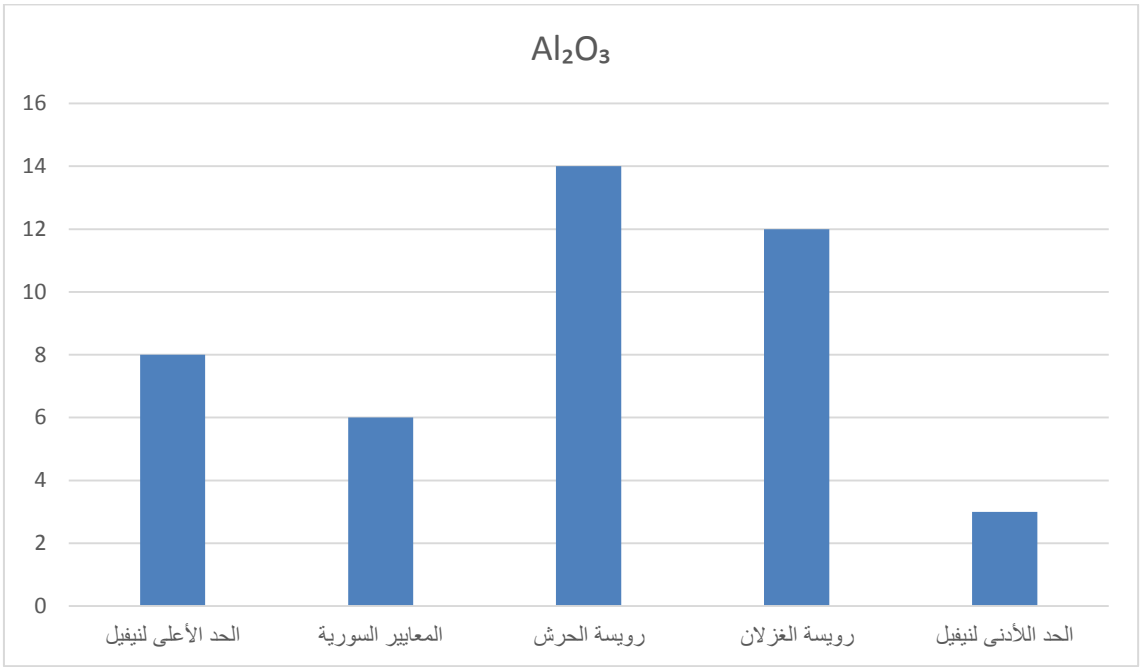
مقارنة مع نسبته وفق المعايير العالمية.

حددت معايير نيفيل كمية أكسيد السيليسوم الموجودة في الاسمنت البورتلندي ضمن مجال 17–25% وحددته المعايير السورية بنسبة 22% نلاحظ من (الجدول 2) أنّ نسبة هذا الأكسيد في كل من رويسة الحرش، رويسة الغزلان يقع ضمن الحدود المطلوبة لمعايير نيفيل ولكن تقع رويسة الغزلان ضمن مجال أقل مما هو محدد للمعايير السورية (الشكل 10). بالنتيجة، فإنّ نسبة أكسيد السيليسوم في الموقعين المدروسين تتوافق بشكل جيد ومجال نسبه في المعايير العالمية بالنسبة لصناعة الاسمنت البورتلاندي. يتحد أكسيد السيليس مع أكسيد الكالسيوم ليشكل ثنائي وثلاثي أكاسيد الكالسيوم والسيليس ويتوجب وجود كميات فعالة منه حيث يقوم بتقوية الاسمنت.



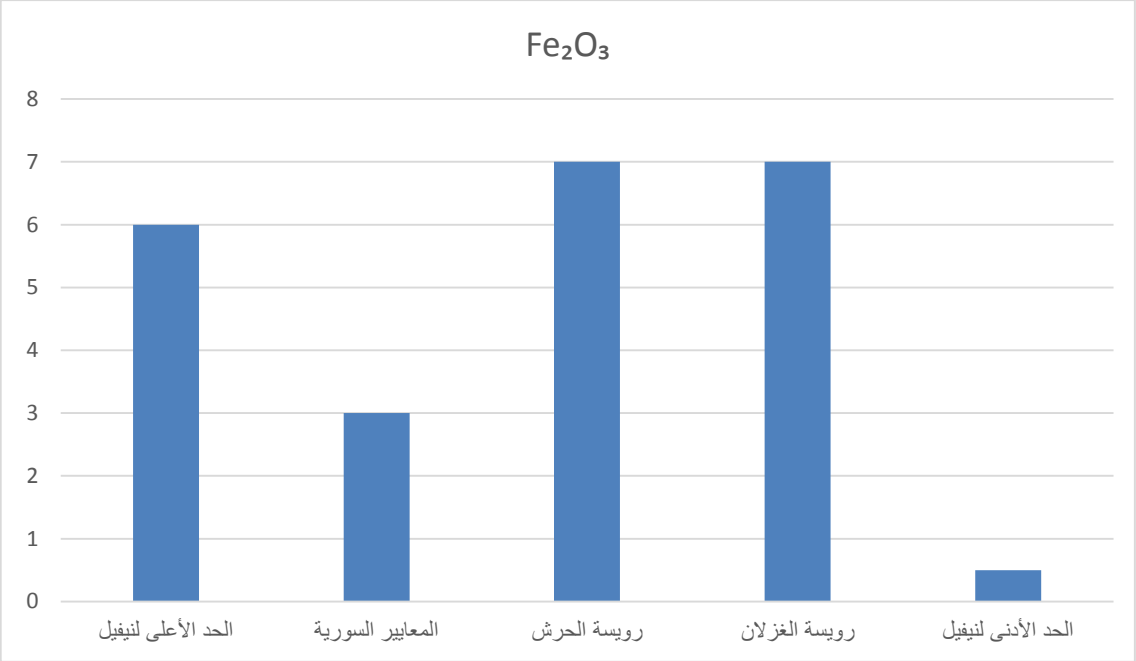
(الشكل 10): يوضح النسب المئوية لأكسيد السيليسيوم في الموقعين المدروسين مقارنة مع نسبته وفق المعايير العالمية.

وقعت نسبة أكسيد الألمنيوم وفقاً لمعايير نيفيل ضمن المجال 3–8%،ووفقاً للمعايير السورية 6% في حين تراوحت ما بين 12 و14% في موقعي الدراسة (الشكل 11)، وهي تعتبر نسبة مقبولة.



الشكل(11): يوضح النسب المئوية لأكسيد الألمنيوم في الموقعين المدروسين مقارنة مع نسبته وفق المعايير العالمية.

أمّا بالنسبة لأكسيد الحديد فقد حددت نسبته 0.5–6% تبعاً لمعايير نيفيل و3% تبعاً للمعايير السورية في حين بلغت نسبته في كل من مقطعي رويسة الحرش ورويسة الغزلان 7% التي تعتبر حد أعلى مقبول مقارنة بالمعايير العالمية (الشكل 12).

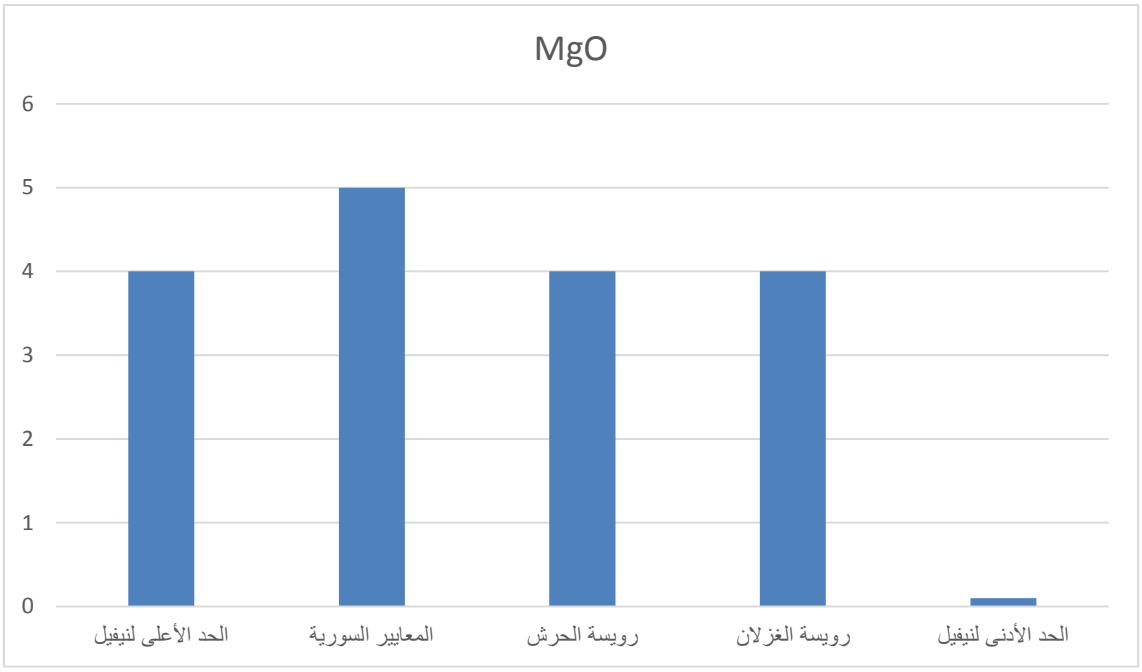


(الشكل 12): يوضح النسب المئوية لأكسيد الحديد في المقطعين المدروسين مقارنة مع نسبته وفق المعايير العالمية.

لم تتم الإشارة إلى أيّ دور سلبي يمكن أنّ تلعبه زيادة الحديد في الخلطة الإسمنتية، فهو يعطي الإسمنت السيولة اللازمة وعند وجود درجة حرارة عالية فإنّه يتفاعل مع الكالسيوم والألمنيوم الذي يشكل ثلاثي كالسيوم الحديد الألومينيي والذي يقوي بدوره الاسمنت، كما أنّه يعطي الإسمنت لونه وتزيد قتامة اللون بزيادة نسبة الحديد.

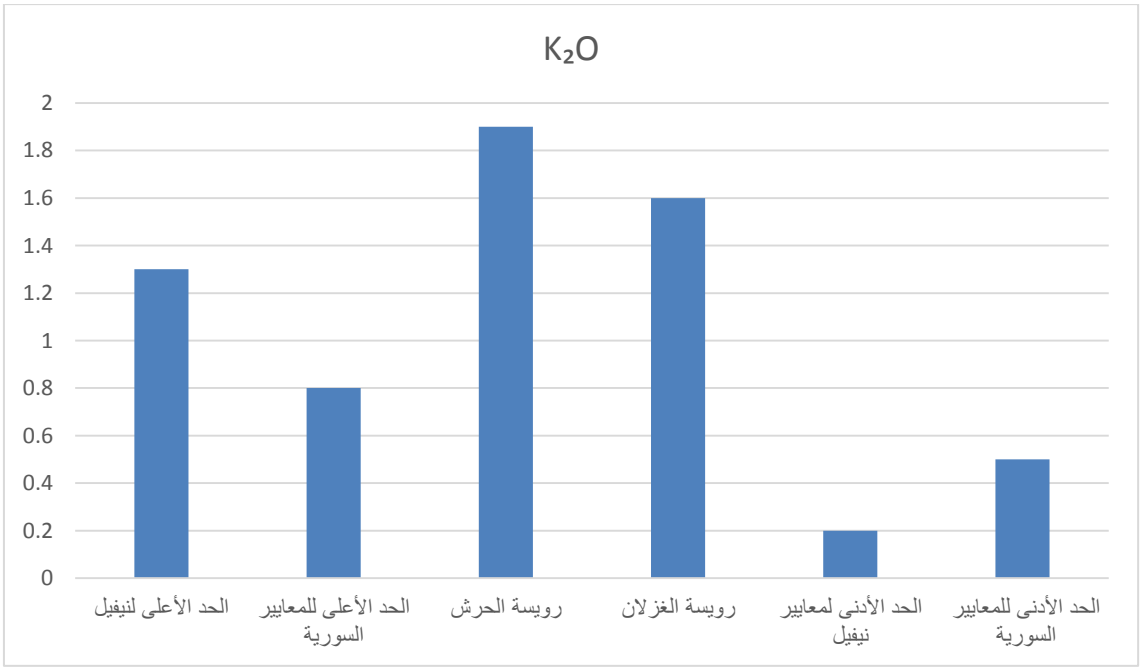
على الرغم من تجاوز هذين الأكسيدين النسب المسموح بها في الموقعين إلا أنّه عند تصنيع الاسمنت مع زيادة الحرارة ووجود نسبة عالية من أكسيد السيليسيوم فإنّ الاحتراق العالي والتفاعلات الناتجة عن زيادة الحرارة تؤدي إلى تخفيض نسبة كلا الأكسيدين وجعل نسبهما مقبولة في الخلطة البورتلاندية. (Neville A.M 1996)

أعطت معايير نيفيل حد أعلى يصل إلى 4% . في حين حددتها المعايير السورية ب5% بلغت نسبة أكسيد المغنيزيوم في كل من مقطعي رويسة الحرش ورويسة الغزلان 4% الأمر الذي يقع ضمن المجال المحدد للمعايير (الشكل 13). علماً أنّ هذه الزيادة لا تؤثر على متانة الاسمنت.(Neville A.M 1996)



(الشكل 13): يوضح النسب المئوية لأكسيد المغنيزيوم في المقطعين المدروسين مقارنة مع نسبته وفق المعايير العالمية.

حددت معايير نيفيل نسبة أكسيد البوتاسيوم بأن لا تتجاوز ال 1.3% في حين حددت المعايير السورية النسبة على أن لا تتجاوز ال0.8% وهذا لا يطابق المقطعين المدروسين بسبب زيادة طفيفة بهما (الشكل 14)، مع العلم بأن هذه الزيادة القليلة لا تؤثر على جودة الاسمنت كما ذكر في معايير نيفيل الأميركية.



(الشكل 14): يوضح النسب المئوية لأكسيد البوتاسيوم في المقطعين المدروسين مقارنة مع نسبته وفق المعايير العالمية.

بعد إجراء مقارنة شاملة لتركيب توضع الخام الرسوبي تبيّن أنّ كل من المقطعين رويسة الغزلان ورويسة الحرش يصلحان ليكونا خام متكامل لصناعة الاسمنت بالمواصفات العالمية وذلك بعد إضافة أكسيد الكالسيوم لتصل نسبته إلى الحد المطلوب، وهو مركب متوفر وقليل التكلفة، حيث تقع نسب جميع الأكاسيد تقريباً ضمن المجال المطلوب وفقاً لكل من المعايير العالمية والسورية مع زيادة مقبولة بنسبة كل من أكسيد الألمنيوم، الحديد والمغنيزيوم في كلا المقطعين.

3-حساب الإحتياطي التقديري:

تم حساب الإحتياطي بتطبيق القانون الآتي: $Q=\sum v*dm$ حيث أن V حجم التوضع و d الكثافة

ويتم حساب حجم التوضع من القانون الآتي: $V=S*t$ حيث أن S مساحة التوضع و t سماكة التوضع

تم حساب المساحة من الخارطة الجيولوجية للمنطقة حيث أن المساحة=الطول * العرض معادلتها مع مقياس الرسم

$S= 2*2=4\ cm^2 * 500=2000\ m^2$

في حين يتم حساب الكثافة من القانون الآتي : $d=m/v$ حيث أن m كتلة التوضع و v حجم التوضع ومنه نجد بأن:

$V=2000*139=278000\ m^3$

$dm=(d1+d2)/2=\{(259.57/150)+(277.67/190)\}/2= 1.595\ g/cm^3$

$Q=278000*1595=443.410\ ton$

الاستنتاجات والتوصيات:

1- يحتوي كل من المقطعين المدروسين (رويسة الحرش، رويسة الغزلان) طبيعياً على المادة الخام لصناعة الاسمنت وبنسب مقاربة جداً للمعايير الدولية والمعايير السورية.

2-تخلو التوضعات الرسوبية الطبيعية في المقطعين المدروسين في منطقة حوض نهر الكبير الشمالي تماماً من وجود المركبات الشائبة الضارة التي يدخل فيها الكبريت مثل سولفات الكالسيوم وثلاثي أكسيد الكبريت، وذلك بحسب نتائج تحاليلها الكيميائية، بينما لوحظ وجود مركبات ضارة.

3- يوصى للمؤسسات العامة والخاصة المعنية بصناعة الاسمنت بأخذ هذه الدراسة بعين الاعتبار وتوجيه الإمكانيات الملائمة لتقييم الاحتياطي وإجراء عمليات الاستثمار.

المراجع:

1- عجيمان، ج وخاتون،ع، الخارطة الجيولوجية لرقعة اللاذقية مقياس 50000/1 والمذكرة الإيضاحية لها 50000/1- المؤسسة العامة للجيولوجيا والثروة المعدنية، مديرية المسح والدراسات الجيولوجية، دمشق، 1997.

2- *المؤسسة العامة للاسمنت ومواد البناء، المديرية الانتاجية، دائرة الجودة والمواصفات، رقم /3800:2015/ الصنف /32.5/.*

3- Asrar Adil El-gray, Faroug Bakheit Mohamed Ahmed, 2016

4- American Journal of Applied Chemistry Feb 2016; 4(1)..14-17

5- Quick Setting Cement- Phenomenon and Uses. Aug 17, 2018

6- Smith, G.K.(2016)- Calcite straw stalactites growing from concrete structures

7- NEVILLE، A.M, Concrete Technology, 4th ed. Singapore: Long man Singapore Publishers Ltd, 1996.