التركيب الكيميائي لصخور تكوين الخمس (المايوسين الاوسط) بمحجر مصنع العربية للإسمنت – زليتن- ليبيا

THE CHEMICAL COMPOSITION OF THE KHUMS FORMATION (MIDDLE MIOCENE) IN THE QUARRY OF ARBIA CECEMENT FACTORY, ZLITEN,LIBYA

* أنور عثمان نجي ، الهادي رجب اشميلة ، علي مصباح بن عيسى

Geology Department, Faculty of Science, Al-Asmarya Islamic University, Zliten, Libya.
* Corresponding author: Anwar-naji2010@yahoo.com

المستخلص

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد نوعية الحجر الجيري الموجود في محاجر مصنع العربية للإسمنت ، والتعرف على الخصائص الفيزيائية والكيميائية لطبقات الصخور في المحجر والتي تتكون من خمس طبقات تبدأ من السطح حتى عمق100متر.

أجريت هذه الدراسة بأخذ عدة عينات من محاجر خام الحجر الجيري التابعة لمصنع العربية للإسمنت الذي يقع على بعد 12 كم جنوب وسط مدينة زليتن شمال غرب ليبيا.

خلصت الدراسة إلى أن الحجر الجيري لتكوين الخمس هو حجر جيري عضوي ترسب في بيئة ترسيب بحرية، اعتمادًا على التحليل الكيميائي، فإن الطبقة الثانية ممثلة في العينة رقم 2 هي الأفضل بين الطبقات الخمس، فهي تحتوي على أعلى نسبة كربونات الكالسيوم (CaCO3) بلغت 98.68٪ تليها الطبقات 5،4،3 و 1 بنسبة 86.64 و 85.27 و 82.7 و 62.59٪ على التوالي. تم استخدام الأشعة السينية الفلورية لقياس أكاسيد الكالسيوم في العينات وأظهرت نتائج متوافقة مع التحليل الكيميائي.

يعتبر الحجر الجيري في منطقة الدراسة ذا جودة عالية، جميع الطبقات تحتوي على نسب عالية من الحجر الجيري باستثناء الطبقة الأولى والتي قد تتطلب معالجة أو استبعادها من المادة الخام.

ABSTRUCT

This study aimed to determine the quality of limestone present in the quarries of Al-Arabia Cement Company, and to identify the physical and chemical properties of the rock layers in the quarry, which consisting of five layers starting from the surface to a depth of 100 meters.

This study was conducted by taking several samples from limestone ore quarries belonging to Al-Arabia Cement Factory, which is located 12 km south of the city center of Zliten in the northwest of Libya.

The study concluded that the limestone of the Khums formation is an organic limestone was deposited in a marine deposition environment, Depending on the chemical analysis, the second layer, represented in sample No. 2, is the best among the five layers, it contains the highest percentage of calcium carbonate (CaCO3) which reached 98.68% followed by layers 5,4,3,and 1 with 86.64, 85.27, 82.7 and 62.59% respectively. X-Ray Fluorescence

was used to measure calcium oxides in the samples and showed compatible results with the chemical analysis.
The limestone in the study area is considered to be of high quality, all the layers contain high proportions of limestone except for the first layer might require a treatment or exclusion from the raw material.
Keywords: Al-Arabia Cement Factory, Khums formation, Zliten, calcium carbonate.

1-المقدمة

تتكون ماده الاسمنت من خليط من المواد منها الرئيسية والتي تشمل الحجر الجيري ($CaCO_3$) بنسبه (80-85%)، خام الطَفلة (الطين) بنسبة (15-20%) وبعض المواد المضافة تشمل أكسيد الحديد بالإضافة إلى مادة الجبس (كبريتات الكالسيوم المائية) لإعطاء الليونة والطراوة اللازمة وتأخير فترة التصلب للإسمنت ومن خلال نسب المواد الداخلة في صناعة الاسمنت والتي سبق ذكرها، يعتبر الحجر الجيري هو ماده الأساس في الخليط من حيت النسبة والذي يستخلص من التكوين الجيولوجي (الخمس) بشكل رئيسي حيث يكون الجزء الأعلى من التكوين أقل تماسكا من الجزء السفلي كما يحتوي التكوين أيضا على متحجرات صغيرة.

وينقسم تكوين الخمس إلى عضوين هما عضو النقازة وعضو رأس المنوبية في منطقتي النقازة ورأس الحمام، عمره يعود إلى عصر المايوسين التابع للحين الثلاثي من دهر الحياة الحديثة، المحتوى الصخري لتكوين الخمس بصفة عامة يحتوي على حجر جيري مارلي ومارل إضافة إلى الأطيان وحجر جيري عضوي يكون في بعض الأحيان نقي وأحيانا عضوي به أصداف ومواد عضوية.

العضو السفلي عبارة عن عضو النقازة يبلغ سمكه حوالي 110 متر، ولكن قد يكون مفقوداً في أجزاء مختلفة من منطقة الدراسة، العضو العلوي عبارة عن رأس المنوبية وسمكه يتراوح بين 30-60 متر (اصميده،2020).

يوجد بمنطقة الدراسة (جنوب مدينة زليتن) عدد مصنعين لصناعة الإسمنت، مصنع العربية للإسمنت ومصنع البرج للإسمنت بقدرة انتاجية تزيد عن 3 مليون طن سنويا ودلك يتطلب كميات كبيرة من مادة الحجر الجيري سنوياً .

تكمن أهمية الدراسة في تحديد جودة وكفاءة المادة الاولية لصناعة الاسمنت في منطقة الدراسة، وكذلك نقص الدراسات في هذا المجال.

تهدف الدراسة الى تحديد بعض الخواص الفيزيائية والتحليل الكيميائي للحجر الجيري وبالتالي جودة ونقاء الخام. إضافة الى تحديد التكوين الجيولوجي والعضو المكون للحجر الجيري قيد الدراسة، كدلك المحتوى الاحفوري للتكوين الجيولوجي

جرت عدة دراسات سابقة في هذا المجال، حيث هدفت دراسة قام بها الجاف،2005، بعنوان (المواد الأولية للخام المستخدم في صناعة الإسمنت الواقع وأفاق المستقبل)، إلى أن كربونات الكالسيوم من المواد الأولية الرئيسية في صناعة الإسمنت بكل أنواعه اعتمادا على التركيب الكيميائي للصخر وعلى نسبة ونوع الشوائب الموجودة به، كما توصلت الدراسة إلى ان الحجر الجيري يمثل ما نسبته 70% من مجموع المواد الأولية الداخلة في هذه الصناعة لذلك يجب توفيرها بكميات كبيرة دون الإغفال عن النوعية والتي يجب مراقبتها بدقة.

وفي دراسة قام بها الخالصي 2012، تحت عنوان (علاقة صخور مكاشف تكاوين فترة السنومانيان-البلايستوسين المحيطة بمدينة لبدة الأثرية مع الكتل الصخرية المستخدمة في بناءها والواقعة شمال غرب ليبيا)، توصل من خلالها إلى أن معظم جدران وأرضية مدينة لبدة قد شيدت من صخور كربوناتية، جلبت من مكاشف ثلاثة وحدات طباقية صخرية وهي تكوين الخمس، تكوين سيدي الصيد، تكوين قرقارش الفتاتي الجيري. (الخالصي، 2012).

وفي دراسة اخرى قام بها (القرناودي، 2017) تحت عنوان (دراسة مجهرية أحفوريه لعينات الحجر الجيري والطفلة من محاجر مصنع البرج للإسمنت شمال غرب ليبيا)، هدفت الدراسة إلى التعرف على نوعية الأحافير المتواجدة في كل من المحجرين، وكذلك تحديد السَحنات المجهرية للمحتوى الاحفوري في الحجر الجيري والطفلة في التتابعات الطبقية التابعة لتكوين الخمس .

وتوصلت الدراسة إلى ان نتائج تحليل العينات التي أخذت من محاجر مصنع العربية للإسمنت بزليتن تحتوي على أنواع مختلفة من الجسيمات أهمها (Nunmulite) بنسبة (10%)، (Bryzoa) بنسبة (6%)، (Corbisema) بنسبة(4%)، (Jastropods) بنسبة (8%)، (Echinoderm) بنسبة(3%)، (Pelecypoda Frajments) بنسبة (3%)، وأن المادة اللاحمة(Cement) تتمثل في(Calcite) بنسبة (45%)، اما أرضية هذه العينة (Matrix) بنسبة (20%).

2- جيولوجية منطقة الدراسة

المكون الصخري قيد الدراسة جزء من تكوين الخمس والذي يُعتبر جيولوجيا جزءً من التتابعات الجيولوجية في جبل نفوسه والذي تعرض للكثير من الأحداث الجيولوجية والحركات الأرضية

انعكست على الوضع الجيولوجي لمنطقه الخمس وما تحويه من تكوينات جيولوجية وفيما يلي تلخيص لأهم التكوينات الصخرية لمنطقه الدراسة.

ـ تكوين سيدي الصيد Sidi as Sid Formation ـ(Upper Cretaceous: Cenomanian): يتكون من صخور بحرية تتبع الكريتاسي العلوي ، هذا التكوين متكشف على منحدر جبل نفوسة ، ويزداد في السمك من 65 متر في الغرب إلي 380متر في الشرق ، ويعلو تكوين أبو شيبة ويفصل بينهما سطح عدم توافق ، ويظم هذا التكوين عضوين رئيسين هما : العضو السفلي(lower Member) يتميز بوجود حجر الجيري الدولوميتي"Dolomitic Limestone" مع طبقات رقيقة من المارل، ويطلق عليه عضو عين طبي "Ein Topi Member"، ويصل سمكه من 60 إلي 80 متر ، العضو العلوي (Upper Member) يتميز بوجود تتابع من الطين والمارل وصخور المتبخرات ويسمي بعضو يفرن"Uefrin Member".

ـ تكوين نالوت :ـ Upper Cretaceous Cenomanian Turonian" – Naiut Formation ـ يتميز هذا التكوين بوجود الأحجار الجيرية الدولوميتة المتبلورة والدولوميت ، والتي تتميز بأنها أحجار شديدة الصلابة ذات لون رمادي يميل إلى الأبيض ، كما تتميز أيضا بوجود تداخلات من أحجار الصوان، والملامح التشكيلية لهذا التكوين تكون واضحة على طول منحدر جبل نفوسة، أما سمك هذا التكوين من 40 متر في الغرب إلى 200متر في الشرق ، ويحتوي هذا التكوين على المنخربات التي ترجع إلى العصر السينوميني والتوروني .

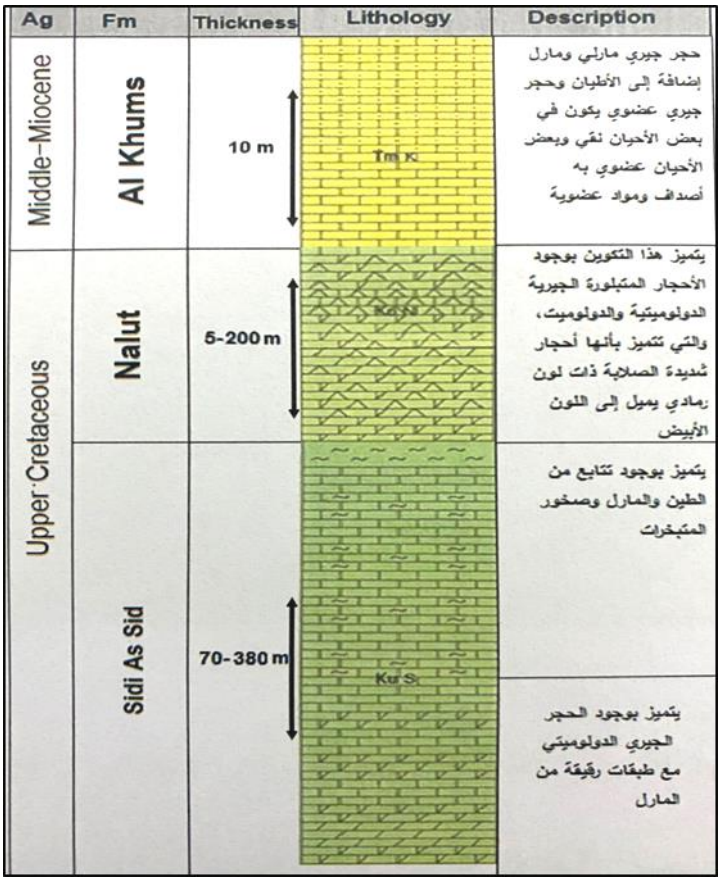
ـ تكوين الخمس Middle- Miocene " Al khums Formation ": يوجد القطاع النمطي لهذه الرواسب في الجزء الشمالي الشرقي من جبل مسلاته بجوار مدينة الخمس، وقد دلت رواسب الحفريات الدقيقة على ان هذا التكوين يتبع المايوسين الأوسط Miocene التابع للحين الثلاثي Tertiary ، كما أمكن التعرف على فجوة أستراتجرافية تفصل هذه الرواسب عن صخور الطباشيري العلوي المتمثلة في تكوين سيدي الصيد، وهذا التكوين يفصله عن تكوين سيدي الصيد سطح عدم توافق، أثرت في هذا التكوين الحركات التكتونية وعوامل التجوية الأمر الذي شكله على هيئة مرتفعات ومنخفضات وكذلك جعله غير ظاهر بشكل كامل في منطقة واحدة ، وقد تم تقسيم تكوين الخمس إلى عضوين، السفلي المعروف باسم النقازة و العلوي الذى يعرف باسم رأس المنوبية، المحتوى الصخري لتكوين الخمس بصفة عامة يحتوي على حجر جيري مارلي ومارل

إضافة إلى أطيان وحجر جيري عضوي يكون في بعض الأحيان نقي وفى بعض الآخر عضوي بأصداف ومواد عضوية . الشكل(1) يوضح العمود الطبقي لمنطقة الدراسة.

وتمثل رواسب هذه الصخور التي تنتشر في منطقة الدراسة مرحلة تقدم البحر حيث تتكون من أحجار جيرية وأحجار جيرية دولومايتية مع تداخلات من الطين و المارل ، تتميز بألوان رمادية داكنة إلى ألوان بيضاء وردية فاتحة مع وجود درنات من الصوان في الأجزاء السفلية حسب ما تظهره بعض الأحافير.

1.2 بيئة الترسيب لتكوين الخمس

لم يكتب الكثير عن التاريخ الجيولوجي من ترسبات المايوسين الاوسط (Middle Miocene)، من خلال مناقشة الوضع الجيولوجي يتضح انه قد حدث تقدم بحري في بداية المايوسين عقبه ارتفاع الأرض في نهاية المايوسين ، والذي أدى إلى ظهور منطقة فوق البحر ، أشارت تقارير مركز البحوث الصناعية عن منطقة الدراسة وجود العديد من أنواع المتحجرات والتي تشير إلى بيئات ضحلة بيئة (Neritic)، من جانب آخر فإن وفرة الفورمنيفرا الطافيه كان دليلا آخر على البيئة البحرية الضحلة ، إضافة إلى وجود طبقات سميكة من المحريات (Oysters) والمرجان والطحالب المرجانية، كما أن وجود طبقات من الحجر الجيري الكتلي وبقايا المتحجرات تعكس البيئة البحرية الضحلة (Salam and Spreng1980).



شكل 1 يوضح العمود الطبقي لمنطقة الدراسة، مركز البحوث الصناعية (1975)

2.2 الوصف العام للحجر الجيري في المحجر

في بداية ترسيب تكوين الخمس ترسب الطين Clay ثم ترسب الحجر الجيري Limestone مع قليل من الكائنات الحية وأثناء تقدم البحر ترسب المارل.

يتم استغلال من 150 الى 200 الف طن سنويا من خمس طبقات في المحجر مقسمة كالتالي:

- بداية بالطبقة الغير صالحه للاستخدام و التي تمتد من 30 سم إلى 4 متر.
- الطبقة الصالحة للاستخدام TOP LIMSTONE : يمتد عمقها من 4 إلى 7 متر، وفي حالة وجود الدولوميت مع كربونات الكالسيوم و الماغنيسيوم يتم استبعادها نظراً للمشاكل التي تحدث داخل الفرن لأنه من الضروري وجود كربونات الكالسيوم بنسبة عالية.
- طبقة UPPRE LIMSTONE نفس تركيب كربونات الكالسيوم الموجودة في طبقة TOP LIMSTONE: يمتد عمقها من 7 إلى 9 متر و هي عبارة عن طبقه هشة وتكون نسبة الكربونات فيها من 71 إلى 76 % ونسبة أكسيد الكالسيوم من 39 إلي 42 % .

- طبقة LAWR MARL و التي يبلغ سمكها إلى 30 متر .
- طبقة :LAWR LIMSTIONE امتدادها من 30 إلي 100 متر و تصل هذه الطبقة إلي الطين، الشكلين (2) يبين مكاشف الطبقات الخمس في المحجر، ويمكن تلخيص الوصف السابق كما هو مدرج بالجدول رقم (1) التالي:

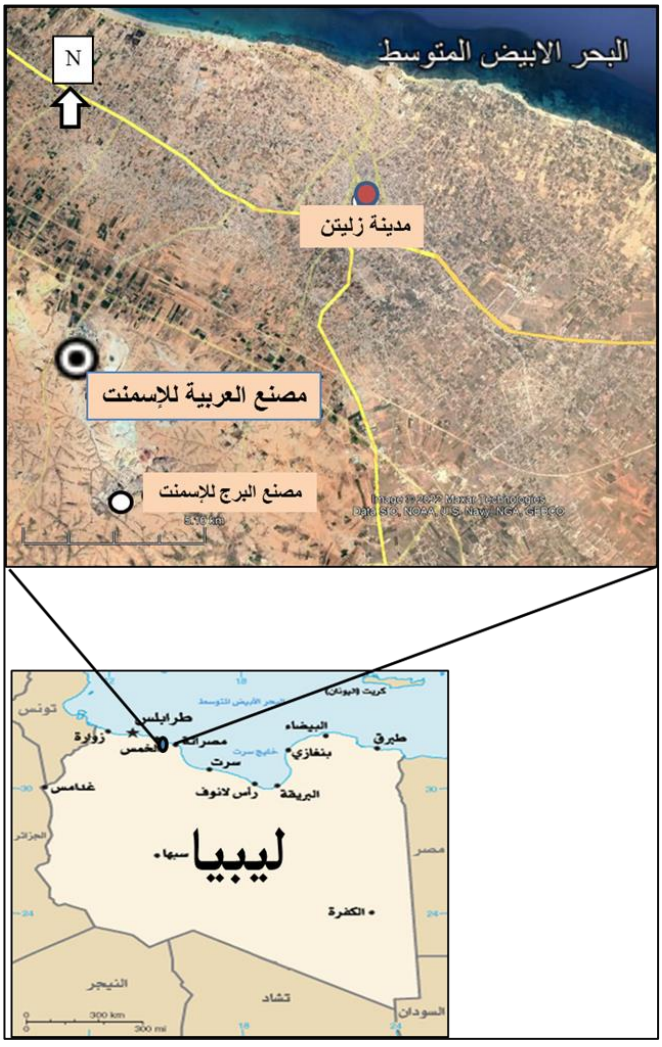
جدول رقم(1) يوضح الوصف العام للحجر الجيري في المحجر

AG	FM	THICKNESS	LITHOLOGY	DESCRIBTION
المايوسين الاوسط	تكوين الخمس	30cm-4m	SOIL	الطبقة الأولى: السطحية الغير صالحة للاستخدام.
		4m-7m	CaCO3	الطبقة الثانية: Top limestone
		7m-9m	CaCO3	الطبقة الثالثة: Upper limestone.
		9m-30m	Marl	الطبقة الرابعة: Lower marl.
		30m-100m	CaCO3	الطبقة الخامسة: Lower limestone.

شكل (2) يوضح ترتيب الطبقات الخمس ابتداءً من سطح الأرض

3.2 موقع ومنطقة الدراسة:-

يقع محجر مصنع العربية للإسمنت بمنطقة الغويلات بزليتن ويبعد عن مركز المدينة حوالي 12 كيلو متر جنوبا، عند تقاطع خط طول ("14.30.17.E) و عرض (32.24.25.N)، الشكل رقم (3) يوضح الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة.



شكل رقم (3) يوضح المحجر على خارطة لمنطقة الدراسة (googol earth)

3. المواد وطرق البحث

بدأت أعمال الرصد الميداني حيث قسمت الدارسة إلى قسمين (الدراسة الحقلية، الدراسة المعملية).

1.3 الدراسة الحقلية:

تم تحديد عدد الطبقات المراد دراستها والتي بلغت (5) طبقات وتم تحديد موقعها وسمكها ولتحقيق أهداف الدراسة قمنا بأخذ عينة من كل طبقة وذلك لدراسة الوصف الصخري لها.

2.3 الدراسة المعملية:

تم نقل عينة من كل طبقة من الطبقات الخمس من المحجر إلى المعمل لإجراء التحليل الكيمائي وذلك بمعمل مصنع الاتحاد للمقاولات، كما ثم استخدام جهاز (X-ray Fluorescence) :تستخدم هذه التقنية التحليلية من اجل تحليل العناصر بشكل خاص في المجالات المختلفة في التحليل الكيميائي .

ثم إجراء وصف للعينات وفقا للمعايير التالية:

المعيار الأول: وصف العينة يدويا في الحقل للتعرف على الخواص الفيزيائية المتمثلة في اللون والتماسك والصلادة.

المعيار الثاني : تحديد نسبة كربونات الكالسيوم بالعينات.

المعيار الثالث: تحديد نسب العناصر الكيميائية المكونة للعينات عن طريق جهاز(XRF) .

4. النتائج

من خلال التحاليل الفيزيائية والكيميائية التي أُجريت على العينات تم الحصول على النتائج التالية:

1.4 الخواص الفيزيائية

تمثلت الخواص الفيزيائية التي تم دراستها في اللون ودرجة الصلادة ودرجة الهشاشة، فكانت النتائج المتحصل عليها على النحو التالي:

1.1.4 العينة رقم (1)

الطبقة العلوية (السطحية) لمحجر كربونات الكالسيوم تمتد من سطح الارض وحتى العمق 4 متر ومن خلال معاينتها حقليا تبين أنها تتميز باللون البني ولها درجة تماسك هشة ودرجة صلادة هشة أيضا، والشكل التالي رقم (4) عبارة عن صورة فوتوغرافية لمكان أخذ العينة رقم (1).

شكل رقم (4) يوضح شكل الطبقة الأولى لمحجر كربونات الكالسيوم للعينة رقم (1)

2.1.4 العينة رقم (2)

الطبقة الثانية التحت العلوية (TOP LIMSTON) تمتد من عمق 4 متر إلى 7 متر، ومن خلال معاينتها حقلياً تبين أنها تتميز باللون الرمادي الفاتح ولها درجه تماسك متوسطة ودرجة صلادة عالية, الشكل (5) يبين مصدر العينة رقم (2).

شكل رقم (5) يوضح شكل الطبقة الثانية لمحجر كربونات الكالسيوم (عينة رقم 2)

3.1.4 العينة رقم (3)

الطبقة الثالثة (Upper limestone) تمتد من عمق 7 متر إلى 9 متر و من خلال معاينتها حقليا تبين أنها تتميز باللون الأبيض ولها درجة تماسك هشة و درجة صلادة متوسطة كما هو موضح بالشكل (6).

شكل رقم (6) يوضح شكل الطبقة الثالثة لمحجر كربونات الكالسيوم (عينة رقم 3)

4.1.4 العينة رقم (4)

ـ الطبقة الرابعة (LAWR MARL) و هي تمتد من عمق 9 متر إلى 30 متراً و من خلال معاينتها حقليا تبين أنها تتميز باللون البني ولها درجة تماسك متوسطة ودرجة صلادة متوسطة أيضاً كما بالشكل (7).

شكل رقم (7) يوضح شكل وسمك الطبقة الرابعة لمحجر كربونات الكالسيوم (عينة رقم 4)

5.1.4 العينة رقم (5)

ـ الطبقة الخامسة (LAWR LIMSTONE) تمتد هذه الطبقة من عمق 30 متراً إلى 100 مترا لتصل إلى الطين ومن خلال معاينتها حقليا تبين أنها تتميز باللون البني ولها درجة تماسك ودرجة صلادة عاليتين.

شكل رقم (8) يوضح شكل وسمك الطبقة الخامسة لمحجر كربونات الكالسيوم (عينة رقم 5)

2.4 الخصائص الكيميائية

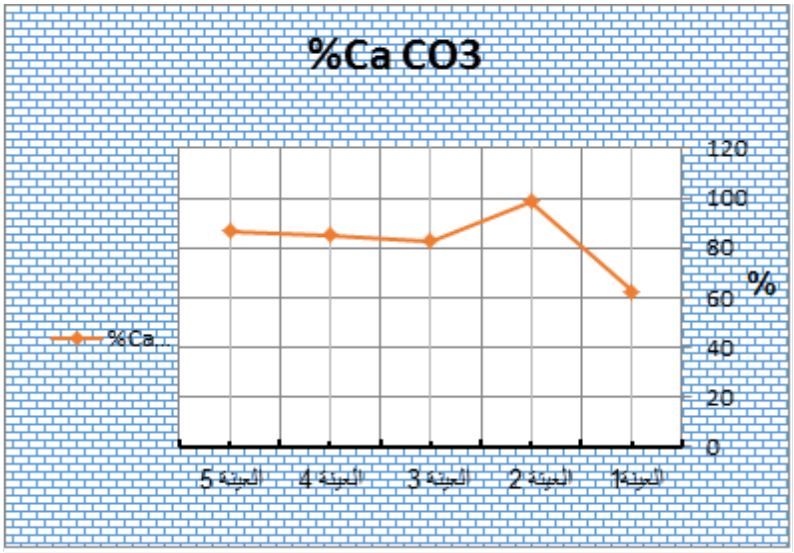
ثم تحليل العينات كيميائيا لتقدير نسبة كربونات الكالسيوم بالعينات الخمسة وتم الحصول على النتائج المدرجة بالجدول التالي:

Ca CO3%	THICKNESS(m)	TOP - Bottom	Comment	.Layer. No
62.59	3.7	30cm-4m	العينة1	1
98.68	3	4m-7m	العينة 2	2
82.70	2	7m-9m	العينة 3	3
85.27	21	9m-30m	العينة 4	4
86.64	70	30m-100m	العينة 5	5

جدول رقم (2) يبين نتائج التحليل الكيميائي لتقدير نسبة كربونات الكالسيوم بالعينات.

نلاحظ من الجدول أعلاه أن أعلى نسبة كربونات الكالسيوم وجدت بالعينة رقم 2 حيث بلغت نسبتها 98.68% تم تلتها العينة رقم 5 التي بلغت النسبة فيها 86.64%، وجاءت في المرتبة الثالثة العينة رقم 4 والتي بلغت نسبة كربونات الكالسيوم فيها 85.27% ، وحلت في المرتبة الرابعة العينة رقم 3

التي بلغت النسبة بها 82.7% ، أما في المرتبة الأخيرة فكانت العينة رقم 1 التي كانت نسبة كربونات الكالسيوم بها 62.59% فقط.



شكل رقم (10) يوضح نسبة كربونات الكالسيوم بالعينات الخمس.

وبهذا نستنتج أن العينة رقم 2 هي أفضل العينات التي يمكن استغلالها في صناعة الاسمنت، أما العينة التي ينبغي استبعادها وعدم استغلالها لهذه الصناعة هي العينة رقم (1) ويرجع ذلك إلى انخفاض نسبة كربونات الكالسيوم وزيادة الشوائب بها.

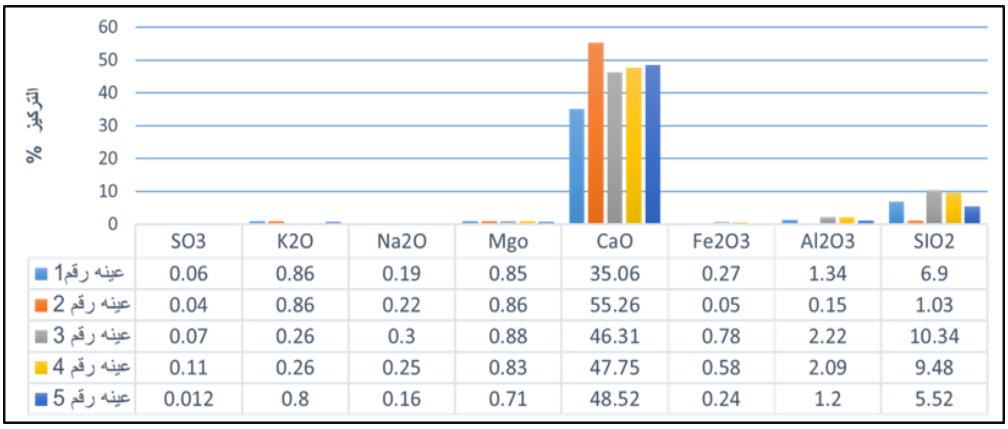
1.2.4 استخدام جهاز مطيافية الأشعة السينية الفلورية(XRF)

يستخدم هذا الجهاز لتحديد نسبة أكاسيد العناصر المكونة للعينات، ثم تحديد نسبة العناصر الكيميائية المكونة للعينات باستخدام جهاز (XRF) فكانت النتائج المتحصل عليها بالنسبة المئوية (%) كما بالجدول رقم (3), كما يبين الشكل (11) رسما بيانيا لنسب العناصر المختلفة لمختلف العينات.

جدول رقم (3) يوضح نسبة العناصر الكيميائية المكونة للعينات الخمس عن طرق جهاز (XRF) (%).

SIO2	Al2O3	Fe2O3	CaO	Mgo	Na2O	K2O	SO3	Comment
6.9	1.34	0.27	35.06	0.85	0.19	0.86	0.06	عينه رقم1
1.03	0.15	0.05	55.26	0.86	0.22	0.86	0.04	عينه رقم 2
10.34	2.22	0.78	46.31	0.88	0.3	0.26	0.07	عينه رقم 3

9.48	2.09	0.58	47.75	0.83	0.25	0.26	0.11	عينه رقم 4
5.52	1.2	0.24	48.52	0.71	0.16	0.8	0.012	عينه رقم 5



شكل رقم (11) عبارة عن مخطط يوضح نسبة العناصر المقاسة بعينات الدراسة.

نلاحظ من الشكل أن أعلى نسبة لأكاسيد العناصر تمثلت في أكسيد الكالسيوم(CaO) أو الجير الحي وهو مركب كيميائي له الصيغة CaO ويكون على شكل مسحوق أبيض عديم الشكل البلوري في الحالة العادية في العينات الخمس، واحتلت العينة رقم (2) أعلى نسبة من أكسيد الكلسيوم الذي بلغ تركيزه 55.26%، ثم العينة رقم (5) التي بلغت نسبتها 48.52%، وأتت العينة رقم (4) في المرتبة الثالثة بنسبة وقدرها 47.75%، وفي المرتبة الرابعة العينة رقم (3) بنسبة قدرها46.31 %، وفي المرتبة الخامسة والأخيرة العينة الأولى بنسبة وقدرها 35.06%، وبهذا فإن العينة رقم 2 هي الأجود من بين العينات وفقاً لهذا المعيار تلتها العينة رقم (5) وحلت العينة رقم (4) في المرتبة الثالثة وجاءت العينة رقم (1) في المرتبة الأخيرة، مع ملاحظة أن بعض العناصر الكيميائية لم يتم ادراجها بالجدول نظراً لأنها غير مطلوبة للدراسة، وبهذا فإن مجموع نسبة الأكاسيد لم تصل إلى 100%.

5- الخلاصة

من خلال الدراسة الميدانية والمعملية تم التوصل إلى مجموعة من النتائج يمكن تلخيصها في النقاط التالية:

أولا- تحتوي منطقه الدراسة على مجموعه من التراكيب الرسوبية تضم طبقات من الحجر الجيري المارلى.

ثانيا- أن بيئة الترسيب بمنطقة الدراسة بيئة بحريه ضحلة.

ثالثاً – الطبقات المدروسة بالمحجر تضمن الحصول على خليط من الحجر الجيري بدرجة نقاء عالية لإنتاج اسمنت بجودة عالية باستثناء الطبقة الاولى .

6- التوصيـــــــــات

1. دراسة التوزيع الجغرافي والحجمي لصخور الكربونات والطين في منطقة الدراسة وامكانية استحداث مصانع اخرى لزيادة الانتاج السنوي من مادة الاسمنت.
2. دعم المراكز العلمية والبحثية المتخصصة في دراسة الموارد الطبيعية وامكانية الاستفادة منها في تطوير الصناعات المختلفة.

7- المراجـــــــــع

1. العمري، فاروق صنع الله ،(2002)، مبادئ علم الطبقات، دار الكتاب الجديد.
2. الخالصي، هيتم عبد الأمير، (2012)، علاقة صخور مكاشف تكاوين فترة السنومانيان-البلايستوسين المحيطة بمدينة لبدة الأثرية مع الكتل الصخرية المستخدمة في بناءها والواقعة شمال غرب ليبيا، مجلة علوم ذي قار، المجلد (3)، 43-60 ص.
3. مشرف، محمد عبد الغني، (1982) أسس علم الرسوبيات، مطبعة جامعة الملك سعود.
4. الجاف، ماجد احمد، (2005)، المواد الأولية الخام لصناعة الإسمنت الواقع وافق المستقبل، مكتبة بغداد، pages33 ، tps://uotechnology.edu.iq › ext_files › ciment .
5. هيئة المساحة الجيولوجية السعودية، أنواع مختلفة من الحجر الجيري من المملكة العربية السعودية، https://breadfast.be › 14296.
6. بوابة علم طبقات الأرض، تصنيف الحجر الجيري. https://ar.wikipedia.org › wiki ›
7. مركز البحوث الصناعية، (1975)، العمود الطبقي لمنطقة الدراسة.
8. Salam and Spreng,(1980), The geology Of Libya, Vol.2.No2, https://www.jstable/i40087837.