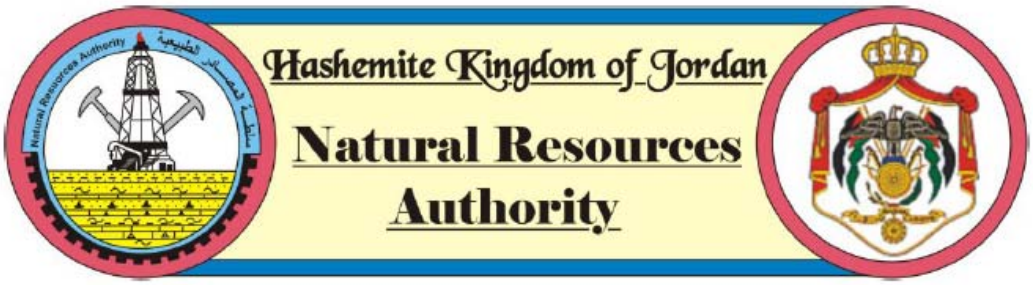


إدارة المساحة الجيولوجية
مديرية تطوير المشاريع و الإستثمار
قسم الدراسات التنقيبية

توضعات الدولومايـــت
في منطقة رأس النقب

إعداد
ج. هشام الزيود **جمال دعنا**
م. أسامه شقور

تموز- ٢٠٠٨

المحتويات

I المحتويات
III الجداول
IV الأشكال
V الملاحق
VI الملخص
١- معلومات عامه
١-١المقدمة

١-٢ أصل الدولومايت
١-٣ تواجد الدولومايت
2- الاستعمالات والتطبيقات الصناعية للدولومايت
٢-١ الاستخدامات المباشرة للدولومايت
٢-٢ الاستعمالات المنتقاة للدولومايت المركز
٢-٣ الاستعمالات الكيميائية
٢-٤ استعمالات أخرى للدولومايت
٣- المواصفات الكيميائية للدولومايت في الاردن
٣-١المواصفات الكيميائية للدولومايت المتواجد في منطقة وادي عيسال /غور الصافي
٣-٢ المواصفات الكيميائية للدولومايت المتواجد في منطقةغور الحديثة

٤- الدراسات السابقة
٤-١دراسات سلطة المصادر الطبيعية

٥- الدراسة الحالية
٥-١ مقدمة
٥-٢ الموقع
٥-٣ جيولوجية مواقع خامات الدولومايت
أ. التكوينات الجيولوجية الحاوية على الدولومايت
ب. الجيولوجيا التركيبية

٥-٤ الاعمال الميدانية
٥-٤-١ الجولات الاستطلاعية
٥-٤-٢ اعمال الحفر
٥-٤-٣ وصف الابار
٥-٤-٤ سماكة الدولومايت والغطاء الرسوبي
٦- التحاليل المخبرية
٦-١تجهيز العينات للتحليل
٦-٢نتائج التحاليل
٦-٣ نتائج التحاليل الكيميائية
٦-٣-١ منطقة قرية رأس النقب
٦-٣-٢ منطقة قرية ألثغرة
٦-٤ نتائج التحاليل الرسومية والاحصائية
٧-الاحتياطي
٨- الاستنتاجات والتوصيات
٨-١ الاستنتاجات
٨-٢ التوصيات

الجداول

جدول رقم ١ : تقسيم الصخور الكربونية بناءاً على محتواها المعدني من اكسيد المغنيسوم أو كربونات المغنيسيوم.
جدول رقم ٢ : آقسام استخدامات الدولومايت .
جدول رقم ٣ : الموضافات الكيميائية للدولومايت المستخدم لتجهيز الكلينكر .
جدول رقم ٤ : مواصفات الدولومايت المقاوم للصهر .
جدول رقم ٥: الحد الادنى والحد الاعلى والمعدل لنسب الاكاسيد في دولومايت وادي عسال / غور الصافي
جدول رقم ٦ : الحد الادنى والحد الاعلى والمعدل لنسب الاكاسيد لدولومايت منطقة غور الحديثة
جدول رقم ٧ : مناطق تواجد تكوين الناعور وسمك كل عضو في كل منطقة.
جدول رقم ٨ : مناطق تواجد تكوين وادي السير وسمك التكوين في كل منطقة.
جدول رقم ٩ : إحداثيات آبار منطقة الدراسة بالتربيع الفلسطيني
جدول رقم ١٠ : الآبار التي حفرت للتنقيب عن الدولومايت في منطقة قرية رأس النقب.
جدول رقم ١١ : الابار التي حفرت للتنقيب عن الدولومايت في منطقة الثغرة
جدول رقم ١٢ : سماكة الغطاء الرسوبي للدولومايت في آبار منطقة قرية رأس النقب
جدول رقم ١٣ : سماكة الغطاء الرسوبي و الخام في آبار منطقة الثغرة
جدول رقم ١٤: اقل واعلى قيمة ومتوسط التحاليل الكيميائية لمعدن المغنيسوم ضمن منطقة قرية راس النقب .
جدول رقم ١٥ : اقل واعلى قيمة ومتوسط التحاليل الكيميائية لمعدن المغنيسوم ضمن منطقة الثغرة .
جدول رقم ١٦ : حساب الاحتياطي لخام الدولومايت في منطقة قرية رأس النقب اعتماداً على الابار المحفورة .
جدول رقم ١٧ : حساب الاحتياطي لخام الدولومايت في منطقة الثغرة اعتماداً على الابار المحفورة .

الأشكال

الشكل رقم ١ : موقع منطقة الدراسة .
الشكل رقم ٢-أ : موقع الآبار التي تم حفرها في منطقة قرية راس النقب .
الشكل رقم ٢-ب : موقع الآبار التي تم حفرها في منطقة قرية راس النقب.
الشكل رقم ٢-ج : موقع الآبار التي تم حفرها في منطقة الثغرة .
الشكل رقم ٣ :تغير نسبة اكسيد المغنيسوم مع العمق في منطقة قرية راس النقب من البئر رقم [١] الى البئر رقم [٩]
الشكل رقم ٤ : تغير نسبة اكسيد المغنيسوم مع العمق في منطقة الثغرة من البئر رقم [١] الى البئر رقم [٨]

الملاحق

ملحق ١: الوصف الليثولوجي لمناطق الدراسة
ملحق ٢: التحاليل الكيميائية للعينات اللبابية للآبار في منطقة الدراسة
ملحق ٣: التحاليل الكيميائية للعينات السطحية
ملحق ٤: الرسوم البيانية لنتائج التحاليل الكيميائية
ملحق ٥: المساحات التاثيرية لمناطق الدراسة .

ملخص

يعتبر الدولومايت مركبا" أكثر منه خليطا" لكربونات الكالسيوم والمغنيسيوم وتركيبها الكيميائي$CaMg(CO_3)_2$ ، وزنه النوعي ٢,٨٤غم/سم ،وزنه الجزيئي ١٨٤,٤٠g، صلابته ٣,٥ - ٤ حسب مقياس موس للصلابة. نظام التبلور للدولومايت معيني، لون الدولومايت ابيض رمادي إلي وردي.

يطلق اسم الدولومايت على ذو التركيب الكيميائي $CaMg(CO_3)_2$ وكذلك على الصخور الكربونية والتي تحتوي على أكثر من ٥٠% من معدن الدولومايت كذلك يستخدم مصطلح دولوستون Dolostone للصخر الذي يتكون من معدن الدولومايت ويمكن تقسيم الصخور الكربونية بناءا" على محتواها من أكسيد المغنيسيوم اوكربونات المغنيسيوم .

يستخدم الدولومايت في العديد من الصناعات أهمها صناعة الزجاج و الاسمنت وكمقاوم حراري وكوسيط في الخلائط المعدنية و الأعمال الإنشائية .

تم دراسة توضعات الدولومايت في مناطق عديدة في المملكة من أجل رفد الصناعات التي يقوم عليها هذا الخام وأهمها صناعة الزجاج و شملت مناطق أهمها المنطقة الواقعة في وادي عسال/غور الصافي حيث تم أعداد تقرير مفصل عنها ، منطقة رأس النقب والتي تم جمع عينات سطحية منها وتوقف العمل في المنطقة لظروف فنية آنذاك و منطقة غور الحديثة حيث تم دراستها عام ١٩٩١ وحفر ١٠ آبار وجمع ١١٠ عينة والذي قدرالاحتياطي بحوالي ٢٠ مليون طن، وفي نهاية هذه الدراسة كانت التوصيات تشمل التوسع في الدراسة لتشمل مناطق مجاورة و مناطق أخرى في محافظة الطفيلة لم يستكمل العمل بها سابقاً

وبناء على ما سبق و استكمالاً لأعمال التنقيب فقد تم وضع خطة بتاريخ ٢٠٠٧\٧\١٥م و البدء بتنفيذها من قبل قسم الدراسات التنقيبية لدراسة توضعات الدولومايت في منطقة قرية رأس النقب و الثغرة (الطريق الملوكي) حيث تم جمع ما مجموعه (٩٣) عينة سطحية الملحق رقم (٣) و حفر (١٧) بئراً تم وصفها و تحديد السحنة الصخرية الملحق رقم(١) و تحليل ما يقارب ١٠٠ عينة لبابية لخام الدولومايت الملحق رقم (٢) أظهرت نتائج التحاليل الكيميائية وجود توضعات عالية الجودة وصلت نسبة معدن المغنيسوم بها أكثر من ٩٥ % في بعض الآبار و قد تم حساب الاحتياطي الكلي لمنطقة الدراسة حيث بلغ (85325 1337) طن (موضح حسابات المساحات التأثيرية في الملحق رقم ٥).

١-معلومات عامة

١-١- المقدمة

تم اكتشاف الدولومايت في أواخر القرن الثامن عشر من قبل ضابط فرنسي درس أصل وتكوين الصخور حيث اجرى دراسة وتحليل للحجر الجيري في جنوب مدينة تيرول في فرنسا و لاحظ وجود نسبه مرتفعه من المغنيسيوم في الصخر. وقد سميت تلك الصخور بالدولومايت نسبه إلى ذلك الضابط.

يعتبر الدولومايت مركبا أكثر منه خليطا" لكربونات الكالسيوم والمغنيسيوم وتركيبها الكيميائي$CaMg(CO_3)_2$ ، وزنه النوعي ٢,٨٤غم/سم^3 ،وزنه الجزيئي ١٨٤,٤غرام، صلابته ٣,٥ - ٤ حسب مقياس موس للصلابة. نظام التبلور للدولومايت معيني. لون الدولومايت ابيض رمادي إلى وردي.

يطلق اسم الدولومايت على المعدن ذو التركيب الكيميائي $CaMg(CO_3)_2$ وكذلك على الصخور الكربونية التي تحتوي على أكثر من ٥٠% من معدن الدولومايت، كذلك يستخدم مصطلح دولوستون Dolostone للصخر الذي يتكون من معدن الدولومايت، ويمكن تقسيم الصخور الكربونية بناءا" على محتواها من أكسيد المغنيسيوم اوكربونات المغنيسيوم (دروبي ١٩٩٦) وفق الجدول التالي:

جدول رقم ١: تقسيم الصخور الكربونية بناءا على محتواها المعدني من اكسيد المغنيسوم أو كربونات المغنيسيوم

النوع	الدولومايت($CaMgCo_3$) %	اوكسيد المغنيسيوم(MgO) %	كربونات المغنيسيوم($MgCo_3$) %
الحجر الجيري	١٠ - ٠,٠	٢,١ - ٠,٠	٢,٣ - ٠,٠
حجر جيري دولومايتي	٥٠ - ١٠	١٠,٨ - ٢,١	٢٢,٧ - ٢,٣
دولومايت كلسي	٩٠ - ٥٠	١٩,٥ - ١٠,٨	٤١ - ٢٢,٧
دولومايت	١٠٠ - ٩٠	٢١,٦ - ١٩,٥	٤٥,٤ - ٤١

أي أن الدولومايت النقي من الناحية النظرية يتكون من الكربونات الاتية:
(الدروبي ١٩٩٦)
٤٥,٧% كربونات المغنيسيوم ($MgCO_3$)
٥٤,٣% كربونات الكالسيوم($CaCO_3$) ويحتوي الدولومايت النقي على المكونات التالية:
٣٠,٤% أكسيد الكالسيوم CaO
٢١,٨% أكسيد المغنيسيومMgO
٤٧,٨% نسبة الفقدان بالاحتراق CO_2

١-٢- أصل الدولومايت

إن أصل الدولومايت قد نال كثيرا" من الجدل ولكن الكثير من الكتابات والتقارير قد أجمعت على أن الدولومايت قد نشأ عن طريق ملامسة المياه الغنية بآيون المغنيسيوم . حيث أطلق على هذه العملية لفظ دلمته Dolomitization ويتفق الباحثون على أن الدلمتة قد تمت بعد ترسب الحجر الجيري في قاع البحر وعند ارتفاع تركيز أملاح المغنيسيوم في مياه البحر وبتلامسها مع الرسوبيات الطرية يبدأ الإحلال بأخذ مكانه ودليلهم على ذلك أن الدلمتة تبدأ في الصخور من أعلى سطح الطبقات إلى الأسفل.

في بعض الأحيان يحصل ان يرتفع تركيز الأملاح في مياه البحر فتصل أملاح المغنيسيوم لحد الإشباع فتترسب مع الكالسيت بنفس الوقت مشكله الدولومايت وهذا النوع من الدولومايت نادر الوجود ويسمى بالدولومايت الأولي Dolomite Primary. إن احلال الدلومايت مكان الكالسيت يظهر للمرة الاولى بانه عباره عن احلال حجم مكان حجم والصحيح أن احلال الدولومايت مكان الكالسيت يخلق فراغا" قدره ١٢% من الحجر الامر الذي يوجد مساميه ثانويه في الدولومايت والذي يزيد من نفاذية الصخر. كذلك يمتاز الدولومايت الثانوي ببلوراته الخشنه ووجود التجاويف والفتحات الناتجه عن اثار التفاعل بين المغنيسيوم وكربونات الكالسيوم.(مدانات)

١-٣- تواجد الدولومايت

تتواجد توضعات الدولومايت في صخور جميع العصور والازمنه الجيولوجيه وهي اكثر شيوعا" في الصخور الاقدم عمرا" وتترافق غالبا"مع الصخور الجيريه والتي يمكن ان تتعاقب معها على شكل طبقات سميكه قد يصل سمكها إلى عشرات الامتار ويمكن ان تتواجد معها بسماكات بسيطه لاتزيد عن عشرات السنتمترات على اية حال فان الحدود الفاصله بين الحجر الجيري والدلومايت كثيرا" ما تكون متداخله كذلك التحول من الحجر الجيري إلى الدولومايت، كما يتواجد الدولومايت غالبا" مرافقا" للظواهر البنيويه مثل الفوالق والطيات.

٢- الاستعمالات والتطبيقات الصناعية للدولومايت

إن استخدام الدولومايت للاستعمالات المختلفة يعتمد بشكل كبير على الخواص الفيزيائية و الكيميائية للدولومايت. إن الخواص الفيزيائية مهمة إذا كان استخدام الدولومايت هو لغايات الحصمة أو حجر البناء. أما الخواص الكيميائية فهي أيضا" مهمة إذا كان الهدف من استعمال الدولومايت لغايات صناعية مثل صناعة الاسمنت والزجاج وغيرها من الصناعات الأخرى.
يوجد استخدامات كثيرة للدولومايت في المجالات الصناعية مثل العوازل الحرارية وأنواع خاصة من الاسمنت وكوسيط في الخلائط المعدنية وكمصدر للمغنيسيوم وغيرها كذلك يستخدم في المجالات الانشائيةه مثل الحصمة وأحجار البناء ورصف الطرق. يمكن تقسيم استخدامات الدولومايت إلى ثلاثة أقسام وذلك حسب طرق استخدامه وهي-:

١-استخدامات مباشره للدولومايت.
٢-استخدامات منتقاه للدولومايت المركزأو الدولومايت المحروق calcined Dolomite
٣-استخدامات كيميائية.

والجدول التالي يلخص أقسام استخدامات الدولومايت الثلاثة:-

جدول رقم ٢ : أقسام استخدامات الدولومايت

استخدامات مباشرة	استخدامات منتقاه	استخدامات كيميائية
الزراعة	اسمنت اوكسيد كلوريد المغنيسيوم	أكسيد المغنيسيوم
الخلطات الإسمنتية	اسمنت اوكسي كبريتات المغنيسيوم	كربونات المغنيسيوم
كلينكر الدولومايت	رغوة المغنيسيوم غير العضوية	هايدروكسيد المغنيسيوم
صناعة الزجاج	القرميد السيليكاتي	كبريتات المغنيسيوم
الإنشاءات و مواد البناء	الدولومايت المقاوم للصهر	
معالجة الشقوق		

٢-١ الاستخدامات المباشرة للدولومايت

أ. الزراعة

يمكن استخدام الدولومايت كوسيط لتعديل حامضية التربة ولتخفيف نتائج الحامضية على التربة من استخدام المواد الخصبة كاليوريا. يقوم الدولومايت بتعديل حامضية التربة عن طريق تبادل كاتيونات الكالسيوم والمغنيسيوم القاعدية مع ايونات الهيدروجين الحامضيه الموجودة في التربة حيث أن النباتات تستهلك نسبة كبيرة من المغنيسيوم الموجود في التربة وهذه العملية تنتج زيادة في للمحصول من١٥-٤٠% كما ويضاف الدولومايت إلى التربة لتعويض النقص الناتج عن امتصاص النباتات لعنصر المغنيسيوم على هيئه مسحوق أو بودرة تضاف للتربة.

ب. الخلطات الاسمنتية

يستخدم مسحوق الدولومايت بنسبة ٤٠% من وزن الخلطة الاسمنتية لمساعدة الاسمنت في سرعة جفاف الخلطة الاسمنتيه.

ج. كلينكر الدولومايت

في عام ١٩٧١ قام كل من العالمين *Ivanova* ، *Mamykin* بوصف تجربه لاستخدام الدولومايت و الحجر الجيري لأغراض التنقية باستخدام كلوريد الكالسيوم لتجهيز الكلنيكر حيث كانت عينات الدولومايت المستخدم بالمواصفات التالية-:

جدول رقم ٣: المواصفات الكيميائية للدولومايت المستخدم لتجهيز الكلنيكر

المكون	النسبة المئوية
MgO	%٢٠,٥٩
CaO	%٣٢,٥١
SiO2	آثار
Al_2O_3	%٠,٠٥
Fe_2O_3	%٠,١٣
TiO_2	%٠,٠٤
L.O.I	%٤٦,٢٥

حيث تم حرق الدولومايت مع فلوريد الكالسيوم بدرجة حرارة ١٥٠٠م° والذي يؤدي إلى جفافه كذلك زيادة معدل التبلور لأكسيد المغنيسيوم حيث يتم الحصول على بلورات بحجم ٢ -٢,٥ ميكرون وبذلك يتم الحصول على كلنيكر الدولومايت بمحتوى عالي من اكسيد المغنيسيوم MgO ومقاومه عاليه للرطوبه عند استخدام الدولومايت كمادة مالئه للشقوق.

د. صناعة الزجاج

يعتبر الحجر الجيري والدولومايت العنصر الرئيسي الثالث في صناعة الزجاج بعد الحجر الرملي الأبيض ورماد الصودا حيث أن الوظيفة الاساسية لهما هو إنتاج وتقديم أكسيد الكالسيوم كعامل صهر رئيسي. كذلك يستعمل الدولومايت للتقليل من ظاهرة التزجج لذلك فانه يقلل من الخسائر ويمنع التعرية الكيميائية من قبل الغازات الجوية والرطوبة ويحسن من قابليته للتشكيل وفي الزجاج الملون يقلل من بعض اللزوجة عند درجات حرارة مختلفة ويزيد من مقاومته للكسر عند تعرضه للحرارة والصدمة المفاجئة.

إن الخواص الفيزيائية للدولومايت في هذه الصناعة غير مهمة وإنما الخواص الكيميائية هي المهمة لذلك يجب أن يتمتع الدولومايت الخاص في صناعة الزجاج بالمواصفات التالية-:

المغنسيا MgO يجب أن لا تقل عن ١٨% .
الجير CaO يجب أن لا يزيد عن ٣٥ % .
الحديد Fe_2O_3 يجب أن لا يزيد عن ٠,٢%.
المواد التي لا تذوب في الحامض يجب أن لا تزيد عن ٣%.
ثاني أكسيد المنغنيز وأكسيد الرصاص يجب أن لا يزيد عن ٠,١%.

وكذلك يشترط في الدولومايت أن لا يحتوي على اكاسيد نحاس وكروم ،نيكل وكوبالت وفناديوم بكميات قادرة على إحداث تلوين في الزجاج،أما بالنسبة للشوائب المعدنية فان صخور الدولومايت المستخدمة في صناعة الزجاج يجب أن تكون خاليه من المعادن المقاومة للحرارة وإذا وجدت هذه المعادن فانه يجب التأكد من أن عمليه الطحن قد سحقتها إلى احجام حبيبيه اقل من ٠,٢ ملم وأنها أصبحت موزعه في الخام بشكل متجانس.

هـ. الإنشاءات ومواد البناء

١- يستعمل الدولومايت كحصى وبإحجام مختلفة مع الصبات الاسمنتية للبناء والإنشاءات الاسمنتية لخاصية تماسكه مع الاسمنت ومقاومته العالية للحت والتعرية كذلك يستعمل كأحجار لرصف الطرق واستعماله كفرش لأرضيات الطرق وحواجز السدود المائية.

٢- يستعمل لتحضير خام الإسفلت(الزفتة) حيث أن الدولومايت المطحون على شكل بودرة حجم الحبيبات اقل أو يساوي ٧٤ ميكرون يخلط مع المواد الهيدروكربونيه.

٣- في صناعة الاسمنت حيث يستعمل الحجر الجيري المدلمت في تحضير صبات الاسمنت البورتلاندي شريطه أن لا تزيد نسبة $MgCO_3$ عن ٢% وان لا تقل نسبة $CaCO_3$ عن ٧٥%.

٤- يستخدم كحجر بناء ورخام.

و. معالجة الشقوق

يستخدم الدولومايت لتجهيز مزيج لمعالجة التشققات والفواصل في أعمال البلاستك والخشب، وقداستخدمت هذه الطريقة من قبل العالمان Heeley and Glaser (1980)، حيث يبلغ مجموع وزن الدولومايت المستخدم ٨٥% من مجموع المركب المستخدم.

٢-٢ الاستعمالات المنتقاة للدولومايت المركز أو المحروق Calcined Dolomite

أ- اسمنت اوكسي كلوريد المغنيسيوم

يمكن تحضير اسمنت اوكسي كلوريد المغنيسيوم وذلك من تفاعل أوكسيد المغنيسيوم (MgO) وأوكسيد الكالسيوم($CaCO_3$)الناتج عن حرق الدولومايت مع كلوريد المغنيسيوم بوجود هيكسامتيافوسفات الصوديوم حيث يضاف ١٠٠ جزء من MgO إلى ١٠٠ جزء من كلوريد المغنيسيوم وتذاب في ٣٠ مل من الماء بوجود جزيء واحد من هيكسامتيافوسفات الصوديوم.إن التفاعل بين اوكسيد المغنيسيوم وكلوريد المغنيسيوم ينتج عنة اسمنت اوكسي كلوريد المغنيسيوم ذو الرمز $5MgO.MgCl\ 29H_2O$. يمتاز هذا الاسمنت بأنه صلب ولكنه لا يقاوم الماء لذا فهو غالبا" ما يدهن بطبقه من صمغ التربنتين. اغلب استعمالاته كمواد أرضيه ومن صفاته الأخرى انه مقاوم للمذيبات ، ضاغط جيد ، قليل التكاليف نسبيا" ، مقاوم للنار والحشرات ويستخدم كمادة مكثفه للقوام في صناعة صفائح البوليستر والمستخدمة في صناعة النماذج. ،

ب- اسمنت اوكسي كبريتات المغنيسيوم

يعتبر سابع كبريتات المغنيسيوم هو المادة الخام لإنتاج اسمنت اوكسي كبريتات المغنيسيوم($MgO.MgSO_4.8H2O$). إن طرق تحضير هذا النوع من الاسمنت تتم بطحن كربونات المغنيسيوم(الدولومايت مع كبريتات الكالسيوم)لإنتاج كبريتات المغنيسيوم $MgSO_4$ والتي تذوب في الماء وتعطي كبريتات المغنيسيوم وفق المعادلة التالية:

$$MgCo_3+CaSo_4+6H_2O \rightarrow MgSo_4+CaCo_3$$

يستخدم هذا الناتج والذي يكون صلب في مواد الإصلاح السريع للطرق بحيث يقاوم ضغط المركبات كذلك يستخدم في رصف الشوارع و كمواد مالئه للفراغات.

ج- رغوة المغنسيوم غير العضوية

يمكن تحضير هذه الرغوة بواسطة عدة طرق منها التفاعل الكيميائي بين أكسيد المغنسيوم وحامض البوليفوسفوريك وهذه يمكن استخدامها في العوازل التي توضع داخل الأبواب ، الجدران المقاومه للنار وفي شبكات الصلب في المنشئات الضخمة.وفي صناعة الطوب الحراري.

د- القرميد السيليكاتي

تم تطوير هذه الطريقة حديثا" حيث يستعمل الدولومايت بشكل مسحوق(الحجم الحبيبي حوالي ١٠٦ ميكرون) وهذا الجزء يتم إطفاؤه عن طريق تميه كامل مع أكسيد المغنسيوم.إن عملية الحصول على هذه الأجزاء تتم إما بواسطة استخدام المناخل sieves أو الفصل بواسطة الهواء.

هـ الدولومايت المقاوم للصهر

تم تصنيف الدولومايت المقاوم للصهر إلى ثلاثة أقسام رئيسيه وذلك حسب المواصفات الامريكية (ASTM) وهي كما يلي-:

١-ألدولومايت الخام المقاوم للصهر.
٢-كلينكر الدولومايت المقاوم للصهر.
٣-الدولومايت المقاوم للصهر لبطانة الفرن.

إن هذا التصنيف تم اعتمادا" على محتوى كل منMgO ،نسبة الفقدان بالاحتراق ومحتوى الشوائب الجدول التالي يبين مواصفات الدولومايت لكل نوع من الأنواع الثلاثة المذكورة أعلاه.

جدول رقم (٤) : مواصفات الدولومايت المقاوم للصهر

	الشوائب الحد الأعلى %				الحد الأدنى %	
الصنف	S	Fe_2O_3	Al_2O_3	SiO_2	LOI	MgO
الدولومايت المقاوم للصهر	٠,٨	-	١,٥	١,٧٥	-	١٦
كلينكر الدولومايت	٠,١٦	-	٢,٥	٢	٢	٣٣
الدولومايت المقاوم للصهر لبطانة الفرن	--	١٠-٤	٢,٥	٢,٢٥	٢	٣٢

.

إن استخدام الدولومايت كمادة مقاومة للصهر كان في عام١٨٧٨ حيث استخدم كبطانة في فرن بسمر كذلك تطورت تكنولوجيا استخدام الدولومايت المقاوم للصهر في بريطانيا وذلك منذ الحرب العالمية الثانية وحتى الوقت الحالي. إن عملية إنتاج الدولومايت المقاوم للصهر لبطانة الفرن تتم وفق المعادلات الكيميائية التالية:

$$MgCa(CO_3)_2 \xrightarrow{\text{Heat}} CaCO_3\ MgO + CO_2$$

$$CaCO_3+MgO+CO_2 \xrightarrow{\text{Heat}} CaO+MgO+2CO_2$$

هذه العملية تسمى بـ *Calcination* والتي تتم بدرجة حرارة تتراوح بين٦٠٠م-٩٠٠م حيث أن الدولومايت الناتج يكون اما *highly Calcined* أو *fired highly* وذلك اعتمادا على درجة الحرارة. إن هذه العملية تودي إلى الحصول على مواد ذات أهمية كبيرة في الصناعات.

٢-٣ الاستعمالات الكيميائية(مواد كيميائية مستخلصة بواسطة الدولومايت)

تم حديثا"عام (١٩٧٩) تطوير طرق فصل كربونات الكالسيوم عن كربونات المغنسيوم من الدولومايت حيث أمكن إحلال كربونات المغنسيوم محل كربونات الكالسيوم في صناعة الأفران الحرارية وكيماويات المغنسيوم كمواد مالئه في البلاستيك والأجزاء الغنية كالحجر الجيري أمكن استخدامها في صناعة الاسمنت حيث يكون محتواها من أكسيد المغنسيوم اقل من ٣ %.

إن المواد الاساسية التي يمكن الحصول عليها من الدولومايت هي كما يلي-:
١-أكسيد المغنسيوم.
٢-كربونات المغنسيوم.
٣-هايدروكسيد المغنسيوم.
٤-كبريتات المغنسيوم.

١- أكسيد المغنسيوم MgO

يدخل أكسيد المغنسيوم في العديد من الصناعات والتي من أهمها:-
- صناعة معدن المغنسيوم حيث يعتبر المادة الخام الرئيسة.
- يستخدم في صناعة المواد الحرارية والمطاط والعوازل.

٢- كربونات المغنسيوم$MgCO_3$

تستخدم كربونات المغنسيوم كمواد رافعه للوزن في صناعات الورق ، الدهان ، المطاط ومواد التلميع وبعض الصناعات الدوائية.

٣- هايدروكسيد المغنسيوم $Mg(OH)_2$

يعتبرهايدروكسيد المغنسيوم ذو فائدة كبيرة في تحضير أكسيدالمغنسيوم وبسطح عالي المسامية وذلك من خلال تحكم دقيق بالوقت ودرجة الحرارة.كذلك يستخدم كمواد مالئه في البلاستك بسبب مقاومته للنار.

٢-٤ استعمالات أخرى للدولومايت

- يستخدم كمواد مالئه ورابطه.
- يستخدم كفلتر في محطات التنقية حيث يستخدم الدولومايت عالي المسامية وذو السطوح غير المنتظمة لالتقاط البكتريا.
- يستخدم غبارالدولومايت في مناجم الفحم حيث يعمل على منع غبار الفحم والحد من الانفجارات وكذلك ملء الفراغات والشقوق في داخل المناجم.

- صناعة الفولاذ: حيث يستعمل كعامل مساعد في صهر المعادن والخلائط المعدنية. (الدروبي - استعمالات الدولومايت)

٣. المواصفات الكيميائيه للدولومايت في الاردن

٣-١ المواصفات الكيميائيه للدولومايت المتواجد في منطقة وادي عسال/غور الصافي.

دلت نتائج التحاليل الكيميائيه والتي اجريب على العينات التي تم جمعها من المنطقة يهدف تحديد نسب أكاسيد $Fe_2O_3, Al_2O_3, K_2O, TiO_2$ MgO, CaO, SiO_2 على ان هذه العينات تتكون من دولومايت ، دولومايت كلسي، حجر جيري مدلمت، والجدول التالي يبين الحد الادنى والحد الاعلى والمعدل لنسب الاكاسيد.

جدول رقم (٥) : الحد الادنى والحد الاعلى والمعدل لنسب الاكاسيد في دولومايت وادي عسال/ غور الصافي

المكون	الحد الادنى %	الحد الاعلى %	المعدل %
CaO	٣١,١٣	٤٦,٧	٣٦,١٤
MgO	٤,٧٧	١٨,٩٨	١٤,٧٢
SiO_2	٠,٩٥	٦,٤٤	٢,٩٤
Fe_2O_3	٠,١٢	١,٣٦	١,١٨
Al_2O_3	٠,١٧	٢,٨٧	٠,٨٧
Na_2O	٠,٠٨	١,٢٥	٠,٢٥
K_2O	٠,٠٦	٠,٦٢	٠,٢٦

كذلك تبين من خلال نتائج تحليل العينات التي اخذت من الابار على وجود مستويات من الدولومايت ذو المحتوى المرتفع من أكسيد المغنسيوم.

البئر رقم (١) كانت نسبة MgO اكثر من ١٧,٥% وسمك الطبقه بحدود ٣٢ متر.

البئر رقم (٢) كانت نسبة MgO اكثر من ١٨% وبسمك حوالي ٣٠متر.

البئر رقم(٣) كانت نسبة MgO اكثر من ١٧,٥% وبسمك حوالي ٣٨متر.

٣-٢ المواصفات الكيميائيه للدولومايت المتواجد في منطقة غور الحديثه:

اجري التحليل الكيميائي الكامل على ١١٩ عينه اخذت من الابار التي حفرت في هذه المنطقة وقد بنيت نتائج تحليل هذه العينات على ان تكوين وادي السير في هذه المنطقة يتكون من دولومايت، دولومايت كلسي، وحجر جيري مدلمت مع وجود المارل والطباشير. والجدول التالي يبين الحد الادنى، الحد الاعلى والمعدل لنسب الاكاسيد.

جدول رقم (٦) : الحد الأدنى والحد الأعلى والمعدل لنسب الاكاسيد لدولومايت منطقة غور الحديثة

المكون	الحد الادنى %	الحد الاعلى %	المعدل %
CaO	٢١,٥٥	٥٠,٩	٣٢,٣٦
MgO	١,٧٤	٢٠,٢	١٥,١٣
SiO_2	٠,٤٥	٢٤,٢	٦,٥٢
Fe_2O_3	٠,١	٣,٥٧	١,٤٣
Al_2O_3	٠,٣٣	٨,١١	١,٣٢
Na_2O	٠,٠٥	١,٤٦	٠,٣٨
K_2O	٠,١٣	٢,١٤	٠,٤٩

٤- الدراسات السابقة

٤-١ دراسات سلطة المصادر الطبيعيه.

ان من احد اهم اهداف سلطة المصادر الطبيعيه الرئيسيه هو عملية التنقيب والاستكشاف عن الخامات الاقتصاديه الضروريه للصناعات المختلفه من اجل تزويد هذه الصناعات بالمواد الاوليه اللازمه وكذلك دراسة تلك الخامات من حيث الوضع العام لها والمواصفات الكيميائيه والفيزيائيه لتحديد مدى ملائمتها لهذه الصناعات وحساب الاحتياطي واماكن تواجدها.

ان من ضمن اعمال البحث والتنقيب التي قامت بها سلطة المصادر الطبيعيه هو التنقيب عن الدولومايت والذي يدخل في العديد من الصناعات التي من اهمها صناعة الزجاج في الاردن. شملت الاعمال التنقيبيه والدراسات التي تمت عن خامات الدولومايت من قبل سلطة المصادر الطبيعيه المواقع التاليه:

١- المنطقة الواقعه ما بين وادي عسال - وادي احيمر عسال/غور الصافي (محافظة الكرك)
٢- منطقة رأس النقب والمناطق المجاورة.
٣- منطقة غور الحديثه/ محافظة الكرك.

١- منطقة وادي عسال:

تمت دراسة هذه المنطقه في عام ١٩٨٨ على مرحلتين-المرحله الاولى تضمنت جمع العينات السطحيه من تكشفات تكوين وادي السير في هذه المنطقة وقد تبين من نتائج تحليل هذه العينات ان هنالك مستويات من الدولومايت ذو المحتوى المرتفع من أكسيد المغنسيوم ومستويات من الدولومايت الكلسي، وعلى ضوء هذه النتائج فقد بوشر بتنفيذ المرحله الثانيه من الدراسة. حيث تم تحديد مواقع ثلاثة ابار وقسمت المنطقة إلى ثلاث مناطق هي:

- المنطقة الأولى-:

المنطقة الجنوبية الغربية من التكشف حيث تم حفر البئر الأول هذه المنطقة بعمق ٦٨ متر وبزاوية ميل مقدارها ٣٧ درجة باتجاه الشرق.

- المنطقة الثانية-:

تم حفر البئر الثاني في هذه المنطقة حيث بلغ عمق البئر حوالي ١٣٠متر وبزاوية ميل مقدارها ٣٨ درجة باتجاه الشرق.

- المنطقة الثالثه:-

تم حفر البئر الثالث في هذه المنطقة وبلغ عمق البئر ٥،٨٢ متر وبزاوية ميل مقدارها ٤٠ درجة باتجاه الشرقشملت هذه الدراسة ايضا" جمع العينات من الابار والتي بلغ عددها ٩٣ عينه حللت تحليلا" كيميائيا" كاملا". كذلك تم حساب الاحتياطي في المنطقة واجراء دراسة مفصله لنظام الفواصل في تكشفات الدولومايت.

٢- منطقة رأس النقب والمناطق المجاورة.

تضمن العمل في هذه المنطقة على جمع العينات السطحيه من تكشفات تكوين وادي السير في مناطق رأس النقب ودلاغه وعمل المقاطع الجيولوجيه وقد تم تحليل العينات تحليلا" كيميائيا" كاملا لتحديد نسبة أكسيد المغنسيوم فيها وتوقف العمل في هذه المناطق عند هذه المرحله.

٣- منطقة غور الحديثه.

تمت دراسة هذه المنطقة في عام ١٩٩١ على مرحلتين، المرحله الاولى-شملت جمع العينات السطحيه واخذ المقاطع الجيولوجيه وتحليل هذه العينات لتحديد نسبة اكسيد المغنيسيوم فيها وقد تبين من خلال نتائج التحليل وجود مستويات من الدولومايت والدولومايت الكلسي. وعلى ضوء هذه النتائج بوشر العمل في المرحله الثانيه - تضمنت القيام بحفرلبابي حيث تم حفر ١٠ابار واخذ ١١٩ عينة منها، وتحليلها كيميائيا، كذلك اجريت الدراسات البتروغرافيه ودراسات تحديد المكونات المعدنيه للدولومايت كذلك تم عمل خارطه طبوغرافيه للمنطقه بمقياس رسم ١ : ١٠٠٠٠ وتم حساب الاحتياطي والذي قدر بحوالي ٢٠ مليون طن.

٥- الدراسات الحالية

٥-١ - مقدمة

بدا العمل في مشرع التنقيب عن خام الدولومايت في شهر تموز/٢٠٠٧م حيث شمل العمل على دراسة توضعات الدولومايت ضمن تكوين وادي السير في منطقة قرية رأس النقب التي تقع إلى الجنوب من مدينة معان والمحاذية للطريق الصحراوي الواصل بين عمان و مدينة العقبة وكذلك منطقة الثغرة الواقعة إلى الغرب من منطقة قرية رأس النقب والمحاذية للطريق الواصل بين الخط الصحراوي ومدينتي البتراء ووادي موسى.وقد شملت الدراسة جمع عينات سطحية و حفر آبار عمودية و تحليل عيناتها و حساب الاحتياطي للدولومايت.

٥-٢- الموقع

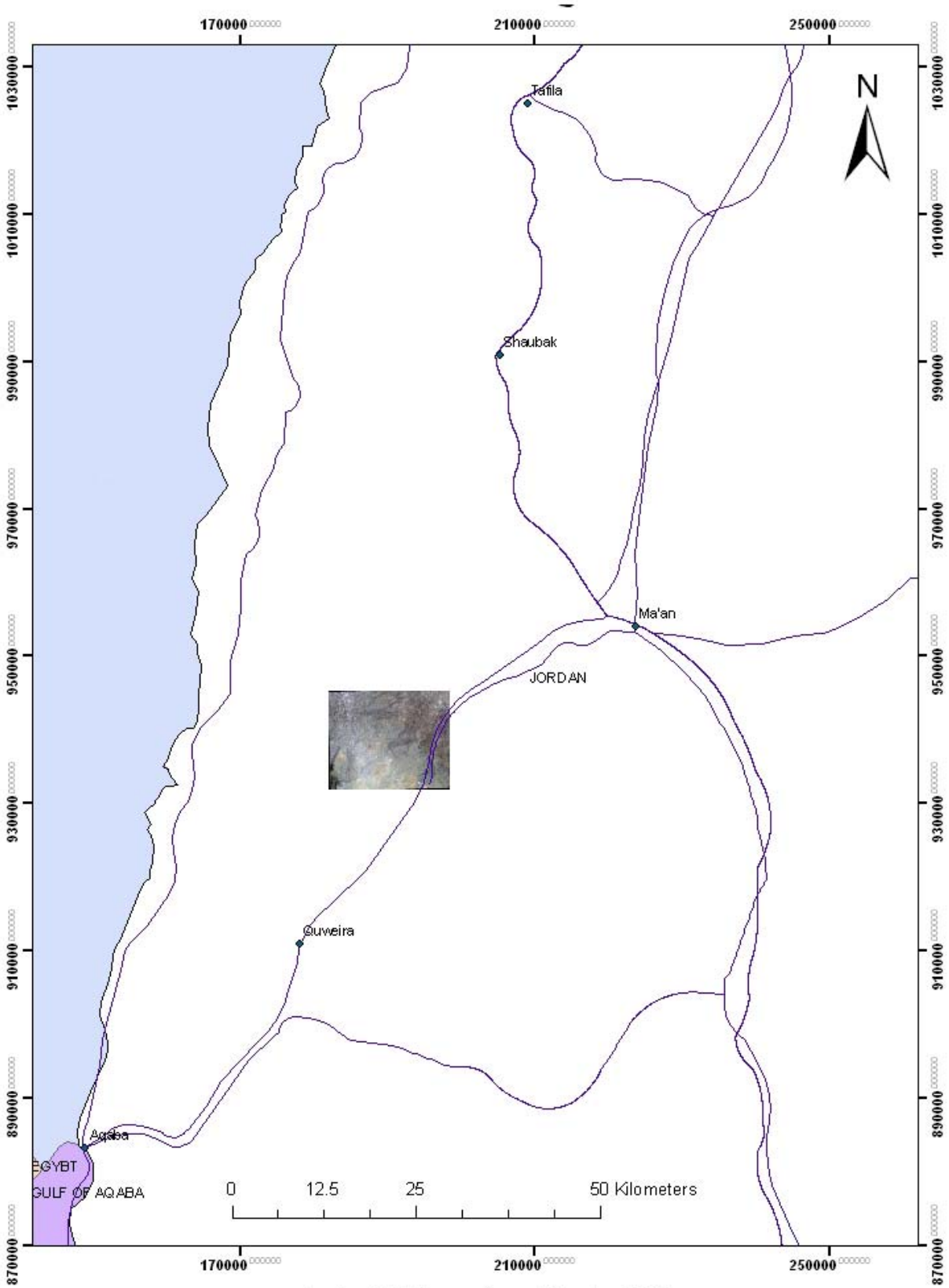
تقع منطقة الدراسة ضمن الإحداثيات التالية (بالتربيع الفلسطيني) :-

منطقة قرية راس النقب

N: 933 244 - 935 257
E: 195 584 - 196 595

منطقة الثغرة

N: 940 460 - 940 567
E: 189 410 - 192 000



شكل رقم (1) : موقع منطقة الدراسة

٥-٣- جيولوجية مواقع خامات الدولومايت

أ. التكوينات الجيولوجيه الحاويه على الدولومايت

يتواجد الدولومايت في الاردن ضمن عدة تكوينات جيولوجيه من مختلف العصور وهذه التكوينات هي تكوين البرج الدولوميتي-الغضاري.(كامبري مبكر-كامبري متوسط)، تكوين الناعور ، تكوين الحمر وتكوين وادي السير (من عصر الكريتاسي الاعلى) وتتكشف هذه التكوينات في العديد من مناطق المملكه.

جدول رقم (٧): مناطق تواجد تكوين الناعور وسمك كل عضو في كل منطقة.

الموقع	عضو A*	عضو B	عضو C	عضو D
	السمك م	السمك م	السمك م	السمك م
ناعور	٣٣	٧٠	٤٧	٧٠
وادي الموجب	٥٦	٤٢	٣٢	١٨
وادي الكرك	٤٦	٢٧	٣٣	٢٠
وادي الحسا	٨	٢٥	٣٨	٢٥
غرندل	٣٧	-	-	٢٢
راس النقب	١٤	-	-	٢٥

*عضو A وادي الجهيرة

جدول رقم (٨): مناطق تواجد تكوين وادي السير وسمك التكوين في كل منطقة

الموقع	السمك (متر)
اشتفينا (عجلون)	١٢٠
سيل الزرقاء	٩٠
عمان	٨٥
مادبا	٨٢
وادي الموجب	١٤٦
الكرك	١١٥
وادي موسى	١٠٨
رآس النقب	٦٥

ب. الجيولوجيا التركيبية

تمتاز المنطقة بتراكيب جيولوجية معقدة نظرا لما تعرضت له المنطقة من حركات جيولوجية انزلاقية و تأثرها بعمليات الرفع الهرسيني، و كذلك كونها منطقة تداخل الترسبات البحرية و النهرية و تداخل السحنات الجيولوجية ، لذا عند تعدين الخام باستخدام المقالع المفتوحة و التوسع الأفقي لا بد من مراعاة ان هنالك عمليات تكتونية شديدة أثرت على المنطقه، فالمنطقة غنية جداً بالصدوع و الانزلاقات الأرضية و عدم توافق في سطوح الترسيب ضمن الوحدة الجيولوجية الواحدة في بعض المناطق منها .

٥-٤ - الأعمال الميدانية

شملت الأعمال الميدانية ثلاث مراحل :

- المرحلة الأولى : جولات استطلاعية و جمع عينات سطحيه و تحليلها.

- المرحلة الثانية حفر آبار عمودية استكشافية.
- تحليل العينات و تقييم نتائج الحفر.

٥-٤-١ - الجولات الاستطلاعية

تم جمع ٩٣ عينة سطحية غطت معظم منطقة الدراسة (ملحق رقم ٣) حيث أظهرت نتائج التحليل الكيميائي لها وجود بعض المناطق التي وصل فيها نسبة معدن الدولومايت أكثر من ٩٥ % و سماكات مؤملة لصناعات مختلفة من آهمها صناعة الزجاج .

5-٤-٢أعمال الحفر

تم حفر ٩ ابار في منطقة قرية راس النقب (جدول رقم ٣) وحفر 8 ابار في منطقة الثغرة (جدول رقم ٤). وقد بلغت الامتار المحفورة في منطقة رأس النقب ١٦٩ مترا منها ١٥٠م لبابيا في حين تم حفر ما مجموعة ١٣٦ مترا طوليا في منطقة الثغرة منها ١٢٥ مترا لبابيا. وقد تم تحضير ٥٤ عينة من قرية منطقة رأس النقب و ٤٥ عينة من منطقة الثغرة لاجراء التحاليل اللازمة عليها. وقد اشارت نتائج التحليل إلى وجود نوعية جيدة من الدولومايت في كلتا المنطقتين.

جدول رقم (٩): إحداثيات آبار منطقة الدراسة بالتربيع الفلسطيني

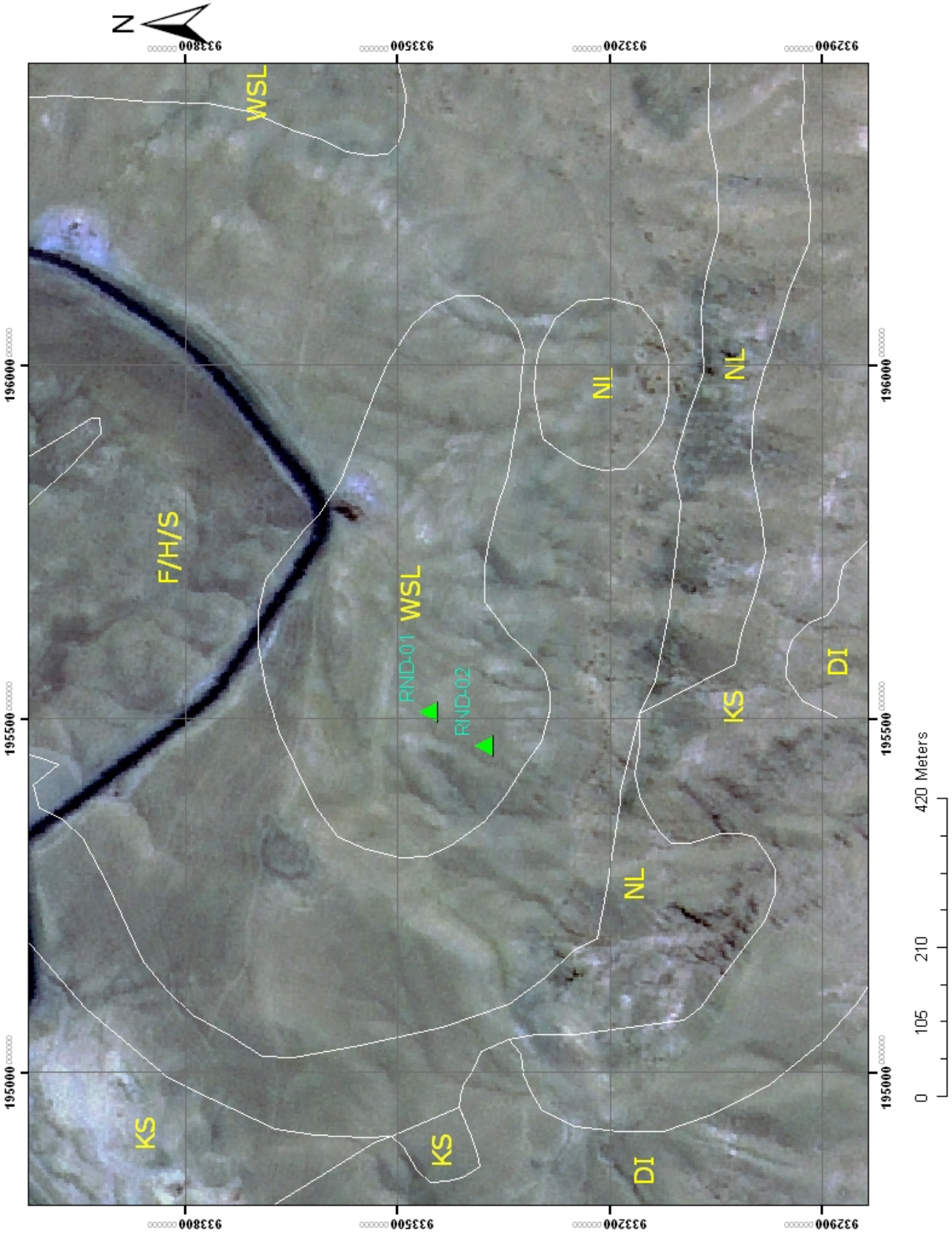
البئر	شمال	شرق	الارتفاع
RND-01	933344	195484	1469
RND-02	933239	195384	1451
RND-03	934595	196570	1560
RND-04	934780	196696	1558
RND-05	934910	196493	1558
RND-06	934959	196468	1564
RND-07	935100	196470	1561
RND-08	935392	196361	1548
RND-09	935157	196695	1561
THD-01	940560	191991	1584
THD-02	940094	191935	1571
THD-03	940262	191715	1570
THD-04	940533	191104	1575
THD-05	940574	190727	1572
THD-06	940590	190270	1579
THD-07	940670	189928	1577
THD-08	940467	189510	1580

جدول رقم (١٠): الآبار التي حفرت للتنقيب عن الدولومايت في منطقة قرية رأس النقب.

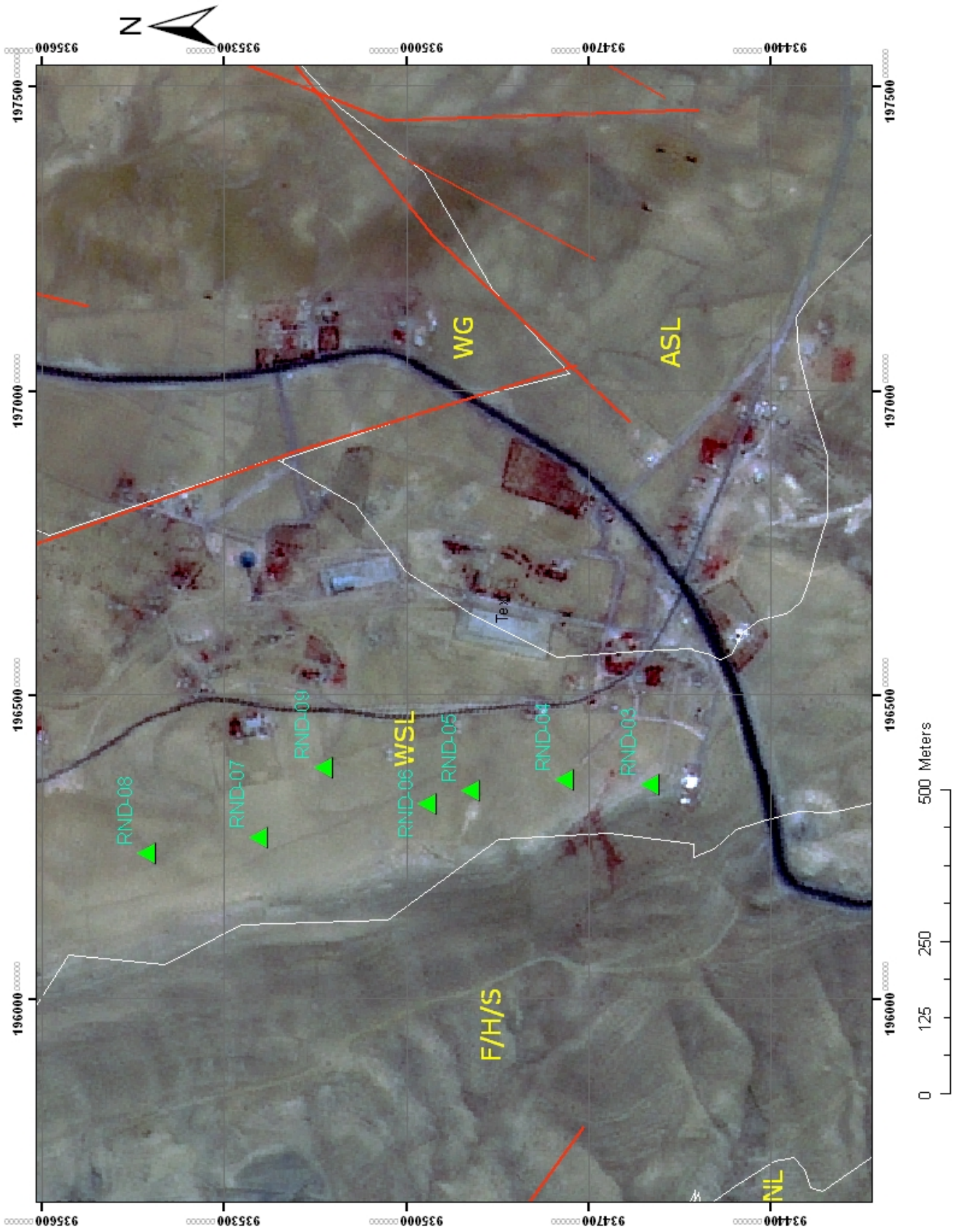
رقم البئر	بداية الحفر	نهاية الحفر	العمق الكلي(م)	فتاتي	لبابي	العينات
RND-01	٢٠٠٧/٠١/١١	٢٠٠٧/٠١/٢٧	١٦,٥	٤,٠	١٢,٥	٠٨,٠
RND-02	٢٠٠٧/٠١/٢٨	٢٠٠٧/٠٢/١٣	١٦,٥	٢	١٤,٥	٠٧,٠
RND-03	٢٠٠٧/٠٤/٠٤	٢٠٠٧/٠٤/١٢	١٩,٥	١,٠	١٨,٥	١٠,٠
RND-04	٢٠٠٧/٠٤/١٤	٢٠٠٧/٠٥/٠٧	٢٣,٠	٢,٠	٢١,٠	٦
RND-05	٢٠٠٧/٠٥/٠٨	٢٠٠٧/٠٥/١٧	١٠,٥	١,٠	١٠,٥	٤
RND-06	٢٠٠٧/٠٥/٢١	٢٠٠٧/٠٦/٠٧	١٩,٥	٢,٠	١٧,٥	٠٦,٠
RND-07	٢٠٠٧/٠٦/٠٨	٢٠٠٧/٠٦/٢١	١٨,٠	٢,٠	١٦	٠٥,٠
RND-08	٢٠٠٧/٠٦/٢٢	٢٠٠٧/٠٧/٠٩	٢٤,٠	3.0	21	٠٦,٠
RND-09	٢٠٠٧/٠٧/١٠	24/07/2007	٢٠,٥	2.0	18.5	١٠,٠

جدول رقم (١١): الابار التي حفرت للتنقيب عن الدولومايت في منطقة الثغرة .

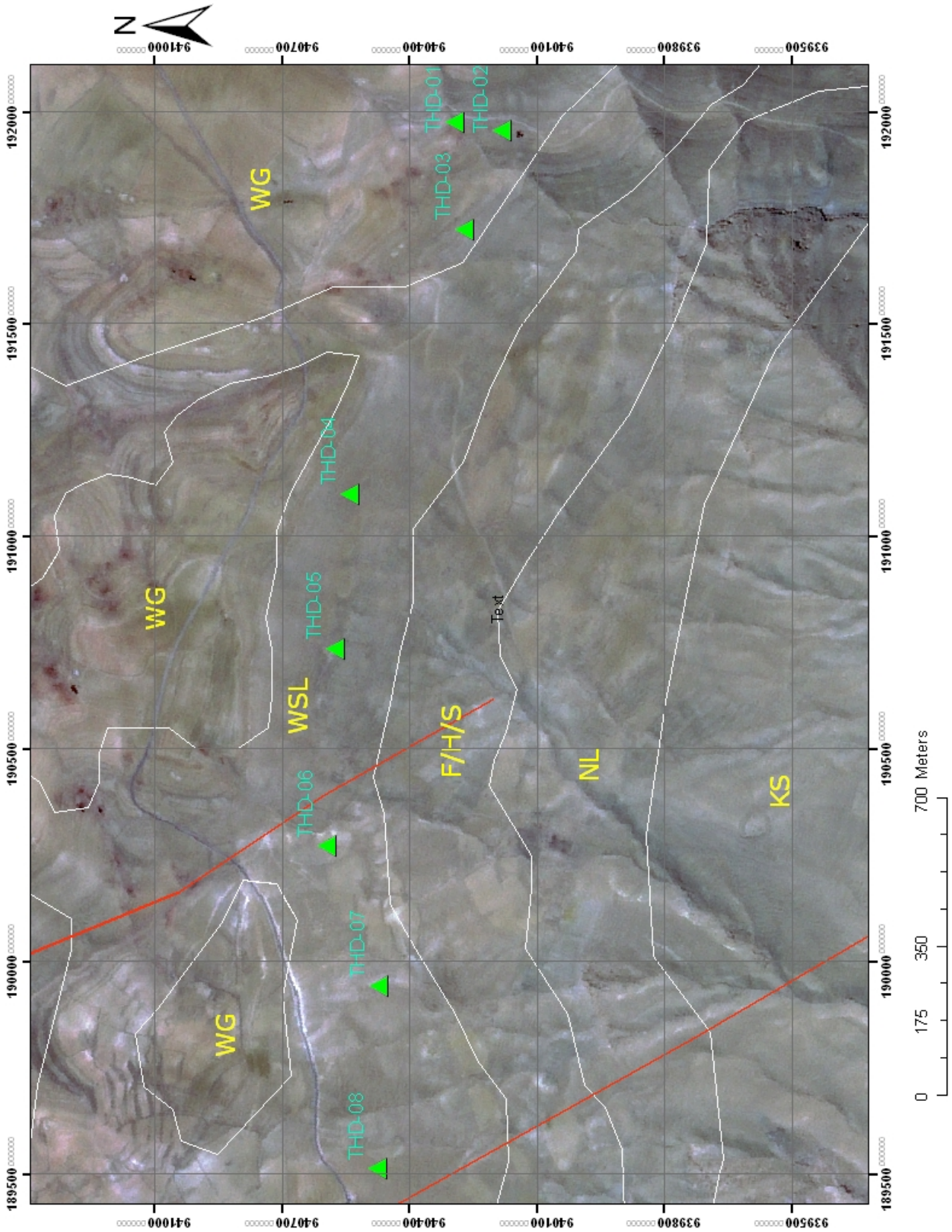
رقم البئر	بداية الحفر	نهاية الحفر	العمق الكلي(م)	فتاتي	لبابي	العينات
THD-01	٢٠٠٧/٠٧/٢٦	٢٠٠٧/٠٨/١٤	٢٠,٠	١,٠	١٩,٠	٤
THD-02	٢٠٠٧/٠٨/١٦	٢٠٠٧/٨/٢٨	١١,٥	٢,٠	٩,٥	٢
THD-03	٢٠٠٧/٠٨/٢٩	٢٠٠٧/٠٩/١٠	١٨	١,٠	١٩	٢
THD-04	٢٠٠٧/٠٩/١٢	٢٠٠٧/١٠/٢٣	١٦	٢	١٤	٥
THD-05	٢٠٠٧/١٠/٢٩	٢٠٠٧/١١/٣	١٨	١	١٧	١٠
THD-06	٢٠٠٧/١١/٦	٢٠٠٧/١١/٢٦	٢٠	٢	١٨	٤
THD-07	٢٠٠٧/١١/٢٧	٢٠٠٧/١٢/٦	٢٢	١	٢١	٧
THD-08	٢٠٠٧/١٢/١٠	٢٠٠٧/١٢/٢٥	٨,٥	١	٧,٥	٧



الشكل رقم (٢ - أ) :موقع الآبار التي تم حفرها في منطقة قرية رأس النقب



الشكل رقم (٢ - ب) : موقع الآبار التي تم حفرها في منطقة قرية رأس النقب .



الشكل رقم (٢ - ج) موقع الآبار التي تم حفرها في منطقة الثغرة .

٥-٤-٣ وصف الآبار

تم وصف الآبار التي تم حفرها في منطقة الدراسة لي [الملحق رقم (١) و قد لوحظ ما يلي : -

- وجود تتابع واضح و سماكات تجاوزت ٣ امتار من الدولومايت في آبار منطقة قرية راس النقب و ٤ امتار في منطقة الثغرة .
- يوجد كثير من تداخلات المارل في الجزء العلوي من التكوين ضمن منطقة الدراسة و انخفاض واضح في سماكات الغطاء الرسوبي في بعض الابار(وصل إلى انعدامة) نظرا لتكشف طبقات الدولومايت على السطح .
- وجود كثير من الصدوع ضمن الطبقات الصخرية المملوءة بالمارل و معادن الكالسيت احياناً .
- يوجد كثير من الفجوات الصغيرة التي تبلورت فيها معادن الكلسيت او بالمارل .
- أظهر الوصف الليثولوجي للآبار وجود سماكات متلاصقه من الدولومايت ضمن تكوين وادي السير و توافق معها تحليلها الكيميميائي بنسب ممتازة .

٥-٤-٤ سماكة الدولومايت والغطاء الرسوبي

الغطاء الرسوبي بشكل عام قليل جدا في منطقة الدراسة و لا يشكل عبئاً في عمليات التعدين نظراً لتكشف الطبقات الصخرية في كثير من الآحيان قريبة من السطح.ويبين الجدول رقم (١٢) سماكة الغطاء الرسوبي في ابار منطقة قرية رأس النقب، فيما يبين الجدول رقم (١٣) سماكة الغطاء الرسوبي لابار منطقة الثغرة.

جدول رقم (١٢) : سماكة الغطاء الرسوبي للدولومايت في آبار منطقة قرية رأس النقب

رقم البئر	العمق الكلي(م)	الغطاء الرسوبي	الدولومايت
RND-01	١٦,٥	4	١٢,٥
RND-02	١٦,٥	٤	١٤,٥
RND-03	١٩,٥	٢	17.5
RND-04	٢٣,٠	٤	19
RND-05	١٠,٥	٣	7.5
RND-06	١٩,٥	٤	15.5
RND-07	١٨,٠	٢	١٦
RND-08	٢٤,٠	٥	19
RND-09	٢٠,٥	٣	17.5

جدول رقم (١٣) : سماكة الغطاء الرسوبي و الخام في آبار منطقة الثغرة

رقم البئر	العمق الكلي(م)	الغطاء الرسوبي	الدولومايت
THD-01	٢٠,٠	٣	١٧
THD-02	١١,٥	٤	٧,٥
THD-03	١٨	٣	١٥
THD-04	١٦	٤	١٢
THD-05	١٨	٢	١٦
THD-06	٢٢	٤	١٨
THD-07	٢٢	٥	١٧
THD-08	٨,٥	١	٧,٥

٦- التحاليل المخبرية: -

6-١ تجهيز العينات للتحليل
تم تجهيز ٩٣ عينة سطحية (الملحق رقم ٣) من اجل التحليل المخبري، منها ٥٤ عينة من آبار منطقة قرية رأس النقب و ٤٥ عينة من منطقة الثغرة بهدف معرفة نسبة الاكاسيد الرئيسيه . (الملحق رقم ٢) .

٦-٢ نتائج التحاليل

أظهرت نتائج التحاليل الكيميائيه للعينات اللبابية(جدول رقم ١٤،١٥) ما يلي : -

- أن منطقة الثغرة مؤملة لصناعات الزجاج أكثر منها في منطقة قرية رأس النقب.
- أن منطقة قرية رأس النقب أكثر ملائمة لصناعات القوالب الحرارية و الإنشائية .

جدول رقم (١٤) أقل قيمه وأعلى قيمة و متوسط التحاليل الكيميائية لمعدن المغنيسوم ضمن منطقة قرية راس النقب .

رقم البئر	أقل قيمة MgO	أكبر قيمة MgO	المتوسط في البئر الواحد	Mg %
THD-1	1.32	17.9	12.4	57.9
THD-2	3.65	17.5	10.6	49.5
THD-3	1.54	1.74	1.63	7.6
THD-4	11.6	16.2	13.34	62.3
THD-5	11.4	11.8	11.5	53.7
THD-6	5.24	19.13	14.37	67.1
THD-7	10	21	16.23	75.8
THD-8	18.46	21.03	19.81	92.٦
المتوسط				58.3
آعلى قيمة				92.٦
آقل قيمة				7.6

جدول رقم (١٥) أقل قيمه وأعلى قيمة و متوسط التحاليل الكيميائية لمعدن المغنيسوم لكل بئر ضمن منطقة الثغرة.

رقم البئر	أقل قيمة MgO	أكبر قيمة MgO	المتوسط في البئر الواحد	Mg %
RND-1	0.96	9.75	7.5	35.0
RND-2	7.14	8.6	8.06	37.٧
RND-3	14.4	14.6	14.5	67.٨
RND-4	13.2	14.4	13.7	64.0
RND-5	6.9	19.4	15.15	70.٨
RND-6	12.6	16.3	14.45	67.5
RND-7	14.5	15.8	15.15	70.٨
RND-8	13	13.8	13.4	62.
RND-9	15.6	15.7	15.63	73.0
المتوسط				61.0
أعلى قيمة				73.0
آقل قيمة				35.0

٦-٣ نتائج التحاليل الكيميائية

٦-٣-١ منطقة قرية رأس النقب

أظهرت التحاليل النهائية أن متوسط النسبة المعدنية للمغنيسيوم كانت (٦١,٠٣ %)، وقد وجد أن أعلى معدل ظهر في البئر التاسع (RND-09) وكانت (73.04%) و أقل معدل ظهر في البئر الأول (RND- 01) وكانت(35.05 %).

٦-٣-٢ منطقة الثغرة

أظهرت التحاليل النهائية أن متوسط النسبة المعدنية للمغنيسيوم في كافة ابار المنطقه كانت (58.3 %) وقد وجد أن أعلى معدل ظهر في البئر الثامن(THD 08) وكانت(92.6 %) و أقل معدل كان في البئر الثالث (THD 03) وكانت (7.6 %).

٦-٤ نتائج التحاليل الرسومية و الإحصائية

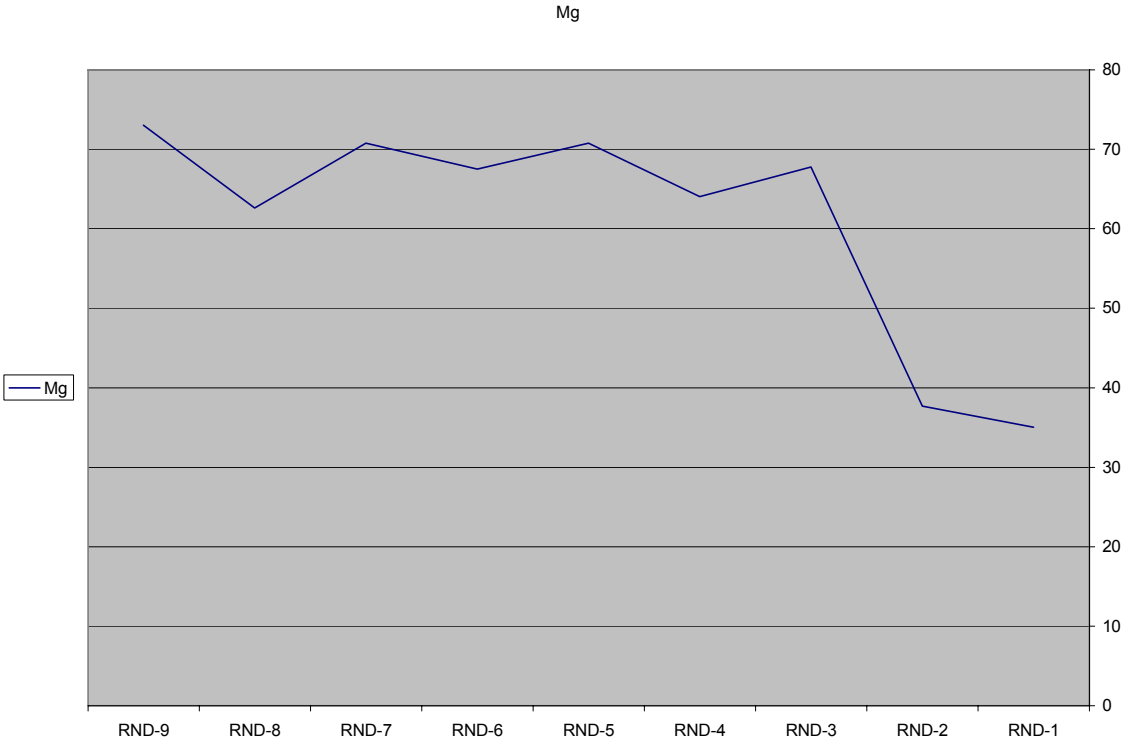
تم تفسير نتائج التحاليل الكيميائية للآبار في منطقة قرية رأس النقب و التي تبين علاقة التحليل الكيميائي لنسب الأكاسيد الرئيسية المكونة للدولومايت مع الآبار، (الملحق رقم ٤) وقد لوحظ ما يلي :

- اختلاف في قيم تحاليل الأكاسيد ضمن البئر الواحد.
- زيادة التقارب والثبات في التحاليل الكيميائية ضمن البئر الواحد في الجزء الشمالي من منطقة الدراسة.
- أظهرت الآبار ذات الارقام (٨ ، ٩) علاقة عكسية واضحة بين الكالسيت والمغنيسيوم.

كذلك تم تفسير نتائج التحاليل الكيمائية في منطقة الثغرة (الملحق رقم ٤) ولوحظ ما يلي :-

- هنالك ثبات واضح في قيم الأكاسيد ضمن البئر الواحد .
- الحركة باتجاه الغرب تعطي ثباتاً اكثر في العلاقات الإحلالية لمعدن الكالسيت بدل المغنيسيوم .
- أظهرت صلابة الطبقات و تماسكها في هذه المنطقة علاقات جيدة في تزايد نسب المغيسيوم و نوعيته باتجاه الاسفل .

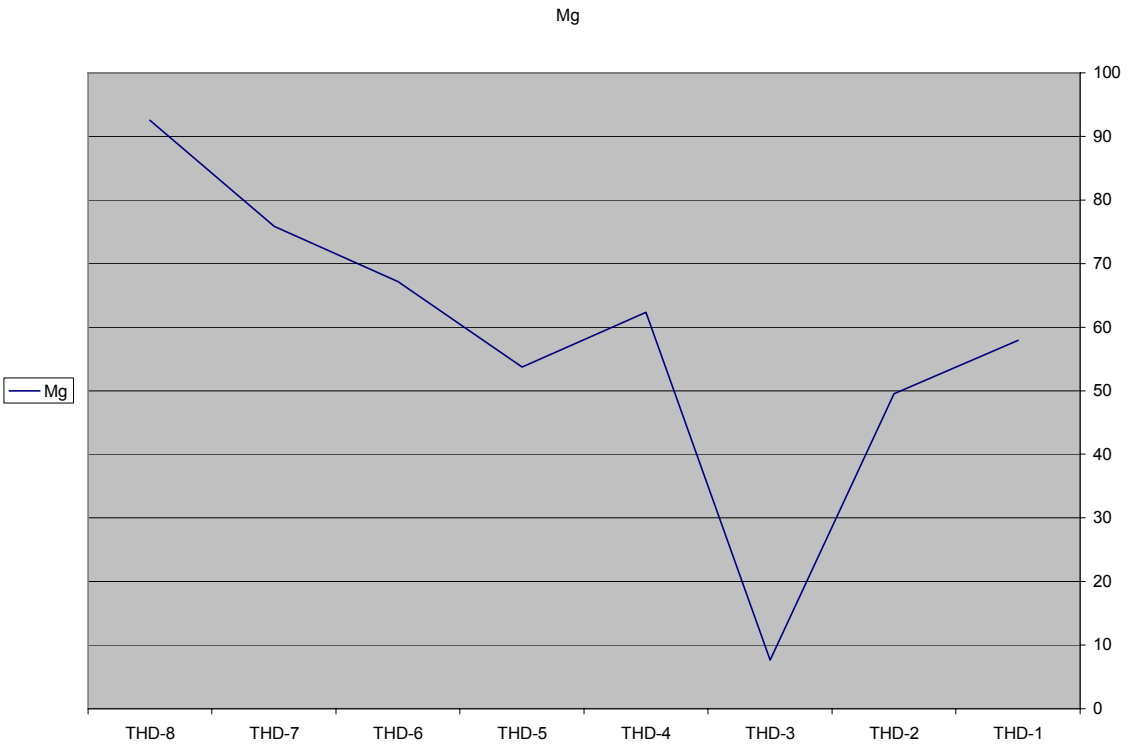
يبين الشكل رقم (٣) أن نسب أكسيد المغنيسيوم تزداد من البئر رقم ١ إلى البئر رقم ٩ بإتجاه الشمال وهو ما دفعنا في المرحلة الثانية للإنتقال إلى منطقة الثغرة و التي تقع إلى الشمال الغربي من منطقة راس النقب .



الشكل رقم (٣) : تغير نسبة أكسيد المغنيسوم مع العمق في منطقة قرية راس النقب من البئر رقم ١ إلى البئر رقم ٩

ولوحظ أن أعلى نسبه لأكسيد المغنيسوم كانت في البئر رقم ٩ منها في البئر رقم ١ ضمن منطقة الدراسة في منطقة راس النقب وهو يتوافق بشكل كبير مع طبيعة البيئة الترسيبية التي تتغير باتجاة الجنوب لتصبح نهاية الترسيب للبيئة البحرية و هذا يدل على آن البيئة الترسيبية لمعدن الدولومايت يحتاج إلى أعماق و درجات حرارة مناسبة في البيئة الترسيبية المغلقة او شبة المغلقة مقارنة مع البيئة الترسيبية النهرية التي تعتمد على تجميع و فرز الفتاتيات الصخرية الرملية و تكون نسب تركيز معدنية المغنيسوم بها آقل .

في الشكل رقم (٤) نلاحظ ان نسبة أكسيد المغنيسيوم تزداد باتجاه الغرب، رغم تدني نسبة الاكسيد في البئر رقم (٣) والسبب يعود الى ان الطبيعية التركيبية للصخور و الحركات التكتونية، قد أدت الى ضغط انزلاقي في منطقة البئر رقم ٣ وهذا ما تم الاشارة له في التوصيات بأن يتم الحذر من الحركات التكتونية و الصدوع في هذه المنطقة .



الشكل رقم (٤): تغيرنسبة أكسيد المغنيسيوم مع العمق في منطقة الثغرة من البئر رقم ١ إلى البئر رقم ٨

٧-الاحتياطي

تم تقسم منطقة الدراسة في منطقة قرية راس النقب إلى منطقتين اعتماداً على طبيعة توزيع الدولومايت حيث شملت المنطقة الأولى الابار ١ و ٢ و شملت المنطقة الثانية الابار من ٣-٩ وتم تقسيم منطقة الثغرة ايضا إلى منطقتين شملت المنطقة الأولى الآبار (١،٢،٣) والمنطقة الثانية شملت الابار من (٤-٨). يوضح الملحق رقم (٥) الأشكال التي تم الاعتماد عليها في حساب المساحة التأثيرية.

تم حساب الاحتياطي باستخدام برنامج ARC GIS عن طريق تحديد المناطق التأثيرية واعتماد الكثافة النوعية للصخر (٢,٦) و سماكات الدولومايت التي تم تحديدها من الآبار التي تم حفرها في المنطقة و قد بلغ الاحتياطي في منطقة رأس النقب (31766511) فيما بلغ الأحتياطي في منطقة الثغرة ٥١٠٠٩٤٠٦ طن متري و اجمالي الاحتياطي في منطقة الدراسة [133785325] طن متر.

كما تظهر الأشكال [الملحق رقم (٥)] التي توضح حسابات المنطقة التأثيرية بالإضافة إلى جدول سماكات الدولومايت في الآبار التي تم حفرها في منطقة الدراسة .

31766512

جدول رقم (١٦) : حساب الاحتياطي لخام الدولومايت في منطقة قرية رأس النقب، اعتمادا على الابار المحفورة

رقم البئر	سماكة الدولومايت(م)	المساحة التأثيرية(م٢)	الاحتياطي (طن متري)
RND-01	١٢,٥	١٧١٤٩,٤٢	٥٥٧٣٥٦
RND-02	١٤,٥	٢٥٥٦٢,٤٤	٩٦٣٧٠٤
RND-03	17.5	١٢٦٤٧٢,٩٨	٥٧٥٤٥٢١
RND-04	19	٩٣١٠٩,٠١	٤٥٩٩٥٨٥
RND-05	7.5	٥٤٢٧٥,٩٩	١٠٥٨٣٨٢
RND-06	15.5	٧٣٢١٠,٥١	٢٩٥٠٣٨٤
RND-07	١٦	٩٧٢٧٩,٧٧	٤٠٤٦٨٣٩
RND-08	19	١٤٣٩٦٨,٦٥	٧١١٢٠٥٠
RND-09	17.5	١٠٣٨١٧,٣٧	٤٧٢٣٦٩٠
الاحتياطي(مليون طن متري)			31766511

جدول رقم (١٧) : حساب الاحتياطي لخام الدولومايت في منطقة الثغرة، اعتمادا على الابار المحفورة .

رقم البئر	سماكة الدولومايت(م)	المساحة التأثيرية(م٢)	الاحتياطي (طن متري)
THD-01	١٧	٩٤٤٣٠,٨٤	٤١٧٣٨٤٣
THD-02	٧,٥	٦٦٢٤٢,١١	١٢٩١٧٢١
THD-03	١٥	١٤٢٧٥٨,٤٢	٥٥٦٧٥٧٨
THD-04	١٢	٢٣٢٧٤٠,٢٣	٧٢٦١٤٩٥
THD-05	١٦	٢١٧٤٦٨,٥٦	٩٠٤٦٦٩٢
THD-06	١٨	٢٢٤٧٨٦,٥٦	١٠٥٢٠٠١١
THD-07	١٧	٢١٠٠٤٩,٦٩	٩٢٨٤١٩٦
THD-08	٧,٥	١٩٨١٤٧,١٦	٣٨٦٣٨٧٠
الاحتياطي(مليون طن متري)			٥١٠٠٩٤٠٦

٨- الاستنتاجات والتوصيات

٨-١ الاستنتاجات

١. تراوحت سماكات الدولومايت في منطقة الدراسه من ٣,٠ الى ٤,٠ متر.
٢. نتيجة التحاليل الكيميائيه تبين ان الدولومايت في راس النقب يصل تركيزه الى ٢١,٠٣ % من الصخر.
٣. يحتوي الدولومايت في رأس النقب على بعض الشوائب مثل الصوان وبعض المعادن الطينيه.
٤. تكون الدولومايت في راس النقب نتيجة إحلال ايونات المغنسيوم محل الكالسيوم في الصخور الكلسية.
٥. بلغ الاحتياطي في منطقتي الدراسة حوالي ٨٢,٧٥ مليون طن متري، منها حوالي ٣١,٧٥مليون طن متري في منطقة قرية رأس النقب، وحوالي ٥١ مليون طن متري في منطقة الثغرة.

٨-٢ التوصيات

- إجراء التجارب الصناعية على عينات كبيرة من الدولومايت وذلك لمعرفة مدى ملائمة الدولومايت المتواجد في منطقه الدراسة للصناعات المختلفه التي يدخل فيها الدولومايت.
- دراسة إمكانية استخدام الدولومايت لإنتاج الرخام وذلك بتحديد أفضل المناطق التي تحتوي على طبقات ذات سمك كاف ولها قابلية التلميع.
- دراسة توضع الدولومايت في مناطق جديدة تشمل محافظة الكرك و المنطقة الواقعة على طريق وادي موسى .

٩- المراجع

- Abu-Ajamieh M. et al. (1988):NATURAL RESOURCES IN JORDAN,
NRA

- KAILANI,G. (1989): Dolomite Occurrences in the Area Between Wadi Isal and Wadi Ahimer, NRA int.rep.

- MDANAT,M, & KAILANI,G. (1993): Dolomite Occurrences at Al-Hadithah Area, Al-Karak Governat,int.rep.

- الدروبي،ف.(١٩٩٦): الدولومايت (استعمالاته، تواجده، طرق تركيزه) .تقرير داخلي، سلطة المصادر الطبيعية .
- عبويني، م.: لوحة رأس النقب (١/٥٠٠٠٠)،غير مكتمله، سلطة المصادر الطبيعية.
- مدانات،م. (١٩٩٣): الدولومايت في الأردن.تقرير داخلي، سلطة المصادر الطبيعية.

ملحق رقم ١

أ- الوصف الليثولوجي لابار منطقة رأس النقب

Borehole	RND-01		Start	٢٠٠٧/٠١/١١
Coordinate (Palestine)			End	٢٠٠٧/٠١/٢٧
N	E	Elevation	Total Depth(m)	١٦,٥
933344	195484	1469	Rig	Joy
Interval (m)			Description	
From	To	C R %		
0	1	Cutting	Soil , brown color	
1	2	Cutting	Fragment of limestone , white to creamy color , marl yellow	
2	4	70	Dolomatic limestone , light gray to gray color , fractured filled with calcite	
4	5.5	90	Dolomite , hard , gray color	
5.5	7	80	Dolomatic limestone , light gray to gray , medium to hard , with vuges filled with calcite	
7	10	100	Dolomatic limestone , medium to hard , gray color	
10	11	50	Marly limestone , light brown to dark , with chert	
11	13.5	80	Dolomatic limestone , sandy texture , light gray to dark gray color , last 10 cm fractures filled with marl	
13.5	16.5	core	Dolomatic limestone , light gray , hard	

Borehole	RND-02		Start	٢٠٠٧/٠١/٢٨
Coordinate(Palestine)			End	٢٠٠٧/٠٢/١٣
N	E	Elevation	Total Depth (m)	١٦,٥
933239	195384	1451	Rig	Joy
Interval (m)			Description	
From	To	C R %		
0	1	Cutting	Soil , brown	
1	2	Cutting	Fragment of limestone , medium to hard , with marl	
2	4	Cutting	Fragments of Dolomatic limestone , gray , very hard	
4	5	90	Dolomatic limestone , medium to hard , gray color , fracture filled with marl yellow	
5	6	80	Dolomatic limestone , highly fractured m some vuges filled with calcite	
6	9	80	Dolomatic limestone , light gray to gray , medium to hard	
9.5	13	85	Dolomatic limestone , marly , yellowish color , oxidation surface , medium to hard	
13	15	75	Dolomatic limestone , hard to medium in last part , vuges filled with marl and some times filled with calcite	
15	16.5	70	Dolomatic limestone , highly fractured , medium to hard , marl yellow	

Borehole	RND-03		Start	٢٠٠٧/٠٤/٠٤
Coordinate(Palestine)			End	٢٠٠٧/٠٤/١٢
N	E	Elevation	Total Depth (m)	١٩,٥
934595	196570	1560	Rig	Joy
Interval (m)			Description	
From	To	C R %		
0	1	Cutting	Soil , brown color	
1	2	Cutting	Limestone white with chert , dark brown	
2	3	Cutting	As above , with chert dark brown to black	
3	4	Cutting	Marly limestone , light brown	
4	5.5	Cutting	Marl soft yellow	
5.5	7	100	Dolomite light gray with vuges filled with calcite and marl yellowish	
7	7.5	100	Limestone white to light gray with vuges filled with calcite and marl yellow	
7.5	8.70	100	Dolomite , hard light gray , with trace of marl yellow	
8.7	9.7	100	Limestone , white to light gray , medium to hard , with marl yellow	
9.7	11.5	100	Dolomite , light gray , hard massive	
11.5	13	75	Marl , yellow , soft	
13	14.2	100	Dolomatic limestone , light brown to yellow , with marl , hard	
14.2	15.7	100	Dolomite dark gray hard to light brown with vuges filled with calcite , and marl yellow	
15.7	17	100	Dolomatic limestone light gray to light brown with marl brown to yellow	
17	17.5	100	Limestone light gray to brown with marl	
17.5	18.5	100	Dolomatic light gray to dark gray , hard , with vuges filled with calcite and marl	
18.5	19.5	100	Marly limestone, brown to dark brown , medium to hard .	

Borehole	RND-04		Start	٢٠٠٧/٠٤/١٤
Coordinate(Palestine)			End	٢٠٠٧/٠٥/٠٧
N	E	Elevation	Total Depth (m)	٢٣,٠
934780	196696	1558	Rig	Joy
Interval (m)			Description	
From	To	C R %		
0	1	Cutting	Soil , brown color	
1	2	Cutting	Limestone light creamy to white with chert , dark brown	
2	3	Cutting	As above , with chert fragment color dark brown to black	
3	5	Cutting	Marly limestone , light brown , medium to hard	
5.5	7	Cutting	Marl soft yellow	
7	9.5	80	Dolomatic limestone , hard massive with vuges and fractures filled calcite and marl	
9.5	11	80	Dolomite , light gray , very hard , massive	
11	12.5	90	Limestone , white color , medium (chalky)	
12.5	16	100	Dolomite , gray to light gray color m hard , last 20 cm fractured filled with calcite	
16	17	90	Dolomite , light gray , very hard , massive	
17	19	80	Dolomite (sandy texture) yellowish color , medium to hard interact with marl	
19	20.5	90	Dolomite sandy texture , yellowish color , interact with marl , medium to hard	
20.5	23	75	Dolomatic , sandy texture , medium to hard , light gray color	

Borehole	RND-05		Start	٢٠٠٧/٠٥/٠٨
Coordinate(Palestine)			End	٢٠٠٧/٠٥/١٧
N	E	Elevation	Total Depth (m)	١٠,٥
934910	196493	1558	Rig	Joy
Interval (m)			Description	
From	To	C R %		
0	1	Cutting	Soil , brown color	
1	2	90	Limestone , light gray , highly oxide , due to presence of marl , highly fractured	
2	4	70	Limestone , very hard , white massive	
4	7	80	Dolomite , gray to light gray color m hard , fractured filled with calcite	
7	9.5	90	Dolomite , light gray , very hard , massive	
9.5	10	Cutting	Fragment of limestone , medium to hard , yellowish color	

Borehole	RND-06		Start	٢٠٠٧/٠٥/٢١
Coordinate(Palestine)			End	٢٠٠٧/٠٦/٠٧
N	E	Elevation	Total Depth (m)	١٩,٥
934959	196468	1564	Rig	Joy
Interval (m)			Description	
From	To	C R %		
0	1	Cutting	Fragment of limestone creamy color , hard	
1	2	Cutting	As above , with more fragments of lime stone brown to yellowish color	
2	3	Cutting	As above , with chert fragment brown to dark brown color	
3	3.5	Cutting	Marly limestone , soft , yellow	
3.5	4	80	Dolomatic limestone , hard massive with shells and fractures filled calcite and marl	
4	5.5	90	Limestone (50 cm) Dolomatic limestone last part of core , medium to hard , whitish to yellowish color of marl filled the fractures , last 30 cm of core vuges filled with calcite	
5.5	5.8	100	Dolomite , light gray , hard , very small vuges filled with marl yellow , hard	
5.8	6.3	90	Dolomatic limestone very rich of vuges filled with yellowish marl	
6.3	7	100	Dolomite , light gray to gray color , medium to hard , the surface stained with yellowish color – may be later on process	
7	8.5	100	Dolomite , light gray , very hard , massive	
8.5	10	95	Limestone , white color , medium (chalky)	
10	11	90	Dolomite , gray to light gray color m hard , last 20 cm fractured filled with calcite	
11	11.8	100	Dolomite , light gray , very hard , massive	
11.8	12	90	Dolomite (sandy texture) yellowish color , medium to hard interact with marl	
12	16	100	Dolomite sandy texture , yellowish color , interact with marl , medium to hard	
16	17	50	As above , dark color	
17	18	Cutting	Fragment of Dolomatic limestone , dark color , hard	
18	19	90	Dolomatic , sandy texture , medium to hard , light gray color	
19	19.5	Cutting	Fragment of limestone , medium to hard , yellowish color	

Borehole	RND-07		Start	٢٠٠٧/٠٦/٠٨
Coordinate(Palestine)			End	٢٠٠٧/٠٦/٢١
N	E	Elevation	Total Depth (m)	18
935100	196470	1561	Rig	Joy
Interval (m)			Description	
From	To	C R %		
0	1	Cutting	Fragments of gravel , limestone , brown color	
1	2	Cutting	Dolomatic limestone white to light gray , medium to hard	
2	3	Cutting	Limestone , medium to hard , with fragment of chert , white to light gray color	
3	4	Cutting	Limestone , white to light gray , with little fragment of chert	
4	7	Cutting	Marly , light brown , soft	
7	9	80	Dolomatic limestone , light gray , hard , vugs filled with calcite	
9	10.5	85	Limestone , light gray , highly oxide , due to presence of marl , highly fractured	
10.5	11	90	Limestone , very hard , white massive	
11	12	95	Limestone light gray , highly oxide , due to presence of marl	
12	13.5	70	Dolomatic limestone , light gray , hard	
13.5	18	90	Marl , yellowish , soft	

Borehole	RND-08		Start	٢٠٠٧/٠٦/٢٢
Coordinate(Palestine)			End	٢٠٠٧/٠٧/٠٩
N	E	Elevation	Total Depth (m)	24
935392	196361	1548	Rig	Joy
Interval (m)			Description	
From	To	C R %		
0	1	Cutting	Soil, fragment of limestone , yellowish color .	
1	2	Cutting	Fragment of Dolomatic limestone , medium to hard , gray color	
2	3	Cutting	Limestone , medium to hard , white to light color	
3	4	70	Limestone , white to light gray , hard	
4	5	70	Dolomatic limestone light brown with chert.	
5	6.5	Cutting	Dolomatic limestone , hard , white to yellowish color , with marl	
6.5	7.5	20	Dolomatic limestone , with chert and marl , yellowish , medium to hard	
7.5	9	60	Dolomatic limestone white to light gray , hard , vuges filled with calcite	
9	10	90	Dolomatic limestone , gray , vugs filled with calcite and marl .	
10	10>5	75	Dolomatic limestone , white to yellowish color , vugs filled with marl	
10.5	12	90	Limestone , yellowish to light gray hard , fine texture grains	
12	13	90	Lime stone , very hard , gray to light gray , massive , with black dots of [Mg]	
13	14.5	95	Dolomatic limestone , very hard , gray color	
14.5	24	40	Marly limestone , soft , yellowish color	

Borehole	RND-09		Start	٢٠٠٧/٠٧/١٠
Coordinate(Palestine)			End	24/07/2007
N	E	Elevation	Total Depth (m)	20.5
935157	196695	1561	Rig	Joy
Interval (m)			Description	
From	To	C R %		
0	1	Cutting	Soil with fragment of limestone , brown color , hard	
1	2	Cutting	Dolomatic limestone , hard , brown to light brown with a few fragment of chert	
2	3.5	50	Marly limestone , medium to hard , light brown to yellowish	
3.5	6	Cutting	Dolomatic limestone , fracture filled with clay mineral , gray color , medium , some fragment of chert	
6	7.5	60	A a , But Less amount of clays and color changed to light gray	
7.5	8	75	Dolomatic limestone (30 cm), hard , yellowish color	
8	9.5	80	Dolomatic limestone , gray to light gray , with vags filled with calcite and the last part of core filled with marl	
9.5	11	75	Dolomatic limestone, yellowish in color , with some vugs filled with calcite	
11	12.5	60	Dolomatic limestone , v.hard , creamy volor	
12.5	14	70	Dolomatic limestone , yellowish , medium to hard , fine grain , with dots of (Mg)	
14	16	95	Marly limestone , medium , yellowish	
16	16.5	90	Dolomatic limestone , gray to dark gray , medium to hard	
16.5	17	100	Dolomatic limestone , high oxidized , highly fractured , creamy color	
17	20.5	80	Dolomatic limestone , sandy texture , gray to dark gray , ,medium	

ب- الوصف الليثولوجي لابار منطقة ألثغرة

Borehole	THD-01		Start	٢٠٠٧/٠٧/٢٦
Coordinate(Palestine)			End	٢٠٠٧/٠٨/١٤
N	E	Elevation	Total Depth (m)	٢٠,٠
940560	191991	1584	Rig	Joy
Interval (m)			Description	
From	To	C R %		
0	1	Cutting	Soil brown with fragment of chert	
1	2	Cutting	Limestone , light to light brown with fragment of chert	
2	3	50	Limestone , hard ,gray color	
3	4.5	Inside Cor	Dolomatic limestone light gray to light brown , hard	
4.5	5	Inside Cor	Limestone , light gray medium to hard with fragment of chert	
5	6	Inside Cor	Chalky limestone , white soft to medium , with fragment of chert	
6	7.5	Inside Cor	Marly limestone , brown to dark brown , soft	
7.5	7.7	70	Dolomite , light gray , hard	
7.7	10.75	100	Limestone , light gray with iron oxides in the fractures , medium to hard	
10.75	12	100	Dolomatic limestone , gray , massive , very hard	
12	12.4	100	Limestone , white , medium to hard	
12.4	15.5	75	Dolomatic limestone , light to dark gray , with iron oxide in the fractures , hard	
15.5	16.5	75	Marly limestone yellowish , soft to medium , hard	
16.5	17	75	Limestone , white , medium to hard	
17	17.1	100	Marly limestone , yellowish , medium to hard	
17.1	17.70	100	Dolomatic limestone , light gray , hard	
17.7	18	90	Mrly limestone light gray to yellowish , medium to hard	
18	18.5	90	Chalky limestone white to yellowish due to oxidation of iron , medium to hard	
18.5	20	75	Marly limestone , yellowish , soft to medium .	

Borehole	THD-02		Start	٢٠٠٧/٠٨/١٦
Coordinate(Palestine)			End	٢٠٠٧/٨/٢٨
N	E	Elevation	Total Depth (m)	١١,٥
940094	191935	1571	Rig	Joy
Interval (m)			Description	
From	To	C R %		
0	1	Cutting	Fragments of gravel , limestone , brown color	
1	2	Cutting	Marly limestone , medium to hard , light brown to yellowish	
2	3	Cutting	Fragment of limestone creamy color , hard	
3	4	70	Dolomatic limestone , light to dark gray , with iron oxide in the fractures , hard	
4	7.5	80	Marly limestone yellowish , soft to medium , hard	
7.5	10	90	Dolomatic limestone , gray , massive , very hard	
10	11.5	75	Dolomatic limestone , gray to light gray , ,medium to hard	

Borehole	THD-03		Start	٢٠٠٧/٠٨/٢٩
Coordinate(Palestine)			End	٢٠٠٧/٠٩/١٠
N	E	Elevation	Total Depth (m)	١٨
940262	191715	1570	Rig	Joy
Interval (m)			Description	
From	To	C R %		
0	1	Cutting	Soil , brown	
1	2	Cutting	Fragment of limestone with chert , medium to hard	
2	4	Cutting	Limestone , white to creamy color	
4	7	80	Lime stone , white , medium to hard	
7.5	9.5	90	Dolomatic lime stone with highly fractured filled with yellowish marl	
9.5	12	60	Limestone , hard , creamy color	
12	16	50	Dolomatic limestone , medium to hard	
16	18	Inside Core	Limestone , medium to hard , fractured filled with yellowish marl	

Borehole	THD-04		Start	٢٠٠٧/٠٩/١٢
Coordinate(Palestine)			End	٢٠٠٧/١٠/٢٣
N	E	Elevation	Total Depth (m)	١٦
940533	191104	1575	Rig	Joy
Interval (m)			Description	
From	To	C R %		
0	1	Cutting	Fragment of limestone , soil brown	
1	2	Cutting	Fragments of lime stone with chert , brown , very hard	
2	5	50	Dolomatic lime stone , medium , sandy texture , gray	
5	7.5	70	Dolomatic limestone , medium to hard m gray to dark gray	
7.5	10	75	Limestone fractures filled with marls some vugs filled with calcite , creamy color	
10	11	80	Dolomite , light gray , medium to hard	
11	12.5	60	Dolomite , hard , massive , gray color	
12.5	14	70	Dolomatic limestone , medium to hard , light gray	
14	16	Cutting	Fragments of limestone , with marl yellow	

Borehole	THD-05		Start	٢٠٠٧/١٠/٢٩
Coordinate(Palestine)			End	٢٠٠٧/١١/٣
N	E	Elevation	Total Depth (m)	١٨
940574	190727	1572	Rig	Joy
Interval (m)			Description	
From	To	C R %		
0	1	Cutting	Soil , brown	
1	2	Cutting	Fragment of limestone with chert brown , medium to hard	
2	4	Cutting	Limestone , white	
4.5	8	90	Limestone , white , medium to hard	
8	9.5	100	Dolomatic limestone with highly fractured filled with yellowish marl	
9.5	12	7	Limestone , hard , creamy color	
12.5	17	50	Dolomatic limestone , medium to hard , light gray	
17	18	cutting	Limestone , medium to hard , fractured filled with marl	

Borehole	THD-06		Start	٢٠٠٧/١١/٦
Coordinate(Palestine)			End	٢٠٠٧/١١/٢٦
N	E	Elevation	Total Depth (m)	20
940590	190270	1579	Rig	Joy
Interval (m)			Description	
From	To	C R %		
0	1	Cutting	Soil brown color	
1	2	Cutting	Fragment of limestone medium to hard	
2	4	70	Dolomatic limestone with marl	
4	5.5	60	Dolomite , light gray , medium to hard	
5.5	7	Inside Core	Dolomite , hard , massive , gray color	
7	8.5	50	Dolomatic limestone , medium to hard , light gray	
8.5	10	75	Dolomatic limestone , gray to light gray , with vugs filled with calcite and the last part of core filled with marl	
10	12.5	60	Dolomatic limestone, yellowish in color , with some vugs filled with calcite	
12.5	14	Cutting	Limestone , light gray with iron oxides in the fractures , medium to hard	
14	17.5	80	Dolomatic limestone , marly , yellowish color , oxidation surface , medium to hard	
17.5	19	90	Dolomatic limestone , hard to medium in last part , vuges filled with marl and some times filled with calcite	
19	20	Cutting	Limestone , white to creamy color , fractured filled with calcite	

Borehole	THD-07		Start	٢٠٠٧/١١/٢٧
Coordinate(Palestine)			End	٢٠٠٧/١٢/٦
N	E	Elevation	Total Depth (m)	22
940670	189928	1577	Rig	Joy
Interval (m)			Description	
From	To	C R %		
0	1	Cutting	Soil , brown , fracture of limestone and dolomite	
1	3	80	Dolomatic limestone medium to hard	
3	6	90	Dolomite , light gray , medium to hard	
6	7	80	Dolomatic dark gray hard	
7	8.5	100	Dolomite , hard , gray , massive	
8.5	10.5	90	Dolomatic limestone , light to dark gray , with iron oxide in the fractures , hard	
10.5	13	90	Dolomatic limestone , gray to light gray , with vugs filled with calcite and the last part of core filled with marl	
13	14	100	Dolomite , hard , gray , massive	
14	15	100	Dolomatic , gray to light gray , massive , very hard	
15	17	100	Dolomite , hard , gray , massive	
17	18.5	95	Dolomite , light gray , medium to hard	
18.5	20	80	Dolomite , hard , gray , massive	
20	22	60	Dolomatic limestone with highly fractured filled with yellowish marl	

Borehole	THD-08		Start	٢٠٠٧/١٢/١٠
Coordinate(Palestine)			End	٢٠٠٧/١٢/٢٥
N	E	Elevation	Total Depth (m)	8.5
940467	189510	1580	Rig	Joy
Interval (m)			Description	
From	To	C R %		
0	1	Cutting	Fragment of Dolomatic limestone , gray light gray hard	
1	2	90	Dolomite , hard , gray , massive	
2	4	80	Dolomite , gray to light gray color hard , fractured filled with calcite	
4	7	90	Dolomite , light gray , very hard , massive	
7	8.5	100	Dolomite , gray to light gray color medium to hard ,	

ملحق رقم ٢ أ : التحاليل الكيميائية لآبار منطقة راس النقب

ملاحظه: (-) تعني لم تحلل

Item	S.ID.	Fe_2O_3	Mno	TiO_2	Cao	K_2O	P_2O_5	SiO_2	AL_2O_3	MgO	Na_2O	L.O.I.
1	RND1/1	1.22	-	-	40.64	0.44	-	4.05	1.16	9.49	0.01	42.7
2	RND1/2	1.16	-	-	40.55	0.44	-	4.04	1.13	9.32	0.01	42.82
3	RND1/3	1.37	-	-	40.19	0.59	-	5.05	1.44	8.82	0.01	41.78
4	RND1/4	1.27	-	-	39.85	0.46	-	4.16	1.18	9.76	0.01	42.58
5	RND1/5	1.29	-	-	39.87	0.49	-	4.28	1.23	9.65	0.02	42.2
6	RND1/6	0.53	-	-	52.84	0.1	-	2.3	0.25	0.96	0.01	42.23
7	RND1/7	1.33	-	-	39.95	0.53	-	4.51	1.29	9.46	0.01	42
8	RND1/8	1.266	-	-	39.95	0.47	-	4.21	1.21	9.75	0.02	42

Item	S.ID.	Fe_2O_3	Mno	TiO_2	Cao	K_2O	P_2O_5	SiO_2	AL_2O_3	MgO	Na_2O	L.O.I.
1	RND 02-01	1.821	0.056	0.374	37.651	1.241	0.066	10.793	3.664	7.14	0.01	37.2
2	RND 02-02	1.184	0.052	0.154	41.275	0.551	0.087	4.643	1.532	8.545	0.01	41.85
3	RND 02-03	1.151	0.051	0.148	41.954	0.528	0.08	4.494	1.494	8.38	0.01	41.66
4	RND 02-04	1.217	0.053	0.161	41.516	0.575	0.086	4.851	1.617	8.521	0.01	41.1
5	RND 02-05	1.825	0.055	0.377	37.16	1.261	0.064	10.797	3.641	7.144	0.01	37.4
6	RND 02-06	1.193	0.053	0.155	41.663	0.565	0.087	4.655	1.544	8.435	0.01	41.15
7	RND 02-07	1.171	0.052	0.151	41.329	0.533	0.086	4.559	1.496	8.602	0.01	41.85

Item	S.ID.	Fe_2O_3	Mno	TiO_2	Cao	K_2O	P_2O_5	SiO_2	AL_2O_3	MgO	Na_2O	L.O.I.
1	RND3-01	0.51	0.018	0.055	35.96	0.32	0.049	3.07	0.77	14.77	0.01	43.95
2	RND3-02	0.74	0.02	0.108	32.93	0.38	0.06	6.35	1.31	15.37	0.01	42.5
3	RND3-03	0.697	0.02	0.107	32.81	0.35	0.063	6.39	1.302	15.34	0.02	42.5
4	RND3-04	0.732	0.021	0.109	33.13	0.41	0.064	6.37	1.318	15.46	0.02	42.5
5	RND3-05	0.698	0.019	0.105	33.5	0.38	0.051	6.21	1.151	14.84	0.02	42.5
6	RND3-06	0.592	0.019	0.079	34.81	0.3	0.049	4.51	0.941	14.87	0.01	43.2
7	RND3-07	0.502	0.017	0.056	36.05	0.23	0.045	3.09	0.749	14.59	0.01	43.85
8	RND3-08	0.538	0.018	0.065	35.436	0.26	0.045	3.68	0.819	14.5	0.01	43.55
9	RND3-09	0.6	0.018	0.079	34.919	0.29	0.05	4.54	0.922	14.447	0.01	43.2
10	RND3-10	0.498	0.018	0.055	35.828	0.23	0.049	3.358	0.762	14.53	0.01	43.5

Item	S.ID.	Fe_2O_3	Mno	TiO_2	Cao	K_2O	P_2O_5	SiO_2	AL_2O_3	MgO	Na_2O	L.O.I.
1	RND4/1	0.9	-	-	32.7	0.42	-	4.48	1.5	16.2	0.08	43.5
2	RND4/2	1.26	-	-	29.4	0.77	-	13.25	1.6	14.4	0.09	39.1
3	RND4/3	2.28	-	-	19.7	1.6	-	30.22	2.8	13.2	0.13	29.9
4	RND4/4	2.24	-	-	20.3	1.5	-	29.1	2.7	13.5	0.11	30.3

Item	S.ID.	Fe_2O_3	Mno	TiO_2	Cao	K_2O	P_2O_5	SiO_2	AL_2O_3	MgO	Na_2O	L.O.I.
1	RND5-01	0.03	0.011	0.02	46.51	0.088	0.09	1.31	0.3	6.9	-	44.3
2	RND5-02	0.35	0.057	0.01	33.36	0	0.08	1.16	0.14	19.17	-	46.1
3	RND5-03	0.4	0.015	0.015	33.58	0.008	0.06	0.54	0.18	19.38	-	46.6

Item	S.ID.	Fe_2O_3	Mno	TiO_2	Cao	K_2O	P_2O_5	SiO_2	AL_2O_3	MgO	Na_2O	L.O.I.
1	RND6-1	1.16	-	-	35.4	0.36	-	6.8	0.96	12.54	0.08	42.4
2	RND6-2	1.16	-	-	35.6	0.37	-	6.7	0.93	12.65	0.08	42.3
3	RND6-3	0.45	-	-	45.5	0.02	-	1.7	0.13	7.57	0.06	44.3
4	RND6-4	1.18	-	-	35.45	0.37	-	7	0.94	12.5	0.08	42.4
5	RND6-5	1.16	-	-	27.4	1.06	-	10.1	3	16.3	0.13	40.3
6	RND6-6	1.17	-	-	35.3	0.35	-	6.9	0.92	12.6	0.07	42.3

Item	S.ID.	Fe_2O_3	Mno	TiO_2	Cao	K_2O	P_2O_5	SiO_2	AL_2O_3	MgO	Na_2O	L.O.I.
1	RND 7-1	0.65	-	-	36.17	0.03	-	1.8	0.45	15.6	0.08	44.8
2	RND 7-2	0.66	-	-	36.18	0.03	-	1.9	0.46	15.7	0.08	44.7
3	RND 7-3	0.7	-	-	35.9	0.03	-	2	0.46	15.9	0.07	44.8
4	RND 7-4	0.66	-	-	36.16	0.03	-	2.1	0.44	15.6	0.07	44.6
5	RND 7-5	0.84	-	-	35.29	0.04	-	2	0.54	15.8	0.07	45.3

Item	S.ID.	Fe_2O_3	Mno	TiO_2	Cao	K_2O	P_2O_5	SiO_2	AL_2O_3	MgO	Na_2O	L.O.I.
1	RND 8-1	0.933	0.021	0.075	35.1	0.393	0.053	3.64	1.07	15.5	0.01	43.7
2	RND 8-2	0.788	0.018	0.059	38	0.33	0.042	2.99	0.81	13.3	0.01	43.4
3	RND 8-3	0.81	0.019	0.063	37.7	0.34	0.041	3.14	0.87	13.5	0.01	43.7
4	RND 8-4	0.815	0.019	0.062	37.7	0.337	0.044	3.11	0.83	13.2	0.01	43.5
5	RND 8-5	0.787	0.018	0.062	38	0.337	0.044	3.18	0.85	13	0.01	43.5
6	RND 8-6	0.85	0.019	0.065	37.2	0.346	0.047	3.25	0.915	13.8	0.01	43.9

Item	S.ID.	Fe_2O_3	Mno	TiO_2	Cao	K_2O	P_2O_5	SiO_2	AL_2O_3	MgO	Na_2O	L.O.I.
7	RND 9-1	0.941	0.021	0.076	34.7	0.393	0.054	3.63	1.06	15.5	0.01	43.7
8	RND 9-2	0.85	0.019	0.067	37.4	0.344	0.045	3.28	0.89	14	0.01	43.7
9	RND 9-3	0.95	0.022	0.074	34.6	0.4	0.057	3.62	1.09	15.5	0.01	43.9
10	RND 9-4	0.978	0.022	0.078	34.3	0.406	0.058	3.74	1.11	15.6	0.01	43.8
11	RND 9-5	0.97	0.022	0.077	34.4	0.398	0.056	3.72	1.08	15.6	0.01	43.4
12	RND 9-6	0.961	0.022	0.078	34.4	0.411	0.053	3.77	1.11	15.7	0.01	43.6

متوسط التحاليل الكيميائية في منطقة راس النقب

Items	BH	Min	Max	Av	%Mg
1	RND-1	0.96	9.75	7.5	35.04
2	RND-2	7.14	8.6	8.06	37.66
3	RND-3	14.4	14.6	14.5	67.75
4	RND-4	13.2	14.4	13.7	64.01
5	RND-5	6.9	19.4	15.15	70.79
6	RND-6	12.6	16.3	14.45	67.52
7	RND-7	14.5	15.8	15.15	70.79
8	RND-8	13	13.8	13.4	62.61
9	RND-9	15.6	15.7	15.63	73.03
				AV	61.02
				Max	73.03
				Min	35.04

ملحق رقم ٢ ب:التحاليل الكيميائية لآبار منطقة الثغرة

item	S.ID	Fe2O3	MnO	CaO	TiO2	K2O	P2O5	SiO2	Al2O3	MgO	Na2O	L.O.I
1	THD-1-1	0.646	0.015	33.6	0.036	0.224	0.024	2.18	0.564	17.9	0.01	44.7
2	THD-1-2	0.644	0.016	33.7	0.035	0.22	0.027	2.2	0.572	17.9	0.01	44.9
3	THD-1-3	0.646	0.016	33.6	0.038	0.224	0.028	2.21	0.575	17.9	0.01	44.9
4	THD-1-4	0.643	0.015	33.6	0.036	0.223	0.028	2.2	0.568	17.8	0.01	44.8

Item	S.ID	Fe2O3	MnO	TiO2	CaO	K2O	P2O5	SiO2	Al2O3	MgO	L.O.I
1	THD-2-1	0.17	0.015	0.083	48.6	0.26	0.041	2.8	0.78	3.65	42.2
2	THD-2-2	1.09	0.03	0.057	33	0.15	0.021	2.34	0.71	17.5	44.8

Item	S.ID	Fe2O3	MnO	TiO2	CaO	K2O	P2O5	SiO2	Al2O3	MgO	L.O.I
3	THD-3-1	0.54	0.015	0.067	50.8	0.35	0.027	2.92	0.63	1.74	41.7
4	THD-3-2	0.96	0.015	0.07	51.5	0.201	0.045	2.18	0.63	1.52	41.9

Item	S.ID	Fe2O3	MnO	TiO2	CaO	K2O	P2O5	SiO2	Al2O3	MgO	L.O.I
1	THD-4-1	0.58	0.015	0.044	36	0.25	0.04	2.1	0.59	15.5	44.6
2	THD-4-2	0.56	0.016	0.041	35.2	0.24	0.03	2	0.56	16.2	44.8
3	THD-4-3	0.6	0.012	0.05	40.1	0.25	0.05	2.25	0.67	11.7	44
4	THD-4-4	0.6	0.013	0.05	40.1	0.25	0.05	0.23	0.68	11.6	44.1
5	THD-4-5	0.61	0.013	0.05	40.1	0.25	0.05	0.24	0.66	11.7	44.1

Item	S.ID	Fe2O3	MnO	TiO2	CaO	K2O	P2O5	SiO2	Al2O3	MgO	L.O.I
6	THD-5-1	0.62	0.013	0.05	40.1	0.26	0.05	0.23	0.67	11.8	44
7	THD-5-2	0.62	0.013	0.05	40.3	0.26	0.05	0.25	0.67	11.5	44
8	THD-5-3	0.62	0.013	0.05	40.5	0.26	0.05	0.27	0.7	11.4	44
9	THD-5-4	0.62	0.013	0.05	40.4	0.26	0.05	0.25	0.69	11.4	44
10	THD-5-5	0.64	0.013	0.05	40.4	0.26	0.05	0.29	0.7	11.4	44

Item	S.ID	Fe2O3	MnO	TiO2	CaO	K2O	P2O5	SiO2	Al2O3	MgO	L.O.I
1	THD-6-1	0.48	0.01	0.01	38.07	0.05	0.08	0.69	0.17	14.35	45
2	THD-6-2	0.4	0.009	0.014	32.98	0.11	0.02	0.91	0.27	19.13	44.9
3	THD-6-3	0.66	0.011	0.04	31.77	0.29	0.02	2.27	0.63	18.76	44.6
4	THD-6-4	0.71	0.003	0.13	45.47	0.43	0.006	4.45	1.42	5.24	41.4

Item	S.ID	Fe2O3	MnO	TiO2	CaO	K2O	P2O5	SiO2	Al2O3	MgO	L.O.I
1	THD-7-1	1.29	0.05	0.009	30.16	0.02	0.02	0.65	0.17	20.71	46
2	THD-7-2	1.14	0.04	0.01	30.05	0.04	0.05	0.78	0.19	21.02	46
3	THD-7-3	1.54	0.02	0.03	41.3	0.33	0.34	2.47	0.66	10	43
4	THD-7-4	0.51	0.01	0.03	32.66	0.14	0.07	1.2	0.38	18.66	45.3
5	THD-7-5	0.64	0.007	0.07	38.05	0.54	0.03	3.68	1.29	11.61	42.6
6	THD-7-6	0.42	0.009	0.02	32.47	0.13	0.02	1.11	0.32	19.13	45.4
7	THD-7-7	0.74	0.008	0.08	37.16	0.44	0.12	3.78	1.09	12.48	42.8

Item	S.ID	Fe2O3	MnO	TiO2	CaO	K2O	P2O5	SiO2	Al2O3	MgO	L.O.I
1	THD-8-1	2.52	0.07	0.003	31.02	0.12	0.05	1.67	0.38	18.46	45
2	THD-8-2	1.92	0.06	0.06	29.17	0.2	0.02	2.45	0.76	19.74	44.7
3	THD-8-3	1.56	0.05	0.02	29.99	0.08	0.03	1.31	0.33	20.19	45.6
4	THD-8-4	1.29	0.04	0.01	29.92	0.04	0.05	0.67	0.15	21.03	45.9
5	THD-8-5	1.15	0.04	0.05	29.88	0.08	0.09	0.97	0.23	20.9	45.7
6	THD-8-6	1.08	0.03	0.04	30.11	0.29	0.11	2.03	0.65	19.83	44.8
7	THD-8-7	0.64	0.02	0.01	32.67	0.07	0.06	0.75	0.21	18.55	45.7

متوسط نتائج تحليل عينات الآبار في منطقة الثغرة

Items	BH	Min	Max	Av	%Mg
1	THD-1	1.32	17.9	12.4	57.94
2	THD-2	3.65	17.5	10.6	49.53
3	THD-3	1.54	1.74	1.63	7.61
4	THD-4	11.6	16.2	13.34	62.33
5	THD-5	11.4	11.8	11.5	53.73
6	THD-6	5.24	19.13	14.37	67.14
7	THD-7	10	21	16.23	75.84
8	THD-8	18.46	21.03	19.81	92.57
				Av	58.34
				Max	92.57
				Min	7.61

ملحق رقم ٣: التحاليل الكيميائية للعينات السطحية في منطقة قرية راس النقب و الثغرة

Item	S.ID.	Fe_2O_3	Mno	TiO_2	Cao	K_2O	P_2O_5	SiO_2	AL_2O_3	MgO	Na_2O	L.O.I.
1	R ThQ-1	0.442	0.013	0.027	33.814	0.103	0.03	1.482	0.414	16.88	0.003	45.75
2	R ThQ-2	0.439	0.014	0.028	33.929	0.109	0.03	1.554	0.41	16.86	0.003	45.65
3	R ThQ-3	0.439	0.013	0.028	33.9	0.089	0.027	1.453	0.418	16.97	0.003	45.65
4	R ThQ-4	0.446	0.014	0.027	33.843	0.094	0.029	1.453	0.418	16.93	0.003	45.75
5	R ThQ-5	0.512	0.021	0.048	53.775	0.097	0.018	1.688	0.497	0.308	0.003	42.27
6	R ThQ6	0.566	0.022	0.009	34.64	0.008	0.047	0.427	0.121	16.809	0.003	46.5

Item	S.ID.	Fe_2O_3	Mno	TiO_2	Cao	K_2O	P_2O_5	SiO_2	AL_2O_3	MgO	Na_2O	L.O.I.
1	TDQ 1	1.4	-	-	29.82	0.03	-	2.2	0.47	20.19	0.02	45.7
2	TDQ 2	1.4	-	-	30.6	0.03	-	2.2	0.48	19.26	0.03	45.8
3	TDQ 3	1.3	-	-	30.9	0.03	-	2.3	0.44	19.06	0.03	45.8
4	TDQ 4	1.14	-	-	31.8	0.03	-	2.3	0.41	18.43	0.03	45.7
5	TDQ 5	1.06	-	-	33.03	0.03	-	2.1	0.4	17.4	0.03	45.8
6	TDQ 6	1.11	-	-	33.07	0.03	-	2.2	0.41	17.3	0.03	45.7
7	TDQ 7	0.74	-	-	33.6	0.03	-	2.4	0.53	17.7	0.02	45.8

Item	S.ID.	Fe_2O_3	Mno	TiO_2	Cao	K_2O	P_2O_5	SiO_2	AL_2O_3	MgO	Na_2O	L.O.I.
1	Thd-1	0.646	0.015	0.036	33.6	0.224	0.024	2.18	0.564	17.9	0.01	44.7
2	٢Thd-	0.644	0.016	0.035	33.7	0.22	0.027	2.2	0.572	17.9	0.01	44.9
3	٣Thd-	0.646	0.016	0.038	33.6	0.224	0.028	2.21	0.575	17.9	0.01	44.9
4	٤Thd-	0.643	0.015	0.036	33.6	0.223	0.028	2.2	0.568	17.8	0.01	44.8
5	Rn 41	0.443	0.014	0.038	52.8	0.088	0.04	1.3	0.392	1.32	0.01	43
6	Rn 42	0.421	0.013	0.035	52.6	0.086	0.036	1.2	0.371	1.38	0.01	42.8

Item	S.ID.	Fe_2O_3	Mno	TiO_2	Cao	K_2O	P_2O_5	SiO_2	AL_2O_3	MgO	Na_2O	L.O.I.
1	NL-1	0.58	0.044	0.007	40.864	0.006	0.026	0.543	0.165	12.9	0.002	44.75
2	NL-2	0.149	0.009	0.004	55.212	0.008	0.057	0.552	0.099	0.614	0.002	43
3	NL-3	0.252	0.017	0.013	54.764	0.037	0.03	1.009	0.288	0.614	0.001	42.5
4	NL-4	0.683	0.049	0.012	54.25	0.024	0.035	0.83	0.205	0.909	0.002	42.65
5	NL-5	0.331	0.017	0.013	49.413	0.019	0.043	1.086	0.304	4.927	0.002	42.55
6	NL-6	0.112	0.007	0.002	54.428	0.012	0.01	0.351	0.072	1.136	0.002	42.77
7	NL-7	0.222	0.014	0.016	54.497	0.042	0.023	1.3	0.354	0.812	0.002	42.2
8	NL-8	0.369	0.03	0.013	54.006	0.024	0.035	0.748	0.213	1.34	0.002	42.8
9	WS-9	1.095	0.056	0.02	32.765	0.028	0	1.066	0.317	17.761	0.002	46.1
10	RN-1	0.348	0.015	0.009	54.403	0.012	0.02	0.55	0.139	1.181	0.001	43.7
11	RN-2	1.466	0.092	0.088	33.318	0.1	0.045	2.738	0.874	16.989	0.002	43.4
12	RN-3	0.972	0.059	0.022	34.499	0.017	0.026	1.015	0.326	17.64	0.002	45.3
13	RN-4	0.981	0.051	0.024	33.813	0.032	0.032	1.13	0.376	17.856	0.002	44.75
14	RN-5	0.96	0.049	0.021	33.244	0.024	0.026	1.118	0.358	18.005	0.002	45.3
15	RN-6	1.787	0.089	0.015	31.605	0.014	0.067	0.862	0.265	19.619	0.002	45.2
16	RN-7	0.98	0.054	0.025	33.1	0.055	0.175	1.564	0.423	18.599	0.002	44.45
17	RN-8	0.762	0.068	0.039	30.5	0.024	0.065	2.399	0.771	20.145	0.002	44.9
18	RN-9	0.557	0.025	0.005	41.913	0.003	0.041	0.419	0.095	12.034	0.001	44.75
19	RN-9A	0.317	0.028	0.019	53.468	0.054	0.042	1.426	0.411	1.178	0.002	43
20	RN-9B	0.218	0.01	0.011	52.999	0.017	0.03	0.701	0.149	2.396	0.002	43.8
21	RN-9C	0.463	0.04	0.02	53.586	0.024	0.067	1.865	0.289	0.868	0.002	42.8
22	RN-10A	1.327	0.061	0.111	29.036	0.135	0.07	6.575	1.115	17.24	0.002	42.5
23	RN-10B	1.072	0.047	0.025	33.716	0.014	0.121	1.69	0.463	17.365	0.002	44.5
24	RN-10C	0.53	0.022	0.017	33.675	0.037	0.031	1.241	0.302	18.585	0.003	45

Item	S.ID.	Fe_2O_3	Mno	TiO_2	Cao	K_2O	P_2O_5	SiO_2	AL_2O_3	MgO	Na_2O	L.O.I.
1	RN-12	0.667	0.03	0.021	37.21	0.034	0.063	1.13	0.341	15.04	0.002	44.4
2	RN-13A	0.563	0.024	0.026	37.81	0.049	0.056	1.33	0.398	15.09	0.002	43.9
3	RN-13B	0.551	0.024	0.026	37.56	0.049	0.051	1.38	0.42	15.38	0.002	44.15
4	RN-14A	0.591	0.021	0.034	33.78	0.068	0.043	1.84	0.565	18.3	0.002	44.05
5	RN-14B	0.594	0.021	0.032	33.81	0.067	0.045	1.84	0.567	18.37	0.002	44
6	RN-15	0.55	0.024	0.027	38.26	0.042	0.055	1.38	0.425	15.51	0.003	44.25

Item	S.ID.	Fe_2O_3	Mno	TiO_2	Cao	K_2O	P_2O_5	SiO_2	AL_2O_3	MgO	Na_2O	L.O.I.
1	RN -16A	0.93	0.056	0.081	30.1	0.071	0.21	6.03	0.47	18.5	0.002	43.5
2	RN -16B	1.65	0.063	0.035	31.5	0.061	0.04	1.74	0.48	18.9	0.001	45.5
3	RN -16C	1.72	0.081	0.016	33.8	0.035	0.03	0.96	0.3	17.3	0.002	15.7
4	RN -17A	0.46	0.021	0.041	51.2	0.045	0.02	1.69	0.54	2.8	0.001	43.1
5	RN -17B	0.55	0.028	0.01	33.5	0.029	0.06	0.94	0.23	18.3	0.002	46.3
6	RN -18	0.457	0.042	0.04	52.8	0.077	0.04	1.73	0.57	1.43	0.024	42.8

Item	S.ID.	Fe_2O_3	Mno	TiO_2	Cao	K_2O	P_2O_5	SiO_2	AL_2O_3	MgO	Na_2O	L.O.I.
1	RN-20	0.34	-	-	52.96	0.1	-	2.28	0.48	0.53	0.05	42.7
2	RN-21	0.4	-	-	49.27	0.03	-	1.83	0.35	3.97	0.05	43.6
3	RN-22	0.75	-	-	51.99	0.06	-	1.92	0.32	1.22	0.05	43.3
٤	RN23	0.61	-	-	31.71	0.16	-	3.09	1.11	18.41	0.05	44

Item	S.ID.	Fe_2O_3	Mno	TiO_2	Cao	K_2O	P_2O_5	SiO_2	AL_2O_3	MgO	Na_2O	L.O.I.
1	RN 24	0.425	0.015	0.032	33.699	0.197	0.053	1.803	0.541	18.259	0.01	44.95
2	RN 25	0.449	0.015	0.041	33.718	0.243	0.059	2.267	0.968	17.691	0.01	45.3
3	RN 26	0.393	0.014	0.026	33.199	0.134	0.028	1.534	0.467	18.695	0.01	46
4	RN 27	0.444	0.015	0.041	33.973	0.233	0.058	2.25	0.671	17.702	0.01	44.74
5	RN 28	0.438	0.014	0.043	33.805	0.214	0.045	2.3	0.713	17.627	0.01	45.2
6	RN 29	0.428	0.014	0.042	33.967	0.249	0.034	2.346	0.728	17.474	0.01	45.05
7	RN 30	0.346	0.012	0.027	36.182	0.189	0.03	1.959	0.448	16.557	0.01	44.25
8	RN 31	0.337	0.011	0.026	35.689	0.193	0.034	1.924	0.45	16.419	0.01	45.15
9	RN 32	0.481	0.02	0.035	33.918	0.227	0.104	2.072	0.557	18.147	0.01	44.7
10	RN 33	0.484	0.02	0.035	33.825	0.216	0.103	2.041	0.615	18.144	0.01	44.75
11	RN 34	0.471	0.02	0.036	33.524	0.241	0.106	2.036	0.558	17.961	0.01	45.35

Item	S.ID.	Fe_2O_3	Mno	TiO_2	Cao	K_2O	P_2O_5	SiO_2	AL_2O_3	MgO	Na_2O	L.O.I.
1	RN 35	0.927	0.044	0.052	30.45	0.062	0.035	4.661	0.921	19.5	0.017	44.2
2	RN 36	1.304	0.048	0.071	28.13	0.061	0.081	5.32	1.839	19.05	0.01	44.75
3	RN 37	1.31	0.044	0.044	30.5	0.054	0.526	5.71	0.824	17.8	0.01	43.2
4	RN 38	0.597	0.017	0.025	33.32	0.058	0.026	1.589	0.448	18.64	0.01	45.65
5	RN 39	0.527	0.018	0.044	32.78	0.095	0.039	2.33	0.68	18.55	0.01	45.25

Item	S.ID.	Fe_2O_3	Mno	TiO_2	Cao	K_2O	P_2O_5	SiO_2	AL_2O_3	MgO	Na_2O	L.O.I.
1	RthQ-7	1.01	0.0373	-	34.3	0.055	0.078	1.15	0.37	17	0.02	45.7
2	RthQ-8	0.94	0.0361	-	34.3	0.042	0.063	1.02	0.29	16.9	0.01	45.3
3	RthQ-9	1.01	0.037	-	34.4	0.037	0.072	1.11	0.31	17.4	0.01	45.5
4	RthQ-10A	0.36	0.019	-	37.7	0.102	0.113	1.48	0.39	14.4	0.01	45
5	RthQ-10B	0.35	0.019	-	38.6	0.093	0.109	1.51	0.4	14.1	0.01	44.8

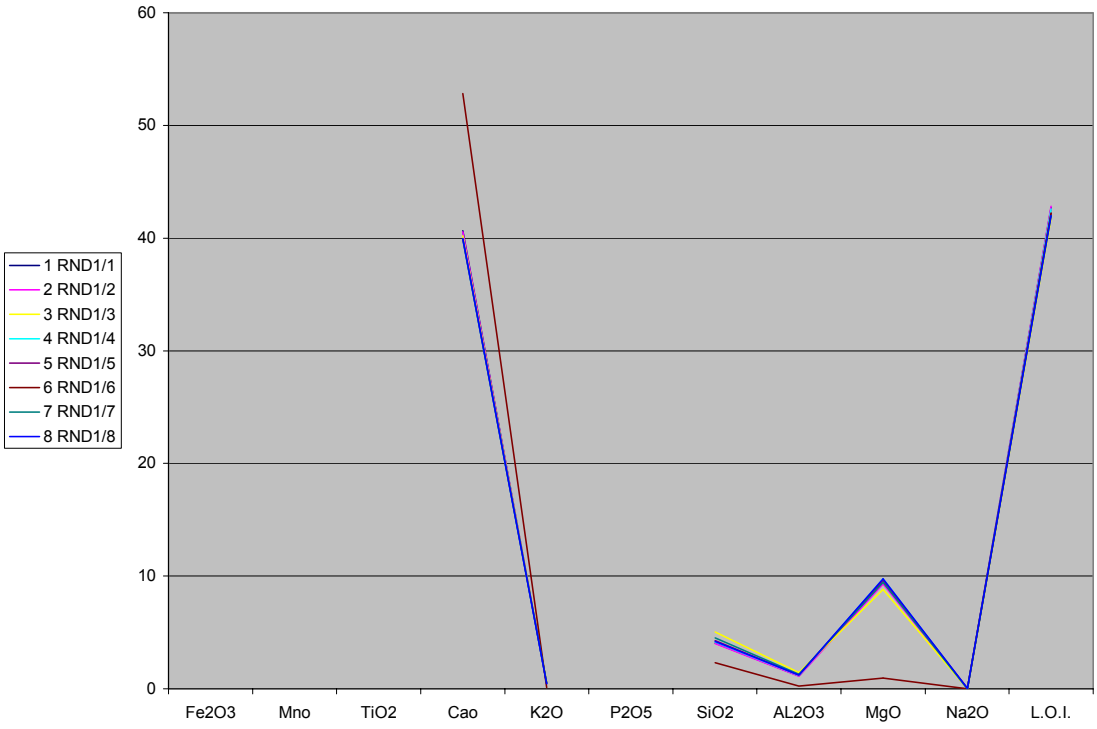
Item	S.ID.	Fe_2O_3	Mno	TiO_2	Cao	K_2O	P_2O_5	SiO_2	AL_2O_3	MgO	Na_2O
1	RDQ 1	0.6	-	-	50.95	0.09	-	1.88	0.45	2.51	0.01
2	RDQ 2	0.58	-	-	50.89	0.103	-	1.92	0.45	2.39	0.01
3	RDQ 3	0.49	-	-	50.98	0.13	-	2.58	0.48	2.09	0.01
4	RDQ 4	0.62	-	-	39.16	0.18	-	2.8	0.63	12.3	0.01
5	RDQ 5	0.5	-	-	51.35	0.13	-	2.34	0.46	1.96	0.01
6	RDQ 6	1.71	-	-	36.45	0.18	-	2.34	0.44	14.8	0.01
7	RDQ 7	1.72	-	-	36.49	0.17	-	2.28	0.44	14.8	0.01

Item	S.ID.	Fe_2O_3	Mno	TiO_2	Cao	K_2O	P_2O_5	SiO_2	AL_2O_3	MgO	Na_2O	L.O.I.
1	NQ-1	0.88	0.051	0.021	33.71	0.08	0.023	1.01	0.33	17.58	0	45.9
2	٢NQ-	0.99	0.043	0.036	35.12	0.11	0.032	1.46	0.51	16.68	0	45.4
3	٣NQ-	2.12	0.074	0.11	32.48	0.33	0.03	3.62	1.18	15.95	0	43.6

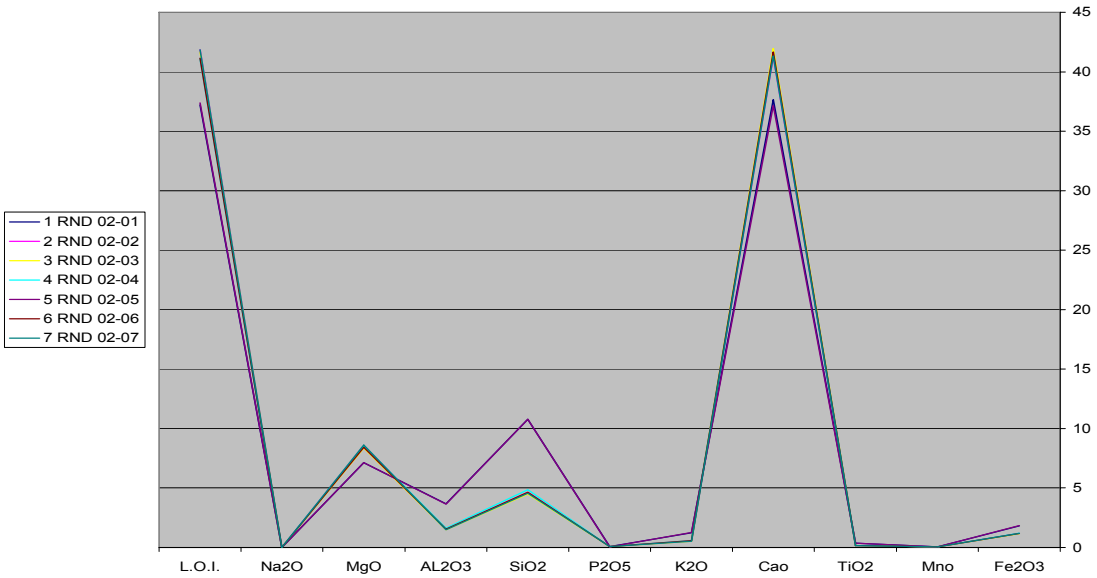
Item	S.ID.	Fe_2O_3	Mno	TiO_2	Cao	K_2O	P_2O_5	SiO_2	AL_2O_3	MgO	Na_2O	L.O.I.
1	NQ 04	1.731	-	-	36.17	0.16	-	2.29	0.42	15.05	0.01	43.53
2	NQ 05	0.594	-	-	46.03	0.14	-	2.46	0.53	6.39	0.02	43.4
3	NQ 06	0.6	-	-	46.04	0.13	-	2.93	0.51	6.3	0.02	43.8

ملحق رقم ٤ أ الرسوم البيانية للتحاليل الكيميائية لآبار منطقة قرية راس النقب

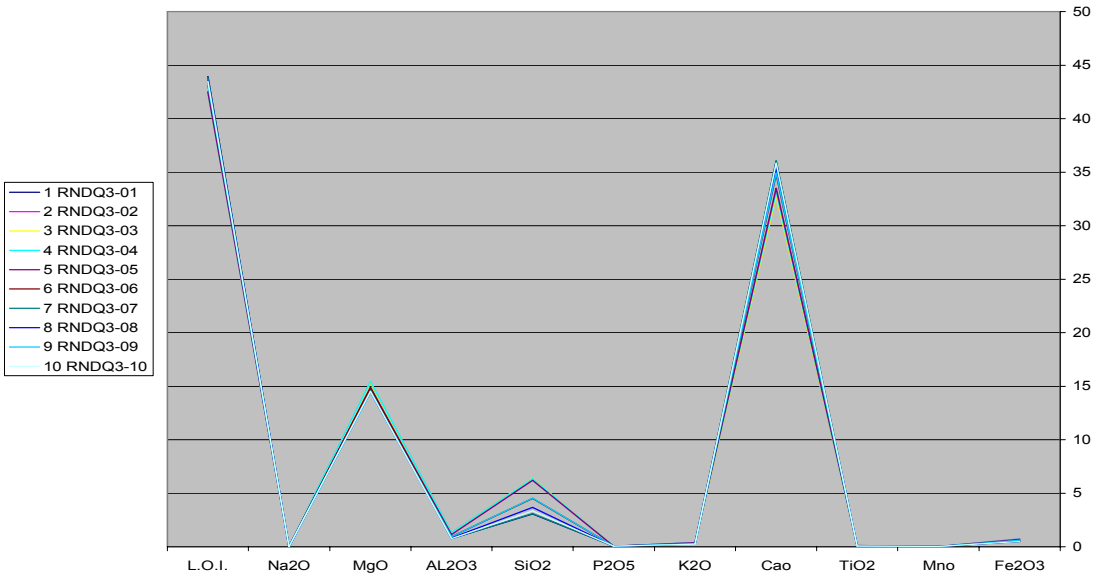
Borehole RND01



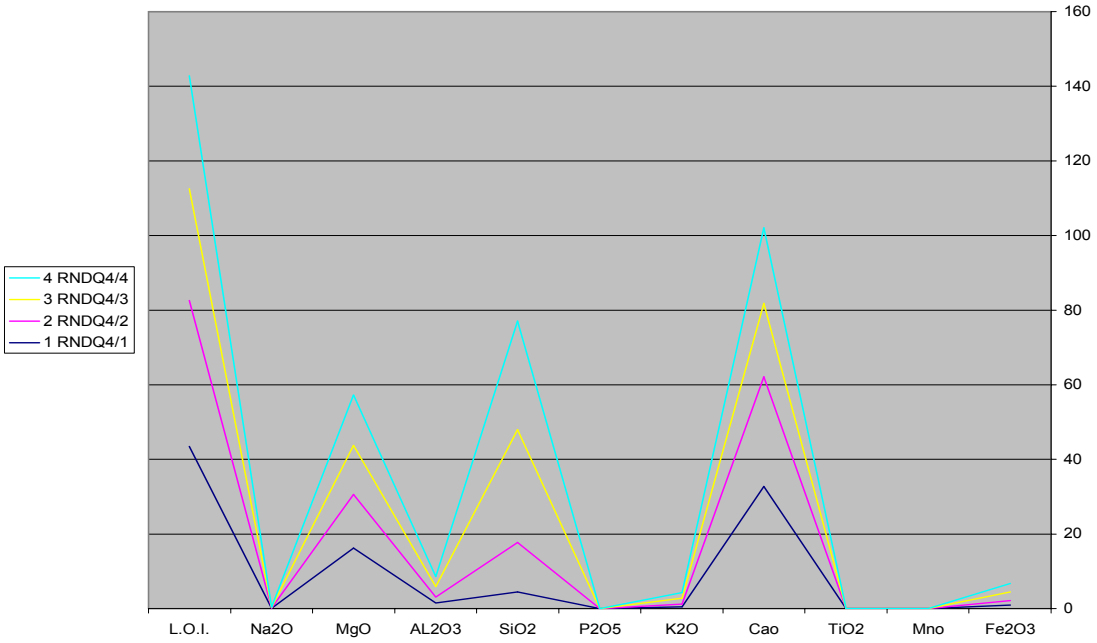
Borehole RND02



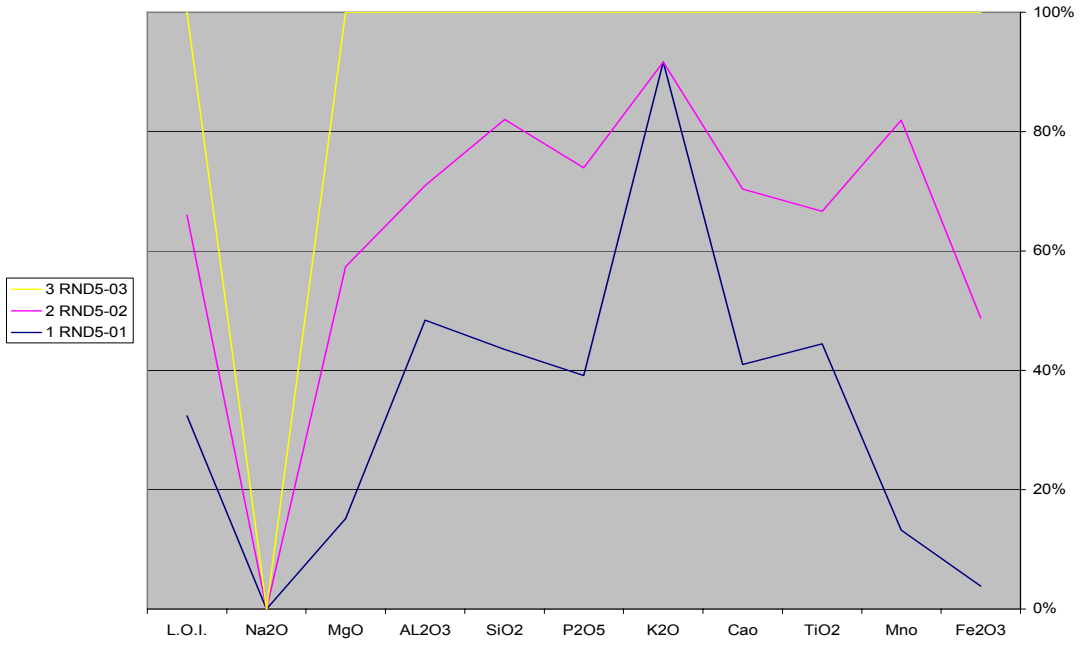
Borehole RND03



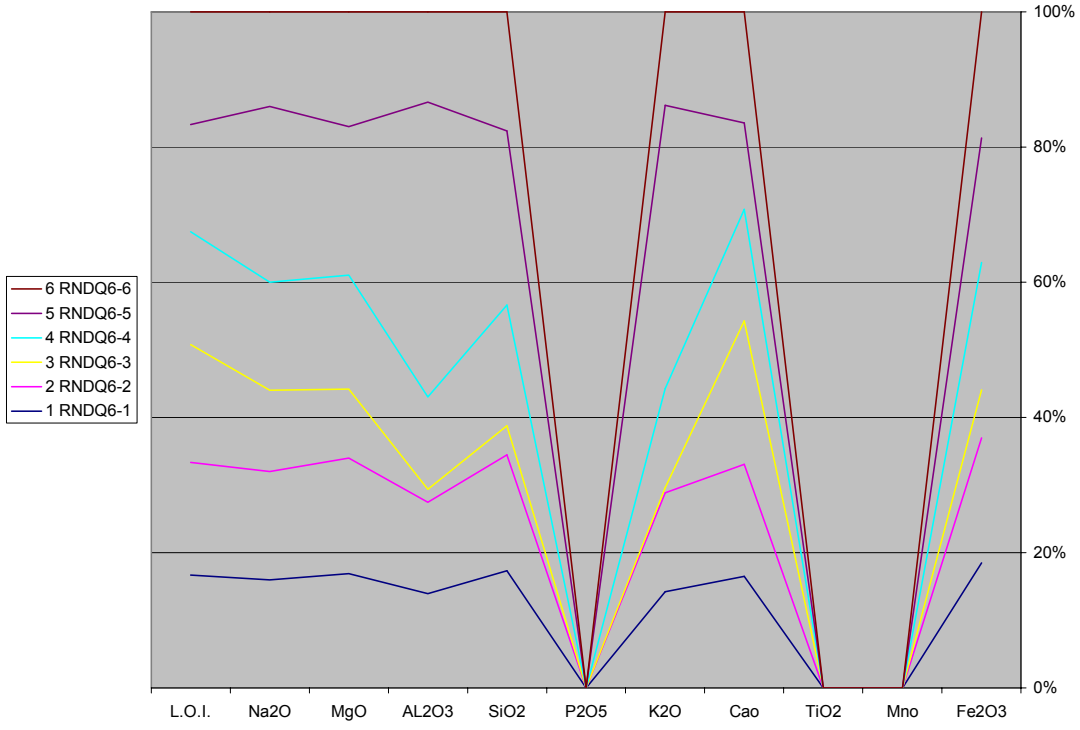
Borehole RND04



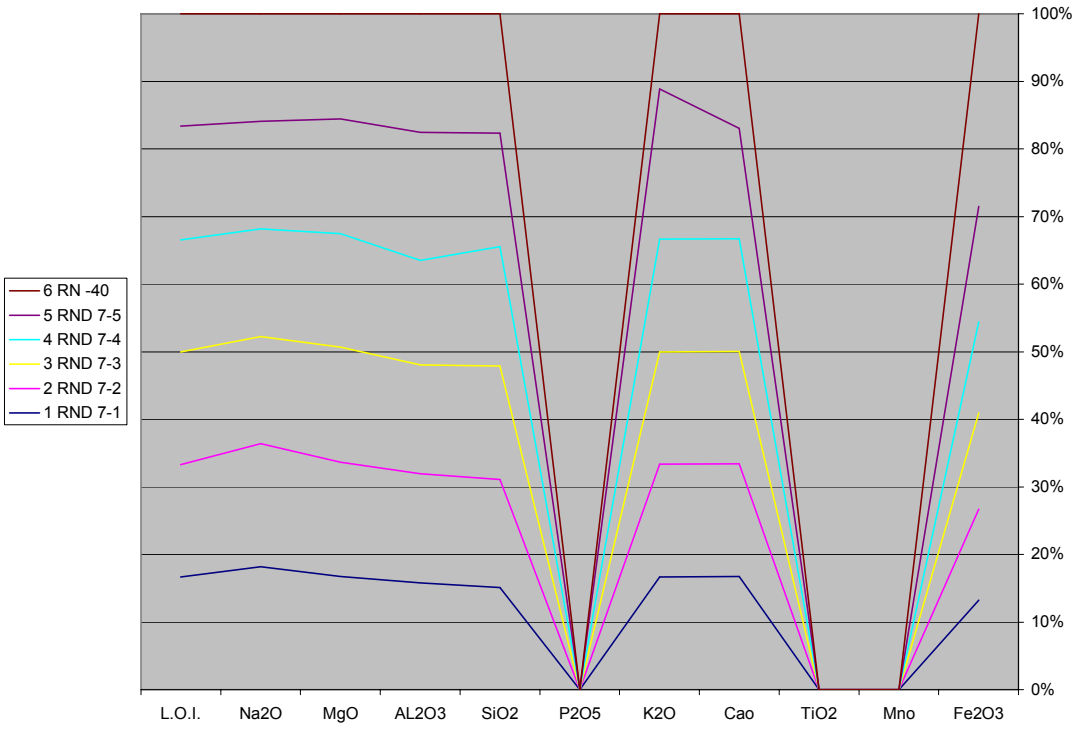
Borehole RND05



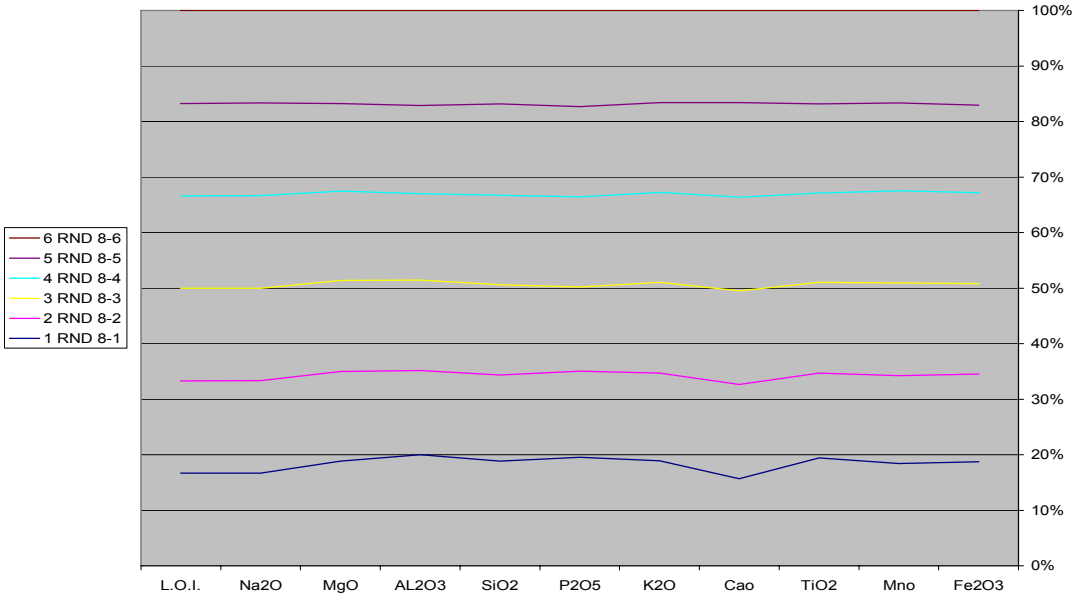
Borehole RND06



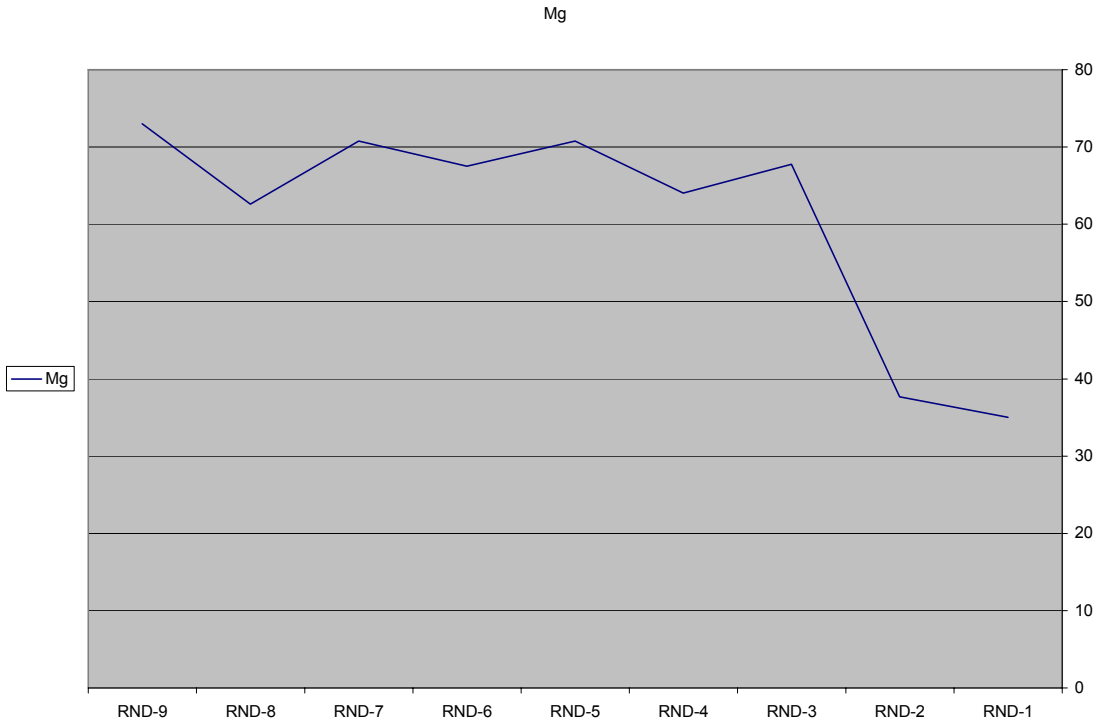
Borehole RND07



Borehole RND08

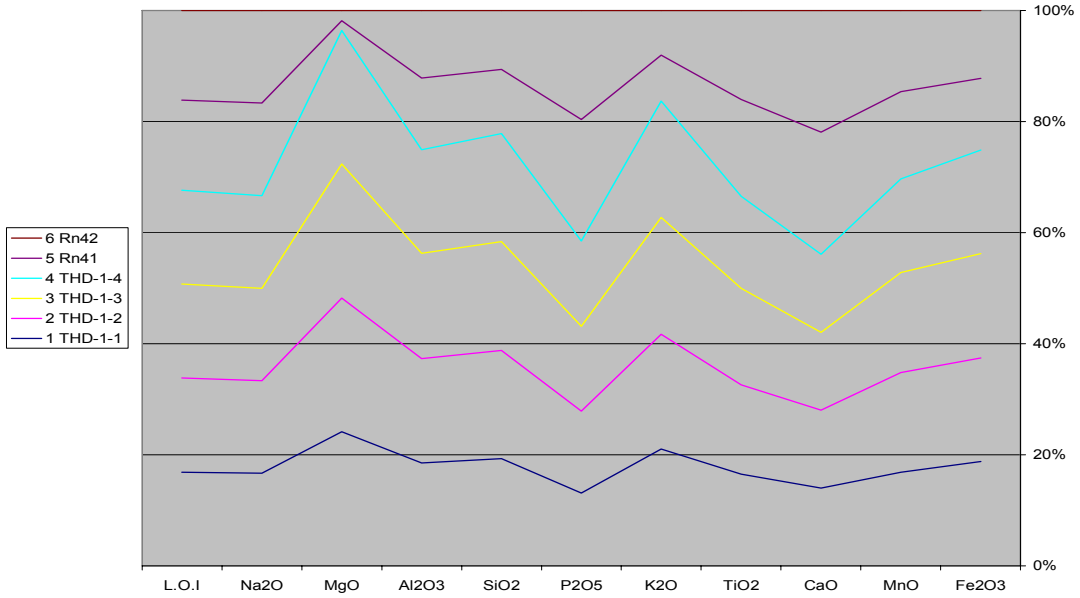


All boreholes in the study area (Ras al Naqab)

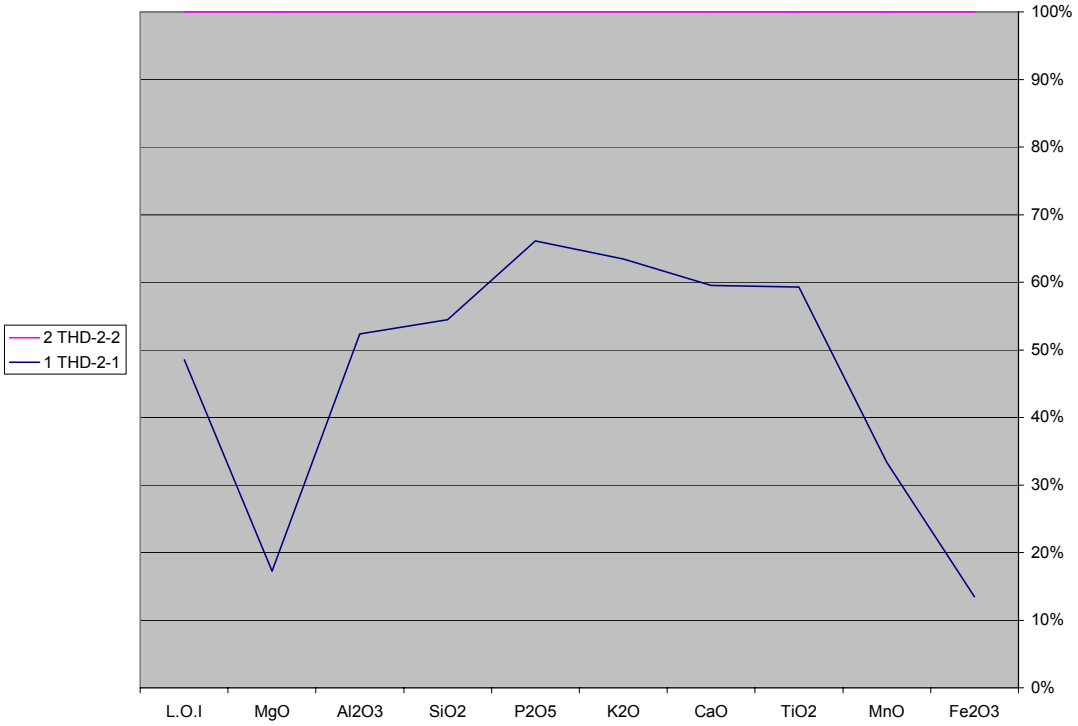


ملحق رقم ٤ ب الرسوم البيانية للتحاليل الكيميائية لآبار منطقة الثغرة

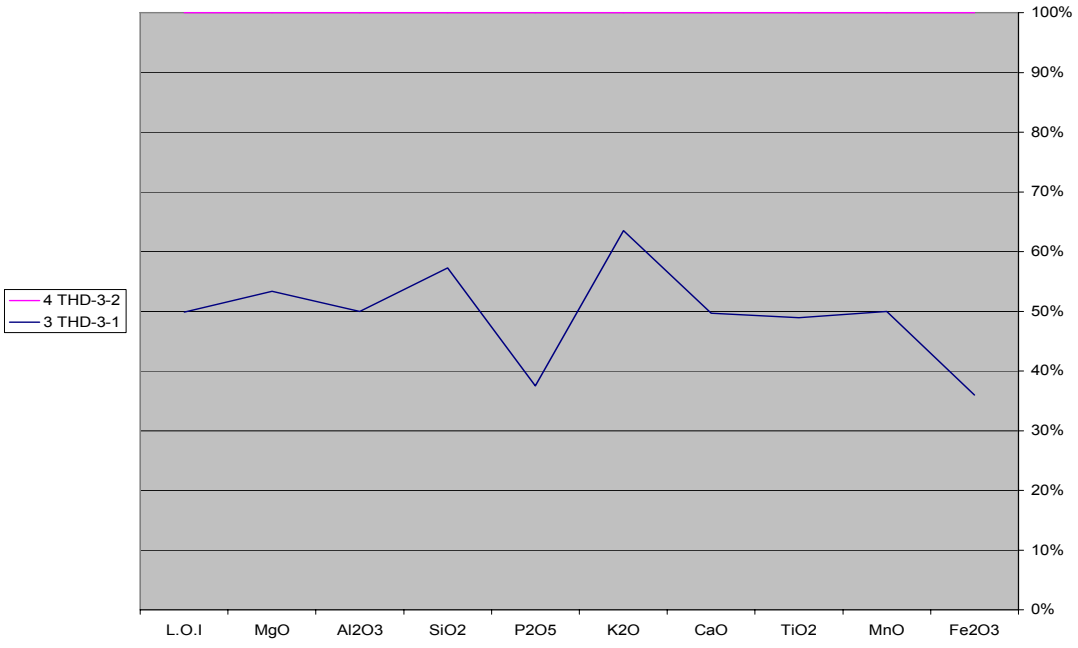
Borehole THD01



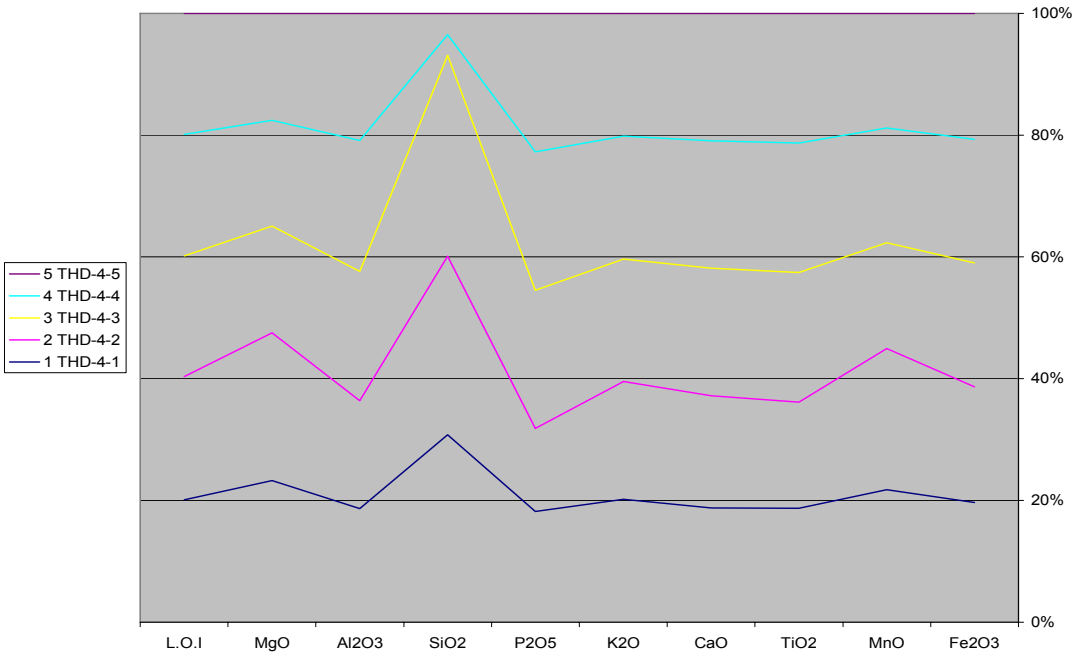
Borehole THD02



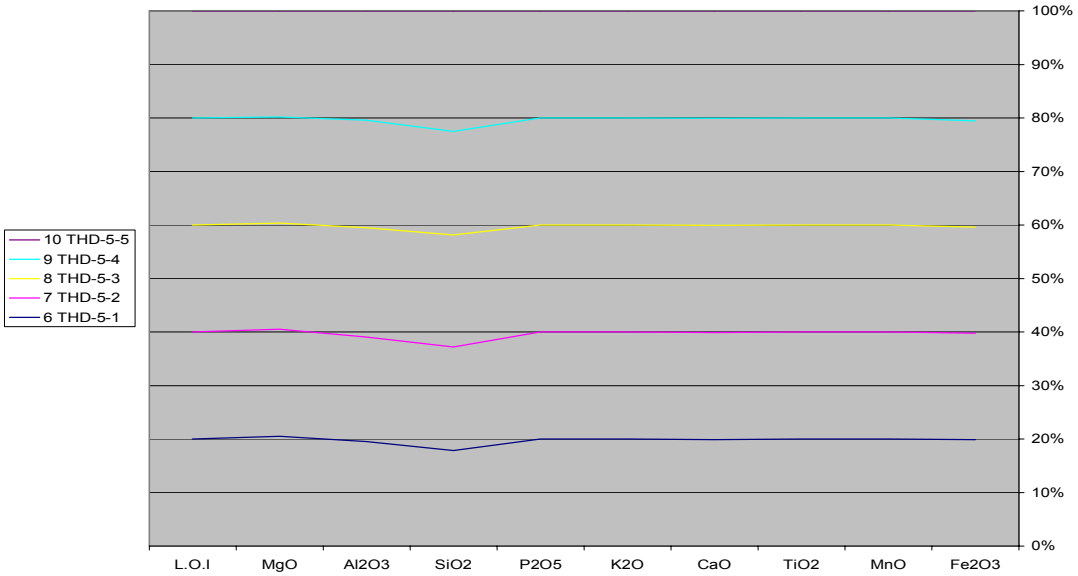
Borehole THD03



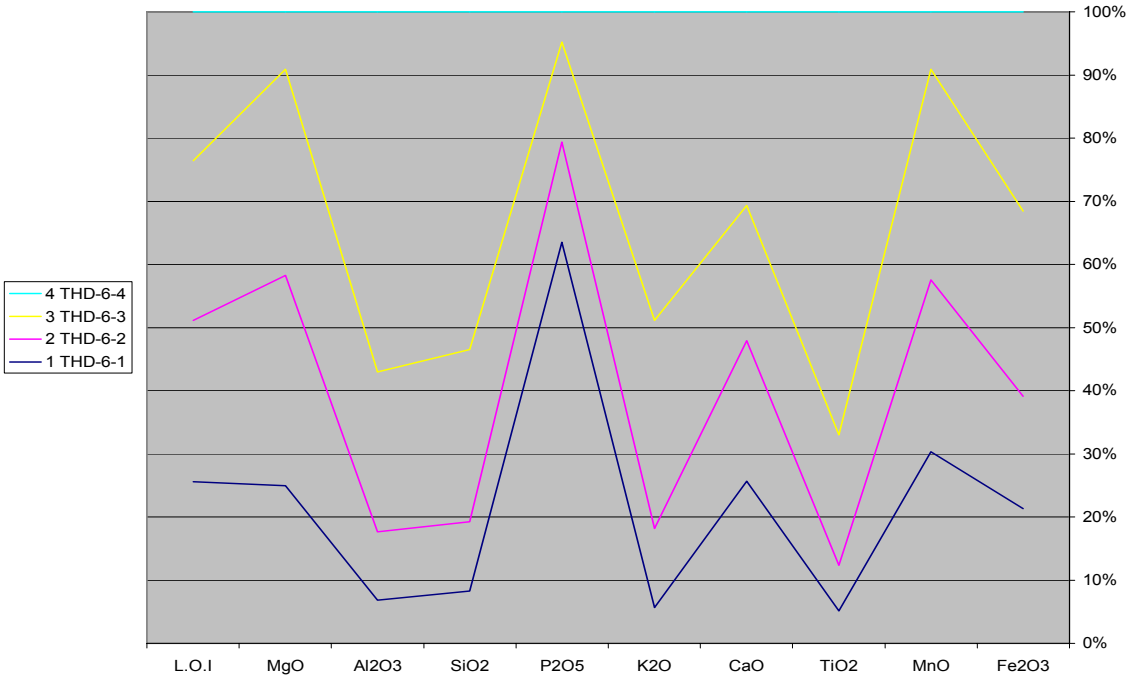
Borehole THD04



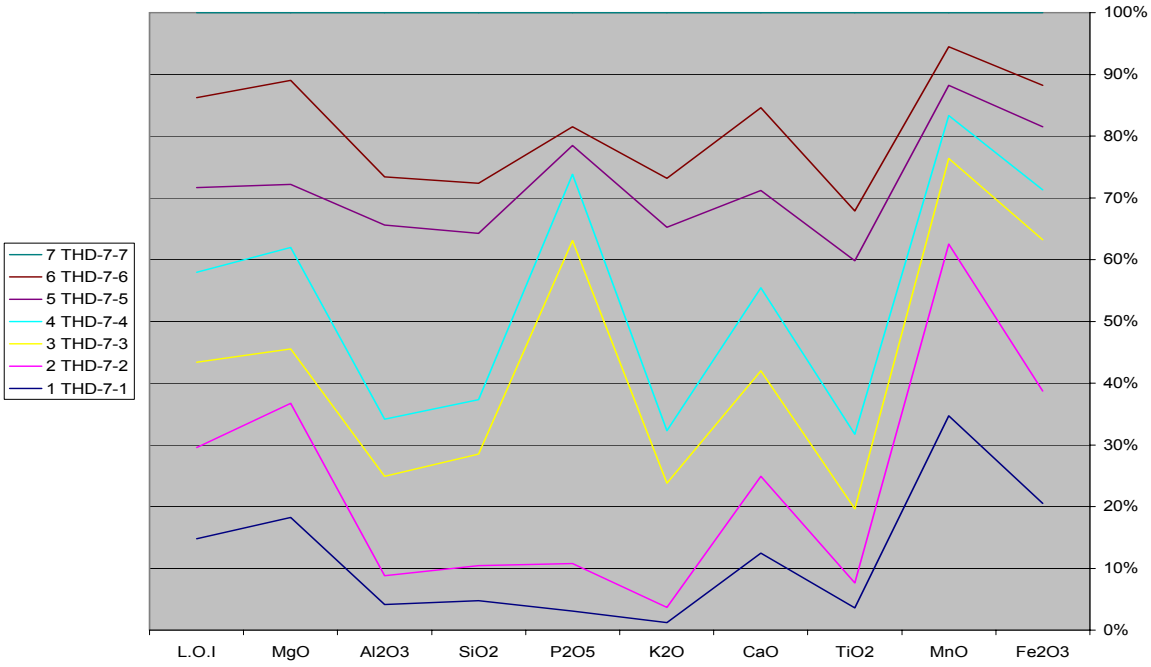
Borehole THD05



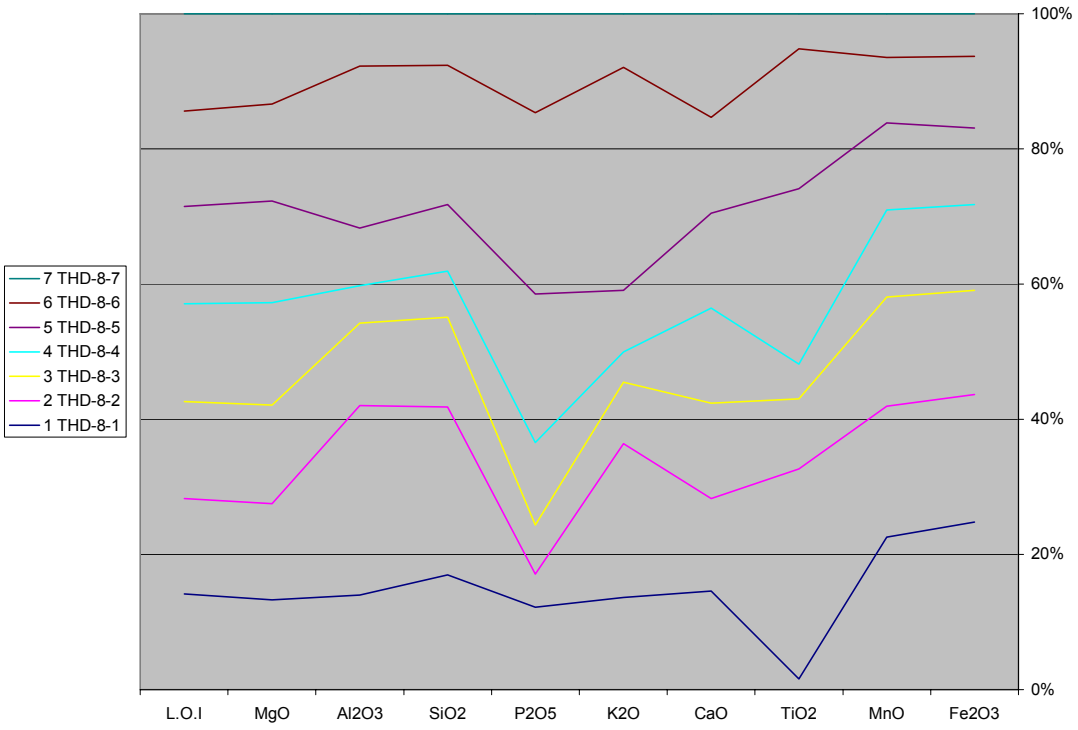
Boreholes THD06



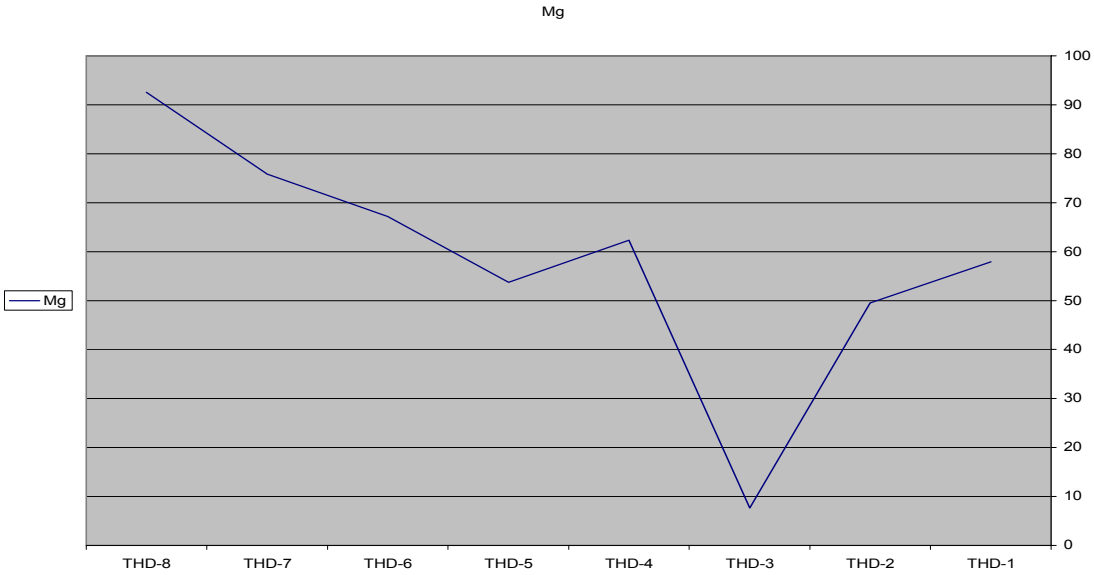
Boreholes THD07



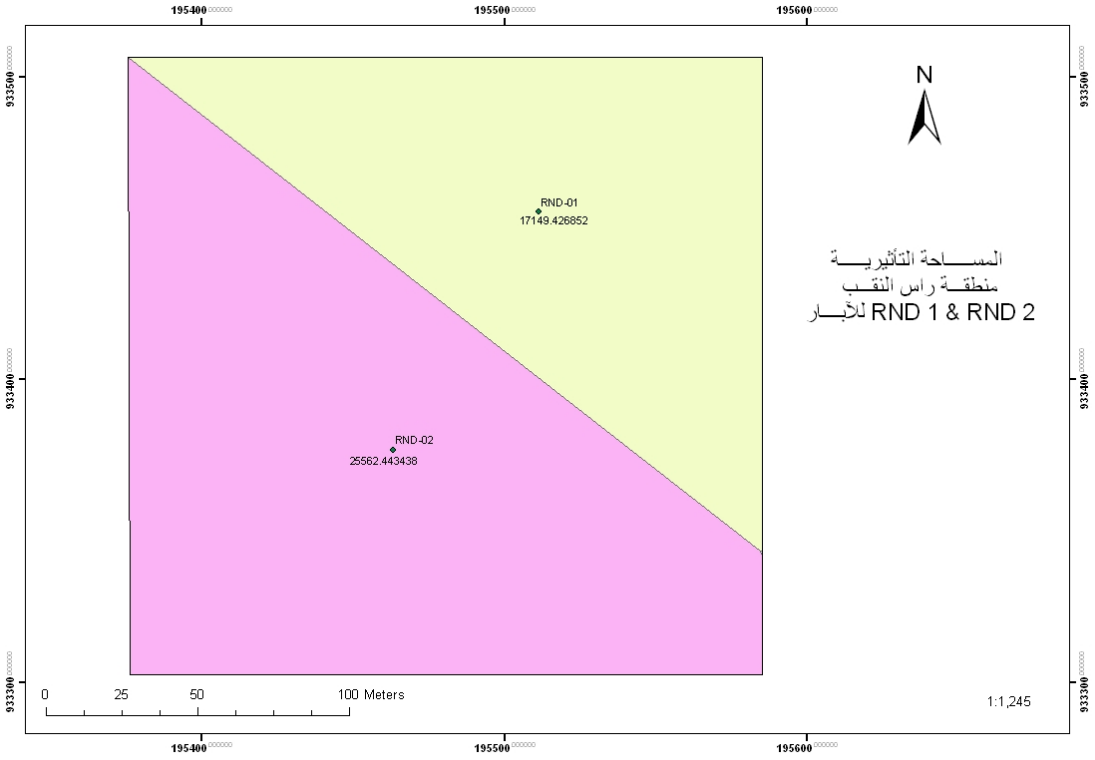
Borehole THD08



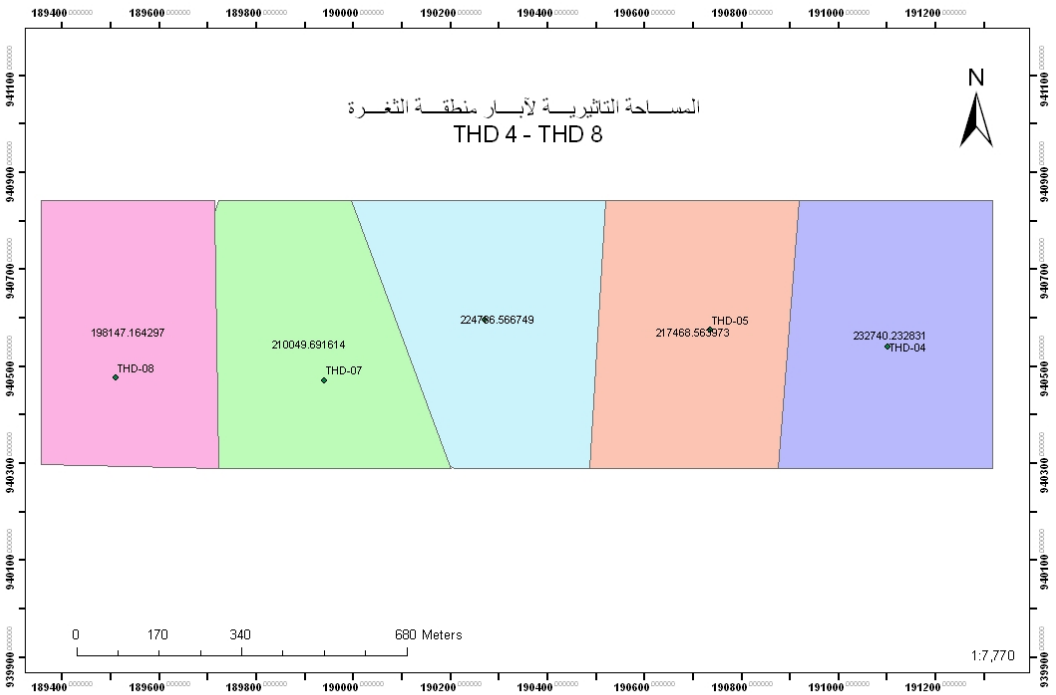
All boreholes in the study area (Althugrah)



ملحق رقم (٥): حسابات المساحات التاثيرية في مناطق الدراسة



المســـاحة التاثيريـــة لآبـــار منطقـــة راس النقـــب
RND 3 - RND 9
N
143968.561840
RND-08
RND-07
97279.778096
103817.376864
RND-09
73210.510047
RND-06
RND-05
54275.997970
RND-04
93109.017613
RND-03
126472.987317
0
112.5
225
450 Meters
1:5,173
196000
196100
196200
196300
196400
196500
196600
196700
196800
196900
935700
935600
935500
935400
935300
935200
935100
935000
934900
934800
934700
934600
934500
934400



المســـاحة التاثيريـــة لآبـــار منطقـــة الثغـــرة - THD 1 , THD 2 , THD 3