

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ





خادم الحرمين الشريفين
الملك عبد الله بن عبد العزيز آل سعود
ملك المملكة العربية السعودية





صاحب السمو الملكي
الأمير نايف بن عبد العزيز آل سعود
ولي العهد نائب رئيس مجلس الوزراء
وزير الداخلية





هيئة المساحة الجيولوجية السعودية
SAUDI GEOLOGICAL SURVEY
www.sgs.org.sa



هيئة المساحة الجيولوجية السعودية

هيئة لها شخصية اعتبارية وتتمتع بالأهلية الكاملة وتختص بإجراء جميع أعمال المسح والتنقيب عن المعادن وتمييتها وتطويرها وتوفير كافة المعلومات عن الرواسب المعدنية وإجراء الأبحاث والدراسات ذات الصلة بعلوم الأرض من دراسات لرصد الزلازل والبراكين، والمخاطر الناتجة عن السيول والفيضانات والفضلات التعدينية.

رؤيتنا

أن نكون مؤسسة رائدة في كافة مجالات علوم الأرض تهدف إلى خدمة المجتمع وجميع المهتمين لخلق بيئة نموذجية وتسخير التقنية المتطورة والحوافز المتاحة لتعزيز قدراتنا وتحقيق أهدافنا وأن نسعى لتوفير حياة أفضل لمجتمعنا.

مهمتنا

تقديم المشورة للدولة والمجتمع عبر كوادر متخصصة ومدرّبة في كافة مجالات علوم الأرض وتطبيق التقنية المتقدمة لتوفير المعلومات المطلوبة وتأمين مصادر وطنية كافية من الثروات المعدنية والمياه وكذلك العمل على حماية بيئتنا ومراقبة جميع المخاطر الطبيعية لضمان حياة أفضل لمجتمعنا.





مجلس الإدارة

الاسم	الجهة
معالي المهندس / علي بن إبراهيم النعيمي	وزير البترول والثروة المعدنية رئيس مجلس إدارة الهيئة
معالي الدكتور / زهير بن عبدالحفيظ نواب	رئيس الهيئة
معالي الدكتور / عبدالله بن عبدالرحمن العثمان	ممثل وزارة التعليم العالي
سعادة الدكتور / طارق بن علي الخليفة	ممثل مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية
سعادة الدكتور / اسامة بن حسين منصوري	ممثل وزارة الاقتصاد والتخطيط
العميد المهندس الدكتور / على بن ابراهيم العمران	ممثل وزارة الدفاع والطيران
سعادة المهندس / حسين بن علي العذل	ممثل وزارة المالية
سعادة الأستاذ / محمد بن سليمان المحمدي	ممثل وزارة البترول والثروة المعدنية
سعادة الاستاذ / سعيد بن علي الدعير	ممثل وزارة المياه والكهرباء
سعادة الدكتور / طلال بن مصطفى قاضي	عضو اختصاص
سعادة الدكتور / عبدالعزيز بن محمد البسام	عضو اختصاص
سعادة الدكتور / سعيد جبران القحطاني	عضو اختصاص





كلمة وزير البترول والثروة المعدنية

بحمد الله وتوفيقه أكملت الهيئة عامها الحادي عشر، وهي تقوم بدورها الوطني في تحقيق الأهداف المرسومة في خطط التنمية الاقتصادية. لتأمين حياة كريمة لكل من يعيش على أرض المملكة وذلك بتوجيه قيادتنا وفقهم الله.

هذا العام هو العام الثاني من بداية خطة التنمية التاسعة، وفيه تأمل الهيئة - بعون الله - الاستمرار في تحقيق أهدافها، وأن يكون عملها امتداداً لخطة التنمية السابعة والثامنة.

إن الخبرات الفنية الحالية تقوم على أداء مهامها بكل دقة واحترافية وهذا ما جعل الهيئة - وبحمد الله - واحدة من المؤسسات الحكومية المتميزة في مجال عملها. اتبعت الهيئة في تنفيذ أعمالها الطرق العلمية الصحيحة، والتقنيات المتقدمة، وسخرت كل ما وفرت له الدولة لمواصلة أعمال المسح الجيولوجي، والتنقيب عن الثروات المعدنية، والدراسات والأبحاث التعدينية، والدراسات الخاصة بخدمة المجتمع مثل دراسات للمخاطر الجيولوجية، والبيئة، والمساهمة في الحد من مخاطر الزلازل والبراكين، وتوثيق جميع المعلومات الخاصة بعلوم الأرض، بالإضافة إلى تقديم خدمات استشارية في مجالها، للمواطنين، وللقطاعين العام والخاص.

هذا التقرير الذي بين أيديكم، يتناول انجازات الهيئة للعام المالي ١٤٣٢/١٤٣٣ هـ (العام المالي الثاني لخطة التنمية التاسعة)، ويعطي مؤشراً للجهود التي بذلها العاملون فيها من النواحي الفنية، والإدارية، والخدمية، والاجتماعية.

في التقرير نبذة عن مشاريع الهيئة الفنية، من أعمال المسح الجيولوجي، والتنقيب عن المعادن، والدراسات والأبحاث التعدينية، والجيولوجيا التطبيقية، ودراسات الصحارى، والدراسات الزلزالية والبركانية، والأعمال في مجال تقنية المعلومات، والمعامل والمختبرات، والدعم والإمداد الحقلية، وغيرها.

نسأل الله العلي القدير أن يوفق قادتنا وولاة أمورنا في مساعيهم، وأن يحفظ بلادنا الحبيبة ويرعاها، إنه نعم المولى ونعم النصير.

وزير البترول والثروة المعدنية

رئيس مجلس إدارة هيئة المساحة الجيولوجية السعودية

مهندس/علي بن إبراهيم النعيمي





كلمة رئيس الهيئة

تسعد هيئة المساحة الجيولوجية السعودية بأن تصدر هذا التقرير. وهي تسير ولله الحمد بخطى ثابتة في العام الثاني من خطة التنمية التاسعة بإذن الله. هذا التقرير الذي بين أيديكم يلخص أهم إنجازات الهيئة خلال عام ٢٠١١م. وهو يغطي كل مجالات أنشطتها مثل المسح الجيولوجي، واستكشاف المعادن الفلزية واللافلزية، والدراسات والأبحاث التعدينية، ودراسات الجيولوجيا التطبيقية، ودراسات الصحارى، ودراسات وأبحاث مياه زمزم وتوثيق ما تحصل عليه الهيئة أو تتجزه من معلومات وبيانات في مجال علوم الأرض.

والهيئة مستمرة في مراقبة ومتابعة الحركات الأرضية التي تظهر في المنطقة، حيث رصدت كل الهزات الأرضية بالإضافة الى التغير في درجة حرارة مياه الآبار في تلك المناطق، واهتمت بالاستجابة لطلبات المسؤولين عن تلك المناطق بالمشاركة مع الجهات المعنية الأخرى.

ونحمد الله سبحانه وتعالى أن الهيئة تزخر بالخبرات المتمرسه في مجال علوم الأرض، ويدير أعمالها سعوديون مؤهلون ومدربون، عملت الدولة، أيدها الله، على تدريبهم وتأهيلهم بشتى سبل المعرفة والتحصيل، وتوفير الأجهزة والمعدات في مجال الحفر والمعامل والرصد الزلزالي وغيرها.

وأنا وبتوجيه من مجلس الادارة الموقر نؤكد دعمنا لمنسوبي الهيئة لبذل الجهود لإنهاء كافة الأعمال المناطة بهم في الخطة الخمسية التاسعة، وسنعمل بأذن الله تعالى على مواصلة تدريب الموظفين ليقوموا بحول الله وقدرته بخدمة مجتمعتنا في مجال علوم الارض واستكشاف الخامات المعدنية من أجل توفير الحياة الكريمة لأبناء هذا الوطن الطيب.

إن هذه الانجازات ما كانت لتتم لولا فضل الله العلي القدير، ثم مجهودات العاملين في الهيئة ذوي الخيرات وجُلّهم، ولله الحمد، من السعوديين الذين اكتسبوا خبراتهم من التجارب العملية، والدورات التدريبية وفقا لتوجيهات مجلس إدارة الهيئة برئاسة معالي وزير البترول والثروة المعدنية، والدعم الكبير الذي تقدمه الدولة نصرها الله، والله الموفق،،،

رئيس هيئة المساحة الجيولوجية السعودية
د. زهير بن عبد الحفيظ نواب





الشؤون الفنية

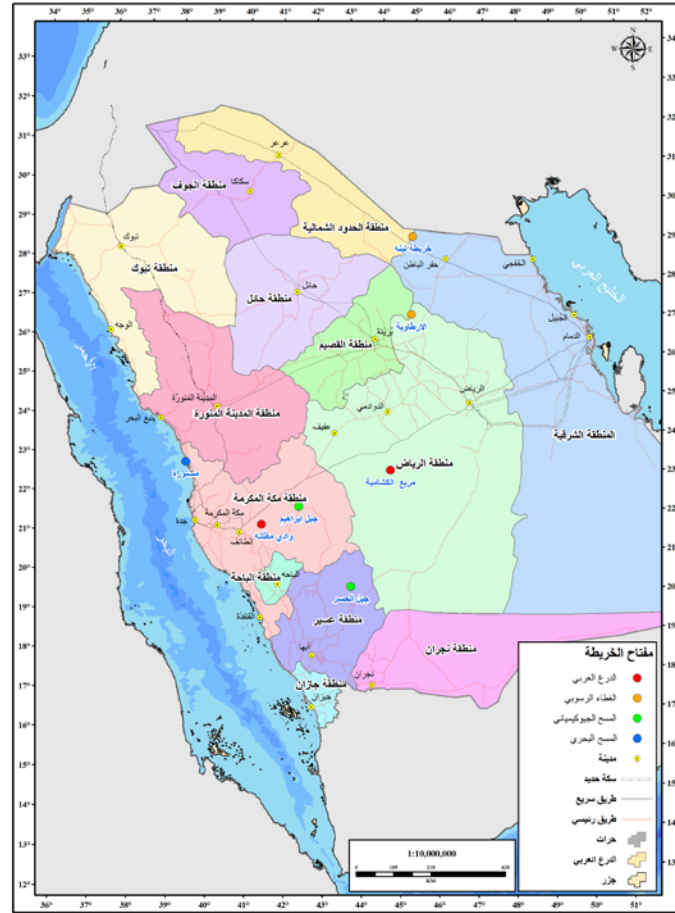




الشؤون الفنية

المسح الجيولوجي:

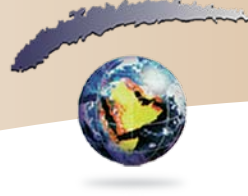
اكتملت الأعمال الحقلية لمشروع التخریط الجيولوجي لربع جبل الكشامية بمقياس رسم ١:١٠٠,٠٠٠، في الجزء الشرقي من وسط الدرع العربي، بين خطي عرض ٢٣° ٠٠' و ٢٣° ٣٠' شمالاً، وخطي طول ٤٤° ٠٠' و ٤٤° ٣٠' شرقاً (شكل رقم (١))، التابع لمحافظة عفيف في منطقة الرياض الإدارية.



شكل رقم (١): خريطة توضح مواقع مشاريع المسح الجيولوجي

يهدف المشروع إلى استكمال الخرائط الجيولوجية للدرع العربي بمقياس رسم ١:١٠٠,٠٠٠، مدته سنة من بداية ٢٠١١/١/١م إلى ٢٠١١/١٢/٣١م.

تمت دراسة الوضع الجيولوجي والتركيب للمنطقة، وتحديد التاريخ الجيولوجي، بناءً على العلاقات



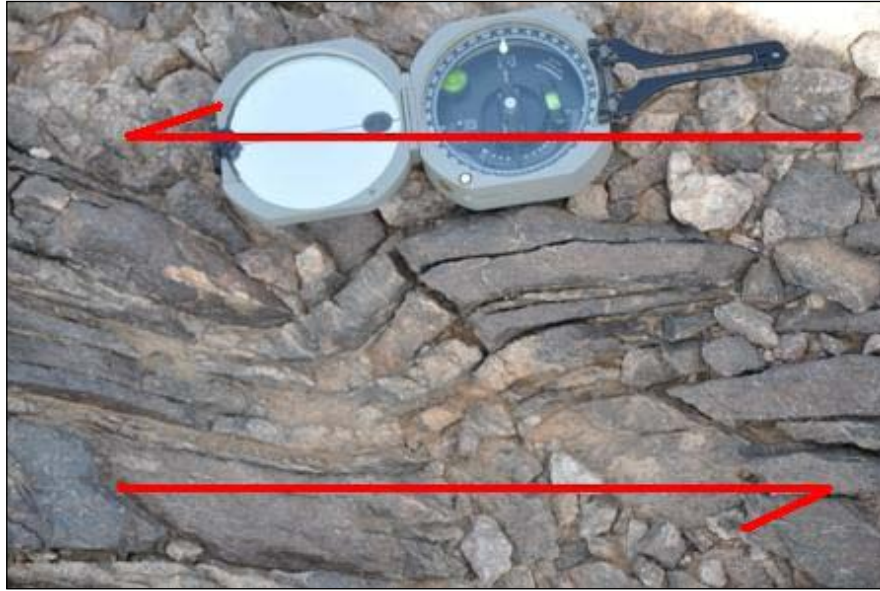
الحقلية. من الدراسات، اتضح أن صخور المنطقة كما هو موضح ادناه من الأقدم إلى الأحدث، وبناء على العلاقات الحقلية للصخور كالآتي:

- صخور القاعدة الأقدم (older basement) ، وتتكون من الجرانيت، اورثونائيس، ديورايت والميجماتايت.
- صخور مجموعة أجال (Ajal group) وتتكون من نايس، وكوارتزيت، وامفيبوليت وماربل .
- صخور مجموعة الحليفة، متكون النقرة (Huliyfah group – Nuqrah formation) وتتكون من صخور متحولة من أصل بركاني وهي عالية التورق، بالإضافة إلى الريولايت والانديزايت، وعروق الكوارتز.
- صخور مجموعة مردمة، متكون زايدي (Murdama group – Zaydi formation) وتتكون من صخور رسوبية جيدة التطبق في الركن الشمال الشرقي من المنطقة، وتتغير تدريجياً إلى صخور متورقة في اتجاه الجنوب الغربي.
- رواسب العصر الرباعي :
- وجدت أقدم المحقونات في المنطقة وهي تتكون من الجابرو والبيرودايت، ومتداخلة في صخور القاعدة الأقدم، وصخور مجموعة أجال. أثرت مجموعة من المحقونات كالجرانيت بأنواعه المختلفة، والديورايت، والجرانوديورايت، والدولورايت في باقي المجموعات.
- أما الوضع التركيبي للمنطقة فقد تم التعرف فيه على :
- تأثير عريض لنظام صدوع نجد في المنطقة، حيث وجدت أغلب التراكيب الثانوية متوافقة مع اتجاه نظام صدوع نجد، مثل التورق (Foliation)، والتخطيط (Lineation)، واتجاه الصدوع ومحاور الطي.
- صدع معكوس رئيسي (وادي الركة) في المنطقة وهو متوافق مع نظام صدوع نجد أيضاً في اتجاه شمال الشمال الغربي .
- وجود تراكيب أولية في بعض المناطق التي لم تتشوه بفعل القص مثل: (beds Graded-Bedding-



(Crossbedding-marks Ripple)

- دلائل حركية (Indicators Kinematic) تثبت أغلبية يسارية حركة الصدوع القصية في المنطقة (الشكل رقم (٢)) ، التي هي في الأغلب تابعة لنظام صدوع نجد.

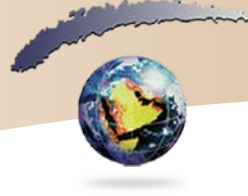


شكل رقم (٢): طي يظهر حركة يسارية

وتم أخذ (١٥٥ عينة) من الصخور، لعمل التحاليل الكيميائية، ودراسة خصائصها الفيزيائية والميكروسكوبية، ونتيجة لهذه الدراسات تم رسم الخريطة الجيولوجية الرقمية للمنطقة باستخدام برامج حاسوب متخصصة (ArcGIS). نسبة الانجاز السنوي ٨٥٪، وتجري الآن مراجعة التقرير المصاحب للخريطة.

اكتملت الأعمال الحقلية لمشروع التخریط الجيولوجي لمربع وادي مضلة، بمقياس رسم ١: ١٠٠,٠٠٠. يقع المربع بين خطي عرض ٢١° ٣٠' ٠٠" و ٢١° ٣٠' ٠٠" شمالاً، وخطي طول ٤٠° ٣٠' ٠٠" و ٤١° ٣٠' ٠٠" شرقاً (شكل رقم (١))، ويتبع لمحافظة الطائف في منطقة مكة المكرمة الادارية.

انتهت الأعمال الحقلية حيث تم تجميع (٥٠ عينة) لعمل التحليل اللازم لها، وكذلك عمل دراسات تقدير العمر الجيولوجي لبعض الصخور، والتعرف على جميع انواع الصخور والمتكونات والمجموعات التابعة لهذه الصخور وعلاقتها مع بعضها البعض، ورسم حدود التماس بينها، وكذلك رسم التراكيب البنائية والتعرف عليها وأخذ القياسات اللازمة لها. وبناءً على هذه الأعمال الحقلية تم ترتيب هذه المتكونات والمجموعات من



الأقدم الى الأحدث كالتالي:

- متكون وحيات wuhayt ، وهو يتمثل في صخور الأمفيبوليت المافية، وصخور هذا المتكون تأثرت بحركة تكتونية ذات رمية يمينية.
- متكون خلاب qilakh ، وهو يتمثل في صخور الأمفيبوليت والميكاشست.
- متكون عباس abbasah وهو يتمثل في الصخور البركانية المتحولة وصخور الشست التي تحتوي على الكلوريت.
- وكذلك توجد مجموعة من المتداخلات النارية التي صنفت على عدة معقدات كالتالي:
- معقدات كسر khasr ، وهي مكونة من صخور الجابرو، والديوريت الذي تعرض جزئياً الى تحول عالي الدرجة.
- معقدات قيا qiya ، وهي صخور الجرانيت الذي تحول جزء منه الى الجرانيت النايبي.
- معقدات ليا layyah ، وهي تتمثل في صخور الجرانيت الذي يتفاوت من المونزوجرانيت إلى السينوجرانيت، وتصاحبه في هذه المجموعة صخور الجرانوديوريت.

ولايزال التقرير والخريطة في مرحلة المراجعة النهائية، نسبة الانجاز السنوي للمشروع ٨٥٪.

استكمال مشروع الخريطة الجيولوجية التجميعية الرقمية للمملكة العربية السعودية بمقياس الرسم ١ : ١,٠٠٠,٠٠٠. تتركز أعمال هذا المشروع على دمج وتجميع ومضاهاة وربط معلومات الخرائط الجيولوجية الرقمية التي نفذت خلال الفترات السابقة، وهي المعلومات ذات الصلة بالمشاريع السابقة لتنفيذ سلاسل الخرائط الجيولوجية الرقمية، والعمل على التحويل الرقمي للخرائط القديمة التي ما زلت في حالة ورقية للعمل تباعاً لدمج معلوماتها وتجميعها ومضاهاتها مع معلومات الخرائط الرقمية الحالية، تمهيداً لتوفير بنية المعلومات الجيوتقنية اللازمة للمشروع، وانتهاءً بإنتاج أول خريطة جيولوجية رقمية للمملكة بمقياس رسم: ١ : ١,٠٠٠,٠٠٠. مدة المشروع خمس سنوات (وأعمال الإضافة والتحديث مستمرة).

ما تم انجازه منذ بداية المشروع وحتى نهاية عام ٢٠١١م، تتراوح نسبته ما بين ٥٠٪ إلى ٥٥٪ ، حيث تم انجاز معظم البنية التحتية المعلوماتية للمشروع، علماً بأن المشروع يحتاج الى إجراء أعمال حقلية في الغطاء



الرسوبي للمملكة، وأن أعمال التحديث والتطوير على مخرجات هذا المشروع تعتبر أعمالاً مستمرة، بناءً على المستجدات التي قد تطرأ نتيجة لاستكمال مشاريع سلسلة الخرائط الجيولوجية للغطاء الرسوبي، حسب تقدم سير العمل فيها.

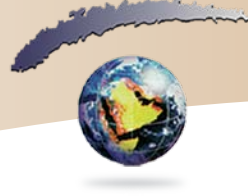
استمر العمل خلال عام ٢٠١١م في أعمال التحديث الخاصة ببرنامج (Merge) وربط كافة معلومات الخرائط المتوفرة رقمياً في خريطة جيولوجية واحدة بمقياس رسم ١ : ١,٠٠٠,٠٠٠، وهي تعتبر الخريطة الأولية للمشروع وذلك نتيجة لدمج معلومات الخرائط التالية:

- معلومات الخريطة الرقمية للدرع العربي بمقياس رسم ١ : ١,٠٠٠,٠٠٠
- معلومات الخرائط الجيولوجية الرقمية لحوض وادي السرحان وعددها (٩ خرائط) بمقاييس رسم ١ : ٢٥٠,٠٠٠
- معلومات الخرائط الجيولوجية الرقمية للغطاء الرسوبي التي أعدتها البعثة الجيولوجية الفرنسية عددها (٧ خرائط) بمقاييس رسم ١ : ٢٥٠,٠٠٠
- معلومات مستخلصة من الخريطة الجيولوجية الرقمية لباقي الغطاء الرسوبي التي أعدتها مصلحة المساحة الأمريكية في عام (١٩٧٢) بمقياس رسم ١ : ٢,٠٠٠,٠٠٠

استمر العمل في تصحيح وتحسين وربط ودمج هذه المجاميع من الخرائط الرقمية في خريطة واحدة، بعد الأخذ في الاعتبار إختلاف مقاييس رسمها، وتبسيط جيولوجية هذه المربعات المدمجة لدهر الحياة الظاهرة، وذلك بصورة أولية حتى تتناسب مع مقياس الرسم المقرر لإنجاز الخريطة الجيولوجية الرقمية للمملكة.

هذه الخريطة تحضيرية، وتمثل البنية الجيوتقنية والمعلوماتية للخريطة النهائية الرقمية، وقد اشتملت على كافة الطبقات الجيولوجية والبنائية المستقاة من المعلومات التي تم تجميعها وتبويبها باستخدام أنظمة المعلومات الجغرافية.

تركز العمل خلال عام ٢٠١١م على تحديث عناصر وحقول جدول المعلومات الوصفية الموحد (Standard Attribution Table) الذي سوف يشمل كافة المعلومات الفنية للخريطة الجيولوجية التجميعية للمملكة، التي تتضمن كافة المعلومات الخاصة بصخور وتكوينات ما قبل الكمبري للدرع العربي، والتكوينات الرسوبية للغطاء الرسوبي للمملكة، وطفوح الالابا للعصرين الثلاثي والرابعي.



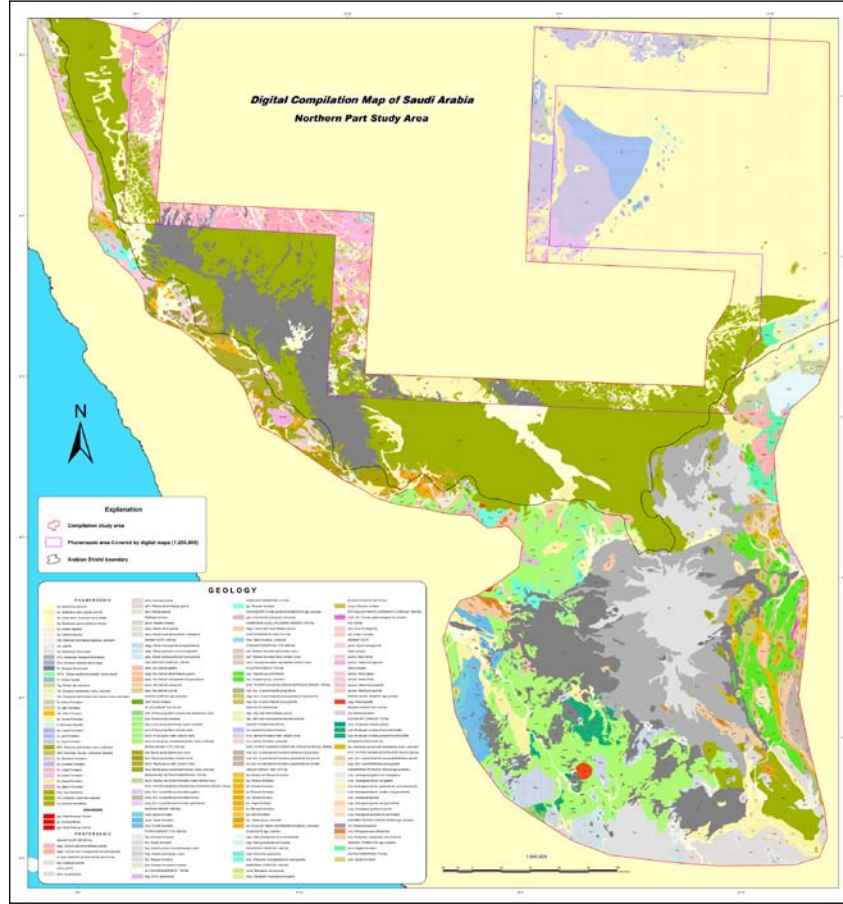
تقدمت في هذه الفترة، الأعمال التقنية باستخدام أنظمة المعلومات الجغرافية لغرض دمج كافة المعلومات للخرائط الرقمية المتوفرة في الوقت الحاضر، في طبقة معلوماتية واحدة للتوصل إلى توحيد الرموز الليثولوجية (Litho-Code) بناءً على النظام المتبع لتكوينات وصخور الدرع العربي (Proterozoic) وتكاوين الغطاء الرسوبي (Phanerozoic).

في هذه الفترة أيضاً تم التعاقد مع إحدى الشركات المتخصصة لتنفيذ أعمال تحويل الخرائط الجيولوجية الورقية المتوفرة في المملكة بمقياس رسم ١ : ٢٥٠,٠٠٠، والبالغ عددها (٦٠) إلى خرائط رقمية، وتم استلام الدفعة الأولى منها، ومن المتوقع إستلامها بالكامل خلال الربع الأول من عام ٢٠١٢م بإذن الله.

تم إعداد جداول مقارنة بين الأكواد (الرموز) الجيولوجية للسحنات الجيولوجية المختلفة أو تلك المتطابقة الدالة على نفس السحنة الصخرية الموجودة في مختلف مربعات الخرائط التي تم تنفيذها بواسطة أفراد ومصادر مختلفة للعمل والتأكد من تجانسها في عملية التجميع والتبسيط النهائية (Final generalization)، وسوف يستمر العمل في مراجعة أسماء الوحدات الصخرية الرسوبية مع اسمائها الجغرافية الأصلية واخذها من مصادرها في الخرائط الطبوغرافية، وذلك طبقاً لموسوعة أسماء الأماكن في المملكة (محمد الراشد، عبدالله العنيزان).

تم خلال عام ٢٠١١م تحديث عدد من بيانات الوحدات الصخرية والتركيبية للدرع العربي، بناءً على المعلومات المستسقة من كتاب الدرع العربي، الذي ورد إلينا مؤخراً وهو من تأليف الدكتور بيتر جونسون والأستاذ فائق قطان،

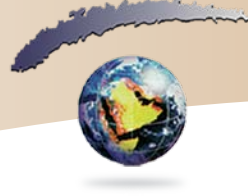
وفي مجال الأعمال الحقلية لصخور الغطاء الرسوبي، تم منذ بداية عام ٢٠١١م العمل على التحضير للأعمال الحقلية اللازم إتمامها من قبل فريق عمل الجيولوجيا الرسوبية لعمليات مضاهاة وربط حواف الدرع العربي مع الحواف المقابلة من الوحدات الصخرية الرسوبية التابعة للرف القاري (الغطاء الرسوبي) في المنطقة الشمالية الغربية من المملكة، مع إتمام التحديثات الهامة والضرورية عليها، حيث تم تحديد المناطق الموجودة على طول الحافة الشمالية الشرقية للدرع العربي (شكل رقم (٢)).



شكل رقم (٢): مناطق الدراسة الحقلية للتكوينات والوحدات الرسوبية في شمال غرب المملكة، على طول الحواف الشمالية الشرقية للدرع العربي.

ويمكن تلخيص هذه الأعمال فيما يلي:

- بدأ العمل في إدخال وصف الوحدات الصخرية الرسوبية وإعداد صور الأقمار الاصطناعية التي تغطي المنطقة الشمالية الغربية للمملكة المتماصة لصخور الدرع العربي، واستخراج الصور الجوية اللازمة ذات مقياس الرسم ١: ٦٠,٠٠٠ لذات المنطقة.
- تمت الاستفادة من مشروع المضاهاة مع الأردن، الذي تضمن دراسة استطلاعية لمواقع مختارة في منطقة المشروع التي تقع على الحافة الشمالية الشرقية للدرع العربي، وهي تحتاج إلى تحديث كي



تتطابق أسماء وحداتها الصخرية مع أسماء وتقسيم الوحدات الصخرية لمجموعة تيماء المتبعة في الخرائط الجيولوجية المجاورة لمنطقة المشروع، حيث تمت إضافة متكونين جديدين إلى المجموعة المذكورة في بعض المواقع. وقد تمكن فريق عمل الجيولوجيا الرسوبية من وضع استراتيجية ليتم من خلالها حل مشاكل تداخل البيئات الرسوبية للصخور الفتاتية البحرية والقارية.

- كما أكملت دراسة ميدانية استطلاعية لأربعة مربعات وهي: مربع حائل، وجبال المسما، وحررة إثنين، وسهل المطران، وقد تبين أن مربعي حائل وجبال المسما توجد بهما تعديلات بسيطة، لكنها هامة جداً أما حررة إثنين وسهل المطران فيحتاجان إلى إعادة رسم الخريطة ووضع التفاصيل، ثم بعد ذلك يمكن تصغيرها إلى مقياس رسم ١: ١,٠٠٠,٠٠٠.

تم تجميع وتصغير المربعات إلى مقياس رسم ١: ١,٠٠٠,٠٠٠ لتحديد إمكانية دمج أو إظهار بعض المتكونات وأعضائها حتى يسهل بعد ذلك مقارنتها مع النسخة الرقمية، وإجراء التعديلات عليها مباشرة (شكل رقم ٥). وقد أكتمل تحديث الجزء الرسوبي من الخريطة الجيولوجية لمربع المويلح.



- شكل رقم (٤): موزاييك لمربعات حائل، وجبال المسما، وحررة إثنين، وسهل المطران التي تم تصغير مقياس رسمها إلى مقياس رسم ١: ١,٠٠٠,٠٠٠ لتحديد إمكانية دمج أو إظهار بعض المتكونات.
- تم أخذ عينة من منكشف لإحدى متداخلات الجرانيت الظاهرة في شرق الدرع العربي وذلك لتحديد عمرها الجيولوجي.



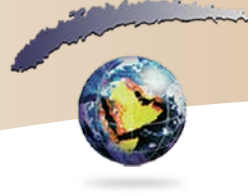
- القيام برحلة ميدانية لمربع حرة إثنين، وسهل المطران، لرسم حدود المتكونات، ولقارنة الخ-ريطة الجيولوجية مع المنكشفات الصخرية حسب التقسيمات الصخرية لمجموعة تيماء المتبعة في الخرائط الجيولوجية المجاورة. وبفضل من الله، فقد تمكن فريق المشروع من اكتشاف طبقة مرشدة جديدة هامة لتحديد الحد الفاصل بين البيئات، وهي عبارة عن مسالك الديدان الرأسية (Tigillite) (شكل رقم (٥))، وهذا يدل علي تداخل البيئات الرسوبية للصخور الفتاتية البحرية والقارية التي تسببت في الاختلاف بين العديد من العلماء في الستينيات من القرن الماضي في تقسيم بعض الوحدات الصخرية للباليزوي في كل من السعودية والأردن.



شكل رقم (٥): صورة توضح مسالك الديدان الرأسية (Tigillite) في الطبقة المرشدة التي تدل على الترسيب داخل منطقة المد البحري (Intertidal).

- وقد تم تحديد بعض التراكيب الجيولوجية مثل الصدوع وهي تحتاج إلي دراسة تفصيلية حتى يسهل رسم التتابع الطبقي للوحدات الصخرية.

يجري حالياً تنفيذ عدد من الأعمال الحقلية لتتبع الطبقة البحرية المرشدة التي سوف تساعد في الفصل بين متكون الساق والقويرة.



ما زال العمل جارياً في استكمال فرز الرواسب السطحية المختلفة للعصر الرباعي، لتوحيد اسمائها ورموزها في هذه المناطق الشمالية الغربية من المملكة.

يجري كذلك العمل حالياً على إعادة رسم كافة المتكونات الرسوبية الواقعة، على حافة الدرع العربي على مقياس رسم ١:٢٥٠,٠٠٠ لشمال غرب المملكة، وذلك بسبب المستجدات التي طرأت على التقسيمات واكتشاف متكونات جديدة لم تعرف من قبل، على الأجزاء الرسوبية من الخرائط القديمة، وبعد ذلك سيتم تبسيطها وتصغيرها إلى مقياس الرسم المستهدف للمشروع وهو ١:١,٠٠٠,٠٠٠.

تمت طباعة النسخة التجريبية الثالثة من الخريطة الرقمية (شكل رقم ٦)، وتشتمل على عدد من التحديثات لبعض الأعمال التي أشير إليها في هذا التقرير، وأعمال أخرى سابقة تم تنفيذها خلال السنة الثالثة من المشروع.

الأعمال المستقبلية الإستمرار في تجميع وتبويب معلومات الخرائط الرقمية للغطاء الرسوبي، التي ما زالت تحت التنفيذ، والعمل على توحيد التقسيمات الاستراتيجية التي على ضوءها سيتم التركيز على تبسيط تقسيماتها لتناسب مع مقياس الرسم المستهدف للخريطة الرقمية النهائية للمملكة وهو ١:١,٠٠٠,٠٠٠، وذلك باستخدام الطرق التالية:



- تفسير صور الأقمار الاصطناعية والصور الجوية.
- أنظمة المعلومات الجغرافية باستكمال الأعمال التطبيقية للمعلومات الجيولوجية والجيوتقنية المجمعة والمحدثة بأسلوب النظام التطاقي.
- الأعمال الحقلية لتجميع عدد من المعلومات الفنية التي ما زالت تحت التنفيذ لامتدادات الصخور الرسوبية ما بين مربعات الخرائط

شكل رقم (٦): الخريطة الجيولوجية للمملكة في نسختها التحضيرية الثالثة.



الجيولوجية المتوفرة لصخور الغطاء الرسوبي، بمقياس الرسم ١: ٢٥٠,٠٠٠.

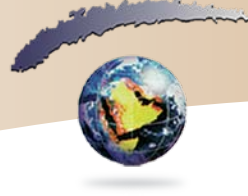
- تبويب وتحليل معلومات الحفر التي نفذت في الغطاء الرسوبي حال توفرها.
- إضافة كل ما يستحدث من تقديرات العمر الجيولوجي لصخور الدرع العربي.
- استمرار أعمال تحديث وتطوير قاعدة المعلومات الجيولوجية.
- استنباط المعلومات الناتجة من إجراء دراسات المضاهاة بين إمتدادات التكوينات الجيولوجية للدرع العربي، مع تلك الموجودة غرب البحر الأحمر.

سوف يستمر العمل خلال عام ٢٠١٢م في أعمال تحديث الوحدات الصخرية الرسوبية التابعة لعصر الكامبري بصفة أساسية وذلك في المناطق بشمال غرب المملكة (شمال شرق الدرع العربي) التي حقق فيها فريق العمل نجاحاً كبيراً في حل المشاكل المعقدة للتتابع الطبقي الصخري بهذه المناطق، إضافة إلى إكتشاف مكونات جديدة هامة تتميز بترسب بعض معادن الأساس (strata-bound) كالذي تحقق في بعض الدول المجاورة للمملكة.

عند الانتهاء من دراسة المناطق الشمالية الغربية، سوف ينتقل العمل إلى المناطق الجنوبية الواقعة ضمن مربعات: وادي تثليث، وجبال القهر، وبئر أدمه وهي من المربعات التي ستصلنا بياناتها بصورة رقمية بمقياس رسم ١ : ٢٥٠,٠٠٠ خلال بداية العام ٢٠١٢م. استمرار التحضير لباقي المتطلبات الفنية والبحثية لمشروع إنتاج الخريطة التجميعية الرقمية للمملكة. إنتاج نسخة محدثة من الخريطة الجيولوجية الرقمية للمملكة.

إستكمال الأعمال الحقلية لمشروع التخریط الجيولوجي لمربع الارطاوية بمقياس رسم ١: ٢٥٠,٠٠٠، الذي يقع بين خطي عرض ٢٦°٠٠' و ٢٧°٠٠' شمالاً، وخطي طول ٤٥°٠٠' و ٤٦°٣٠' شرقاً، ويتبع منطقة الرياض الادارية.

تم تحليل ووصف العينات الصخرية لعدة مكونات مثل متكون طويق ومتكون الجبيلة والعرمة وام رضمة، وقد تم تحليل ٦٠ عينة، وقياس ودراسة المقاطع الجيولوجية الرأسية لجميع وحدات صخور المكونات الجيولوجية وأعضائها التي تشمل مكونات طويق، وحنيفة، والجبيلة، والسلي، واليمامة والبويب، ووسيع، والعرمة، وأم رضمة. تم تحديد خطوط التماس بين الوحدات الصخرية ورسمها علي صور الأقمار الاصطناعية بمقياس رسم ١: ٥٠,٠٠٠، ومن ثم نقلها الي الصورة ذات مقياس الرسم ١: ٢٥٠,٠٠٠، ودراسة الوحدات الصخرية،



وتغيرات السحنات الصخرية، والعمليات اللاحقة التي تتكون بسببها بعض معادن الاساس، والتراكيب البنائية، والذوبانية، والإنخسافات الإنهيارية بسبب ذوبان صخور المتبخرات، وصخور الكربونات التي تؤدي إلى حدوث الكهوف، والبالوعات الرأسية، والتجاويف تحت السطحية.

ومن أبرز ظواهر التراكيب الجيولوجية في منطقة الدراسة منخفض الارطاوية، الذي يعتمد عليه في تفسير ظهور أو اختفاء بعض المتكونات، ففي مربع الارطاوية نجد أن مجموعة الثمامة لا تتكشف داخل المربع، وذلك بسبب العمليات التكتونية لمنخفض الارطاوية وأحدود المجمع.

الأعمال المتبقية خلال عام ٢٠١٢م، هي استكمال تحديد خطوط التماس للمتكونات وأعضائها في المربع من خلال العمل الحقلية، وكذلك دراسة وتصنيف رواسب العصر الرباعي. وإستكمال دراسة التراكيب الجيولوجية السطحية وتحت السطحية وربط امتدادها إقليمياً مع التراكيب الجيولوجية الموجودة في مربعي رماح، وشقراء كأحدود المجمع ومنخفض الأرتاوية الناتجين من عملية تكتونية وعملية انهيارية . ومراجعة المقاطع الجيولوجية، ورسم الخريطة الجيولوجية الرقمية، وكتابة التقرير المصاحب لها. نسبة الانجاز السنوي ١٠٠٪، والانجاز التراكمي للمشروع حوالي ٨٠٪.

مشروع التخریط الجيولوجي لمربع لينة، بمقياس رسم ١:٢٥٠,٠٠٠. يقع المربع ضمن منطقتي الحدود الشمالية والجوف الإدارية، بين خطي عرض ٢٨°٠٠' و ٢٩°٠٠' شمالاً، وخطي طول ٣٠°٤٣' و ٣٣°٢٣' شرقاً (شكل رقم (١)).

تم خلال عام ٢٠١١م تحديد خطوط التماس بين المتكونات وأعضائها التابعة لحقب الحياة المتوسطة في المربع (شكل رقم (٧))، وذلك من خلال الدراسات الحقلية، وتفسير صور الأقمار الاصطناعية، ورسم المقاطع الجيولوجية الرأسية للتتابع الطبقي (Lithostratigraphic Column) (شكل رقم (٨))، لجميع وحدات صخور المتكونات الجيولوجية وأعضائها التي تشمل متكونات مرات، وبياض، والوسيع، ومتكونات مجموعة العرمة بترتيب تصاعدي. وكذلك دراسة تغيرات السحنات الصخرية، والعمليات اللاحقة التي تتكون بسببها بعض المعادن، والتراكيب البنائية، والذوبانية، والإنخسافات الإنهيارية بسبب ذوبان صخور المتبخرات وذوبان صخور الكربونات التي تؤدي إلى حدوث الكهوف، والفتحات الرأسية والتجاويف تحت سطحية.



شكل رقم (٧): صورة توضح خط التماس بين متكون الواسع (kw) والعرمة (kak).

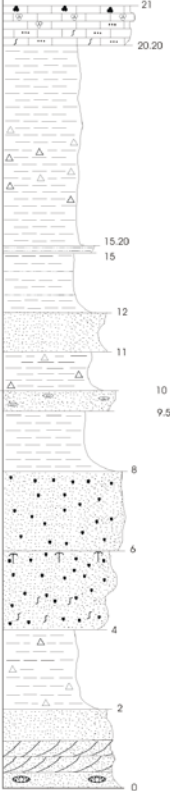
تحليل ووصف (١٤ عينة) صخرية لبعض المتكونات وأعضائها، بغرض معرفة التركيب الكيميائي للصخر وذلك لتحديد الاسم العلمي الصحيح، وإجراء تحاليل كيميائية لمعرفة إمكانية وجود بعض المعادن المصاحبة لعمليات التحور بسبب المحاليل المتأخرة.

سوف يستكمل العمل بالمشروع عام ٢٠١٢م لتحديد ما تبقى من خطوط التماس المتكونات وأعضائها في المربع، من خلال الدراسات الحقلية، ورسم المقاطع الجيولوجية الرأسية للتتابع الطبقي لمعرفة التغيرات الجانبية والرأسية لكل متكون تابع لحقب الحياة المتوسطة والحديثة، ودراسة التراكيب الجيولوجية السطحية، وتفسير حدوثها، وكذلك دراسة وتصنيف رواسب العصر الرباعي، والبدء في رسم الخريطة الجيولوجية للمربع. نسبة الانجاز السنوي ١٠٠٪، والتراكمي ٥٠٪ من الأعمال الحقلية.

إستكمال مشروع مقارنة بين المتكونان الصخرية والاحفورية، على طول الحدود بين المملكة العربية السعودية والمملكة الأردنية الهاشمية. تقع منطقة الدراسة على طول الشريط الحدودي بين المملكة العربية



Measured section of the Early Cretaceous Biyadh Formation (Kb1) in the southwest part of the map area at lat 28°00'16.9"N., long 43°36'11.7"E. and (Kb2) in the southwest part of the map area at lat 28°00'35.0"N., long 43°37'26.0"E.

UNITS	LITHOLOGY	AGE
Biyadh Formation (Kb)	 Reddish-brown, grayish-brown, coarse-grained, bioturbated, conglomeratic sandy limestone, and some concretion ferruginous sandstone. Light-brown, reddish-brown, and light-gray, fine-grained, gypsiferous, silty claystone. Reddish-brown, fine-grained, thin bedded, siltstone. Dark-gray, greenish-gray, yellowish-gray, fine-grained, silty claystone. Light-gray, whitish-gray, white, fine-grained, sandstone. Light-gray, and whitish-, fine-grained, friable gypsiferous, silty claystone. Dark-gray, reddish-gray, fine-grained, conglomeratic, calcareous sandstone at of this bed is ferruginous sandstone. Pinkish-red, reddish brown, and purple, fine grained, claystone. Reddish-brown, coarse-grained, bedding, sandstone. Dark-gray, and blak-gray, medium to coarse-grained, angular to sub angular, bioturbated, ripples mark, tree-trunk, sandstone. Reddish-brown, Light-gray and whitish-gray, fine-grained, . gypsiferous, claystone, silty claystone up word. Reddish-brown, light-tan, fine-grained, sub angular to angular, planar cross bedding, some concretions of sand stone, ferruginous sandstone.	(Early cretaceous)

EXPLANATION

Limestone	Bioclastic, coquina rock	Oncolite
Argillaceous limestone	Carbonate pellets	Large brachiopod
Dolomitic limestone	Oolites	Large bivalve (pelecypod)
Argillaceous dolomitic limestone	Bioturbation	Ammonite
Sandy dolomitic limestone	Burrows	Dissolution breccia
Shale, claystone	Vugs	Box-work structure
Siltstone, clayey siltstone	Conglomerate, pebbles contains quartz and sandstone	Planar crossbeds
Sandstone	Ferruginous nodules and goethite	Hummocky bed
Quartz	Ferruginous digitate concretion	Calcareous sandstone concretion
Gypsiferous rock and gypsum	Trails	Clay chip
Chert nodules and lenses	Stromatolite	Limestone intraclasts
Coarse-calcite crystals, sparry calcite	Petrified wood	Trough crossbeds
Calcareous rocks	Coral	Lithofacies boundary
Siliceous and siltified rocks	Large gastropod	Rudist
Fossiliferous rock	Ferruginous surface	

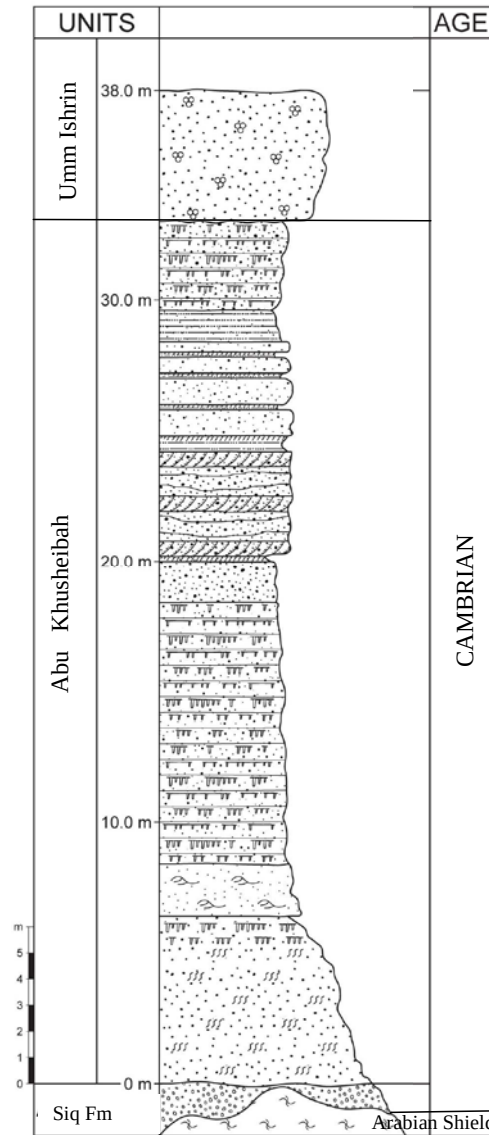
1
M
0

شكل رقم (٨): مقطع رأسي لمتكون البياض.



السعودية والمملكة الأردنية الهاشمية بين خطي عرض ٢٩° ٠٠' و ٣١° ٠٠' شمالاً، وخطي طول ٣٦° ٠٠' و ٣٩° ٠٠' شرقاً (شكل رقم (١))، ضمن المنطقة الإدارية لمنطقتي تبوك والجوف من الجانب السعودي.

خلال العام ٢٠١١، كانت هناك رحلة حقلية واحدة فقط تمت فيها مراجعة التتابع الطبقي علي طول منطقة الدراسة، وبهذه الرحلة تكون قد اكتملت الأعمال الحقلية. ويمكن تلخيص أهم نتائج المشروع فيما يلي:



شكل رقم (٩): قطاع رأسي في متكون أبو خشبية في منطقة تبوك.

- تم التعرف على متكوني البرج وأبو خشبية من الكامبري الأوسط من مجموعة تيماء (شكل رقم (٩))، المنكشفين فوق السطح في مربعات حقل، والبدة، والمويلج، بمنطقة تبوك، وكذلك في جبال العمائر في مربع المسما بمنطقة حائل، إذ كان الاعتقاد السائد، قبل التعرف على هذين المتكونين، بأنهما لا يتجاوزان الحدود الأردنية جنوباً، على الرغم من معرفة أرامكو السعودية بمتكون البرج عن طريق آبار الاستكشاف.

- تم إثبات إمتداد متكون الطويل من السيلوري المتأخر إلى الديفوني المبكر، من مجموعة الهوج إلى الأرضي الأردنية، ولم يكن ذلك معروفاً من قبل، حيث يتكشف العضوان العلويان منه فقط.

- مراجعة جدول مقارنة أسماء الوحدات الصخرية في شمال غرب المملكة العربية السعودية وجنوب المملكة الأردنية الهاشمية، مع الفريق الأردني، حيث تم وضع الحدود الرئيسية بينها، والجدير بالذكر أن فريق العمل حقق إنجازات علمية هامة في تعديل بعض الوحدات الصخرية في العمود الطبقي للبلدين (جدول رقم (١)).



- إضافة تكوين العقلة، من مجموعة تبوك، إلى مجموعة القلبية، لأنه يمثل بداية التقدم البحري. وتطابق الحدود الفاصلة للوحدات الصخرية لمكونان مجموعة تيماء في السعودية مع نظيرتها من متكونات مجموعتي رَم وخريم الأردنيتين.

جدول رقم (١): مقارنة أسماء الوحدات الصخرية في شمل غرب المملكة وجنوب المملكة الأردنية

GEOLOGICAL TIME				SAUDI ARABIA			JORDAN			Megasequence				
Era	Period	Epoch	Age	Group	Formation	member	Group	Formation	Remark member					
Paleozoic	Devonian	Upper								AP3				
		Middle												
		Lower	Ems. To Pra.	Huj	Jauf	2 members								
			Lochkovian		Tawil	4 members								
	Silurian	Pridoli						Tawil	3 members?					
		Upper	Ludfordian	Erosional Hiatus				Erosional Hiatus						
			Gorstian											
		Lower	Homerian	Qalibah	Sharawra	Zubaiyyat	Khushsha							
			Nayyal					Ratiya						
			Khanafriyah											
			Jarish					Batra						
			Aero. To Tely. Rhuddanian		Qusaibā	5 Units								
	Ordovician		Uqlah											
		Upper	Hirnantian	Tabuk	Sārāh		Kharayim	Mudawwara						
			Ashgillian		Zarqa									
		Caradocian	Erosional Hiatus											
		Middle	Darriwilian	Tayma	Qasim	Quwārah				Dubaydib	Upper			
						Ra'an			Middel					
						Kahfah			Lower					
			Llanvirnian			Hanādir			Hiswah		Upper			
	Cambrian	Lower	Arenigian	Sāq	Sājir			Ram	Umm Sahn					
			Tremadocian											
		Upper	Merioneth							Disi				
			Paibian			Rishā								
		Middle				Umm Ishrin (Quweira)				Umm Ishrin				
			St. Davids			Burj				Burj				
						Siq				Salib				
		Lower	Len. Bot.											
Proterozoic Basement														

يمثل اللون الأخضر: إضافة ، واللون الأحمر : تغيير الاسم ، واللون الأزرق : تعديل مقترح



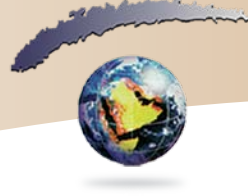
أظهرت نتائج التحاليل الأولية لعينات الفوسفات السعودي نسب عالية من اليورانيوم المصاحب للفوسفات، في منطقة ثنية طريف، ومنطقة وادي الغينة، ومركز الطلعة، علي الحدود السعودية الأردنية، بالإضافة إلى اكتشاف منطقة فوسفات إمتداد لفوسفات سنام، قد ترفع من حجم مورد فوسفات سنام.

الانتهاء من كتابة التقرير وهو في مرحلة المراجعة الفنية، نسبة الانجاز السنوي ١٠٠٪ والتراكمي للمشروع ٩٥٪.

استكمال مشروع مضاهاة جيولوجية وتركيبية صخور وسط وشرق الصحراء الشرقية بمصر، وإقليم مدين، في المملكة العربية السعودية (الدرع العربي، والنوبي) المرحلة الثانية. تغطي منطقة الدراسة في الجانب السعودي عدداً من المناطق الادارية منطقة المدينة المنورة "محافظة ينبع"، ومنطقة تبوك "محافظة أملج"، (شكل رقم (١)).

خلال عام ٢٠١١م، تم تنفيذ رحلة إستطلاعية للمواقع التي تم اختيارها لتكملة المشروع في شهر فبراير ٢٠١١م، وزار فريق العمل السعودي تلك المواقع للتعرف على ملاءمتها للتطبيقات المزمع تنفيذها مع الجانب المصري، ولكن تأجل تنفيذ العمل مع الجانب المصري لهذه الرحلة، وذلك نظراً للأحداث التي حصلت في جمهورية مصر العربية. وبطلب من الجهات المسؤولة في جمهورية مصر عن المشروع، تم الاتفاق على إستمرار العمل في هذا المشروع في عام ٢٠١٢م بتنفيذ العمل الحقلية في الجانبين، مع استمرارية فريق العمل في جميع المعلومات الجيولوجية لمنطقة الدراسة. نسبة الانجاز السنوي حوالي ٤٥٪ والتراكمي ٢٠٪.

استكمال مشروع الدراسات الاستراتيجية لعمود تتابع الغطاء الرسوبي، وهذا سوف يتم عن طريق اللجنة المشكلة من الجامعات السعودية، والهيئة، ورامكو السعودية، ووزارة الزراعة، ويشمل عمل اللجنة مراجعة ودراسة جميع التقسيمات والمسميات الجيولوجية للصخور الرسوبية (الغطاء الرسوبي) لجميع مناطق المملكة العربية السعودية، التي نشرتها عدة جهات مختلفة، وذلك من أجل توحيد المسميات والتقسيمات والأعمار الجيولوجية، ويعمل المشروع على توحيد عمود طبقي موحد تمشي عليه جميع الجهات ذات العلاقة. وهناك رحلات حقلية (ميدانية) للوقوف على بعض المواقع التي يكون فيها اختلاف على التسميات، وأيضاً لأخذ بعض الصور للمواقع النموذجية، وتم الاتفاق على أن يكون العمود الطبقي العالمي الذي نشر عام ٢٠٠٤م هو أساس عمل اللجنة، وأن تمشي على نهجه جميع الجهات، من أجل التغلب على المشاكل الطبقيية في التصنيف.



خلال عام ٢٠١١م، عقد الاجتماع العاشر، وورشتي عمل لمراجعة تفاصيل تقرير حقب الحياة القديمة كاملة، ووضع التعديلات والملاحظات المطلوبة، واعتماد جميع التقسيمات من مجموعات ومتكونات وأعضاء ومسميات جيولوجية لهذه الحقبة. أصدرت اللجنة عدداً من القرارات والتوصيات منها:

١. إتباع التسميات الجيولوجية للوحدات الصخرية، وكتابة أسمائها كالتالي:

- كتابة إسم الوحدة الصخرية في العمود الطبقي بالمسمى الموجود في البحوث والتقارير والخرائط المنشورة .

- كتابة الإسم الجيولوجي للوحدة الصخرية في العنوان الرئيسي للتقرير وأن يتم (تدوين المسمى المنشور باللغة الانجليزية في الجهة اليسرى مع المسمى الأصلي باللغة العربية في الجهة اليمنى) مثل: مجموعة تيماء Tayma Group .

٢. يكتب الاسم الجغرافي للوحدة الصخرية داخل التقرير، وتستخدم الحروف الانجليزية بدون تشكيل (عدم إستخدام الرومنة).

٣. توزيع تقرير نظام الشفرة الطباقية للمملكة (Saudi Arabian Code) ، الذي نشر عام ١٩٨٤م على جميع الأعضاء الحاضرين في ورشة العمل، وأبدى الجميع إستعدادهم لمراجعته ليتم إدراجه ونشره في تقرير خاص.

٤. إتباع القرارات المتفق عليها في الاجتماعات السابقة وعدم إعادة مناقشتها.

٥. إرسال مخرجات تقرير العامود الطبقي لصخور حقب الحياة القديمة بعد إتمام التعديلات المطلوبة لجميع الأعضاء للتوثيق بالموافقة حول التعديلات التي تمت خلال ورشتي العمل بعد إعتناء بعض التقاسيم والمسميات الجديدة مثل ترقية عنيزة لتكون، وإضافة عضو الشقة بمكون الخف بدلاً عنه (شكل رقم (١٠))، ونشره بعد التدقيق والصياغة النهائية خلال عام ٢٠١٢م.

في مجال الأحافير اللافقارية: استكمال دراسة مشروع الأحافير الفقارية في متكوني عسفان، والشميسي اللذين ينتميان للعصر الثلاثي: لمعرفة علاقة عمر وبيئة ترسيب هذين المتكونين اللذين رافقا مرحلة زمنية طويلة قبل وأثناء تكوين البحر الأحمر. مدة المشروع سنتان ابتداء من ٢٠١٠م، وتم التمديد حتي نهاية ديسمبر ٢٠١٢م. خلال الاستكشاف في عام ٢٠١١م في متكوني عسفان، والشميسي، وجد أن



GROUP	FORMATION	MEMBER
B U R A Y D A H	SUDAIR	LOWER
	KHUFF	KHAYTAM
		MIDHAB
		DUNMAN
		HUQAYL
		ASH SHUQAH
	UNAYZAH	
	BERWATH	

شكل رقم (١٠): توضيح التعديلات على مكونات حقبة الحياة القديمة.

هناك موقعين من أفضل المواقع التي تتم دراستها في متكوني عسفان، والشميسي. الموقع الاول بمتكون الشميسي، ويقع شمال شرق مدينة جدة، أسفل حرة العجفاء، عند تقاطع خط عرض ٢١° ٤١' ٠٠" شمالاً، وخط طول ٣٩° ٤٦' ٠٠" شرقاً، والثاني بمتكون عسفان ويقع شمال وشمال شرق مدينة جدة، عند تقاطع خط عرض ٢٢° ٠٣' ٥٨" شمالاً، وخط طول ٣٩° ١٤' ٢٤" شرقاً (شكل رقم (١)).

تم جمع أكثر من (٣١ عينة) على طول ساحل البحر الأحمر من مدينة جدة إلى جازان لتقييم المحتوى الأحفوري بالنسبة لمكونات عسفان والشميسي والبيض الذي يعتبر متكون مكافئ لمتكوني الشميسي وعسفان والذي وجد أن أفضل موقع تم دراسته يقع جنوب مدينة الدرب عند تقاطع خط عرض ١٧° ٤٢' ٠١" شمالاً، وخط طول ٤٢° ١٦' ٥٠" شرقاً شكل رقم (١)).

العينات التي تم جمعها من متكون الشميسي كانت عبارة عن ثدييات قارية (فيلة، وفرس النهر، والوبريات) (شكل رقم (١١))، أما متكون عسفان كانت

العينات عبارة عن تماسيح وسلاحف وثدييات قارية وأخشاب متحجرة (شكل رقم (١٢))، أما بالنسبة لمتكون البيض فقد وجد طبع لأوراق نباتات، وطبع قشور أسماك (شكل رقم (١٣)).



شكل رقم (١١): جزء من مقدمة الفك السفلي مع الأسنان لأحد الحيوانات الثديية في متكون عسبان.



شكل رقم (١٢): جزء من صدفة سلحفاء في متكون عسبان.

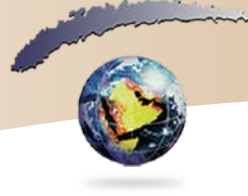


شكل رقم (١٢): طبع أوراق نباتات في صخور رواسب رماد بركاني حديث، ترسبت داخل بحيرات قديمة في متكون البيض في منطقة الدرب.

تم إرسال العينات إلى متحف التاريخ الطبيعي بجامعة ميثيجن لتكملة الدراسات المتقدمة سواء من إجراء مسح مقطعي CT SCAN وإعادة الترميم والتصنيف .

دلت الدراسات الجيولوجية والاحفورية الفقارية في متكوني عسبان، والشميسي المتمثلة باكتشاف سعدان الحجاز والثدييات المكتشفة والتي كانت معاصرة له، مثل (الفيلة وأفراس النهر البدائية والوبريات العملاقة) بعد مضاهاتها أو مقارنتها بمثيلاتها في العالم، أن رواسب متكون الشميسي تكونت تحت ظروف مناخية شبه استوائية وذات نسبة عالية من هطول الأمطار أي في بيئة غابات وبحيرات تغذيها أنهار وروافد، وهذا ما جعل هذه البيئة مناسبة لانتشار وتكاثر العديد من الحيوانات الثديية في المنطقة. نسبة الإنجاز السنوي ١٠٠٪، والتراكمي ٧٥٪ .

بخصوص استكشاف الأحافير الفقارية في متكون العرمة، يهدف المشروع في محاولة إيجاد الإجابة على أسئلة جيولوجية لها علاقة بالعمر والبيئة القديمة لأعضاء متكون عرمة، وخاصة الأسئلة المتعلقة بالحد الفاصل بين العصر الثلاثي والعصر الطباشيري، والأحداث الجيولوجية ما قبل وأثناء وبعد ترسب المتكون.



مدة المشروع سنتان ونصف ابتداء من يناير ٢٠١٠ م. قام فريق العمل بالدراسات الحقلية للمكون في موقعين هامين في منطقة الرياض، الأول عند تقاطع خط عرض $27^{\circ}27'24''$ شمالاً، وخط طول $49^{\circ}49'03''$ شرقاً، والثاني عند تقاطع خط عرض $26^{\circ}44'14''$ شمالاً، وخط طول $45^{\circ}14'08''$ شرقاً. وكذلك في منطقة الحدود الشمالية في موقع واحد، يقع عند تقاطع خط عرض $28^{\circ}26'35''$ شمالاً، وخط طول $44^{\circ}15'16''$ شرقاً (شكل رقم (١)).

تم تحقيق الهدف الرئيسي لدراسة المكون، المتمثل في إيجاد الإجابة على أسئلة جيولوجية لها علاقة بالعمر والبيئة القديمة لأعضاء مكون عرمة، وخاصة الأسئلة المتعلقة بالحد الفاصل بين العصر الثلاثي والعصر الطباشيري، وذلك بالعثور على العديد من الأحافير الفقارية متمثلة في أسنان القرش، وكذلك الأحافير اللافقارية مثل القنافذ البحرية والأمونايت واللفتوزيا (شكل رقم (١٤))، التي ساعدت في تحديد عمر عضولينا في مكون العرمة، وتعديل العمر من الباليوجين Paleogene إلى العصر الطباشيري المتأخر، وبالتحديد عمر المسترختي Maastrichtian، وبذلك يكون عضولينا هو الحد الفاصل بين حقبة الحياة المتوسطة وحقبة الحياة الحديثة، وقد نشر هذا الاكتشاف في اللقاء التاسع للجمعية السعودية لعلوم الأرض. ولا يزال العمل جارياً لكتابة التقرير النهائي. نسبة الانجاز السنوي للمشروع ١٠٠٪، ونسبة الانجاز التراكمي ٩٠٪.



شكل رقم (١٤): أ- مجموعة من أسنان القرش المنقرضة، ب- مجموعة من القنافذ والأمونايت والأصداف، ج- مجموعة من اللفتوزيا Loftusia

في مجال المسح الجيوكيميائي إستمرار الأعمال المكتبية والحقلية بدراسة المربعات من خلال إجراء المسوحات الجيوكيميائية الاستطلاعية لرسوبيات مجاري الوديان بكثافة عينة واحدة لكل ٢٥ كلم² وذلك لإنتاج خرائط جيوكيميائية متنوعة. حتى الآن تم جمع أكثر من ٦٠٠٠ عينة من رسوبيات مجاري الوديان من ١٢ مربعا تمثل ١٢ خريطة جيولوجية بمقياس رسم ١:٢٥٠,٠٠٠، وتم إصدار ٤ تقارير فنية (جدول رقم



(٢). وسيستمر برنامج المسح الجيوكيميائي في جمع العينات وتجهيزها وتحليلها بهدف تغطية الدرع العربي بأكمله في اتجاه إستكمال إعداد الأطلس الجيوكيميائي للمملكة العربية السعودية.

جدول رقم (٢): التقارير الفنية الصادرة عن القسم حتى العام ٢٠١١م.

العدد	اسم التقرير	رقم التقرير	سنة الإصدار
١	المسح الجيوكيميائي لمربع مكة المكرمة	SGS-TR-2004-2	٢٠٠٤ م
٢	المسح الجيوكيميائي لمربع رابغ	SGS-TR-2009-11	٢٠٠٩ م
٣	المسح الجيوكيميائي لمربع ام البرك	SGS-TR-2010-3	٢٠١٠ م
٤	المسح الجيوكيميائي لمربع ينبع	SGS-TR-2011-1	٢٠١١ م

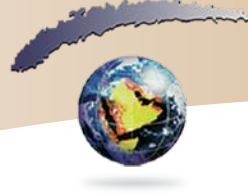
استكمال مشروع مربع جبل ابراهيم الذي يقع على بعد حوالي ٤٠٠ كم جنوب شرق مدينة جدة، بين خطي عرض ٢٠°٠٠' و ٢١°٠٠' شمالاً، وخطي طول ٤٠°٣٠' و ٤٢°٠٠' شرقاً (شكل رقم (١)).

إنتهت الاعمال الخاصة بالمعمل الجيولوجي (تنقية وتصفية العينات وتقسيمها الى جزئين لعمل التحاليل الكيميائية، والإرشف). نسبة الانجاز السنوي ٢٠٪، ونسبة الانجاز التراكمي ٦٠٪.

إستكمال مشروع المسح الجيوكيميائي لمربع تربة (21E)، التابع لمنطقة مكة المكرمة الإدارية، على بعد حوالي ٢٦٠ كلم شرق مدينة جدة، بين خطي عرض ٢١°٠٠' و ٢٢°٠٠' شمالاً، وخطي طول ٤٠°٣٠' و ٤٢°٠٠' شرقاً (شكل رقم (١)).

تم خلال عام ٢٠١١م تحليل ومعالجة نتائج التحاليل الكيميائية إحصائياً، ورسم الخرائط الجيوكيميائية (توزيعية وكنثورية)، وربطها بجيولوجية المنطقة، وتحديد مناطق الشذوذ الجيوكيميائي للعناصر المفردة. وقد تلا ذلك تجميع خرائط الشذوذ المفرد فوق بعضها البعض في خريطة جيوكيميائية واحدة لتحديد مناطق أنواع الشذوذ المتعدد للعناصر حيث يدل نمط ترابط عناصرها على وجود رواسب معدنية محتملة.

تشير النتائج الأولية للمسح الجيوكيميائي لمربع تربة إلى وجود عدة مناطق لشذوذ جيوكيميائي متعدد



العناصر، ربما يكون دالاً على ترسبات معدنية محتملة تحتاج إلى مسح جيوكيميائي تتابعي تفصيلي لتحديد مصادر هذه الدلالات الشاذة (شكل رقم (١٥))، ويمكن تلخيصها فيما يلي:

النشوز A :

يقع في منطقة قريتي الحسنة و جورة في الجزء الجنوبي الغربي لمربع تربة، بين خطي عرض $21,03^{\circ}$ - $21,14^{\circ}$ شمالاً وخطي طول $40,78^{\circ}$ - $40,86^{\circ}$ شرقاً وهو مرتبط بصخور الالمفبوليت والمياكا شست المنتمية لتكون كلاخ Qilakh Formation مختزقة بصخور الجابرو والانورثوسايت. يتكون النشوز من 6 عينات تمتاز بترابط قيم ناشزة ومرتفعة للعناصر الميالة للاتحاد مع الحديد (Fe-Mn) (Ti-V)، والعناصر الميالة للاتحاد مع الكبريت (Zn)، وعناصر الأرض النادرة (Dy-Er-Lu-Tb-) Tm-Yb-Nd and Y بالإضافة إلى العنصر P. هناك عينتان تحتويان على قيم عالية لعنصري Gd و Nb. النشوز A يحتوي أيضاً على أعلى قيم المربع للعناصر Zn، Tm، Tb، Nb، P، V، Mn، Fe. تشير البصمة الجيوكيميائية و البيئة الجيولوجية إلى وجود رواسب محتملة للحديد والتيتانيوم مصحوبة بعناصر الأرض النادرة في المنطقة.

النشوز B:

يقع في الركن الجنوبي الغربي لمربع تربة، ويمتد شمالاً-جنوباً لمسافة ١٥ كلم بين الإحداثيتين $21,03^{\circ}$ شمالاً $40,59^{\circ}$ شرقاً / $21,18^{\circ}$ شمالاً $40,60^{\circ}$ شرقاً، يرتبط مكانياً بصخور الديورايت و الجابرو، والانورثوسايت والمنزوجرانيت. تمتاز العينات الخمس المكونة للنشوز بترابط قيم مرتفعة للعناصر الميالة للاتحاد مع الحديد (Fe-Mn-Ti-V-Co)، العناصر الميالة للاتحاد مع الكبريت (Zn)، وعناصر الأرض النادرة (Ce-Dy-Er-Lu-Nd-Sm-Tb-Tm-Yb-Y) بالإضافة إلى العنصر P. العناصر الفرعية تشمل Al، Ho، Sr، Ta. هذا النشوز يمتاز أيضاً باحتوائه على أعلى قيم المربع للعناصر Ce، Ho، Ti و Lu وثاني أعلى قيم للعناصر Fe، Mn، Er، V، Tm. تدل البصمة الجيوكيميائية و البيئة الجيولوجية على رواسب محتملة للحديد والتيتانيوم، مصحوبة بعناصر الأرض النادرة في المنطقة.

النشوز C:

يقع في منطقة وادي السر، في جنوب غرب المربع، ويغطي مساحة ١٤٨ كلم^٢ بين خطي عرض $21,19^{\circ}$ - $21,32^{\circ}$ شمالاً و خطي طول $40,62^{\circ}$ - $40,7^{\circ}$ شرقاً، يتكون من ٤ عينات تمتاز بترابط قيم مرتفعة للعناصر الميالة للاتحاد مع الحديد (Fe-Ti) و عناصر الأرض النادرة (Ce-Dy-Er-Eu-Gd-La) (Lu-Nd-Pr-Sm-Tb-Tm-Yb and Y) بالإضافة إلى عنصري Be و Ga. في هذا النشوز تم تسجيل



أعلى قيم المربع للعناصر Ce, Dy, Eu, Ga, Gd, Hf, Mo, Nd, Sm, Y. النشوز C مرتبط مكانيا بصخور المنزوجرانيت و الجرانوديورايت والإشارة الجيوكيميائية ربما تدل على تمعدن محتمل لعناصر الأرض النادرة.

النشوز D:

يتمركز في قرية هضبة السوق في جنوب غرب المربع، ويمتد شمالاً-وجنوباً لمسافة ٦ كلم بين الإحداثيتين ٢١,١٩ شمالاً و ٤٠,٥٧ شرقاً / ٢١,٢٤ شمالاً و ٤٠,٥٧ شرقاً، ويتكون من ثلاث عينات مرتبطة بصخور المنزوجرانيت والجرانوديورايت. يتميز هذا النشوز، الذي يشمل أعلى قيم المربع للعناصر K, Na, Li، بترابط ثابت للعناصر Al-Na-K-Ga-Ba-Be-Li. الترابط القوي لعنصري Be و Li في هذا النشوز ربما يدل على وجود عروق درجات حرارة عالية high temperature veins بالمنطقة.

النشوز E:

يتكون من ثماني عينات جمعت فوق الجزء الجنوبي لحرّة حضن، بين خطي عرض ٢١,٢٧ و ٢١,٣٧ شمالاً و خطي طول ٤١,٣٣ و ٤١,٤٩ شرقاً، وهو مرتبط مكانياً بصخور الألوفين البازلتي. يمتاز هذا النشوز بترابط قوي للعناصر Fe-Mn-P-Hf. العناصر الثانوية تشمل Co-Cr-Ni-Cu-Zn-Mg-Zr. Lu, Ta, V, LOI من المحتمل أن يكون هذا النشوز مشتقاً من الصخور المصاحبة له، إلا أن وجود قيم عالية لعنصري النحاس والزنك قد يدل أيضاً على وجود كبريتيدات هذين العنصرين بالمنطقة.

النشوز F:

يكون شكلاً منحنيًا طوله ٢٠ كلم بين الإحداثيتين ٢١,٤٩ شمالاً و ٤٠,٥١ شرقاً / ٢١,٦٧ شمالاً و ٤٠,٥٦ شرقاً في منطقة شمال مطار الطائف، على الحافة الغربية لمربع تربة، يتكون من ١١ عينة جمعت فوق صخور الجرانيت المحقونة في صخور الافيوليت. يمتاز هذا النشوز بترابط قوي للعناصر Na-Ga-Be-Ce-Dy-La-Nd-Pr-Sm، ويحتوي على أعلى ٤ قيم لعنصر Pr. العناصر الثانوية تشمل K, Gd, Ho, Nb. يدل ترابط العناصر في هذا النشوز على تمعدن محتمل لعناصر الأرض النادرة.

النشوز G:

يميل إلى الاتجاه الشمالي الشرقي، ويمتد لمسافة ٢٣ كلم بين الإحداثيات ٢١,٢٦ شمالاً و ٤١,٥٧ شرقاً إلى ٢١,٤٠ شمالاً و ٤١,٦٧ شرقاً شمال تربة فوق حجارة جيرية وطينية منتمية لتكون أم حمار. يتكون هذا النشوز من خمس عينات تتميز بترابط قوي للعناصر Fe-Zn-Be-P-Yb-Ho. العناصر الثانوية



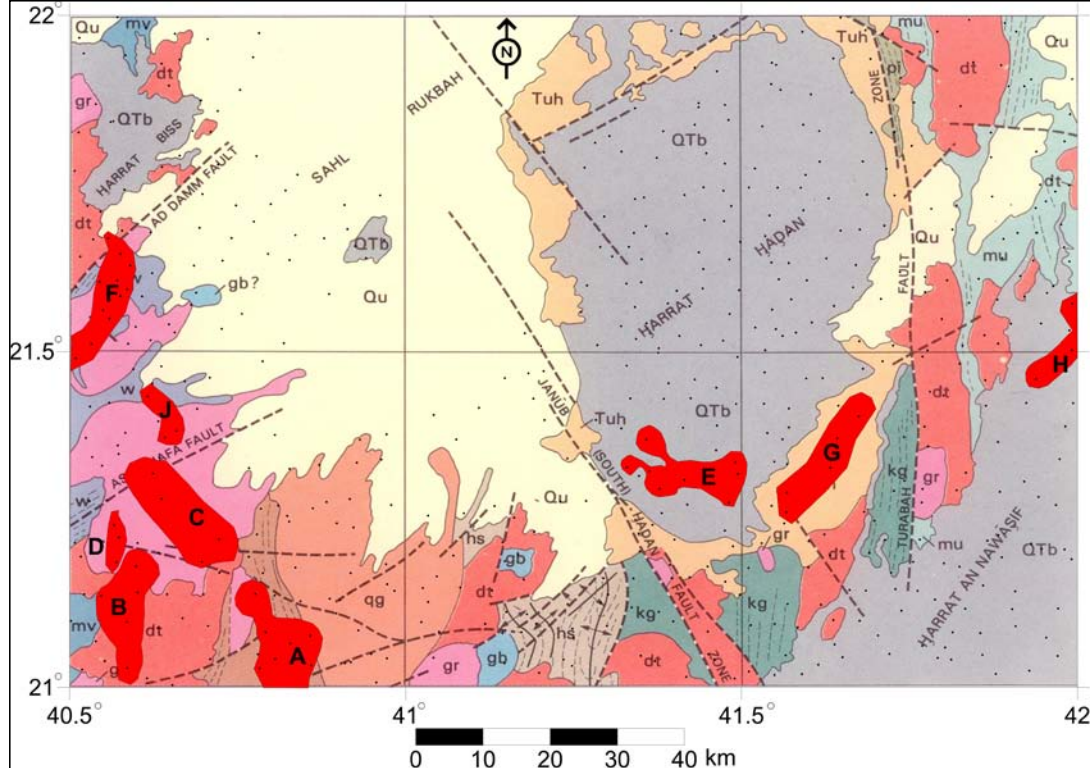
تشمل As, Gd, Dy, Lu, Nb, Y, V. الترابط القوي للعناصر Zn, As, Fe في هذا النشوز ربما يشير إلى وجود لكبريتيدات هذه العناصر في المنطقة.

النشوز H:

يرتبط مكانيا بصخور البازلت في منطقة جبل الخل، بالقرب من منتصف الحافة الشرقية للمربع، يتكون من ثلاث عينات تحتوي على قيم عالية لعنصر الليثيوم.

النشوز J:

يتكون من ثلاث عينات جمعت في منطقة قرية الثابتية، في غرب المربع، فوق صخور المنزجرانيت والجرانوديورايت. هذا النشوز المحصور بخطي عرض ٢١,٣٧° و ٢١,٤٣° شمالا وخطي طول ٤٠,٦٢° و ٤٠,٦٤° شرقا، يتميز بترابط العناصر الميالة للإتحاد بالكبريت (Ba-Pb) مع العناصر Al-Na-Sr-Ga. الترابط القوي لعنصري Ba و Pb في هذه البيئة الجيولوجية ربما يشير إلى وجود تمعدن للكبريتيدات الهيدروحرارية.

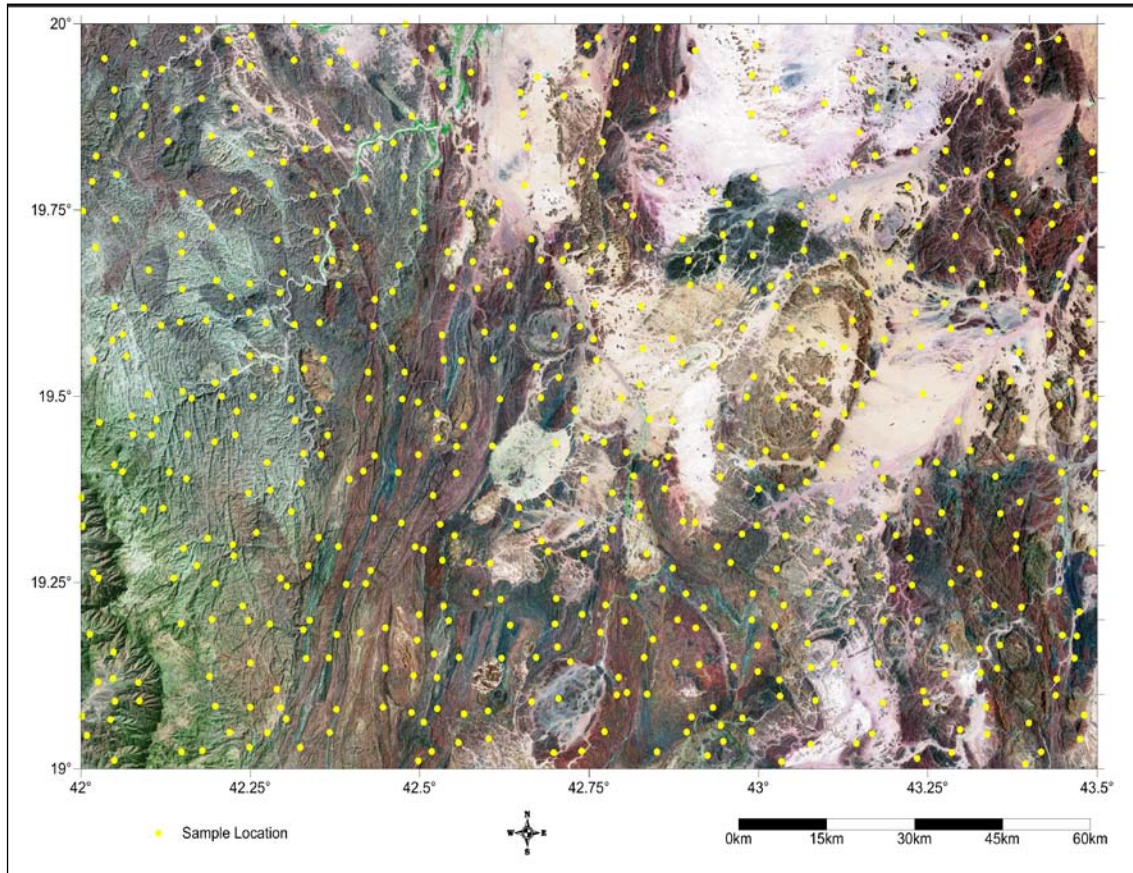


شكل رقم (١٥): عدة مناطق لنشوزات جيوكيميائية بمربع تربة



يتبقى كتابة التقرير الفني، نسبة الانجاز السنوي ١٠٠٪، والتراكمي ٨٠٪. مشروع المسح الجيوكيميائي لمربع جبل الحسر (19D)، يقع مربع جبل الحسر ضمن الحدود الإدارية لمنطقة مكة المكرمة والباحة، بين خطي عرض ١٩°٠٠' و ٢٠°٠٠' شمالاً، وخطي طول ٤٢°٠٠' و ٤٣°٣٠' شرقاً (شكل رقم (١)).

تم خلال عام ٢٠١١م تجميع ٦١١ عينة جيوكيميائية من المربع (شكل رقم (١٦))، تم إرسالها للمعمل الجيولوجي حيث يتم إعدادها للتحليل الكيميائي لعدد ٥٥ عنصراً، منها ١٠ عناصر رئيسية و ٤٧ عنصراً شحيحاً ونادراً. عند استلام نتائج التحاليل الكيميائية، ستم معالجتها إحصائياً، ورسم الخرائط الجيوكيميائية (توزيعية وكنترية) لتحديد مناطق النشوات الجيوكيميائية للعناصر المفردة والعناصر المتعددة التي يدل نمط ترابط عناصرها على وجود رواسب معدنية محتملة، ومن ثم الشروع في كتابة التقرير الفني. نسبة السنوي ٦٠٪، والتراكمي ٣٠٪.



شكل رقم (١٦): مواقع تجميع العينات وهي مسقطة علي صورة الأقمار الاصطناعية.



في مجال المسح الجيولوجي البحري إستكمال دراسة منطقة رابغ ومستورة على طول الساحل، بمحافظة رابغ، التابع لمنطقة مكة المكرمة الإدارية، بين خطي عرض $22^{\circ}56'00''$ و $23^{\circ}10'00''$ شمالاً، وخطي طول $38^{\circ}46'00''$ و $38^{\circ}52'00''$ شرقاً (شكل رقم (١)).

خلال عام ٢٠١١م تم تحديد ودراسة ٢٤ موقعاً لتجميع العينات الرسوبية السطحية، باستخدام جهاز الكباش (Grab Sampler)، تم جمع ١٦ عينة، ولم يتمكن من تجميع ٨ عينات بسبب وجود الشعاب المرجانية. أصبح عدد العينات المجمعة ٦٩ عينة خلال عامي ٢٠١٠م، ٢٠١١م.

تم عمل التحاليل المبدئية للنسيج الحبيبي، والتحاليل الجيوكيميائية (كربون عضوي وكربونات الكالسيوم) للعينات المجمعة، وعددها ١٦ (شكل رقم (١٧))، واتضح من خلال النتائج المبدئية للتحليل الحبيبي (جدول رقم (٢))، لرواسب جميع العينات والتفسير المبدئي للنتائج أن أغلبية النسيج الحبيبي المهيمن في المنطقة هو الرمل الطيني، وقد يرجع ذلك لعلاقتها بتيارات الماء وعوامل أخرى كنسب المواد العضوية والمحتوي الكربوني.

جدول رقم (٢): النسب المئوية للحجم الحبيبي، كربونات الكالسيوم و الكربون العضوي لجميع العينات

TOC%	CO ₃ %	Textural Class	TOTAL	Mud %	Sand %	Gravel %	Sample Number
0.1	57.2	Muddy Sand	100.00%	46.47%	52.33%	1.20%	1
0.24	83.8	Gravelly Muddy Sand	100.00%	24.56%	64.22%	11.22%	2
0.21	89.4	Sand	100.00%	4.80%	91.32%	3.89%	3
0.24	63.8	Muddy Sand	100.00%	43.20%	56.23%	0.57%	4
0.75	45.8	Sandy Mud	100.00%	71.93%	27.88%	0.18%	5
0.24	50.3	Muddy Sand	100.00%	48.72%	50.62%	0.66%	6
0.25	68.1	Muddy Sand	100.00%	47.97%	50.97%	1.07%	7
0.42	59.1	Sandy Mud	100.00%	75.87%	23.90%	0.23%	8
0.44	74.5	Sandy Mud	100.00%	69.37%	29.52%	1.12%	9
CORAL							10
0.27	63.9	Muddy Sand	100.00%	37.55%	61.37%	1.08%	11
0.30	44.7	Sandy Mud	100.00%	77.81%	21.99%	0.20%	12
0.46	23.6	Sandy Mud	100.00%	86.86%	12.80%	0.33%	13
0.38	41.4	Muddy Sand	100.00%	27.98%	70.84%	1.18%	14

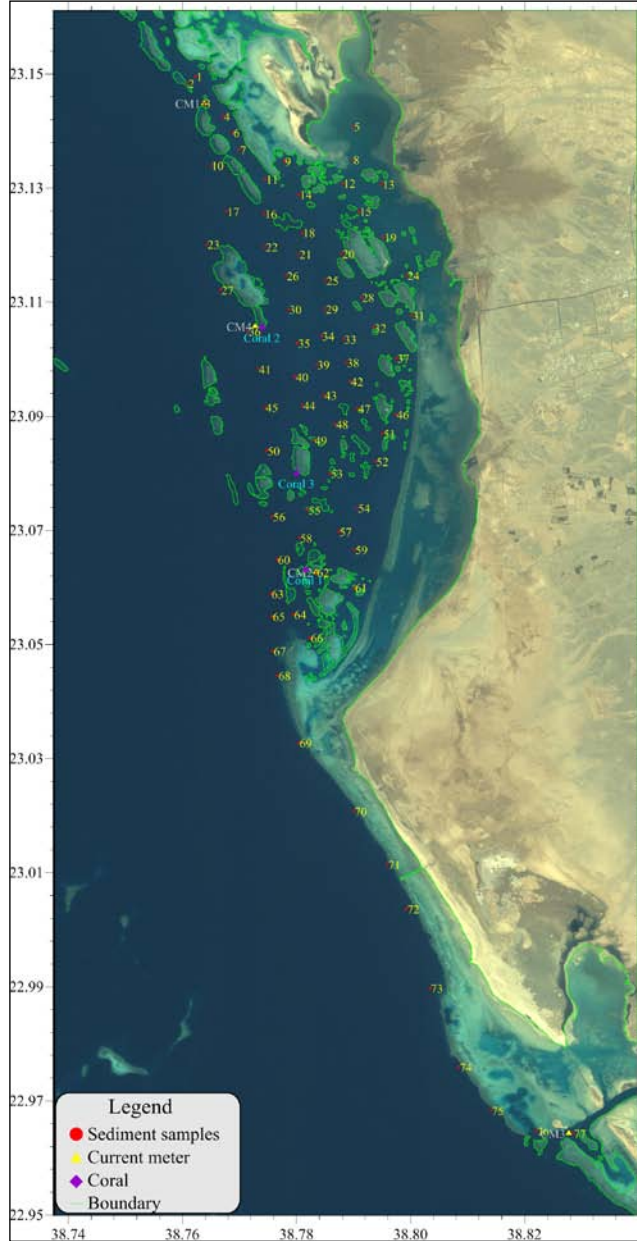


TOC%	CO ₃ %	Textural Class	TOTAL	Mud %	Sand %	Gravel %	Sample Number
0.40	59.5	Muddy Gravelly Sand	100.00%	6.68%	81.11%	12.21%	15
0.38	44.7	Muddy Sand	100.00%	13.31%	84.25%	2.45%	16
0.90	56.2	Muddy Gravelly Sand	100.00%	17.48%	59.92%	22.59%	17
0.32	56.8	Muddy Sand	100.00%	7.33%	88.94%	3.73%	18
0.41	60.2	Sandy Mud	100.00%	64.05%	35.30%	0.66%	19
0.24	49.2	Muddy Sand	100.00%	8.71%	88.94%	2.35%	20
0.24	34.7	Muddy Sand	100.00%	14.79%	84.83%	0.38%	21
0.30	47.9	Muddy Sand	100.00%	30.54%	68.61%	0.85%	22
0.18	82.4	Sand	100.00%	4.44%	92.23%	3.33%	23
0.34	63.6	Muddy Sand	100.00%	19.45%	79.45%	1.10%	24
0.23	53.4	Muddy Sand	100.00%	20.68%	78.31%	1.01%	25
0.31	57.4	Muddy Sand	100.00%	35.59%	63.44%	0.97%	26
0.20	43.2	Muddy Sand	100.00%	12.10%	86.40%	1.50%	27
0.30	45.5	Muddy Sand	100.00%	34.72%	65.07%	0.22%	28
0.22	43	Muddy Sand	100.00%	14.56%	84.81%	0.63%	29
0.40	66.6	Muddy Sand	100.00%	47.39%	50.57%	2.03%	30
0.42	38.6	Muddy Sand	100.00%	33.46%	66.22%	0.32%	31
CORAL							32
0.27	48.7	Muddy Sand	100.00%	27.76%	71.97%	0.27%	33
0.20	65.9	Gravelly Muddy Sand	100.00%	6.81%	88.18%	5.01%	35
0.33	63.2	Muddy Sand	100.00%	10.80%	88.16%	1.03%	36
0.36	60.9	Muddy Sand	100.00%	38.84%	59.99%	1.16%	37
0.46	42.5	Muddy Sand	100.00%	32.68%	67.17%	0.15%	38
0.24	47.9	Muddy Sand	100.00%	17.66%	79.94%	2.39%	39
0.32	61.6	Muddy Sand	100.00%	18.86%	77.41%	3.73%	40
0.36	51.7	Muddy Sand	100.00%	19.44%	79.73%	0.83%	41
0.40	54.5	Muddy Sand	100.00%	48.87%	50.77%	0.37%	42
0.23	50.1	Muddy Sand	100.00%	30.27%	69.51%	0.22%	43
0.26	60.8	Muddy Sand	100.00%	12.79%	85.95%	1.26%	44
0.36	63.5	Muddy Sand	100.00%	13.25%	84.37%	2.38%	45
0.56	75.3	Sandy Mud	100.00%	55.03%	44.72%	0.25%	46
0.28	40.4	Muddy Sand	100.00%	12.21%	86.47%	1.31%	47



TOC%	CO ₃ %	Textural Class	TOTAL	Mud %	Sand %	Gravel %	Sample Number
CORAL							48
CORAL							49
0.26	66	Muddy Sand	100.00%	41.19%	57.74%	1.06%	50
0.38	59.4	Muddy Sand	100.00%	35.14%	60.80%	4.06%	51
MISSED							52
0.46	81.4	Muddy Sand	100.00%	32.87%	66.06%	1.07%	53
0.07	59.9	Muddy Sand	100.00%	5.35%	90.12%	4.53%	54
MISSED							55
0.56	76.9	Muddy Sand	100.00%	46.76%	51.86%	1.38%	56
0.88	61.5	Muddy Sand	100.00%	40.48%	59.27%	0.25%	57
0.38	65.7	Muddy Sand	100.00%	44.98%	53.42%	1.60%	58
0.27	44.9	Muddy Sand	100.00%	9.34%	89.61%	1.05%	59
0.28	81.4	Sandy Mud	100.00%	54.18%	44.35%	1.47%	60
0.28	80	Sandy Mud	100.00%	51.06%	48.32%	0.62%	61
0.37	93.6	Muddy Sand	100.00%	30.38%	69.03%	0.59%	62
0.26	78.8	Sandy Mud	100.00%	68.36%	30.02%	1.63%	63
0.38	85	Sand	100.00%	100.00%	0.00%	0.00%	64
0.30	83.9	Muddy Sand	100.00%	36.18%	61.14%	2.69%	65
0.44	82	Muddy Sand	100.00%	21.62%	78.20%	0.18%	66
CORAL							67
0.20	--	Gravelly Mud	100.00%	92.31%	1.02%	6.67%	68
CORAL							69
CORAL							70
CORAL							71
CORAL							72
CORAL							73
0.24	89.6	Sand	100.00%	3.88%	91.18%	4.93%	74
0.26	90.5	Muddy Sand	100.00%	37.74%	61.95%	0.32%	76
0.22	90.6	Gravelly Sand	100.00%	4.85%	83.92%	11.23%	77

تم تحديد موقع رابع إضافي لدراسة التيارات البحرية، إضافة إلى الثلاثة مواقع السابقة من عام ٢٠١٠م لدراسة التيارات البحرية، باستخدام جهاز قياس التيارات (AANDERAA RCM9)، حيث وضع الجهاز على عمق ٢٠م (شكل رقم (١٨))، لمدة ٤٨ ساعة، بمعدل قراءة واحدة كل خمسة دقائق، تم تسجيل (٥٨٠



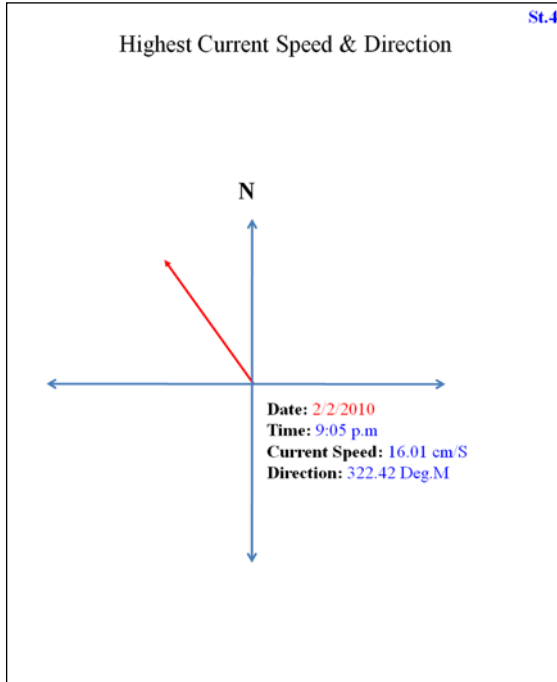
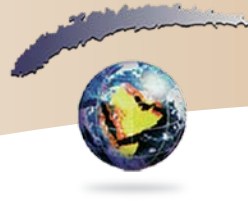
شكل رقم (١٧): خريطة توضح مواقع جميع عينات الرواسب، الطبوغرافية والكتنورية والتفصيلية والمقاطع الطولية والعرضية للمنطقة الجبلية والجزرية والبيئات البحرية.

خلال عام ٢٠١١م قام القسم بتنفيذ خمس (٥) مشاريع داخلية للهيئة (جدول رقم (٤))، وثلاثة عشر مشروعاً (١٣) للجهات الحكومية والاهلية (جدول رقم (٥)). نسبة الانجاز السنوي ٩٥ %.

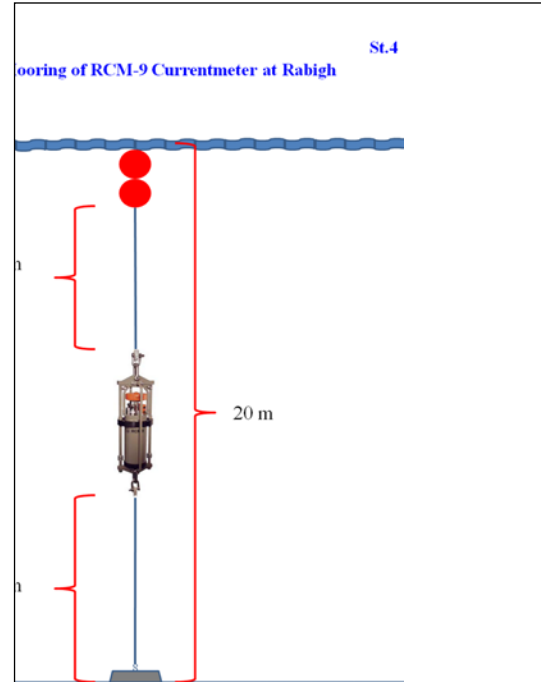
قراءة). وتبين لنا أن أعلى سرعة للتيار البحري قدرت بـ (١٦,٠١ سم/ثانية) كانت باتجاه (٢٢٢,٤٢°) شمال غرب شكل رقم (١٩)، وأن أقل سرعة كانت (٠,٣٠ سم/ثانية) في (٨) أوقات مختلفة، واتجاهات متغيرة. وتبينت لنا نقطة واحدة لتوقف التيار (نقطة السكون)، حيث تغير اتجاه التيار من الشمال الغربي (٢٢٨,٣٩°) إلى الشرق من الشمال الشرقي (٦٨,٥٦°) (شكل رقم (٢٠)).

الأعمال المتبقية هي إكمال بعض التحاليل الخاصة برواسب بعض العينات، وكتابة التقرير النهائي. نسبة الإنجاز السنوي ١٠٠ %، ونسبة الانجاز التراكمي للمشروع ٩٠ %.

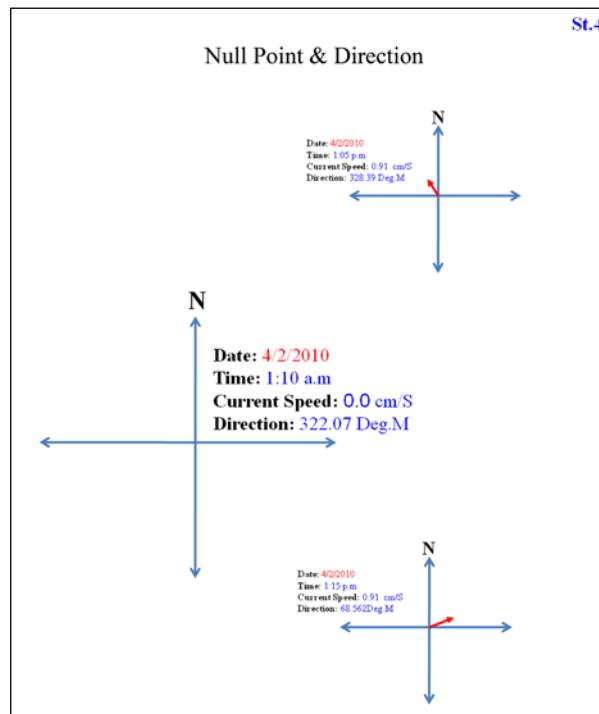
في مجال المساحة إستمرار الخدمات المساحية في دعم ومساندة المشاريع الداخلية والخارجية للهيئة، وتقديم الخدمات المساحية للقطاعين الحكومي والخاص، من خلال القيام بأعمال المسح الأرضي، وإنشاء الشبكات المساحية، ونقاط التحكم الأرضية، وحساب المساحات والكميات، وإنتاج الخرائط



شكل (١٩): صورة توضح إتجاه أعلى سرعة للتيار.



شكل (١٨) صورة توضح طريقة وضع جهاز قياس التيارات في المحطة رقم (٤).



شكل (٢٠) : صورته توضح إتجاه وسرعة التيار قبل وبعد نقطة السكون.

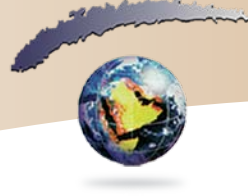


جدول رقم (٤): المشاريع الداخلية

الرقم	جهة الطلب	الوصف	تاريخ الطلب	الحالة	نسبة الإنجاز
١	المعادن الفلزية	عمل شبكة مساحية لتقييم راسب النحاس بجبل نطاق	١٤٣٢/١/١	تم الانتهاء	١٠٠٪
٢	الصيانة	رفع مساحي لأعمال قنوات تصريف مياه الأمطار من الجهة الشرقية للهيئة	١٤٣٢/٢/٢٠	تم الانتهاء	١٠٠٪
٣	المركز الوطني للزلازل والبراكين	خريطة رفع مساحي لموقع المرصد الزلزالي بجدة	١٤٣٢/٢/٢٠	تم الانتهاء	١٠٠٪
٤	الأمن والمجمعات السكنية	رفع مساحي لمصنع الجرانيت المؤجر للهيئة	١٤٣٢/٤/٢٤	تم الانتهاء	١٠٠٪
٥	إدارة الجيولوجيا التطبيقية	توقيع خطوط دراسات جيوفيزيائية ومواقع الآبار والحفر	١٤٣٢/١٢/١٦	مستمر	٣٠٪

جدول رقم (٥): المشاريع الخارجية

م	جهة الطلب	الوصف	تاريخ الطلب	الحالة	نسبة الإنجاز
١	المعادن الفلزية غازي كتو	تقييم العناصر النادرة بجبل الحمرا بمنطقة العلا	١٤٣٢/٥/٥	متوقف	٥٠٪
٢	المخاطر الجيولوجية ياسر زبرماوي	دراسة وتقييم الإنخسافات الأرضية بوحلة العيطلية بمنطقة الرياض	١٤٣٢/٥/٢٢	تم الإنتهاء	١٠٠٪
٣	المعادن الفلزية إبراهيم خليل	تقييم العناصر النادرة بجبل طولة (رفع الحفر اللبية)	١٤٣٢/٦/٤	تم الإنتهاء	١٠٠٪
٤	المخاطر الجيولوجية، محمد الكثيري	دراسة الإنهيارات الجبلية بمنطقة جازان	١٤٣٢/٦/١١	مستمر	٥٠٪
٥	ورثة الملك خالد يرحمه الله	مشروع رفع مساحي (ارض أم الحمام)	١٤٣٢/٦/٤	اعتذار	٢٥٪
٦	المخاطر الجيولوجية، محمد الكثيري	دراسة الإنهيارات الجبلية بمنطقة جازان	١٤٣٢/٦/١١	مستمر	٦٠٪



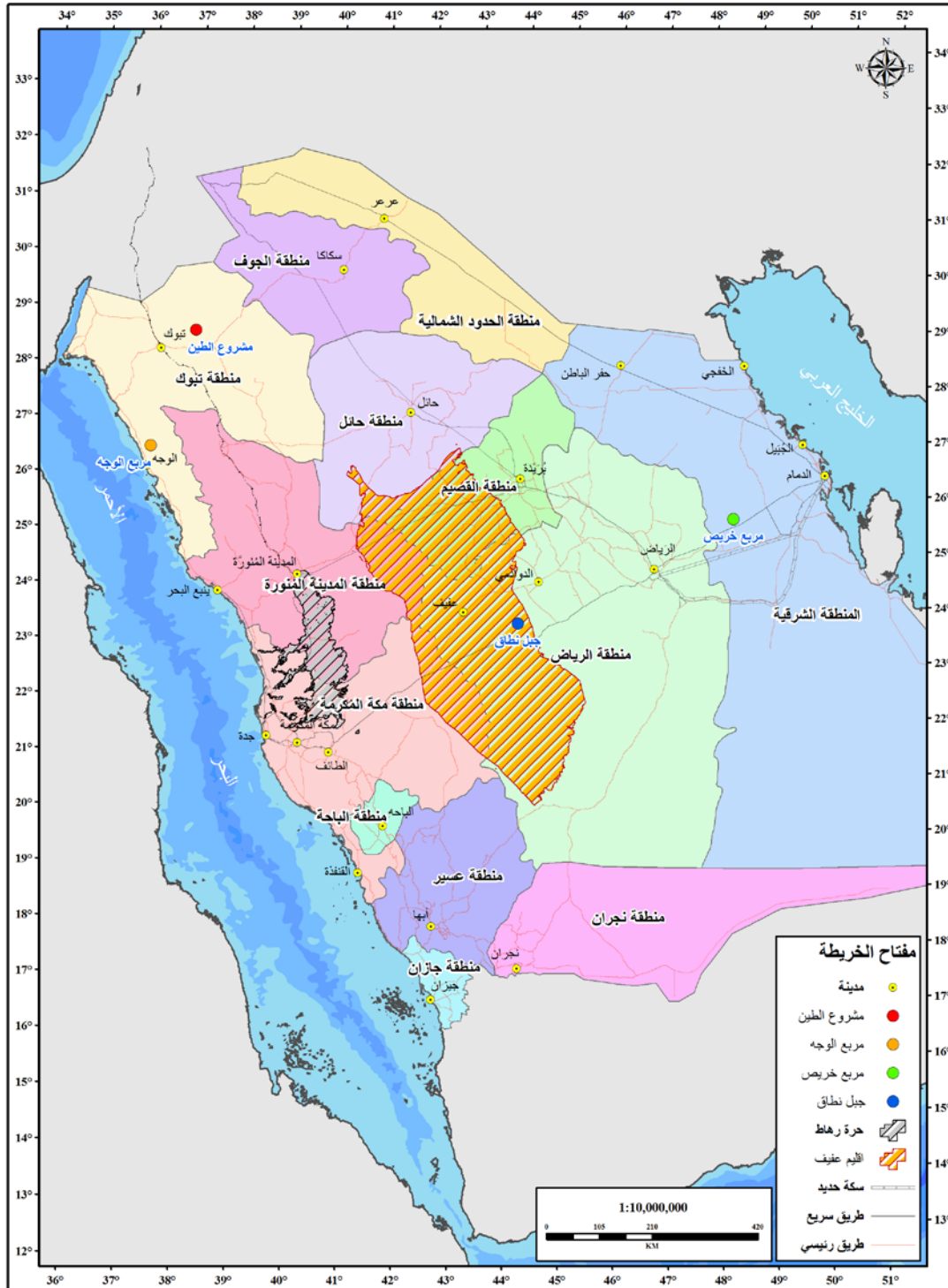
م	جهة الطلب	الوصف	تاريخ الطلب	الحالة	نسبة الإنجاز
٧	المخاطر الجيولوجية، ياسر زبرماوي	دراسة الانخسافات الأرضية بمنطقة الرياض	١٤٣٢/٦/١١	تم الإنتهاء	١٠٠٪
٨	الشركة العربية للتعدين	طلب إحداثيات نقاط ربط مساحي	١٤٣٢/٩/١٠	تم الإنتهاء	١٠٠٪
٩	الأميرة موضي بنت خالد بن عبد العزيز	رفع مساحي بمدينة الجبيل	١٤٣٢/٩/١٠	—	٠٪
١٠	الشركة السعودية للدولومايت	طلب خرائط مساحية لخام الدولومايت بالخرج	١٤٣٢/٩/٢٢	تم الإنتهاء	١٠٠٪
١١	شركة عزمي عبد اللطيف عبد الهادي وعبد الله مهنا المعيب للاستشارات الهندسية	طلب خرائط طبوغرافية لمحافظة رابغ	١٤٣٢/١١/١٤	تم الإنتهاء	١٠٠٪
١٢	مؤسسة موارد الخليج	طلب خرائط مساحية لخام الذهب بحائل	١٤٣٢/١١/١٩	تم الإنتهاء	١٠٠٪
١٣	الشركة السعودية للدولومايت	طلب خرائط مساحية لخام الدولومايت بالخرج	١٤٣٢/١٢/١٨	تم الإنتهاء	١٠٠٪

التنقيب عن المعادن

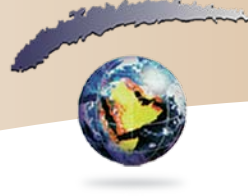
استكمال مشروع الاستكشاف العام لإقليم عفيف الذي يقع في وسط الدرع العربي، وتبلغ مساحة الإقليم حوالي (١٦٤٨٣٨,٩ كم^٢). ويمتد اقليم عفيف في المناطق الإدارية التابعة لمكة المكرمة، والمدينة المنورة، والقصيم، وحائل، والرياض (شكل رقم (٢١)).

يحتوي إقليم عفيف على عدد من المواقع المتعدنة مثل رواسب الذهب المصاحب لعروق المرو « رواسب ظلم، والسوق، والرجوم، والشختليات »، ورواسب النحاس في منطقة « المصينة »، ورواسب الزركونيوم والثوريوم في جبال « العوجاء » بالإضافة إلى العديد من المواقع المعدنية اللافلزية كأحجار الزينة مثل الجرانيت، والرخام.

خلال هذا العام تمت زيارة ما يقرب من عشرة (١٠) مواقع غالبيتها من نوع عروق المرو الحاملة للذهب (Gold bearing quartz vein)، ولكن التركيز كان على ثلاثة منها أجريت عليها دراسات شبه تفصيلية



شكل رقم (٢١) : خريطة توضح مواقع مشاريع التنقيب عن المعادن



هي الحمار (شمال)، شعيب الحفيرة و دعب ام خريط، أما المواقع الأخرى فلم تكن ذات دلالة اقتصادية مشجعة (low economic potentiality) نظراً لصغر حجمها ولوجودها بالقرب من القرى والهجر والطرق السريعة. ومن الناحية الاقتصادية فإن المواقع الثلاثة كانت نتائجها الكيميائية مشجعة وفي ما يلي نبذة مبسطة عن كل موقع:

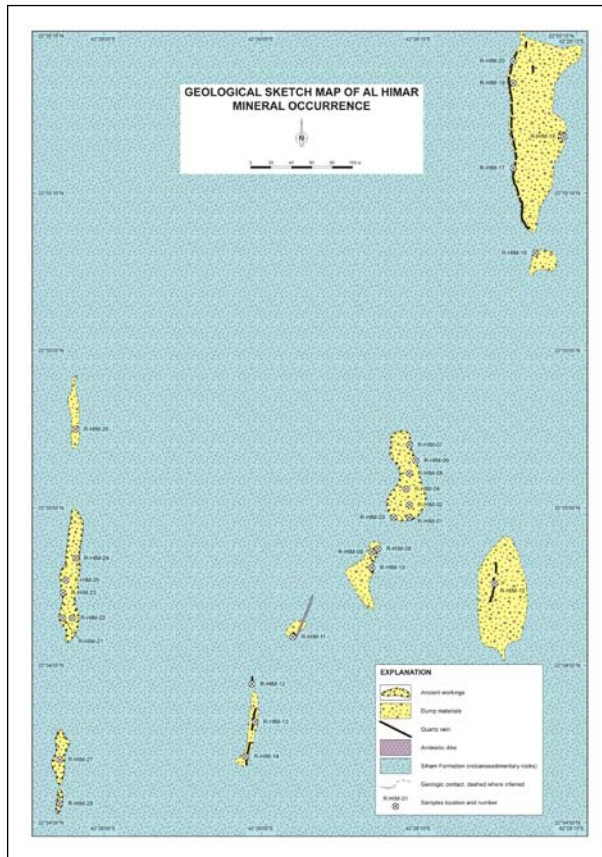
أولاً موقع الحمار (شمال):

يعتبر أحد مواقع المرو الحاملة للذهب يغطي الموقع مساحة حوالي (٧٧، ٠ كم^٢) حيث يمتد لمسافة (٩٦٠ م) شمالاً وجنوباً و (٨١٠ م) شرقاً غرباً. وتتألف جيولوجية الموقع من صخور الجريواكي (متكون السهام التابع لمجموعة صخور الحليفة البركانية الرسوبية (volcanic sedimentary rocks))، واشتملت الأعمال على الآتي:

جمع (٢٨ عين سطحية) منها (٧) عينات من المنكشفات الصخرية و (٢١ عينة من الركام)

(Dump samples)، ولقد أظهرت نتائج العينات أن متوسط تركيز الذهب يصل إلى (٩٥، ٠ جرام/طن) وأعلى قيمة تم تسجيلها بلغت (٦، ٤١ جرام/طن) في عينة رقم RHIM- (02)، وهي عبارة عن عروق من المرو تحتوي على أكاسيد الحديد والليمونيت. كذلك أظهرت نتائج العينات أن نسب معادن الأساس منخفضة، (جدول رقم (٦)).

تم رسم خريطة جيولوجية بمقياس رسم ١: ٢٥,٠٠٠ (شكل رقم (٢٢))، حيث توضح الخريطة أن هناك نوعين من التراكيب الجيولوجية المصاحبة للتمعدن وهي تأخذ إتجاهين مختلفين (شمال- شرق، وشمال - جنوب). يتألف التركيب الشمالي الشرقي من عدد من الخنادق القديمة التي تمتد لمسافة (٣٢٥ م)، وتقع هذه الخنادق في وسط منطقة الدراسة، أما التركيب الشمالي الجنوبي فيوجد



شكل رقم (٢٢) : خريطة مبسطة لموقع الحمار الشمالي المتعدن



جدول رقم (٦): نتائج التحاليل الكيميائية للعينات السطحية لمكن الحمار الشمالي.

Sample No.	sample code	sample type	Au	Ag	Cu	Zn	As	Mo	Sb	Ba	Pb
	DL.		ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
	Units	ZT.									
1	R-HIM-01	dump	3.08	1.00	51.24	11.01	20.46	2.00	11.89	5.57	7.50
2	R-HIM-02	dump	6.41	1.00	2.99	2.85	11.44	2.00	10.35	1.78	7.50
3	R-HIM-03	dump	0.03	1.00	51.47	51.02	150.25	2.00	10.00	218.38	11.54
4	R-HIM-04	dump	2.80	1.00	4.50	6.11	20.96	2.00	10.00	5.23	39.44
5	R-HIM-05	dump	2.65	1.00	22.41	5.25	48.10	2.00	13.21	3.06	7.50
6	R-HIM-06	dump	1.07	1.00	69.58	51.37	59.74	2.00	10.00	7.43	65.24
7	R-HIM-07	dump	0.55	1.00	110.07	18.03	55.81	2.00	10.00	10.81	70.80
8	R-HIM-08	dump	0.84	1.00	6.23	6.60	14.48	2.00	10.00	5.02	97.82
9	R-HIM-09	dump	0.02	1.00	30.32	45.43	109.77	2.00	10.00	175.62	7.50
10	R-HIM-10	chip	0.02	1.00	2.22	1.82	9.06	2.00	10.04	12.16	7.50
11	R-HIM-11	chip	0.02	1.00	6.80	1.74	21.14	2.00	14.14	7.77	7.50
12	R-HIM-12	chip	0.02	1.00	1.88	2.58	5.50	2.00	20.66	7.65	33.60
13	R-HIM-13	dump	0.02	1.00	5.21	2.36	10.75	2.00	10.84	11.83	7.50
14	R-HIM-14	dump	2.79	1.00	10.54	1.40	98.96	2.03	10.00	7.92	7.50
15	R-HIM-15	chip	0.02	1.00	10.81	7.81	8.75	2.00	18.45	45.65	34.97
16	R-HIM-16	dump	0.02	1.00	1.00	1.13	11.98	2.00	10.00	7.19	7.50
17	R-HIM-17	chip	0.02	1.00	1.39	2.29	30.35	2.00	10.98	9.72	7.50
18	R-HIM-18	dump	1.57	1.00	2.20	6.25	119.00	2.00	14.44	16.02	7.50
19	R-HIM-19	chip	0.02	1.00	1.76	1.02	5.50	2.00	10.00	12.50	7.50
20	R-HIM-20	chip	0.02	1.00	1.08	1.80	24.77	2.00	10.00	11.08	34.16
21	R-HIM-21	dump	0.07	1.00	44.94	62.21	332.26	2.23	10.00	409.55	93.15
22	R-HIM-22	dump	0.04	5.96	1.00	6.81	75.50	2.00	10.00	10.23	13.05
23	R-HIM-23	dump	0.30	1.00	12.12	39.42	366.61	2.00	10.00	353.73	16.87
24	R-HIM-24	dump	0.03	1.00	1.00	7.52	38.12	2.00	10.00	5.66	7.50
25	R-HIM-25	dump	0.16	1.00	11.60	32.41	455.53	2.00	10.00	323.89	16.01
26	R-HIM-26	dump	0.04	1.00	3.66	8.45	34.96	2.27	10.00	15.99	7.50
27	R-HIM-27	dump	0.79	5.30	1.00	15.66	67.04	2.57	10.00	10.81	55.85
28	R-HIM-28	dump	3.14	2.29	1.00	3.03	19.98	2.00	10.00	9.85	24.67
	Average		0.95	1.38	16.79	14.41	79.53	2.04	11.25	61.50	25.43
	Max		6.41	5.96	110.07	62.21	455.53	2.57	20.66	409.55	97.82
	Min		0.02	1.00	1.00	1.02	5.50	2.00	10.00	1.78	7.50



على مجموعتين تقعان شرق وغرب منطقة الدراسة. المجموعة الشرقية تتألف من ثلاثة مجموعات من الركام القديم تمتد لمسافة (٥٥٠م) وتتكون من عروق الكوارتز التي تأخذ نفس الاتجاه وتحتوي على بعض من الكبريتيدات المتناثرة (disseminated sulphides)، وتتألف المجموعة الغربية من أربع من الخنادق القديمة تمتد لمسافة (٣٧٥م).

ثانياً موقع شعيب الحفيرة:

يقع موقع الحفيرة على بعد (٣٨كم) شرق قرية ظلم، وعلى بعد (١١كم) جنوب غرب قرية الحفيرة، وهو من مواقع الذهب المصاحبة لعروق الكوارتز، ويغطي مساحة (٧٧،٠ كم^٢) ويمتد لمسافة (٩٦٠م) شمالاً - جنوباً و(٨١٠م) شرقاً - غرباً. وتتألف جيولوجية موقع شعيب الحفيرة من صخور الجريواكي.

اشتملت الأعمال المنجزة على:



شكل رقم (٢٣) : خريطة جيولوجية مبسطة لموقع شعيب الحفيرة.

جمع (١٨ عينة سطحية) من الركام الصخرية (Dump samples) وأعطت الدراسات الأولية نتائج مشجعة لخام الذهب، حيث بلغ متوسط تركيز الذهب (٨،٨٥ جرام/طن) وسجلت أعلى قيمة للذهب (٨،٦ جرام/طن) في عروق المرو، مع نسب من أكاسيد الحديد. يلاحظ من نتائج العينات أن هناك توافقاً بين الذهب والزرنيخ حيث سجلت أعلى قيمة للزرنيخ (٢٤٧١) جزءاً في المليون (ppm)، وظهرت النتائج قيماً منخفضة لمعادن الأساس (جدول رقم (٧)).

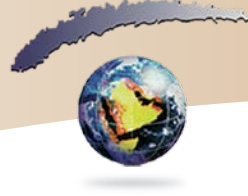
رسم خريطة جيولوجية بمقياس رسم ١: ٢٥,٠٠٠ (شكل رقم (٢٣))، توضح الخريطة أن هناك تركيباً جيولوجياً واحداً يأخذ اتجاهاً بين ٣٠° و ٦٥° شمالاً وشرقاً، ويمتد هذا التركيب

لمسافة تتراوح بين (١٧٠-٥١٠م) ويحتوي هذا التركيب على مجموعتين من الأعمال التعدينية القديمة تفصل بينها مسافة (٣٠٠م). معظم هذه الأعمال التعدينية القديمة تتركز على عروق المرو الحاملة للذهب (شكل رقم (٢٤)).



جدول رقم (٧): نتائج العينات الكيميائية السطحية لمكن شعيب الحفيرة

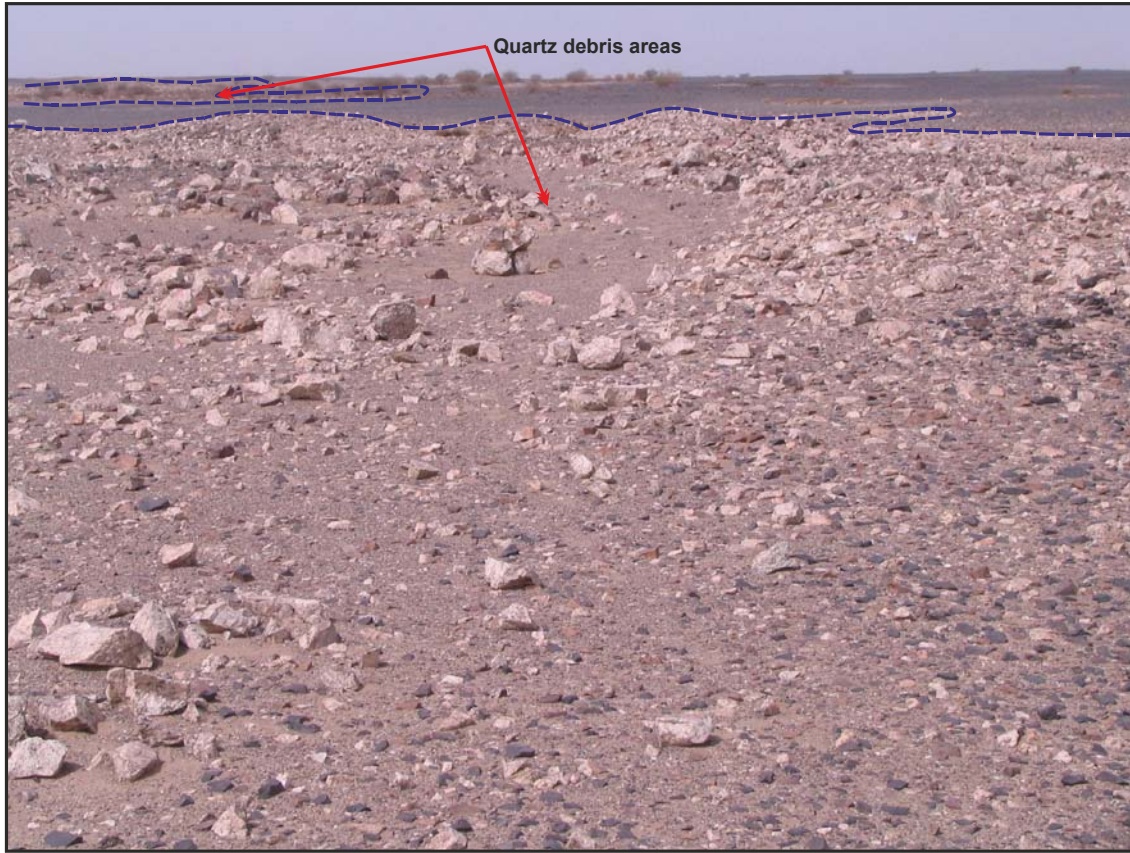
Sample No	Code sample	Au	Ag	Cu	Zn	As	Mo	Sb	Ba	Pb
	DL.	0.02	1.00	1.00	1.00	5.50	2.00	10.00	1.00	7.50
	Units	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
1	RHUF-01	3.73	1.00	2.32	95.73	62.14	2.00	10.00	63.85	8.74
2	RHUF-02	0.15	1.04	249.70	252.52	655.78	34.48	35.26	929.80	14.94
3	RHUF-03	0.35	1.00	323.46	75.09	333.36	24.88	15.97	792.12	87.18
4	RHUF-04	8.63	1.00	4.33	16.70	166.50	2.35	12.09	23.22	10.32
5	RHUF-05	1.70	1.02	75.10	47.01	1200.95	4.35	10.33	565.32	15.63
6	RHUF-06	0.45	1.00	49.92	60.61	1576.41	4.73	10.00	510.99	32.10
7	RHUF-07	2.33	1.00	4.56	14.89	91.79	2.00	15.47	12.04	17.63
8	RHUF-08	0.27	1.00	68.95	48.75	936.70	2.00	10.00	434.55	90.28
9	RHUF-09	5.13	1.00	14.70	4.57	110.66	2.00	14.51	39.17	7.50
10	RHUF-10	0.76	1.00	48.24	34.32	883.82	2.00	10.00	446.02	18.20
11	RHUF-11	0.13	17.80	324.24	159.25	131.49	2.00	61.77	10.77	136.12
12	RHUF-12	7.89	7.94	155.42	85.19	94.93	2.00	30.73	10.49	134.18
13	RHUF-13	0.92	6.42	49.06	35.63	74.75	2.00	18.68	15.09	15.05
14	RHUF-14	0.50	1.00	5.80	15.00	152.79	2.00	10.73	15.98	54.09
15	RHUF-15	0.02	1.00	5.13	6.76	140.60	2.00	15.28	27.18	7.50
16	RHUF-16	0.05	1.00	2.36	2.89	127.62	2.00	13.36	29.50	7.63
17	RHUF-17	0.02	1.00	1.00	2.62	65.13	2.00	10.00	21.83	7.50
18	RHUF-18	0.26	1.00	69.43	55.65	2471.56	2.00	10.00	243.71	10.94
	Average	1.85	2.62	80.76	56.29	515.39	5.38	17.46	232.87	37.53
	Max	8.63	17.80	324.24	252.52	2471.56	34.48	61.77	929.80	136.12
	Min	0.02	1.00	1.00	2.62	62.14	2.00	10.00	10.49	7.50



ثالثاً موقع دعب أم خريط:

يقع دعب أم خريط على بعد (٧١ كم) من مركز ظلم، وعلى بعد (٨٠ كم) جنوب غرب محافظة عفيف، وهو أحد مواقع المرو الحاملة للذهب. يغطي الموقع مساحة (٢٧, ٢ كم^٢) ويمتد لمسافة (٥٠٠ م) شمالاً وجنوباً و(٥٥٠ م) شرقاً وغرباً واشتملت الأعمال المنجزة على الآتي:

جمع (٢٧ عينة سطحية) من الركام الصخرية. أظهرت النتائج السطحية نتائج مشجعة للذهب، حيث بلغ متوسط تركيز الذهب (٢,٤٠ جرام/طن) وأعلى قيمة للذهب (١٥ جرام/طن) في عينة من الكوارتز (جدول رقم (٨)).



شكل رقم (٢٤) الأعمال التعدينية القديمة لموقع شعيب الحفيرة.



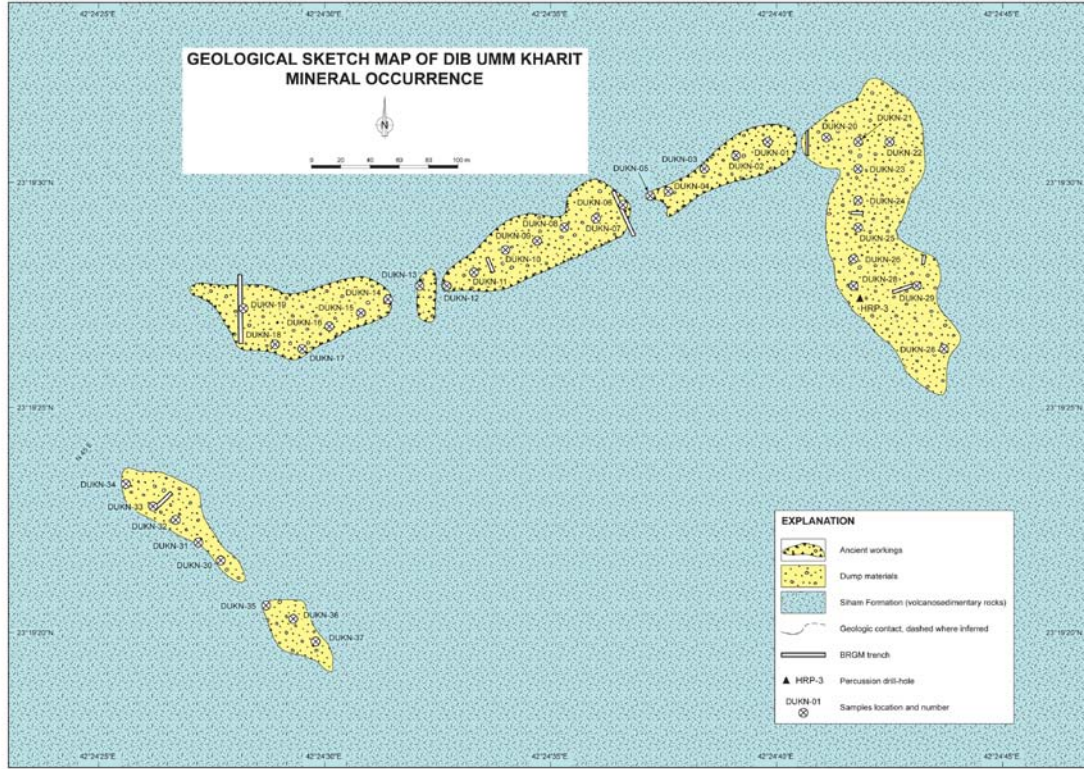
جدول رقم (٨): نتائج التحاليل الكيميائية للعينات السطحية لموقع دعب ام خريط.

	Zn	Sb	Pb	Mo	Cu	Ba	As	Ag	Au	Code sample	sample type	Sample .No
	١,٠٠	١٠,٠٠	٧,٥٠	٢,٠٠	١,٠٠	١,٠٠	٥,٥٠	١,٠٠	٠,٠٢	..DL		
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	Units		
	٩,٢١	١٠,٠٠	٧,٥٠	٢,٠٠	٦,١٠	٣٢,٨٥	٧,٣١	١,٠٠	٠,٠٣	DUKN-01	quartz	١
	٦,٣٨	١٠,٠٠	٢٣٧,٣٥	٢,٠٠	٦,٨٧	٣٠,٠٥	٦,٤٦	١,٠٠	١,٢٢	DUKN-02	quartz	٢
	٢,٥٢	١٠,٠٠	٧,٥٠	٢,٠٠	٤,٧٦	٢٦,٦٣	٧,٩٨	١,٠٠	٠,٠٢	DUKN-03	quartz	٣
	٢٠,٦٦	١٠,٠٠	٢٨٤,٠٢	٢,٠٠	١١,٠١	٣٠,٢٦	٣٦,٨٧	٦,٨٤	٣,١٧	DUKN-04	quartz	٤
	٨٢,٦٤	١٠,٠٠	٢٥٣,٣٣	٢,٠٠	٩,٠٥	٢٧,٨٤	١٨,٥١	١٠,٠٣	٩,٣٥	DUKN-05	quartz	٥
C ZONE	١٣٠,٣٦	١٠,٠٠	٧,٩٣	٢,٠٠	٩,٨٣	٧٣,٦٢	٥,٥٠	١,٠٠	٠,٢٥	DUKN-06	vol-sed	٦
	٩١,٤٢	٢٠,٢٧	٤٩,٩٠	٢,٠٠	٣٥,٩٨	٥١,١٤	١٥٦,٥٢	٤,٣٤	٣,٥٠	DUKN-07	quartz	٧
	١٣٢,٦٦	٢٢,١٢	١٠٢,٦٠	٢,٠٠	٥٤,١٠	٢٨,١٥	١٧,٤٠	٩,١٦	٧,٩٠	DUKN-08	quartz	٨
	٣٢,٤٤	١٠,٠٠	١٦٥,٥٠	٢,٠٠	٩,٤٢	٣١,٤١	٢٨,٢٧	١,٣٠	١,٠٨	DUKN-09	quartz	٩
	٢٧,١٧	١١,٢٢	٣٦,٦١	٢,٠٠	٣٢,٩٤	٣٣,٥٨	٩,٥٢	١,٠٠	٣,٢٩	DUKN-10	quartz	١٠
	٥٤,٤٧	١٠,٠٠	١١٩,٧٠	٢,٠٠	١٠,٠٨	٤١,٥٤	١٨,٢٠	٢,٠٣	٠,٧٤	DUKN-11	quartz	١١
	١٨,١١	١٠,٠٠	٢٢,٣٨	٢,٠٠	١٩,١٠	٣٧,٤٧	٢٦,٨٢	١,٧٨	٠,٩٠	DUKN-12	quartz	١٢
	٢٢,٠٧	١٠,٠٠	٢٣,٧٨	٢,٠٠	٢٤,٤١	٢٩,١٤	١٣,٦٠	٩,٩٥	٢,٥٧	DUKN-13	quartz	١٣
	٤٣,١٧	١٢,٧٧	٢٠,٦٢	٢,٠٠	٢٢,١٥	٣٢,٤٧	٩,٣٧	٧,١٦	١٥,٠٠	DUKN-14	quartz	١٤
	١٣,٨٢	١٠,٠٠	٧,٥٤	٢,٠٠	٦,٨٦	٢٤,٦٤	٦,٦٧	١,٠٠	٢,٣٥	DUKN-15	quartz	١٥
	٩,٧٧	١٠,٠٠	٢٥,٣٥	٢,٠٠	٧,٠٠	٣٥,٦٠	٧,٢٥	١,٠٠	٠,٦٥	DUKN-16	quartz	١٦
	٨,٥٠	١٠,٠٠	١٢٨,٥١	٢,٠٠	١٦,٥١	٣٠,٢٦	٧,٨٧	١,٠٠	٠,٢٧	DUKN-17	quartz	١٧
	١٠٨,٦٠	١٠,٠٠	٨,٢٨	٢,٠٠	٦,٠٦	٣٥,٢١	٥,٧٢	١,٠٠	٠,٢٠	DUKN-18	quartz	١٨
	٨٤,٤٩	١٠,٠٠	١٠,٤١	٢,٠٠	٣٨,١١	٧٩٤,٠٧	١٠,٧٢	١,٠٠	٠,٠٢	DUKN-19	vol-sed	١٩
									٢,٧٦			
	١٥,٢١	١٠,٠٠	٩٤,٧٠	٢,٠٠	٦,١٩	٣٨,١١	١٤,٣٢	١,٠١	٣,٢٦	DUKN-20	quartz	٢٠
	١٠,١٠	٢١,١٢	٨,٦٣	٢,٠٠	٤٥,٩٦	٣٨,٤٦	٢٩,١١	١,٠٣	٠,٨٥	DUKN-21	quartz	٢١
	١,٧٤	١٠,٠٠	٧,٥٠	٢,٠٠	٣,٧٣	٢٨,٢٢	٧,٠١	١,٠٠	٠,٠٢	DUKN-22	quartz	٢٢
	٣,٦٦	١٠,٠٠	١٠٦,٣١	٢,٠٠	٣,٨٠	٣٠,١١	٤١,٧٨	١,٠٠	٠,٥٨	DUKN-23	quartz	٢٣



	Zn	Sb	Pb	Mo	Cu	Ba	As	Ag	Au	Code sample	sample type	Sample .No
	١,٠٠	١٠,٠٠	٧,٥٠	٢,٠٠	١,٠٠	١,٠٠	٥,٥٠	١,٠٠	٠,٠٢	.DL		
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	Units		
	٤,٣١	١٠,٠٠	٧,٥٠	٢,٠٠	٤,١٧	٢٥,٠٨	٢٧,٣٠	١,٠٠	٠,١٣	DUKN-24	qyartz	٢٤
E ZONE	٠,٧١	١٠,٠٠	٧,٥٠	٢,٠٠	٢,٤٩	٢٧,٠٩	٨,٠٨	١,٠٠	٠,٠٢	DUKN-25	quartz	٢٥
	٣,٣٤	١٠,٠٠	٧,٥٠	٢,٠٠	٢,٥٤	٢٤,٣٥	٧,٤٥	١,٠٠	٠,٠٥	DUKN-26	qyartz	٢٦
	٤,٢٨	١٠,٠٠	٢٩٢,٦٥	٢,٠٠	٣,٠٤	٢٣,١٦	٧,٧٧	١,٠٠	٠,٠٢	DUKN-27	quartz	٢٧
	٢,٥٧	١٠,٠٠	٧,٥٠	٢,٠٠	٦,٠٥	٣٦,٥٠	٨,٠٧	١,٠٠	٠,١٧	DUKN-28	qyartz	٢٨
	٥٣,٨٤	١٠,٠٠	١٤,٠٩	٢,٨٥	٤٥,٤٧	٣٧٦,٣٦	٢٩٢,٨٨	١,٠٠	٠,٢٨	DUKN-29	vol-sed	٢٩
									٠,٥٤			
	١٩,١٨	١٠,٠٠	١١,٥٦	٢,٠٠	٢٣,٩٣	٥٦,١٧	١٨,٨٢	٢,١٤	٢,٣٦	DUKN-30	qyartz	٣٠
	٢١١,٤١	١٦,٥٢	٢٤٢,٦٢	٢,٠٠	٣٣,١١	١٩,٧٦	١٢,٤١	١٢,٩٣	٨,٧٣	DUKN-31	quartz	٣١
	٥٧,٣٥	١٠,٠٠	٥٠,٣٨	٢,٠٠	١٤,٢٥	٤٣,٢٠	٨,٨٦	١٠,٩٦	٥,٥٣	DUKN-32	qyartz	٣٢
	٩,٠٨	١٠,٠٠	٨,٠٢	٢,٠٠	٣,٩٠	٣٨,٨١	٧,٦١	١,٠٠	٠,٣٨	DUKN-33	quartz	٣٣
SW ZONE	١٢,٤٤	١٠,٠٠	٦٨,٥٩	٢,٠٠	٣,٢٨	٣٦,٢٤	٨,٩١	١,١٩	١,١٩	DUKN-34	qyartz	٣٤
	٣٦,٥٨	١٠,٠٠	٢٠,١٩	٢,٠٠	٤,٩٤	٣٥,٤٤	١١,٤٣	٢,٣١	٣,٣٣	DUKN-35	quartz	٣٥
	٢٥,٧٤	١٠,٠٠	٤٠,٣٢	٢,٠٠	١٣,١٢	٥٠,٢١	١٢,٩٦	٢,١٤	٥,٨٠	DUKN-36	qyartz	٣٦
	٢٠,٤٩	١٠,٠٠	٩٣,٧٤	٢,٠٠	٦,٦٥	٥٤,٧٨	١٨,٧٨	٧,٤٩	٣,٤٨	DUKN-37	quartz	٣٧
									٣,٨٥			
	٣٧,٥٨	١١,١٩	٧٠,٤٩	٢,٠٢	١٥,٠٥	٦٥,٠٨	٢٥,٥٢	٣,٠٥	٢,٣٦	Total average		
	٢١١,٤١	٢٢,١٢	٢٩٢,٦٥	٢,٨٥	٥٤,١٠	٧٩٤,٠٧	٢٩٢,٨٨	١٢,٩٣	١٥,٠٠	Max		
	٠,٧١	١٠,٠٠	٧,٥٠	٢,٠٠	٢,٤٩	١٩,٧٦	٥,٥٠	١,٠٠	٠,٠٢	Min		

رسم خريطة جيولوجية بمقياس رسم ١: ٢٠,٠٠٠، أوضحت الخريطة الجيولوجية أن تمعدن الذهب في مكن دعب أم خريطة يوجد ضمن تركيبين جيولوجيين مختلفين (شكل رقم (٢٥))، تأخذ الاتجاهات شمال - شرق، وشمال - غرب. تركز التمعدن في عروق المرو المتأثرة على إمتداد نطق القص. وتتألف جيولوجية الموقع أيضاً من صخور الجريواكي التابعة لتكون السهام البركاني الرسوبي والمتأثرة بعمليات حرمانيه ضعيفة (slightly alteration process).



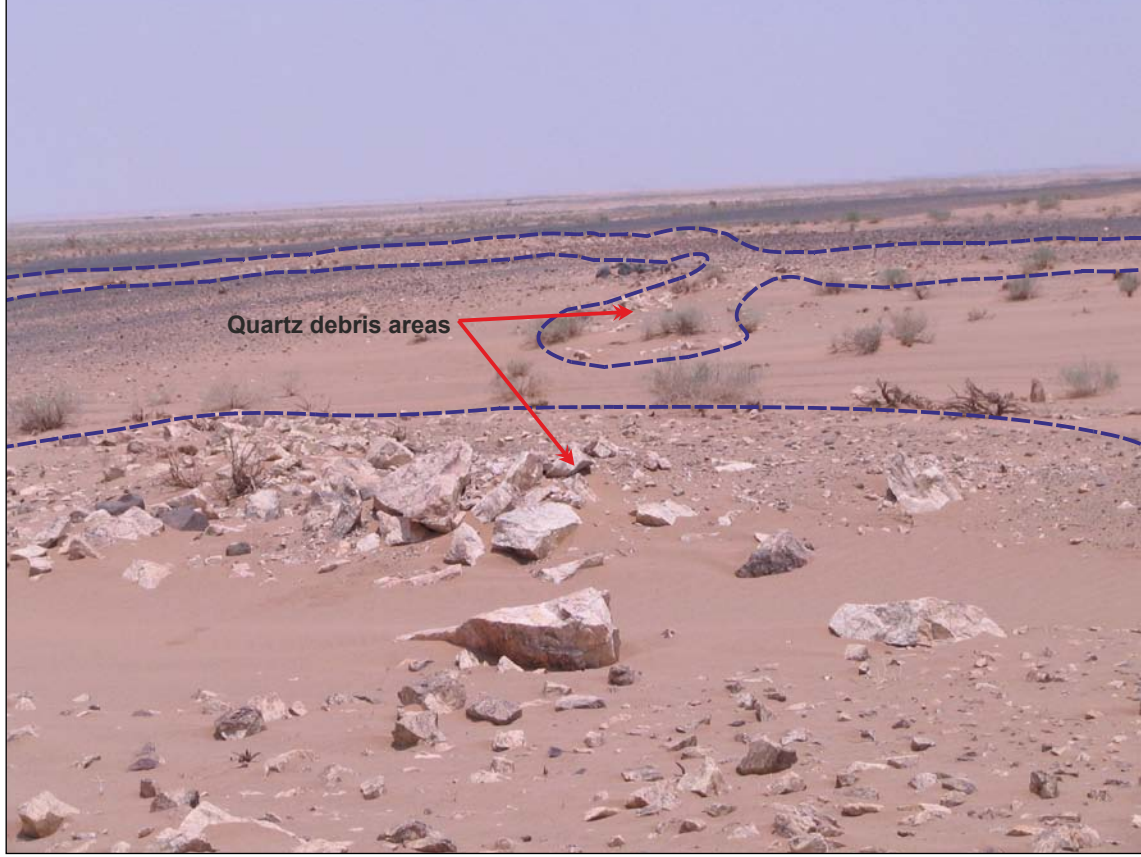
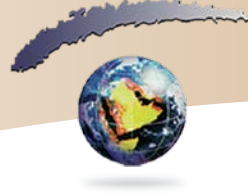
شكل رقم (٢٥) : خريطة جيولوجية مبسطة لموقع دعب أم خريطة

توجد الأعمال التعدينية القديمة على هيئة ثلاثة نطق:

١/ نطاق التمدن الشرقي: بلغ متوسط تركيز الذهب في هذا النطاق (٥, ٠ جرام/طن)، وسجل الذهب نتائج منخفضة في الصخور البركانية الرسوبية التي تحتوي على تغيرات حرمانية بسيطة وعلى أكاسيد حديد. سجلت أعلى قيمة في هذه الصخور (٢٨, ٠ جرام/طن) ذهب.

٢/ نطاق التمدن الأوسط: بلغ متوسط تركيز الذهب في هذا النطاق (٢٦, ٢ جرام/طن).

٣/ نطاق التمدن الجنوبي الغربي: يتألف هذا النطاق من مجموعتين من الأعمال التعدينية القديمة (K) التي حفرت في عروق المرو، في اتجاه شمال ٤٥° غرب، وهذا النطاق مغطى جزئياً ببعض الرمال (شكل رقم (٢٦)). وبلغ عدد العينات السطحية المجمعة منه (٨ عينات)، وبلغ متوسط تركيز الذهب في هذا النطاق (٨٥, ٢ جرام/طن).



شكل رقم (٢٦) : الأعمال التعدينية القديمة في موقع دعب أم خريط « النطاق الجنوبي الغربي.

يتضح لنا مما سبق أن جميع المواقع المعدنية التي تم التعرض لها، هي من نوع الذهب الحر ، على الرغم من ان هناك بعضا من الصحب الجيوكيميائية التي تم التعرف عليها في منطقة دعب أم خريط ووجد ان فيها مقارنة ليست قوية ولكنها ملحوظة (slightly significant) بين الذهب وعنصري الزنك والرصاص، وهذا يوضح ان مرحلة ترسيب الذهب في هذه المنطقة كانت متزامنة لمعدني الجالينا والسفاليرايت في مدى حراري متوسط، بينما في منطقة شعيب الحفيرة نجد أن هناك مقارنة ضعيفة أيضا بين عنصري الذهب والزرنيخ (slightly significant) وهذا يدل على أن الذهب قد ترسب في هذه المنطقة مصاحبا لترسيب معدن الأرسينوبيرايت في مدى حراري متوسط، بينما في منطقة الحمار الشمالي لم يتم الربط بين تركيزات الذهب وأي من الأكاسيد الغالبة أو العناصر الشحيحة، ماعدا بين الذهب والمرو، وهذا يدل على أن الذهب ترسب في تلك النطق على هيئة طليقة (free gold) ولم يتصاحب في مرحلة ترسيبه مع أي من المعادن الكبريتيدية، وعموما فإن الثلاث مناطق تظهر إرتباطا واضحا بين الذهب والمرو، وهذا يؤكد ان الذهب كان محمولا في المحلول الحرمائي بعملية تغير سيليكاتية (silicification alteration process).



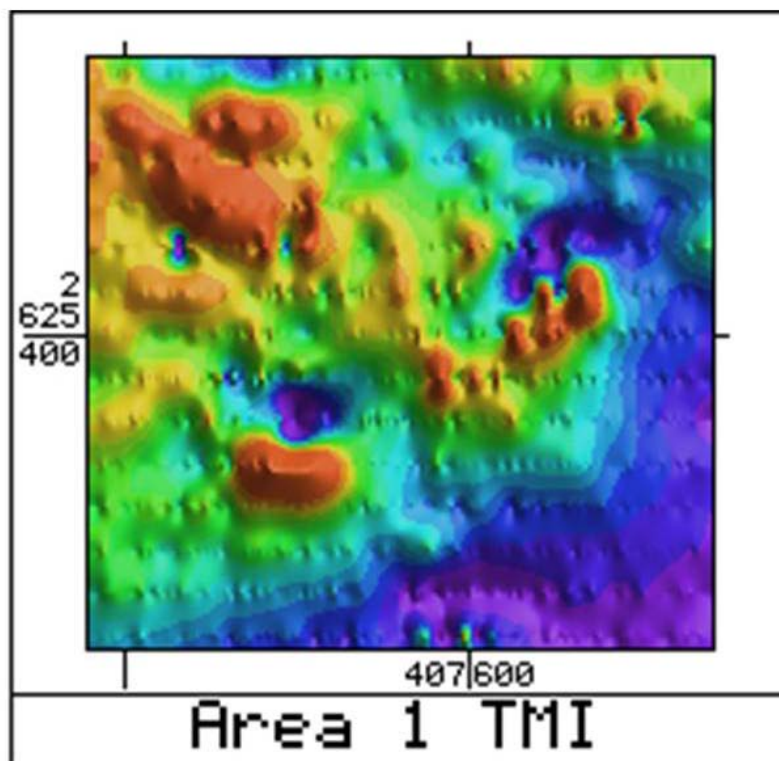
من ناحية اقتصادية، فإن الثلاثة مواقع التي تم التعرض لها سابقاً، تعتبر مواقع واحدة حسبما أظهرته النتائج الكيميائية من نتائج مشجعة، على أن تتم زيادة مساحة المنطقة وإجراء مزيد من الدراسات الجيوفيزيائية التي تشمل دراسة مسح مغناطيسي أرضي (ground magnetic survey) للمنطقة، والحث المستقطب (Induced polarization) للتعرف على وجود كبريتيدات المتناثرة في الأعماق، والمناطق الملاصقة على امتداد التمدن.

سوف يكتمل العمل في إقليم عفيف خلال عام ٢٠١٢م، وذلك بزيارة المواقع المعدنية التي فيها رواسب الموليبدنوم والنحاس، ومواقع الذهب ذات العلاقة بالمرور وكذلك بعض المعادن والصخور الصناعية كالجرانيت، والكوارتز لاستكشاف مواقع معدنية جديدة فلزية ولافلزية. والبدء في إعداد التقرير النهائي للمشروع. نسبة الانجاز السنوي ١٠٠٪ من إجمالي الأعمال المبرمجة، ونسبة الإنجاز التراكمي للمشروع ٥٠٪.

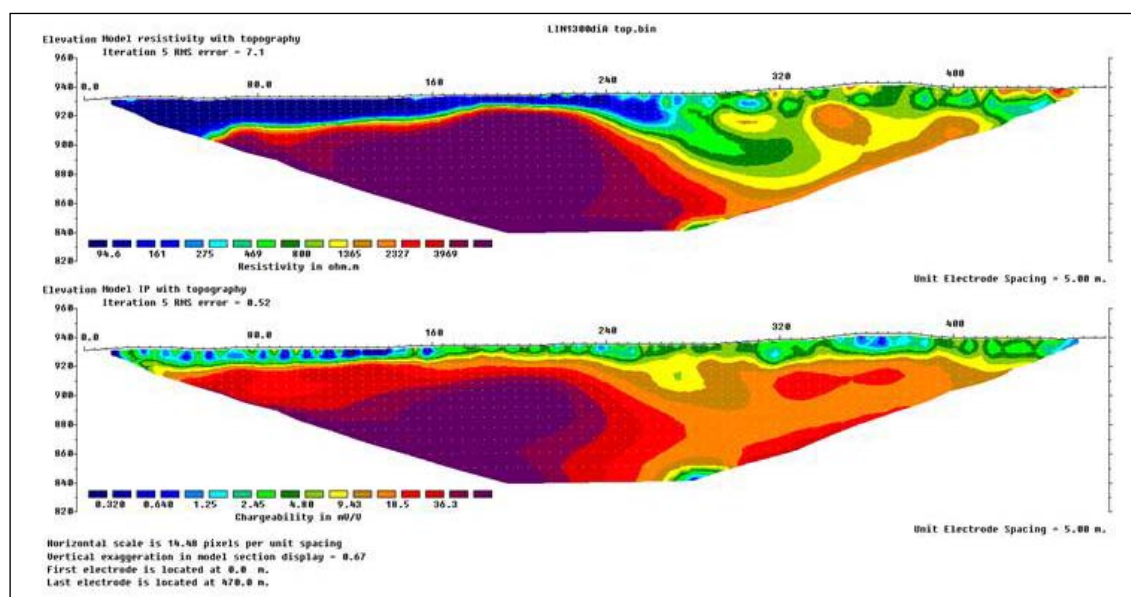
استكمال دراسة وتقييم راسب النحاس في مكان جبل نطاق الذي يقع على بعد ١٠٠ كم شمال شرق محافظة الدوادمي في إمارة الرياض، بين خطي عرض ٢٣°٤٠'٠٠" إلى ٢٤°٠٠'٠٠" شمالاً، وخطي طول ٤٠°٠٠'٠٠" إلى ٤٠°١٥'٠٠" شرقاً (شكل رقم ٢١)). وتبلغ مساحة المنطقة حوالي ٣٠×٢٠ كم. وتحتوي على العديد من المواقع المتعددة التي تبلغ أكثر من ١٥ موقعاً. تم اختيار موقعين لدراستهما تفصيلياً خلال عام ٢٠١١ في مكن جبل نطاق، هما شعيب أبو حسك، عند تقاطع خط عرض ٢٣°٥٤'٠٠" شمالاً، وخط طول ٤٤°٠٠'٠٠" شرقاً. ووادي الغثيرة عند تقاطع خط عرض ٢٣°٤٤'١٢" شمالاً، وخط طول ٤٤°٠٥'٣٤" شرقاً.

تم إنشاء شبكة مساحية بالموقعين، وعمل مسح جيوكيميائي بعد تجميع عدد من العينات، وعمل مسح جيوفيزيائي بطرق المسح المغناطيسي (Magnetic)، والكهرومغناطيسي (EM)، والاستقطاب الحثي (IP)، وذلك لتحديد عمق وامتداد تمدن النحاس. من نتائج المسح الجيوفيزيائي، ظهر تركيز التمدن في وادي الغثيرة في ثلاث نطاقات، الأول باتجاه الشمال الغربي، والثاني باتجاه الشمال الشرقي، أما الثالث فهو باتجاه شرق-غرب (شكل رقم ٢٧)، كما بينت نتائج هذه المسوحات إمتداد عمق التمدن إلى أكثر من ١٠٠ متراً (شكل رقم ٢٨). أما في موقع شعيب أبو حسك فقد كانت نتائج المسح الجيوفيزيائي غير مشجعة.

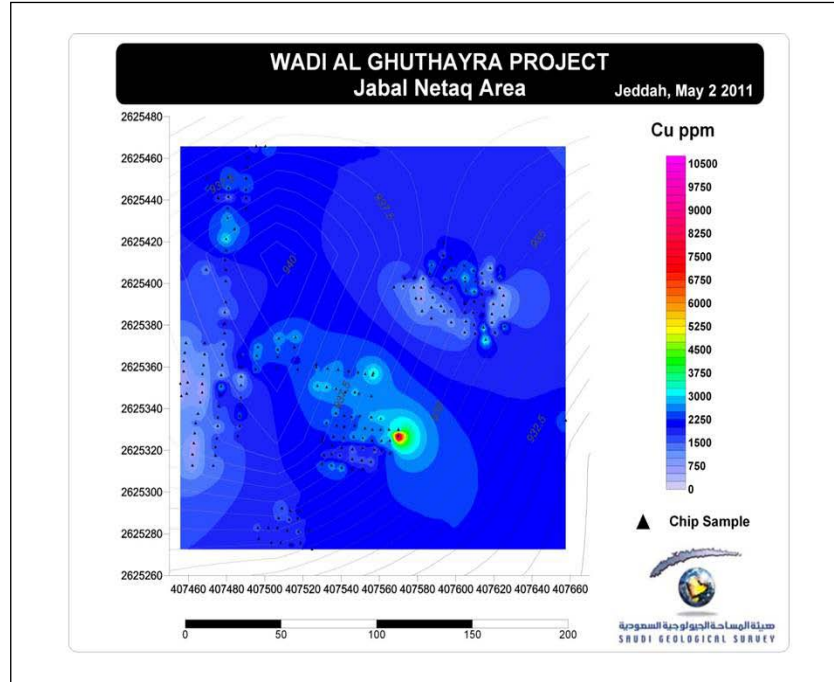
وبناءً على نتائج التحليل الكيميائي للعينات السطحية، تم تحديد التوزيع الكيميائي للعناصر في كلا الموقعين، حيث أظهرت النتائج شذوذاً كيميائياً لكل من عنصري النحاس والموليبدنوم في موقع وادي الغثيرة وتطابقت مع نتائج المسح الجيوفيزيائي (شكل رقم ٢٩)، و (شكل رقم ٣٠)، بينما كانت النتائج غير مشجعة منطقة شعيب أبو حسك.



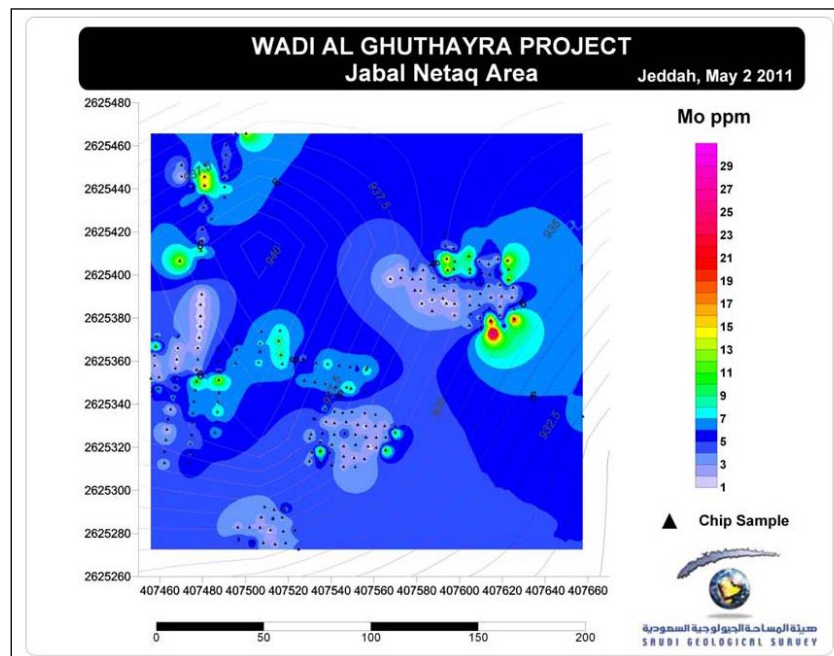
شكل رقم (٢٧): خريطة جيوفيزيائية تبين اتجاه التمعدين في مكن وادي الغثيرة.



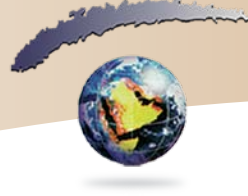
شكل رقم (٢٨): خريطة جيوفيزيائية تبين عمق التمعدين في موقع وادي الغثيرة.



شكل رقم (٢٩): شكل توضيحي لتوزيع عنصر النحاس بموقع وادي الغثيرة.



شكل رقم (٣٠): شكل توضيحي لتوزيع عنصر الموليبدنم بموقع وادي الغثيرة.



بناءً على النتائج الجيوفيزيائية والكيميائية المشجعة في موقع وادي الغثيرة، تم تحديد (٦ مواقع) للحفر اللبي بعمق حوالي (١٦٠ متراً) لكل حفرة، وذلك لتقييم إحتياطي ودرجة تركيز تمعدن النحاس في الموقع.

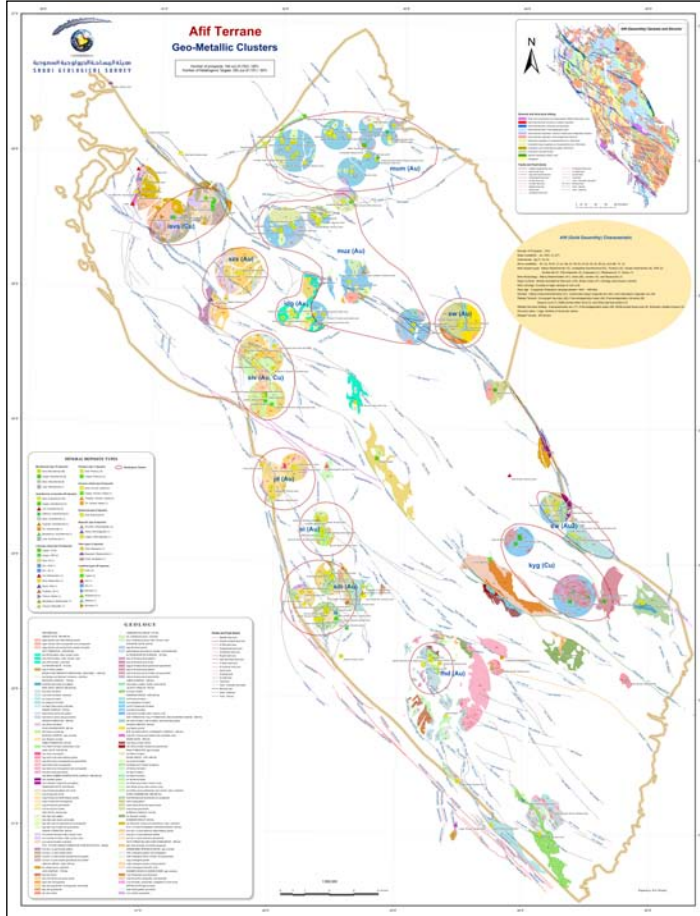
تم انجاز ما يقارب ٦٥٪ خلال برنامج عمل ٢٠١١م من إجمالي الأعمال المقررة ببرنامج العمل، بما في ذلك الأعمال الحقلية والمكتبية. نسبة الإنجاز التراكمي للمشروع ٣٥٪.

استمر العمل في مشروع خريطة نشأة الرواسب المعدنية في المملكة العربية السعودية، بمقياس الرسم ١ : ١,٠٠٠,٠٠٠. ويمكن تقييم ما تم انجازه منذ أن بدأ المشروع خلال عام ٢٠٠٨م، بأنه اكتملت معظم أعمال البنية الفنية التحتية في معلومات المشروع، مما ساعد على بدء الدراسات الجيوكيميائية، والبتروجرافية لعينات الرواسب المعدنية بدءاً من تلك الرواسب المستهدفة لإقليم عفيف، التي سوف يتركز العمل فيها على دراستها خلال عام ٢٠١٢م، مع الأخذ في الاعتبار أن أعمال التحديث والتطوير على مخرجات هذا المشروع لكل إقليم سوف تعتبر أعمالاً مستمرة لكافة الأقاليم الجيولوجية وعددها (٩ أقاليم)، وذلك بناءً على المستجدات التي قد تطرأ مستقبلاً نتيجة لأعمال الاستكشاف الجيولوجي والمعدني والدراسات التقنية الجارية. ويمكن إيجاز الأعمال الفنية والتقنية للمشروع خلال عام ٢٠١١م في ما يلي:

اكتملت الزيارات الحقلية لمعظم الرواسب المعدنية التي أختيرت في إقليم عفيف، وهي (منجم ظلم - وجبل غضاره - والمحسنية - وميباري - والنجادي - والسلسلة - والنقرة - وبلغة - وصخيبرات - وبدع الجمالة - والدويج - وبيير طويلة). وقد تم استعراض دراسة سبع رواسب منها في التقرير السنوي للعام الماضي ٢٠١٠م، بعد أن تم جمع عينات سطحية ممثلة لنطاقات التمدن والصخور الحاوية لها، وكذا تم اختيار عينات لبيبه من بعض تلك الخامات واكتمل عمل دراساتها الجيولوجية والبتروجرافية والجيوكيميائية.

قد بدأت تتوالى الفوائد المرجوة من تنفيذ هذا المشروع، فبالإضافة إلى التوصل لتحقيق أصل النشأة لسبعة من هذه الرواسب المعدنية التي تم اختيارها لإجراء الدراسات التفصيلية عليها، وهي تمثل بعض رواسب إقليم عفيف (شكل رقم (٢١))، ويمكن ذكر جزء من تلك الفوائد كما يلي:

- أظهر المسح الدقيق للغالبية العظمى للرواسب المعدنية بإقليم عفيف أن نطاقات التمدن مصاحبة غالباً للأجسام المتداخلة (Intrusion related)، كما توجد تلك الاجسام النارية ضمن تتابع من الصخور الرسوبية الفتاتية البركانية، التي تملأ أحواض ترسيب كبرى (Huge sedimentary basins) تمتد لعشرات وأحياناً لمئات الكيلومترات مثل: (أحواض المردمة والجرداوية والسهام وبني غي وجبله). إن التصاحب الملحوظ ما بين عروق المرو المتمعدنة والأجسام

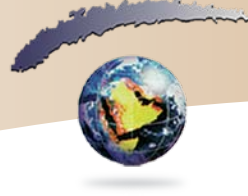


شكل رقم (٣١) مجاميع الرواسب المعدنية الموجودة في إقليم عفيف حسب تصنيفها الإبتدائي

النارية المتداخلة مع عدم إمتدادها إلا لمسافات محدودة في الصخور الفتاتية البركانية دلالة على أنها تمعدنات مرتبطة بالتداخل.

- كما هو معلوم، فإن إقليم عفيف عبارة عن حزام مركب (Composite terrane) يتألف أساساً من وحدتين صخريتين، هما الصخور البركانية الفتاتية التي تملأ أحواض الترسيب، ومحقونات جرانيتية، لتكون في النهاية نموذجاً للكراتون (Craton)، وقد تعرضت لاحقاً لتداخل محقونات جرانيتية متباينة في سحناتها من الجرانيت القلوي إلى الديوريت، أو حتى أجسام جابروتيّة كلسية. توجد الأجسام الجرانيتية عموماً على

هيئة متشابهة جداً، وهي أجسام صغيرة مدفونة ضمن طيات الأحواض البركانية الفتاتية التي يوجد لها العديد من المكاشف قرب السطح تسمى (Apophysis)، كما هو النمط المتكرر في العديد من الأجسام الجرانيتية الأكبر حجماً ومن الممكن إن تكون متمعدنة، كما أن كمية التمعدنات التي تم تقييمها بالفعل في العديد من الرواسب المعدنية من الدراسات السابقة لتلك الأجسام الجرانيتية (الديوراتية) لا تتناسب غالباً مع أحجام تلك الأجسام النارية، مما يعضد إفتراضياً وجود عناقيد (Clusters) أسفل تلك المسجلة للشواهد الجرانيتية الموجودة على السطح، والتي من الممكن أن تمثل عرقاً حاملاً للتمعدنات، إذا تم تطبيق الدراسات الجيوفيزيائية المناسبة، باستخدام أنواع من التقنيات الحديثة فمن الممكن أن يتم اكتشاف أجسام نارية متداخلة أخرى في الأعماق، ومن الممكن أيضاً أن يكون



البعض منها حاملاً للتمعدنات (Bearing mineralization).

- بالرغم من ارتباط التمعدنات بالأجسام النارية المتداخلة، فإنها يمكن تقسيمها إلى محاليل حمضية (Acidic solutions)، كما في راسب النجادي (فقير في الأرسينوبيريت كما إنه يحتوي على نطاق سميك من الماسكوفيت أو السيرسيت)، ومحاليل قلوية (Alkaline solutions)، كما في راسب الصخبيرات (غني بالأرسينوبيريت كما إنه يحتوي على نطاق رفيع جداً من السيرسيت). تلك المحاليل من الصعب أن يكون مصدرها واحداً أو أن تكون متزامنة (Contemporaneous) كما يعتقد أنها ترسبت على فترات زمنية متباينة لانبثاق الماجما بعدة نبضات (Polypulses).
- يعكس صغر أحجام الأجسام الجرانيتية المتداخلة المحقونة داخل الصخور البركانية الفتاتية الرسوبية أن كمية الإمداد الصهاري كان غير كافٍ لتكوين أجسام جرانيتية كبيرة إلى متوسطة في الأحجام، أو نتيجة للمعدل السريع لفقدائها للحرارة (Rapid rate of losing temperature) نتيجة لطبيعة الصخور الرسوبية الفتاتية التي تتميز بنسبة مسامية ونفاذية عالية (permeability and Porosity) وتعمل على تسارع وازدياد (acceleration and Enhancement) معدل فقد الماجما التي كونت تلك المحقونات للحرارة، ويستدل على ذلك بوجود معظم صخور الديوريت على هيئة دقيقة التحبب (Microdiorite).
- من خلال دراسة أنظمة التوزيع وأنماط الرواسب المعدنية المنتشرة داخل حدود إقليم عفيف تم التأكد من ثلاثة تواجيدات رئيسية تنسجم مع الحركات التكتونية للصفحة الحركية للإقليم قبل تكوينه، حتى قارب على أخذ صورته الحالية كما يلي:
 - رواسب معدنية كانت موجودة أصلاً ضمن كسيرات الصفائح التكتونية (Microplate) سواء تلك التي أصلها قاري أو تلك التي تكونت من الجزر الدرعية، وذلك قبل تلملمها وتحوشها (Accretion) لتكون على هيئة أشرطة رفيعة (Narrow stretches) مستطيلة من الاتجاه الغربي إلى الاتجاه الشرقي، وتمثل رواسب الكبريتيدات الكتلية البركانية (Volcanic massive sulphides) ضمن طيات صخور هذه المرحلة.
 - تتألف محقونات الصخور الجوفية الحاوية على الرواسب المعدنية من صخور متباينة السحن، وتتراوح في تركيبها من الصخور الجابرونية الكلسية القلوية وصخور الديوريت - الجرانوديوريت - الجرانيت، ويتضمن هذا النوع الغالبية العظمى من الرواسب المعدنية بالإقليم، ومنها تمعدنات



الذهب متنوع الصحب (Different commodities) وأيضاً النحاس البورفيرى وغيرها، وبالرغم من أن كل الشواهد تدل على الاصل اللاحق لتكوين تلك الانواع من الرواسب المعدنية إلا أنها قد تكونت متزامنة إلى متأخرة عن مرحلة التحام لصفائح الحركات اللوحية المكونة للإقليم (Syn-to late-amalgamation).

▪ الرواسب المعدنية المصاحبة للمحقونات الجرانيتية القلوية عالية النشؤ (Highly devolve) وتسمى (Post-amalgamation)، يتضمن هذا النوع تمعدنات القصدير، التنجستن، التتالم، النيوبيوم وغيرها، وتصنف تلك الرواسب على أنها متأخرة الاندماج (Post-amalgamation).

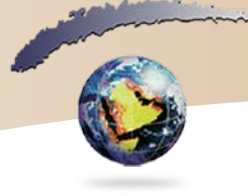
• بالنظرة العامة لإقليم عفيف نجد أنه ونتيجة لطبيعة مكوناته الصخرية السالفة الذكر، ثم طريقة اندماجها مع بعضها البعض ويفصل الحركات التكتونية التي واكبت والتي أعقبت هذا الاندماج وكذلك تعرض الإقليم لإنبثاقات عميقة مصحوبة لمحقونات الأجسام متداخلة، فقد تمت تكوينات منها القاعدي الكلسي (الجابرو) وأيضاً متوسط الكلسي (الديوريت) والبعض منها حامضي قلوي (الجرانوديوريت)، وحامضي كلسي (الجرانيت) وأخيراً الحامضي الكلي (جرانيت البيتي) وهناك رأيان يناقشان تلك الحالة.

• الرأي الأول: هو أن تكون كل تلك المحقونات قد اشتقت من مجما واحدة وحدث فيها تباين تفاضلي (Differential segregation) على مدى زمني متوال (Sequential time span) ويؤكد هذا الرأي أن الغالبية العظمى للأجسام النارية المتداخلة في إقليم سلكت نفس السلوك، من حيث أحجامها الصغيرة المكشوفة على السطح، وقد تأكد ذلك في بعض الرواسب، وتم توقعه في رواسب أخرى وجود امتدادات لتلك الأجسام في الأعماق داخل الأحواض الرسوبية بالإقليم، وفي التباين الواضح في سحنات كتل تلك المحقونات.

• الرأي الثاني: أن تكون تلك الأجسام النارية المكونة لتلك المحقونات قد تبلورت من سلسلة من عدة نبضات من الماجما المنفصلة ويؤكد هذا الرأي ما يلي:

• المدى الزمني الواسع المسجل (في دراسات سابقة) لتبلور تلك المحقونات، من دراسات النظائر المشعة لتلك الأجسام النارية التي تقدر بعشرات الملايين وأحياناً بمئات الملايين من السنين.

• التباين الواضح في التركيب الكيميائي أدى إلى اختلاف في الخصائص الجيوكيميائية لتلك الصخور



من حيث تسميتها (Nomenclature) ونوع الماجما (Magma type)، وأوضاعها التكتونية (Tectonic setting)، وأصل النشأة (Petrogenesis) وأخيراً تعرضها لتمييزات تفاضلية (Differential crystallization) أثناء التكوين أو عدمه.

- على الرغم من أن غالبية الرواسب المعدنية الموجودة في إقليم عفيف من أصل التكوين الملاحق للصخور المستضيئة لها، إلا أن غالبيتها مرتبطاً تماماً بتلك الصخور المضيفة، وقد تأكد من خلال الدراسة الحالية أن هناك ارتباطاً وثيقاً وقوياً (Close vicinity) في نفس الوقت بين تلك الأجسام النارية المحقونة والتمعدنات الفلزية الموجودة فيها.

- التباين الواضح في أنواع وصحب التمعدنات (Mineral assemblages) في هذه المحقونات يجعلنا نميل إلى الرأي الثاني ونجد تطبيقاً واسعاً يمكن تأكيده بالعديد من البراهين والشواهد، لذا يمكننا أن نخلص إلى أن أجسام المحقونات المتداخلة في الصخور الرسوبية الفتاتية داخل أحواض الترسيب الضخمة (Huge sedimentary basins) بإقليم عفيف تنتمي إلى عدة أطوار (Multiphase) تبلورت من عدة أنواع من الصحارة خلال مدى زمني عريض.

- وفيما يلي نعرض بإيجاز بعضاً من الدراسات الجيوعلمية التي طبقت على الرواسب المعدنية المنتقاة لتمثل إقليم عفيف، وهي كما يلي:

- راسب الذهب : مجموعة الكبريتيدات (التيتراهيدريت، السفاليريت والجالينا) في مكنم ظلم، وهي مجموعة تكونت من محاليل حرمائية متوسطة في درجة حرارة التكوين. (Mesothermal)

- راسب الذهب (الأنثيمون) في مكنم المحسنية، تكون من محاليل حرمائية بردت خلال مدى حراري منخفض (Epithermal)، مع ان هناك دراسات قد أجريت على هذين المكنمين، إضافة لما تم استعراضه عنهما في التقرير السابق لعام ٢٠١٠م.

فيما يلي نستعرض بقية الرواسب المعدنية تفصيلاً:

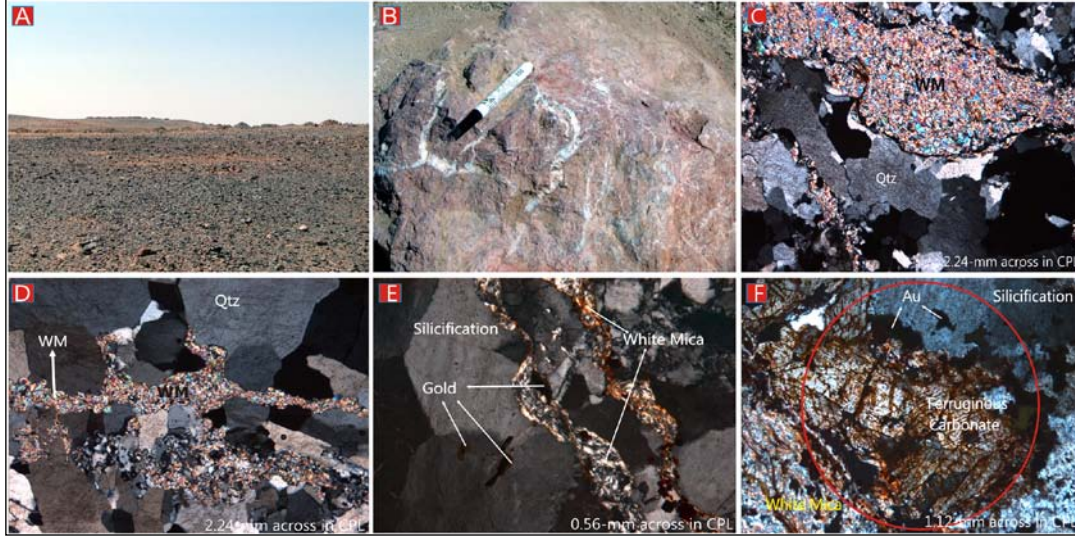
راسب الذهب- الموليبدنيوم (Au-Mo) بمكنم النجادي:

صنفت الدراسات السابقة راسب الذهب بمكنم النجادي على أنه ينتمي إلى النوع الحراري المتوسط (Mesothermal) إلا أن الدراسة الحالية أيدت أن يكون الذهب قد ترسب في مدى حراري مرتفع، وبالتالي



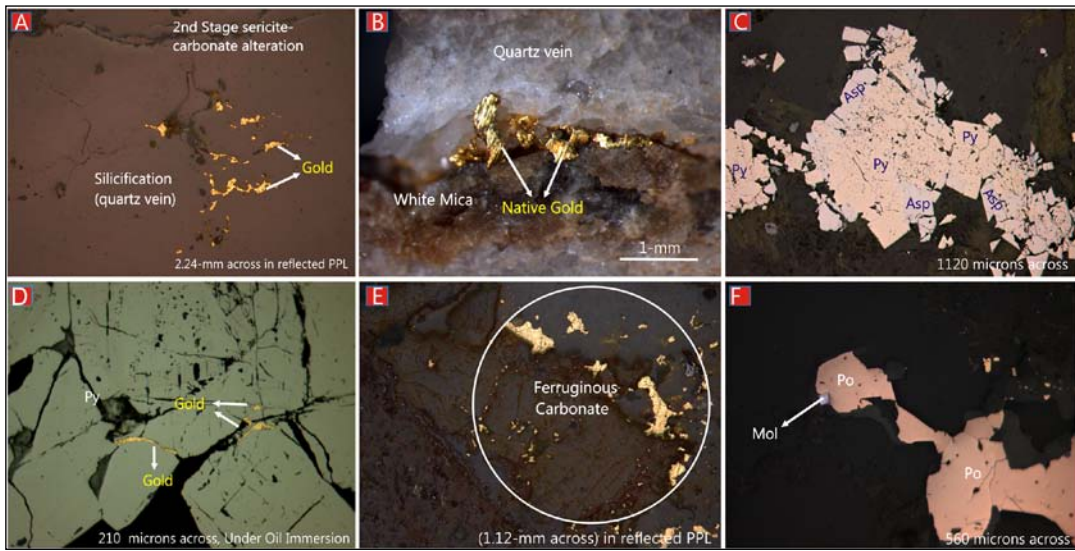
تم تصنيفه بأنه من النوع (Hypothermal)، وقد تمت مناقشة الراسب المعدني من كافة الوجوه، حتى تم التوصل إلى هذا التصنيف، وكما نرى في (شكل رقم ٣٢ (A))، فإن التضاريس السطحية في مكنم النجادي مستوية، إذ يكمن الراسب كاملاً تحت السطح، وتتمايز الوحدات الصخرية في المنطقة إلى نوعين، وهما صخور الجرايواكي التي تنتمي إلى مجموعة المردمة، والصخور الجوفية التي تتمثل في كتلتين صغيرتين من الديوريت. عند ملاحظة نمط توزيع الراسب المعدني، وجد أن عروق المرو ونطاقات التغير المصاحبة له محصورة تقريباً داخل هاتين الكتلتين. (Intrusion related)، ووجد أن النطاقات المتمعدنة المسجلة خارج كتل المحقونات الديوراتية تشغل نطاقات التماس ما بين صخور الديوريت، ومجموعة صخور المردمة، وإذا كانت تلك المحاليل المكونة لراسب الذهب ليست مرتبطة بتلك المحقونات الديوراتية، لكانت فضلت أن تسلك الفواصل والتشققات السهلة الموجودة داخل مجموعة صخور المردمة، ومع أن الخام يمتد إلى الأعماق في مسافات تصل إلى (١٢٠ متراً) إلا أن نطاقاً من السطح وحتى (٦٠ متراً)، إلى الأسفل في بعض الحفر اللبية اقتصر في عمليات التغير الثانوية على نطاق الأكسدة الفيروجنية والكربوناتية (شكل رقم ٣٢ (B)).

أظهرت الدراسة البتروجرافية التي أجريت على نطاقات التمعدين تمايزها إلى نطاقات التغير السيرسيتي (١) والكربونيتي (١) والبيوتيتي الكلوريتي والسلسيتي والسيرسيتي (٢) وأخيراً الكربونيتي (٢) (شكل رقم ٣٢ (C,F))، وقد تم تحقيق العلاقات الميكروسكوبية والانسجة المتقاطعة (Cross cutting and mutual relationship) ومن ثم تم ترتيب عمليات التغير من الأقدم إلى الأحدث. يتضح من الفحص الدقيق للحفر اللبية التأثير الواسع لعمليات التغير الثانوية مما أدى إلى إعادة توزيع حبيبات الذهب من خلال إعادة اذابتها ثم ترسيبها مرة أخرى على هيئة أكثر تشتتاً وأدق تحبباً (Fineness gold)، (شكل رقم ٣٢ (A))، والبعض منها قد تجمع على هيئة حبيبات مرئية (Specular gold)، (شكل رقم ٣٢ (B)). أيضاً تم التحقق من وجود الذهب وصحبة المعادن الكبريتية والموليبدنوم وهي البيريت، والأرسينوبيريت، والموليبدنوم، والكالكوبيريت والذهب، وقد تم الربط بين المعادن الفلزية ومعادن التغير الحاملة لها، وقد تم الربط مجهرياً بين صحبة المعادن الفلزية ومعادن التغير الكاملة لها ويوضح (شكل رقم ٣٢ (C,F))، ترتيب صحبة معادن الخام والمعادن الغثة التي تم تسجيلها داخل نطاقات التمعدين.



شكل رقم (٣٢)

(A) يوضح جانباً من مكنم النجادي، لأخذ أن التضاريس السطحية مستوية إذ يكمن الراسب كاملاً تحت السطح، (B) منكشف سطحي لنطاقات التغير الثانوية (الفيروجينية والكربوناتية)، (C-D) حبيبات الكوارتز التابعة للنطاق السليسيستي قد ترسبت أولاً متبوعة بالنطاق السيرسيستي على هيئة حبيبات سيرسيت (أحياناً ماسكوفيت)، لاحظ أن حبيبات الكوارتز قد تأكلت جزئياً بفعل حبيبات السيرسيت اللاحقة. (E) حبيبات النطاق السيرسيستي تملأ التشققات المجهرية، قاطعة النطاق السليسيستي (الكوارتز) مصبوغاً لاحقاً بالتغير الكربونيتي، مصحوبة بحبيبات الذهب. (F) يثبت العلاقة ما بين نطاق التغير الفيروجيني-الكربونيتي مصحوباً بترسيب حبيبات الذهب القاطع للنطاقات السليسيستية والسيرسيستية.

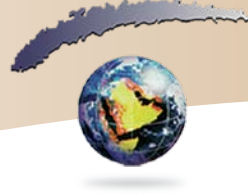


شكل رقم (٣٣):



(A) تعرق من الكوارتز تابع للنطاق السليسييتي تكون أولاً ثم لشروخ امتلأت بالنطاق السيرسييتي-الكربونيتي اللاحق مصحوباً بتكون حبيبات الذهب الثانوي. (B) حبيبات الذهب المرئية في حالة فطرية حرة، تملأ التشققات الداخلية، لاحظ الصبغة الفيروجينية على تلك التشققات. (C) حبيبات البيريت الاقدم متشابك. مع الأرسينوبيريت الاحداث. (D) حبيبات خشنة من الأرسينوبيريت تعرضت إلى تشققات وامتلات بحبيبات الذهب الدقيقة في الحجم. (E) يظهر التأثير الواضح لنطاق التغير الفيروجينييتي-الكربونيتي اللاحقين على إذابة الذهب الاولى من النطاقين السليسييتي والسيرسييتي ثم إعادة ترسيبه مرة أخرى على هيئة مشتتة. (F) مكعب الموليبدنيت مغموس في حبيبات البيروهوتيت في نفس المرحلة.

تم التحقق من وجود تواجد الذهب ومعادن الخام المصاحبة له، باستخدام تقنية الماسح الإلكتروني المجهرى (Scanning electron microscope-SEM) (شكل رقم ٢٥ (A.F)) ، ويمكن تلخيص نتائج ترسيب معادن الخام ومعادن التغير الحاملة لها بأن النطاق السيرسييتي قد ترسب أولاً على مدى واسع (Pervasive) ، وعلى مدى حراري مهمتد، وكان حاملاً لمعادن البيريت، واتضح أنه ترسب في نطاق كبريتيدي مختزل (Reducing zone) تم أعقبته ملية تغير كربونيتي، وهذه العملية لم تحمل أياً من معادن الخام، وتصاحبت مع عملية تغير كلوريتي وهي لا تبدو مرتبطة بالتمعدن، وذلك لانحصارها داخل تجمعات المعادن الفيرومغنيسية مثل الهورنبلند والبيوتيت، وتلا ذلك تكون النطاق السليسييتي الذي تكون أثناء مدى حراري مرتفع، أدى إلى إعادة ذوبان جزئي لمكونات النطاق السيرسييتي (١) ، ومن ثم إعادة ترسيبه مرة أخرى على هيئة نطاق سيرسييتي (٢) ، وهذا تزامن مع ترسيب معدن الموليبدنيت، ثم ازداد بخار الكبريت مرة أخرى، ولكن الحرارة ما زالت مرتفعة مما هيأ الظروف لترسيب معادن البيروهوتيت والكالكوبيرايت ثم الذهب خلال مدى حراري مرتفع (Hypothermal) ثم جاءت بعد ذلك زيادة مضطردة في تركيز الأكسجين ونقص في البخار الكبريتي، مما أدى الى ترسيب نوعين من التحول الثانوي وسط حرارة اقل ولكنها كانت كافية لإعادة إذابة حبيبات الذهب المتكونة سابقاً، وإعادة ترسيبها بعد بعثرتها داخل التشققات التي تملأ هذين النطاقين مع الميل أكثر للتواجد في النطاق الكربونيتي، مما يعني أن عملية التغير الكربونيتي الثانوية كانت الأقوى في إذابة الذهب، ثم ترسيبه على هيئة ذهب ثانوي في نطاق التعرية، وقد تأكد التميز بين كل من نوعي الذهب الأولي والثانوي من خلال التباين الواضح في الشكل الظاهري لكليهما، وكذا في نوع النسيج، حيث توجد حبيبات الذهب الأولى على هيئة نقية ودقيقة التحبب وتملأ الشروخ داخل حبيبات البيريت السابقة التكوين، بينما حبيبات الذهب الثانوي توجد على هيئة مكتنفات (Inclusions) متباينة في الحجم ومشرتبة بالشوائب (Stained by impurities) وكذا على هيئة أنبوبية (Tubular) ومع ذلك فإنها أحياناً تتجمع لتكون ذهباً مرئياً (Specular gold) سجل في بعض أجزاء نطاق الأكسدة، وقد دلت التحاليل التي أجريت على حبيبات الذهب، باستخدام جهاز الماسح الإلكتروني (SEM) ، أن حبيبات الذهب في كلا النطاقين

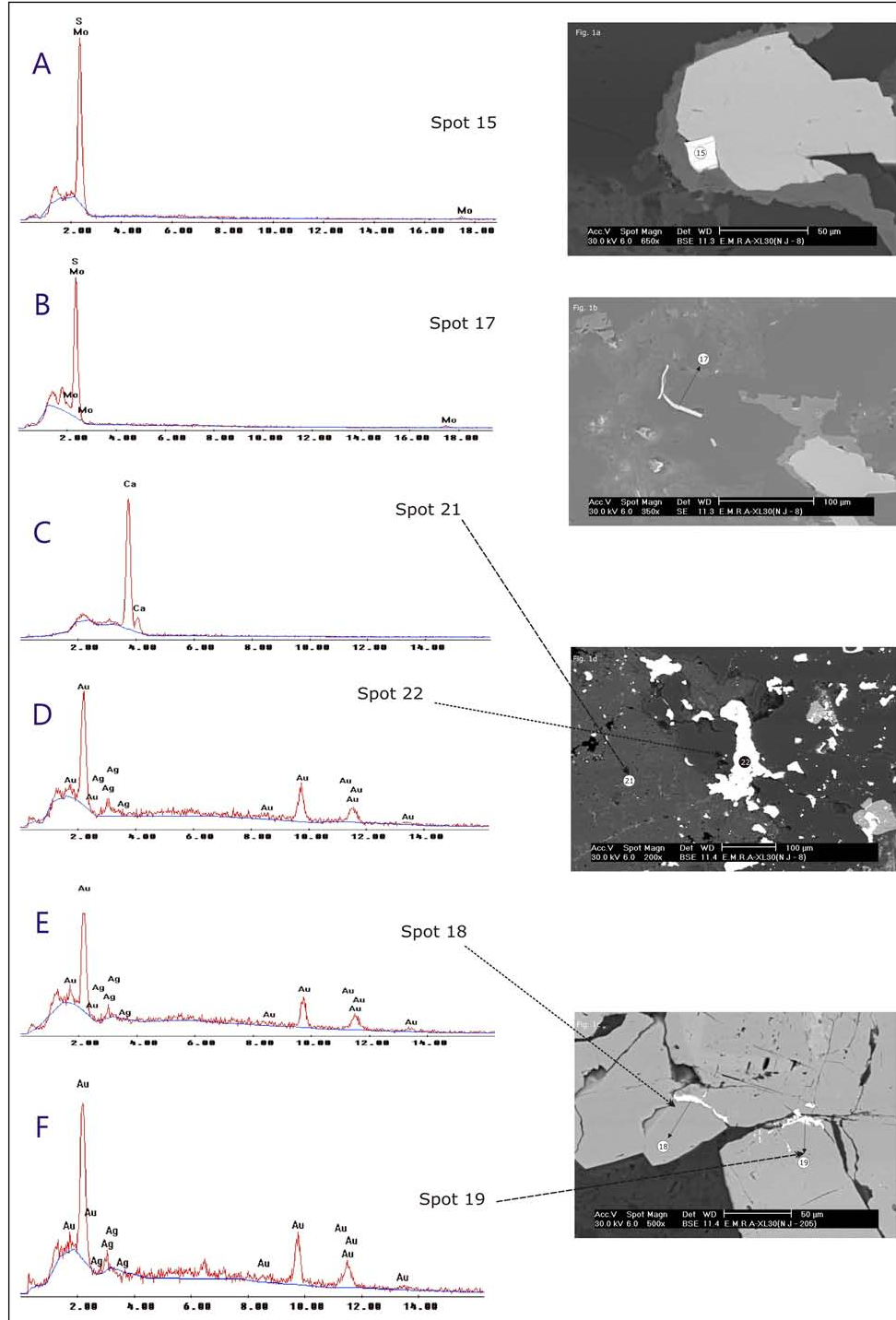


الأولي (المختزل) والثانوي (المؤكسد) يوجد فيهما الذهب والفضة تقريباً بنفس التركيز، لذلك فإن معدلات الإثراء (Enrichment) والافتقار (Impoverished) في كل من النطاقين لم يسببا تغيراً في تركيزات الفضة داخل حبيبات الذهب.

أظهرت الدراسة الجيوكيميائية للصخر المضيف، أنه دايوريت تبلور من مجما كلس-قلوية، وتكون في وضع تكتوني داخل حوض ترسيبي، أو في نطاق التماس لحافة قارية نشطة (Cratonic or transitional suites of continental edges) وهو ما تم إثباته بالعديد من الشواهد الحقلية. وبدا الديوريت أقل تمايزاً من الصخور البركانية المرتبطة بنطاقات التصادم (Subduction related volcanic arcs on thin continental crust) في قشرة قارية رقيقة مثل الصخور الجرانيتية العادية.

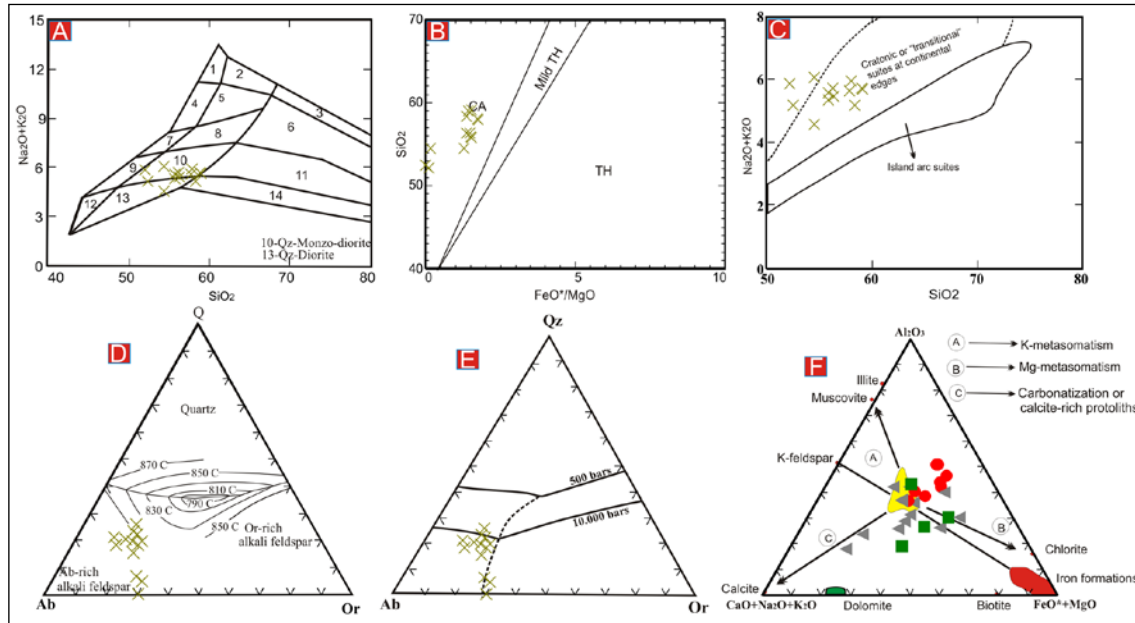
نشأت صخور الديوريت من سائل صهيري متزن، توافق التركيب الكيميائي لهذا الصخر، مع أقصى درجة حرارة لصخر جرانيتي، دلالة على تكونه من مصدر صهير جزئي تحت القشرة (Partial melting under the crust)، ويتوقع أن يكون الديوريت قد تكون في قشرة سميكة سببت قوى تضاغطية على الأقواس التصادمية البركانية (Compration at volcanic arc collision as pre-tectonic)، وتحت ضغط ثمانية كيلو بار (8 Kbs) ودرجة حرارة تتراوح ما بين (٨٠٠ - ٩٠٠ درجة مئوية) (شكل رقم ٣٦ (A,E))، كما أوضحت الدراسة الجيوكيميائية لنطاقات التمدن الحاملة للذهب تمايزها إلى النطاق السليسي، والسليسي البوتاسي، الكربونيتي والفيروجينيتي (شكل رقم ٣٦ (F))، ولعبت عمليتا التغير الثانويتان الكربوناتية والفيروجينيتية دوراً كبيراً في إعادة توزيع العناصر الغالبة في النطاق الاختزالي، ودل وقوع العينات حول مجال البروتوليث السليسي غير المتحول (Unaltered siliclastic protoliths) على قوة تأثير التركيب الكيميائي الأولي لمحقونات الديوريت على نطاقات التغير المتكونة لاحقاً.

كما أظهرت التحاليل الكيميائية لنطاقات التمدن والصخر المضيف، بعد ترتيبها رأسياً من السطح وفي اتجاه العمق، تركيزات الأكاسيد الغالبة والذهب مع العناصر الشحيحة المصاحبة له، أو تلك المميزة للصحب الجيوكيميائية الشهيرة لمختلف نطاقات التغير، ووجد أن النطاق السليسي هو الأعلى في تركيزات الذهب، وهذه دلالة على ارتباطه بعروق المرو، مع وجود بعض الأجزاء الحاملة لنسب مرتفعة بشكل استثنائي (Extraordinary)، وهو (١٠٢٧) جزءاً من المليون، وتم إرجاع هذا التركيز إلى وجود الذهب على هيئة حبيبات مرئية، ومع أن كلاً من الذهب، الموليبيدينوم قد ترسبا في نفس المرحلة إلا أن معامل الارتباط بينهما لم يُعطِ دلالة معنوية قوية، وذلك بسبب عمليتي التغير الكربونيتي والفيروجينيتي اللاحقتين واللذان كان لهما أثر بالغ في إعادة ذوبان كل من الذهب والموليبيدينيت، ثم إعادة انتشارهما (تبعثرهما) مرة أخرى ضمن نطاق الأكسدة، ولأن كلا العنصرين يبديان سلوكاً جيوكيميائياً متبائناً فقد افترقا بعد ما كان ارتباطهما في النطاق الأولي ذو دلالة معنوية.



شكل رقم (٣٤)

من (A-F) التحقق من وجود معدني الموليبدينيت والذهب الاولى والثانوي باستخدام تقنية
الماسح الإلكتروني المجهر (Scanning electron microscope-SEM).



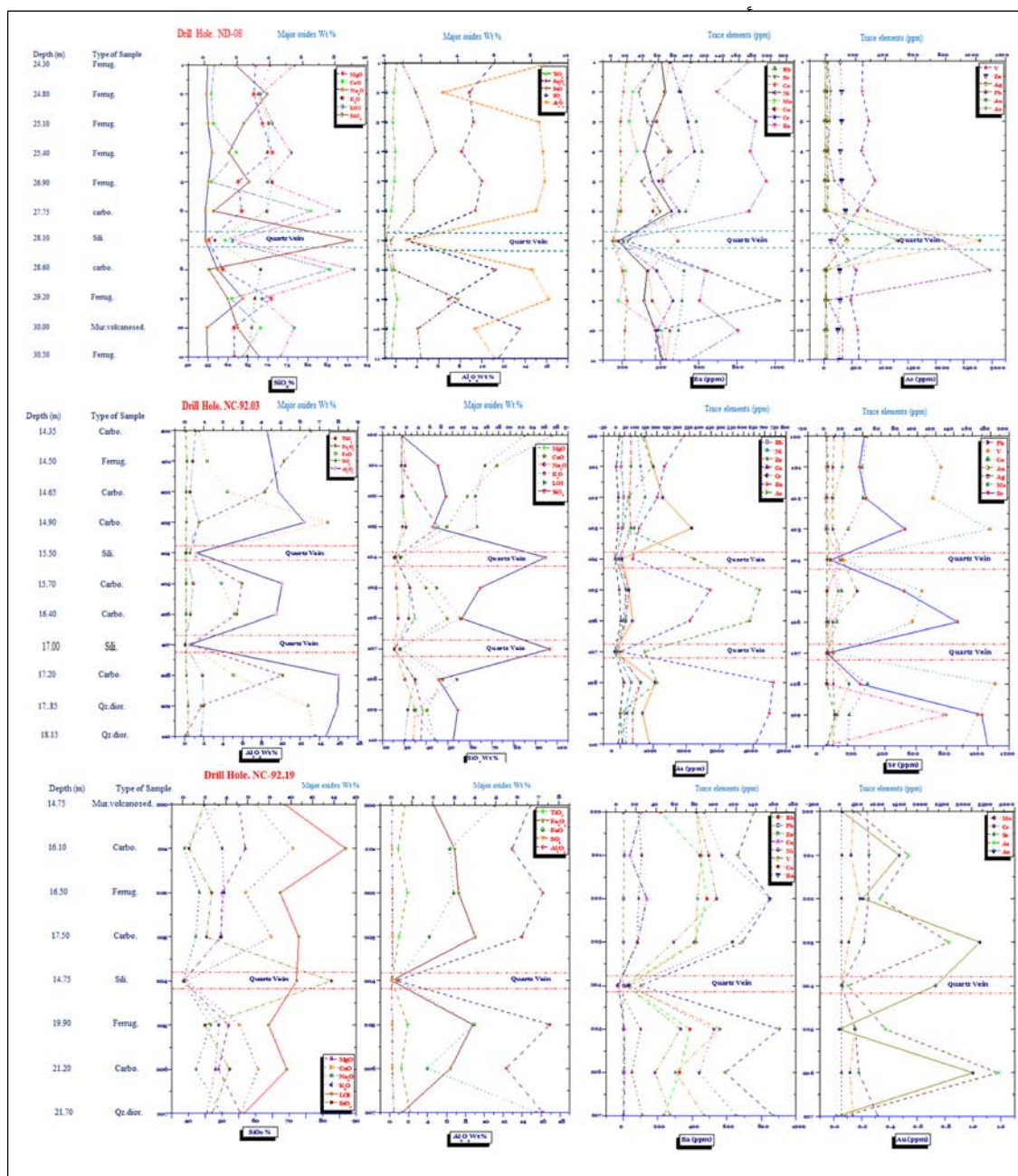
شكل رقم (٣٥)

(A) يمثل شكلاً ثنائياً $(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})-\text{SiO}_2$ يوضح ان العينات وقعت في حقل الديوريت الغنى بالكوارتز، والمونزوديوريت الغنى بالكوارتز. (B) شكل ثنائي $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{MgO}-\text{SiO}_2$ يوضح أن الصخور الديوريت تنتمي لمجما كلس-قلوية. (C) شكل ثنائي $\text{SiO}_2 - (\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$ يوضح أن الصخور تنتمي الى الكراتون على الحافة القارية. (D) شكل ثلاثي تقريرى $\text{Qz}-\text{Ab}-\text{An}$ يوضح أن الصخور قد تبلورت في درجات حرارة أعلى من (٨٥٠ درجة مئوية). (E) شكل ثلاثي تقريرى $\text{Qz}-\text{Ab}-\text{An}$ يوضح أن الصخور تكونت تحت ضغط أعلى من (١٠ كيلو بار) على طول خط ائزان المحلول الصهاري. (F) شكل ثلاثي $(\text{MgO} + \text{Fe}_2\text{O}_3\text{X} - (\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}) + \text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3)$ وقوع العينات حول مجال البروتوليث السليسييتي غير المتحول.

تم التعرف على نمط تذبذب (Fractionation behavior) المحتوى العنصري للأكاسيد الغالبة والعناصر الشحيحة في الصخر الحاوي أو المكتنف وكذا في نطاقات التمدن، باستخدام منحنيات التوزيع الجيوكيميائية على طول (٢ حفر) لبية، وذلك لفهم سلوك ترسيب الخام وكذا فهم تأثير عمليات التغير اللاحقة للمراحل الاختزالية الأولية لفهم أسباب الشكل النهائي لراسب الذهب بمكنم النجادي (شكل رقم ٣٦ (A.C)). ارتكزت الدراسة الحالية على إبراز التناغم بين الطرق والقياسات والتحليل التي تم أجراؤها وهي تذهب باتجاه إرجاع الراسب للنوع المرتفع المدى الحراري (Hypothermal) ويمكن دمج البيانات التي أدت لاعتماد تلك الرؤى فيما يلي:



- الربط بين تمعدن الذهب ووجود تركيزات ذات دلالة معنوية من الموليبدنوم في نطاقات التمدن، مع شيوع العديد من قواطع البجماتيت التي لها ارتباط جيوكيميائي شهير بالمولبدنيت (Famous geochemical association).
- إنحصار عروق المرو داخل أجسام المحقونات الديوراتية مع أنها الأكثر صلابة (High competence) وعدم امتدادها لمسافات داخل صخور الجرايواكي مع أنها الأقل صلابة (Less-competence)، دلالة على أن التمدن من النوع المرتبط بالمتداخلات (Intrusion related).
- تسجيل إنتقال مباشر من البجماتيت المجمائي في العديد من الحفر اللبية (يبرد عند ٥٠٠ درجة مئوية) والمحاليل الحرمائية المكونة لعروق الكوارتز الحامل للذهب.
- وجود الموليبدنيت يعطى دلالة لإمكانية أن تكون المحاليل الحرمائية قد تم اشتقاقها من مجما حامضية (Acidic magma) وتأكد ذلك بتسجيل نطاقات سميكة من الميكا البيضاء الماسكوفيت والسريسييت بالإضافة الى فقر نطاقات التمدن في محتواها من الأرسينوبيريت.
- تصاحب نطاق التغير البوتاسي بوجود الموليبدنيت، وأيضاً الباريت (إستدل عليه من إرتفاع تركيزات الباريوم) وهذا يعطى دلالة على اشتقاق هذا المحلول الحرمائي من أصل مجمائي.
- تكون عروق الكوارتز قد تقدم على تموضع (Emplacement) متداخلات صخور الديوريت، وكذا تداخلها في صخور مجموعة المردمة.
- تشير أنسجة عروق الكوارتز إلى أنها قد نشأت من دورات متوالية من التشققات التي تملأ الصدوع وتبلورت بعد حدث تكون الصخور الديوراتية، وقد سجل منها كسرات مهشمة داخل الصدوع (Fragmental deformations inside faults)
- تعكس وفرة العروق المبعثرة والمنتشرة ضمن متداخلات الديوريت والمحاطة بحزام من صخور الهورنفلس سهولة التشققات في نطاقات القص (Shear zone) وتتميز بخصائص هشة (brittle) للصخور القاسية مقارنة بصخور المردمة.
- ترتبط معظم نطاقات الأجسام المعدنية بمحقونات الصخور المتداخلة وهذا دلالة على أن راسب



(A) التباين في منحنيات توزيع التركيب الكيميائي في نطاق التمعدين لبعض الأكاسيد الغالبة والعناصر الشحيحة والذهب، مقارنة بالمحتوى الكيميائي لها في كل من صخور مجموعة المردمة البركانية الرسوبية وكذا محتواها في صخور الديوريت المستضيئة للتمعدين على طول الحفر اللبية أرقام C), NC 92.O19 B), NC 92.O3 A), ND08



راسب الذهب (Au-As) بمنجم بلغة.

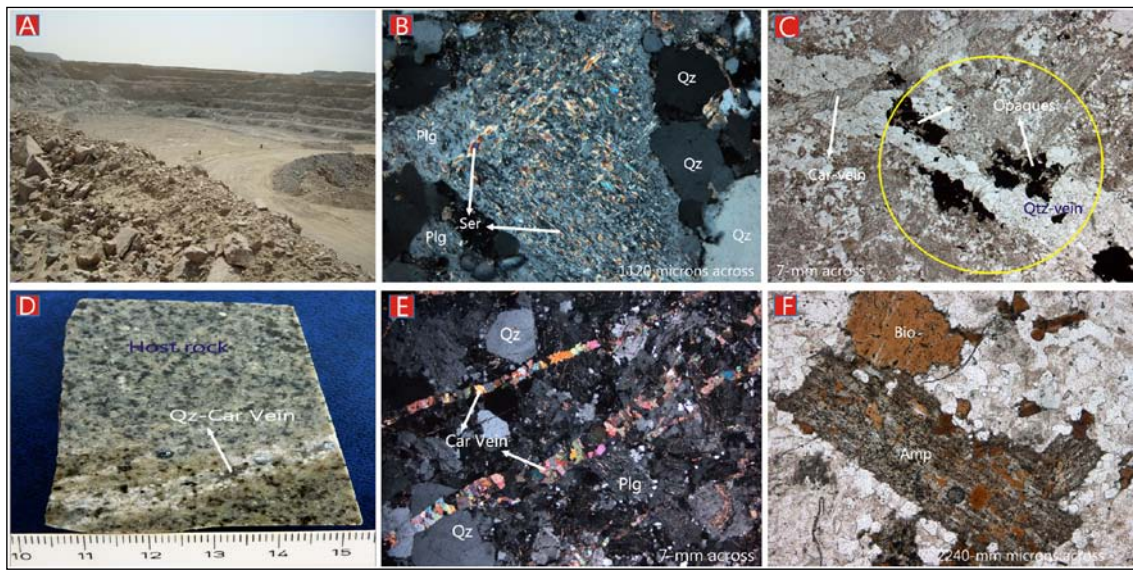
تم حفر منجم بلغة وفقاً للنمط المكشوف (Open pit) فوق جسم ناري جوفي ممتد يتألف من صخري الجرانوديوريت والتوناليت (شكل رقم ٣٧ (A)) ، تغطية طبقة غير سميكة، تقدر بحوالي (٣٠ متراً) من صخور مجموعة المردمة، على هيئة (Roof pendant) كما توجد صخور الجرانوديوريت والتوناليت على هيئة أجسام غير منتظمة، وبأبعاد متوسطة ولأعماق تصل إلى أكثر من (١٥٠ متراً)، ولعدم وجود نطاق محدد للتمعدن (Mineralized zone) ، ولانتشار الخام في صورة حبيبات متناثرة داخل عموم كتلة الجرانوديوريت فإنه يتم الإنتاج من قبل الشركة المنتجة من عموم كتلة الصخور الجوفية. أثناء الزيارة كان المنجم قد وصل إلى المستوى السادس (سمك المستوى حوالي ٤ أمتار) وأوضحت المنكشفات داخل المنجم أن حواف التماس ما بين الجرانوديوريت والتوناليت من ناحية وصخور المردمة من ناحية أخرى انه حاد التماس (Sharp contact).

تمثل معالجة أصل نشأه راسب الذهب- الزرنخ (Au-As) بمنجم بلغة تعقيداً بالغاً وذلك لتمييز نمط الخام والصخر الحاوي بخصائص تبدو متضادة، منها:

- وجود اثنين من أجسام المحقونات النارية المتداخلة على هيئة متلاصقة (Serried) مع تباينهما في الخصائص الجيوكيميائية، أحدهما الجرانوديوريت الحامل للتمعدن (Host rock) والآخر التوناليت الخالي من التمعدين. (Barren rock) .
- غياب نظام التمعدين الكلاسيكي المتعارف عليه في غالبية رواسب الذهب الذي تكون فيه حبيبات الذهب داخل عروق المرو (Auriferous fracture system) وانحصاره في النمط المنبث بنسيج كاذب (Pseudo- disseminated texture) ومنغمسة داخل حبيبات أكبر من الأرسينوبيريت.
- يكون النوع الأقل شيوعاً لوجود الذهب على هيئة حبيبات منعزلة (Isolated) في الصخر، ويكون إما على هيئة حرة أو على هيئة منبثة داخل حبيبات الأرسينوبيريت (Pathfinder mineral) وهي حالة كاذبة وذلك بسبب نمو منبثات الأرسينوبيريت داخل تشققات مجهرية مملوءة بالسليكا أو الألبيت، لذا يعتبر هذا النوع من الراسب المعدني الموجود في بلغة لاحقاً لتكوين الصخر الحاوي وليس معاصراً لتكوين كما يدل النسيج المنبث عادة.
- يملأ التمعدين التشققات، لذا كان من المفترض أن يكون كل من صخري الجرانوديوريت والتوناليت المتلاصقين حاملين للذهب وهو ما لم يحدث.
- لوحظ وجود بعض عينات الجرانوديوريت محتوية على قيم مرتفعة من الموليبدنيوم ولكنها لا تبدي ارتباطاً ذا معنى بالذهب.



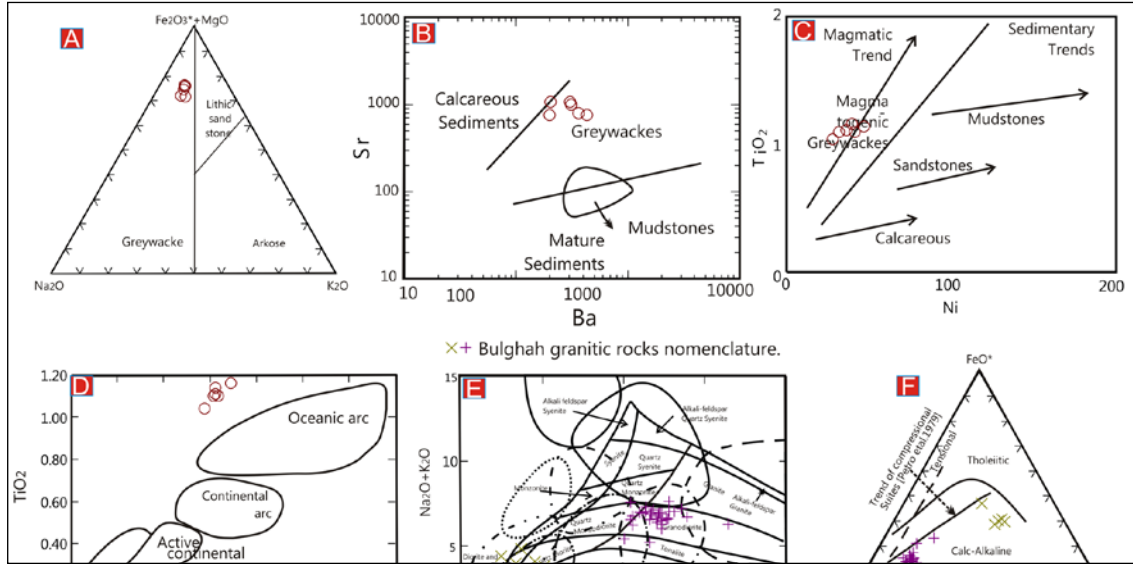
في ضوء كل تلك المعطيات المتناقضة تمت مناقشة تمعدن الذهب - الأرسينوبيريت على النحو التالي: وجود العديد من معادن التغير بمقاييس مجهرية، وأظهرت انحصاراً واضحاً في النطاقات الضيقة داخل التشققات الميكروسكوبية (Microfractures) التي تمتلئ بالكوارتز والألبيت والسريسيت والكربونات، أما بالنسبة لمعدن الكلوريت فإنه يبدو غير مرتبط بتمعدن الذهب وذلك لانحصار تواجده داخل هيكل بلورات المعادن الفيرومغنيسية (Ferromagnesian minerals) مثل الهورنبلند والبيوتيت (شكل رقم ٣٧ (B.F)).



شكل رقم (٣٧)

(A) تم حفر منجم بلغة تبعاً للنمط المكشوف (Open pit) فوق جسم ناري جوفي ممتد يتألف من صخري الجرانوديوريت والتوناليت ومغطية طبقة من مجموعة صخور المردمة. بتروجرافية نطاقات التغير الحاملة لراسب الذهب. (B) توضح حبيبات دقيقة من قشيرات السريسيت داخل حبيبات البلاجيوكليز. (C) شق مجهري داخل الصخر الحاوي يمتلئ بالكوارتز وكسيرات من الأرسينوبيريت. (D) عريق دقيق من الكوارتز والألبيت والكربونات داخل الصخر الحاوي. (E) معادن التغير الكربوناتي (الكالسيت) على هيئة عريقات تقطع الصخر المضيف. (F) تظهر إحلال موضعي للكلوريت محل المعادن الفيرومغنيسية (البيوتيت والورنبلند).

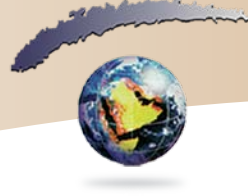
وأظهرت الدراسة المعدنية للراسب أنه يتكون من معادن الأرسينوبيريت، والبيروهوتيت والماركزيت والبيريت والكالكوبيريت والسفاليريت والجالينا والذهب، ومن تلك المعادن نجد أن الأرسينوبيريت يمثل المعدن الوحيد الذي له ارتباط وثيق بالذهب، حيث إن جميع حبيبات الذهب وجدت داخل حبيباته ولم تسجل أي منها داخل أو بالقرب من حبيبات أي من المعادن الأخرى سواء الكبريتيدية (شكل رقم ٣٨ (A.F)) أو الغثة المكونة لبقاع التحول (Alteration spots).



شكل رقم (٢٨)

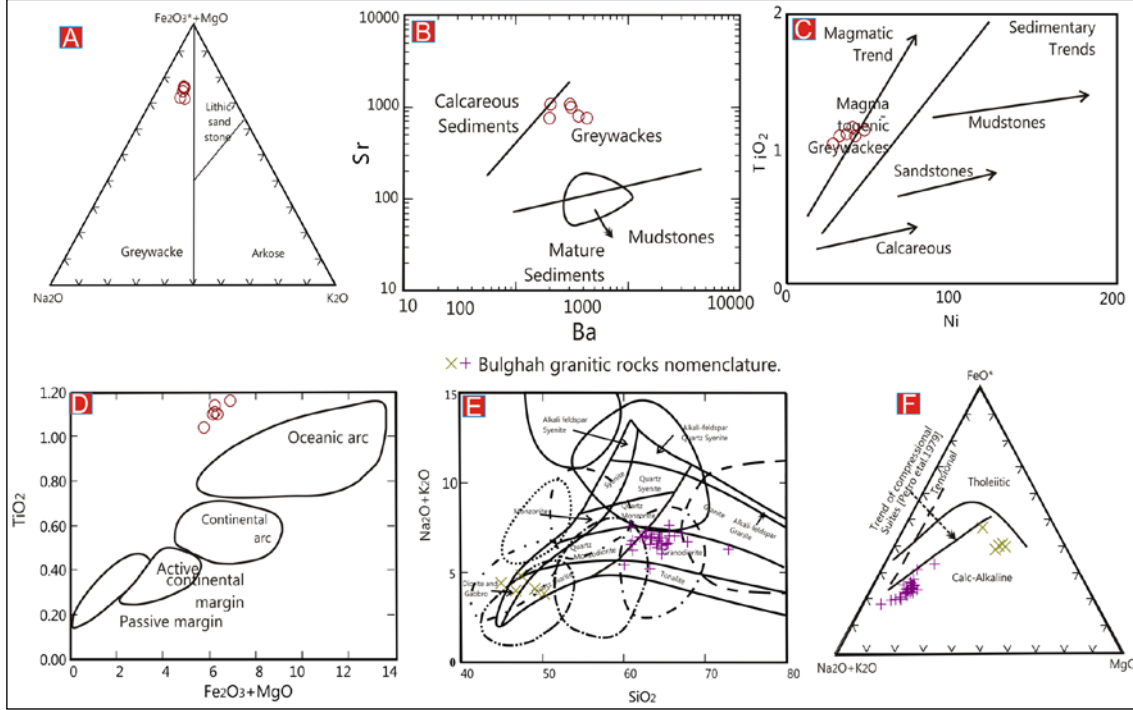
صور مجهرية توضح تقاطع معادن الخام الموجودة في نطاق التمدن لراسب الذهب- الأرسينوييريت بمنجم بلغة. (A) توضح بلورة هيكلية للتيتانوماجنيتيت والإلمينيت وحببيات دقيقة للبيروهوتيت. (B) حببيات دقيقة من الأرسينوييريت والبيروهوتيت نمت مكانياً فوق الفيروماغنيسية (البيوتيت والهورنبلند). (C) تجمعات لحببيات من البيريت أيضاً نمت فوق الفيروماغنيسية بسبب إحلال لمعدني البيوتيت والهورنبلند. (D) حببيات خشنة من الأرسينوييريت تشققت وامتلاّت بحبيبات دقيقة من الذهب في نفس المرحلة. (E&F) حببيات منعزلة منبثة ومنغمسة داخل حببيات أكبر من الأرسينوييريت.

وقد تكونت سحب معادن الخام ومعادن تغير محاليل حرمائية تملأ التشققات والشروخ، ولكنها انتقلت عبر كتلة صخور الجرانوديوريت الحاملة لذرات العناصر الفلزية بطريقة تيارات الانتشار (Diffusion current) على هيئة أبخرة خفيفة الكثافة، أو أنها انتقلت بالتسرب والتخلل (Infiltration) على طول الحواف الخارجية للحببيات (Interstitial spaces) المكونة للصخور، ولكن الارتباط المكاني (Spatial relation) القوي بين حببيات المعادن الفيروماغنيسية المكونة للصخر، وحببيات معادن الخام (الأرسينوييريت، البيريت، البيروهوتيت والذهب) يعد مؤشراً على أن المحاليل الحرمائية التي كونت الراسب المعدني أتت من مصدرين منفصلين (Two sources) وهما الأبخرة المندفعة داخل الكتلة الصخرية للجرانوديوريت، ويبدو أنه محلول غني ببخار الكبريت، ثانياً الحديد الموجود في المعادن الفيروماغنيسية. يمكن فهم كيفية تحرر الحديد من الشبكة البلورية للمعادن الفيروماغنيسية مثل الأمفيبول والبيوتيت على أنه قد حدث له تحليل جزئي (Partial breakdown) بسبب الحرارة المتولدة من تموضع (Emplacement) صخر



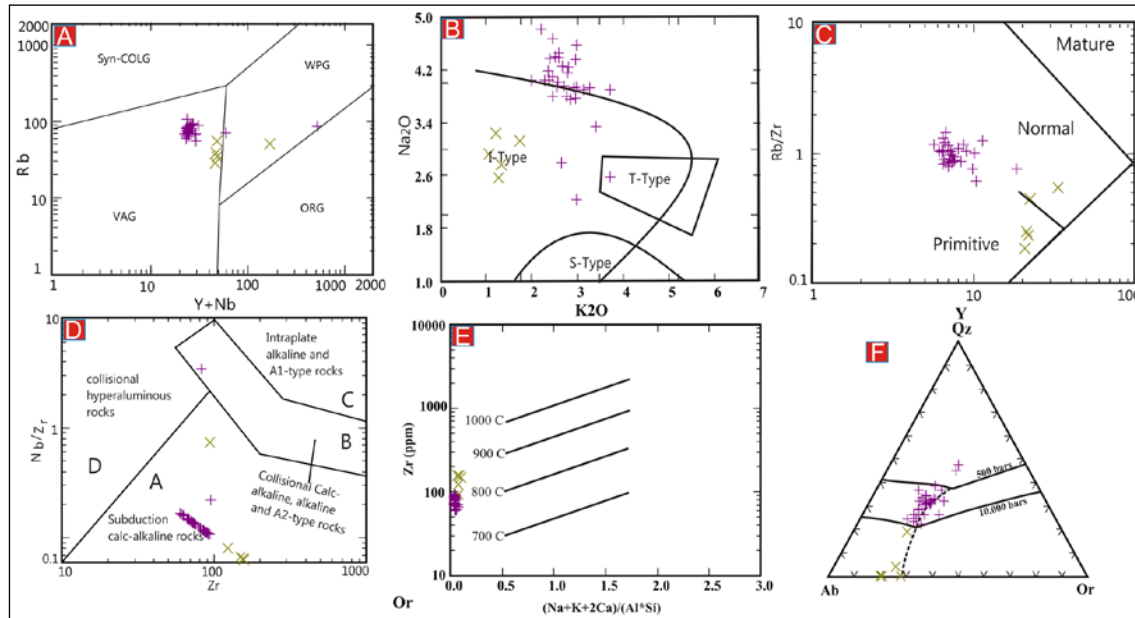
الجرانوديوريت ضمن صخور المردمة، وإذا كان هذا الاعتقاد صحيحاً فلماذا لم ينتج عنه تكون ماجنيتيت ولا تيتانوماجنيتيت إلا بكميات ضئيلة جداً، ويمكن تفسير ذلك بأن غالبية الحديد المتحرر من تلك المعادن، وفي حالته كعنصر دخل وسط بخار الكبريت أكثر من الأكسجين، وبالتالي أستهلك غالبية في تكوين معادن الخام، ولهذا فإن تلك المعادن قد تكونت متزامنة أو في المراحل النهائية لتموضع محقونات الجرانوديوريت، وفي هذا دلالة على أن تمعدن الذهب بمنجم بلغة من النوع المصاحب للمتداخلات (Intrusion related).

أوضحت الدراسة الجيوكيميائية على صخور المردمة أن جميع مدلولاتها تؤيد أنها صخور الجرايواكي (Greywacke) الغنية بمحتوياتها الكربوناتية، وأنها قد ترسبت من صخور نارية الأصل، كما إنها مكافئة للصخور المافية ووضعها التكتوني. (شكل رقم ٣٩ (A.C))، هو داخل الدرع المحيط (Oceanic arc). كما أيدت الدراسة الجيوكيميائية للصخور الجرانيتية أنه يمكن تقسيمها إلى نوعين وهما الجرانوديوريت والتوناليت، ومع أن كلا الصخرين ينتميان إلى مجما كلس- قلوية (شكل رقم ٣٩ (D.F))، إلا أن التوناليت قد تكون ضمن الحدود التضاغطية (Compression trend) بينما تكون الجرانوديوريت في حدود انفساخيه (Tensional trend)، كما تبلور كلا الصخرين داخل نطاق دروع الجرانيت البركانية (Volcanic arc granite) وتكون التوناليت من مجما بدائية (Primitive) بينما أشتق الجرانوديوريت من مجما عادية (Normal). كما يقع كلا النوعين داخل حدود تصادمية كلسية قلوية (Subduction calc-alkaline boundaries)، وفي حين تبلور التوناليت خلال مدى حراري ما بين (٨٠٠-٩٠٠) درجة مئوية، وعلى أعماق أكثر من (٣٠ كيلو متر)، نجد أن التوناليت قد تكون تحت ضغط (١٠ كيلوبار) على أعماق ما بين (٢٠-٣٠ كيلومتراً) (شكل رقم ٤٠ (A.F))، ويمكن أن نلخص أن التصاحب المكاني والنسيجي بين الذهب والأرسينوبيريت يعكس ترسبهما سوياً من محلول حرماي وإن كان الحديد المكون للأرسينوبيريت قد نتج من تحلل من المعادن الفيرومغنيسية بسبب الحرارة الناتجة أثناء تموضع وحقن (Emplacement and injection) تلك الصخور المتداخلة داخل طيات صخور المردمة، ونظراً لارتباط توزيع حبيبات الذهب والأرسينوبيريت بالشروخ والتشققات داخل الصخر المضيف فإن النسيج المنبث بمعناة الحقيقي غائب هنا، ولذلك فإن تمعدن الذهب في منجم بلغة مرتبط بالأجسام المتداخلة (Intrusion related) ومن التصاحب ما بين الذهب الأرسينوبيريت الذي تأكد مجهرياً وكذلك الترابط القوي ما بين عنصري الذهب والزرنيخ الذي ثبت كيميائياً، يمكن تصنيف تمعدن الذهب في منجم بلغة على أنه من النوع المتوسط المدى الحراري (Mesothermal type).



شكل رقم (٣٩)

(A) يمثل شكلاً ثلاثياً من $K_2O - Na_2O - Fe_2O_3 \times + MgO$ وقد ظهر وقوع العينات داخل مجال الجرايوواكي. (B) شكل ثنائي لـ $Ba - Sr$ يوضح أن عينات الجرايوواكي غنية بالكربونات. (C) شكل ثنائي لـ $TiO_2 - Ni$ يوضح أن عينات الجرايوواكي اشتقت من صخور جوفية نارية. (D) شكل ثنائي لـ $Fe_2O_3 + MgO$ يوضح أن عينات الجرايوواكي تقع بالقرب من حقل الدرع المحيطي. (E) شكل ثنائي لـ $SiO_2 - K_2O + Na_2O$ يوضح أن عينات الصخور الجرانيتية تقع في حقل الجرانوديوريت وحقل الديوريت إلى الجابرو-دايوريت. (F) شكل ثلاثي A-F-M يوضح أن عينات الجرانوديوريت والديوريت يتبعان الاتجاه التضاعطي (Compressional trend).



شكل رقم (٤٠)

(A) يمثل شكلاً ثنائياً لـ Y+Nb-Rb ويوضح أن كل عينات الصخور الجرانيتية تقع في حقل الجرانيت الدرعي البركاني. (B) شكل ثنائي لـ $K_2O + Na_2O$ أظهر وقوع كل عينات الصخور الجرانيتية في أو بالقرب من (I-type). (C) شكل ثنائي لـ Rb/Zr-Y يظهر أن صخور الديوريت تنتمي إلى مجما بدائية، بينما يقع الجرانوديوريت في مجما عادية. (D) شكل ثنائي لـ Nb/Zr-Zr وهو نطاق تصادمي كلس-الكلي. (E) شكل ثنائي لـ $(Na+K+2Ca)/(Al+Si)$ -Zr يوضح أن الجرانوديوريت قد تكون في درجات حرارة (٨٠٠ درجة مئوية) أما الديوريت فقد تكون في درجات حرارة أعلى من (٨٠٠ درجة مئوية) (F) شكل ثلاثي تقرير كوارتز-الببت-أورثوكليس يوضح أن العينات وقعت تحت ضغط أعلى من (١٠ كيلو بار) على طول خط الاتزان المحلول المجمع ولكن تبلور الديوريت تحت ضغط أعلى من تبلور الجرانوديوريت.

تمعدن الذهب (Au-Te-Bi-Fe & Au-As) بمنجم صخيبرات

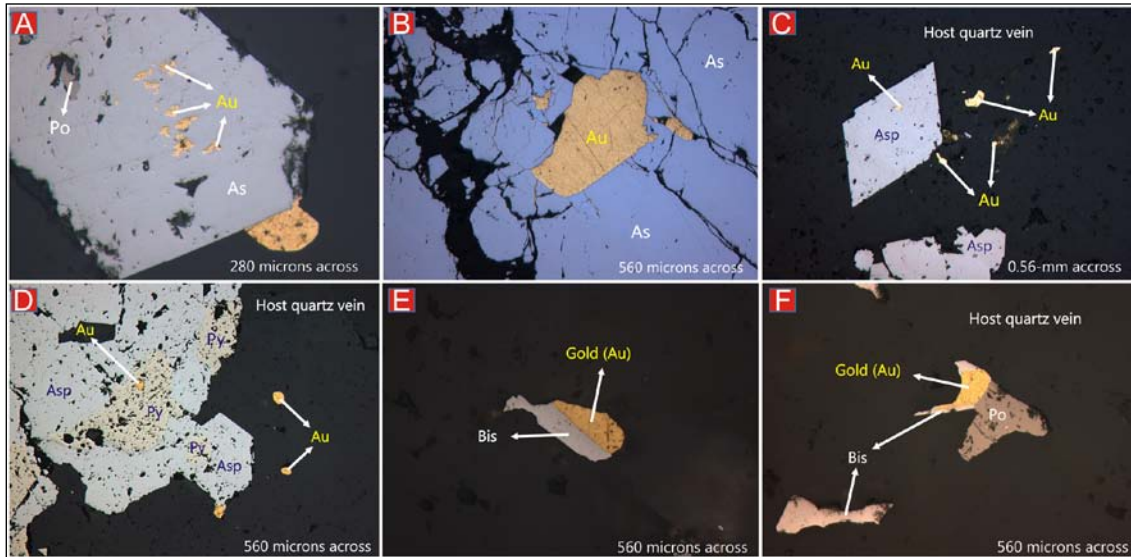
يصل قطر منجم صخيبرات حوالي (٥٠٠ متراً) وحضر حتى عمق (١٣٠ متراً) فوق كتلة صخرية لمحقونات جوفية مكونة من الديوريت والتوناليت، ويتبع الراسب للنمط الكلاسيكي لتمعدن الذهب المصاحب لعروق المرو الغنية بالمعادن الكبريتية وخصوصاً الأرسينوبيريت الذي يوجد على هيئة طبقات كتلية (Massive stockwork).

أكدت الدراسات السابقة أن منجم صخيبرات قد تكون من محاليل حرمائية متوسطة إلى منخفضة المدى الحراري (Mesothermal type) إلا أن الدراسة الحالية أثبتت أن راسب الذهب الذي تكون داخل نوعين



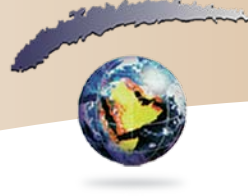
مختلفين من التراكيب، أحدهما رأسي (Vertical structure) ويكمن في حد التماس الفاصل بين صخور المردمة وأنديزايت يتبع لمكون حلبان من ناحية وصخور الديوريت والتوناليت من ناحية أخرى، على طول نطاق القص (Shear zone). أما التركيب الآخر فيمثل التركيب الأساسي، وهو أفقي إلى مائل (Main structure trend) وفيه تقطع عروق المرو أجسام المحقونات الجرانيتية نفسها، ولقد تم التأكيد من وجود محلولين حرمايين منفصلين (Two separate events)، أحدهما تكون خلال درجة حرارة متوسطة (Mesothermal) وفيه يتصاحب الذهب مع الأرسينوبيريت (Au-As) (شكل رقم ٤١ (A,C))، والآخر تكون أثناء تيار مدى حراري مرتفع (Hypothermal)، ويتصاحب فيه الذهب مع البيروهوتيت والتلوريزموثيت (Au-Bi-Te-Fe)، (شكل رقم ٤٢ (D,F)). أظهرت بتروجرافية نطاقات التمعدين أنها تتألف من الكربونيتي والفيليتي والسلسيتي والكوريتي (شكل رقم ٤٢ (A,F))، كما وجد أن تركيزات الذهب أقوى إرتباطاً بالنطاق السيلسيتي، وأن تركيزات الذهب (Gold concentration) في العروق القاطعة لصخور حلبان مرتفعاً جداً مقارنة بتركيزات الذهب في العروق القاطعة لصخور التوناليت والديوريت.

تم حصر أنماط الذهب (Mode of occurrence) واتضح أنها على هيئة منبثة منعزلة وحررة (Free disseminations) أو على هيئة مكتنفات داخل الأرسينوبيريت، أو على هيئة حبيبات متراكبة مع البيروهوتيت داخل الأرسينوبيريت أو تملأ الشروخ داخل الأرسينوبيريت، أو تكون في صورة حبيبات داخل البيريت، أو على حواف التماس مع البيروهوتيت.

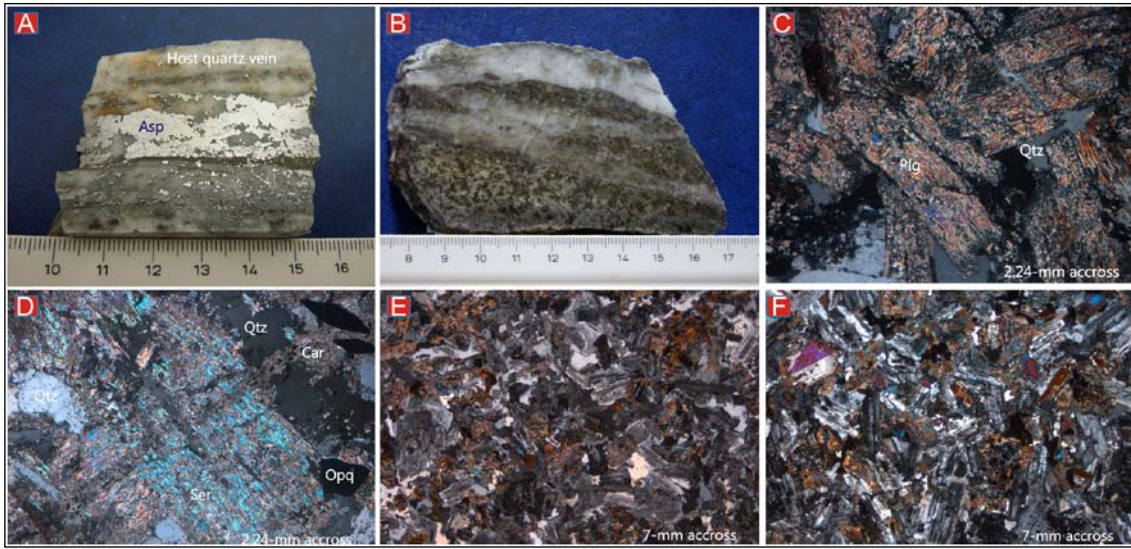


شكل رقم (٤١)

(A) ببيات دقيقة من الذهب في صورة معزولة إما داخل حبيبات الأرسينوبيريت او حولها. (B) حبيبات متباينة في الحجم حبيبات الأرسينوبيريت منغمسة داخل الذهب، لاحظ حدوث إذابة جزئية موضعية للذهب



تملاً التشققات. منبثات دقيقة من الذهب (C) مغموسة داخل بلورات الأرسينوبيريت معيني الشكل. (D) حبيبات الذهب دقيقة داخل حبيبات خشنة من البيريت، محاط كلية بالأرسينوبيريت. (E) التصاق حبيبات الذهب مع البزموتيت، وتدل حواف التماس بينهما على تكوين متزامن بينهما. (F) تماس مباشر ما بين حبيبات الذهب مع البيروهوتيت والبزموتيت ويدل النسيج على حواف التماس أنها تكونت في نفس المرحلة.



شكل رقم (٤٢)

(A) الأرسينوبيريت الكتلي متزامن مع تبلور الكوارتز التابع للنطاق السليسي. (B) تداخل بين كسرات السيريسيت الملتحم بالسليكا من عروق الكوارتز. (C) حبيبات دقيقة لقشيرات من السيريسيت داخل حبيبات البلاجيوكليز. (D) بلورات إبرية من السيريسيت داخل حبيبات البلاجيوكليز. (E) إحلال موضعي للكلوريت محل المعادن الفيروماغنيسية (البيوتيت والورنبلند). (F) نسيج متساوي التحب للبلاجيوكليز والبيروكسين والهورنبلند. مع وجود تغير جزئي إلى الكلوريت

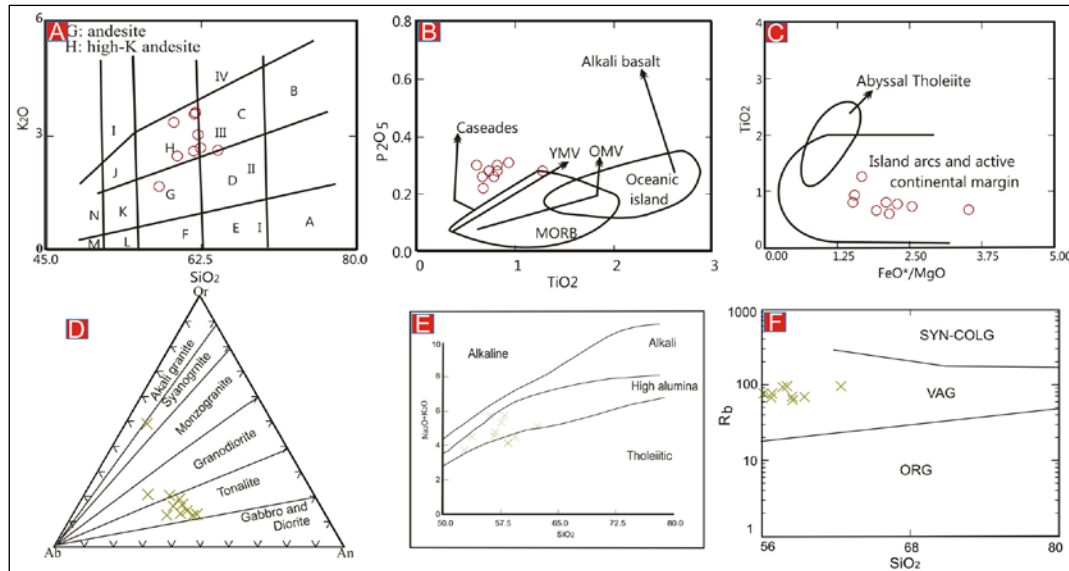
أظهرت الدراسة الجيوكيميائية للصخر الحاوي، أنه أنديزيت من مجما كلسية قلوية، يمكن تصنيفها بأنها (Cascades lavas)، ووضعها التكويني بنطاق الصخور البركانية والجزر الدرعية (شكل رقم ٤٢ (A.C)) على طول الحافة القارية (Volcanic rocks of island-arc and continental margin). كما أظهرت الدراسة الجيوكيميائية للصخر الحاوي الآخر أنه يمكن تصنيفه بأنه توناليت أو ربما دايوريت ينتمي إلى مجما كلس-قلوية غنية بالألومينا، ووضعها التكويني داخل بيئة من الجزر الدرعية الجرانيتية (Volcanic arc granite) (شكل رقم ٤٢ (D.F))، وتحت ضغط (٨ كيلو بار)، كما تموضعت الصخور الجوفية تحت سمك ما بين (٢٠-٣٠ كيلو متراً) وبرد ما بين (٧٧٥-٨٧٠ درجة مئوية)، بالإضافة إلى أنها



تبلورت من سائل مجمائي متزن (Equilibrium magmatic liquid)، وانها قد نشأت من ذوبان جزئي للوشاح (Partial melting of the mantle) تحت قشرة سميكة وذلك بسبب اكتنازها على طول العواثق الموجودة في الصفيحة التصادمية (Collision plate)، (شكل رقم ٤٤ (A.C)).

كما أوضحت الدراسة الجيوكيميائية لنطاقات التغير المصاحبة لعروق المرو أنها اشتقت من أصل مجمائي، تتمايز إلى نطاقات كربونانية، سليكاتية وفيروجينية، وجميعها تبدى صبغة كربونانية (Carbonate affinity)، (شكل رقم ٤٥ (D.F)). ومع أن كلا التركيبين لم يلتقيا، وكذلك لا نملك قياسات للنظائر المشعة لأي من راسبي الذهب حتى نتمكن من تحديد أيهما الأقدم أو الاحداث، ولكن التماثل القوي بين نسيج ونوع الأرسينوبيريت الموجود في كلا الراسبين يؤكد انه واحد ولذلك يمكن اعتبار الذهب المرتفع درجة الحرارة، أقدم من النوع متوسط الحرارة.

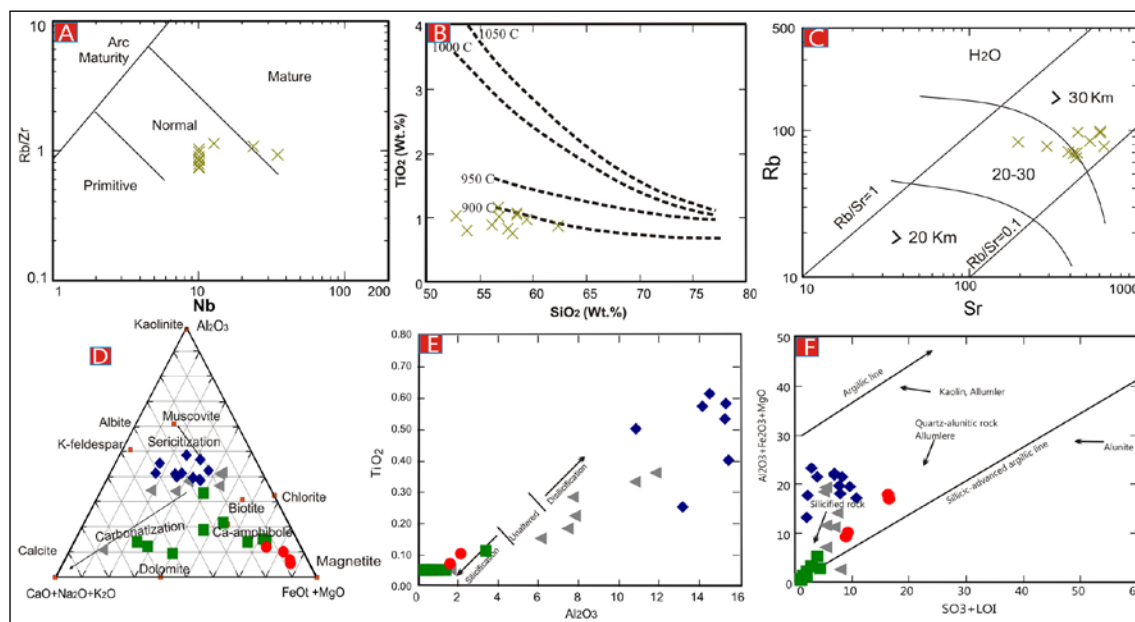
خلصت الدراسة إلى تأكيد وجود نوعين منفصلين لتمعدن الذهب (Two gold events) كل منهما ينتمي إلى حدث منفصل. أحدهما تكون من محلول حرماي مرتفع وفيه تصاحب الذهب مع التلوروزموثيت والبيروهووتيت، وقد تكون هذا الحدث على طول التركيب الراسي الذي يملأ نطاق القص، والثاني الذي تأثر بالتركيب الأساسي فهو أفقي أو يميل داخل الصخور الجرانيتية، وهذا النوع تصاحب مع الأرسينوبيريت في مدى حراري متوسط، وبذلك يصنف تمعدن الذهب الموجود في منجم صخبيرات على أنه يشتمل على النوعين ذوي المدى الحراري المرتفع (Hypothermal) وهو الأقدم بالإضافة إلى النوع ذو المدى الحراري المتوسط (Mesothermal) وهو الاحداث في حدثين منفصلين.



شكل رقم (٤٣)



(A) يمثل شكلاً ثنائياً لـ $K_2O - SiO_2$ يوضح أن كل عينات وقعت في حقل الأنديزيت. (B) شكل ثنائي لـ $TiO_2 + P_2O_5$ أظهر أن الأنديزيت ينتمي إلى مجما Caseades. (C) شكل ثنائي لـ Fe_2O_3/MgO ووضعهما التكويني هو نطاق الصخور البركانية والجزر الدرعية على طول الحافة القارية. (D) شكل ثلاثي تقرير Or-Ab-An يوضح أن غالبية العينات تقع في حقل التوناليت. (E) شكل ثنائي لـ $K_2O - SiO_2 Na_2O$ يوضح أن غالبية العينات وقعت في الحقل الكلس-قلوي غنية بالألومينا. (F) شكل ثنائي لـ $Rb - SiO_2$ يظهر أن وضعها التكويني داخل بيئة من الجزر الدرعية الجرانيتية.



شكل رقم (٤٤)

(A) يمثل شكلاً ثنائياً لـ $Rb/Zr - Nb$ يوضح أن غالبية العينات وقعت في الحقل العادي. (B) SiO_2 في درجات حرارة أعلى من (٩٠٠ درجة مئوية). (C) شكل ثنائي لـ $Rb - Sr$ يوضح أن الصخور الديوريت تكونت تحت قشرة سميكة تزيد عن (٣٠ كيلومتراً). (D) شكل ثلاثي يوضح $Na_2O - Fe_2O_3 + MgO$ يظهر أن نطاقات التغير تتباين إلى النطاق السيرسيتي والكربونيتي. (E) شكل ثنائي لـ $TiO_2 - Al_2O_3$ يوضح أن بعض عمليات التغير قد خسرت سليكا، بينما البعض الآخر قد اكتسب سليكا. (F) شكل ثنائي لـ $Al_2O_3 + Fe_2O_3 + MgO - SO_3 + LOI$ يظهر أن نطاقات التغير غنية بمحتواها من المعادن الطينية.

راسب القصدير- التنجستن (Sn-W) بمكن السلسلة

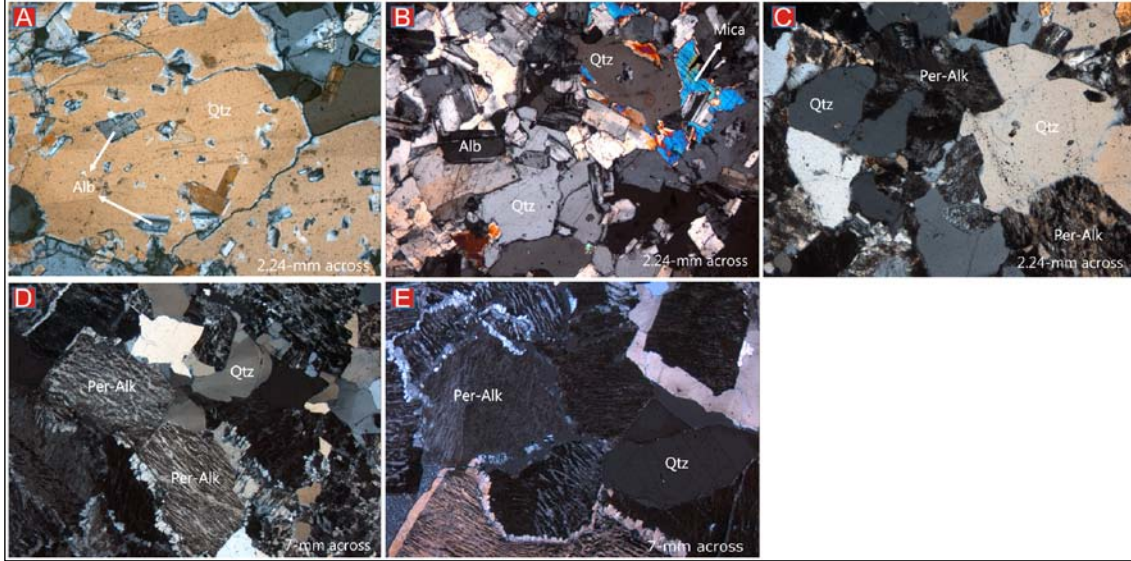
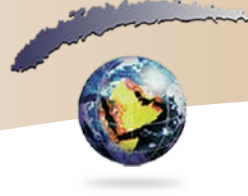
تمت دراسة بترولوجية للوحدات الصخرية الحاملة لمتعدن القصدير والتنجستن بمكن جبل السلسلة وكذلك بعض الوحدات الصخرية المحيطة بالصخر الحاوي، التي لها علاقات تماس مباشرة به، يوجد



راسب القصدير على هيئة معدن الكاستيريت الذي أرتبط مكانياً بعروق الكوارتز، كما إن الصلبة المعدنية المعروفة عالمياً مسجلة جميعاً، ويعتبر وجودها في صخر عالي التشو (Highly evolved) هو جرانيت الفوارة وهو صخر قلوي مصاحب لنطاق سميك من الجرايزن (Greisen) ومعدن الألبيت (Albite) ومعدن التوباز (Topaz)، ويوجد هذا النطاق في تتابع واضح من الصخور الجرانيتية داخل لب تركيب حلقي تقريباً (قطرة ١٢ كيلومتر)، وتمثل حافة الخارجية (Outer peripheries) صخراً جرانيتياً تابعاً لمتكون الحيزر (Hadhira aplite granite) بينما لب التركيب الحلقي (Core of the ring) يغطي بصخر الجرايواكي التابع لمجموعة المردمة.

أظهرت الدراسة البترولوجية للصخر المضيف لنطاق التمدن، أنه عبارة عن جرانيت البيتي يتألف من البلاجيوكليز الصودي والكوارتز والميكا، بالإضافة إلى وجود كميات إضافية من معادن الذنفليت (Zinnwaldite)، والتوباز، والماسكوفيت، والبيوتيت، ويوضح التداخل ما بين معادن الصخر ومعادن التغير صعوبة في التعرف على التكوين الأولى للصخر، وذلك لحدوث تغيرات في نسب المعادن المكونة له بعد حقنه لاحقاً بالمحالييل الحرمائية وذلك لشيوع تأثيرها على نطاق واسع في الصخر الحاوي، يقارب الصخر الجرانيتي في تكوينه صخر الفلسبار الألبيتي والفلسبار البوتاسي (الميكرو كلين والاورثوكليز والبيرثيت) والكوارتز، (شكل رقم ٤٥ (A.E))، كمكونات أساسية مع كميات أقل من الذنفليت، السيرسيت والفلوريت. أما بالنسبة لبتروجرافية نطاقات التغير المحيطة بالتمدن، فمنها النطاق الألبيتي ويوجد في ثلاث صور أساسية وهي:

- نمو بلورات الألبيت التي حلت جزئياً محل حبيبات الكوارتز ومعادن الفلسبار البوتاسي.
 - نمو بلورات الألبيت على أشكال صغيرة (Laths)، أو مجدول (Braided)، وقد نمت فيها بلورات الألبيت مكونة النسيج البرثيتي (Perthitic texture).
 - نمو بلورات الألبيت على هيئة أشرطة رفيعة (Lace).
- النطاق السليسييتي ويقصد به مرحلة نمو عروق الكوارتز الحاملة للكلسيت ويوجد فيه الكوارتز كمكون أساسي مع بعض الكميات الأقل من معادن الميكا البيضاء (الذنفليت والكربونات والتوباز)، بالإضافة إلى بعض المعادن المعتمة (Opaques) مثل الكاستيريت والماجنيتيت.



شكل رقم (٤٥)

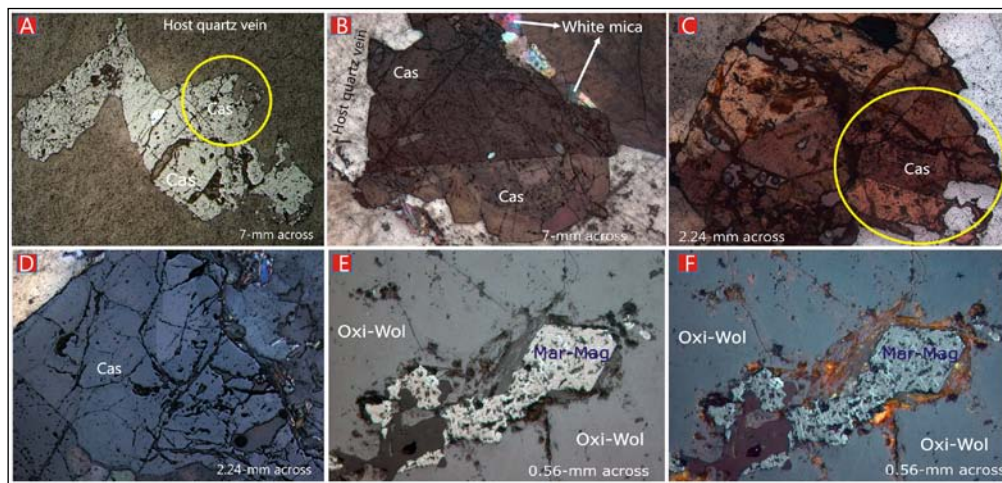
(A) بلورات دقيقة من البلاجيوكليز الصودي داخل خشنة من الكوارتز، مكونة النسيج البيكوليتي. (B) بلورات دقيقة من البلاجيوكليز الصودي متماسة مع حبيبات اخشن من الكوارتز، مكونة النسيج متساوي الحبيبات. (C) حبيبات غليظة من الكوارتز بينها حبيبات البيرثيت بعد الفلسبار البوتاسي. (D&E) حبيبات كبيرة من البيرثيت والكوارتز مكونة النسيج البيرثيتي.

أظهرت دراسة معادن الخام أن هناك صحتين منفصلتين وهما راسب القصدير (في صورة معدن الكاستيريت) الموجود في عدة مواقع داخل لب التركيب الحلقي للسلسلة والآخر هو راسب التنجستن ويتواجد على الحواف الخارجية للسلسلة في صورة معدن الولفراميت. تنغمس حبيبات الكاستيريت داخل حبيبات الكوارتز الغني بالجرايزن (Greisen) على هيئة حبيبات منبثة (Disseminated) متباينة في الحجم، بينما يوجد الولفراميت على هيئة حبيبات خشنة مرتبطة أيضاً بالكوارتز الموجود في تكتلات من البجماتيت الموجود في عروق متباعدة منفصلة، تحتل الحدود الفاصلة بين جرانيت الحيز وجرانيت الفوارة (شكل رقم ٤٦ (A.E)) ، على التركيب الحلقي (Ring structure). أظهر التركيب المجهرى أن معادن التنجستن قد تأثرت وبشدة بالتعرية وتأكسدت (Highly weathered and oxidized) على هيئة أكاسيد حديدية ثانوية، وخصوصاً على السطح العلوي للنطاق المعدني. تم ترتيب الأحداث التي توالى على الراسب المعدني (Paragenetic sequence) بالممكن، تتمثل في تكوين محاليل غنية بالصوديوم نشأ منها النطاق الألبيتي، ثم حدث نمو مضطرب لكل من معادن الكوارتز وقشيرات الجرايزن الغني بالكاستيريت. وأخيراً حدث تبلور آخر لعروق الكوارتز المصحوبة بالفلسبار البوتاسي، مكونة نطاقاً بجمائيتياً وهو الحامل لتمعدن التنجستن.

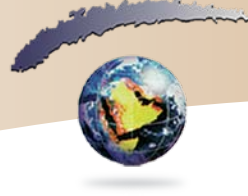


صنفت الدراسة الجيوكيميائية للصخر المضيف بأنه جرانيت من النوع عالي التشو وقد تكون في بيئة انفساخية (Extensional environment)، ومن مجما عالية القلوية (High alkaline) وعالية المحتوى من الألومينا، وفي وضع تكتوني ما بين لحي (Within plate affinity). وكذلك تكونت في مرحلة التصادم المتأخر أو مرحلة ما بعد التصادم (Late and post collision). (شكل رقم ٤٧ (A.D))، وأظهرت غالبية العينات محتوى معنوي للعناصر الأرضية النادرة (Rare earth element pegmatite field) وأنها نشأت من الوشاح الصخري وعلى طول الحافة القارية النشطة (Active continental margin) وتبلورت عند أقل من (٨٠٠ درجة مئوية) وتحت ضغط أقل من (٢ كيلو بار) وهو ما يدل على أن الصخر قد تموضع تحت سمك رفيع من القشرة الأرضية، كما إن الصخر تكون من سائل صهارة غير متزنة، وأنها بردت على عمق أقل من (٣٠ كيلو متراً) من مجما متطورة. (Mature) أظهرت الدراسة الجيوكيميائية لنطاقات التغير، أنها قد تكونت من خليط من الصخور الجرانيتية النارية مع صخور الميتاجرايواكي، وبالرغم من تباين نطاقات التغير الألبيتي، والفلسبار البوتاسي، والجرايزن، البجماتيتي، السيلسييتي إلا أنها تبدى صبغة بوتاسية (شكل رقم ٤٧ (E.F)).

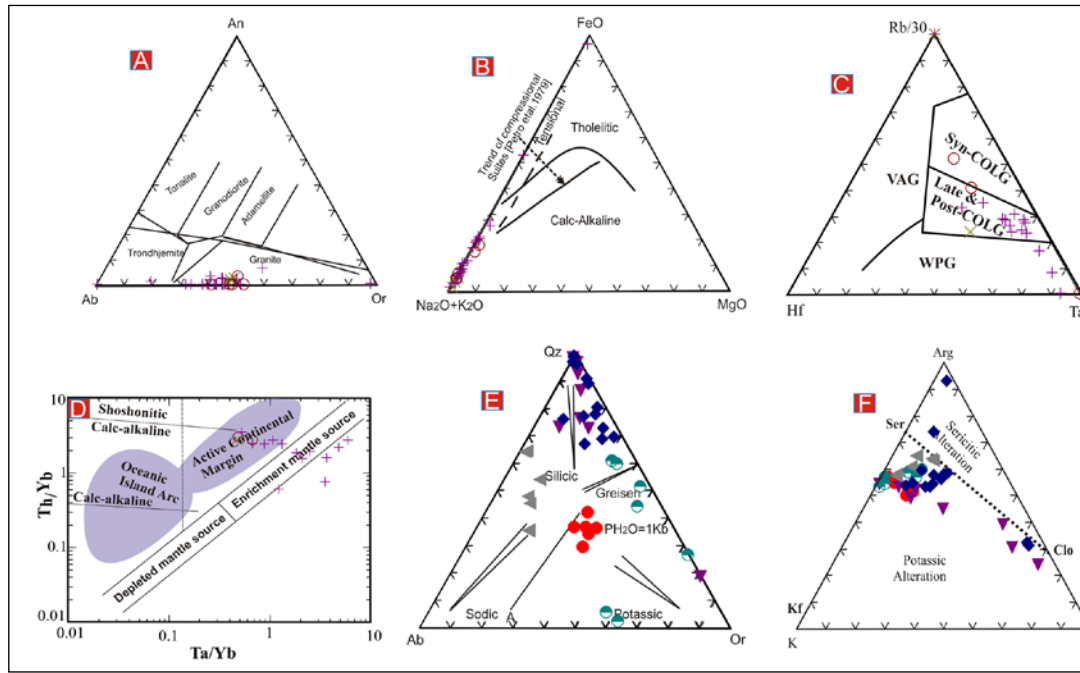
أظهرت دراسة المكتنفات السائلة التي تمت بواسطة (Kamilli 1987) أن صخر الحيزر البجماتيتي قد تكون تحت درجة حرارة ما بين (٧٠٠ - ٥٨٠ درجة مئوية) ويحتوي على درجة ملوحة تتراوح ما بين (٣١ - ٤٦ % Na Cl). كما إنه من المرجح أن مرحلة الألبيت تكونت تحت (٣٩٠ درجة مئوية). مرحلة تكون الكوارتز - الولفراميت مع الجزء المبكر من الجرايزن، وكذلك تكون الولفراميت تحت (٢٨٦ درجة مئوية)، بالإضافة إلى احتوائه على ملوحة تراوحت بين (٥، ٢-١٠، ٧) % Na Cl. الكوارتز المتأخر المحاط بالجرايزن تبلور ما بين (١٢٣ - ٣٢٤ درجة مئوية)، وعلى ذلك فإن راسبي القصدير والتنجستن، وفي ضوء البيانات التي تم التوصل إليها تصب في اتجاه تصنيف هذا الراسب المعدني على أنه قد تكون في درجات حرارة عالية (Hypothermal).



شكل رقم (٤٦)



(A) بلورات كبيرة من الكاستيريت متآكلة الحواف، ومغموسة داخل عرق من الكوارتز. (B&C) حبيبات كبيرة من الكاستيريت، تبدو توأمية واضحة. (D) تجمعات كتلية من حبيبات الكاستيريت محتوية على قشيرات من الذنفلديت. (E&F) تأكسد واضح لحبيبات الماجنتيت الى مارتيت على طول التشققات داخل المعدن الاول، مغموسة في أرضية من الولفراميت المتأكسد الى شيليت، لاحظ النطاق الاوكسيدي حول معادن الحديد.



شكل رقم (٤٧)

(A) يمثل شكلاً ثلاثياً تقريبياً An-Ab-Or يظهر وقوع كل عينات الصخر الحاوي داخل مجال الجرانيت. (B) شكل ثلاثي A-F-M يوضح أن الصخور الجرانيتية تتبع وبشدة اتجاه الشد مما يعني حدوداً انفساخية (Tensional trend). (C) شكل ثلاثي Rb/30-Hf-Ta×3 يظهر ان الصخور الجرانيتية تكونت لاحقة او متأخرة لحدث التصادم. (D) شكل ثنائي لل Th/Yb-Ta/Yb يوضح تكون الصخور الجرانيتية على طول الحافة القارية النشطة. (E) شكل ثلاثي تقريري Qz-Ab-Or يظهر ان النطاق الألبيني يتبع الاتجاه الصودي ونطاق الجرايزن يتبع اتجاه الجرايزن، بينما بقية النطاقات متأثرة بالسليكا. (F) شكل ثلاثي A-K-F يظهر ان كل نطاقات التغير تتبع للصبغة البوتاسية أكثر من الصبغة السيريستية.

راسب التجستن (W) في مكن بدع الجمالة:

أظهرت الدراسة الحقلية لنطاقات التمدن، والمتمثلة في صخر الجرانيت البورفير القاطع لصخور الجرايواكي، التابع لمجموعة المردمة، أن هناك نطاق تماس ميتاسوماتي هورنفلسي



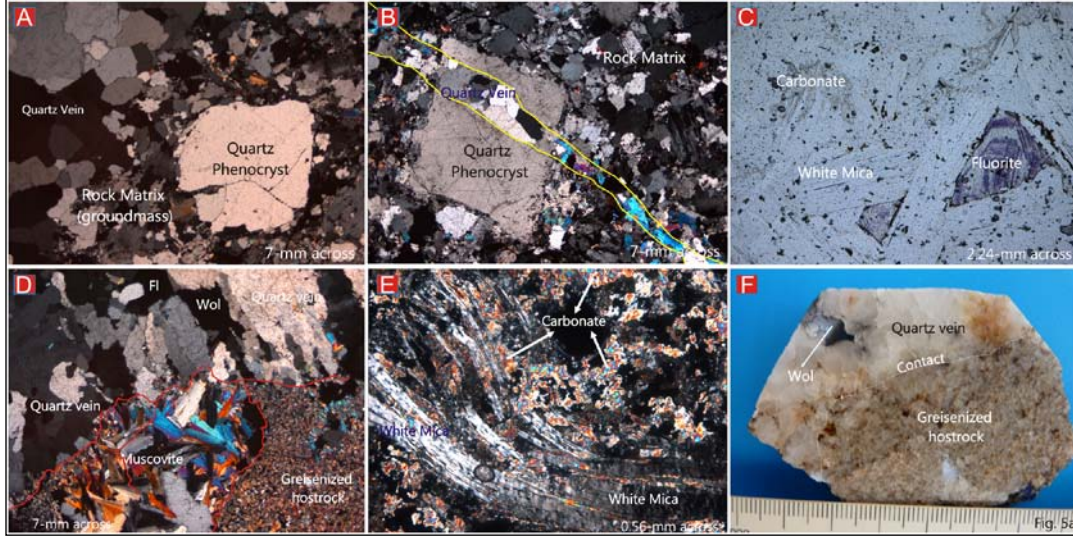
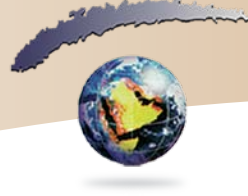
(Metasomatic contact hornfels zone) حول الخام، وبقطر يصل إلى (٧٥٠ متراً)، وكذلك النطاقات المصاحبة لعروق الكوارتز الذي يرتبط به الخام على امتداد الراسب، ويتجروفياً، يتكون الصخر الحاوي لهذا الراسب من حبيبات متوسطة الحجم تتوسطها حبيبات غليظة مكونة النسيج البورفيرى، ويتألف الصخر من الكوارتز والبلاجيوكليز الصودي (الأليت) مع نسبة أقل من معادن الفلسبار البوتاسي، بالإضافة إلى بعض من حبيبات قشرية للسيرسيت، والماسكوفيت، والفلوريت، والأبات، والمعادن المعتمة، وقد تعرض الصخر لعمليات تحول محدودة أدت إلى إعادة ترتيب الحبيبات للمعادن المكونة للصخر بشكل معين، كما أدت أيضاً إلى ازدياد ملحوظ في معدن الفلوريت (Fluorite) وكذا كمية معادن، الميكا الغنية بالليثيوم (Muscovite & sericite) (شكل رقم ٤٨ (A.F)) ولكنها لم تكن مرتفعة بما يكفي لتكوين معدن الذنفليت أو الليبدوليت على عكس راسب القصدير في السلسلة. يمكن أيضاً تصنيف نطاقات التغير إلى الآتي:

➤ النطاق الفيليتي (الجرايزين)، وهو الجزء الذي تأثر بشدة بتركيزات لاحقة غنية بالليثيوم، والبوتاسيوم، وبعض العناصر النادرة، وفيها تحول صخر الجرانيت من نطاق رقيق إلى متوسط من الجرايزن، وهو عبارة عن خليط من قشيرات لوحية من حبيبات الميكا البيضاء مع بعض الفلسبار البوتاسي والكوارتز.

➤ النطاق السيلسيتي المتمثل في اندفاع noitpure مرحلة لاحقة من المحاليل الحرمائية الحاملة للسليكا كمكون أساسي (بجمائيت)، وبقياً من المعادن السابقة.

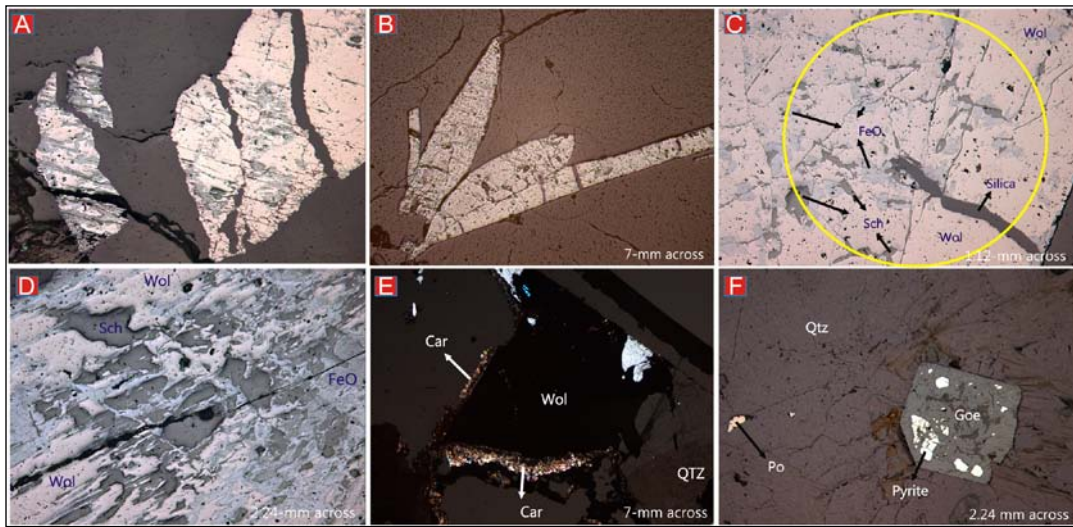
➤ النطاق الفيليتي، ويعد هذا النوع من التغير الرئيسي الحامل للفيربريت الذي ارتبط مكانياً ونوعياً (pihsnoitaler laitaps dna laropmeT) بعروق الكوارتز القاطعة لاحقاً للصخر الحاوي.

➤ النطاق الكربونيتي تطور بشكل محدود جداً بفعل النطاقين السابقين له، واستدل على ذلك بنمو بعض بلورات الكالسيت، وهي أهم المعادن المكونة لهذا النطاق، حيث سجلت وهي تقطع حبيبات الكوارتز والميكا البيضاء (الماسكوفيت والسيرسيت). أظهرت الدراسات المعدنية للنطاق الحامل للتمعدن أن نمط التوزيع لحبيبات الفيربريت في صور متعددة تملأ تعرقات من الكوارتز وأنها على هيئة تجمعات حبيبية أو جيوب، وكلها تتبع للكوارتز، ويكثر تأكسد الفيربريت (تجستات الحديد)، ولذلك يحل الكالسيوم محل الحديد ليتحول المعدن إلى شيليت (تجستات الكالسيوم)، ويتحرر الحديد إلى هيماتيت وجوثيت، (شكل رقم ٤٩ (F.A))، كما تم تسجيل بعض حبيبات المعادن الكبريتيدية (البيريت والأرسينوبيريت) ولكن بكميات أقل.



شكل رقم (٤٨)

(A) يوضح التماس بين عرق الكوارتز والصخر الجرانيتي الحاوي، لاحظ تميز الجرانيت بالنسيج البورفيرى. (B) يوضح الجرانيت البورفيرى، وهو مقطوع لاحقاً بحبيبات أدق من الكوارتز وقشيرات من السيرسيت نمت على شقوق تكونت بالإجهاد. (C) لاحظ تكون حبيبات من الفلوريت في الحدود بين اللوحية للماسكوفيت في النطاق الجرايزن. (D) يوضح التماس بين عرق الكوارتز (المحتوى على حبيبات من الفيربريت) ونطاق الجرايزن، لاحظ نمو قشيرات لوحية للماسكوفيت بين النطاقين. (E) حبيبات السيرسيت المملوطة على هيئة إبرية وقد تأكلت بفعل المحاليل الكربوناتية اللاحقة. (F) مقطع صخري نصف مصقول يوضح حدود التماس بين عرق الكوارتز الذى يحتوى على حبيبات الفيربريت ونطاق الجرايزن.

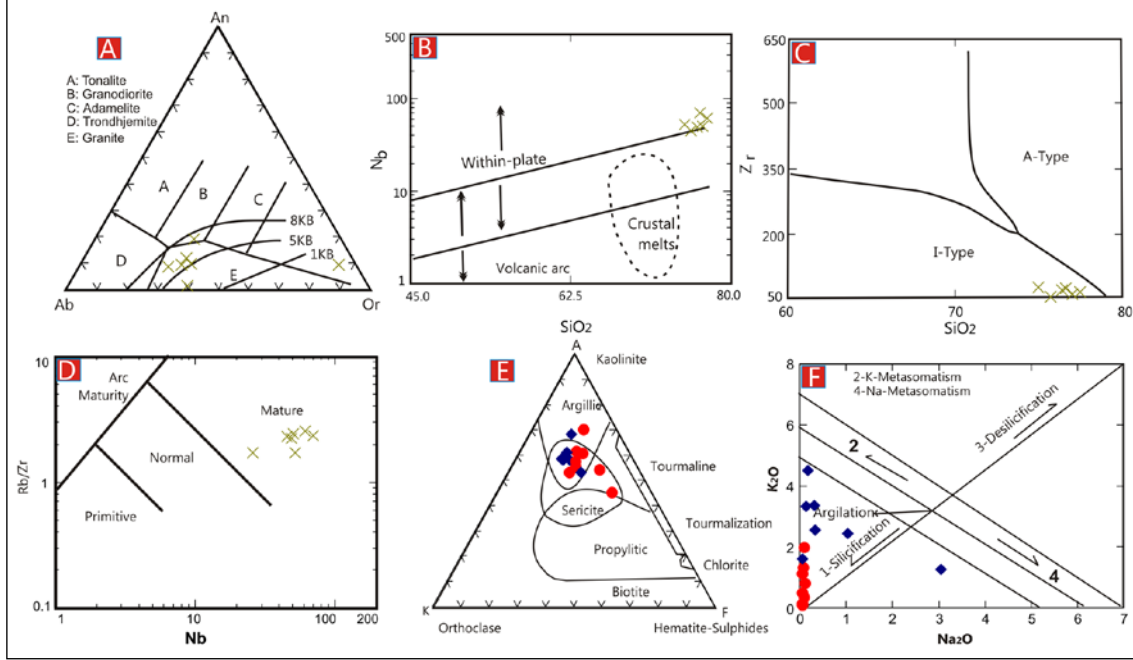


شكل رقم (٤٩)



(A) بلورة كبيرة من الفيربريت، تعرضت لتشم نتيجة لتعرضها لجهد، لاحظ أن كسراتها التصقت مرة أخرى بفعل السليكا. (B) بلورات انبوبية مستطيلة من الفيربريت تبدى توأمية واضحة مغموسة داخل عرق من الكوارتز (C) تجمعات كبيرة من الفيربريت تعرضت لغزو بالسليكا وكذلك تعرض الفيربريت الى تغير محلى ليتحول الى شيليت. (D) يظهر ازدياد معدل إحلال الشيليت محل الفيربريت. (E) يوضح أثر المحاليل الكربوناتيّة اللاحقة التي بردت كحبيبات دقيقة داخل النطاق المتعدن، أدت إلى أن يتأكسد الفيربريت الى شيليت واكاسيد حديد. (F) آثار من معادن الكبريتيدية دقيقة الحجم ويندر الحصول عليها مثل البيريت والبيروهوتيت، لاحظ تأكسد البيريت جزئياً الى الجوثيت.

ويمكن إجمال تاريخ التعدن في مكن بدع الجمالة، بأنه يقع ضمن أحد الأحواض الترسيبية الضخمة المكونة لصخور الجرايواكي المنتمية لمجموعة المردمة (Murdama) عند الالتقاء بحوض ترسيبي آخر ينتمي لمجموعة الجرداوية (Al Jurdhawiyah). تكون الراسب جراء إندفاع محقونات من الصخور الجرانيتية الحامضية ذات الميول القلوية العالية المنتشرة بالقرب من سطح الأرض، وقد إنكشفت على السطح إما بسبب الاندفاع لأعلى (Upwelling force) أو بسبب إزالة جزء من تتابع صخور الجرايواكي أو بكليهما معاً، وقد تعرض هذا الصخر ذو النسيج البورفيري إلى سلسلة من المحاليل الحرمائية ذات الصبغة البوتاسية - السليسيية الحاملة لتعدن التنجستن، الذي ترسب في بيئة أوكسيجينية فقيرة ببخار الكبريت، حيث ملأت التشققات وكونت نطاقات كتلية سميكة (Massive stockwork)، ثم حدث لها تأكسد وغزو كربوناتي محدود، ألقى بظلاله على تغير كربوناتي محدود وتغير معدني، حيث يتحول الفيربريت جزئياً إلى شيليت. أوضحت الدراسة الجيوكيميائية للصخر المضيف أنه جرانيت من النوع الكلسي الغنى بالألومينا والعناصر الأرضية النادرة (REE) وبتموضع تكتوني ما بين لويحي. (Within plate granite) (شكل رقم ٥٠ (A,D))، وان نطاقات التغير تتمايز إلى نوعين وهما النطاق السيرسيتي والسليسي (شكل رقم ٥٠ (E,F))، كما أظهرت دراسة المكتنفات السائلة لنطاق التعدن بواسطة كاميلي (Kamilli 1986)، أن الراسب المعدني تكون ما بين (٤١٧-٤١٠ درجة مئوية)، وتحت ضغط (٨٠٠ بار)، وبدرجة ملوحة (٨، ٩-٤، ١٠ Wt % NaCl) مما يدل على أنه ينتمي إلى النوع عالي الحرارة (Hypothermal).



شكل رقم (٥٠)

(A) شكل ثلاثي تقرير An-Ab-Or يظهر وقوع كل عينات الصخر الحاوي داخل حقل الجرانيت. (B) شكل ثنائي لل Nb-SiO₂ يوضح تكون الصخور الجرانيتية التي تكونت بين لوحية. (C) الصخور الجرانيتية تنتمي لل (I-type). (D) شكل ثنائي لل Rb/Zr-Nb يوضح ان صخور الديوريت تنتمي الى مجما متطورة. (E) شكل ثلاثي A-K-F يظهر ان كل نطاقات التغير غنية بالمعادن الطينية. (F). شكل ثنائي K₂O - Na₂O يوضح ان كل نطاقات التغير اكتسبت سليكا.

- تم عقد ورشة عمل عن الخريطة الميتالوجينية للعالم العربي التي عقدت تحت مظلة المنظمة العربية للتمية الصناعية والتعدين، التي استضافتها الهيئة خلال شهر فبراير من عام ٢٠١١م وتم عرض تجربة الهيئة في إنجاز مشروع الخريطة الميتالوجينية للمملكة العربية السعودية للوفود المشاركة.
- تم عمل وصف كامل لكل العينات التي تم جمعها من الزيارات الحقلية وتعبئتها في كروت، وتصميم نماذجها النهائية، وتمت طباعة نسخة من جميع الخرائط الخاصة بالمشروع وعرضها في الغرفة المخصصة لمشروع الخريطة الميتالوجينية.
- وضع عينات حقلية ممثلة لنطاقات التمعدين الموجودة في المناطق التي تمت زيارتها مع كتابة نبذة مختصرة ومفيدة عنها ووضعت في أماكن مناسبة على أرفف في الغرفة.



• تصوير نسخة من الأجزاء التي تمت أو ستتم الاستعانة بها من التقارير الفنية، التي أعدت سلفاً من الدراسات السابقة على أماكن الدراسة الحالية، ووضع تلك النسخ في ملفات منفصلة لكل راسب معدني وذلك لتسهيل الاطلاع عليها وكذا تصوير ما تمت الاستعانة به من أبحاث منشورة في الدوريات العلمية العالمية المتخصصة.

• تم إعداد شرائح (Plates) لبعض الصور الحقلية التي تم تصويرها في الزيارات الحقلية لكل موقع وذلك لتوضيح طريقة توزيع الراسب والعلاقات الحقلية وتركيب الوحدات الصخرية الحاوية لل خام.

• تمت طباعة جميع المدخلات التي جُمعت من التقارير السابقة من مناطق الدرع سواء تلك التي أختيرت لدراستها أو التي لم يتم اختيارها للمراجعة والتنقيح.

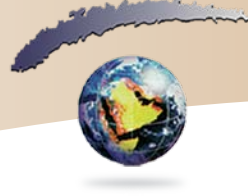
التقرير السنوي لعام ٢٠١١ م ويوضح بإيجاز بعض من الدراسات الجيوعلمية التي طبقت على الرواسب المعدنية المنتقاة لتمثل إقليم عفيف.

سوف يستمر العمل في تجميع وتبويب المعلومات الموجودة في عدد من قواعد المعلومات والتقارير المختارة، واستكمال الأعمال التطبيقية للمعلومات الجيولوجية والجيوتقنية المجمعة والمحدثة بأسلوب النظام التطاقي لأنظمة المعلومات الجغرافية. نسبة الانجاز السنوي ٨٠٪، والتراكمي ٧٥٪.

استكمال مشروع الاستكشاف العام لمربع خريص والوجه للبحث عن مصادر جديدة للمعادن الصناعية ذات قيمة اقتصادية للاستخدامات الصناعية. مدة المشروع عامين ٢٠١٠ م إلى ٢٠١١ م).

يقع مربع خريص بين دائرتي عرض ٢٥°١٥'٠٠" إلى ٢٦°٠٠'٠٠" شمالاً، وخطي طول ٤٨°٠٠'٠٠" إلى ٤٨°٣٠'٠٠" شرقاً (شكل رقم ٢١)، ويتبع إدارياً للمنطقة الشرقية ويشمل مكونات الهفوف والدام والهيدروك والدام والرس وأم رضمة وتكشف تلك المكونات بصورة رئيسية على هيئة هضاب وسلاسل جبلية ومكاشف محدودة الارتفاع، تم جمع (١٠٣ عينة سطحية) من (٩١ موقعاً) وأخضعت جميعها للتحاليل الكيميائية والتي أظهرت تبايناً واضحاً في محتوى أكسيد الكالسيوم تتراوح من (١٢٪ - ٥٥،٢٠٪)، وهذه النسبة صالحة في صناعة الأسمنت، ونسب متفاوتة من السيليكا تتراوح من (١،٣٪ - ٥٧،٧٪) في عينات الصخور الكربونائية، وأظهرت بعض النتائج أن نسبة أكسيد المغنيسيوم تتراوح من (١٧،٢٪ - ٢٠،٣٪) مما يدل على وجود دولومايت، وهذه النسبة صالحة في صناعة مواد الحشو، أظهرت نتائج عينات الطين محتوى من ثالث أكسيد الألومينا يتراوح ما بين (٩،٧٥٪ - ٢٠٪) وهذه النسبة صالحة في صناعة الطين التركيبي وصناعة السيراميك.

مشروع الطين في منطقة تبوك غرب مركز القليبة بين خطي عرض ٢٨°٢٧'٠٠" إلى ٢٩°٠٠'٠٠" شمالاً،



وخطي طول ٥٠° ٣٦' إلى ٥٠° ٣٧' شرقاً. تنتمي رواسب الطين في منطقة تبوك إلى العصرين السليوري، المتمثل بمكون القصيبة التابع لمجموعة القلبية، والعصر الأردوفيشي، المتمثل بعضو حنادر Hanadir member التابع لمكون القصيم. اشتملت الدراسة الاستطلاعية الأولية على تحديد أربع مناطق واعدة للدراسة (شكل رقم (٢١)).

المنطقة الأولى :

التي تقع هذه المنطقة على مسافة (٩٥ كم) إلى الشرق من مدينة تبوك على طريق تبوك. المدينة المنورة السريع، وتتميز بقربها من الطريق الإسفلتي. يشتمل الراسب على هيئة هضاب طولية منخفضة (cuesta) تتألف من طبقات رقيقة ومتعاقبة من الطين الرمادي، والأخضر، والطوبي (متعدد الألوان) تتخللها طبقات رقيقة جداً ومتقطعة من حجر الغرين، ويتراوح سمك الرواسب الطينية من (٨ - ١٠ أمتار) تقريباً من مستوى المنطقة المحيطة، وتمتد لمسافة تُقدر بعدة كيلومترات، ويغطي الخام طبقة غير سميكة من الحجر الرملي المحتوي على الميكا (micaceous sandstone) وحجر الغرين والرمل والحصى يتراوح ما بين (٢.٢ أمتار) تقريباً. وقد قام فريق العمل بتجميع (٢٥ عينة) من النطاق الأول للدراسة. وسيتم إخضاع العينات إلى الاختبارات المعملية (تحاليل كيميائية، XRD).

المنطقة الثانية :

والتي تبعد هذه المنطقة بنحو (٣٥ كلم) عن منطقة تبوك، وقد تم فيها عمل أربعة مقاطع صخرية، وجمعت منها أربع عينات (٤) ممثلة لها، وتتكون المنطقة من وحدة صخرية ذات حجر غريني وطيني رمادي داكن اللون، ذات تجانس أفقي ورأسي وارتفاع يزيد عن (٤٠م)، ووحدة صخرية أخرى ذات لون وردي إلى رمادي بسمك ظاهري يصل إلى (٥ أمتار) ويعلوها غطاء صخري من تتابعات من حجر الرمل والغرين والطين بسمك (٨ أمتار) تقريباً.

المنطقة الثالثة :

تقع هذه المنطقة على طريق العلا - تبوك وهي تابعة للنطاقين الأول والثاني من مكون القصيبة، فيها وتم جمع (١٨ عينة) وهي تتكون من هضاب منخفضة، تتألف من حجر الغرين إلى الطين متعدد الألوان، ويتخلله طبقات رقيقة من حجر الرمل ويصل سمك الرواسب الطينية من (٨ - ١٠ أمتار) تقريباً. ويعلوها غطاء متفاوت السُمك من الحجر الرملي الميكائي إلى حجر الغرين Siltstone.

المنطقة الرابعة :

تقع المنطقة بالغرب من تبوك على الطريق المؤدي إلى قرية البديعة بنحو (٨٠ كلم)، تم فيها جمع (٨) عينات من مكاشف الطبقات، وتنتمي رواسبها الطينية إلى عضو حنادر Hanadir member. يمتاز طبقها (shale) بلونه الرمادي وبسماكة تتراوح من عدة أمتار إلى (٢٠م) تقريباً، وبلونه الرمادي، وبصلابه متوسطة، تعلوه طبقات سميكة تقدر بنحو (٧م) تقريباً غير متصلة، وهي بنية اللون (chocolate brown) من حجر الغرين و الرماد البركاني silt stone and volcanic ash ويغطي تلك الرواسب الطينية وبصورة



سطحية ومتقطعة بعض الجلاميد والحصى من الحمم البركانية.

اوضحت نتائج التحاليل الكيميائية (جدول رقم (٩ ، ١٠ ، ١١ ، ١٢))، إن معدل السيليكا للمناطق الأربعة بلغ (٤٦، ٥١، ٥٤، ٤٨، ١٢، ٤٨، ١٩، ٥٣) % على التوالي، وهذا يتفق مع النسب المطلوبة في صناعة الطوب الأحمر التي تتراوح من ٤٠% إلى ٦٠%. وبلغ معدل ثالث أكسيد الألومينا (٢٢، ٢٤، ٢٣، ٥٨، ٢٢، ٧٨، ٢٢، ٦٥) % على التوالي، وهذا يتفق مع النسبة المطلوبة التي تتراوح من (١٠ - ٢٥) % في صناعة الطوب، وبلغ معدل أكسيد الحديد (٤٥، ٧، ٩٩، ٧، ٩٣، ٧، ٤٥، ٥) % على التوالي، وهذا يتفق مع النسب المطلوبة التي تتراوح من (٤% إلى ٨%) في صناعة الطوب، وهو الذي يضيف اللون الأحمر. وأكسيد الكالسيوم (الجير) منخفض جداً، ويعتبر أقل من النسب المسموح بها في صناعة الطوب، ويعتبر عاملاً مساعداً على الصهر إذا كان منتشراً في الطين بصورة منتظمة. وأكسيد المغنيسيوم ضمن النطاق المسموح به، ويعتبر عاملاً مساعداً على الصهر، ولكنه يسبب التزهر عند ارتفاع نسبته أكثر من ٤%. والقلويات $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ ويعمل كمادة مساعدة على الصهر مع القلويات الأرضية. وبلغ معدل نسبة ثالث أكسيد الكبريت أقل من (١%) في عينات جميع المناطق، باستثناء المنطقة الثانية التي كانت فيها مرتفعة ولا تتناسب مع صناعة الطوب الأحمر.

جدول رقم (٩): نتائج التحاليل الكيميائية لعينات المنطقة الأولى.

L.O.I. (1000) °C	P2O5	SO3	MnO	K2O	Na2O	MgO	CaO	TiO2	Fe2O3	Al2O3	(T)SiO2	.Elem
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
13.9	0.22	1.97	0.14	3.21	1.56	2.15	2.31	1.24	8.73	24.44	59.14	.Max
7.28	0.12	0.09	0.05	2.37	0.68	1.22	0.24	1.08	5.84	18.72	46	.Min
10.52	0.16	0.46	0.08	2.77	1.13	1.62	0.69	1.17	7.45	22.34	51.46	Average

جدول رقم (١٠): نتائج التحاليل الكيميائية لعينات المنطقة الثانية.

L.O.I. (1000) °C	P2O5	SO3	MnO	K2O	Na2O	MgO	CaO	TiO2	Fe2O3	Al2O3	(T)SiO2	.Elem
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
13.79	0.2	2.81	0.12	2.71	1.04	2.29	2.18	1.25	9.2	24.35	49.75	.Max
10.66	0.12	0.11	0.05	2.51	0.54	0.8	0.18	1.11	6.83	22.38	46.67	.Min
11.67	0.15	1.35	0.08	2.62	0.8	1.67	0.64	1.19	7.99	23.58	48.04	Average



جدول رقم (١١): نتائج التحاليل الكيميائية لعينات المنطقة الثالثة.

L.O.I. (1000) °C	P2O5 %	SO3 %	MnO %	K2O %	Na2O %	MgO %	CaO %	TiO2 %	Fe2O3 %	Al2O3 %	(T)SiO2 %	.Elem
18.57	0.19	1.9	0.08	2.91	1.41	2.27	1.72	1.26	10.1	24.52	57.78	.Max
8.57	0.1	0.14	0.05	2.01	0.62	0.66	0.15	0.93	5.58	18.65	42.42	.Min
12.84	0.15	0.93	0.07	2.59	0.95	1.16	0.73	1.13	7.93	22.78	48.12	Average

جدول رقم (١٢): نتائج التحاليل الكيميائية لعينات المنطقة الرابعة.

L.O.I. (1000) °C	P2O5 %	SO3 %	MnO %	K2O %	Na2O %	MgO %	CaO %	TiO2 %	Fe2O3 %	Al2O3 %	(T)SiO2 %	.Elem
14.78	0.16	1.1	0.09	3.41	1.83	2.28	0.69	1.27	8.1	25.74	62.45	.Max
5.29	0.09	0.31	0.09	2.46	0.12	0.84	0.13	0.87	2.12	16.27	46.01	.Min
11.61	0.12	0.58	0.09	2.83	0.59	1.28	0.45	1.06	5.45	22.65	53.19	Average

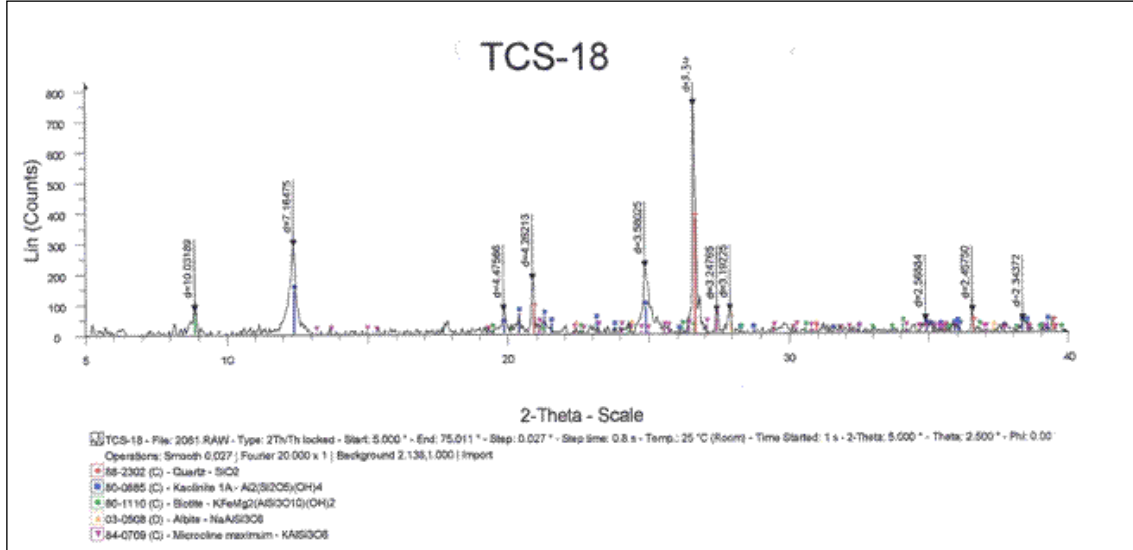
ولتحديد نوع المعدن الطيني تمت دراسة (١٠ عينات) سطحية مختارة من مناطق الدراسة، باستخدام حيود الأشعة السينية (شكل رقم (٥١)) يوضح التحليل المعدني لعينة واحدة، أوضحت النتائج أنها تتكون بصورة رئيسية من معدن الكاولينايت، إضافة إلى نسب عالية من الكوارتز، وبكميات قليلة من البيوتايت والمسكوفائيت (المايكا)، والميكروكلين، والمنتموريلونائيت (جدول رقم (١٣))،

المرحلة الثانية كانت الحفر الخندقي لزيادة المعرفة حول مناطق الدراسة ولحساب التقديرات الاحتياطية للخام. حيث تم تنفيذ برنامج حفر خندقي للمناطق الواعدة، اشتمل على (٢٨) خندقاً. حفر (١٦) خندقاً في المنطقة الأولى التي تقع على مسافة (٩٠ كم) إلى الشرق من مدينة تبوك، و (١١) خندقاً في المنطقة الثالثة التي تقع على بعد (٦٥ كم) إلى الشرق من مدينة تبوك، على طريق العلا تبوك، بالإضافة إلى العديد من الحفر الاختبارية في بطون الأودية، للتعرف على امتداد الخام. بلغ مجموع أطوال الخنادق والحفر الاختباري (١١٠١ متراً) طولياً وبمتوسط سمك يتراوح من (٨ - ١٠ أمتار).



جدول رقم (١٣): نتائج التحاليل المعدنية.

Sample No.	Major	Minor	Trace (?)
TCS٢-١-	QUARTZ , KAOLINITE	ALBITE , MUSCOVITE , MICROCLINE	LOMONOSOVITE , MAGNETITE
TCS٧-	QUARTZ , KAOLINITE	BIOTITE , MICROCLINE , ALBITE	INDERITE , MONTMORILLONITE , MAGNETITE
TCS١٨-	QUARTZ , KAOLINITE	BIOTITE , ALBITE , MICROCLINE	-----
TCS٢٢-	QUARTZ , KAOLINITE	BIOTITE , VERMICULITE	ALBITE
TCS٢٧-	QUARTZ , KAOLINITE	BRUSHITE , MUSCOVITE	MICROCLINE , INDERITE , ALBITE , MAGNETITE
TCS٣٠-	QUARTZ , KAOLINITE	MUSCOVITE	BRUSHITE , ALBITE , MICROCLINE , MAGNETITE
TCS٣٦-	QUARTZ , KAOLINITE	BIOTITE	ANORTHITE , CALCITE , MAGNETITE , MONTMORILLONITE
TCS٤٣-	QUARTZ , KAOLINITE	BIOTITE, BRUSHITE, BRAZILIANITE	RINKITE , ALBITE , MICROCLINE , MAGNETITE , KULANITE
		, MONTMORILLONITE	
TCS٥٠-	QUARTZ , KAOLINITE	BIOTITE	MICROCLINE , INDERITE , MAGNETITE
TCS٥٢-	QUARTZ , KAOLINITE	BIOTITE	NONTRONITE , MONTMORILLONITE , MICROCLINE , BRUSHITE , INDERITE , RINKITE , MAGNETITE , AUGITE



شكل (٥١) : الشكل البياني للتحليل المعدني للعينة رقم (١٨).

تم إخضاع (٢٠ عينة) جُمعت من الخنادق الى التحاليل الكيميائية التي أظهرت انخفاضاً ملحوظاً في محتوى القلوويات والقلويات الأرضية والجبس ما بين العينات السطحية والعينات الخندقية، وهذا يعزى الى ارتفاع في درجة جودة الخام.

وقد أثبتت النتائج ملاءمتها للمواصفات الكيميائية للطين المستخدم في صناعة الطوب الأحمر وبلاط السيراميك حيث تتراوح فيها نسبة السيليكا من (٤٥,٣٩ - ٥٦,٥٦) % ، والألومينا من (١٩ - ٢٨,٩) % ، وأكسيد الحديد من (٥,٨٨ - ٨,٣١) % أكسيد المغنيسيوم من (٠,٩٨ - ١,٩٨) %.

أظهرت نتائج التحاليل المعدنية لأربع عينات مختارة أنها تتكون بصورة رئيسية من الكاولينيت، والكوارتز والميكا والفلدسبار، وبكميات قليلة من الإسمكتايت والهيمايتايت والجوئائيت.

تم إجراء التحليل الحجمي للعينات لتحديد حجم المعادن المكونة ، وقد أظهرت النتائج أن الحجم السائد يتراوح ما بين (٢ - ٦٣) ملليميكرون (silt) ، يليه حجم الطين الذي كان أقل من (٢ ملليميكرون) ، ثم حجم الرمل الذي كان أكبر من (٦٣ ملليميكرون).

أظهرت نتائج اختبارات الحرق لوناً بنياً داكناً ، كما لم يحدث انكماش في حجم العينة عند درجة حرارة (١٠٠٠ مئوية).



أثبتت نتائج الاختبارات الصناعية للخام مدى ملائمة الخام، وهو على صورته الطبيعية في صناعة الطوب الأحمر والبلاط السيراميكي والأنابيب الفخارية. تجري كتابة التقرير الفني النهائي، ونسبة الانجاز السنوي ٨٠٪ من المشروع.

إستكشاف أحجار الزينة بالحرات: يهدف هذا المشروع الى دراسة إمكانية إستخدام البازلت كحجر زينة، حيث أظهرت الدراسات الفنية السابقة في كل من حرة كشب ورهاط وجود مواقع يمكن أن تستغل كمحاجر لصخور البازلت.

حرة رهاط: تمتد حرة رهاط مسافة (٣٠٠ كيلو متراً) من المدينة المنورة إلى وادي فاطمة (بالقرب من مكة)، وتقع بين دائرتي عرض ٢٢°٠٠' - ٢٤°٣٠' شمالاً، وخطي طول ٣٩°١٠' - ٤٠°١٥' شرقاً (شكل رقم ٢١)، وهي ناتجة عن ثلاث مراحل كبرى من الثوران البركاني، ومن الشائع وجود قباب من اللابا تصاحبها رواسب فتاتية بركانية .

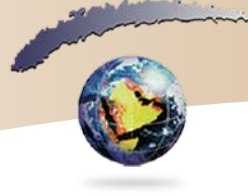
أظهرت الأعمال الفنية السابقة وجود أكثر من (١٢ موقعاً) يمكن أن تستغل كأحجار زينة، ولكن لم يتم عمل الاختبارات الفيزيائية عليها، ومنها مقاومة الاجهاد والكثافة وإمتصاص الماء، وهذه المواقع هي:

● حرة ثول

تقع حرة ثول على بعد (١٥ كم) شرق محافظة ثول وتبعد حوالي (٨٥ كم) شمال مدينة جدة تابع لأمانة منطقة مكة المكرمة، والموقع عبارة عن طبقة تتكون أساساً من الطين يصل سمكها حوالي (٣-٤م) تعلوها لآبا بازلتية بركانية ممتدة تغطي مساحة شاسعة ويصل السمك فيها من (١ - ١,٥م)، وتمتاز بكتل ذات أحجام متوسطة يمكن أن تستخدم كأحجار زينة لرصف الممرات والحدائق.

● قرية الظبية

تم اختيار موقعين بالقرب من قرية الظبية، التي تبعد بحوالي (١١٥ كم) عن محافظة جدة وهما تابعان لأمانة منطقة مكة المكرمة، والموقعان عبارة عن طبقة تتكون أساساً من الطين، ويصل سمكها إلى حوالي (٧-١٢م) وتعلوها لآبا بازلتية بركانية تغطي مساحة شاسعة يتراوح سمكها من (٢ - ٥م)، وتتميز بكتل ذات أحجام كبيرة، يمكن أن تستخدم كأحجار زينة لرصف الممرات والحدائق، وكبلاط بمقاسات متوسطة.



● موقع شعيب سوادن:

يقع شعيب سوادن على بعد (٢١٥ كم) شمال محافظة جدة، بحوالي (١٥ كم) عن مخرج قرية الموارد، على الطريق السريع إلى المدينة المنورة، وهو تابع لأمانة منطقة المدينة المنورة، والموقع عبارة عن لآبة بازلتية بركانية تغطي مساحة شاسعة يشقها شعيب سوادن وتظهر منكشفات البازلت على جانبي شعيب سوادن (شكل رقم (٥٢))، الذي يمتد إلى مسافة تزيد عن ٨ كم، ويتراوح سمك البازلت فيه ما بين (١٠-١٥ م). ويتميز الموقع بكتل ذات أحجام كبيرة تفصلها فواصل عامودية تتراوح ما بين (٥٠، ١-٠ م) ويعتبر موقعاً مثالياً جداً كمقلع لحجر البازلت، إذ يمكن الاستفادة منه في استخراج كتل بازلتية ذات مقاسات كبيرة.



شكل رقم (٥٢): توضيح منكشفات البازلت حرة رهاط بشعيب سوادن.

● موقع جبل خلاق:

يقع جبل خلاق على بعد (٢١٥ كم) شمال محافظة جدة و بحوالي (١٢ كم) عن مخرج قرية الموارد على الطريق السريع المؤدي إلى المدينة المنورة، وهو تابع لأمانة منطقة المدينة المنورة، والموقع عبارة عن لآبة بازلتية بركانية ممتدة تغطي مساحة شاسعة، وتظهر منكشفات البازلت فيه من الجهة الغربية التي تمتد إلى مسافة تزيد عن (٢ كم)، ويتراوح سمك البازلت في الموقع من (٢ - ٣ م). وفيه كتل ذات أحجام كبيرة وتوجد فواصل عامودية تتراوح ما بين (٢٥، ١-٠ م)، ويعتبر موقعاً جيداً كمقلع لحجر البازلت ويمكن الاستفادة منه في استخراج كتل بازلتية ذات مقاسات متوسطة .

● موقع جبل منور:

يقع جبل منور على بعد (٢٢٥ كم)، شمال محافظة جدة، على الطريق السريع إلى المدينة المنورة التابع



لأمانة منطقة المدينة المنورة ، والموقع عبارة عن مخروط بركاني محاط بلآبا بازلتية بركانية تظهر منكشفات البازلت من الجهة الشرقية للمخروط البركاني حيث يتراوح سمك البازلت من (٢ - ٥ م). وهو عبارة عن كتل ذات أحجام متوسطة، وتوجد فواصل عامودية تتراوح ما بين (٣٠، ٥٠ - ٥٠، ٥٠ م).

● وادي الفارع:

يقع وادي الفارع على بعد (١٥٠ كم شمال) محافظة جدة على الطريق السريع المؤدي إلى المدينة المنورة وهو تابع لأمانة منطقة مكة المكرمة، والموقع عبارة عن طبقة طينية يتراوح سمكها ما بين (٣ - ٥ م)، تعلوها لآبا بازلتية بركانية ممتدة، وتغطي مساحة شاسعة يشقها وادي الفارع، وتظهر منكشفات البازلت على جانبي الوادي، حيث يتراوح سمك البازلت من (١٠ - ١٥ م)، والكتل فيه ذات أحجام كبيرة، وتوجد فواصل عامودية تتراوح ما بين (٥٠، ١٠٠ م)، ويعتبر موقعاً مثالياً جداً كمقلع لحجر البازلت إذ يمكن الاستفادة منه في استخراج كتل بازلتية ذات مقاسات كبيرة.

● قرية المسماة:

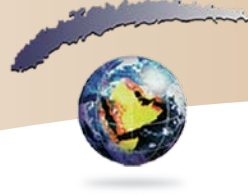
تقع قرية المسماة على بعد (١٣٥ كم) شمال محافظة جدة على الطريق السريع إلى المدينة المنورة وهي تابعة لأمانة منطقة مكة المكرمة، والموقع عبارة عن طبقة طينية حمراء يتراوح سمكها ما بين (١٠ - ١٥ م) وتعلوها لآبا بازلتية بركانية ممتدة، تغطي مساحة شاسعة، وتتميز باللون الرمادي الغامق، مع وجود فراغات، ويصل سمك البازلت فيها من (٢ - ٣ م)، وتتميز بكتل ذات أحجام متوسطة، تقطعها فواصل عامودية.

● جبل مطان:

يقع جبل مطان على بعد (٣٥ كم) جنوب مقر أمانة المدينة المنورة على الطريق الجديد إلى مهد الذهب، وهو تابع لأمانة منطقة المدينة المنورة ، والجبل عبارة عن مخروط بركاني توجد عليه قبة بركانية من الجهة الشمالية والشمالية الشرقية، تتميز باللون الكريمي الغامق، مع وجود بلورات من الفلدسبار، كما تظهر لآبا بازلتية من الجهة الشرقية للمخروط البركاني، حيث يبلغ سمك البازلت فيها (٢ - ٣ م) وهو عبارة عن كتل ذات أحجام متوسطة.

● جبل أم جنب:

يقع جبل أم جنب على بعد (٣٧ كم) جنوب مقر أمانة المدينة المنورة على الطريق الجديد المؤدي إلى مهد الذهب، وهو تابع لأمانة منطقة المدينة المنورة ، والموقع عبارة عن مخروط بركاني توجد عليه قبتان بركانيتان تتميزان باللون الرمادي الفاتح، ولا توجد بلكات ذات أحجام اقتصادية يمكن أن تستخدم كأحجار زينة.



● قرية ضغدة:

تم اختيار موقع بالقرب من قرية ضغدة التي تبعد بحوالي (٢٣ كم) عن المدينة المنورة، على الطريق الجديد إلى مهد الذهب، وهي تابعة لأمانة منطقة المدينة المنورة، والموقع عبارة عن لآباً بازلتية بركانية لونها رمادي غامق، وتوجد بها فراغات، وتمتد إلى مسافة تزيد عن (٢ كم)، ويصل سمك البازلت فيها إلى مترين أو ثلاثة، حيث تتميز بكتل ذات أحجام كبيرة، وبوجود فواصل عامودية تتراوح ما بين (٢٥، ٠ - ١ م)، ويعتبر موقع جيد معلقاً لحجر البازلت يمكن الاستفادة منه في استخراج كتل بازلتية ذات مقاسات متوسطة.

● شعيب الردهيا :

يقع شعيب الردهيا على بعد (٢٠ كم) عن المدينة المنورة، على الطريق القديم إلى القصيم، وهو تابع لأمانة منطقة المدينة المنورة، والموقع عبارة عن لآباً بازلتية بركانية ممتدة، وتغطي مساحة شاسعة يشقها شعيب الردهيا، وتظهر منكشفات البازلت على جانبي الشعيب، وتتميز باللون الرمادي الغامق، مع وجود فراغات، ويتراوح سمك البازلت فيها من (٢-٥ م)، وتتميز بكتل ذات أحجام متوسطة، وبوجود فواصل عامودية تتراوح ما بين (٥٠، ٠ - ١ م)، ويعتبر موقعاً مثالياً كمقلع لحجر البازلت يمكن الاستفادة منه في استخراج كتل بازلتية ذات مقاسات متوسطة.

● شعيب البديهة:

يقع شعيب البديهة على بعد (٤٥ كم) عن المدينة المنورة، على الطريق القديم المؤدي إلى القصيم، وهو تابع لأمانة منطقة المدينة المنورة، والموقع عبارة عن لآبة بازلتية بركانية ممتدة يشقها شعيب البديهة، وتظهر منكشفات البازلت على الجانب الجنوبي من الشعيب، وتتميز باللون الرمادي الغامق، ويصل سمك البازلت فيها مترين وأحياناً إلى ستة أمتار، وتتميز بكتل ذات أحجام متوسطة إلى صغيرة، وتوجد فواصل عامودية تتراوح ما بين (٢٥، ٠ - ٨٠ م)، ويمكن الاستفادة منه في استخراج كتل بازلتية ذات مقاسات متوسطة.

● شعيب الحر:

يقع شعيب الحر على بعد (٤٥ كم) عن المدينة المنورة على الطريق القديم المؤدي إلى القصيم، وهو تابع لأمانة منطقة المدينة المنورة، والموقع عبارة عن لآبة بازلتية بركانية ممتدة تدنوها صخور الدرع العربي، وتغطي مساحة شاسعة، ويشقها شعيب الحر، وتظهر منكشفات البازلت على جانبي الشعيب، وتتميز باللون الرمادي الغامق، ويتراوح سمك البازلت من (٤-٨ م)، ويمتاز بكتل ذات أحجام كبيرة إلى متوسطة، وتوجد فواصل عامودية تتراوح ما بين (٥٠، ٠ - ٨٠ م)، ويمكن الاستفادة منها في استخراج كتل بازلتية ذات مقاسات متوسطة.

حرة كشب: تغطي مساحة (٥٩٠٠) كيلومتراً مربعاً، من المخاريط البركانية، تقع بين دائرتي عرض $22^{\circ}15'00''$ - $23^{\circ}30'00''$ شمالاً، وخطي طول $40^{\circ}15'00''$ - $42^{\circ}00'00''$ شرقاً، هذه المخاريط البركانية



يبلغ قطرها حوالي كيلومتر واحد وتتراوح من قباب مجوية لتراكيب قديمة، إلى مخاريط سكوريا بازلتية شبه سليمة وأحدث عمراً، وتتألف لابة حرة كشب من سلسلة طفوح غير مشبعة تمتد من البازلت الأوليفيني القلوي إلى الفونولايت.

أظهرت الأعمال الفنية السابقة وجود عدة مواقع، يمكن أن تستغل كأحجار زينة في حرة كشب، تمت زيارة (٧ مواقع) منها وهي كالآتي:

- جبل أم المية:

يقع جبل أم المية على بعد (٢٢ كم) شمال قرية أم الدوم، التي تبعد بمسافة (١٥٠ كم) عن محافظة الطائف، وهو تابع لأمانة منطقة مكة المكرمة، والموقع عبارة عن مخروط بركاني محاط بلابة بازلتية بركانية تظهر، منكشفات البازلت من الجهة الشرقية للمخروط البركاني، ويتراوح سمك البازلت من (٨-١٥ م)، وهو عبارة عن كتل ذات أحجام متوسطة توجد بينها فواصل عامودية تتراوح ما بين (٣٠، ٥٠-٠، ٥٠ م).

- جبل وحيل:

يقع جبل وحيل على بعد (١٨ كم) غرب قرية مقر شنيف، التي تبعد بنحو (١٧٠ كم) عن محافظة الطائف، وهو تابع لأمانة منطقة مكة المكرمة، والموقع عبارة عن مخروط بركاني محاط بلابة بازلتية بركانية تظهر، منكشفات البازلت من الجهة الجنوبية للمخروط البركاني، ويتراوح سمك البازلت من (٣-٥ م). وهو عبارة عن كتل ذات أحجام متوسطة يوجد بينها فواصل عامودية تتراوح ما بين (٣٠، ٥٠-٠، ٥٠ م).

- جبل الدوير

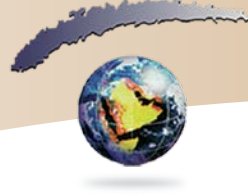
يقع جبل الدوير على بعد (٤٠ كم) شمال قرية حفر كشب، التي تبعد بمسافة (٩٠ كم) عن مهد الذهب، وهو تابع لأمانة منطقة مكة المكرمة، وهو عبارة عن مخروط بركاني توجد به قبة بازلتية بركانية، وتظهر منكشفات البازلت من الجهة الجنوبية، وتتميز باللون الأخضر من الداخل، ويتراوح سمك البازلت فيها (٢-٨ م)، وهو عبارة عن كتل ذات أحجام متوسطة تفصلها فواصل عمدانية.

- جبل الأوشيهب:

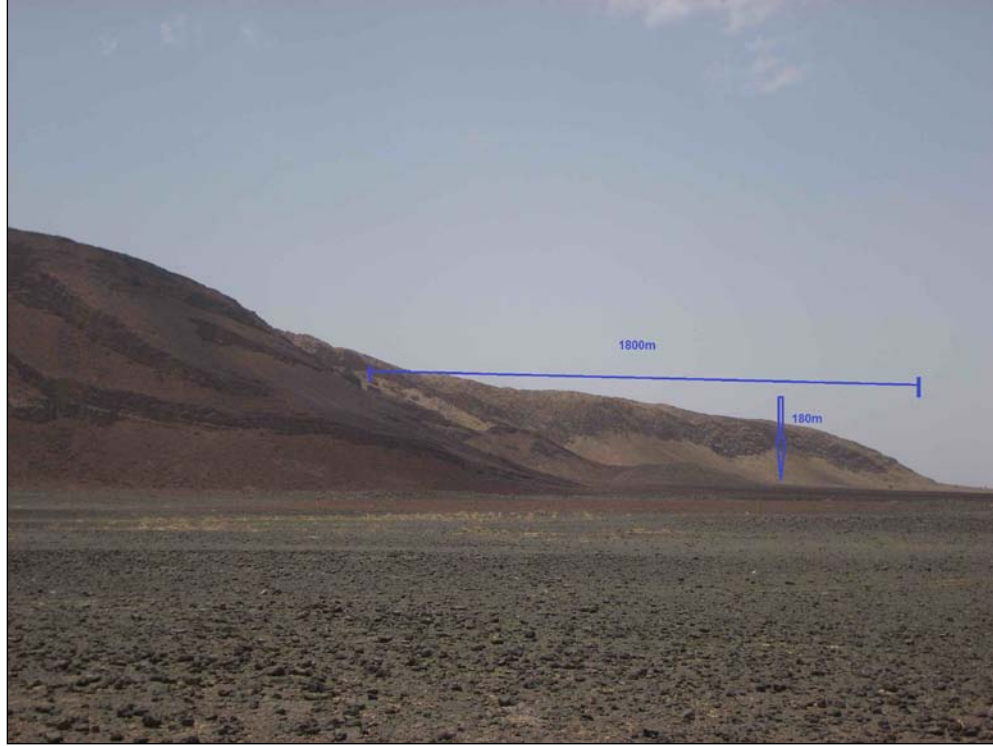
يقع جبل الأوشيهب على بعد (٤٨ كم) شمال قرية حفر كشب، التي تبعد بمسافة (٩٠ كم) عن مهد الذهب التابع لأمانة منطقة مكة المكرمة، وهو عبارة عن مخروط بركاني توجد به قبة بازلتية بركانية، وتظهر منكشفات البازلت من الجهة الشرقية، وتتميز باللون الأخضر الداكن من الداخل، حيث يتراوح سمك البازلت من (١٢-١٨ م)، وهو عبارة عن كتل ذات أحجام متوسطة تفصلها فواصل عمدانية.

- جبل أبو حارث

يقع جبل أبو حارث على بعد (٥٠ كم) شمال قرية حفر كشب، التي تبعد بحوالي (٩٠ كم) عن مهد



الذهب، وهو تابع لأمارة منطقة مكة المكرمة، وعبارة عن مخروط بركاني به قبة بازلتية بركانية، وتظهر منكشفات البازلت من الجهة الشمالية، وتتميز باللون الأخضر الداكن من الداخل، حيث يتراوح سمك البازلت من (٨-١٢م)، (شكل رقم (٥٢))، وهو عبارة عن كتل ذات أحجام متوسطة توجد بها فواصل.



شكل رقم (٥٢) تظهر منكشف البازلت في حرة كشب جبل أبو حارث.

● جبل أم الصخال

يقع جبل أم الصخال على بعد (٥٨كم) شمال قرية حضر كشب التي تبعد بنحو (٩٠كم) عن مهد الذهب، وهو تابع لأمارة منطقة مكة المكرمة، وعبارة عن مخروط بركاني توجد به قبة بازلتية بركانية، وتظهر منكشفات البازلت من الجهة الشمالية، وتتميز باللون الأخضر الداكن من الداخل، حيث يتراوح سمك البازلت من (٨-١٢م)، وهو عبارة عن كتل ذات أحجام متوسطة تفصلها فواصل عمدانية.

● شعيب أم الدوم

يقع شعيب أم الدوم على بعد (١٧كم) عن قرية أم الدوم، التي تبعد بمسافة (٩٠كم) عن محافظة الطائف، وهو تابع لأمارة منطقة مكة المكرمة، وعبارة عن لأبة بازلتية بركانية ممتدة، تغطي مساحة شاسعة يشقها الشعيب، وتظهر منكشفات البازلت على الجانبين، وتتميز باللون الرمادي الغامق، ويتراوح سمك البازلت فيها من (٢-٤م)، وتتميز بكتل ذات أحجام متوسطة إلى صغيرة، كما توجد فواصل عامودية تتراوح ما بين



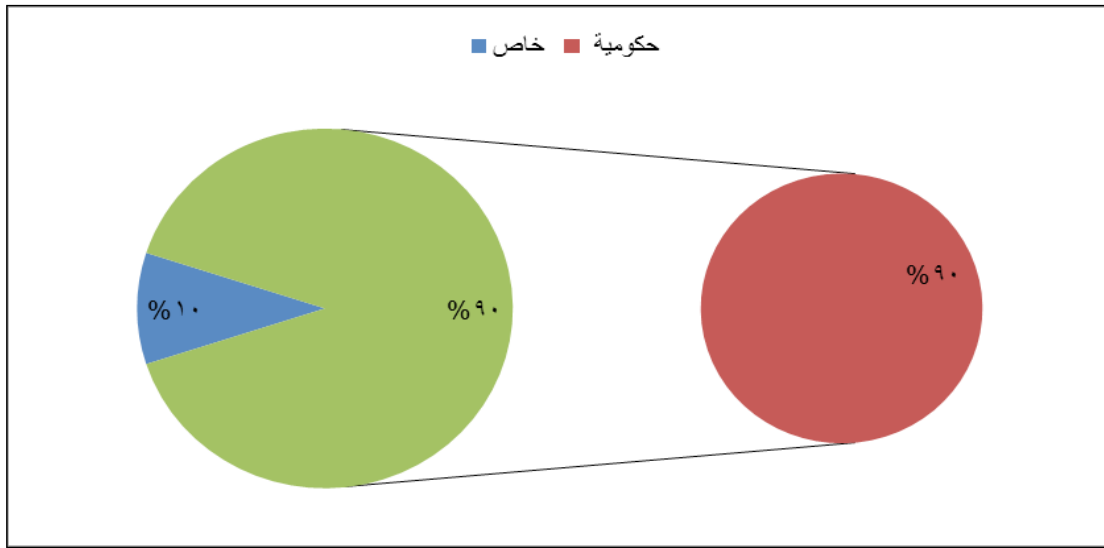
(٢٥، ٨٠-٠، م٠)، حيث يمكن الاستفادة منه في استخراج كتل بازلتية ذات مقاسات متوسطة.

بناء على النتائج الأولية لهذا المشروع، يوصى بعمل دراسات مستقبلية تفصيلية لبعض المواقع التي درست في حرة رهاط وحرة كشب، كما أثبتت نتائج الاختبارات الفيزيائية أن مقاومة البازلت للإجهاد عالية، ونسبة إمتصاصه للماء ضعيفة، وكثافته عالية، وأن ليس جميع المواقع التي درست سابقاً يمكن أن تستغل كأحجار زينة، وذلك لعدة أسباب منها:

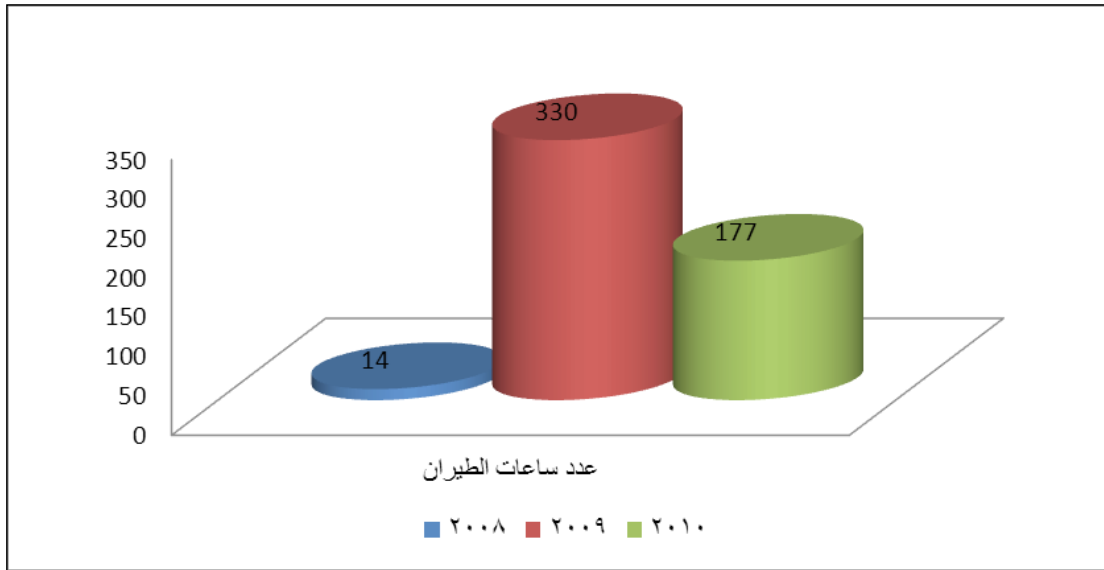
- صعوبة التحجير، لأنها ذات ارتفاعات شاهقة، ويصعب الوصول إليها، وتحتاج إلى فتح طرق بين الطفوح البازلتية.
- توجد بها فواصل كثيفة مما يحد من استخراج كتل ذات مقاسات تجارية.
- تجري الآن كتابة التقرير النهائي، ونسبة الإنجاز السنوي ٨٠ %.
- الارشيف الجيولوجي: يقوم قسم الأرشيف الجيولوجي بحفظ وتخزين عينات الحفر اللبية والفتاتية والعينات السطحية. وتكون العينات متاحة لجميع الجيولوجيين بالهيئة والمستثمرين والدارسين للإطلاع عليها بطرق سهلة. خلال عام ٢٠١١م تم الآتي:
- تخزين (٣) حاويات بحجم (٢٠ قدماً) لشركة تيرشير منرال، تحتوي على عينات حفر فتاتي لمشروع القرية.
- تخزين عينات سطحية لمشروع خريطة نشأة الرواسب المعدنية .
- تخزين عينات مشروع المسح الجيوكيميائي لكل من: مربع مكة، ومربع رابع، ومربع ينبع، ومربع أم البرك، ومربع الحمراء، ومربع المدينة المنورة، ومربع وادي العيص، ومربع الليث، ومربع القنفذة، ومربع تربة، ومربع جبل إبراهيم، ومربع الحصر.
- إطلاع شركة بريق على سبع حفر تضم (٣٥٥) صندوقاً لمشروع بيدان تمهيداً لقيام الشركة بعمل دراسة عليها.
- إطلعت شركة بريق على (٦ حفر) تضم (١٢٠) صندوقاً لمشروع وادي كمال، تمهيداً لإجراء الدراسة عليها من قبل الشركة.
- إستلام عدد (٢١٤١ متراً) من عينات الحفر اللبي في مشروع أم البرك وفي مشروع طاولة يتم ترقيمها ثم تخزين في المستودع رقم (١٠٥٢).



تم إرسال التقرير الإحصائي للبيانات والمعلومات لعام ٢٠١٠م إلى مصلحة الإحصاءات العامة والمعلومات. صدر التقرير الإحصائي والمعلوماتي لعام ٢٠١٠م، الذي يتضمن أنشطة وأعمال الهيئة من مشاريع داخلية وخارجية. على سبيل المثال يوضح (شكل رقم ٥٤) الخدمات التي قدمتها الهيئة لكل من القطاعين الخاص والعام، كما يظهر التقرير إنجازات الإدارات الداخلية بشكل تفصيلي، (شكل رقم ٥٥)، يوضح عدد ساعات الطيران التي قام بها قسم الدعم الجوي، وذلك كمثال للإنجازات. التقرير الإحصائي السنوي للهيئة لعام ٢٠١١م. يجري العمل حالياً على إعداده وإصداره. نسبة الإنجاز السنوي ١٠٠٪، ونسبة الإنجاز التراكمي ٤٠٪.



شكل رقم (٥٤): الخدمات التي قدمتها الهيئة.



شكل رقم (٥٥): ساعات الطيران.



الكتاب الإحصائي السنوي للمعادن في المملكة العربية السعودية، تحت الإعداد وفيه تلخيص لكل المعلومات الجيولوجية الخاصة بالخامات المعدنية محل الدراسة، وحصر واردات وصادرات المملكة من المعادن خلال عام ٢٠١٠م، وتصنيفها وتنسيقها وإدخالها في برنامج (قاعدة بيانات المعادن) الذي أعده قسم قاعدة البيانات، وفيه تلخيص لزيارات المصانع والشركات المحلية، وتعبئة الاستبيانات الخاصة بالمعلومات (شكل رقم ٥٦)، حيث تمت زيارة أكثر من عشرين مصنعاً وشركة محلية. إنتهي العمل في تحليل جميع البيانات والمعلومات وتنسيقها ووضعها في جداول ورسومات توضيحية مع وضع تصور مستقبلي لها لخمس وعشرين عاماً يوضح (شكل رقم ٥٧) كمية انتاج المملكة من الجبس، وأكمل كتابة التقرير. نسبة الانجاز بالمشروع ١٠٠ ٪، والانجاز التراكمي ٤٠ ٪.

هيئة المساحة الجيولوجية السعودية
SAUDI GEOLOGICAL SURVEY
إدارة الدراسات والأبحاث

استبيان عن المواد الأولية المستخدمة في الصناعات القائمة في المملكة
Research on Raw materials Consumed by Local Industrial in Saudi Arabia

١ - معلومات عامة

اسم المصنع
Factory name

المدينة
City

الرمز البريدي
Zip Code

صندوق البريد
P. O. Box

هاتف
Tel

فاكس
Fax

نوع المنتج
Product

تاريخ بداية الإنتاج
Start up Date

العمل
Labor

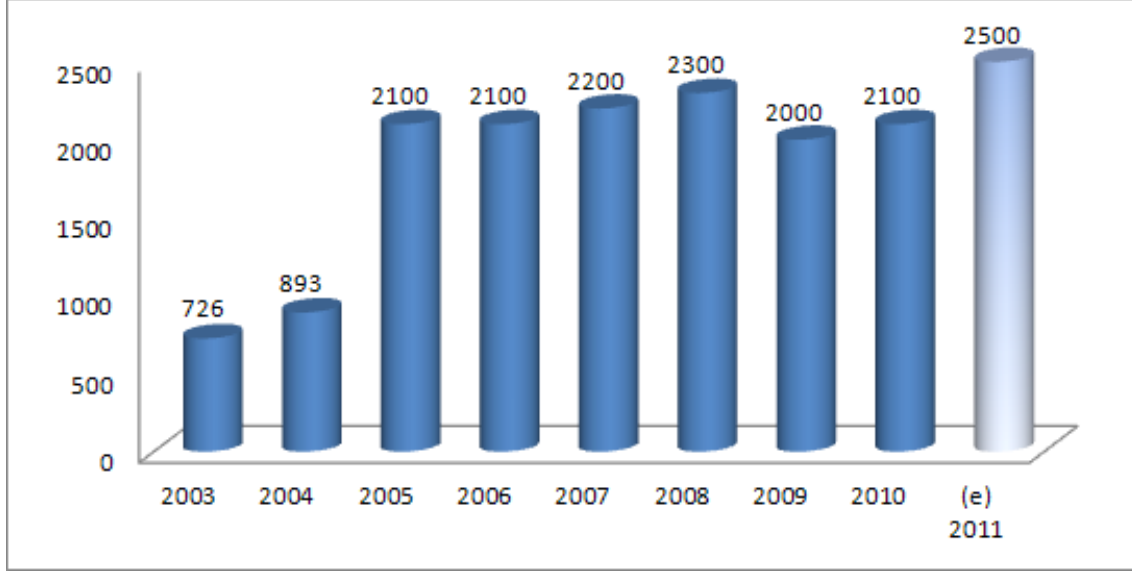
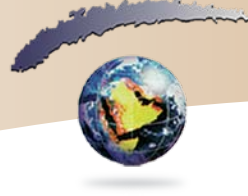
كمية الإنتاج المستقبلية
Forecast Production

كمية الإنتاج الحالية
Current Production

الطاقة التصميمية للمصنع
Designed Capacity

Saudi
Non
Saudi

شكل رقم (٥٦): استبيان البيانات الأولية للخامات المستخدمة في الصناعات القائمة بالمملكة.



شكل رقم (٥٧): إنتاج المملكة من الجبس.

استكمال التقييم الاقتصادي لخام النيكل بوادي الخضرة. الذي يقع في الجزء الجنوبي إلى الجنوب الغربي من الدرع العربي في المملكة العربية السعودية، ويبعد بحوالي ١٥ كم شمال شرق مدينة الباحة عند تقاطع خط عرض ٢٤, ٢٠, ٢٩° شمالاً، وخط طول ٥, ٤١, ٢٧° شرقاً. مدة المشروع سنتان من بداية ٢٠١٠م وحتى نهاية ٢٠١٢م.

تم خلال عام ٢٠١١م القيام بزيارة حقلية لمكمن خام النيكل بوادي الخضرة، وأخذ عينات وقراءات للماء والهواء لتحليلهما، باستخدام الأجهزة الآتية (شكل رقم (٥٨)):

- ✦ جهاز PM-10 لقياس كمية المواد العالقة في الهواء (أقل من 10 ميكرون).
- ✦ جهاز Miniwarn لقياس الغازات التالية: CH₄-H₂S-CO-O₂.
- ✦ جهاز Ph meter لقياس مستويات PH في عينات المياه ودرجة الحرارة.
- ✦ جهاز Conductivity meter لقياس درجة التوصيل في المياه.



شكل رقم (٥٨): أهم الأجهزة المستخدمة لأخذ عينات وقراءات قياس الماء والهواء.

أظهرت نتائج التحليل الكيميائي لعينتي فلتر من جهاز (PM-10) بأن العناصر الأساسية في معدلاتها الطبيعية (جدول رقم (١٤)). وأن أهم نتائج الزيارة الحقلية هو الإلمام الشامل بالبيئة المحيطة بالمشروع ابتداء من البيئة الطبيعية المتمثلة في الهواء ومصادر المياه والتربة الجيولوجية والأحوال الجوية، والبيئة الحيوية من نباتات وحيوانات، والبيئة الاجتماعية والثقافية لمنطقة المشروع والمناطق المجاورة، حيث يعتبر وصف البيئة المحيطة من الخطوات الهامة لتحديد الوضع الراهن (Base Line) وهل ستظل كما هي في المستقبل، وما هي التغيرات المتوقعة إذا ما تم إنشاء مشروعات. تم تحديث قائمة بأهم الشركات والمصانع المنتجة والمستهلكة محلياً لخام النيكل في كل من الرياض وجدة والمنطقة الشرقية. ونظراً لعدم استكمال الدراسة الفنية للمشروع واستلامها من قبل إدارة التنقيب فقد تأجيل حساب الاحتياطي التعديني، وإعداد الدراسة التعدينية التي تشمل تصميم المنجم وطريقة التعدين المقترحة وطريقة المعالجة، وإعداد الدراسة المالية. نسبة الإنجاز السنوي ٣٠ % ، ونسبة الإنجاز التراكمي ٥٥ %.



جدول رقم (١٤): نتائج التحليل الكيميائي لعينتي فلتر من جهاز PM-10.

Seg.no	ELements	AL2O3	Fe2O3(T)	TiO2	CaO	MgO	Na2O	K2O	MNO	SO3
	DL.	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	Units	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1	WK1	2.67	0.06	<0.05	5.15	2.41	18.63	0.55	0.05<	0.51
2	WK2	2.69	0.05	0.05<	5.15	2.42	18.63	0.54	0.05<	0.64

استكمال مشروع دراسة الاستفادة من مخلفات الحديد، خلال عام ٢٠١١م، استكمال الزيارات الميدانية وحصر وتقدير نسبة المخلفات في مصانع الحديد بالملكة (الجدول رقم (١٥))، يوضح شركات لمصانع الحديد ونوع المنتج ونوع المخلفات وهل هي مستغلة أم لا، (الجدول رقم (١٦))، يوضح طرق الاستفادة من مخلفات مصانع الحديد، وتم اجراء بعض التطبيقات الصناعية للمخلفات، وجاري إعداد التقرير النهائي للمشروع. نسبة الانجاز السنوي ٩٥٪، ونسبة الانجاز التراكمي ٩٠٪.

جدول رقم (١٥): يوضح مصانع الحديد في منطقة الرياض.

الشركة	المنتج	نوعية المخلف	مستغل أو لا
مسبك الرياض	سبك و صهر و تشكيل المعادن الناتجة من السكراب	خبث الحديد	مستغل
مصنع الرياض للحديد المحدودة	المصبوبات الحديدية الناتجة من صهر حديد السكراب	غبار و خبث	مستغل
مصنع الشاهين للصناعات الحديدية	مشغولات حديدية	قصاصات حديدية	مستغل
مصنع المهديب للصناعات المعدنية	مشغولات حديدية	قصاصات حديدية و بودرة	مستغل



الشركة	المنتج	نوعية المخلف	مستغل أو لا
مصنع جدف للمسبوكات الحديدية	مسبوكات من حديد الزهر المرن	قصاصات حديدية	مستغل
مصنع الراجحي للصناعات الحديدية	الحديد المسحوب على البارد و الساخن بالإضافة إلى الحديد المجلفن	براده ناتجة من عمليات الدرفله	مستغل
مصنع البيداء للأعمال الحديدية	مشغولات حديدية	قصاصات حديدية	مستغل

جدول رقم (١٦): طرق الاستفادة من المخلفات الناتجة من مصانع الحديد.

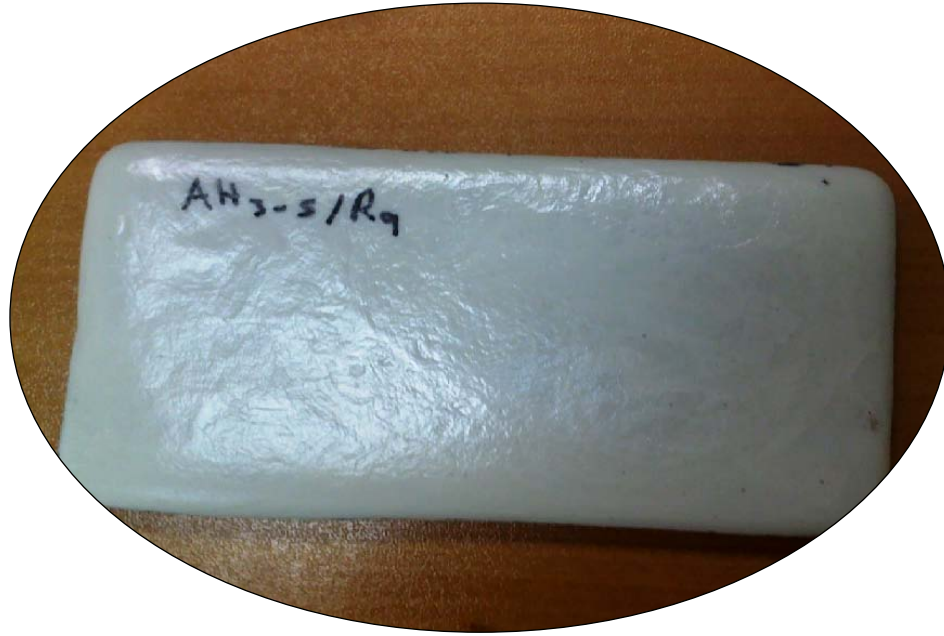
نوع المخلف	استخداماته
برادة	يتم استخدامه في مصانع الاسمنت لتوفر نسبة كبيرة من عنصر الحديد
غبار	يتم استخدامه في مصانع الحديد
خبث الحديد	يتم استخدامه في شركات تعبيد الطرق وكذلك مصانع الاسمنت
قصاصات حديدية	يتم تجميعها وإعادة صهرها لاستخدامها في صناعة الحديد

مشروع دراسة مواد متبلورة لاستخدامها كبلاط في المسجد الحرام والمسجد النبوي. المقصود من هذه الدراسة إيجاد بديل محلي لرخام ناسوس من الخامات المحلية المتوفرة في المملكة العربية السعودية. فريق العمل قام خلال عام ٢٠١١م بعمل آلية العمل بتحديد فريق العمل وتوزيع المهام، كل حسب تخصصه والاستعانة بخبير أكاديمي خارجي للتفكير في طريقة البحث وإيجاد الحلول والنتائج التي يهدف إليها المشروع، ومن خلال التباحث أيضا تم تحديد الجدول الزمني لإنجاز البحث. أما فيما يتعلق بالمواد الخام، فقد قام فريق العمل بعدة زيارات حقلية لجمع مواد خام ذات جودة عالية وتحليلها كيميائيا لمعرفة ماهية كل مادة ومن



ثم معالجتها والتخلص من بعض الشوائب. بعد ذلك اقتراح عدة خلطات، حسب المركبات المقترحة لتكوين المعادن المعنية مثال:

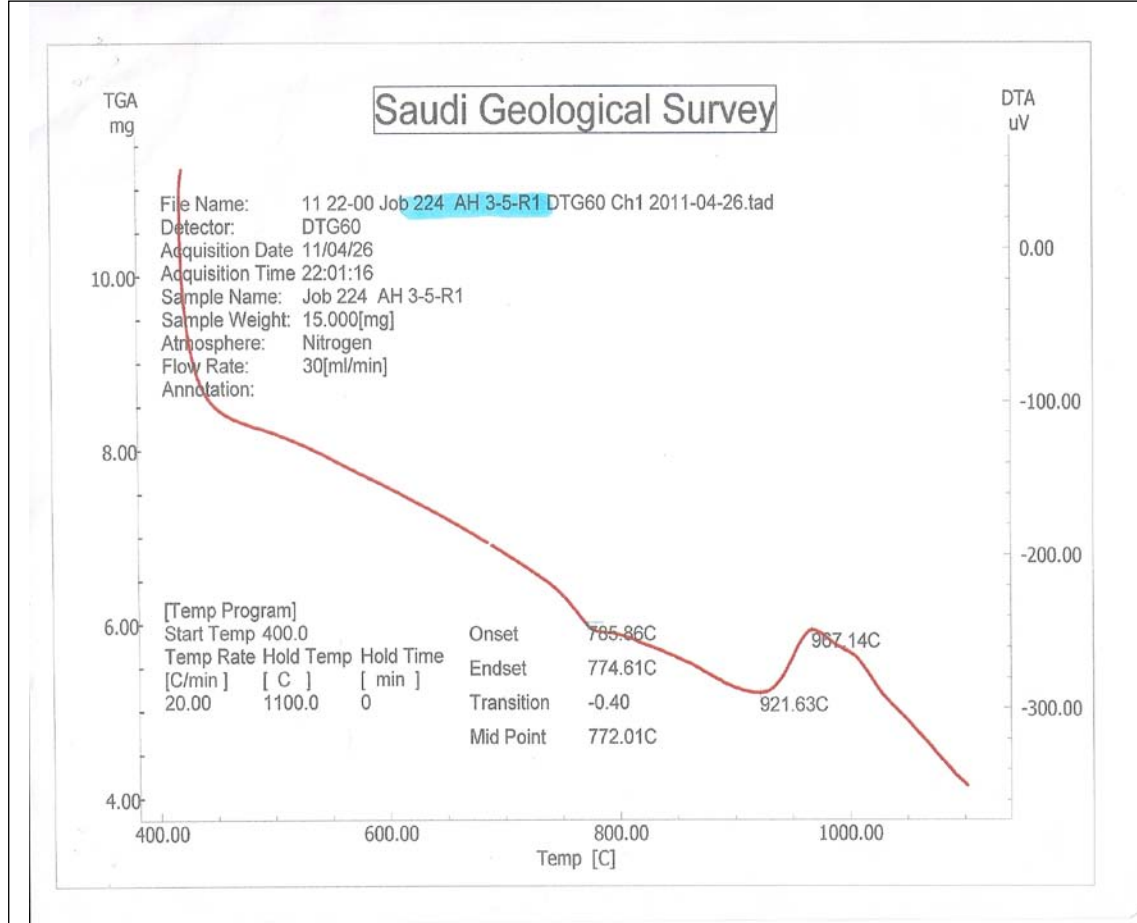
وإدراجها لمعرفة التركيب المستهدف من خلال الأجهزة المخبرية والكوادر الموجودة في معامل هيئة المساحة الجيولوجية السعودية. التطبيقات العملية أظهرت نتائج طيبة لبعض الخلطات ولكنها تحتاج إلى المزيد من المعالجات والتكرار والاختبارات ويوضح (الشكل رقم (٥٩))، البلاط المتبلور، كما يوضح (الشكل رقم (٦٠))، كيفية المعالجة الحرارية بواسطة جهاز DAT. عند الانتهاء من التجارب سوف نقوم بتوضيح أكثر. نسبة الانجاز السنوي ٣٥٪، والتراكمي ١٧,٥٪.



شكل رقم (٥٩): البلاط المتبلور.

إستكمال مشروع إنتاج الكوارتز ذي النقاوة العالية: في هذا المشروع قام فريق العمل بتغطية جميع مناطق الدرع العربي بحثاً عن مواقع الكوارتز التي تضمنتها التقارير الجيولوجية الموثقة بنظام (MODS) بالإضافة إلى تحديد وزيرة المواقع غير المكتشفة، وذلك عن طريق تحليل صور الأقمار الاصطناعية.

تمت دراسة التقارير والمعلومات المتعلقة بالكوارتز، وذلك لاختيار المواقع المناسبة. وتمت دراسة الخواص الفيزيائية والكيميائية للكوارتز المنتج، ودراسة مدى مطابقته للمواصفات الصناعية العالمية.



شكل رقم (٦٠): المعالجة الحرارية بواسطة جهاز DAT.

تم عمل زيارات حقلية لعدة مواقع مختارة من الدرع العربي من الجبل الابيض قرب منطقة تبوك الى الدوادمي وبريدة مروراً بالمدينة المنورة وبعض المناطق جنوب المملكة والعديد من المواقع السابقة، وبعض المواقع الجديدة التي تم الوصول اليها عن طريق صور الاقمار الاصطناعية، وتم جمع العديد من العينات، وذلك بهدف إجراء التحاليل والاختبارات المعملية عليها.

تم عمل التحاليل الكيميائية للعينات التي جمعت خلال الزيارات الحقلية التي تظهر نتائجها أن نسبة الكوارتز مرتفعة وتشير النتائج في (الجدول رقم ١٧)، إلى أن معظم نسب العناصر مناسبة لإنتاج السيليكون عالي النقاوة ولصنع الزجاج الكوارتيزي.



جدول رقم (١٧): التحاليل الكيميائية لبعض عينات الكوارتز.

Element (ppm) Sample #	SiO ₂	Al	Ca	Fe	Ti	Mg	Mn	Na	K	P
DOKHNA	99.92	128.22	26.72	7.45	8.19	2.50	<1.00	19.03	7.05	1.25
J.ABYAD	99.88	71.03	38.54	6.15	10.22	2.39	<1.00	24.98	10.26	<1.00
BIR NABT	99.94	122.73	19.94	10.36	29.34	2.75	<1.00	32.73	24.28	1.24
AD DARB	99.93	25.48	11.01	5.30	1.41	3.28	<1.00	24.44	4.03	<1.00
J. GHARRAH	99.93	158.99	19.20	6.61	14.87	2.13	<1.00	14.58	2.38	1.07
UMM ARJ	98.55	2684.52	283.37	1134.79	403.39	321.09	25.99	78.60	917.50	17.16
W. BOWA	99.85	108.96	8.07	5.75	5.24	1.36	<1.00	33.87	16.63	<1.00
AD DAWADMI	99.89	50.80	18.51	6.96	<1.00	1.70	<1.00	29.63	8.18	<1.00
AL-SABEKH	99.90	33.01	19.54	4.70	2.34	1.66	<1.00	46.36	4.10	1.53
FECH FECH	99.90	37.74	30.08	13.93	4.98	3.12	<1.00	26.93	6.32	<1.00
ABU GAZZAZ	99.94	22.44	55.22	4.72	4.77	2.76	<1.00	17.28	2.75	1.82
J. SAYID	99.97	9.78	8.16	3.38	<1.00	1.52	<1.00	18.39	1.71	1.08

تم تحديد طبيعة ونمط توزيع الشوائب في الكوارتز باستخدام مسبار وماسح مجهري (microprobe and scanning microscope) وكان الهدف الرئيسي من هذه التجارب تقييم موارد الكوارتز لاستخدامها في الصناعات الأكثر جدوى وتقدماً.

تم عمل بعض الاختبارات المعملية لرفع نقاوة الكوارتز باستخدام طريقة الجليخ والغسيل في محاليل حمضية وبتراكيز مختلفة حيث نجحت في تخلص الكوارتز من الشوائب السطحية فقط.

تم إجراء مقارنة بين نتائج التحاليل الكيميائية للعينات ونتائج تحاليل شركتي الكم النرويجية وتمنكو الكندية وذلك لدراسة مدى مطابقة المواصفات الصناعية العالمية (جدول رقم (١٨)).

جدول رقم (١٨): التحليل الكيميائي للكوارتز الذي أنتجته شركتا الكم النرويجية وتمنكو الكندية

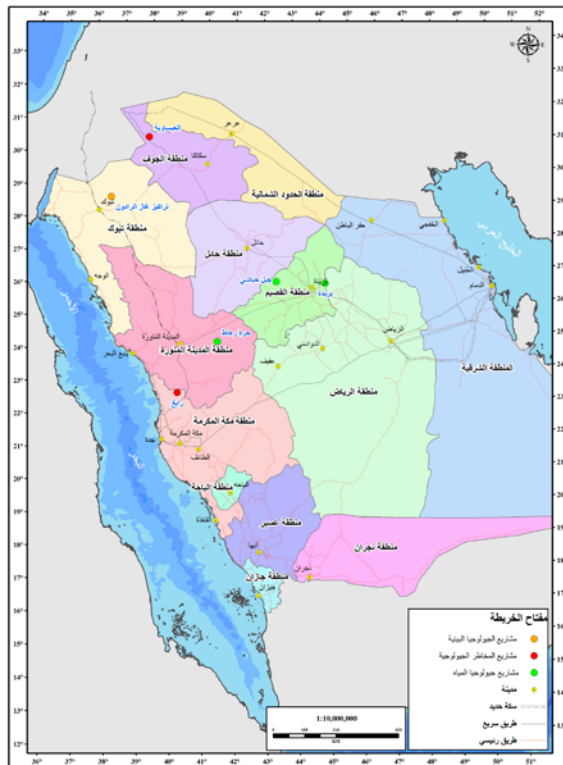
Producer	Size (cm.)	SiO ₂ %	FeO %	Al ₂ O ₃ %	CaO %	MgO %	Na ₂ O %	K ₂ O %	Ti (ppm)
ELKEM	3-15	>99.5	<0.08	<0.04	<0.02	-	<0.1	<0.1	50
TIMMINCO	3-15	>99.5	<0.05	<0.04	<0.01	-	<0.1	<0.1	18



اثبتت النتائج والدراسات والتحليلات التي أجريت في جمهورية التشيك من قبل شركة MLA أن العينات التي أخذت من منطقة الدوادمي يظهر فيها تركيز الشوائب على طول الحدود مع الحبيبات مختلطة مع الفلدسبار، نظرياً من السهل إزالة هذه الشوائب عن طريق خطوات المعالجة في معمل التطبيقات الصناعية لزيادة نقاء وتركيز العينات إلى المستوى المطلوب، ولكن بعد عدة خطوات من المعالجة وغسل العينة بالأسيد الحار إتضح أن نسبة النقاء لم تتغير كثيراً حسب المتوقع، وذلك بسبب وجود نسبة عالية من الألمنيوم المتغلغل في الهيكل الكريستالي لعينة الكوارتز. ومن خلال الدراسة والبحث والتجارب التي أجريت إتضح أن معظم المواقع التي زارها فريق العمل تتمتع بمواصفات عالية تلبى المواصفات الفنية و تمكنها من أن تكون صالحة لإنتاج مادة السيليكون ومشتقاته. نسبة الانجاز السنوي ١٠٠٪، ونسبة الانجاز التراكمي ١٠٠٪.

إصدار ٤ نشرات تعدينية خلال عام ٢٠١١م، النشرة الاولى عن أنشطة الربع الأول من السنة، والثانية للربع الثاني، والثالثة للربع الثالث، والرابعة للربع الرابع. نسبة الانجاز السنوي ١٠٠٪، والتراكمي ٤٠٪.

الجيولوجيا التطبيقية



شكل رقم (٦١): خريطة توضح مواقع مشاريع الجيولوجيا التطبيقية .

في مجال المياه: تم استكمال العمل في مشروع إنتاج خريطة هيدروجيولوجية وهيدروكيميائية بمقياس رسم ١: ٢٥٠,٠٠٠ لمربع بريدة. الذي يقع ضمن منطقتي القصيم والرياض الإدارتين (شكل رقم (٦١))، حيث يغطي عدداً من المحافظات والمراكز «محافظات الرس، والمذنب، والبكيرية، والنبهانية، والأسياح، والشماسية، وقصر ابن عقيل، وعيون الجواء، وعنيزه. المشروع يقع في الإحداثيات بين خطي عرض ٢٧°٠٠' إلى ٢٦°٠٠' شمالاً، وخطي طول ٤٣°٣٠' إلى ٤٥°٠٠' شرقاً.

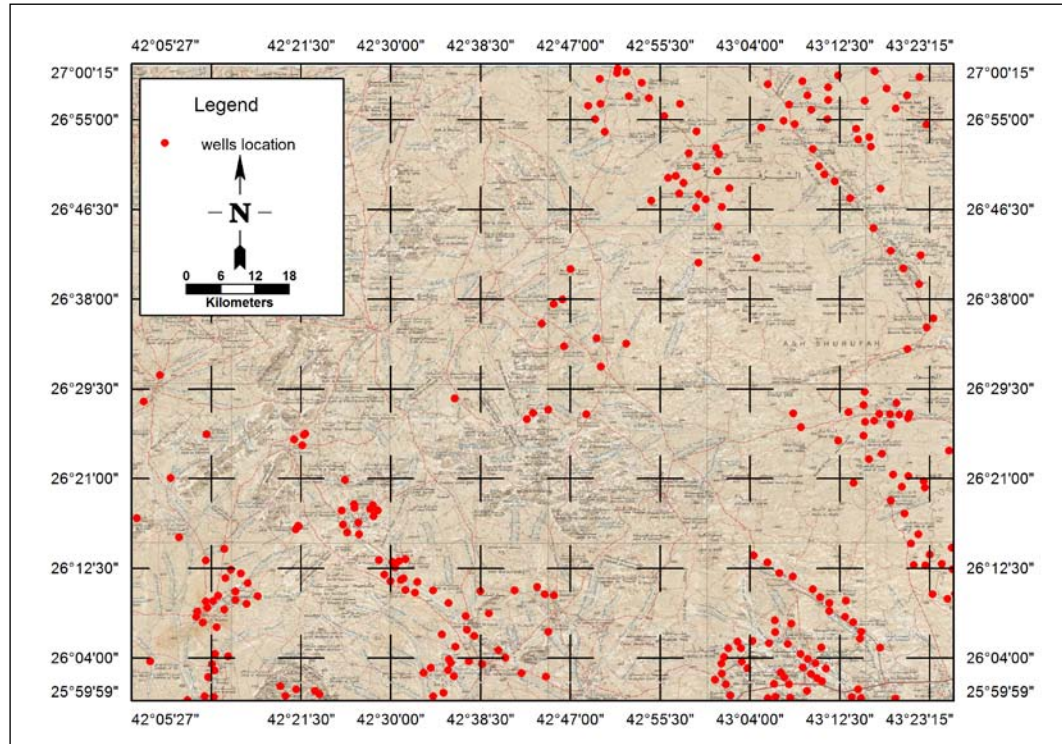
تم إجراء أربع تجارب ضخ، وبعد معالجة النتائج كانت التجارب غير ناجحة، نتيجة لعدم جاهزية الآبار لإجراء التجارب، مما أدى إلى إلغاء التجارب والإكتفاء بتحليل نتائج عينات



المياه وتفسيرها، وكانت نوعية المياه جيدة، حيث تراوحت من عذبة إلى مالحة في بعض الأحيان، اعتماداً في نوعية الطبقة الحاملة للمياه الجوفية. تم الانتهاء من كتابة مسودة التقرير النهائي، وجاري العمل حالياً على إنتاج الخريطة الهيدروجيولوجية والهيدروكيميائية وإنتاج الخرائط التوضيحية المتعلقة بالتقرير، التي تأخرت بسبب إنشغال فريق العمل بأعمال مشاريع أخرى. وتعتبر نسبة الإنجاز السنوي ٩٠٪، والتراكمي ٩٥٪.

مشروع الخرائط الهيدروجيولوجية والهيدروكيميائية لمربع جبل حبashi (26 F) بمقياس رسم ١: ٢٥٠,٠٠٠ يقع جزء من مربع جبل حبashi على الغطاء الرسوبي، والجزء الآخر على الدرع العربي، ضمن منطقتي المدينة المنورة، وحائل الإدارية. بين خطي عرض ٢٧°٠٠'٠٠" إلى ٢٦°٠٠'٠٠" شمالاً، وخطي طول ٤٣°٣٠'٠٠" إلى ٤٢°٠٠'٠٠" شرقاً. مدة المشروع سنة ونصف ابتداء من ١ يولية ٢٠١١م وينتهي في ٣١ ديسمبر ٢٠١٢م، وتتلخص الأعمال المنجزة في عام ٢٠١١م كالتالي:

تم الحصول على بيانات الأمطار التي هطلت في مربع جبل حبashi، لرسم خرائط تبين معدل سقوط المطر Isohyets map الشهري والسنوي، وتم إجراء تجربتي ضخ في الجزء الواقع في الدرع العربي، تبين من خلالها أن مصدر المياه الجوفية هو الشقوق، وجهد الطبقة متوسط. تم حصر (٣٠٧) بئراً في مربع جبل حبashi (شكل رقم (٦٢))، وإجراء القياسات المختلفة لكل بئر مثل: الإحداثيات، وقطر البئر، ومنسوب



شكل رقم (٦٢): مواقع آبار المياه الجوفية المدروسة في مربع جبل حبashi.



الماء، والعمق الكلي للبئر، والتعرف على سماكة الرواسب والصخور المختلفة. وذلك للتعرف على الوضع الهيدروجيولوجي في المنطقة التي تتميز بأبارها بأنها محفورة في الغطاء الرسوبي والدرع العربي. تم جمع (٢٩٦) عينة مياه جوفية من الآبار في مربع جبل حبشي وإرسالها إلى مختبر الهيئة لتحليل العناصر الكيميائية الرئيسية والشحيحة، بالإضافة إلى إجراء التحاليل الأولية في الحقل للتعرف على الخصائص الفيزيائية للآبار * قياس الأس الهيدروجيني pH، والموصلية الكهربائية E.C، ومجموع المواد الصلبة الذائبة TDS، ودرجة الحرارة، ومعامل الأكسدة والاختزال EH (جدول رقم (١٩)). من نتائج التحاليل الكيميائية (جدول رقم (٢٠))، تبين أن نوعية المياه في منطقة الدراسة تتراوح من معتدلة الملوحة إلى مالحة، وتستعمل غالباً في الزراعة.

جدول رقم (١٩): الخواص الفيزيائية لعينات من بعض الآبار.

Wells	coordinate						Elevation (m)	Well	Depth to	Total	pH	EH	Temp °C	EC uS/cm	TDS mg/L
	Latitude			Longitude				Diameter (m)	Water (m)	Depth (m)					
A-001	26	42	33.4	43	17	17.7	725.1	0.3	80	200	7.39	-18.4	30.8	827	538
A-002	26	44	43.5	43	15	37.9	743.2	0.3	120	240	7.31	-13.1	28.6	889	578
A-004	26	42	7	43	20	7.6	754.4	0.3	120	270	7.15	-3.8	33.2	1377	895
B-002	26	47	12.5	43	29	11.5	673.6	0.3	150	650	6.62	36	33.4	841	547
B-004	26	45	44.8	43	28	14	672.2	0.3	150	400	6.92	19.1	30.8	873	568
B-077	26	5	0.4	43	16	15	737.7	1.76	20.29	23.22	6.89	8.7	28	10940	7111

جدول رقم (٢٠): نتائج التحاليل الكيميائية من عينات مأخوذة من بعض الآبار.

WATER ANALYSIS LABORATORY	A-001	A-002	B-002	A-004	B-004	B-077
Ca	65.4	55.4	62.2	114	50.5	1060
Mg	13	14.2	16.7	34.7	15.8	138
Na	85.3	89.8	79.8	134.4	83.4	1874
K	5.8	5.2	7.7	7.1	6.6	6.7
Fe	<0.10	<0.10	0.27	0.21	<0.10	<0.10
NH4	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
Cl	128	146	96	218	89	3041



WATER ANALYSIS LABORATORY	A-001	A-002	B-002	A-004	B-004	B-077
HCO ₃	89	85	140	91	116	190
NO ₃	32	34	10	38	17	850
SO ₄	93	101	132	245	110	2600
F	0.23	0.43	0.26	0.54	0.52	1.88
NO ₂	<0.03	<0.03	<0.03	0.04	<0.03	<0.03
PO ₄	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
SiO ₂	12.2	12.5	10.1	11.1	13.3	30.3
T.D.S	562	607	572	924	521	8270
Cond.us/cm	865	934	881	1417	803	12750
PH	7.19	7.63	7.71	7.85	7.35	7.44
Turb ntU	1.26	0.57	0.38	0.84	0.34	0.3
Total Hardness	217	197	224	427	191	3215
Balance %	4.21	1.29	1.45	4.28	4.22	3.6
COLOER	436	0	0	0	0	0
	525	0	0	0	0	0
	620	0	0	0	0	0

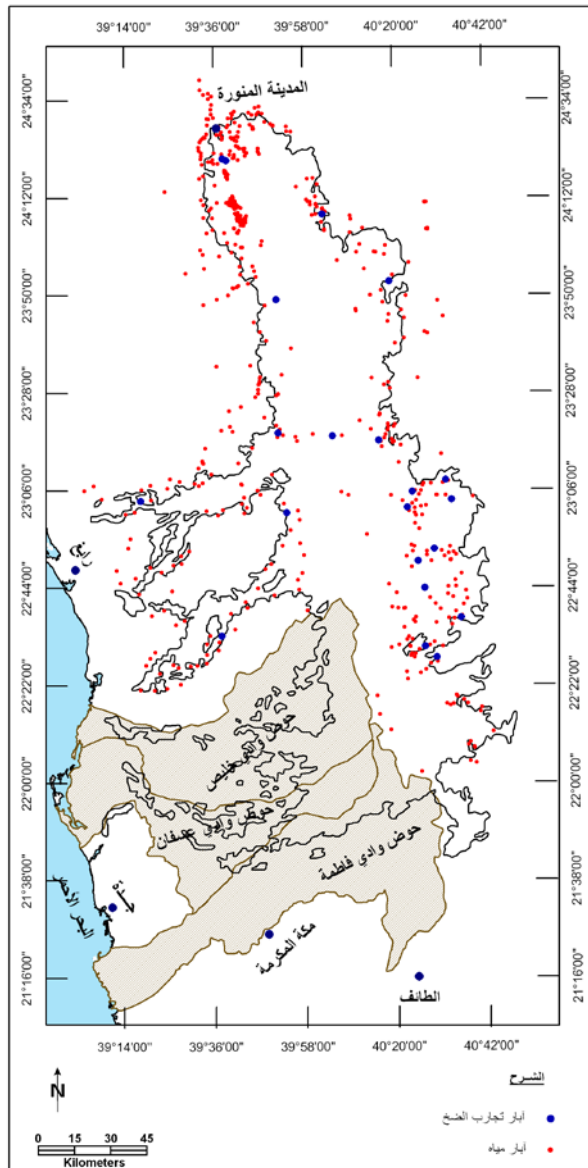
يتبقى استكمال حصر الآبار، وإجراء تجارب الضخ، ومن ثم معالجة بيانات الأمطار ومعالجة تجارب الضخ ومعالجة نتائج التحاليل الكيميائية، باستخدام بعض البرامج المتخصصة، للتعرف على السحنة الكيميائية، ونوعية المياه في المربع، وإنتاج الخرائط النهائية بواسطة برامج GIS موضح عليها الآبار المدروسة وتوزيعها في المربع. نسبة الإنجاز السنوي ٩٠٪، والتراكمي ٤٠٪.

إستكمال مشروع إستكشاف وتطوير مصادر المياه تحت الحرّات (حرة رهاط): يهدف هذا المشروع إلى التعرف على مصادر المياه الطبيعية تحت الحرّات وتقييمها من ناحية النوعية والكمية، وإقتراح أفضل الطرق لتطويرها والمحافظة عليها، وتسخير التقنيات العلمية لذلك. تقع منطقة الدراسة جنوب المدينة



المنورة ضمن منطقتين إداريتين منطقة المدينة المنورة، ومكة المكرمة، بين خطي عرض ٢١° ٤٠' ٠٠" إلى ٢٤° ٠٠' ٣٥" شمالاً، وخطي طول ٢٨° ٥٠' ٠٠" إلى ٤٠° ٥٠' ٠٠" شرقاً (شكل رقم (٦١)). تم استكمال حصر وتسجيل البيانات الهيدروجيولوجية لـ (١٩) بئراً داخل الحرة وعلى أطرافها (شكل رقم (٦٢))، وإجراء القياسات المختلفة من تحديد مواقع الآبار وتسجيل إحداثياتها، وقياس قطر البئر، وقياس منسوب المياه الجوفية، وتحديد العمق الكلي للبئر، والتعرف على سماكة الرواسب والصخور المختلفة في الحرة، وقياس معدل السحب والتصريف من الطبقة الحاملة للماء، وتم من خلال الحصر أيضاً جمع (٤٥) عينة

مياه من الآبار المحفورة بمنطقة الدراسة، وتم تحديد خصائصها الفيزيائية في الحقل بواسطة الأجهزة المتخصصة للتعرف على الخصائص الفيزيائية للآبار، مثل قياس الأس الهيدروجيني pH، والموصلية الكهربائية E.C، ومجموع المواد الصلبة الذائبة TDS، ودرجة الحرارة (جدول رقم (٢١)). ومن ثم إرسالها لمختبر الهيئة لتحليلها وتحديد خصائصها الكيميائية للعناصر الرئيسية، والشحيرة (جدول رقم (٢٢))، و (الشكل رقم (٦٤))، يوضح السحنة لبعض عينات المياه الواقعة جنوب المدينة المنورة بحرة رهاط. ولقد تم عمل واحد وعشرين تجربة ضخ على الآبار الممثلة لكل الحرة بغرض تحديد خواص الطبقة الحاملة للمياه الجوفية تحت الحرة. من خلال الجولات والبيانات والمعلومات الحقلية المجمعة في حرة رهاط لوحظ أن المياه تحت الحرة متوفرة بكميات كبيرة، وذات نوعية جيدة، وتقل كمية المياه الجوفية وتسوء نوعيتها كلما إتجهنا جنوباً، ويظهر ذلك جلياً في المناطق جنوب المدينة المنورة بما فيها منطقة بيضان، وسوف تتم معالجة البيانات الحقلية والكيميائية والربط فيما بينها بانتهاء الأعمال الحقلية، والحصول على النتيجة النهائية المرجوة من المشروع.



شكل رقم (٦٢): موقع آبار المياه وتجارب ضخ الماء.



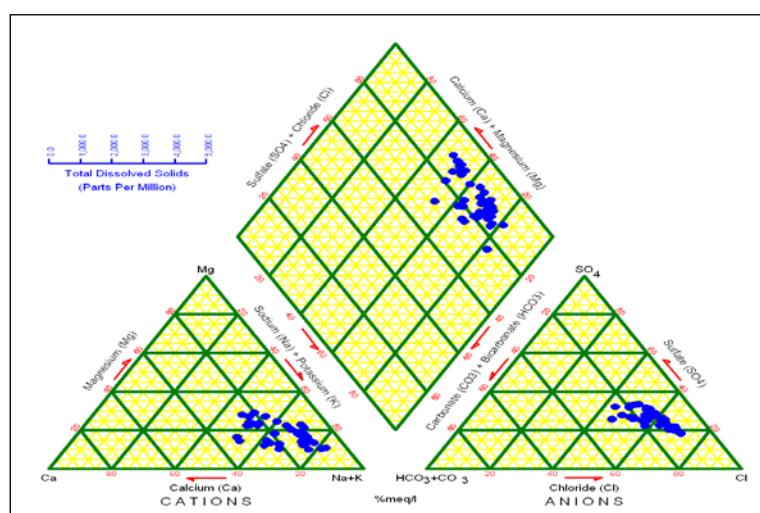
جدول رقم (٢١): الخواص الفيزيائية التي وجدت في عينات مياه من بعض الآبار.

Well No.	Coordinates						Land Surface	Well Diameter		Depth to Water	Total	pH	EH	Temp	EC	TDS
	Latitude (m)		Longitude		Elevation (m)	id		od								
							Depth									
RA-051	24	1	8.9	40	17	58.1	795.1	3	3.6	3	9.19					
RA-052	24	4	48.4	40	28	22.9	806.1	0.3			80	7.14	-23.4	33.2	1312	852.8
RA-053	24	5	0.3	40	28	22.6	805.2	3.709	4.039	4.33	10.21	7.29	-31.5	25.7	16000	10400
RA-054	24	4	54.1	40	28	2.1	805.2	0.3		27.59	76.8					
RA-055	24	10	50.5	40	27	47.8	820.5	1.88	2.408	9.82	13.32	8.11	-78.9	32.2	7020	4563
RA-056	24	10	55	40	28	0.1	817.6	2.335			6.957					
RA-057	24	10	54.8	40	27	40.3	820	2.35	2.62	6.41	8.88					
RA-058	24	0	52.9	39	42	57.9	835.8	0.3		134	150	7.79	-67.6	32.5	1279	831.35
RA-059	24	0	51.4	39	42	37.6	834.8	0.3		70	152					

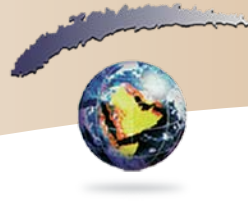


جدول رقم (٢٢): نتائج التحاليل الكيميائية للمياه التي اخذت كعينة من بعض الآبار

WATER ANALYSIS LABORATORY/ Sample No	RA - 051	RA - 052	RA - 054	RA - 058
Ca	656.0	475.6	323.4	44.3
Mg	164.0	174.7	62.0	42.9
Na	2033.0	3540.0	1260.0	170.6
K	3.5	5.5	4.4	4.7
Fe	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
NH4	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
Cl	1977.00	2732.00	942.00	183.00
HCO3	253.00	362.00	353.00	165.00
NO3	131.00	5.00	124.00	51.00
SO4	3800.00	4375.00	2205.00	197.00
F	4.12	1.53	1.25	0.01
NO2	<0.03	<0.03	1.43	<0.03
PO4	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
SiO2	17.90	20.00	34.20	35.80
T.D.S	8600	10640	4690	853
Cond.us/cm	13210	16350	7220	1316
PH	7.39	7.43	7.88	7.58
Turb ntu	0.10	0.11	0.08	0.07
Total Hardness	2313	1906	1063	287
Balance %	2.39	4.91	2.68	1.90
COLOER	436	0.00	0.00	0.00
	525	0.00	0.00	0.00
	620	0.00	0.00	0.00



شكل رقم (٦٤): السحنة الكيميائية لعينات آبار المياه.



تبقى من الأعمال معالجة البيانات الهيدروجيولوجية، واستكمال معالجة بيانات المحطات المطرية، ومعالجة بيانات التحليل الكيميائي، وكتابة التقرير النهائي. وقد بلغت نسبة الإنجاز السنوي ٩٥٪، ونسبة الانجاز التراكمي ٧٥٪.

في مجال البيئة تم استكمال العمل في قياس معدل تركيز النظائر المشعة الطبيعية (اليورانيوم والثوريوم والبوتاسيوم) والجرعة الإشعاعية السنوية الضارة لحياة السكان الناتجة من تأثير أشعة جاما الخارجية (الأشعة الكونية)، والأشعة الناتجة من المواد الأرضية والصخور والتربة في مدينة تبوك، التي تقع في شمال غرب المملكة، عند تقاطع خط عرض ٢٦°٦٥' شمالاً، وخط طول ٢٨°٤٩' شرقاً (شكل رقم (٦١)). مدة المشروع ٣ سنوات ابتداءً من يناير ٢٠١٠م إلى ديسمبر ٢٠١٢م، ويمكن تلخيص الأعمال المنجزة خلال عام ٢٠١١م كالتالي:

انتهت المرحلة الأولى والثانية من العمل الحقلية خلال عام ٢٠١١م التي تم فيها قياس تركيز النظائر المشعة الطبيعية (اليورانيوم، والثوريوم، والبوتاسيوم) في أكثر من (٣٠٢) موقعاً، وذلك باستخدام جهاز التحليل الطيفي لأشعة جاما المحمول GR320، كما استخدم جهاز GAMMA-SCOUT بهدف إعطاء فكرة سريعة عن معدل الجرعة الإشعاعية في الموقع وتبين أن معدل الجرعة في المواقع المقاس فيها كان ضمن الحدود الطبيعية المقبولة، ولقد جمعت (١٢) عينة صخرية وذلك لتحليلها معملياً باستخدام جهاز الجرمانيوم عالي النقاوة الذي من خلاله يتم تحديد التركيز الفعلي للنظائر المشعة الطبيعية في صخور منطقة الدراسة.

إدخال كل البيانات التي جمعت من العمل الحقلية لـ (٣٠٢) موقعاً، وتم حساب النشاط النوعي لكل عنصر من العناصر المشعة الطبيعية، وتم تلخيص النتائج في (الجدول رقم (٢٣))، وكذلك مقدار الجرعات الممتصة في الهواء على ارتفاع متر واحد من سطح الأرض لكل عنصر (جدول رقم (٢٤))، والجرعة الكلية الناتجة من المواد الأرضية، ومن حساب مقدار النشاط الإشعاعي (Activities Bq/kg) لكل عنصر تم رسم الخرائط التوضيحية لتوزيع تركيز هذه العناصر على منطقة الدراسة.

جدول رقم (٢٣): متوسط تركيز النظائر المشعة الطبيعية للمنطقة التي تم مسحها.

	Radioactive Isotopes concentration			
	T.C. ppm	k ₄₀	²³⁸ U ppm	²³² Th ppm
Maximum	41.4	3.4	6.8	47.2
Minimum	4.1	0.1	0.5	1.1
Average	12.7	1.1	2.3	8.6
Standard Deviation	4.2	0.4	0.9	4.5



جدول رقم (٢٤): معدل الجرعة الإشعاعية الممتصة على ارتفاع متر من سطح الأرض للمنطقة المسوحة

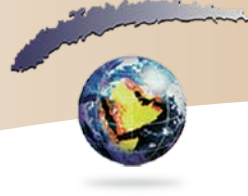
	Terrestrial Radiation - Air absorbed dose rate (nGy/h)			
	K ₄₀	U ₂₃₈	Th ₂₃₂	Total
Maximum	44.4	38.8	115.7	170.2
Minimum	1.2	2.9	2.7	12.2
Average	14.7	12.9	21.2	48.8
Standard Deviation	5.4	5.2	11.0	18.0

بعد إضافة ما تسهم به الأشعة الكونية في نفس المواقع التي تم مسحها ميدانياً وأتضح أن متوسطها (٠,٤٢), ٠,٥-١,٥ ملي سيفرت) في السنة، يكون متوسط الجرعة الإشعاعية السنوية المؤثرة سلباً تتراوح من (٠,٥-١,٥ ملي سيفرت) في السنة وبمتوسط حسابي قدره (٠,٧, ٠,٧ ملي سيفرت) في السنة (جدول رقم (٢٥)), وهنا نجد أن هذه النتيجة تقع ضمن الحدود الطبيعية المقبولة لمعدل الجرعة السنوية المؤثرة سلباً في الجزء الذي تمت دراسته.

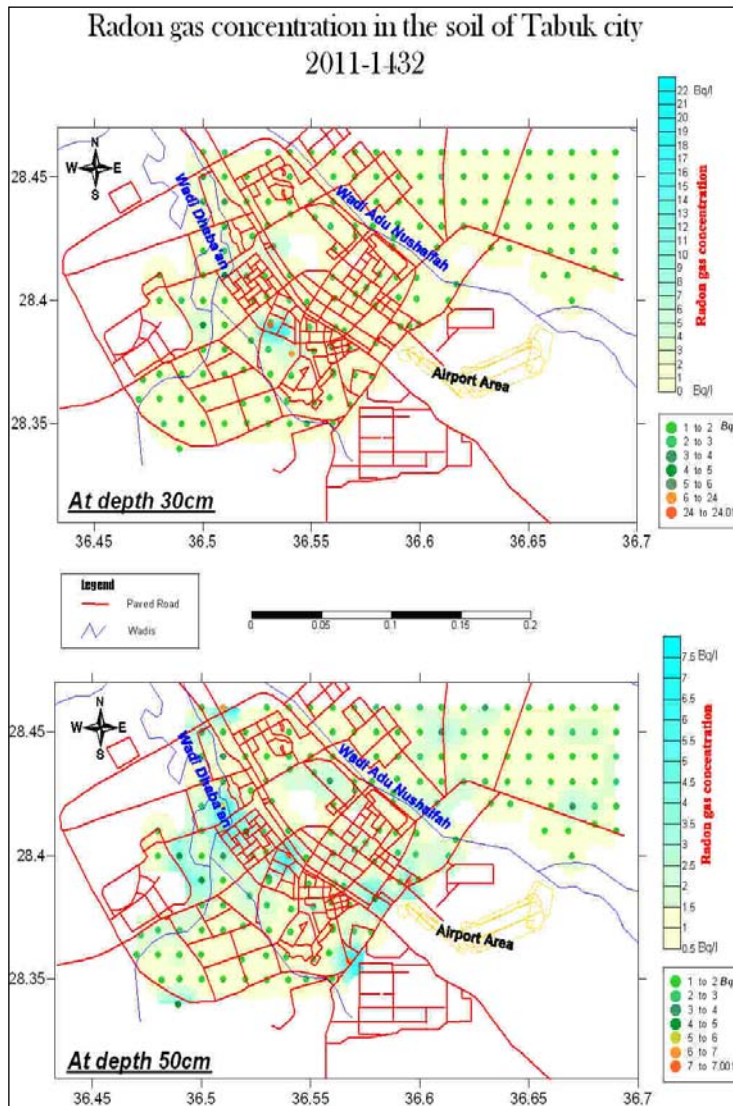
جدول رقم (٢٥): معدل الجرعة الإشعاعية السنوية المؤثرة للمنطقة المسوحة.

	Annual effective dose rate (mSv/a)			
	GAMMA-SCOUT	Cosmic Radiation	Terrestrial Radiation	Total
Maximum	7.01	0.445	1.0	1.5
Minimum	0.80	0.429	0.1	0.5
Average	1.45	0.436	0.3	0.7
Standard Deviation	0.99	0.003	0.1	0.1

	Terrestrial Radiation - Air absorbed dose rate (nGy/h)			
	K ₄₀	U ₂₃₈	Th ₂₃₂	Total
Maximum	44.4	38.8	115.7	170.2
Minimum	1.2	2.9	2.7	12.2
Average	14.7	12.9	21.2	48.8
Standard Deviation	5.4	5.2	11.0	18.0



من الأعمال المتبقية الاستمرار في قياس محتوى العناصر الإشعاعية، الطبيعية للعينات الحقلية باستخدام جهاز تحليل الطيف الجامي (الهايبيريور جرمانيوم) عالي النقاوة HPGe، وحساب الجرعات الناتجة منها، وتحديد مقدار الجرعة الإشعاعية السنوية المؤثرة سلباً على صحة الإنسان للجزء المتبقي من منطقة الدراسة، كذلك إجراء مسح للمناطق التي سوف تكون ذات اهتمام إشعاعي، وذلك بناءً على نتائج المسح الحقلية ونتائج تحليل العينات في المعمل الجيولوجي، وتمثيلها بالأشكال البيانية والخرائط، وإيجاد علاقة بين مقدار الجرعة الإشعاعية، ونتائج التحليل المعملية للعينات، وتفسير النتائج التي تم التوصل إليها، وإعداد التقرير النهائي، وذلك خلال عام ٢٠١٢م. نسبة الانجاز السنوي ١٠٠٪، ونسبة الانجاز التراكمي ٧٥٪.



شكل رقم (٦٥): الخارطة الاولى لمستويات تراكيز غاز الرادون المشع في التربة

إستكمال مشروع قياس تراكيز غاز الرادون المشع في التربة في مدينة تبوك: الهدف الرئيسي من هذا المشروع هو تقدير مستويات تراكيز غاز الرادون (^{222}Rn) في التربة السطحية لمدينة تبوك، على أعماق مختلفة (٣٠سم، ٥٠سم و٩٠سم)، وربط مستويات تركيز غاز الرادون في التربة بالوحدات الجيولوجية المختلفة في منطقة الدراسة، باستخدام الخرائط الجيولوجية.

تمت معالجة البيانات المجمعة لقياسات غاز الرادون المشع في التربة خلال عام ٢٠١٠م، و٢٠١١م باستخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، وتم إعداد الخارطة الأولية لتراكيز غاز الرادون المشع في التربة على عمقين مختلفين (٣٠-٥٠سم) (شكل رقم ٦٥). لم يتمكن الفريق من الوصول إلى



عمق (٩٠سم)، وذلك لأن منطقة الدراسة صخرية بشكل عام، وتنتشر فيها بشكل كبير الصخور الرملية Sand Stone والحصى، حيث يتضح من الخارطة الأولية لتركيز غاز الرادون المشع في تربة منطقة الدراسة وقوعها ضمن النطاق المنخفض، حيث إن أهم العوامل المؤثرة في تراكيز غاز الرادون المشع في التربة هي جيولوجية المنطقة (إنخفاض كمية العناصر الإشعاعية). ومسامية التربة، حيث إنه تم التعرف على مسامية التربة، من خلال أطلس التربة، فتربة مدينة تبوك ذات مسامية عالية بشكل عام، مما يسهل عملية انتقال غاز الرادون في التربة وانبعاثه منها بسرعة.

إستكمال تسجيل جميع البيانات الحقلية المطلوبة في الجداول الخاصة بالمشروع، بإستخدام برنامج Microsoft Excel، التي تلبي احتياجات المشروع، ومن تحليل البيانات يتضح أن معظم نقاط القياس واقعة ضمن النطاق المنخفض لتراكيز غاز الرادون المشع في التربة (أقل من ١٠ بكرل/لتر)، وكما ذكر سابقاً فإن للوحدات الجيولوجية ومسامية التربة دور مهم جداً في ارتفاع أو انخفاض تركيز غاز الرادون المشع بالتربة كما تبين لنا في هذه الدراسة.

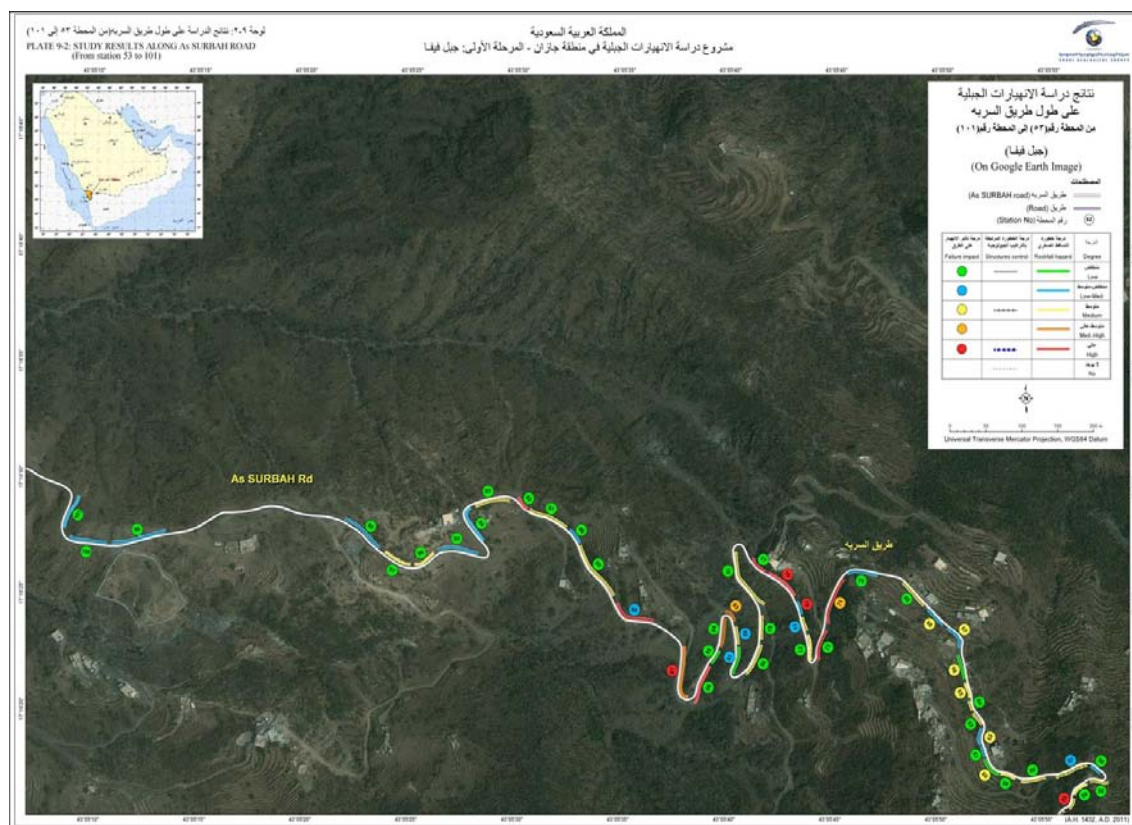
مع إستكمال القياسات الحقلية لتراكيز غاز الرادون المشع في التربة على عمقين هما (٣٠ و ٥٠ سم)، تبقى العلاقة كما تبين لنا سابقاً من خلال التحليل الأولي للبيانات المجمعة خلال عام ٢٠١٠م، وهي أنه كلما زاد العمق كلما ارتفعت قيمة تراكيز غاز الرادون في تربة منطقة الدراسة، حيث إن معظم قيم تراكيز غاز الرادون المشع في التربة على عمق (٥٠سم) أعلى من القيم على عمق (٣٠سم).

وأخيراً يتبين لنا من النتائج الأولية للقياسات الحقلية والدراسات المكتبية المجمعة خلال عام ٢٠١٠م و ٢٠١١م أن المناطق المدروسة خلال المرحلة الأولى والثانية للمشروع دلت على وجود تركيز منخفض لغاز الرادون المشع في التربة.

الأعمال المتبقية تشمل إتمام العمل الحقلية بالنسبة لقياسات تراكيز غاز الرادون في التربة، وعمل الدراسات التفصيلية لبعض المناطق إذا لزم (بناءً على نتائج القياسات الحقلية السابقة والمستقبلية) والعمل على إخراج الخرائط والتقارير الفني خلال عام ٢٠١٢م إن شاء الله تعالى. نسبة الإنجاز السنوي ٩٥٪، ونسبة الإنجاز التراكمي ٨٠٪.

في مجال المخاطر الجيولوجية، تم استكمال مشروع دراسة مدى ثبات المنحدرات الصخرية والتساقط الحر للكتل الصخرية في طرق جبل فيفا بمحافظة جازان في الجزء الجنوبي الغربي من المملكة العربية السعودية بين خطي عرض ٢٨، ٢٩، ٣٠، ٣١، ٣٢، ٣٣، ٣٤، وخطي طول ٤٧، ٤٨، ٤٩، ٥٠، ٥١، ٥٢، ٥٣، ٥٤، ٥٥، ٥٦، ٥٧، ٥٨، ٥٩، ٦٠، ٦١، ٦٢، ٦٣، ٦٤، ٦٥، ٦٦، ٦٧، ٦٨، ٦٩، ٧٠، ٧١، ٧٢، ٧٣، ٧٤، ٧٥، ٧٦، ٧٧، ٧٨، ٧٩، ٨٠، ٨١، ٨٢، ٨٣، ٨٤، ٨٥، ٨٦، ٨٧، ٨٨، ٨٩، ٩٠، ٩١، ٩٢، ٩٣، ٩٤، ٩٥، ٩٦، ٩٧، ٩٨، ٩٩، ١٠٠، ١٠١، ١٠٢، ١٠٣، ١٠٤، ١٠٥، ١٠٦، ١٠٧، ١٠٨، ١٠٩، ١١٠، ١١١، ١١٢، ١١٣، ١١٤، ١١٥، ١١٦، ١١٧، ١١٨، ١١٩، ١٢٠، ١٢١، ١٢٢، ١٢٣، ١٢٤، ١٢٥، ١٢٦، ١٢٧، ١٢٨، ١٢٩، ١٣٠، ١٣١، ١٣٢، ١٣٣، ١٣٤، ١٣٥، ١٣٦، ١٣٧، ١٣٨، ١٣٩، ١٤٠، ١٤١، ١٤٢، ١٤٣، ١٤٤، ١٤٥، ١٤٦، ١٤٧، ١٤٨، ١٤٩، ١٥٠، ١٥١، ١٥٢، ١٥٣، ١٥٤، ١٥٥، ١٥٦، ١٥٧، ١٥٨، ١٥٩، ١٦٠، ١٦١، ١٦٢، ١٦٣، ١٦٤، ١٦٥، ١٦٦، ١٦٧، ١٦٨، ١٦٩، ١٧٠، ١٧١، ١٧٢، ١٧٣، ١٧٤، ١٧٥، ١٧٦، ١٧٧، ١٧٨، ١٧٩، ١٨٠، ١٨١، ١٨٢، ١٨٣، ١٨٤، ١٨٥، ١٨٦، ١٨٧، ١٨٨، ١٨٩، ١٩٠، ١٩١، ١٩٢، ١٩٣، ١٩٤، ١٩٥، ١٩٦، ١٩٧، ١٩٨، ١٩٩، ٢٠٠، ٢٠١، ٢٠٢، ٢٠٣، ٢٠٤، ٢٠٥، ٢٠٦، ٢٠٧، ٢٠٨، ٢٠٩، ٢١٠، ٢١١، ٢١٢، ٢١٣، ٢١٤، ٢١٥، ٢١٦، ٢١٧، ٢١٨، ٢١٩، ٢٢٠، ٢٢١، ٢٢٢، ٢٢٣، ٢٢٤، ٢٢٥، ٢٢٦، ٢٢٧، ٢٢٨، ٢٢٩، ٢٣٠، ٢٣١، ٢٣٢، ٢٣٣، ٢٣٤، ٢٣٥، ٢٣٦، ٢٣٧، ٢٣٨، ٢٣٩، ٢٤٠، ٢٤١، ٢٤٢، ٢٤٣، ٢٤٤، ٢٤٥، ٢٤٦، ٢٤٧، ٢٤٨، ٢٤٩، ٢٥٠، ٢٥١، ٢٥٢، ٢٥٣، ٢٥٤، ٢٥٥، ٢٥٦، ٢٥٧، ٢٥٨، ٢٥٩، ٢٦٠، ٢٦١، ٢٦٢، ٢٦٣، ٢٦٤، ٢٦٥، ٢٦٦، ٢٦٧، ٢٦٨، ٢٦٩، ٢٧٠، ٢٧١، ٢٧٢، ٢٧٣، ٢٧٤، ٢٧٥، ٢٧٦، ٢٧٧، ٢٧٨، ٢٧٩، ٢٨٠، ٢٨١، ٢٨٢، ٢٨٣، ٢٨٤، ٢٨٥، ٢٨٦، ٢٨٧، ٢٨٨، ٢٨٩، ٢٩٠، ٢٩١، ٢٩٢، ٢٩٣، ٢٩٤، ٢٩٥، ٢٩٦، ٢٩٧، ٢٩٨، ٢٩٩، ٣٠٠، ٣٠١، ٣٠٢، ٣٠٣، ٣٠٤، ٣٠٥، ٣٠٦، ٣٠٧، ٣٠٨، ٣٠٩، ٣١٠، ٣١١، ٣١٢، ٣١٣، ٣١٤، ٣١٥، ٣١٦، ٣١٧، ٣١٨، ٣١٩، ٣٢٠، ٣٢١، ٣٢٢، ٣٢٣، ٣٢٤، ٣٢٥، ٣٢٦، ٣٢٧، ٣٢٨، ٣٢٩، ٣٣٠، ٣٣١، ٣٣٢، ٣٣٣، ٣٣٤، ٣٣٥، ٣٣٦، ٣٣٧، ٣٣٨، ٣٣٩، ٣٤٠، ٣٤١، ٣٤٢، ٣٤٣، ٣٤٤، ٣٤٥، ٣٤٦، ٣٤٧، ٣٤٨، ٣٤٩، ٣٥٠، ٣٥١، ٣٥٢، ٣٥٣، ٣٥٤، ٣٥٥، ٣٥٦، ٣٥٧، ٣٥٨، ٣٥٩، ٣٦٠، ٣٦١، ٣٦٢، ٣٦٣، ٣٦٤، ٣٦٥، ٣٦٦، ٣٦٧، ٣٦٨، ٣٦٩، ٣٧٠، ٣٧١، ٣٧٢، ٣٧٣، ٣٧٤، ٣٧٥، ٣٧٦، ٣٧٧، ٣٧٨، ٣٧٩، ٣٨٠، ٣٨١، ٣٨٢، ٣٨٣، ٣٨٤، ٣٨٥، ٣٨٦، ٣٨٧، ٣٨٨، ٣٨٩، ٣٩٠، ٣٩١، ٣٩٢، ٣٩٣، ٣٩٤، ٣٩٥، ٣٩٦، ٣٩٧، ٣٩٨، ٣٩٩، ٤٠٠، ٤٠١، ٤٠٢، ٤٠٣، ٤٠٤، ٤٠٥، ٤٠٦، ٤٠٧، ٤٠٨، ٤٠٩، ٤١٠، ٤١١، ٤١٢، ٤١٣، ٤١٤، ٤١٥، ٤١٦، ٤١٧، ٤١٨، ٤١٩، ٤٢٠، ٤٢١، ٤٢٢، ٤٢٣، ٤٢٤، ٤٢٥، ٤٢٦، ٤٢٧، ٤٢٨، ٤٢٩، ٤٣٠، ٤٣١، ٤٣٢، ٤٣٣، ٤٣٤، ٤٣٥، ٤٣٦، ٤٣٧، ٤٣٨، ٤٣٩، ٤٤٠، ٤٤١، ٤٤٢، ٤٤٣، ٤٤٤، ٤٤٥، ٤٤٦، ٤٤٧، ٤٤٨، ٤٤٩، ٤٥٠، ٤٥١، ٤٥٢، ٤٥٣، ٤٥٤، ٤٥٥، ٤٥٦، ٤٥٧، ٤٥٨، ٤٥٩، ٤٦٠، ٤٦١، ٤٦٢، ٤٦٣، ٤٦٤، ٤٦٥، ٤٦٦، ٤٦٧، ٤٦٨، ٤٦٩، ٤٧٠، ٤٧١، ٤٧٢، ٤٧٣، ٤٧٤، ٤٧٥، ٤٧٦، ٤٧٧، ٤٧٨، ٤٧٩، ٤٨٠، ٤٨١، ٤٨٢، ٤٨٣، ٤٨٤، ٤٨٥، ٤٨٦، ٤٨٧، ٤٨٨، ٤٨٩، ٤٩٠، ٤٩١، ٤٩٢، ٤٩٣، ٤٩٤، ٤٩٥، ٤٩٦، ٤٩٧، ٤٩٨، ٤٩٩، ٥٠٠، ٥٠١، ٥٠٢، ٥٠٣، ٥٠٤، ٥٠٥، ٥٠٦، ٥٠٧، ٥٠٨، ٥٠٩، ٥١٠، ٥١١، ٥١٢، ٥١٣، ٥١٤، ٥١٥، ٥١٦، ٥١٧، ٥١٨، ٥١٩، ٥٢٠، ٥٢١، ٥٢٢، ٥٢٣، ٥٢٤، ٥٢٥، ٥٢٦، ٥٢٧، ٥٢٨، ٥٢٩، ٥٣٠، ٥٣١، ٥٣٢، ٥٣٣، ٥٣٤، ٥٣٥، ٥٣٦، ٥٣٧، ٥٣٨، ٥٣٩، ٥٤٠، ٥٤١، ٥٤٢، ٥٤٣، ٥٤٤، ٥٤٥، ٥٤٦، ٥٤٧، ٥٤٨، ٥٤٩، ٥٥٠، ٥٥١، ٥٥٢، ٥٥٣، ٥٥٤، ٥٥٥، ٥٥٦، ٥٥٧، ٥٥٨، ٥٥٩، ٥٦٠، ٥٦١، ٥٦٢، ٥٦٣، ٥٦٤، ٥٦٥، ٥٦٦، ٥٦٧، ٥٦٨، ٥٦٩، ٥٧٠، ٥٧١، ٥٧٢، ٥٧٣، ٥٧٤، ٥٧٥، ٥٧٦، ٥٧٧، ٥٧٨، ٥٧٩، ٥٨٠، ٥٨١، ٥٨٢، ٥٨٣، ٥٨٤، ٥٨٥، ٥٨٦، ٥٨٧، ٥٨٨، ٥٨٩، ٥٩٠، ٥٩١، ٥٩٢، ٥٩٣، ٥٩٤، ٥٩٥، ٥٩٦، ٥٩٧، ٥٩٨، ٥٩٩، ٦٠٠، ٦٠١، ٦٠٢، ٦٠٣، ٦٠٤، ٦٠٥، ٦٠٦، ٦٠٧، ٦٠٨، ٦٠٩، ٦١٠، ٦١١، ٦١٢، ٦١٣، ٦١٤، ٦١٥، ٦١٦، ٦١٧، ٦١٨، ٦١٩، ٦٢٠، ٦٢١، ٦٢٢، ٦٢٣، ٦٢٤، ٦٢٥، ٦٢٦، ٦٢٧، ٦٢٨، ٦٢٩، ٦٣٠، ٦٣١، ٦٣٢، ٦٣٣، ٦٣٤، ٦٣٥، ٦٣٦، ٦٣٧، ٦٣٨، ٦٣٩، ٦٤٠، ٦٤١، ٦٤٢، ٦٤٣، ٦٤٤، ٦٤٥، ٦٤٦، ٦٤٧، ٦٤٨، ٦٤٩، ٦٥٠، ٦٥١، ٦٥٢، ٦٥٣، ٦٥٤، ٦٥٥، ٦٥٦، ٦٥٧، ٦٥٨، ٦٥٩، ٦٦٠، ٦٦١، ٦٦٢، ٦٦٣، ٦٦٤، ٦٦٥، ٦٦٦، ٦٦٧، ٦٦٨، ٦٦٩، ٦٧٠، ٦٧١، ٦٧٢، ٦٧٣، ٦٧٤، ٦٧٥، ٦٧٦، ٦٧٧، ٦٧٨، ٦٧٩، ٦٨٠، ٦٨١، ٦٨٢، ٦٨٣، ٦٨٤، ٦٨٥، ٦٨٦، ٦٨٧، ٦٨٨، ٦٨٩، ٦٩٠، ٦٩١، ٦٩٢، ٦٩٣، ٦٩٤، ٦٩٥، ٦٩٦، ٦٩٧، ٦٩٨، ٦٩٩، ٧٠٠، ٧٠١، ٧٠٢، ٧٠٣، ٧٠٤، ٧٠٥، ٧٠٦، ٧٠٧، ٧٠٨، ٧٠٩، ٧١٠، ٧١١، ٧١٢، ٧١٣، ٧١٤، ٧١٥، ٧١٦، ٧١٧، ٧١٨، ٧١٩، ٧٢٠، ٧٢١، ٧٢٢، ٧٢٣، ٧٢٤، ٧٢٥، ٧٢٦، ٧٢٧، ٧٢٨، ٧٢٩، ٧٣٠، ٧٣١، ٧٣٢، ٧٣٣، ٧٣٤، ٧٣٥، ٧٣٦، ٧٣٧، ٧٣٨، ٧٣٩، ٧٤٠، ٧٤١، ٧٤٢، ٧٤٣، ٧٤٤، ٧٤٥، ٧٤٦، ٧٤٧، ٧٤٨، ٧٤٩، ٧٥٠، ٧٥١، ٧٥٢، ٧٥٣، ٧٥٤، ٧٥٥، ٧٥٦، ٧٥٧، ٧٥٨، ٧٥٩، ٧٦٠، ٧٦١، ٧٦٢، ٧٦٣، ٧٦٤، ٧٦٥، ٧٦٦، ٧٦٧، ٧٦٨، ٧٦٩، ٧٧٠، ٧٧١، ٧٧٢، ٧٧٣، ٧٧٤، ٧٧٥، ٧٧٦، ٧٧٧، ٧٧٨، ٧٧٩، ٧٨٠، ٧٨١، ٧٨٢، ٧٨٣، ٧٨٤، ٧٨٥، ٧٨٦، ٧٨٧، ٧٨٨، ٧٨٩، ٧٩٠، ٧٩١، ٧٩٢، ٧٩٣، ٧٩٤، ٧٩٥، ٧٩٦، ٧٩٧، ٧٩٨، ٧٩٩، ٨٠٠، ٨٠١، ٨٠٢، ٨٠٣، ٨٠٤، ٨٠٥، ٨٠٦، ٨٠٧، ٨٠٨، ٨٠٩، ٨١٠، ٨١١، ٨١٢، ٨١٣، ٨١٤، ٨١٥، ٨١٦، ٨١٧، ٨١٨، ٨١٩، ٨٢٠، ٨٢١، ٨٢٢، ٨٢٣، ٨٢٤، ٨٢٥، ٨٢٦، ٨٢٧، ٨٢٨، ٨٢٩، ٨٣٠، ٨٣١، ٨٣٢، ٨٣٣، ٨٣٤، ٨٣٥، ٨٣٦، ٨٣٧، ٨٣٨، ٨٣٩، ٨٤٠، ٨٤١، ٨٤٢، ٨٤٣، ٨٤٤، ٨٤٥، ٨٤٦، ٨٤٧، ٨٤٨، ٨٤٩، ٨٥٠، ٨٥١، ٨٥٢، ٨٥٣، ٨٥٤، ٨٥٥، ٨٥٦، ٨٥٧، ٨٥٨، ٨٥٩، ٨٦٠، ٨٦١، ٨٦٢، ٨٦٣، ٨٦٤، ٨٦٥، ٨٦٦، ٨٦٧، ٨٦٨، ٨٦٩، ٨٧٠، ٨٧١، ٨٧٢، ٨٧٣، ٨٧٤، ٨٧٥، ٨٧٦، ٨٧٧، ٨٧٨، ٨٧٩، ٨٨٠، ٨٨١، ٨٨٢، ٨٨٣، ٨٨٤، ٨٨٥، ٨٨٦، ٨٨٧، ٨٨٨، ٨٨٩، ٨٩٠، ٨٩١، ٨٩٢، ٨٩٣، ٨٩٤، ٨٩٥، ٨٩٦، ٨٩٧، ٨٩٨، ٨٩٩، ٩٠٠، ٩٠١، ٩٠٢، ٩٠٣، ٩٠٤، ٩٠٥، ٩٠٦، ٩٠٧، ٩٠٨، ٩٠٩، ٩١٠، ٩١١، ٩١٢، ٩١٣، ٩١٤، ٩١٥، ٩١٦، ٩١٧، ٩١٨، ٩١٩، ٩٢٠، ٩٢١، ٩٢٢، ٩٢٣، ٩٢٤، ٩٢٥، ٩٢٦، ٩٢٧، ٩٢٨، ٩٢٩، ٩٣٠، ٩٣١، ٩٣٢، ٩٣٣، ٩٣٤، ٩٣٥، ٩٣٦، ٩٣٧، ٩٣٨، ٩٣٩، ٩٤٠، ٩٤١، ٩٤٢، ٩٤٣، ٩٤٤، ٩٤٥، ٩٤٦، ٩٤٧، ٩٤٨، ٩٤٩، ٩٥٠، ٩٥١، ٩٥٢، ٩٥٣، ٩٥٤، ٩٥٥، ٩٥٦، ٩٥٧، ٩٥٨، ٩٥٩، ٩٦٠، ٩٦١، ٩٦٢، ٩٦٣، ٩٦٤، ٩٦٥، ٩٦٦، ٩٦٧، ٩٦٨، ٩٦٩، ٩٧٠، ٩٧١، ٩٧٢، ٩٧٣، ٩٧٤، ٩٧٥، ٩٧٦، ٩٧٧، ٩٧٨، ٩٧٩، ٩٨٠، ٩٨١، ٩٨٢، ٩٨٣، ٩٨٤، ٩٨٥، ٩٨٦، ٩٨٧، ٩٨٨، ٩٨٩، ٩٩٠، ٩٩١، ٩٩٢، ٩٩٣، ٩٩٤، ٩٩٥، ٩٩٦، ٩٩٧، ٩٩٨، ٩٩٩، ١٠٠٠، ١٠٠١، ١٠٠٢، ١٠٠٣، ١٠٠٤، ١٠٠٥، ١٠٠٦، ١٠٠٧، ١٠٠٨، ١٠٠٩، ١٠١٠، ١٠١١، ١٠١٢، ١٠١٣، ١٠١٤، ١٠١٥، ١٠١٦، ١٠١٧، ١٠١٨، ١٠١٩، ١٠٢٠، ١٠٢١، ١٠٢٢، ١٠٢٣، ١٠٢٤، ١٠٢٥، ١٠٢٦، ١٠٢٧، ١٠٢٨، ١٠٢٩، ١٠٣٠، ١٠٣١، ١٠٣٢، ١٠٣٣، ١٠٣٤، ١٠٣٥، ١٠٣٦، ١٠٣٧، ١٠٣٨، ١٠٣٩، ١٠٤٠، ١٠٤١، ١٠٤٢، ١٠٤٣، ١٠٤٤، ١٠٤٥، ١٠٤٦، ١٠٤٧، ١٠٤٨، ١٠٤٩، ١٠٥٠، ١٠٥١، ١٠٥٢، ١٠٥٣، ١٠٥٤، ١٠٥٥، ١٠٥٦، ١٠٥٧، ١٠٥٨، ١٠٥٩، ١٠٦٠، ١٠٦١، ١٠٦٢، ١٠٦٣، ١٠٦٤، ١٠٦٥، ١٠٦٦، ١٠٦٧، ١٠٦٨، ١٠٦٩، ١٠٧٠، ١٠٧١، ١٠٧٢، ١٠٧٣، ١٠٧٤، ١٠٧٥، ١٠٧٦، ١٠٧٧، ١٠٧٨، ١٠٧٩، ١٠٨٠، ١٠٨١، ١٠٨٢، ١٠٨٣، ١٠٨٤، ١٠٨٥، ١٠٨٦، ١٠٨٧، ١٠٨٨، ١٠٨٩، ١٠٩٠، ١٠٩١، ١٠٩٢، ١٠٩٣، ١٠٩٤، ١٠٩٥، ١٠٩٦، ١٠٩٧، ١٠٩٨، ١٠٩٩، ١١٠٠، ١١٠١، ١١٠٢، ١١٠٣، ١١٠٤، ١١٠٥، ١١٠٦، ١١٠٧، ١١٠٨، ١١٠٩، ١١١٠، ١١١١، ١١١٢، ١١١٣، ١١١٤، ١١١٥، ١١١٦، ١١١٧، ١١١٨، ١١١٩، ١١٢٠، ١١٢١، ١١٢٢، ١١٢٣، ١١٢٤، ١١٢٥، ١١٢٦، ١١٢٧، ١١٢٨، ١١٢٩، ١١٣٠، ١١٣١، ١١٣٢، ١١٣٣، ١١٣٤، ١١٣٥، ١١٣٦، ١١٣٧، ١١٣٨، ١١٣٩، ١١٤٠، ١١٤١، ١١٤٢، ١١٤٣، ١١٤٤، ١١٤٥، ١١٤٦، ١١٤٧، ١١٤٨، ١١٤٩، ١١٥٠، ١١٥١، ١١٥٢، ١١٥٣، ١١٥٤، ١١٥٥، ١١٥٦، ١١٥٧، ١١٥٨، ١١٥٩، ١١٦٠، ١١٦١، ١١٦٢، ١١٦٣، ١١٦٤، ١١٦٥، ١١٦٦، ١١٦٧، ١١٦٨، ١١٦٩، ١١٧٠، ١١٧١، ١١٧٢، ١١٧٣، ١١٧٤، ١١٧٥، ١١٧٦، ١١٧٧، ١١٧٨، ١١٧٩، ١١٨٠، ١١٨١، ١١٨٢، ١١٨٣، ١١٨٤، ١١٨٥، ١١٨٦، ١١٨٧، ١١٨٨، ١١٨٩، ١١٩٠، ١١٩١، ١١٩٢، ١١٩٣، ١١٩٤، ١١٩٥، ١١٩٦، ١١٩٧، ١١٩٨، ١١٩٩، ١٢٠٠، ١٢٠١، ١٢٠٢، ١٢٠٣، ١٢٠٤، ١٢٠٥، ١٢٠٦، ١٢٠٧، ١٢٠٨، ١٢٠٩، ١٢١٠، ١٢١١، ١٢١٢، ١٢١٣، ١٢١٤، ١٢١٥، ١٢١٦، ١٢١٧، ١٢١٨، ١٢١٩، ١٢٢٠، ١٢٢١، ١٢٢٢، ١٢٢٣، ١٢٢٤، ١٢٢٥، ١٢٢٦، ١٢٢٧، ١٢٢٨، ١٢٢٩، ١٢٣٠، ١٢٣١، ١٢٣٢، ١٢٣٣، ١٢٣٤، ١٢٣٥، ١٢٣٦، ١٢٣٧، ١٢٣٨، ١٢٣٩، ١٢٤٠، ١٢٤١، ١٢٤٢، ١٢٤٣، ١٢٤٤، ١٢٤٥، ١٢٤٦، ١٢٤٧، ١٢٤٨، ١٢٤٩، ١٢٥٠، ١٢٥١، ١٢٥٢، ١٢٥٣، ١٢٥٤، ١٢٥٥، ١٢٥٦، ١٢٥٧، ١٢٥٨، ١٢٥٩، ١٢٦٠، ١٢٦١، ١٢٦٢، ١٢٦٣، ١٢٦٤، ١٢٦٥، ١٢٦٦، ١٢٦٧، ١٢٦٨، ١٢٦٩، ١٢٧٠، ١٢٧١، ١٢٧٢، ١٢٧٣، ١٢٧٤، ١٢٧٥، ١٢٧٦، ١٢٧٧، ١٢٧٨، ١٢٧٩، ١٢٨٠، ١٢٨١، ١٢٨٢، ١٢٨٣، ١٢٨٤، ١٢٨٥، ١٢٨٦، ١٢٨٧، ١٢٨٨، ١٢٨٩، ١٢٩٠، ١٢٩١، ١٢٩٢، ١٢٩٣، ١٢٩٤، ١٢٩٥، ١٢٩٦، ١٢٩٧، ١٢٩٨، ١٢٩٩، ١٣٠٠، ١٣٠١، ١٣٠٢، ١٣٠٣، ١٣٠٤، ١٣٠٥، ١٣٠٦، ١٣٠٧، ١٣٠٨، ١٣٠٩، ١٣١٠، ١٣١١، ١٣١٢، ١٣١٣، ١٣١٤، ١٣١٥، ١٣١٦، ١٣١٧، ١٣١٨، ١٣١٩، ١٣٢٠، ١٣٢١، ١٣٢٢، ١٣٢٣، ١٣٢٤، ١٣٢٥، ١٣٢٦، ١٣٢٧، ١٣٢٨، ١٣٢٩، ١٣٣٠، ١٣٣١، ١٣٣٢، ١٣٣٣، ١٣٣٤، ١٣٣٥، ١٣٣٦، ١٣٣٧، ١٣٣٨، ١٣٣٩، ١٣٤٠، ١٣٤١، ١٣٤٢، ١٣٤٣، ١٣٤٤، ١٣٤٥، ١٣٤٦، ١٣٤٧، ١٣٤٨، ١٣٤٩، ١٣٥٠، ١٣٥١، ١٣٥٢، ١٣٥٣، ١٣٥٤، ١٣٥٥، ١٣٥٦، ١٣٥٧، ١٣٥٨، ١٣٥٩، ١٣٦٠، ١٣٦١، ١٣٦٢، ١٣٦٣، ١٣٦٤، ١٣٦٥، ١٣٦٦، ١٣٦٧، ١٣٦٨، ١٣٦٩، ١٣٧٠، ١٣٧١، ١٣٧٢، ١٣٧٣، ١٣٧٤، ١٣٧٥، ١٣٧٦، ١٣٧٧، ١٣٧٨، ١٣٧٩، ١٣٨

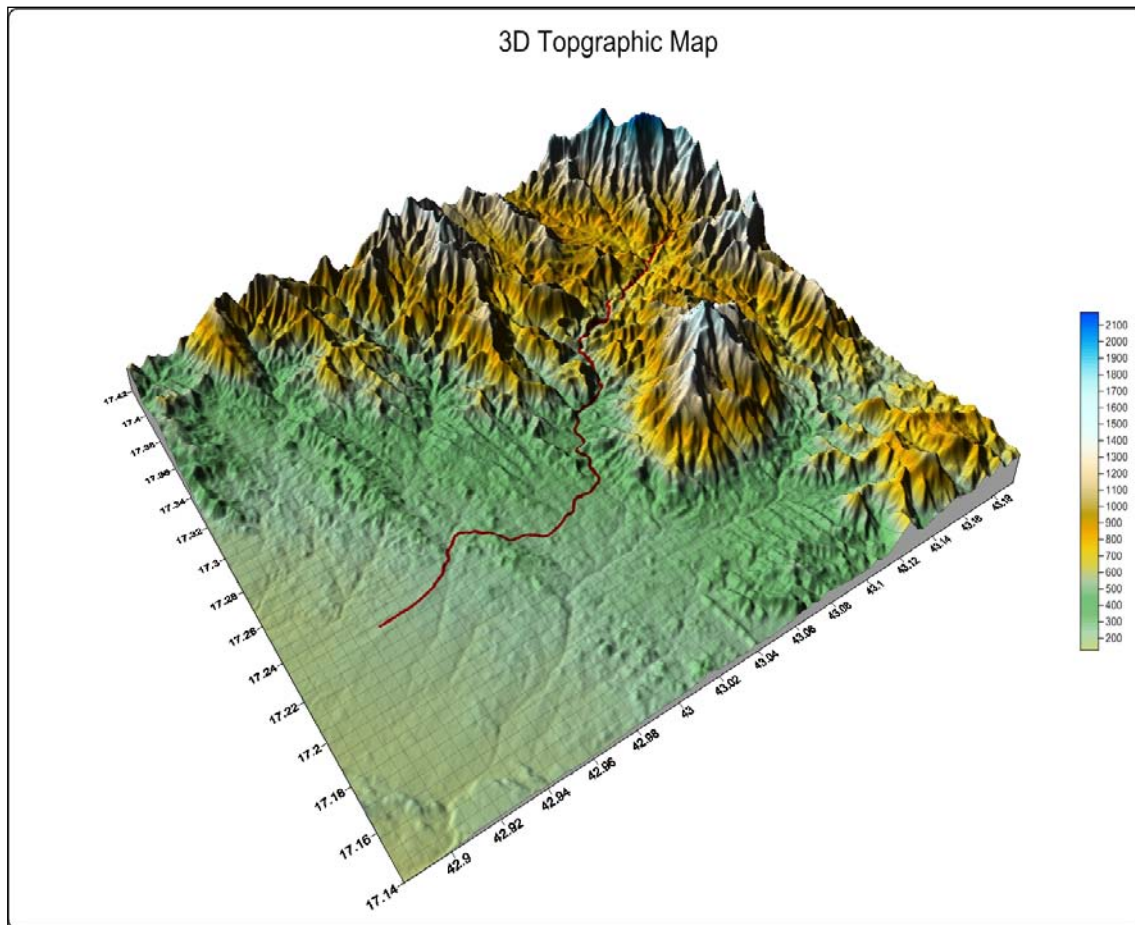
تم خلال هذه الفترة الانتهاء من تحديد طرق المعالجة والحلول للمحطات الواقعة في الطرق الرئيسية والفرعية وذلك بتقييم وتحديد المواقع الخطرة، إضافة إلى دراسة باقي الطرق الفرعية في جبل فيفا، والانتهاء من تحديد طرق المعالجة والحلول المناسبة للمحطات الواقعة في الطرق الرئيسية والفرعية بجبل فيفا البالغ عددها ٧ طرق، وإصدار ملحق خاص بكل طريق على حدة (شكل رقم ٦٦)، وتم إصدار البوم للخرائط يحتوي على (١٥ لوحة) تشمل جيولوجية المنطقة ومواقع المحطات على الطرق الرئيسية والفرعية، وكذلك نتائج دراسة الانهيارات الجبلية. وتم إصدار التقرير النهائي لهذه المرحلة وتسليمه لإمارة جازان. نسبة الانجاز لهذه المرحلة ١٠٠٪.



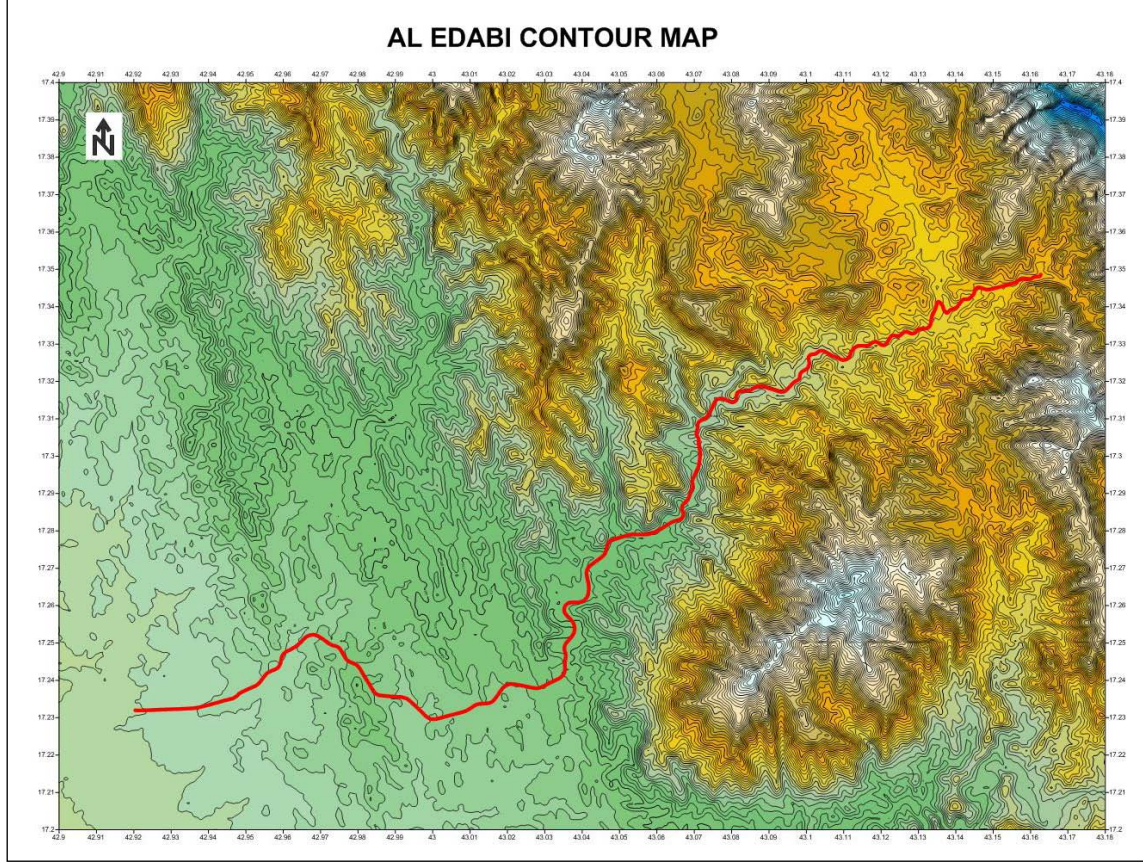
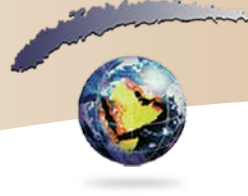
شكل رقم (٦٦): نتائج دراسة الانهيارات الجبلية بطرق سرية.



المرحلة الثانية من المشروع هي دراسة المنحدرات الصخرية بمحافظة بني مالك، ومحافظة الريث، ومحافظة العيدابي. من هذه المرحلة شهدت زيارة استطلاعية تم من خلالها رسم وتحديد مسارات وأطوال الطرق التي يستخدمها أهالي محافظة بني مالك، ومحافظة الريث، بدأت الزيارة بالطريق العام الموصل من محافظة العيدابي إلى محافظة بني مالك (الداير)، وتثبيت نقاط مساحية مرجعية للمشروع. تم تقسيم مسار الطريق العام (العيدابي - الداير) إلى ١٤٨ محطة، حيث تم تحديد ورصد بداية ونهاية كل محطة على حدة باستخدام أجهزة تحديد المواقع التفاضلية عالية الدقة، وتوقيع مسار الطريق العام (العيدابي - الداير) على صورة جوية، وإخراجها ببرنامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS). تم إنتاج خريطة ثلاثية الأبعاد من نموذج الارتفاعات الرقمي DEM، ورسم خريطة كنتورية توضح طبوغرافية مسار الطريق العام (العيدابي - الداير) (شكل رقم ٦٧، ٦٨).



شكل رقم (٦٧): خريطة ثلاثية الأبعاد توضح طبوغرافية المنطقة حول طريق العيدابي - بني مالك العام.



شكل رقم (٦٨): خريطة كنتورية توضح طبوغرافية المنطقة حول طريق العيدابي - بني مالك

تم تجميع البيانات الحقلية الخاصة بتحليل الانزلاقات الصخرية المتعلقة بتأثير التراكيب الجيولوجية والصخرية، وكذلك البيانات الحقلية الخاصة بتقييم نظام التساقط الصخري (RHRS) للقطوع الصخرية لمسار الطريق العام (العيدابي- الداير) والمقسم إلى (١٤٨) محطة. تم جمع العينات الحقلية للمحطات، وتحديد الخصائص الهندسية معملياً، لجميع المحطات المقسمة على طول الطريق العام بين محافظة العيدابي ومحافظة بني مالك (الداير). تم خلال هذه المرحلة تحديد جميع مواقع قنوات المجاري المائية على طول الطريق العام (العيدابي-الداير) وإسقاطها في الرسم ومعالجتها ببرامج (GIS). من خلال الأعمال المتبقية ستتم دراسة باقي الطرق بمحافظة بني مالك، والريث والعيدابي، وتقييم وتحديد المواقع الخطرة بشكل تفصيلي. نسبة الانجاز للمرحلة الثانية ٢٠٪، ونسبة الانجاز التراكمي ٣٥٪.

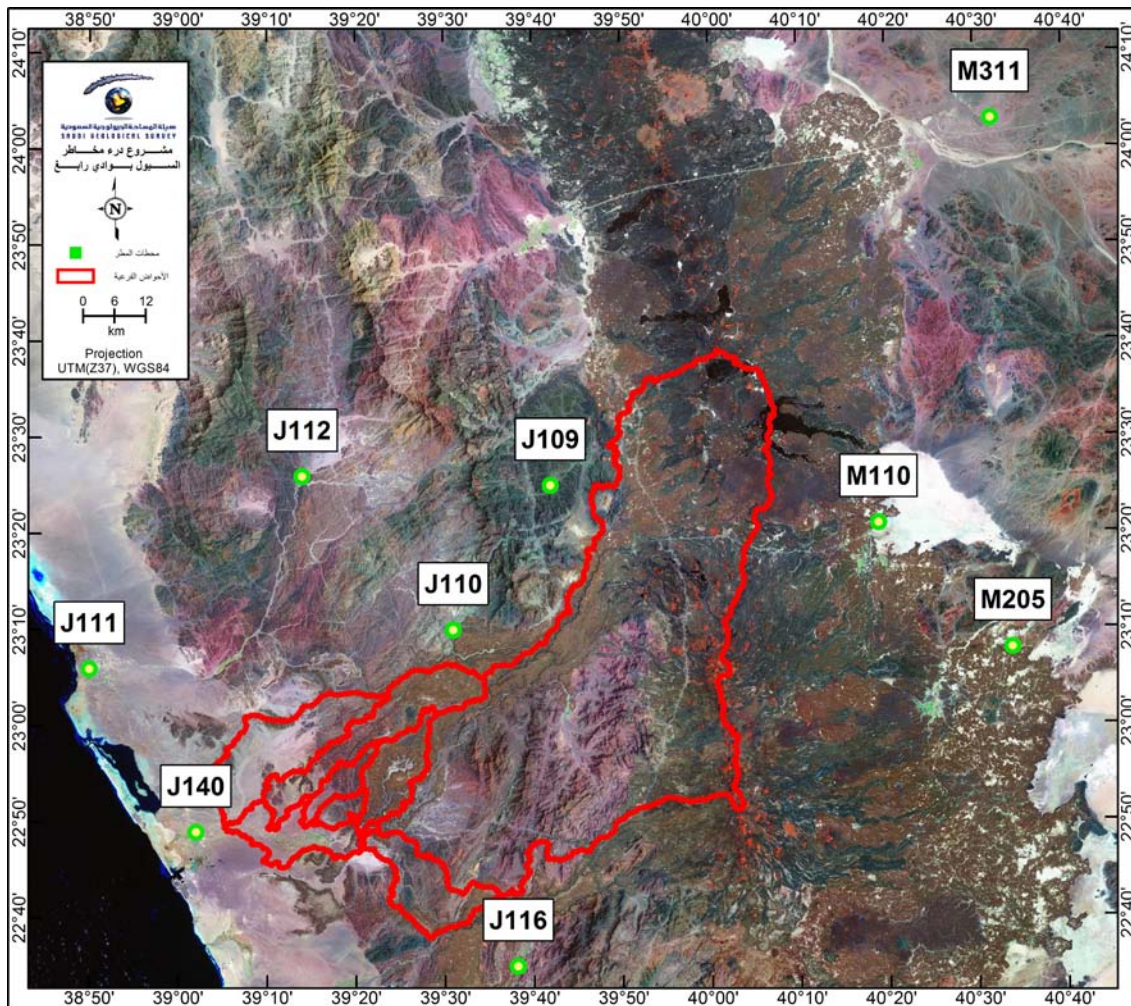
مشروع دراسة درء مخاطر السيول بوادي رابع، يقع المشروع على بعد (١٨٠ كيلومتر) تقريبا شمال شرق جدة بمنطقة مكة المكرمة الادارية، عند تقاطع خط عرض ٥١°٥٧'٢٢ شمالاً، وخط طول ٣٩°٣٦'٢٥ شرقاً



(شكل رقم ٦١))، ويهدف المشروع إلى دراسة وتقييم مخاطر السيول المحتملة للحوض المائي لوادي رابع والخروج بالتوصيات والحلول والمقترحات المناسبة للحد أو للتقليل من مخاطرها المحتملة على ساكني هذه المناطق وممتلكاتهم. مدة المشروع سنتان من يناير ٢٠١١م إلى ديسمبر ٢٠١٢م.

تم خلال هذه المرحلة جمع الخرائط الجيولوجية والطبوغرافية وصور الأقمار الاصطناعية التي تغطي منطقة الدراسة، بالإضافة إلى التقارير المختلفة عن درء مخاطر السيول، ومن خلال جمع كل المعلومات الخاصة بوادي رابع، تم إعداد الخرائط التالية:

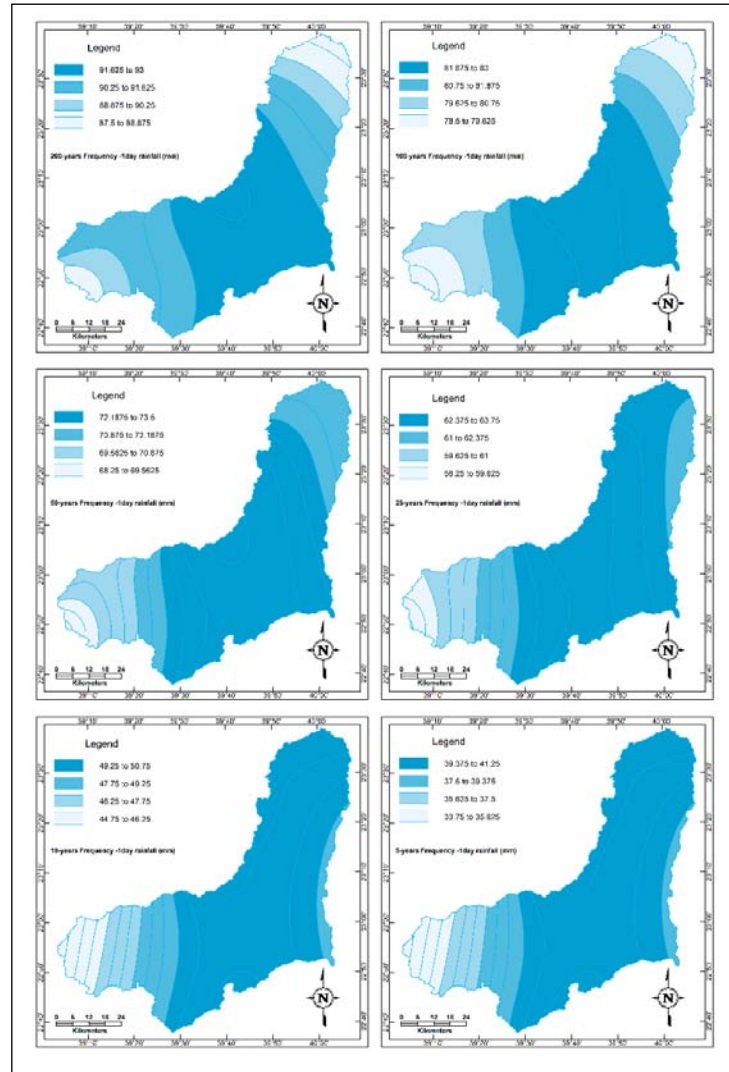
- حدود حوض وادي رابع، على صورة للأقمار الاصطناعية، مع إسقاط البيانات المطرية عليها (شكل رقم ٦٩)).



شكل رقم (٦٩): خريطة توضح حدود حوض وادي رابع على صورة للأقمار الاصطناعية .



- خريطة طبوغرافية موضح عليها حوض وادي رابع والمجاري الرئيسية والفرعية للوادي.
- إعداد خريطة الارتفاعات الرقمية، والتي تمثل حوض الوادي.
- إعداد خريطة لتربة الأودية، ومن خلالها تتم معرفة رقم المنحنى، وهو يعبر عن كمية الجريان السطحي للمياه. أي مدى إمتصاص التربة للماء.
- إعداد خرائط كنتورية للأعوام المختلفة (٥-١٠-٢٥-٥٠-١٠٠-٢٠٠ سنة) ضمن حدود الحوض، وذلك لحساب كمية متوسط المطر الموزون المحتمل خلال كل الفترات الزمنية (شكل رقم (٧٠)).



شكل رقم (٧٠): خرائط كنتورية توضح حساب كمية متوسط المطر الموزون.



تحليل بيانات محطات قياس الأمطار الموجودة في المنطقة، للتعرف على متوسطات الشدة المطرية، حيث تم الاعتماد على بيانات (٩ محطات) مناخية أخذت من الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة، تقع ضمن وحول منطقة الدراسة، ومن خلالها تم حساب توقعات معدل هطول الأمطار من كل محطة للأعوام المختلفة (جدول رقم (٢٦)). اكتملت أعمال تحليل عينات التربة وتحديد نوعيتها، وحساب معدل نفاذية التربة (جدول رقم (٢٧)). تم كذلك إعداد جدول يوضح حساب قيمة متوسط المطر الموزون المحتمل خلال كل فترة زمنية (٥-١٠-٢٥-٥٠-١٠٠-٢٠٠ سنة) من خلال الخرائط الكنتورية (جدول رقم (٢٨))، وإعداد منحنى الشدة التكرارية للعواصف المطرية (IDF CURVE)، وذلك لحساب الشدة المطرية المتوقعة خلال أي فترة زمنية لتصميم العبارات وقنوات التصريف (شكل رقم (٧١)). اكتملت عمليات الحسابات الأولية التي تظهر لنا كميات السيول المحتملة بالوادي (جدول رقم (٢٩)).

جدول رقم (٢٦): حساب توقعات الهطول المطري لدى كل محطة للأعوام المختلفة.

رقم المحطة	سنتين	٣ سنوات	٥ سنوات	١٠ سنوات	٢٥ سنة	٥٠ سنة	١٠٠ سنة	٢٠٠ سنة
J109	٢٤,٩	٣٢,٢٦	٤٠,٤٢	٥٠,٧	٦٣,٦٩	٧٣,٣٣	٨٢,٨٩	٩٢,٤٢
J110	٢٣,٨٢	٣١,٣٦	٣٩,٧٢	٥٠,٢٥	٦٣,٥٥	٧٣,٤١	٨٣,٢	٩٢,٩٦
J111	١١,٩٦	١٩,٢٧	٢٩	٤٢,٩١	٦١,٩٨	٧٦,٥٨	٩١,١٢	١٠٥,٤٤
J112	٢١,٦٢	٢٧,٧٤	٣٤,٥٣	٤٣,٠٧	٥٣,٨٧	٦١,٨٧	٦٩,٨٢	٧٧,٧٤
J116	٢٥,٧٣	٣٣,٠٤	٤١,١٤	٥١,٣٥	٦٤,٢٤	٧٣,٨	٨٣,٣	٩٢,٧٦
J140	١٨,٢٩	٢٥,٧٩	٣٤,١	٤٤,٥٧	٥٧,٧٩	٦٧,٦١	٧٧,٣٤	٨٧,٠٥
M110	٢٣,٣١	٣٠,٣٢	٣٨,٠٩	٤٧,٨٧	٦٠,٢٢	٦٩,٣٩	٧٨,٤٩	٨٧,٥٥
M205	١٧,٩٣	٢٥,٨٢	٣٤,٥٦	٤٥,٥٧	٥٩,٤٨	٦٩,٨١	٨٠,٠٥	٩٠,٢٦
M311	٣٠,١٩	٣٩,١	٤٧,٥٧	٥٦,٦٧	٦٦,٣٧	٧٢,٦٣	٧٨,٢٦	٨٣,٤١



جدول رقم (٢٧): حساب معدل نفاذية التربة.

T(min)	Reading cm	wf (cm)	cumulative f (cm)	Infi Rate mm/min)
0	30	0	0	
1	29.1	0.9	0.9	0.64
2	28.7	0.4	1.3	0.46
3	28.3	0.4	1.7	0.40
4	28	0.3	2	0.35
5	27.7	0.3	2.3	0.33
10	26.2	1.5	3.8	0.27
15	25.1	1.1	4.9	0.23
20	24	1.1	6	0.21
30	22	2	8	0.19
40	20.3	1.7	9.7	0.17
50	18.7	1.6	11.3	0.16

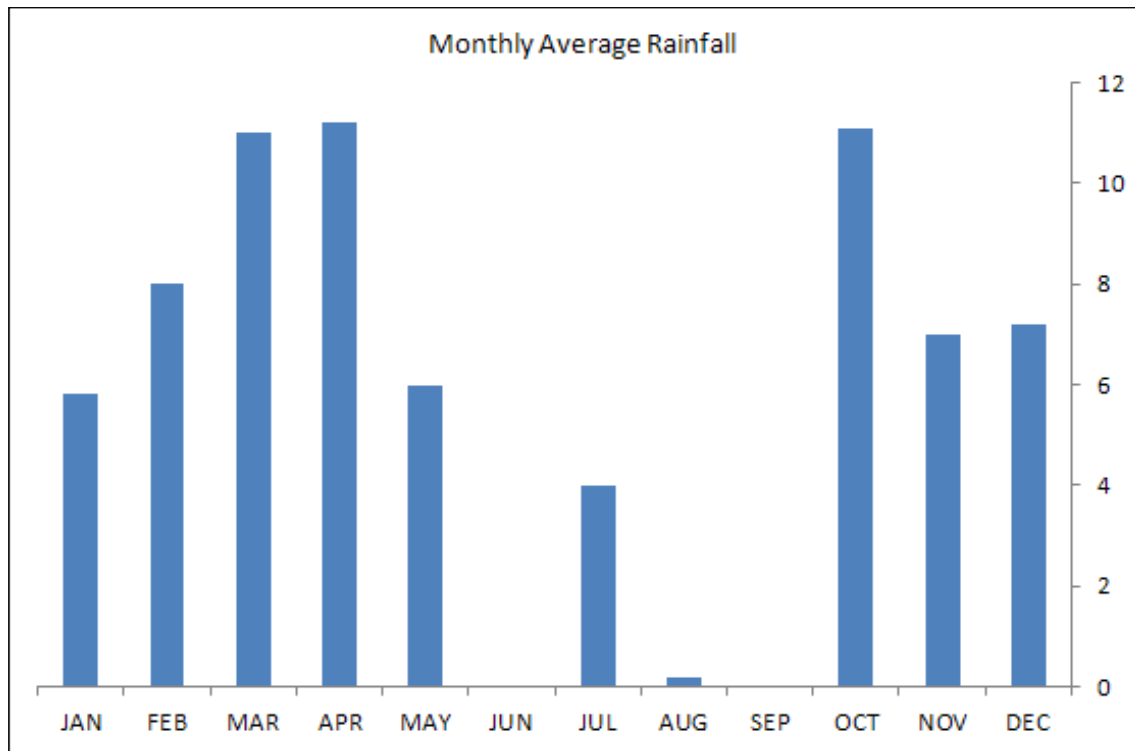
جدول رقم (٢٨): حساب قيمة متوسط المطر الموزون المحتمل خلال كل فترة زمنية (٥-١٠-٢٥-٥٠-١٠٠-٢٠٠ سنة) من خلال الخرائط الكنتورية.

المطر المحتمل (مم)	فترة التكرار (سنة)
٩١,٣٥	٢٠٠,٠٠
٨١,٧٦	١٠٠,٠٠
٧٢,٢١	٥٠,٠٠
٦٢,٥٧	٢٥,٠٠
٤٩,٥٠	١٠,٠٠
٣٩,١٧	٥,٠٠



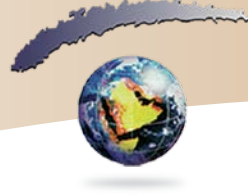
جدول رقم (٢٩): الحسابات الأولية لكميات السيول المحتملة بالوادي.

فترة التكرار (سنة)	٥ سنوات	١٠ سنوات	٢٥ سنة	٥٠ سنة	١٠٠ سنة
عمق المطر (مم)	٣٩,١٧	٤٩,٥٠	٦٢,٥٧	٧٢,٢١	٨١,٧٦
ذروة التصرف (م ^٣ /ثانية)	٨٣٤,٣٣	١٢٧٥,٣٨	١٨٨١,١٢	٢٣٥١,٥٢	٢٨٣٠,٨٩
المطر المباشر (مم)	١٤,٥٩	٢٢,٣٠	٣٢,٩٠	٤١,١٢	٤٩,٥١
حجم السيول (م ^٣)	٧٣٤٤٣٠٠٩,٥٥	١١٢٢٦٧٨٦٨,٤٤	١٦٥٥٨٨٦١٨,١٥	٢٠٦٩٩٧١٢٩,٠٢	٢٤٩١٩٣٨٢٣,٤٨



شكل رقم (٧١): منحني الشدة التكرارية للعواصف المطرية

تم القيام بجولة استكشافية على الوادي، تم خلالها تحديد حدود الوادي الرئيسية، وكذلك تم تحديد مواقع نقاط تحكم الأحواض الموجودة داخل الوادي، بالإضافة إلى عمل إستبيان مع أهالي المنطقة للتعرف على تاريخ



السيول التي حدثت في المنطقة، والأضرار التي لحقت بالأهالي من جرائها، وإجراء ٩ تجارب نفاذية على طول وادي رابع، وأخذ عينات لمواقع التجارب، وإجراء الدراسات الحقلية لدراسة التربة، واستخدامات الأراضي الزراعية، وأخذ عينات التربة والصخور.

الاعمال المتبقية هي إختيار مواقع مقاطع التحكم لحوض وادي رابع، وعمل رفع مساحي للمقاطع، بالاستعانة بقسم المساحة لمعرفة كمية المياه الموجودة خلف هذه المقاطع وذلك لتصميم السدود، إستنتاج معادلات سنايدر والخواص المورفومترية للوادي، ودراسة الخواص الهندسية لمجاري العبارات والسدود وطريق سكة قطار الحرمين المار بحوض وادي رابع، واستخدام برنامج WMS لعمل خرائط الغمر للوادي، وكتابة التقرير النهائي. نسبة الإنجاز السنوي ٩٠٪، والتراكمي ٦٠٪.

تم استكمال دراسة وتقييم خطر الانخسافات الأرضية في العيساوية، التي تقع في الجزء الشمالي من المملكة العربية السعودية عند تقاطع خط عرض ١٦,٥°٤٣'٣٠ شمالاً، وخط طول ٤٥,٤°٣٨'٠٦ شرقاً، تتبع لمحافظة القريات (شكل رقم (٦١)).

تم تنظيم زيارات استكشافية ومسح لمنطقة الدراسة من أجل تحديد مدى انتشار الانخسافات الأرضية بالمنطقة، حيث تم اكتشاف منطقتي إنخفاض معرضتين لحدوث انخساف أرضي (شكل رقم (٧٢))، هنالك بداية هبوط في المنطقة وتشققات تأخذ الشكل الدائري.



شكل رقم (٧٢): انخفاض معرض مستقبلاً لحدوث انخساف أرضي فيه.

قام الفريق بتحديد أماكن الحفر والدراسات الجيوتقنية. تم إجراء دراسات جيولوجية تحت سطحية في مواقع مختارة ضمن منطقة الدراسة وذلك عن طريق حفر (٦) حُفر مختلفة الأعماق، اجمالي عدد أمتار

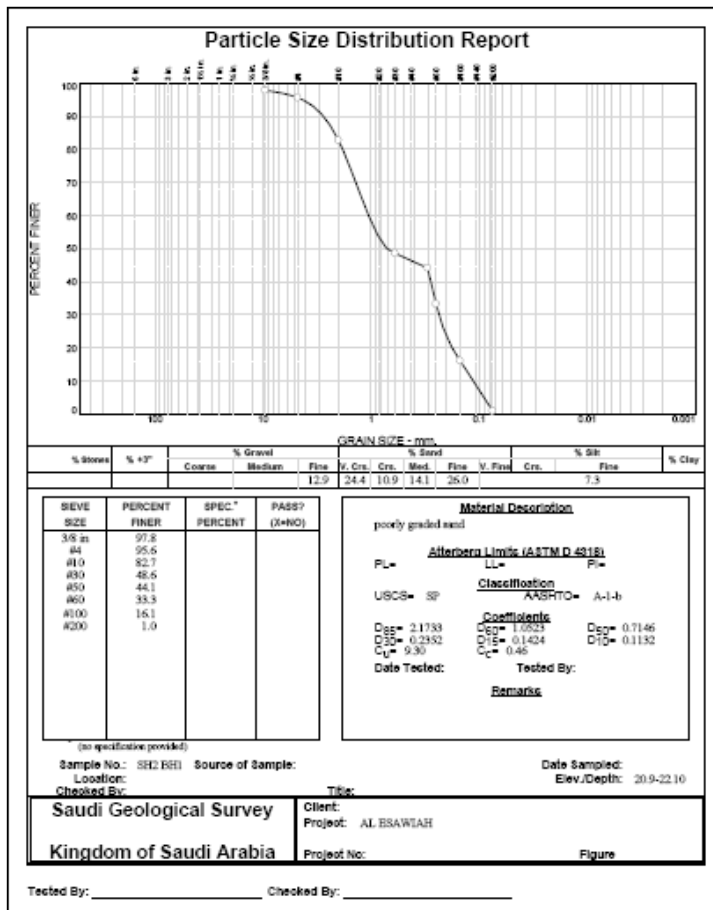


الحفر (٤٦٠م) وهي مختلفة الاتجاهات وبزوايا مختلفة حيث تم حفر حفرتين رأسيين وأربع حفر مائلة بزوايا (٣٠، ٤٠) درجة وذلك لمعرفة أنواع وتوزيع الصخور بمنطقة الدراسة، وتحديد مستوى المياه الجوفية، بالإضافة الى معرفة عمق، وامتداد، وشكل التكهفات تحت السطحية. تم إرسال العينات المستخرجة من الحفر للمعمل الجيولوجي بهيئة المساحة الجيولوجية، وذلك لمعرفة الانواع المختلفة للصخور والتربة، حيث إتضح أن غالبية المنطقة مكونة من صخور جيرية وصخور رملية جيرية، وكذلك تم إرسال بعض العينات لمعمل الجيولوجيا الهندسية لإجراء التجارب الهندسية لبعض العينات مثل قوة الصخر، والوزن النوعي وإجراء تصنيف هندسي لأنواع التربة المختلفة الذي يوضح (بالشكل رقم (٧٣)). ومن خلال الدراسات الهيدروولوجية تم التعرف على التغير في منسوب المياه الجوفية في المنطقة خلال الفترات السابقة متوسط عمق الآبار (٢٤ متر)، وذلك من خلال مسح لمجموعة من الآبار بمنطقة الدراسة منتشرة حول مواقع الانخسافات الأرضية، حيث وجد أن هناك سحباً هائلاً وإهداراً كبيراً للمياه في المنطقة إذ بلغت نسبة الانخفاض في بعض المناطق ٣٠٪، ولا بد من عمل إداري متكامل للمياه في المنطقة من حيث تحديد عدد الآبار الموجودة فيها وكميات السحب لكل بئر. من خلال الأعمال المتبقية التي سيتم فيها استخدام البرامج الهندسية المتخصصة، ربط الانخساقات

الارضية الموجودة بالمنطقة مع أنواع الدراسات المختلفة بشكل علمي، من خلال تفسير هذه البيانات الجيولوجية المختلفة وذلك لتحديد ومعرفة الأسباب الرئيسية المسببة لظاهرة الانخسافات بالمنطقة، ومدى انتشارها رأسياً وتأثيرها على التنمية المستقبلية بالمنطقة، وكتابة التقرير النهائي للمشروع. نسبة الانجاز السنوي ٩٠٪، والتراكمي ٨٠٪.

شكل رقم (٧٣): التصنيف

الهندسي لأنواع التربة المختلفة بمنطقة الدراسة..





استكمال مشروع إعداد الخريطة الجيولوجية الهندسية لمدينة الرياض تقع منطقة الدراسة في الجزء الأوسط من المملكة العربية السعودية، بين خطي عرض ٥٩° ٤٠' ٢٤" إلى ٥٨° ٢٨' ٢٤" شمالاً، وخطي طول ٥٦° ٢٠' ٤٦" إلى ٥٠° ٣٠' ٤٦" شرقاً (شكل رقم (٦١))، ضمن رسوبيات الغطاء الرسوبي. يهدف المشروع إلى رسم خريطة جيولوجية هندسية شاملة ومتعددة الأغراض لمدينة الرياض، ولتستفيد منها جهات الاختصاص في التخطيط، وإيجاد الحلول الهندسية للمشاكل الجيوتقنية، وسبل معالجتها، المدة الزمنية للمشروع سنتان (يناير ٢٠١٠م - ديسمبر ٢٠١١م)، ويمكن تلخيص الأعمال المنجزة فيه خلال عام ٢٠١١م على النحو التالي: إكمال تحديد البيانات المطلوبة في نماذج وصف الكتل الصخرية، وكذلك البيانات المطلوبة في مواقع التربة المدروسة عام ٢٠١٠م، والإنتهاء من أعمال إدخال إحداثيات (٤٢) موقع حفر. توضح نتائج (٢٧) عينة من تربة سطحية مقلقلة أن غالبية التربة في المنطقة تتكون من رمل غريني مع أو بدون إحتوائها على كمية قليلة من الحصى، وقد تم إدخال نتائج التصنيف الهندسي لهذا العدد من العينات في قاعدة البيانات. توضح نتائج تجربة الكثافة الحقلية للتربة في (١٩) موقعاً، أن قيم كثافة التربة الحقلية تتراوح بين (١,٥٩ - ٢,٠٦) (جدول رقم (٣٠))، حيث تساعد هذه في إيجاد قيم الكثافة الحقلية الجافة للمواقع المدروسة، والتي بدورها تساعد في معرفة الخواص الهندسية للتربة، وفي تحليل درجة ثبات المنحدرات.

جدول رقم (٣٠): يوضح نتائج الكثافة الحقلية للتربة بمنطقة الدراسة.

Serial No.	Sample No.	FIELD DENSITY (g/cm ³)	Serial No.	Sample No.	FIELD DENSITY (g/cm ³)
1	30	1.65	11	40	1.76
2	31	1.62	12	41	1.85
3	32	1.73	13	42	1.75
4	33	1.71	14	43	1.60
5	34	1.78	15	44	1.63
6	35	1.95	16	45	2.06
7	36	1.90	17	46	1.67
8	37	1.69	18	47	1.59
9	38	1.70	19	48	2.06
10	39	1.99			

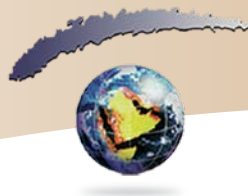


توضح نتائج المحتوى المائي من (٢٦) عينة تربة، أن قيم محتوى الرطوبة فيها يتراوح بين (٩٦، ٤٥-٠) (جدول رقم (٢١))، مما يدل على أن تربة المنطقة في غالبيتها عبارة عن تربة رملية (مقاسة في الحالة الطبيعية للموقع، دون وجود حالات التشبع أو الجفاف)، إضافة إلى فائدتها في إيجاد قيم الكثافة الحقلية الجافة للمواقع المدروسة، التي تساعد في معرفة الخواص الهندسية للتربة وفي تحليل حالة ثبات المنحدرات.

جدول رقم (٢١): يوضح نتائج محتوى الرطوبة للتربة (W%) بمنطقة الدراسة.

Serial No.	Sample No.	W (%)	Serial No.	Sample No.	W (%)
1	Fds31	2.18	14	SR-46	1.46
2	Fds32	2.46	15	SR-47	1.74
3	Fds33	1.74	16	SR-49	3.48
4	Fds37	6.44	17	SR-50	5.86
5	SR-37	3.33	18	SR-51	1.64
6	SR-38	1.81	19	SR-52	2.67
7	SR-39	1.48	20	SR-54	0.96
8	SR-40	2.51	21	SR-55	14.45
9	SR-41	2.84	22	SR-56	5.38
10	SR-42	2.36	23	SR-57	7.43
11	SR-43	3.17	24	SR-59	1.65
12	SR-44	2.85	25	SR-60	3.45
13	SR-45	2.77	26	SR-62	1.79

توضح نتائج تجارب التصنيف الهندسي لعينات التربة المقلقلة تحت السطحية، المأخوذة أثناء عمليات الحفر والبالغ عددها (٤٥) عينة (جدول رقم (٢٢))، أن غالبية التربة من رمل طيني.



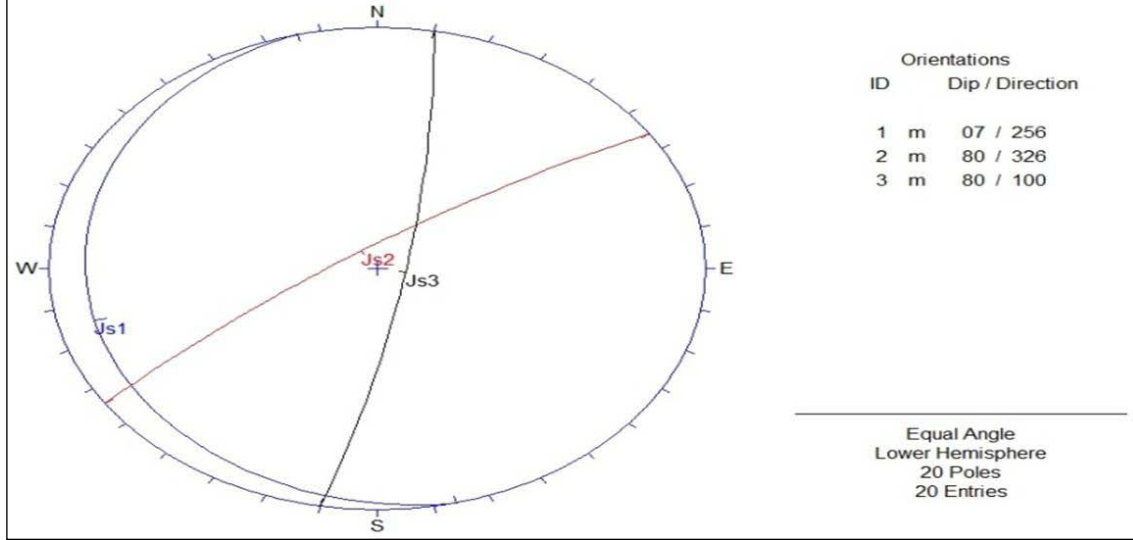
جدول رقم (٢٢): وصف وتصنيف عينات التربة المشوهة المأخوذة أثناء عمليات الحفر، حسب نظام تصنيف التربة الموحد (Unified Soil Classification System, ASTM designation D-2487) وعدد الضربات المسجلة لإختراق التربة (SPT).

Borehole No.	Coordinates	Depth (m)	SPT (Blows/15cm)	Soil Description	Soil Class.
BH-5	N 24 52 25.7 E 46 49 37.6	0 – 1.5	----	Silt with sand	CL
		1.5 – 3.0	3-5-2	Silty sand	SM
		3.0 – 4.5	14-14-40	Sandy lean clay	CL
		4.5 – 6.0	21-35-50/8	Sandy lean clay	CL
		6.0 – 7.5	12-50/12	Lean clay with sand	CL
		7.5 – 9.0	8-19-50/10	Sandy lean clay	CL
BH-6	N 24 52 06.1 E 46 50 39.4	0 – 1.5	-----	Silty sand	SM
		1.5 – 3.0	1-1-25	Clayey sand	SC
		3.0 – 4.5	14-48-50/13	Clayey sand	SC
		4.5 – 6.0	24-27-47	Clayey sand	SC
		6.0 – 7.5	20-5-5	Clayey sand	SC
		7.5 – 10.0	33-31-35	Clayey sand	SC
BH-7	N 24 57 13.5 E 46 53 27.1	0 – 1.5	----	Poorly graded sand with silt	SP-SM
		1.5 – 3.0	4-10-20	Poorly graded sand	SP
		3.0 – 4.5	3-8-8	Poorly graded sand with silt	SP-SM
		4.5 – 6.0	49-50/5	Poorly graded sand with silt	SP-SM
		6.0 – 6.70	6-50/4	Well-graded with silt	SW-SM
		6.70 – 9.90	Rock		



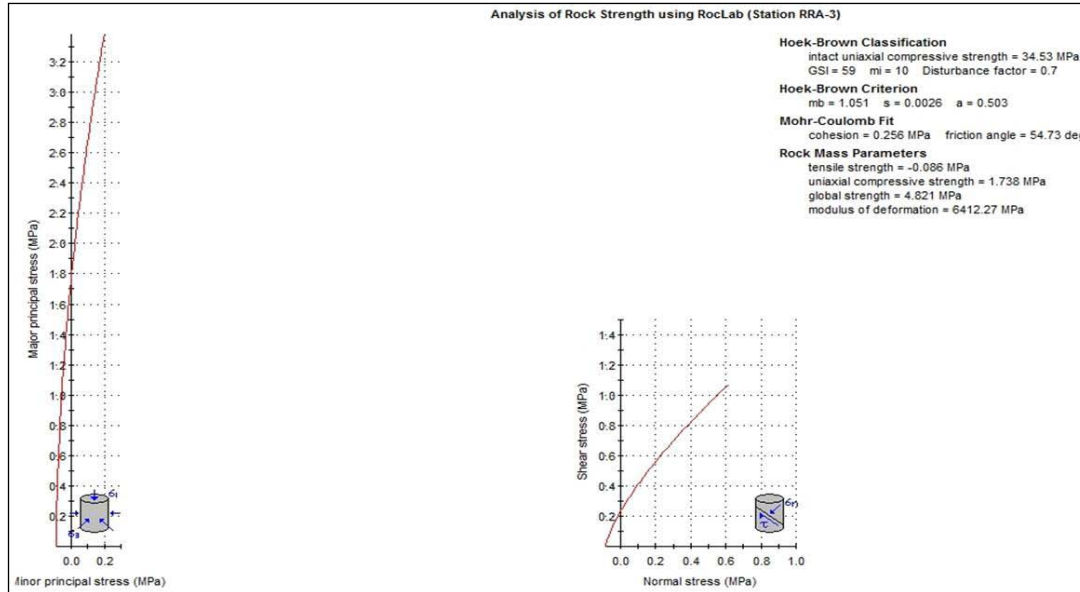
Borehole No.	Coordinates	Depth (m)	SPT (Blows/15cm)	Soil Description	Soil Class.
BH-8	N 24 52 49.2 E 46 48 31.5	0 – 1.5	----	Silty sand	SM
		1.5 – 3.0	5-6-14	Silty sand	SM
		3.0 – 4.5	9-20-20	Silty sand	SM
		4.5 – 6.0	10-31-48	Clayey sand	SC
		6.0 – 7.5	20-33-50/13	Clayey sand	SC
		7.5 – 10.0	16-15-50/12	Clayey sand	SC
BH-10	N 24 47 30.6 E 46 52 30.6	0 – 1.5	----	Silty sand	SM
		1.5 – 3.0	6-25-44	Silty sand	SM
		3.0 – 4.5	22-12-20	Silty sand	SM
		4.5 – 6.0	22-22-23	Silty sand	SM
		6.0 – 7.5	7-19-21	Silty sand	SM
		7.5 – 10.0	8-13-12	Clayey sand	SC
BH-11	N 24 38 16.1 E 46 53 05.6	0 – 1.5	----	Clayey sand	SC
		1.5 – 3.0	25-50/6	Clayey sand	SC
		3 – 4.5	50/13	Silty sand	SM
		4.5 – 10	Rock		

من تحليل إتجاهات فواصل الكتل الصخرية المدروسة، بإستخدام برنامج الـ (Dips software) لعدد (٦٦٢) قراءة، تبين أن غالبية الكتل الصخرية تعرض ثلاثة فواصل رئيسية وواحد عشوائي مما يشير إلى أن غالبية الكتل الصخرية في المنطقة تتكون من بلكات ذات أحجام متوسطة إلى صغيرة (شكل رقم (٧٤)).



شكل رقم (٧٤): تحليل الميول والاتجاهات الرئيسية للفواصل في الكتلة الصخرية رقم (RRA-3) باستخدام برنامج الـ (DIPS software).

من حساب معامل قوة القص (زاوية القص ϕ ودرجة التماسك c) وقوة الكتلة الصخرية، باستخدام برنامج (ROCLAB software)، تبين أن غالبية الكتل الصخرية فيها زوايا احتكاك عالية ويُعزى ذلك إلى الخشونة العالية لأسطح فواصل الكتل الصخرية المقاسة بواسطة جهاز (Roughness gauge) (شكل رقم (٧٥)).



شكل رقم (٧٥): حساب معامل قوة القص (زاوية القص ϕ ودرجة التماسك c) وقوة الكتلة الصخرية رقم (RRA-3) باستخدام برنامج الـ (ROCLAB software (v. 1.0.1.0, 2004)).



من قياس مستوى الماء الجوفي ودرجة الحموضة والقاعدية بمنطقة الدراسة، إضافة إلى أخذ عينات مياه جوفية لاثنتين وعشرين موقعاً (٢٢) لعمل التحاليل الكيميائية لها، مع تسجيل إحداثيات هذه المواقع وتاريخ أخذ العينة، تبين أن قيم الأس الهيدروجيني (pH) تتراوح من (٦,٩٠ - ٧,٠٢)، مما يدل على أن المياه الجوفية في المنطقة متعادلة.

من نتائج دراسة عينات الصخور المأخوذة من المنكشفات الصخرية من العمل الجيولوجي لسبع عشرة عينة تبين أن غالبية صخور المنطقة تراوحت ما بين الحجر الجيري العضوي المحتوي على بقايا مواد عضوية، والحجر الجيري غير النقي المحتوي على حبيبات من معدن الكوارتز.

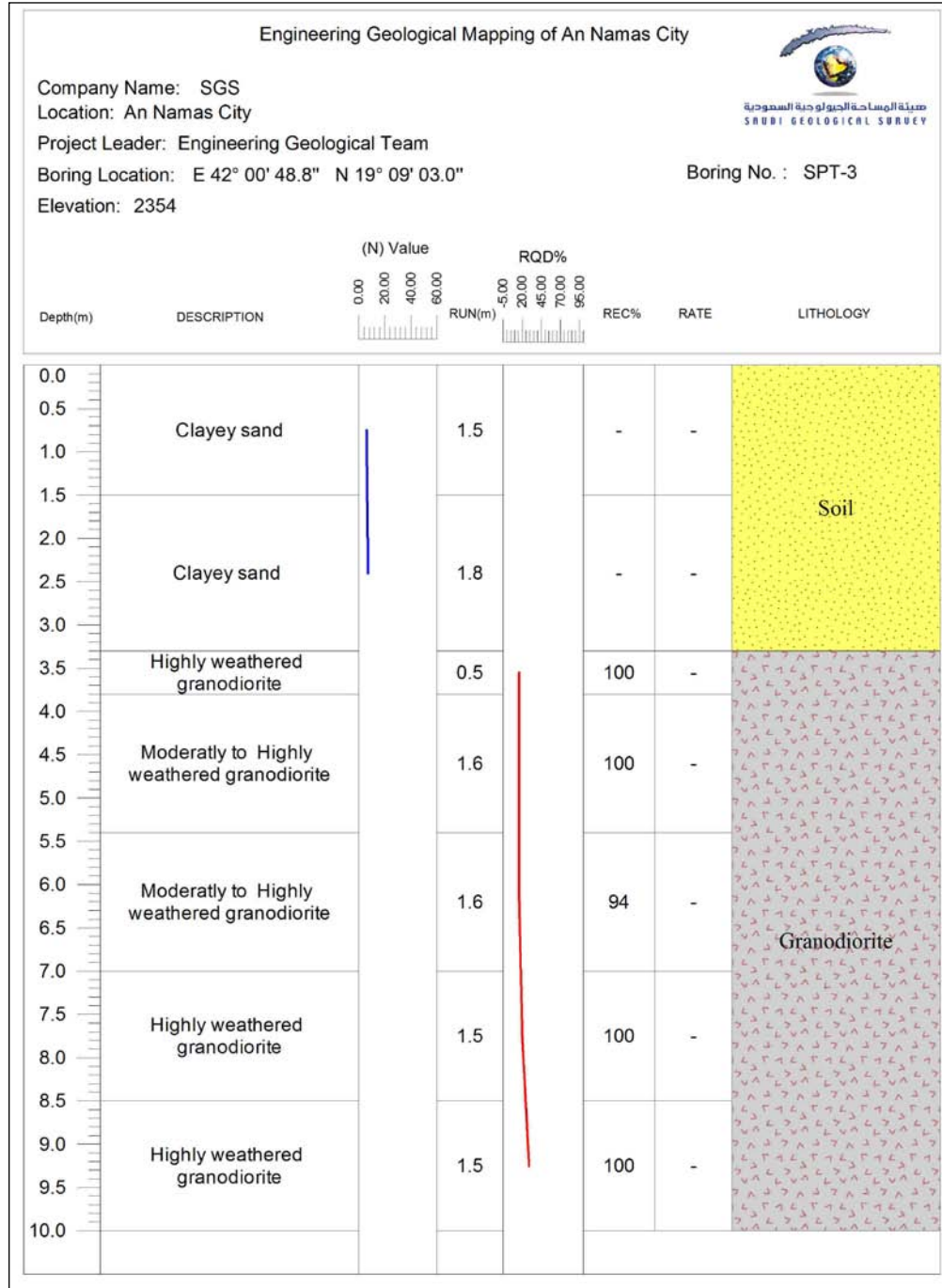
إكتملت من كتابة أجزاء من التقرير الفني النهائي للمشروع (المقدمة، والخلفية الجيولوجية وأشكال سطح الأرض، وخصائص المياه الجوفية والطبقات الحاملة لها، وطرق الفحص الجيوتقني السطحي وتحت السطحي، إضافة إلى تصنيف التربة والكتل الصخرية السطحية) .

سيتم تحليل نتائج قراءات جهاز الإختراق المخروطي الديناميكي والمأخوذة في (٢٣) موقع تربة، كما سيتم رسم الخريطة الجيولوجية الهندسية لمنطقة الدراسة، وذلك بوضع الخصائص الهندسية للتربة والصخور على الخريطة الجيولوجية، وإرفاق مجموعة من القطاعات تحت السطحية التي تبين نوع وخصائص التربة مع الأعماق، إضافة إلى ذلك سيتم إكمال كتابة التقرير الفني النهائي. تقدر نسبة الانجاز السنوي ٧٠٪، ونسبة الانجاز التراكمي ٩٠٪.

استكمال مشروع إعداد الخريطة الجيولوجية الهندسية لمدينة النماص: التي تقع في منطقة الدراسة بين خطي عرض ١٩°٠٠'٠٠" إلى ٢٠°٠٠'٠٠" شمالاً، وخطي طول ٤٢°٠٠'٠٠" إلى ٤٣°٣٠'٠٠" شرقاً (شكل رقم (٦١)). وتبعد بحوالي (١٥٠ كم) عن مدينة أبها في الاتجاه الشمالي الغربي، وعلى بعد حوالي (١٠٠ كم) شرق البحر الأحمر، في محافظة النماص بمنطقة عسير. يهدف المشروع إلى رسم خريطة جيولوجية هندسية شاملة ومتعددة الأغراض لمدينة النماص، وذلك باستخدام قاعدة المعلومات الجيوتقنية التي سوف يتم بناؤها وتشمل كافة المعلومات السطحية وتحت السطحية، وجميع المعلومات الأخرى التي يمكن الاستفادة منها من قبل جهات الاختصاص في التخطيط، وإيجاد الحلول الهندسية للمشاكل الجيوتقنية ومعالجتها. مدة المشروع سنتان (يناير ٢٠١٠م إلى ديسمبر ٢٠١١م).



تم خلال عام ٢٠١١م رسم التتابع الطبقي تحت السطحي للجزء الجنوبي من منطقة الدراسة، بعد استكمال التجارب المعملية (شكل رقم (٧٦))، كذلك استكمال الدراسات الجيوتقنية للجزء الجنوبي من



شكل رقم (٧٦): التتابع الطبقي باستخدام برنامج Strater.



منطقة الدراسة، حيث تم عمل عدد ثلاث عشرة (١٣) تجربة CPT لاختبار مقاومة التربة للاختراق في ثلاثة عشر موقعا (١٣) مختلفا في الجزء الجنوبي من منطقة الدراسة (شكل رقم (٧٧)) ، وتبين من



شكل رقم (٧٧): عمل تجربة عن مقاومة التربة للاختراق (CPT).

المشاهدات الأولية في الحقل وجود مقاومة متوسطة إلى عالية في بعض المواقع. تم عمل تجربة الكثافة الحقلية لتلك المواقع (شكل رقم (٧٨)) ، وأخذت عينات مشوهة بطريقة Auger Sample. ويجري العمل حتى الآن في معمل الجيولوجيا الهندسية في التجارب المعملية للعينات



شكل (٧٨): عمل تجربة الكثافة الحقلية.

الصخرية وعينات التربة المجمعة. تم جمع عينات غير مقلقة (غير مشوهة) لغرض إجراء التجارب المعملية لحساب نفاذية التربة، وذلك نظراً لطبيعة المنطقة الصلبة، حيث لم يتمكن فريق العمل من إجراء التجربة في الموقع، لذا تقرر جمع عينات من عشرة (١٠)



مواقع مختارة تمثل منطقة الدراسة (شكل رقم (٧٩)).



شكل رقم (٧٩): طريقة أخذ عينات غير مقلقة لقياس نفاذية التربة في المعمل .

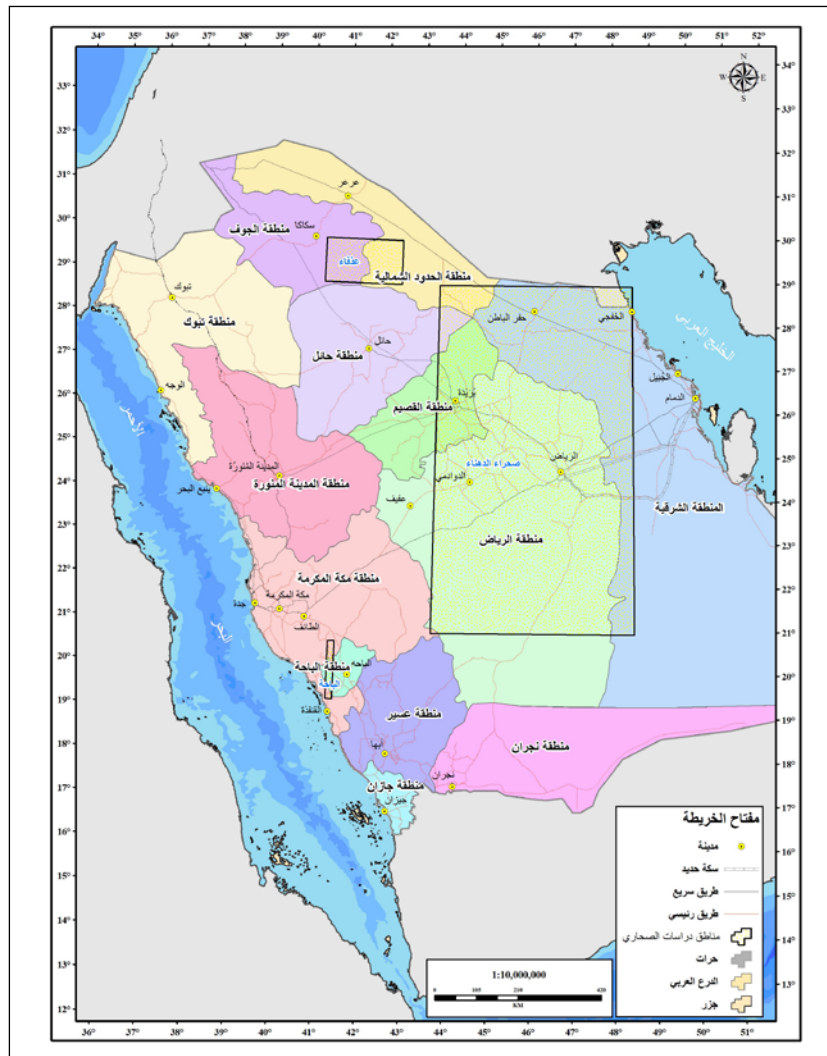
كما أكتملت دراسة المنحدرات الصخرية للجزء الجنوبي من منطقة الدراسة، حيث تمت دراسة سبعة وسبعين (٧٧) محطة جُمعت من خلالها (٤٢٠) عينة لعمل تجربة Point Load Test ومعرفة الخصائص الفيزيائية للصخر. تراوحت قوة الصخور من Very strong (S2) إلى Weak (S6). وتراوحت درجة التجوية في الصخور من تجوية خفيفة (W2) Slightly Weathered إلى تجوية عالية (W4) Completely Weathered. تم استبعاد عدد ثمانين (٨) محطات من المجموع الكلي لمحطات الدراسة بسبب وصول درجة التجوية إلى المستوى الأعلى (W5) Completely Weathered تين من المشاهدات الحقلية وبعد الانتهاء من أعمال الحفر الجيوتقني للجزء الجنوبي من منطقة الدراسة، أن التتابع الطبقي للمنطقة يشبه التتابع الطبقي للجزء الشمالي منها، حيث توجد طبقة تربة ناعمة تتراوح أعماقها من (٠ م) إلى (٣-٤ م)، تليها طبقة من الصخور المتجوية تتراوح أعماقها من (٣-٤ م) إلى (٥-٦ م)، ثم تلت هذه الطبقة صخور نارية كثيرة التكسر (Highly Fracture) حتى نهاية الحفرة.



يجري العمل على رسم الخريطة الجيولوجية لمنطقة الدراسة، بمقياس رسم ١:٥٠,٠٠٠ كخريطة أساس يتم وضع المواصفات الهندسية عليها لإخراج خريطة جيولوجية هندسية متعددة الأغراض، وكتابة التقرير الفني النهائي. نسبة الإنجاز السنوي ٨٠٪، ونسبة الإنجاز التراكمي ٩٠٪.

دراسات الصحاري

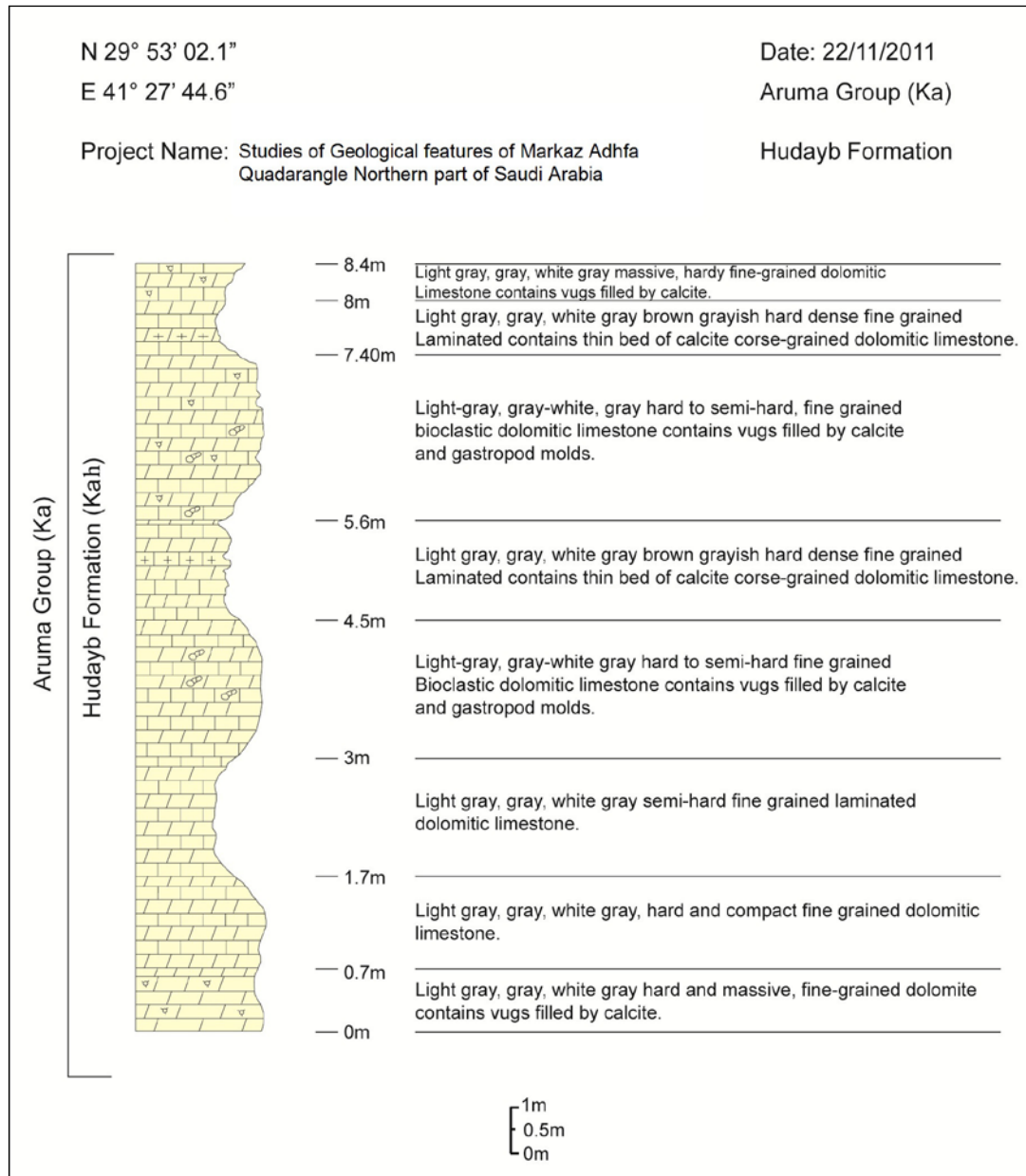
في مجال دراسات المعالم الجيولوجية: تمت دراسة مربع مركز عذفاء، في الجزء الشمالي الغربي من المملكة ما بين خطي عرض ٢٩°٠٠'٠٠" إلى ٣٠°٠٠'٠٠" شمالاً، وخطي طول ٤٠°٠٠'٠٠" إلى ٤٢°٣٠'٠٠" شرقاً



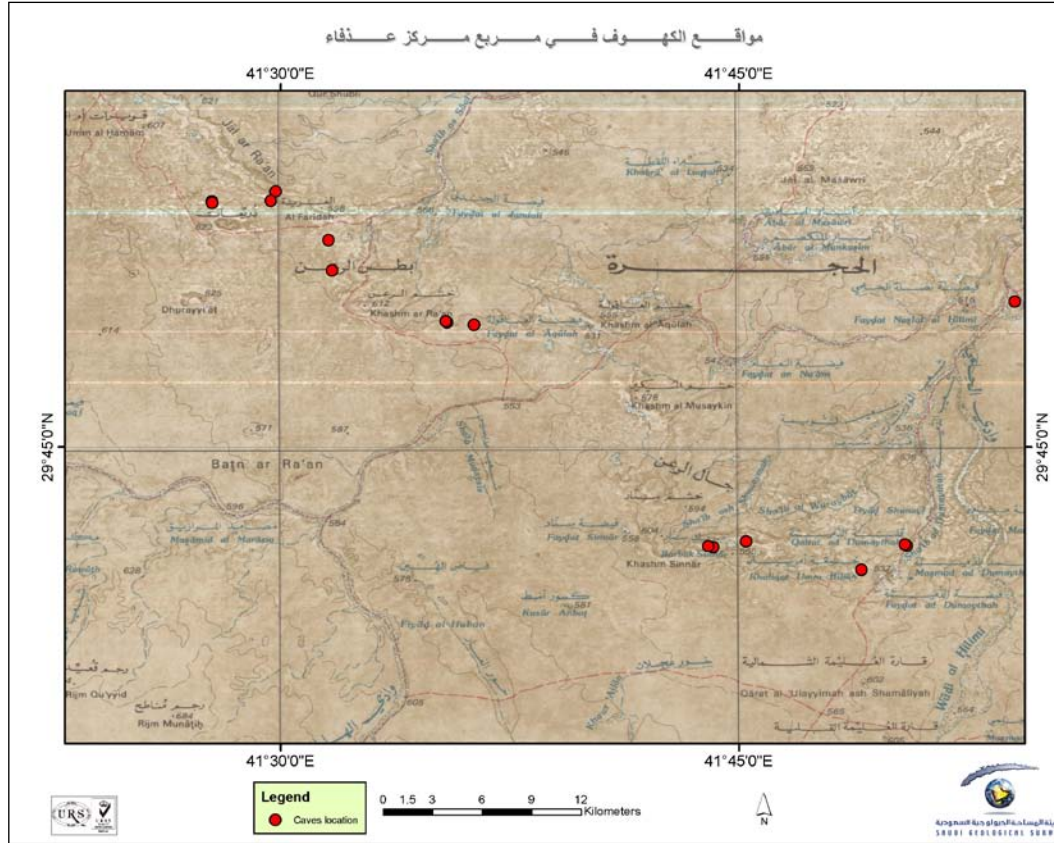
(شكل رقم ٨٠)، ضمن منطقة الجوف الادارية.



يحتوي مربع مركز عذفاء على صخور رسوبية جيرية، دولوميتية لم يحدث فيها طي، واتجاهها من الشمال الشرقي إلى الجنوب. تعود أعمارها من الجوراسي الأوسط إلى الكريتاسي السفلي، وهي تابعة لمكون هديب في مجموعة العرمة (شكل رقم ٨١). وتمتاز المربع بأرضيته الصحراوية القاحلة. تم اكتشاف (١٧) كهفاً، تم توقيعهما على الخرائط الطبوغرافية (شكل رقم ٨٢). وتمت دراسة (١٠) كهوف دراسة تفصيلية، والكهوف السبعة الباقية ذات مداخل مقفلة وجوانبها منهاره وتصب دراستها. نسبة الانجاز السنوي للمشروع ١٠٠٪.



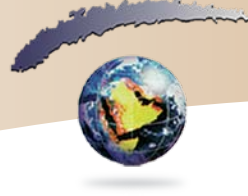
شكل رقم (٨١): مقطع عرضي لمكون العرمة في مربع مركز عذفاء



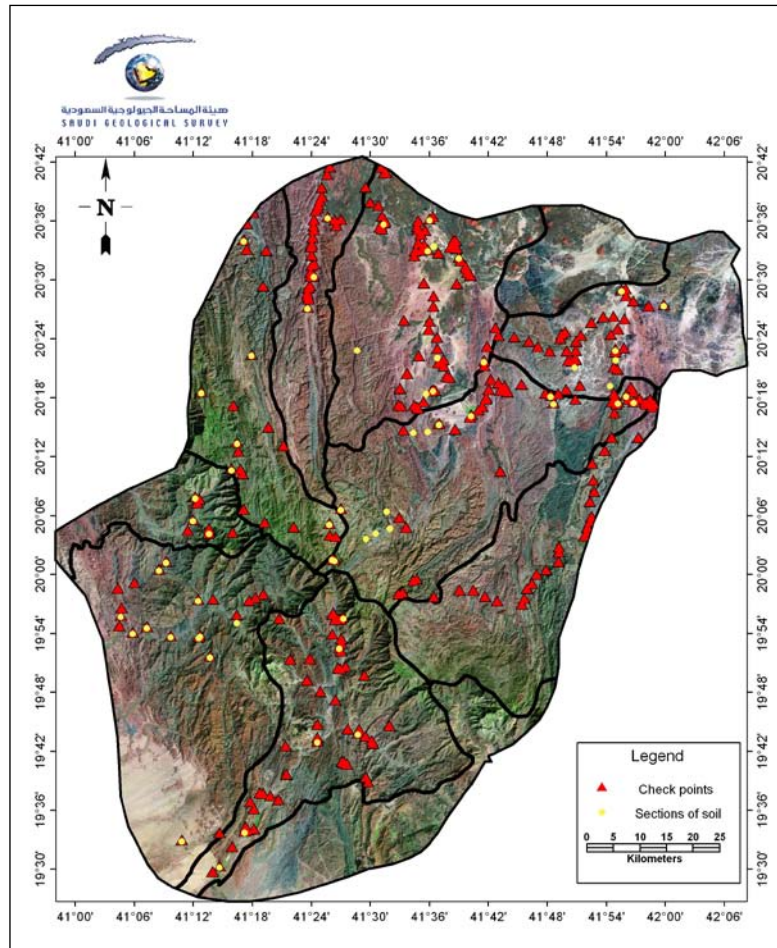
شكل رقم (٨٢): خريطة طبوغرافية توضح مواقع الكهوف التي تم اكتشافها في مربع مركز عذفاء.

جدول رقم (٢٣): عدد مقاطع التربة ونقاط الملاحظة لكامل منطقة الدراسة

Serial No.	Sample No.	FIELD DENSITY (g/cm ³)	Serial No.	Sample No.	FIELD DENSITY (g/cm ³)
1	30	1.65	11	40	1.76
2	31	1.62	12	41	1.85
3	32	1.73	13	42	1.75
4	33	1.71	14	43	1.60
5	34	1.78	15	44	1.63
6	35	1.95	16	45	2.06
7	36	1.90	17	46	1.67
8	37	1.69	18	47	1.59
9	38	1.70	19	48	2.06
10	39	1.99			



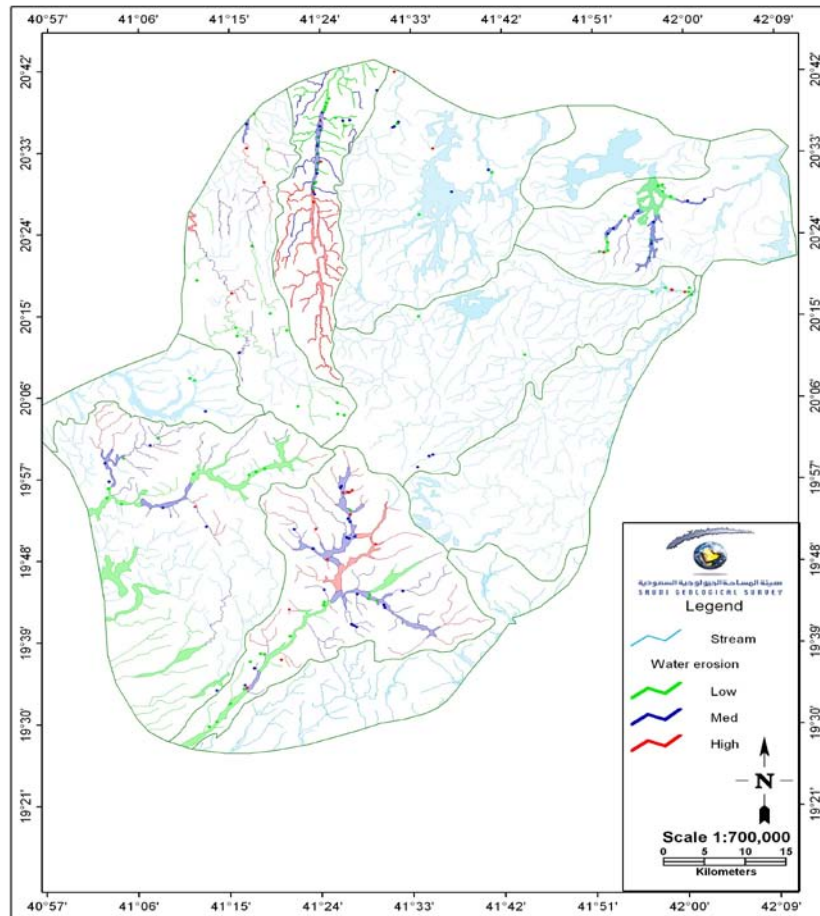
في مجال التصحر: تم استكمال مشروع دراسة وتقييم التصحر في منطقة الباحة بين خطي عرض $19^{\circ}25'00''$ و $20^{\circ}45'00''$ شمالاً، وخطي طول $41^{\circ}00'00''$ و $41^{\circ}10'00''$ شرقاً (شكل رقم (٨٠)). يهدف المشروع إلى معرفة درجة وامتداد التصحر في منطقة الباحة وتحديد مؤشراتته. كذلك تحديد العوامل الهيدرولوجية والهيدروجيولوجية والمناخية والجيولوجية المسببة للتصحر. تم تنفيذ ودراسة عدد من نقاط الملاحظة، ومقاطع التربة في الجانب الغربي من منطقة الدراسة، واستكمال بعض الأعمال في الجانب الشرقي (جدول رقم (٢٣))، و(شكل رقم (٨٢))، على ضوء تلك الدراسات تم التعرف على درجة تدهور الأراضي، حيث لوحظ أن الانجراف المائي وإزالة طبقة من التربة السطحية من علامات التدهور السائد، حيث هناك تربة ضحلة وخشنة في الجبال وميل الجبال والهضاب والرسوبيات تحت القدمية، وبذلك لا تكون مصدراً جيداً لإمداد الأودية بالتربة. بما أن الانجراف المائي هو السائد في منطقة الدراسة، تم رسم خريطة لتوضيح هذا النوع من الانجراف، ولوحظ إن ميل سفوح الجبال وثبات الصخور على المنحدرات، وسرعة جريان المياه تتحكم في شدة الانجراف المائي. تم تحديد ثلاث مراحل من شدة الانجراف المائي وهي:



شكل رقم (٨٢): خريطة تبين عدد مقاطع التربة ونقاط الملاحظة في المنطقة.



- بسيط: إنجراف صفحي وحفر للتربة، وبداية لتكوين أخاديد صغيرة وترسيب أجزاء صخرية في الوادي. وهو السائد في وادي دوقة والأحسبة وجرب.
 - متوسط: إنجراف صفحي، وأخاديد قليلة وتكوين قنوات عدية، وإنكشاف بعض جذور النباتات، وترسيب لصخور متباينة الأحجام في جميع الأودية.
 - حاد: انجراف صفحي وأخاديد كبيرة علي هيئة شبكة، وترسيب صخور كبيرة الحجم، وإنكشاف لجذور النباتات وإنجرافها من موقعها، وهو السائد في وادي بيده .
- كما تم عمل خريطة لوادي الأحسبة وتربة وبيده وجزء من دوقه وجرب، توضح توزيع المراحل الثلاث لشدة الانجراف المائي (شكل رقم ٨٤). من خلال جمع عينات التربة من منطقة الدراسة وعمل التحاليل المخبرية الخاصة بها، تم التعرف على خواصها الفيزيائية (جدول رقم ٣٤).



شكل رقم (٨٤): أنواع الانجراف المائي في أودية الأحسبة ودوقة وبيده.



جدول رقم (٢٤): التصنيف الكيميائي لعينات التربة في كل منطقة الدراسة

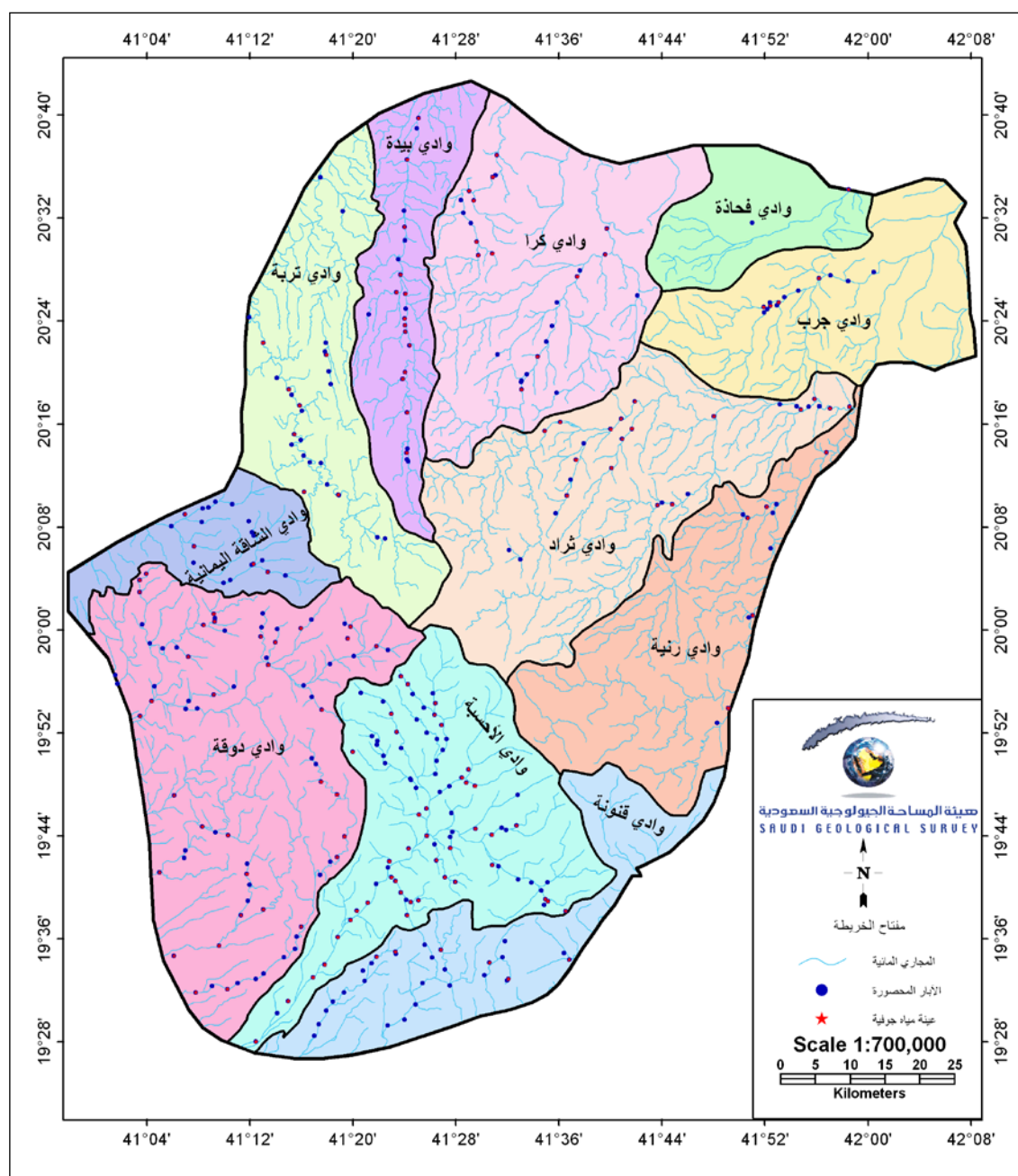
Serial No.	Sample No.	W (%)	Serial No.	Sample No.	W (%)
1	Fds31	2.18	14	SR-46	1.46
2	Fds32	2.46	15	SR-47	1.74
3	Fds33	1.74	16	SR-49	3.48
4	Fds37	6.44	17	SR-50	5.86
5	SR-37	3.33	18	SR-51	1.64
6	SR-38	1.81	19	SR-52	2.67
7	SR-39	1.48	20	SR-54	0.96
8	SR-40	2.51	21	SR-55	14.45
9	SR-41	2.84	22	SR-56	5.38
10	SR-42	2.36	23	SR-57	7.43
11	SR-43	3.17	24	SR-59	1.65
12	SR-44	2.85	25	SR-60	3.45
13	SR-45	2.77	26	SR-62	1.79

حصر ودراسة (٢١٢) بئراً في منطقة تهامة (وادي الأحسبة، وادي دوق، وادي الشافة اليمانية، وادي قنونة)، وتجميع (٩٠) عينة مياه جوفية لتحليلها وتفسير نتائجها، بدأ أصبح عدد الآبار المحصورة في منطقة الدراسة (٢٤٤) بئراً، وعدد عينات المياه الجوفية (١٤٩) عينة (جدول رقم (٣٥))، و (شكل رقم (٨٥))، وقد دلت الدراسات الأولية على أن هناك وفرة نسبية للمياه الجوفية في منطقة تهامة غرب منطقة الدراسة، وهي أفضل من الجانب الشرقي من المنطقة. حيث إن تشغيل المضخات فيها يكون لفترات أطول مما في أودية الجهة الشرقية، مع وجود نشاط زراعي أفضل، وذلك يمكن تفسيره بأن المياه الجوفية في أودية منطقة تهامة تتوفر لها تغذية جيدة من مياه الأمطار التي تهطل على المرتفعات الجبلية في الباحة والمندق وبلجرشي، ولذلك تسيل الأودية الغربية المنحدرة من سفوح تلك الجبال لتساهم في تغذيتها. كما لوحظ أن هناك علاقة طبيعية بين الملوحة وطول الوادي وتزيد الملوحة كلما أتجهنا إلى أسفل الوادي، بسبب ذوبان المعادن في المياه الجارية (شكل رقم (٨٦)). تم تفسير نتائج التحاليل الكيميائية لعينات المياه الجوفية لكامل منطقة الدراسة، وقد أظهرت نتائج تحليل العناصر الكيميائية الرئيسية أن نوعية المياه بشكل عام جيدة حيث إن قيمة الأملاح في الآبار أقل من ٨٥٪ (١٠٠٠ ملغم/لتر)، وهو مطابق للمواصفات السعودية لمياه الشرب غير المعبأة، علماً بأن أقصى قيمة للأملاح وصلت إلى (٢٦٩٠ ملغم/لتر) في بئر في وادي الأحسبة وذلك لوقوعها في نهاية الوادي بالقرب من الساحل. وتم التعرف على صلاحية المياه من الناحية الزراعية، وذلك بتطبيق تصنيف Wilcox (شكل رقم (٨٧)) وقد أظهرت معظم نتائج التحاليل صلاحية تلك المياه لزراعة كثير من النباتات، وهذا يعكس حال النشاط الزراعي في المنطقة، خصوصاً في منطقة تهامة حيث توجد أنواع كثيرة من الحبوب والخضروات والفواكه.

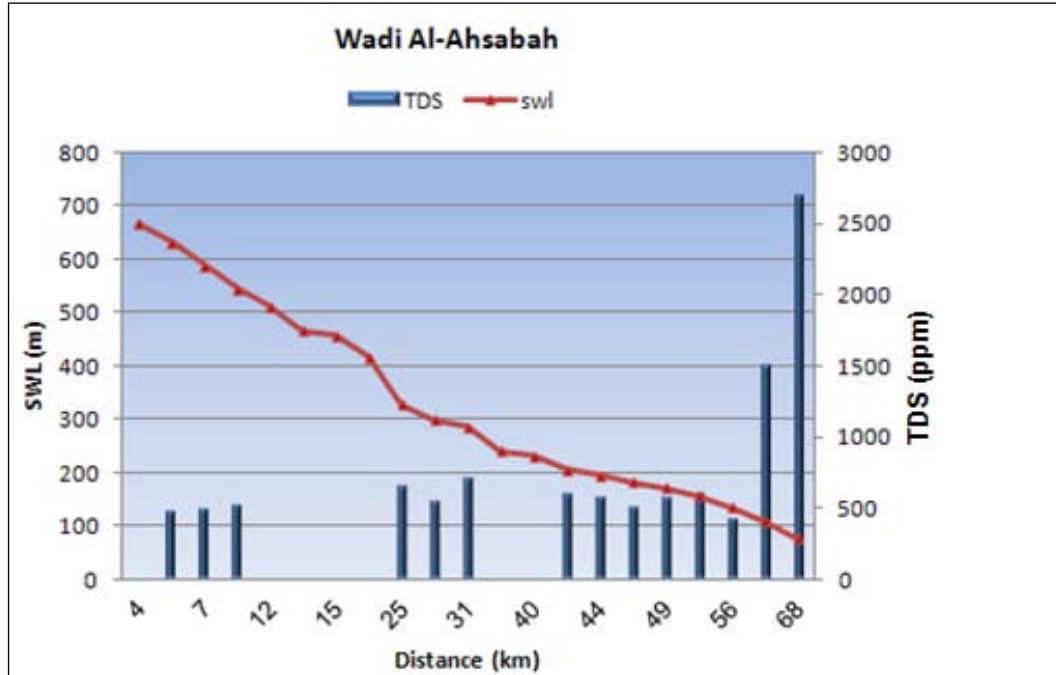


جدول رقم (٣٥): عدد الآبار المحصورة، وعدد العينات المجمعة لكامل منطقة الدراسة

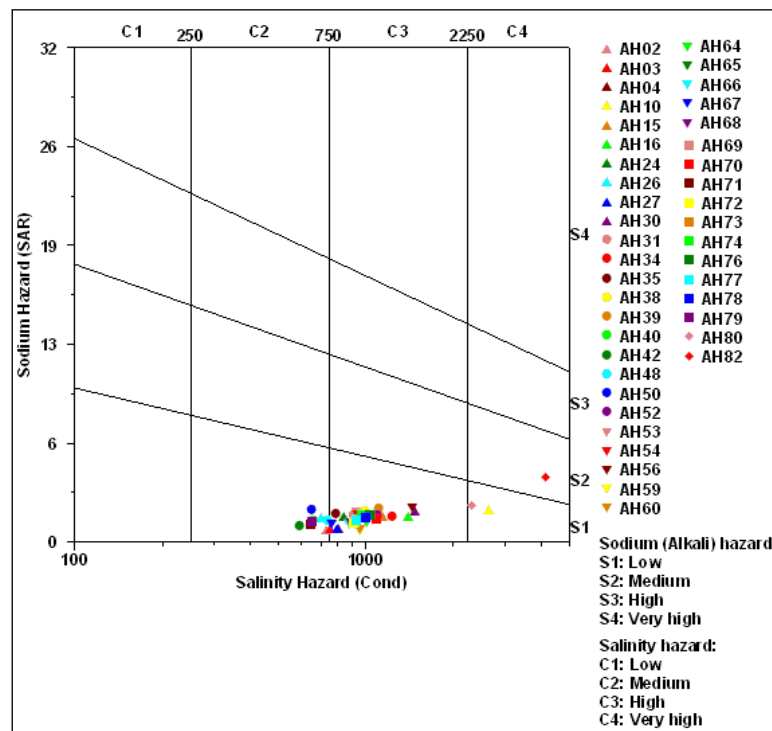
Borehole No.	Coordinates	Depth (m)	SPT (Blows/15cm)	Soil Description	Soil Class.
BH-5	N 24 52 25.7 E 46 49 37.6	0 – 1.5	----	Silt with sand	CL
		1.5 – 3.0	3-5-2	Silty sand	SM
		3.0 – 4.5	14-14-40	Sandy lean clay	CL
		4.5 – 6.0	21-35-50/8	Sandy lean clay	CL
		6.0 – 7.5	12-50/12	Lean clay with sand	CL
		7.5 – 9.0	8-19-50/10	Sandy lean clay	CL
BH-6	N 24 52 06.1 E 46 50 39.4	0 – 1.5	-----	Silty sand	SM
		1.5 – 3.0	1-1-25	Clayey sand	SC
		3.0 – 4.5	14-48-50/13	Clayey sand	SC
		4.5 – 6.0	24-27-47	Clayey sand	SC
		6.0 – 7.5	20-5-5	Clayey sand	SC
		7.5 – 10.0	33-31-35	Clayey sand	SC
BH-7	N 24 57 13.5 E 46 53 27.1	0 – 1.5	----	Poorly graded sand with silt	SP-SM
		1.5 – 3.0	4-10-20	Poorly graded sand	SP
		3.0 – 4.5	3-8-8	Poorly graded sand with silt	SP-SM
		4.5 – 6.0	49-50/5	Poorly graded sand with silt	SP-SM
		6.0 – 6.70	6-50/4	Well-graded with silt	SW-SM
		6.70 – 9.90	Rock		
BH-8	N 24 52 49.2 E 46 48 31.5	0 – 1.5	----	Silty sand	SM
		1.5 – 3.0	5-6-14	Silty sand	SM
		3.0 – 4.5	9-20-20	Silty sand	SM
		4.5 – 6.0	10-31-48	Clayey sand	SC
		6.0 – 7.5	20-33-50/13	Clayey sand	SC
		7.5 – 10.0	16-15-50/12	Clayey sand	SC
BH-10	N 24 47 30.6 E 46 52 30.6	0 – 1.5	----	Silty sand	SM
		1.5 – 3.0	6-25-44	Silty sand	SM
		3.0 – 4.5	22-12-20	Silty sand	SM
		4.5 – 6.0	22-22-23	Silty sand	SM
		6.0 – 7.5	7-19-21	Silty sand	SM
		7.5 – 10.0	8-13-12	Clayey sand	SC
BH-11	N 24 38 16.1 E 46 53 05.6	0 – 1.5	----	Clayey sand	SC
		1.5 – 3.0	25-50/6	Clayey sand	SC
		3 – 4.5	50/13	Silty sand	SM
		4.5 – 10	Rock		



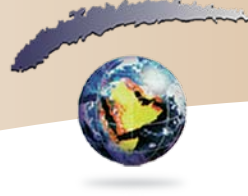
شكل رقم (٨٥): مواقع الآبار المحصورة والعينات المجمعّة لكامل منطقة الدراسة.



شكل رقم (٨٦): العلاقة بين الأملاح الذائبة وطول مسافة وادي الأحسبة



شكل رقم (٨٧): تصنيف Wilcox للتعرف على مدى صلاحية المياه الجوفية للزراعة.



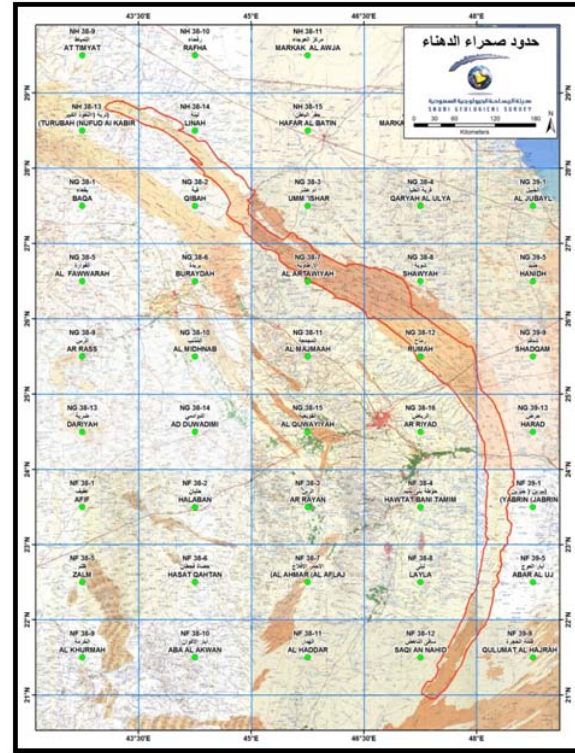
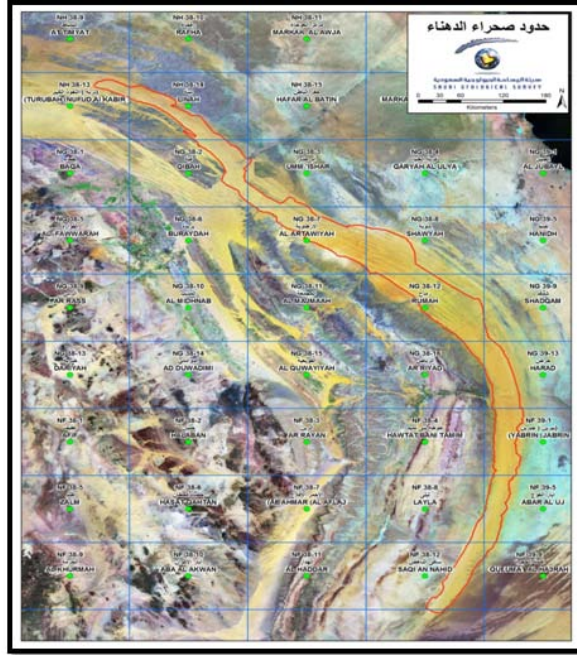
تمت دراسة الغطاء النباتي في وادي تربة وبيدة، والذان يشكلان جزءاً أساسياً من منطقة الدراسة على السفوح الشرقية للسلسلة الجبلية، وكذلك لوادي الأحسبة، الممتد من السفوح الغربية وحتى سهل تهامة إلى حدود منطقة الباحة الغربية. تم وصف مكونات الغطاء النباتي الطبيعي والمزروع وتحديد خصائصه البيئية والعوامل التي أدت إلى تدهوره بالاستفادة من تفسير الصور الفضائية التي أعدها فريق العمل المكلف بالاستشعار عن بعد. وتم جمع المزيد من العينات النباتية العشبية وتصوير معظمها في الحقل، وجرى تجفيفها وحفظها تمهيداً لتصنيفها. ويجري العمل على إكمال أعمال التصنيف النباتي للعينات النباتية، وإعداد الجداول النباتية، تمهيداً لتحليل مكونات الأغذية النباتية في منطقة الدراسة. ويجري العمل على دراسة العلاقة بين مكونات الأغذية النباتية الطبيعية وظروف وخصائص ومكونات التربة وعلاقاتها بمعدلات التصحر، المسجلة في منطقة الدراسة.

الأعمال المتبقية هي استكمال رسم خريطة حول تدهور أراضي منطقة الدراسة، ودراسة النباتات في أودية دوقة وجرب ورنية وقتونة وفق المنهجية المتبعة في تحليل الأغذية النباتية، وتنفيذ تجارب الضخ لبعض آبار المياه الجوفية المختارة للتعرف على خصائص الطبقة الأرضية، وكتابة التقرير النهائي. نسبة الانجاز السنوي ١٠٠٪، ونسبة الانجاز التراكمي ٨٠٪.

في مجال الدراسات الصحراوية: تمت دراسة صحراء الدهناء التي هي عبارة عن شريط رملي ضيق على شكل قوس، يمتد من صحراء النفود الكبير شمالاً إلى صحراء الربع الخالي جنوباً بين خطي عرض $21^{\circ}00'00''$ و $29^{\circ}00'00''$ شمالاً، وخطي طول $43^{\circ}30'00''$ و $48^{\circ}30'00''$ شرقاً (شكل رقم ٨٠)، ضمن منطقة الرياض الإدارية.

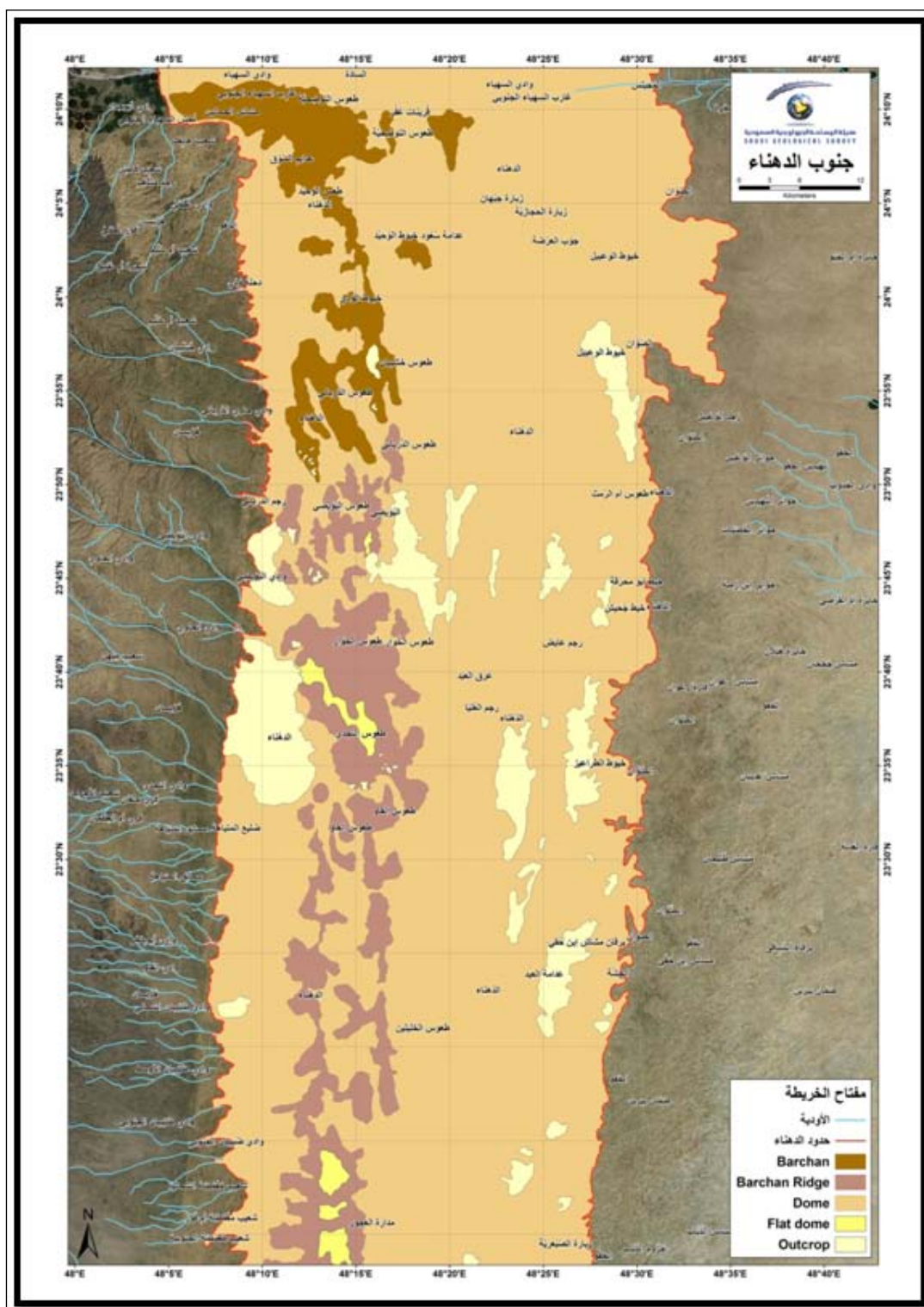
تتشكل صحراء الدهناء من كثبان رملية متوسطة الارتفاع، تصل إلى ١٥٠ متراً، وتمتد بشكل طولي، وتسمى «عروفاً»، وتصب فيها أودية هضبة نجد إذ تمثل المصدر الأساسي للرمال المكونة للكثبان الرملية، وتعمل الرياح على تشكيل الكثبان الرملية.

يهدف المشروع الى إنتاج خريطة لأنواع الكثبان الرملية المشكلة لصحراء الدهناء، وتحديد خواصها الفيزيائية والميكانيكية والمعدنية. تم رسم حدود صحراء الدهناء كاملة على الطبيعة، وتوقيع هذه الحدود على صور الأقمار الاصطناعية، وعلى الخرائط الطبوغرافية (شكل رقم ٨٨، ٨٩)، وتحديد المساحة الإجمالية لصحراء الدهناء، التي قدرت بنحو (٤٧٣٦٤ كم^٢). ودراسة جميع التضاريس المحيطة بالكثبان الرملية المكونة لصحراء الدهناء، وذلك لفهم مصادر الرمال وكيفية تكوينها. بدأ العمل بتغطية جزء من دراسة أنواع الكثبان الرملية المكونة لصحراء الدهناء، باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ومقارنة النتائج من



شكل رقم (٨٨ ، ٨٩) : صورة فضائية، وخريطة طبوغرافية لحدود صحراء الدهناء

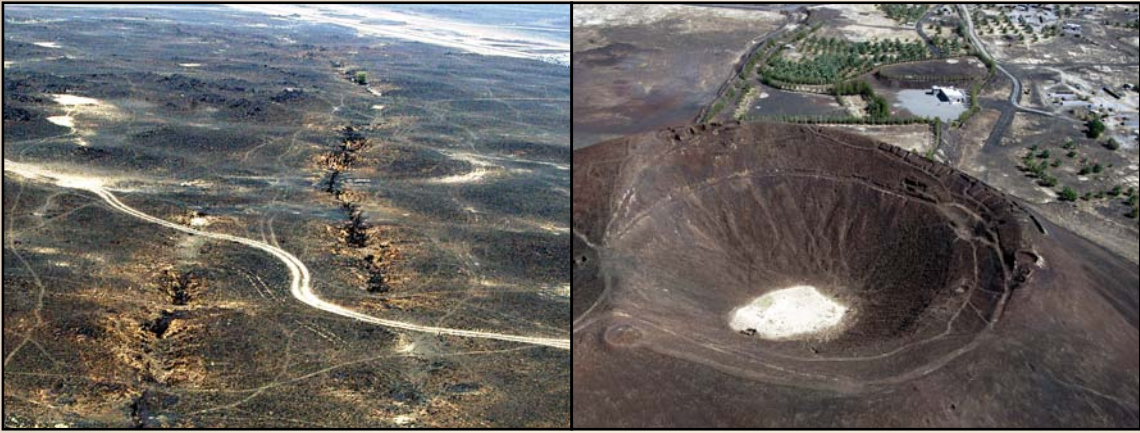
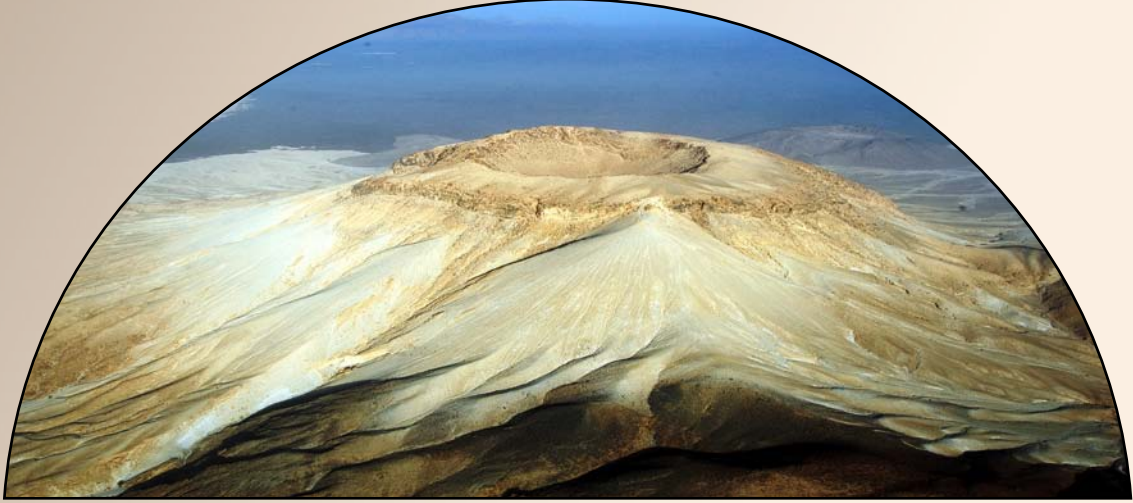
خلال الرحلات الميدانية. وتجميع (٢٧ عينة) من أنواع مختلفة للكتبان الرملية لدراسة الخصائص الفيزيائية والميكانيكية والمعدنية، حيث يجري العمل فيها، ورسم خريطة مبدئية لجزء من صحراء الدهناء، باستخدام نظم المعلومات الجغرافية لبعض البيانات الحقلية (شكل رقم (٩٠)). نسبة الانجاز السنوي ١٠٠٪، ونسبة الانجاز التراكمي ٢٠٪.



شكل رقم (٩٠): خريطة مبدئية لجزء من صحراء الدهناء، باستخدام نظم المعلومات الجغرافية







المركز الوطني للزلازل والبراكين





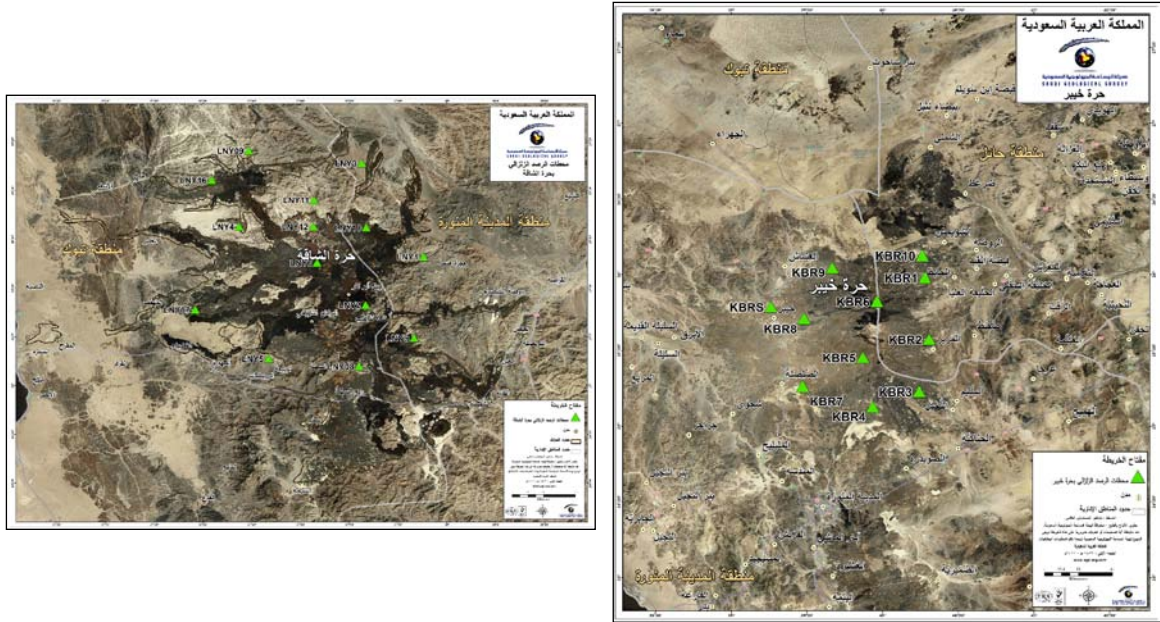
المركز الوطني للزلازل والبراكين

الزلازل والبراكين:

استمر مشروع مراقبة النشاط الزلزالي والبركاني في الحرات البركانية في المملكة. يهدف المشروع إلى إنشاء شبكات رصد محلية في حرة الشاقة، وحرتي رهاط وخيبر بالمدينة المنورة، وحرّة عويرض في تبوك، وحرّة هتيمّة، وذلك لمراقبة النشاط الزلزالي والحراري والحركي والانتفاخات في سطح كل حرّة، ولرصد أي تغييرات قد تحدث «لا سمح الله» في المنطقة.

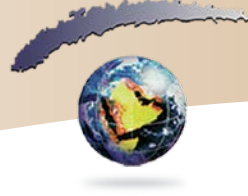
الأعمال المنجزة خلال العام ٢٠١١م تشمل التالي:

- تم إنشاء وتركيب عشر (١٠) محطات رصد زلزالي لتكون ضمن الشبكة المحلية للرصد الزلزالي في حرة خيبر شكل. تم إنشاء خمس (٥) محطات رصد زلزالي لاستكمال الشبكة المحلية في حرة الشاقة. تم تركيب وتشغيل محطة واحدة منها وتتكون الشبكة حالياً من أربع عشرة (١٤) محطة (شكل رقم ٩١).

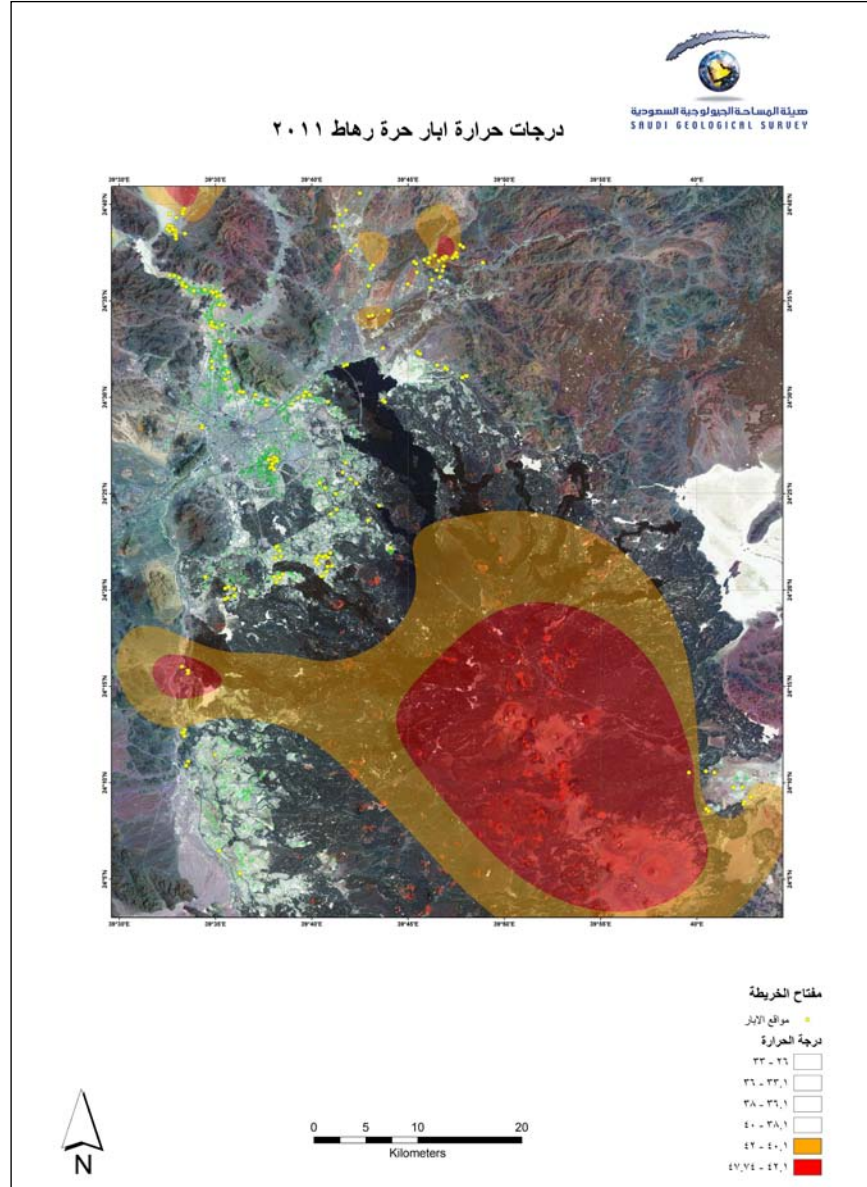


شكل رقم (٩١): المحطات العاملة ضمن الشبكة المحلية في حرة خيبر والشاقة خلال عام ٢٠١١م

- تم قياس ومراقبة النشاط الحراري في حرة رهاط خلال عام ٢٠١١م في (١٩٠) بئراً، وذلك بزيادة قدرها (٨٧) بئراً عن السنة الماضية، وبمقارنة هذه النتائج مع نتائج قياسات عام ٢٠١٠م، نلاحظ



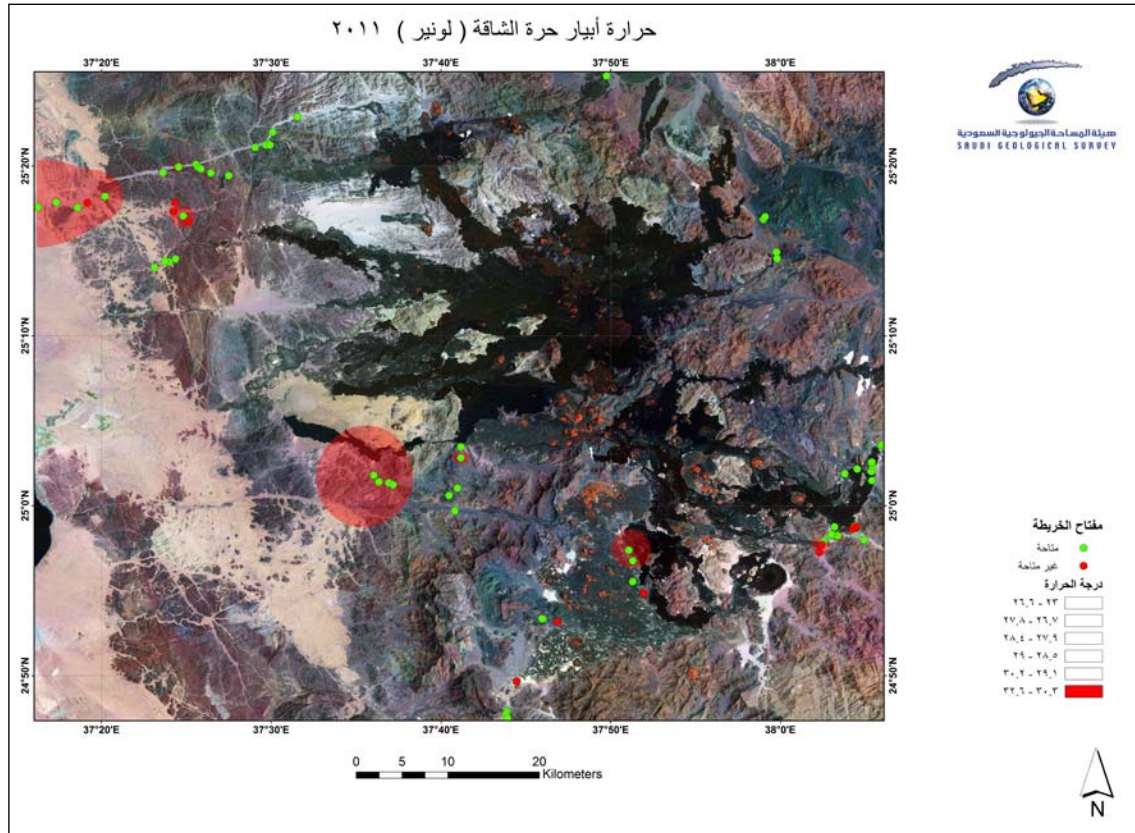
عدم وجود تغير في درجات الحرارة ، ويتضح أن الحرارة لازالت تتركز بالقرب من منطقة البركان التاريخي وفي شمال حرة رهاط، ومنطقة أبو الدود، في أقصى الشمال الغربي، وتم رسم خريطة توضح توزيعات الحرارة (شكل رقم ٩٢)).



- شكل رقم (٩٢) : توزيعات درجات الحرارة في آبار حرة رهاط في عام ٢٠١١م.
- تم قياس ومراقبة النشاط الحراري في حرة الشاقة (لونبير) لعدد ثمانين بئراً، وذلك بهدف مراقبة حركة البؤر الوشاحية الساخنة وما يصاحبها من مخاطر جيولوجية على السطح (شكل رقم ٩٣)،

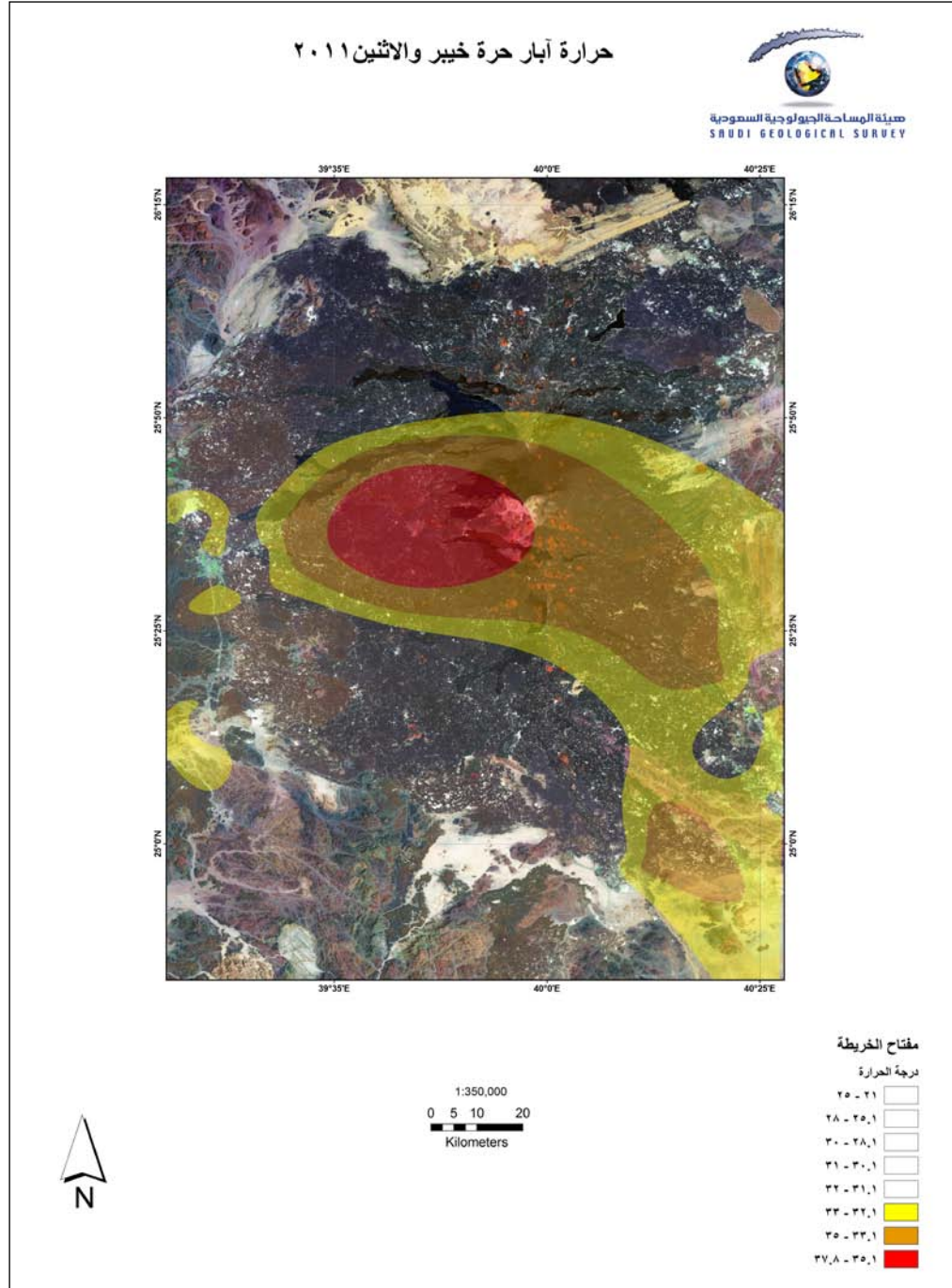
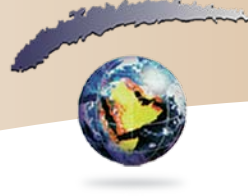


وبمقارنة النتائج التي تم الحصول عليها في شهر أكتوبر، نهاية عام ٢٠١١م، بمثيلاتها في العام ٢٠١٠م، نلاحظ عدم وجود زيادة في درجات الحرارة في قياسات الآبار، ماعدا منطقة وادي مرخ، حيث زادت درجات الحرارة بحوالي درجتين بسبب التغيرات في الظروف المناخية.

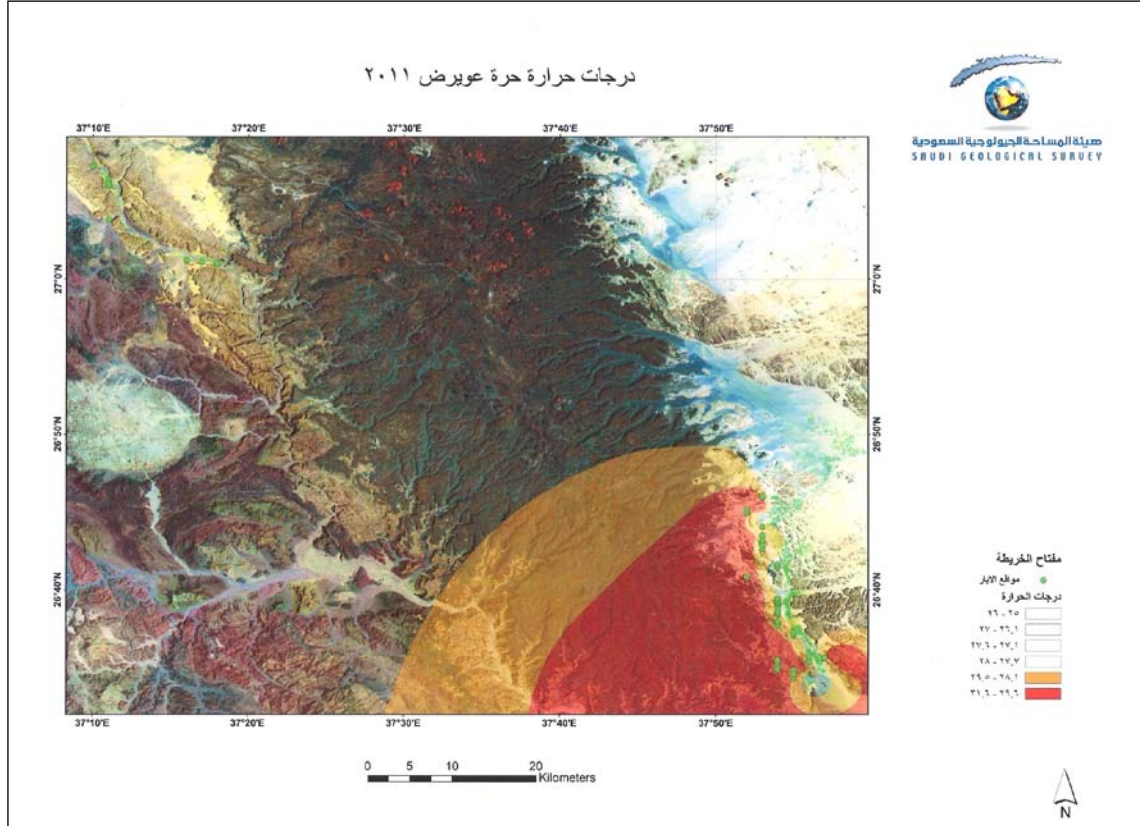


شكل رقم (٩٣) : توزيعات درجات الحرارة في آبار حرة الشاقة في عام ٢٠١١م

- تم قياس ومراقبة النشاط الحراري في ثمانين بئراً في حرة خيبر، وبمقارنة النتائج التي تم الحصول عليها في شهر مارس عام ٢٠١١م بمثيلاتها في عام ٢٠١٠م يلاحظ عدم وجود تغير كبير في درجات الحرارة، حيث إنخفضت درجة الحرارة في بعض الآبار، وارتفعت إرتفاعاً طفيفاً في البعض الآخر، وقد إتضح أن درجات الحرارة العالية نسبياً تتركز في منطقة البركان التاريخي بحرة خيبر (شكل رقم (٩٤))، وجاءت نتائج القياسات في معدلاتها الطبيعية وهي مطمئنة والحمد لله.



- شكل رقم (٩٤) : توزيعات درجات الحرارة في آبار حرة خيبر والاثنين
- تم قياس ومراقبة النشاط الحراري في خمسة وخمسين بئراً في حرة عويرض، وجاءت نتائج القياسات في معدلاتها الطبيعية ومطمئنة (شكل رقم ٩٥).

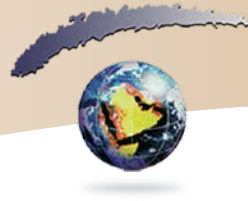


شكل رقم (٩٥) : توزيعات درجات الحرارة في آبار حرة عويرض

- تم قياس ومراقبة النشاط الحراري في ثلاثين بئراً في حرة هتيم في منطقة حائل، وجاءت نتائج القياسات في معادلاتها الطبيعية ومطمئنة.
- تم تأمين (١٠) أجهزة ثابتة لقياس درجة حرارة المياه في الآبار وإرسال البيانات للمركز، وجهازين متنقل لقياس حرارة مياه الآبار، و (١٠) أجهزة قياس تشوهات القشرة الأرضية، وجهازين لقياس الغازات في التربة، وجهاز تحديد المواقع الجغرافية التفاضلي لتحديد مواقع مسوحات الجاذبية الأرضية، و (١٥) محطة رصد زلزالي لاستكمال إنشاء شبكات الرصد الزلزالي في الحرات، و (١٠) محطات لقياس عجلة التسارع الأرضية.

نسبة الانجاز السنوي: ٨٠ ٪، ونسبة الانجاز لتراكمي ٦٠ ٪.

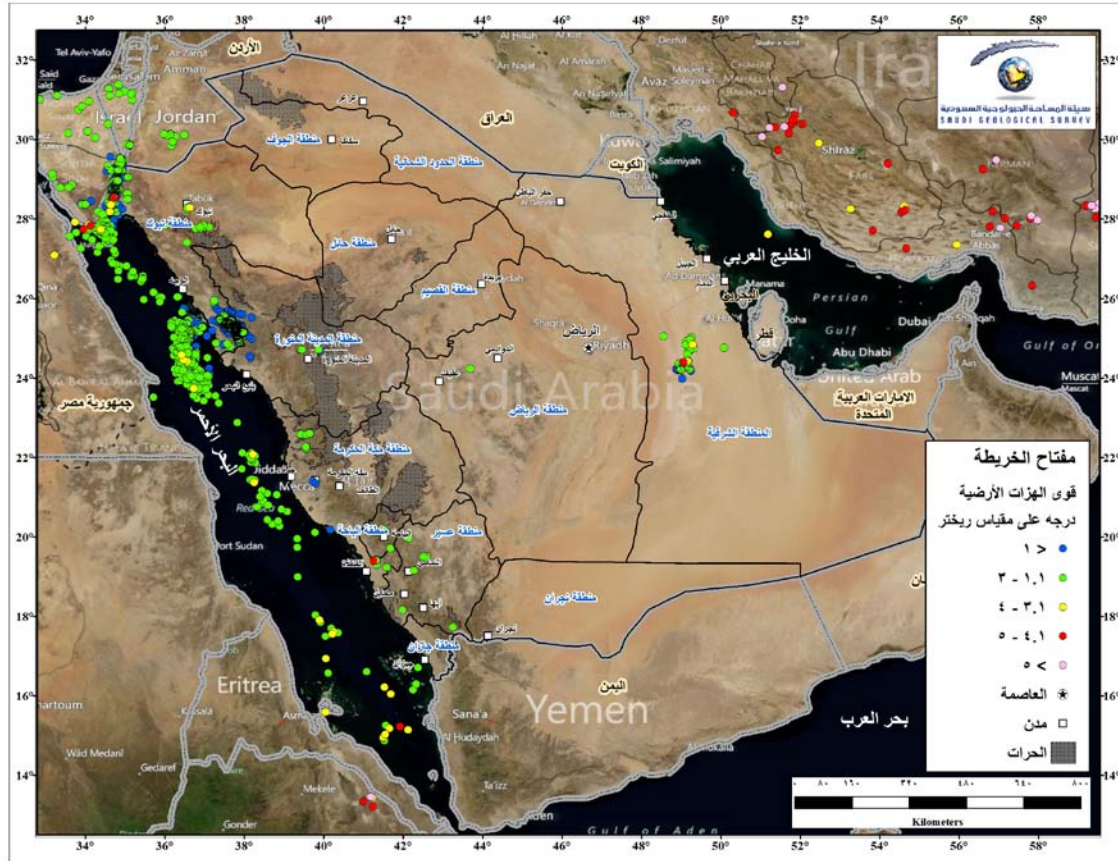
استمر مشروع دراسة النشاط الزلزالي بالمملكة حسين يهدف هذا المشروع إلى دراسة النشاط الزلزالي على مستوى المملكة العربية السعودية وما حولها، وذلك نظراً لحدوث النشاط الزلزالي على الحدود الفاصلة



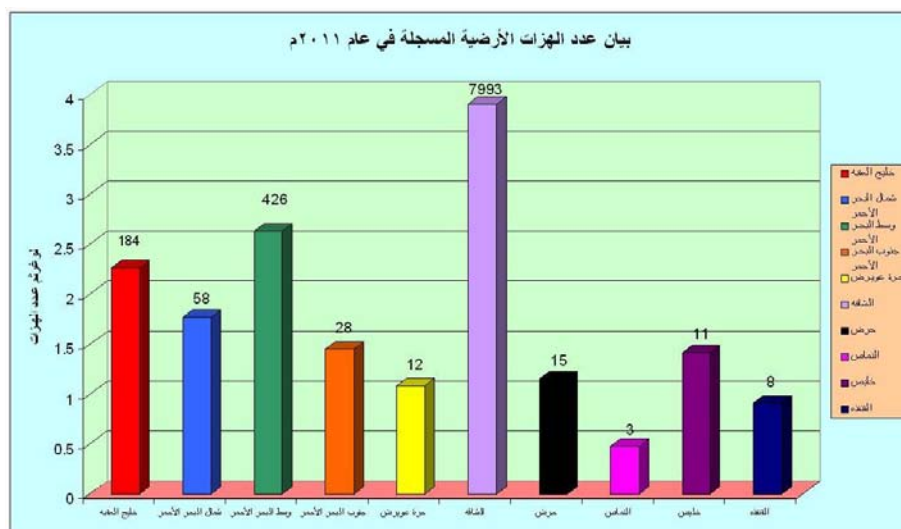
بينها وبين الصفيحة الإفريقية والصفيحة الإيرانية، والحدود التركية، مع ملاحظة وجود نشاط زلزالي داخل المملكة العربية السعودية، مما يستلزم ضرورة دراسته وتحليله وتفسيره، وفهم مسبباته، وربطه بالظواهر الجيولوجية، لفهم الوضع الحركي للصفيحة العربية بشكل عام، والمملكة العربية السعودية بشكل خاص، وإعداد قاعدة بيانات زلزالية متكاملة ومتجانسة للمملكة، لاستخدامها في دراسة وتقييم الخطر الزلزالي في المملكة العربية السعودية.

سجلت محطات الشبكة الوطنية للرصد الزلزالي (٨٧٣٨) هزة أرضية في الفترة من ٢٠١١/١/١م حتى ٢٠١١/١١/٣٠م (شكل رقم ٩٦)، يوضح الرسم البياني (شكل رقم ٩٧) أهم المصادر الزلزالية خلال عام ٢٠١١م، حيث بلغ عدد الهزات الأرضية في حرة الشاقة (٧٩٩٣) هزة أرضية تراوحت قوتها بين (١،٧١ - ٢) درجة على مقياس ريختر، يليه النشاط الزلزالي في منتصف البحر الأحمر حيث بلغ عدد الهزات الأرضية (٤٢٦) هزة أرضية تراوحت قوتها بين (٤٢ - ٤،٠٨) درجة على مقياس ريختر، ثم خليج العقبة (١٨٤) هزة أرضية تراوحت قوتها بين (١،١ - ٤،٢٩) درجات على مقياس ريختر، شمال البحر الأحمر (٥٨) هزة أرضية تراوحت قوتها بين (١،٢ - ٣،٥٣) درجات على مقياس ريختر، جنوب البحر الأحمر (٢٨) هزة أرضية تراوحت قوتها بين (٠،٩٧ - ٤،١١) درجات على مقياس ريختر، شرق حرض (١٥) هزة أرضية تراوحت قوتها بين (١،٤٩ - ٤،١) درجات على مقياس ريختر، جنوب شرق تبوك (١٢) هزة أرضية تراوحت قوتها بين (١،١ - ٣،٤٣) درجات على مقياس ريختر، شمال شرق مدينة خليص (١١) هزة أرضية تراوحت قوتها بين (٠،١ - ٢،٢٥) درجات على مقياس ريختر، شمال شرق القنفذة (٨) هزات أرضية تراوحت قوتها بين (٠،٩٧ - ٤،٤) درجات على مقياس ريختر، جنوب النماص (٣) هزات أرضية تراوحت قوتها بين (١،٢٥ - ٢،١٨) درجات على مقياس ريختر، كما ويرجع النشاط الزلزالي في كل من البحر الأحمر بشكل عام، وخليج العقبة وجنوب شرق تبوك، إلى الوضع الحركي للصفيحة العربية، نتيجة لإنفتاح البحر الأحمر ودوران الصفيحة العربية في اتجاه الشمال الشرقي، بينما في كل من النماص والقنفذة وشمال شرق محافظة خليص فإن هذا النشاط يرجع إلى تجدد نشاط الصدوع الموجودة في هذه المصادر، نتيجة الانتقال قوى الشد المؤثرة على البحر الأحمر إلى الدرع العربي، هذه القوى تعمل مع مرور الزمن على إعادة تنشيط الصدوع الموجودة، كما يرجع النشاط الزلزالي في حرة الشاقة إلى طبيعة النشاط البركاني في الحرة. نسبة الانجاز السنوي ١٠٠٪، ونسبة الانجاز التراكمي ١٠٠٪.

جرى استكمال مشروع إنشاء وتحديث وتجهيز ودمج محطات ومباني الرصد الزلزالي في المملكة بناءً على قرار مجلس الوزراء رقم (٢٢٨) وتاريخ ١٣/٨/١٤٢٥هـ، القاضي بإسناد مسئولية الرصد والإبلاغ عن الهزات الأرضية إلى هيئة المساحة الجيولوجية السعودية، وحرصاً من الهيئة على القيام بتنفيذ المهام الموكلة إليها في هذا المجال، فقد سارعت إلى تنفيذ هذا القرار، من خلال خطة مدروسة تم وضعها بدقة، وذلك لضمان



شكل رقم (٦٩): النشاط الزلزالي في عام ١١٠٢م

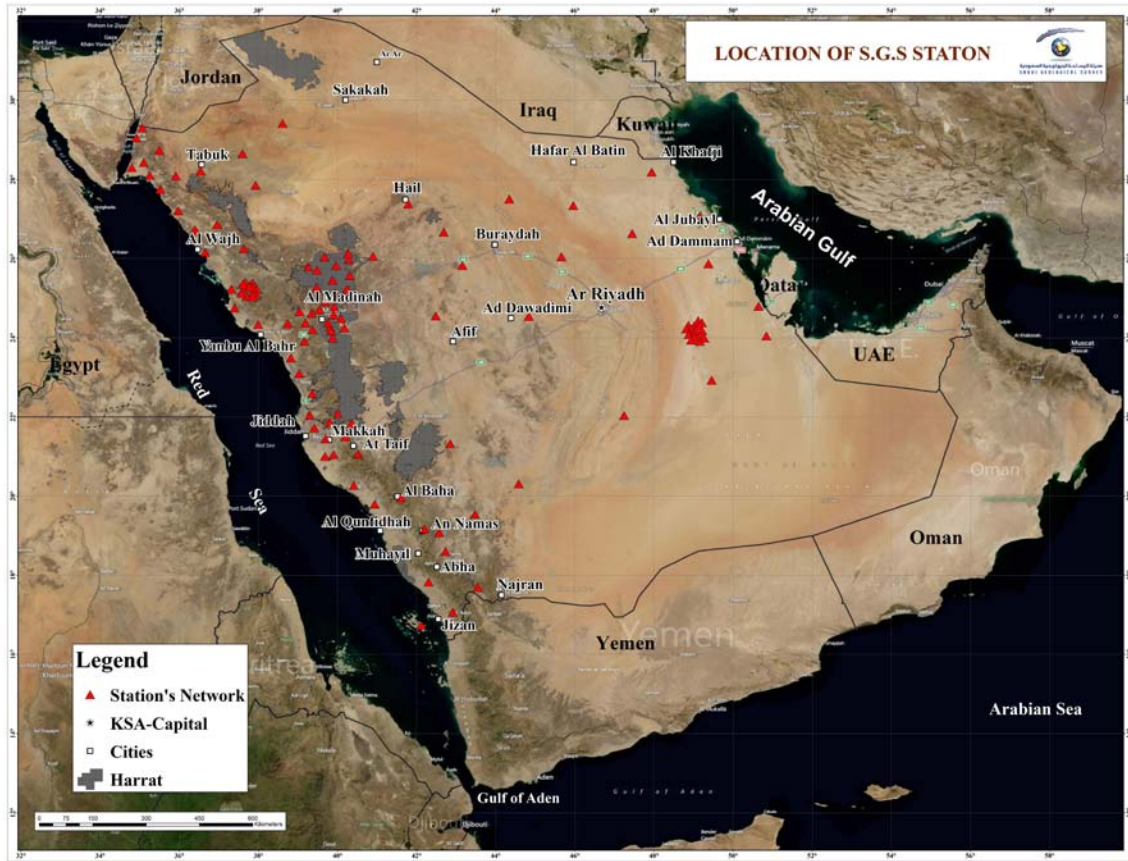


شكل رقم (٧٩): الأماكن الزلزالية في عام ١١٠٢م



استمرار تنفيذ المشروع، وتحقيق الأهداف المرجوة منه، والعمل على إنشاء الشبكة الوطنية للرصد الزلزالي، وإستقبال بياناتها في المركز الرئيسي بهيئة المساحة الجيولوجية السعودية. الانجازات خلال عام ٢٠١١م

- إنشاء مباني ثلاثين (٣٠) محطة رصد زلزالي، تم تركيب وتشغيل ثماني عشر محطة، ويتم استقبال بياناتها في المركز الرئيسي بالهيئة، ومن ثم أصبح عدد محطات الشبكة العاملة مائة وواحدة محطة رصد زلزالي بنهاية عام ٢٠١١م (شكل رقم ٩٨).

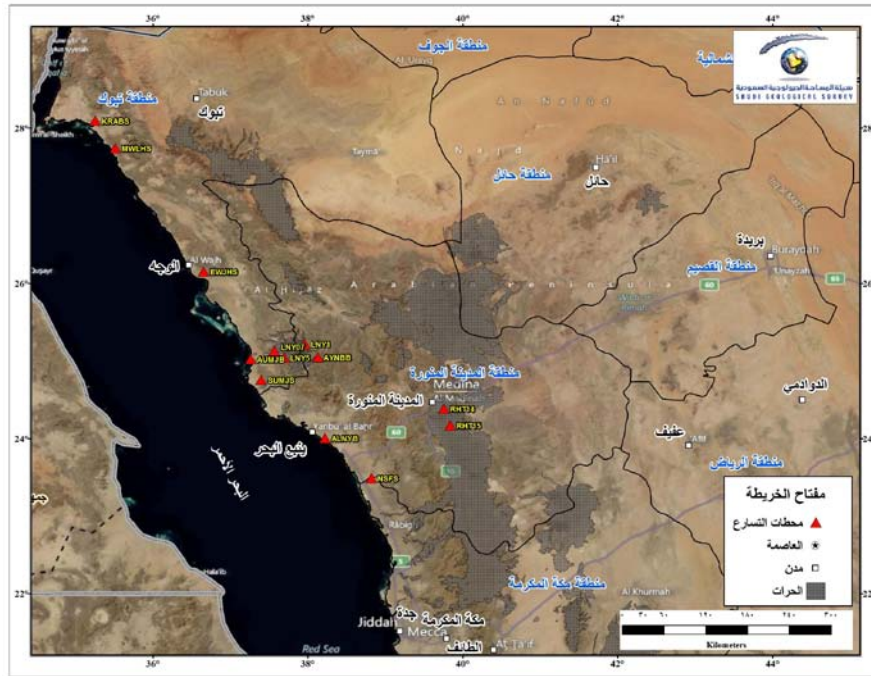


شكل رقم (٩٨) : مواقع محطات الرصد الزلزالي حتى نهاية عام ٢٠١١م

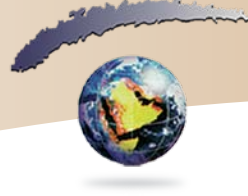
- تحديث قاعدة البيانات الزلزالية.
- تحديث المركز الرئيسي لاستقبال البيانات الزلزالية بالمركز الوطني للزلازل والبراكين، من خلال تزويده بأحدث البرامج المستخدمة في تجميع البيانات الزلزالية (برنامج ابلو)، الذي أمكن من خلاله إستقبال بيانات محطات الشبكة الوطنية للرصد الزلزالي المنتشرة في كافة أنحاء المملكة.



- تم شراء عشرين (٢٠) محطة رصد زلزالي.
 - تأمين برنامج تقليل الشوشرة السيزمية، وكذلك متطلبات عزل اللواقط عن المؤثرات الخارجية لتحسين مستوى تسجيل الموجات السيزمية بالنسبة للشوشرة السيزمية .
 - نسبة الانجاز السنوي ١٠٠٪، ونسبة الانجاز التراكمي ٦٠٪.
- اكتمل مشروع إنشاء شبكة عجلة التسارع الأرضية في المملكة الذي يهدف إلى القياس المباشر لعجلة التسارع الأرضية من أجهزة عجلة التسارع الأرضية عند حدوث الزلازل، وإستخدام هذه القياسات في دراسات التقليل من المخاطر الزلزالية بقدر الإمكان، للمحافظة على الأرواح البشرية من الآثار التدميرية للزلازل، حيث إن المعادلات المستخدمة حالياً مستنبطة رياضياً ولا تمثل القيمة الحقيقية لعجلة التسارع الأرضية، لأنها غير مقاسة بأجهزة قياس عجلة التسارع الأرضية، وبالتالي تقتقد معاملاتها إلى الدقة، وتعتبر هذه المعاملات في دراسة تقييم الخطر الزلزالي
- تستخدم خرائط الخطر الزلزالي المعبرة عن قيم تسارع العجلة الزلزالية في المملكة في تنقيح كود (رمز) البناء السعودي، بغرض تطبيقه عند إقامة منشآت لها القدرة على مقاومة الزلازل للحفاظ على أرواح وممتلكات المواطنين.
- اختيار وتركيب خمس (٥) محطات لقياس عجلة التسارع الأرضية في الجزء الشمالي الغربي من المملكة ليصبح إجمالي عدد المحطات ثلاث عشرة (١٣) محطة لقياس عجلة التسارع الأرضية (شكل رقم ٩٩).



شكل رقم (٩٩) : مواقع محطات قياس عجلة التسارع الأرضية حتى نهاية عام ٢٠١١م.



- تم تأمين عشرين (٢٠) محطة قياس لعجلة التسارع، الأرضية لتركيبها على طول ساحل البحر الأحمر من جيزان جنوباً وحتى خليج العقبة شمالاً.
- نسبة الانجاز السنوي ٨٠٪، ونسبة الانجاز التراكمي ٤٠٪.
- استمر العمل في إكمال مشروع تحديث خريطة النطق الزلزالية للمملكة العربية السعودية من خلال تحديد المصادر الزلزالية النشطة التي تستخدم في التقييم المنطقي للخطر الزلزالي، بالإضافة إلى إجراء الدراسات الجيوتقنية، وخاصة قياسات الشوشرة السيزمية والمسح السيزمي الضحل، لتحديد خواص وطبيعة التربة، وتصنيفها كما في (الجدول رقم (٣١))، وخاصة معاملات التكبير، وتحديد الترددات السائدة في كل نطاق زلزالي، وتحديد سرعات القص حتى عمق ثلاثين (٣٠م)، وإنشاء خرائط لمنطق زلزالي دقيق للمدن الهامة بالمملكة، التي يمكن من خلالها إجراء دراسات لتقييم الخطر الزلزالي. هذه الخرائط ذات أهميه كبيرة للمهندسين لأنها المصدر الأساسي والموثوق فيه لأسس التصميم التي يجب وضعها في الاعتبار عند تصميم وإنشاء المباني والمشاريع الاقتصادية والاستثمارات الكبرى. يغطي المشروع كافة أنحاء المملكة العربية السعودية شمالاً وجنوباً وشرقاً وغرباً. مدة المشروع مستمر.

جدول رقم (٣٦): تصنيف التربة وفقاً لسرعة موجات القص

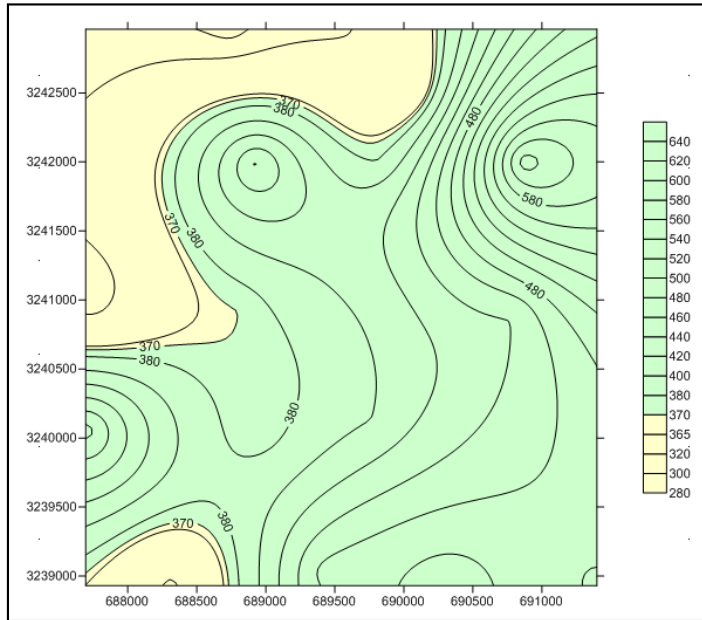
تصنيف التربة	متوسطة سرعة موجات القص عند عمق ٣٠ متر	نوع التربة
A	$VS^{30} > 1500 \text{ (m/s)}$	صخور صلبة
B	$760 < VS^{30} \leq 1500 \text{ (m/s)}$	تربة صخرية
C	$360 < VS^{30} \leq 760 \text{ (m/s)}$	تربة صلبة
D	$180 \leq VS^{30} \leq 360 \text{ (m/s)}$	تربة شديدة الصلابة
E	$VS^{30} < 180 \text{ (m/s)}$	تربة عادية
F	$VS^{30} < 180 \text{ (m/s)}$	تربة هشة وتحتاج إلى معالجة هندسية

- تجميع البيانات الزلزالية المتاحة لعمل كتالوج متجانس للزلازل.
- تم إجراء قياسات الشوشرة السيزمية لعدد (٥٦٨) موقعاً، وقياسات التحليل متعدد القنوات للموجات السيزمية السطحية لسبعة وسبعون (٧٧) موقعاً في كل من تبوك وحقل ومقنا وبدع، بمنطقة تبوك، حيث تم تقسيم كل مدينة إلى شبكة بإبعاد (٥٠٠ × ٥٠٠ متراً) في حالة الشوشرة السيزمية، وإلى شبكة بأبعاد (١٠٠٠ × ١٠٠٠ متر) في حالة المسح السيزمي الضحل، ويتم استخدام نتائج هذه القياسات كأهم المدخلات لعمل سيناريوهات لتقييم الخسائر المتوقعة في المباني والأرواح عن حدوث زلزال في خليج العقبة، لا قدر الله، حيث يعتبر خليج العقبة من أهم المصادر النشطة والمؤثرة حركياً على شمال غرب المملكة.



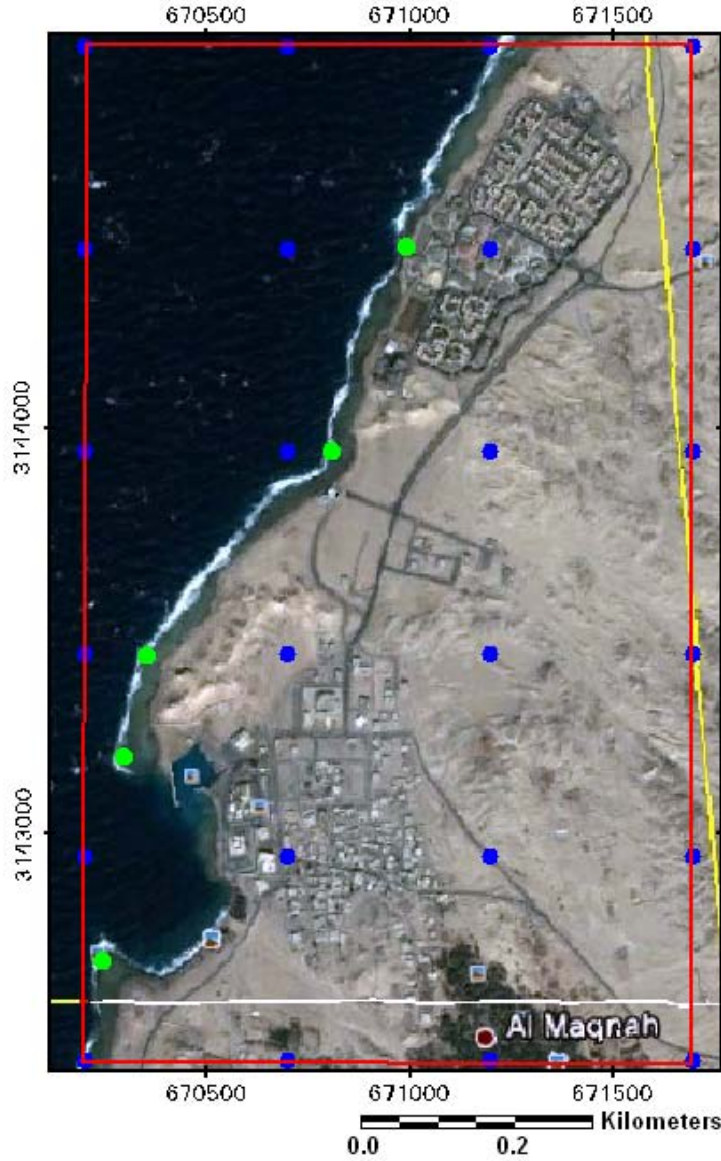
- تعتمد هذه التقنية على قياس الشوشرة السيزمية الطبيعية، باستخدام اللواقط الزلزالية واسعة المدى (١٢٠) تريليوم، وهي ضمن أجهزة المركز الوطني للزلازل والبراكين، وقد تم استخدام عدد (٨) محطات متنقلة، حيث يستمر تسجيل الشوشرة السيزمية لمدة ساعة عند كل نقطة، كما تم استخدام (١٢) لاقطاً ذا تردد عالٍ (٤٠ هرتز) لتسجيل الموجات الأولية، وأثنى عشر لاقطاً ذا تردد منخفض (٤,٥ هرتز) لتسجيل الترددات السطحية منخفضة التردد، لإجراء المسح السيزمي الضحل، ويتم استرجاع البيانات المسجلة لتحميلها على الحاسب الآلي لإجراء المعالجة والتحليل المطلوبة.
- تم حساب معاملات التكبير عند كل موقع عند الترددات (٠,٢٥، ٠,٥، ٠,٦٧، ١,٠، ١,٢٥، ٢,٠، ٥,٠، ١٠ هرتز).

- تم إجراء قياسات الشوشرة السيزمية عند ستة وخمسين (٥٦) موقعاً في مدينة حقل تغطي مساحة قدرها اثنا عشر (١٢) متراً مربعاً، وقد أوضحت قياسات الشوشرة السيزمية في مدينة حقل، أن معاملات التكبير تتراوح بين (١-٨,٤) عند الترددات الرئيسية (٠,٢٩٩ - ١,٠٩) هرتز، تمت دراسة إستجابة التربة لمدينة حقل عند سبعة عشر (١٧) موقعاً حتى عمق ثلاثين (٣٠) متراً، وتتراوح معاملات التكبير من (١٣,١ - ٢,٦٦) عند الترددات الرئيسية و (٧,٥ - ٢٠) هرتز. وتوضح معظم



القياسات أن التربة تتميز بأنها تربة صخرية، حيث تم حساب سرعات موجات القص حتى عمق ثلاثين (٣٠) متراً عند كل (١٠٠٠م) (شكل رقم ١٠٠). ومن ثم تم تصنيف التربة بالمدينة إلى تربة من نوع (C) وتربة من نوع (D)، حيث تغطي التربة (D) المنطقة الشمالية الغربية والجنوبية الغربية من المدينة، بينما التربة (B) تغطي الأجزاء الوسطى والشرقية من

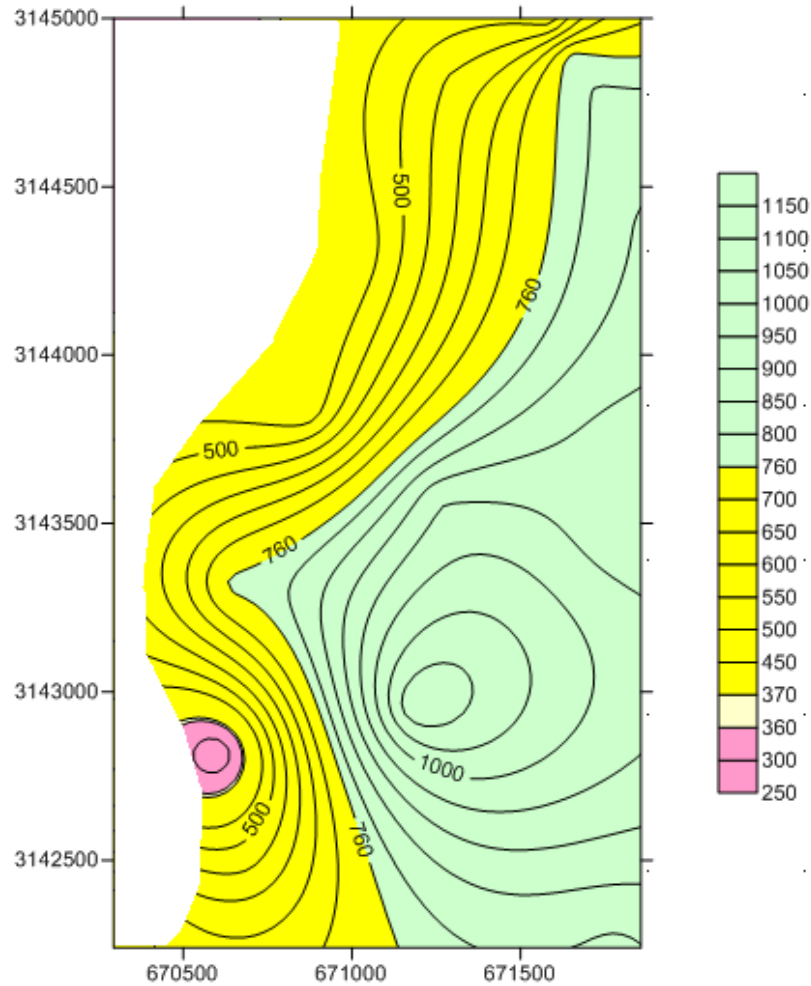
المدينة . شكل رقم (١٠٠) : توزيعات سرعات موجات القص حتى عمق ٣٠ م، ويشير اللون الأصفر إلى تربة من نوع (D)، واللون الأخضر إلى تربة من نوع (C) .



شكل رقم (١٠١) : خريطة لمدينة مقنا وموقعة عليها نقاط قياس الشوشرة السيزمية

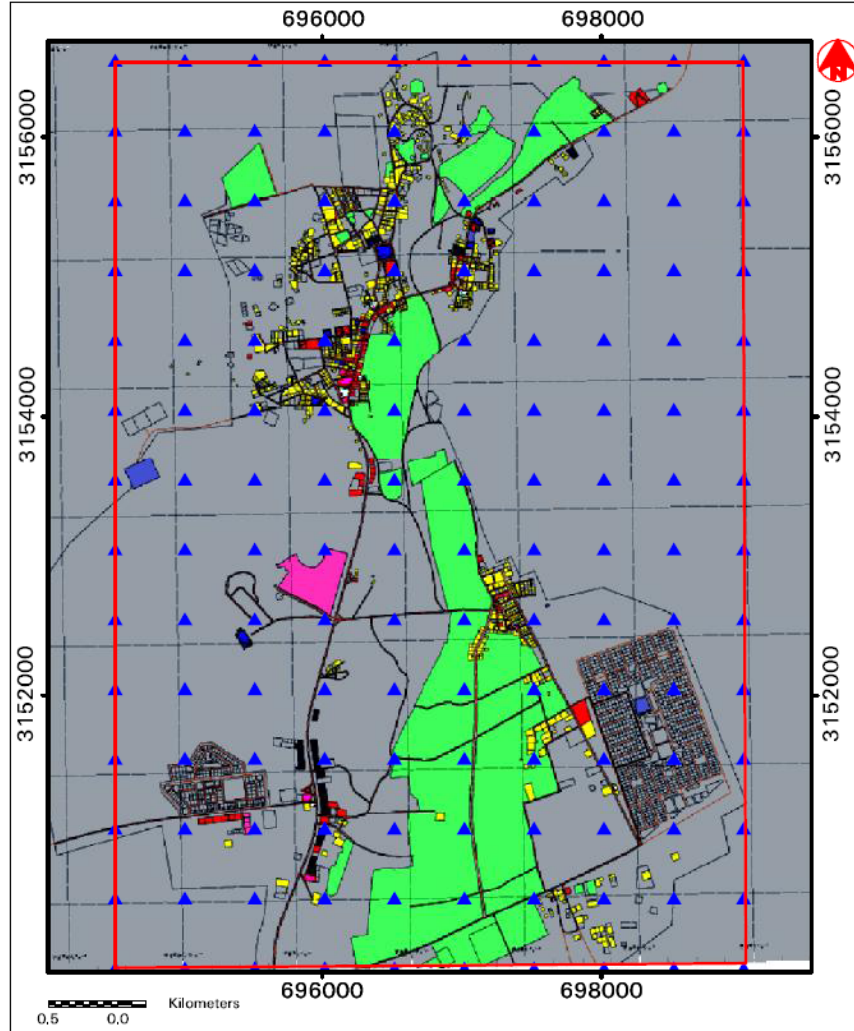
تم إجراء قياسات الشوشرة السيزمية عند تسعة عشر (١٩) موقعاً في مدينة مقنا، تغطي مساحة ثلاثة (٣) كيلو مترات مربع (شكل رقم (١٠١)) أظهرت نتائج قياسات الشوشرة السيزمية بمدينة مقنا أن معاملات التكبير تتراوح بين (٠,١ - ١٦,٦)، عند الترددات الرئيسية (٠,٧٥ - ٢,٧) تمت دراسة استجابة الموقع عند خمسة عشر (١٥) موقعاً في مدينة مقنا حتى عمق ثلاثين (٣٠) متراً، وقد أظهرت النتائج أن معاملات التكبير تتراوح بين (١,٨٣ - ٤,٣٠) عند الترددات الرئيسية (٠,٥ - ٢,٥) هيرتز. كما أظهرت نتائج المسح السيزمي الضحل للموجات

السطحية حتى عمق (٣٠ متراً)، وجود ثلاثة أنواع من التربة (D، C، B)، حيث تغطي التربة (D) الجزء الجنوبي الغربي من المدينة، كما تغطي التربة (C) الجزء الغربي من المدينة، بينما التربة (B) تمثل المنطقة الصخرية بالمدينة وتغطي الجزء الشرقي منها (شكل رقم (١٠٢)). ويشير اللون الأحمر إلى تربة من نوع (D)، واللون الأصفر إلى تربة من نوع (C) واللون الأخضر إلى النوع (B)



شكل رقم (١٠٢) : توزيعات سرعات موجات القص حتى عمق ٣٠ م في مدينة مقنا،

- إجراء قياسات الشوشرة السيزمية عند مائة وخمسة وسبعين (١٧٥) موقعاً موقع في مدينة بدع على مساحة قدرها خمسة وثلاثون (٣٥) كم مربع، تم تقسيمها إلى شبكة بأبعاد (٥٠٠×٥٠٠ متراً) (شكل رقم ١٠٣)). تشير نتائج قياسات الشوشرة السيزمية في مدينة بدع إلى أن معاملات التكبير للتربة تتراوح بين (١,٠ - ١٣,٢٨) عند الترددات الرئيسية (٠,٢٥ - ١٨,٤) على الترتيب. تم دراسة استجابة الموقع لمدينة بدع عند (٤٥) موقع حتى عمق (٣٠) م، حيث تراوحت معاملات التكبير بين (١,١٣ - ٢,٦٦) عند الترددات الرئيسية بين (٠,٢٥ - ١٨,٤) هيرتز. كما تم تصنيف التربة في مدينة بدع بناءً على نتائج المسح السيزمي الضحل للموجات السطحية حتى عمق ٣٠ م إلى ثلاثة أنواع من التربة (B)، (C)، (D)، تغطي التربة (D) الجزء الشرقي والأوسط من المدينة، ويغطي النوع (C)



شكل رقم (١٠٣) : نقاط القياس ورسم تخطيطي لمدينة بدع.

الجزء الشمالي والشمالي الغربي والجزء الجنوبي والجنوب الغربي من المدينة ، كما يغطي النوع (B) الجزء الشمالي الشرقي والجزء الغربي من المدينة (شكل رقم (١٠٤)). ويشير اللون الأصفر إلى نوع التربة (D) ، واللون الأخضر الفاتح إلى تربة نوع (C) واللون الأخضر الغامق إلى النوع (B)

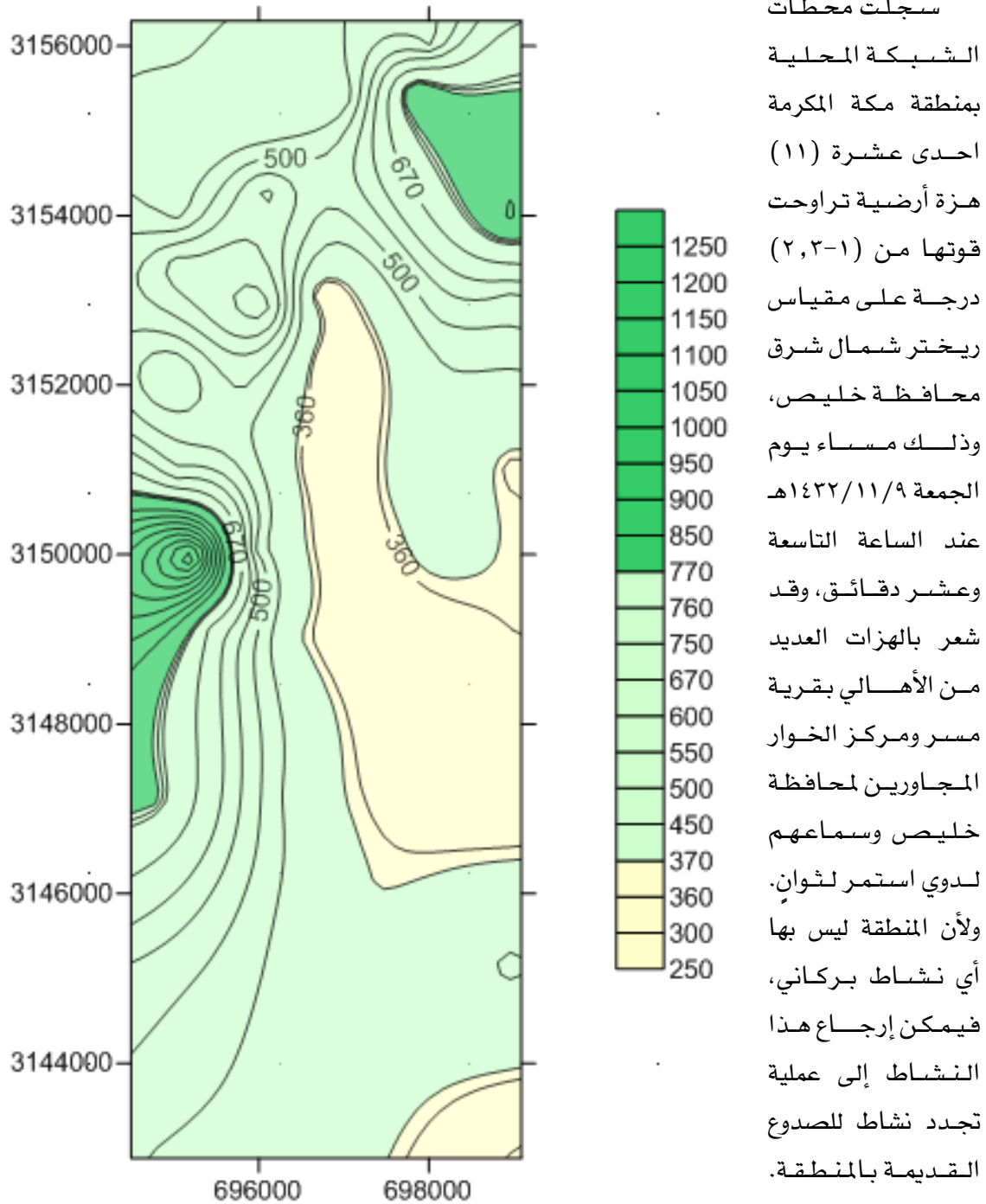
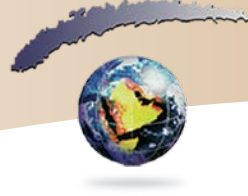
- تم إجراء قياسات الشوشرة السيزمية عند (٢٤٣) موقعاً في مدينة تبوك على مساحة قدرها (٨٠ كم) مربع من خلالها تقسيمها إلى شبكة بأبعاد (٥٠٠×٥٠٠ متراً) .

يتم استخدام هذه البيانات في تحديد النطق الزلزالية، كما تستخدم هذه المعاملات في تحسين كود (رمز) البناء السعودي المقاوم للزلازل. نسبة الانجاز السنوي ١٠٠٪، ونسبة الانجاز التراكمي ٧٥٪.

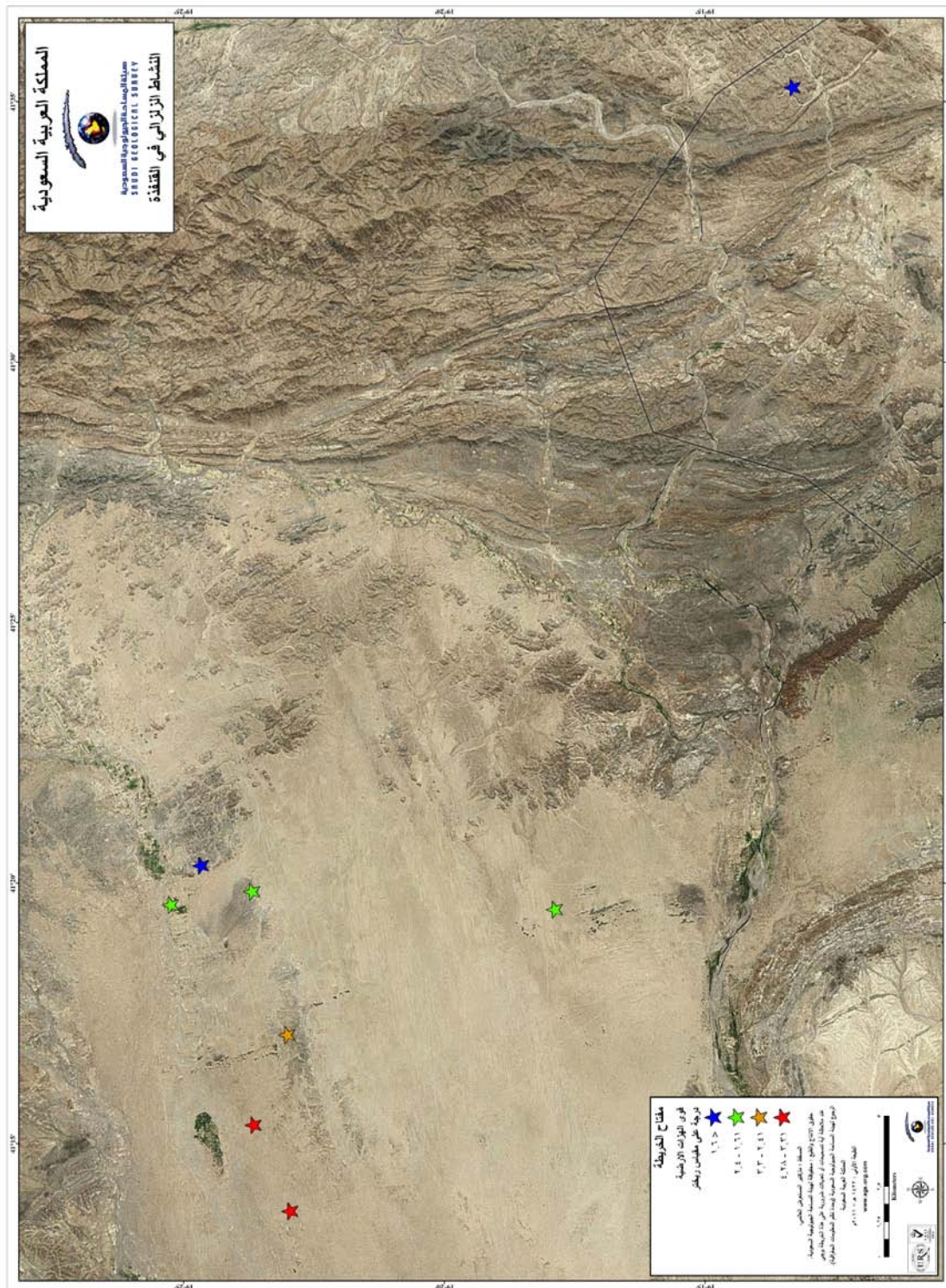


استمر استكمال مشروع إجراء دراسات وبحوث زلزالية بالمناطق النشطة زلزالياً. تعتبر دراسات النشاط الزلزالي بالمناطق النشطة زلزالياً من الدراسات الهامة في مجال الزلازل، إذ أنها من المدخلات الهامة في دراسات النطق الزلزالية، ومن ثم دراسات تقييم الخطر الزلزالي، وتحديث كود (رمز) البناء السعودي. ولإجراء مثل هذه الدراسات كان لزاماً معرفة وتقييم الزلزالية التاريخية للمملكة العربية السعودية من خلال السجلات والوثائق العربية التاريخية القديمة، حيث تعتبر الزلازل التاريخية مؤشراً هاماً لتوضيح وتحديد المصادر الزلزالية القديمة، ومدى استمرار هذا النشاط من عدمه، ومن ثم التركيز على هذه المناطق. وقد إتضح من التحليل المبدي للزلازل التاريخية، أن معظم هذه الزلازل قد حدثت في منطقة مكة المكرمة والمدينة المنورة وخليج العقبة، وكان لها تأثيراً امتد إلى العديد من المدن والقرى المجاورة، ونظراً لصعوبة تحديد أماكن هذه الهزات بشكل دقيق، بسبب تكرارها في عدد من السجلات والوثائق بوصف مختلف، فإن من الضروري دراسة وتقنين هذه الآراء المختلفة، وتحليلها، لتحديد مكانها بدقة مقبولة، ولاستخدامها في دراسات تقييم الخطر الزلزالي.

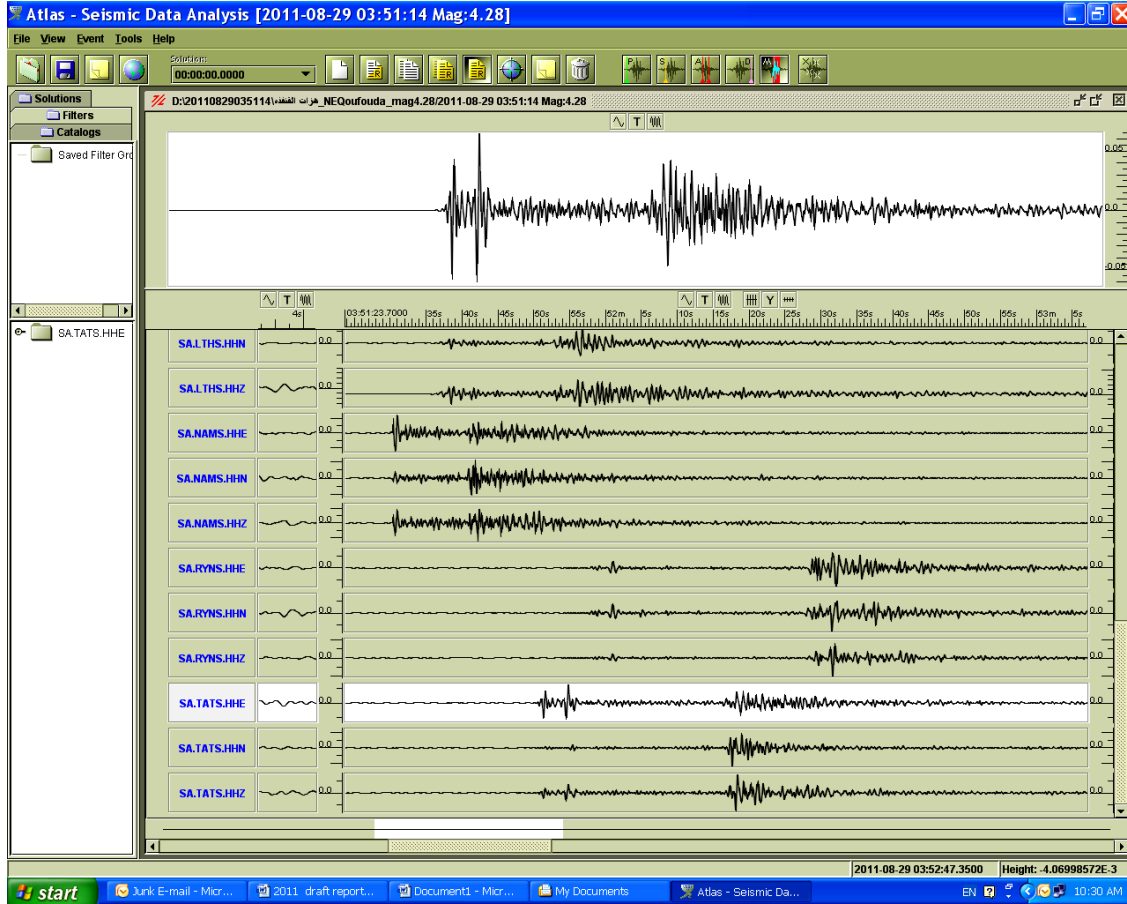
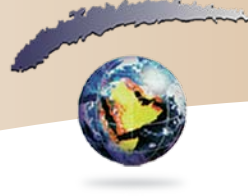
سجلت محطات الشبكة المحلية بمنطقة مكة المكرمة ثمان (٨) هزات أرضية شمال شرق محافظة القنفذة بدأت من صباح يوم الأحد الموافق ١٤٣٢/٩/٢٨هـ، وتراوح قوتها بين (٠,٩٧ - ٤,٤) درجة على مقياس ريختر (شكل رقم ١٠٥))، وشعر بها كثير من الأهالي في بعض المدن والقرى الواقعة بمحافظة القنفذة. تبين وجود العديد من المباني التي بها تشققات، ولكنها ليست بسبب الهزات الأرضية التي حدثت بالمنطقة، وإنما حدثت قبل الهزات الأرضية، وترجع لأسباب خاصة بالتربة وجودة المباني. فيما تم إحصاء عدد ثلاثة منازل عانت من وجود بعض التشققات والشروخ الخفيفة في مادة الملاط، بسبب الهزات الأرضية. تم عمل إستبيان للعديد من الأهالي بمنطقة الهزة الرئيسية في المناطق المحيطة والقريبة من موقع الهزة الكبرى، حيث تم الوصول إلى مركز الهزة بشكل تقريبي من خلال البيانات المتاحة، كما تم الوصول إلى المناطق التي تم فيها سماع أصوات دوي تشبه أصوات الرعد، كما وصفها الأهالي، وقد بلغت أقصى شدة زلزالية خمس (٥) درجات حسب مقياس ميركللي في كل من مساهير والحليفة، بينما بلغت ثلاث (٣) درجات في مدينة القنفذة، وبلغت درجتين (٢) في كل من الباحة وبلجراشي. أوضحت الدراسة الميكانيكية لحدوث الزلازل، وجود صدعين أحدهما يأخذ اتجاه شرق - غرب والآخر يأخذ اتجاه شمال - جنوب، ومن المرجح أن يكون الزلازل بسبب الصدع ذي الاتجاه شمال جنوب، كما تم تحليل الموجات السيزمية المسجلة بمحطات الشبكة الوطنية، وظهر وجود موجة قوية واضحة بعد وصول الموجات الأولية وغير معروفة (شكل رقم ١٠٦))، وتمت دراسة هذه الموجة باستخدام تقنية الطرق الانعكاسية للتعرف على طبيعة هذه الموجة، حيث اتضح أنها من ضمن الموجات الأولية، وتصل سرعتها إلى (٦,٤٥ كم/ث) (شكل رقم ١٠٧))، وقد تكون موجات انعكاسية نتيجة لوجود تراكيب جيولوجية قريبة من السطح في المنطقة.



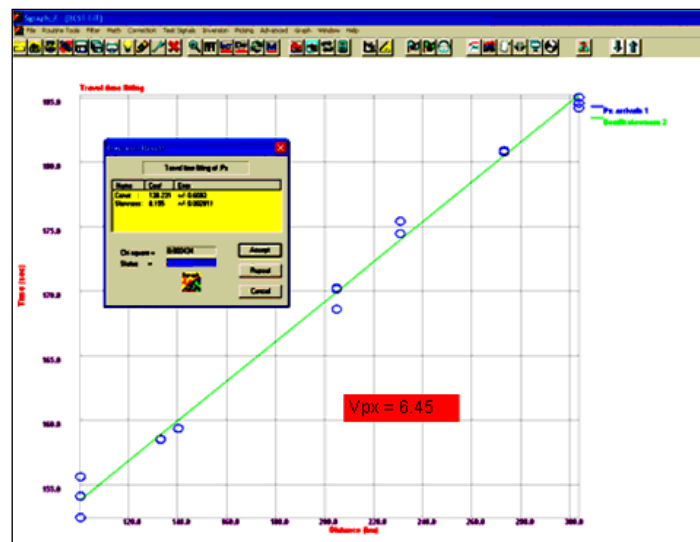
شكل رقم (١٠٤) : توزيعات سرعات موجات القص حتى
عمق ٢٠ م في مدينة بدع،



شكل رقم (١٠٥): صورة بالأقمار الاصطناعية توضح موقع الهزات التي حدثت شمال شرق القنفذة.



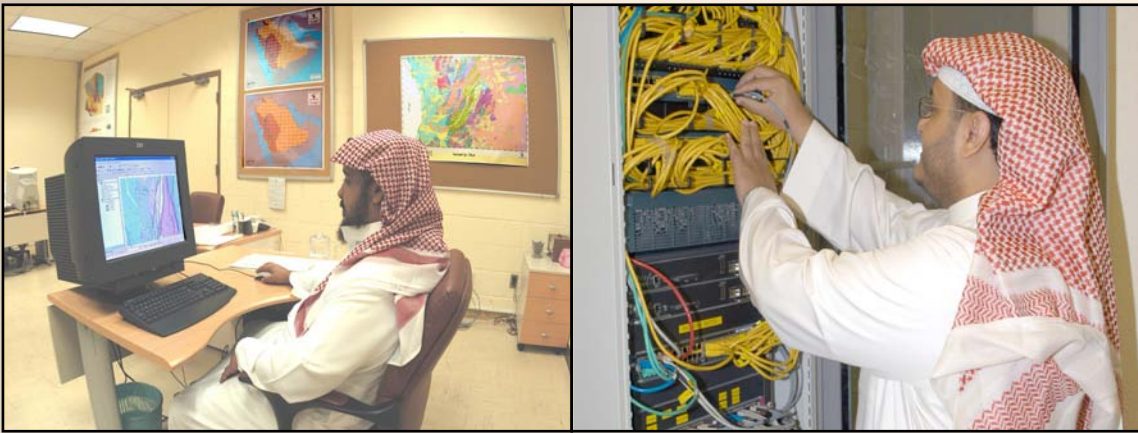
شكل رقم (١٠٦) : الموجات السيزمية المسجلة وفيها يظهر وجود موجة قوية واضحة بعد وصول الموجة الأولية



شكل (١٠٧) : العلاقة بين المسافة وزمن الموجة المسجلة، وقيمة سرعتها الأولية.







تقنية المعلومات

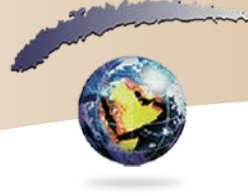




تقنية المعلومات

شبكات الحاسب الآلي والاتصالات

١. اكتملت أعمال ترقية جهاز إتصالات الشبكة المحوري، حيث تم تركيب محركي معالجة لمعلومات الشبكة ذات القدرة العالية، تصل حتى (٧٢٠ جيجا/بت). كما تم تركيب كروت إتصالات بمخارج ألياف ضوئية بسرعة عشرة (١٠ جيجا/بت)، يتم ربطها بأجهزة إتصالات الشبكة الموجودة في مباني الهيئة بعد ترقيةها الى أجهزة تدعم سرعة (١٠ جيجا/بت). حيث سيتم ربطها بأجهزة اتصالات الشبكة الموجودة في مباني الهيئة بعد ترقيةها الى أجهزة تدعم سرعة (١٠ جيجا/بت). وستوفر هذه الترقية السرعة و الأداء العاليين ، و التوسع وزيادة أعداد الأجهزة المتصلة بشبكة الحاسب الآلي، وستمكن عموم المستفيدين من خدمات شبكة الحاسب الآلي من أداء أعمالهم بفعالية عالية.
٢. اكتملت ترقية أكثر من مائتين وخمسين نقطة للشبكة الى كيا بل عالية الأداء من نوع (Cat 6a)، حيث شملت تلك الأعمال معظم مبنى الادارة الفنية، والطابق الأرضي لمبنى الشؤون الادارية والمالية. وسيتيح هذا النوع من الكيا بل زيادة سرعة ربط أجهزة المستفيدين من الشبكة من (١٠٠ ميجابت/ث) الى (١٠٠٠ ميجابت/ث) (١٠ جيجابت/ث). وسيتم استكمال أعمال الترقية لكافة نقاط الشبكة في جميع مباني الهيئة حسب الخطة الموضوعة للعام القادم ٢٠١٢م.
٣. التعاقد مع مزود جديد لخدمة الانترنت، في كل من مقرى الهيئة بجدة والرياض كما تمت زيادة سرعة قناة الانترنت من (٧ ميجابت/ث) الى (١٠ ميجابت/ث) في المقر الرئيس بجدة ومن (٢ ميجابت/ث) الى (٤ ميجابت/ث) بمقر الفرع بالرياض. وقد تم وضع مواصفات تقنية ذات فاعلية عالية لطريقة الربط مع مزود الخدمة حيث تم الربط بين مزود الخدمة و مقرى الهيئة بتقنيتين مختلفتين. التقنية الأولى وهي طريقة الربط الأساسية بتركيب دائرة مستأجرة خاصة من شركة الاتصالات السعودية و التقنية الثانية عن طريق ربط لاسلكي مباشر مع مزود الخدمة مما سيتيح استمرارية الخدمة في حالة حدوث أعطال فنية أو انقطاعات في أحد وسائل الربط بسبب التغيرات البيئية مثل الأمطار و السيول. وبعد هذه الترقية في سرعة قناة الانترنت يصبح لدى الهيئة قناتي انترنت من مزودي خدمة مختلفين بسرعة تبلغ (١٨ ميجابت/ث) في المقر الرئيس بجدة.
٤. تمت ترقية نظام البريد الإلكتروني من (MS Exchange 2003) الى الاصدار الأخير (MS Exchange 2010). الذي يعتبر نقلة نوعية من حيث الخدمات التي يقدمها و سهولة الدخول التي يوفرها للمستفيدين من الشبكة. كما يتميز بإمكانية التكامل مع نظم أخرى مثل منصة مايكروسوفت لينك (MS Lync) للاتصالات الموحدة.



٥. تم تركيب نظام مايكروسوفت لينك (MS Lync) للاتصالات الموحدة (Unified Messaging) وهو في طور التجربة والاختبار حالياً. ويمثل (مايكروسوفت لينك) منصة واحدة تجمع بين التراسل الفوري والحضور عن بعد والاتصال الصوتي والمرئي وعقد المؤتمرات عبر الإنترنت والمؤتمرات الصوتية لتمكين المستخدمين من التواصل ضمن أفضل طرق الاتصال عبر واجهة واحدة تعمل بتوافق مع العديد من البرامج والنظم مثل نظام البريد الإلكتروني (MS Exchange 2010) و حزمة برمجيات مايكروسوفت أوفيس (MS Office 2010) ومنصة مايكروسوفت شير بوينت (MS SharePoint 2010)، وذلك مباشرة من سطح المكتب في نظام التشغيل ويندوز ٧ (MS Windows 7) أو عبر سماعات الرأس أو عبر أجهزة الهاتف التي تدعم هذه التقنية.
٦. تم تركيب نظام مايكروسوفت لإدارة أجهزة الحاسب الآلي (MS System Center Configuration Manager 2007). حيث يتيح هذا النظام إدارة محطات العمل عن بعد و يتيح العديد من انجاز العديد من المهام عن بعد مثل تنصيب البرامج وترقية وتحديث نظام التشغيل والبرامج وتقديم المساعدة عن بعد. كما يقوم بعمليات جرد لأجهزة والبرامج و تجميع بيانات تفصيلية عن أجهزة الحاسب الآلي وما تحتويه من برامج وعتاد ويقدمها في تقارير مفصلة مما يساعد في أعمال التخطيط المستقبلية لاحتياجات الهيئة من الأجهزة والبرامج. وقد تم تركيب هذا النظام على جهاز حاسب آلي افتراضي (Hyper-V Virtual Machine). وقد تم تركيب هذا النظام على جهاز حاسب آلي افتراضي (Hyper-V Virtual Machine).
٧. تركيب نظام إدارة حماية البيانات من مايكروسوفت (MS Data Protection Manager 2010). وهو عبارة عن نظام نسخ احتياطي واسترجاع للبيانات. ويدعم التقنيات الحديثة من منتجات مايكروسوفت مثل الأجهزة الافتراضية (Virtual Machines) و الاصدارات الجديدة من محركات قواعد البيانات (MS SQL Server 2008 R2) وغيرها من منتجات مايكروسوفت. تم توفير جهاز حاسب آلي افتراضي (Hyper-V Virtual Machine) لتركيب وتشغيل نظام البصمة للحضور والانصراف المبني على محرك قواعد البيانات (MS SQL Server 2008 R2). كما يتميز بسهولة الإدارة وقوة الأداء.
٨. تم تأمين جهاز تزويد الطاقة في حالة إنقطاع الكهرباء لأجهزة الحاسب الآلي المركزية (UPS). وتميزه القدرة على ترقية الطاقة الاستيعابية بمجرد إضافة أرفف تحتوي البطاريات والعتاد اللازم بدون إيقاف لأجهزة الحاسب الآلي. كما إنه يوظف تقنية تجاوز الأعطال واستبدال قطع الغيار بشكل سهل مما يقلل من الحاجة لإجراء عمليات الصيانة بشكل ملحوظ.



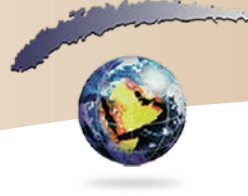
يجري حاليا تجريب واختبار نقاط الدخول اللاسلكية للشبكة من الفئة الموجهة للشركات. ويتميز هذا النوع بفاعلية خصائص أمن المعلومات، حيث يتيح خدمات شبكة الحاسب الآلي بعد تطبيق لوائح أمن البيانات المسجلة في نظم أمن المعلومات مثل نظام (Astaro Security Gateway) والدليل النشط (Active Directory). وستعمل نقاط الدخول اللاسلكية بعد التأكد من فاعليتها على تحسين وزيادة الانتاجية حيث ستمكن موظفي الهيئة من استعمال الأجهزة النقالة والاستفادة من موارد الشبكة.

تم إجراء العديد من أعمال الترقية والتحديث لأجهزة وبرامج البنية التحتية لشبكة الحاسب الآلي منها:

- ترقية نظم تشغيل الشبكة العاملة بنظام (Windows MS 2008 R2) الى حزمة الصيانة الأولى (Service Pack 1).
- ترقية نظام الحماية الشامل للإنترنت على جهاز الجدار الأمني (Gateway Security Astaro) إلى (الإصدار ٨,٢).
- ترقية نظام مكافئ (Orchestrator ePolicy McAfee) الخاص بإدارة وتحديث برامج مكافحة الفيروسات على أجهزة الحاسب المكتبية والمركزية إلى (الإصدار ٤,٦)، كما تم ترقية برنامج مكافحة وصد الفيروسات (VirusScan) إلى (الإصدار ٨,٨) وترقية برنامج مكافحة وصد فيروسات البريد الإلكتروني (Shield Group) إلى (الإصدار ٧,٢,١).
- تمت ترقية نظام التشغيل لأجهزة بروكسي تصفح الإنترنت (Bluecoat) في المقر الرئيسي بجدة إلى الإصدار (٥,٤,٢,٢).

الصيانة ودعم المستفيدين:

تم استقبال (١٦٢٢) مكاملة خاصة بطلب مساندة فنية، وتم إتخاذ اللازم حيالها. تجهيز وتسليم ما أربعة (٤) أجهزة حاسب آلي مكتبي للتطبيقات الفنية والإدارية. تجهيز وتسليم ما مجموعه (٢١) جهاز حاسب آلي محمول للتطبيقات الفنية والإدارية. تجهيز وتسليم طابعتين جديدتين مائتين وأحدى عشرة (٢١١) عملية إصلاح وصيانة على أجهزة الحاسب الآلي. إجراء خمس وثلاثين (٢٥) عملية إصلاح وصيانة على الطابعات. المشاركة والمساندة في متابعة ومراقبة وصيانة شبكة الحاسب الآلي اللاسلكية المستخدمة في مبنى الضيافة المجاور للمبنى الفني، ومبنى الضيافة المجاور للمبنى الإداري، ومبنى الأرشيف الجيولوجي. المشاركة والمساندة في تحديث كيا بل شبكة الحاسب الآلي في مبنى الإدارة الفنية والإدارية. توفير المساندة الفنية للمستفيدين من شبكة الحاسب الآلي خلال الفترات المسائية في شهر رمضان، و خلال إجازات الأعياد. عمل صيانة شاملة



ودورية لجميع محطات تشغيل الطابعات المشتركة الموجودة في مختلف مباني الهيئة. عمل صيانة شاملة ودورية لكل أجهزة الحاسب الآلي المحمولة والمخصصة للإعارة المؤقتة. دعم الأنشطة والدورات والمؤتمرات وورش العمل بالتركيب والصيانة للحاسب الآلي وملحقاتها.

أنظمة المعلومات

مثلت إنجازات قسم البرمجيات وقواعد المعلومات في تحليل وتصميم قاعدة البيانات وبرمجة التطبيق الإلكتروني لرخص الكشف التعديني لحفظ بيانات رخص الكشف التعدينية، وطباعة تقارير تقييم رخص الكشف بطريقة آلية، وبصيغة محددة على هيئة ملف اليكتروني كما هو موضح في (شكل رقم ١٠٨). وإتاحة طرق متنوعة للبحث عن الرخص (بإسم صاحب الطلب وإسم الشركة أو بواسطة المعدن المستهدف أو عرض جميع الرخص التي تم تقييمها بتاريخ محدد) وكذلك إمكانية إنشاء أكثر من قائمة اليكترونية تحتوي على أسماء الشركات والمعادن المستهدفة، وتطوير تقارير إحصائية بيانية توضح عدد الرخص المقبولة وغير المقبولة خلال عام محدد.

نظام رخص الكشف عن المعادن

بحث

عرض الكل

بالرقم التسلسلي :

برقم الوارد :

بتاريخ الرخصة :

بصاحب الطلب :

بالمعدن المستهدف :

بالموقع / المنطقة :

بالمحافظة :

من : ٠٨/٠٥/٢٠١١ إلى : ٠٨/٠٥/٢٠١١

مجموعة سليمان العثيم للتجارة والصناعة

خام الذهب والمعادن المصاحبة

حمصة ١

منطقة الرياض

أمانة الرياض

حقول العرض

عرض التاريخ الميلادي ☒

عرض التاريخ الهجري ☐

عرض صاحب الطلب ☐

عرض المعدن المستهدف ☐

عرض المنطقة الإدارية ☐

عرض المحافظة ☐

عرض نوع المعدن ☐

عرض الإحداثيات ☐

عرض المنطقة / الموقع ☐

عرض مساحة الرخصة ☐

عرض المساحة المستهدفة للخطة ☐

عرض ملاحظات الرخصة ☐

عرض حالة الرخصة ☐

الرقم التسلسلي	رقم الوارد	تاريخ الرخصة	تاريخ طلب الخطة	تاريخ استلام الخطة
SGS-ME-0001	١٩٥	٢٥/١٢/٢٠١٠	٢٧/١٢/٢٠١٠	٢٨/١٢/٢٠١٠
SGS-ME-0002	١٩٦	٢٧/١٢/٢٠١٠	٢٧/١٢/٢٠١٠	٢٧/١٢/٢٠١٠
SGS-ME-0003	٥٩٥-١	٢٢/٠١/٢٠١١	٢٤/٠١/٢٠١١	٢٩/٠١/٢٠١١
SGS-ME-0003	٥٩٥-٢	٢٢/٠١/٢٠١١	٢٤/٠١/٢٠١١	٢٩/٠١/٢٠١١
SGS-ME-0003	٥٩٥-٣	٢٢/٠١/٢٠١١	٢٤/٠١/٢٠١١	٢٩/٠١/٢٠١١
SGS-ME-0004	٥٧٧	١٩/٠١/٢٠١١	١٩/٠١/٢٠١١	٢٩/٠١/٢٠١١
SGS-ME-0005	٥٥٨	١٨/٠١/٢٠١١	٢٢/٠١/٢٠١١	٢٩/٠١/٢٠١١
SGS-ME-0006	١٠٠٠	٢٨/٠٢/٢٠١١	٠١/٠٣/٢٠١١	٠٢/٠٣/٢٠١١
SGS-ME-0007	١٢٨٨	١٧/٠٣/٢٠١١	٢٢/٠٣/٢٠١١	٢١/٠٣/٢٠١١
SGS-ME-0008	١٢٨٧-١	٢١/٠٣/٢٠١١	٢٢/٠٣/٢٠١١	٢١/٠٣/٢٠١١
SGS-ME-0008	١٢٨٧-٢	١٧/٠٣/٢٠١١	١٩/٠٣/٢٠١١	١٧/٠٣/٢٠١١

مجموع الرخص : ١٤

شكل رقم (١٠٨): واجهة الاستعلام لبرنامج رخص الكشف المعدني.



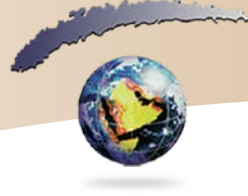
٩. تحليل وتصميم قاعدة البيانات، وبرمجة التطبيق الإلكتروني لمستودع المركز الوطني للزلازل والبراكين. لهدف تبسيط إجراءات العمل من خلال ميكنة أعمال القسم المتمثلة في إستلام وتسليم الأجهزة الجيوفيزيائية وتخزين وصيانة ومتابعة الأجهزة التابعة للمركز الوطني للزلازل والبراكين، وإصدار التقارير الدورية عن المستودع والبحث عن الأجهزة من خلال الأرقام المتسلسلة للقطع. كما هو موضح في (شكل (١٠٩)).



شكل رقم (١٠٩): نظام مستودع وصيانة أجهزة محطات الرصد الزلزالي.

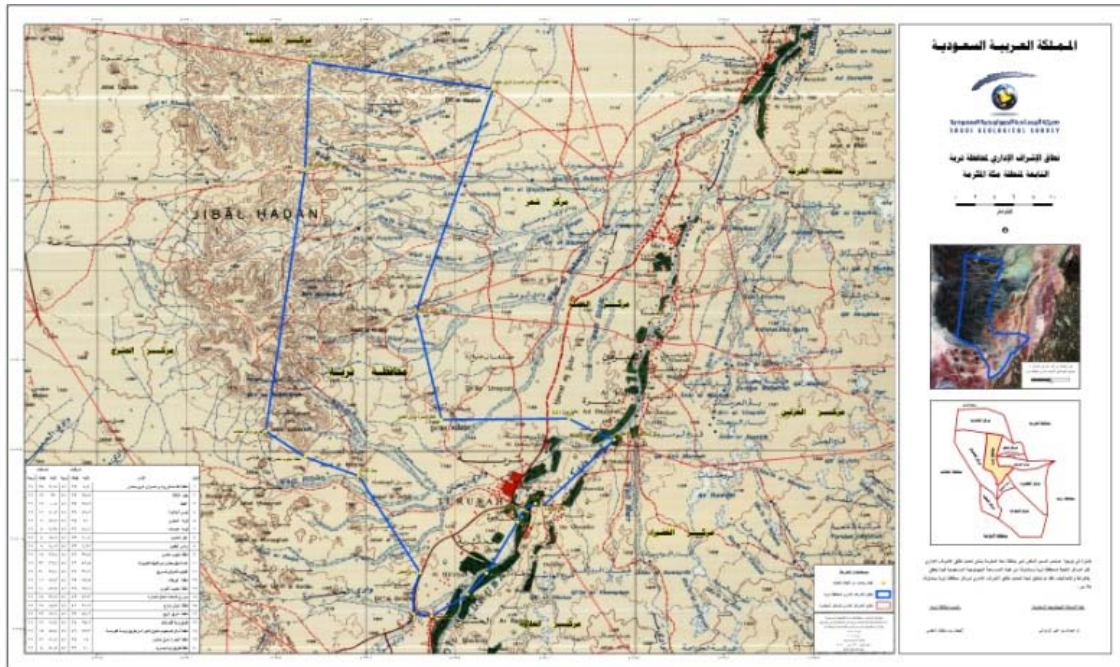
١٠. الصيانة والتطوير الدوري لقواعد البيانات المستخدمة. وتتضمن (أعمال إضافة مكونات برمجية لقواعد البيانات، صيانة الدوال والإجراءات، وتنفيذ الاستعلامات، ومعالجة البيانات الرقمية، وتحديث قاعدة البيانات، ووصف الحقول جداول قواعد البيانات، والتحقق من صحة العلاقات الارتباطية للجداول، وإعداد تقارير المتابعة الدورية).

صيانة وتطوير التطبيقات الإلكترونية التي تتضمن أعمال الإضافة والتعديل على واجهات المستخدم والتقارير الفنية الرسومية وتقارير النصوص (برنامج المكتبة، برنامج العهد والممتلكات، برنامج الخرائط الطبوغرافية، برنامج طباعة الشيكات، برنامج مواقع الأحافير، برنامج مواقع التمعدين، برنامج التعدين، برنامج المسح الجيوكيميائي).

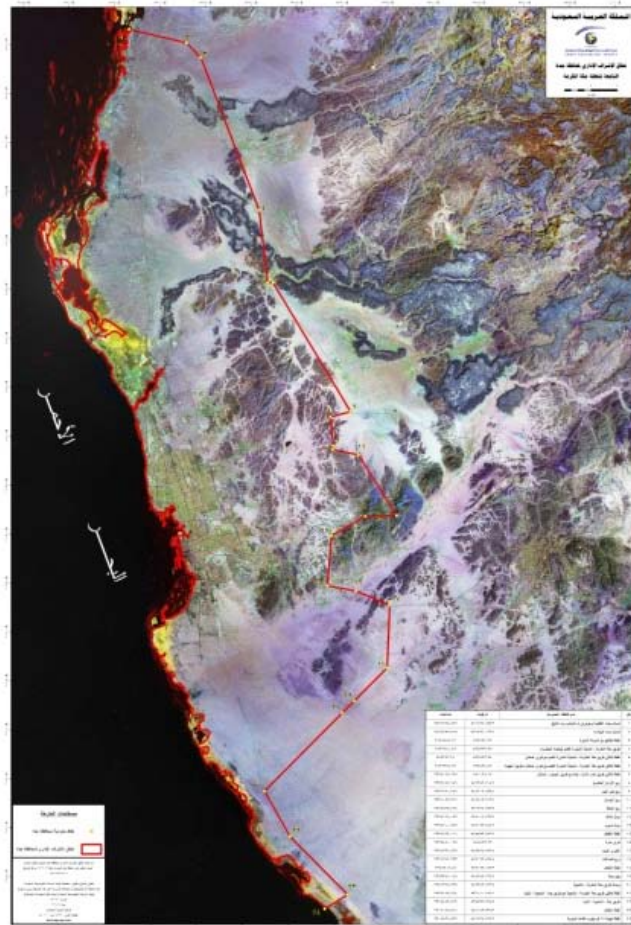


المشاركة الفنية في تقديم الاستشارات، وتقييم العروض المقدمة للبرامج الإدارية والمتعلقة بنظام إدارة تخطيط الموارد لإدارة الموارد البشرية. الربط الآلي بين نظام الإجازات ونظام الحضور والانصراف (نظام البصمة). تحليل وتصميم وتطوير قاعدة بيانات المعلومات الوصفية للخرائط الجيولوجية وبرمجة التطبيق الإلكتروني لقاعدة البيانات الوصفية للوحدات الجيولوجية والتركيبية لستين (٦٠) خارطة جيولوجية ذات مقياس الرسم ١: ٢٥٠,٠٠٠. إعداد وتطوير تقارير لعرض البيانات الإحصائية لبرنامج المكتبة المركزية.

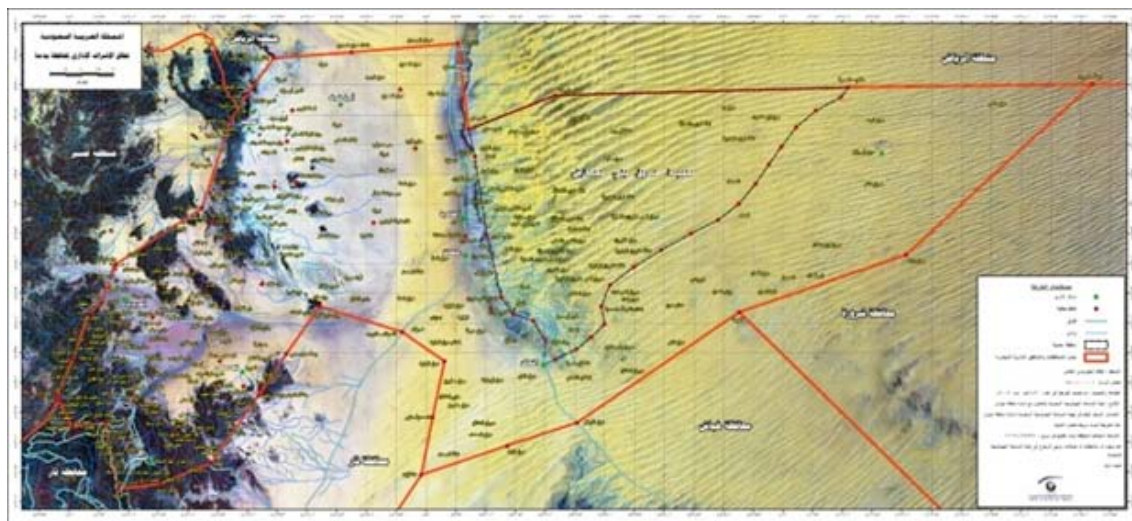
في مجال أنظمة المعلومات الجغرافية، تم تحديث النطاق الإشرافي والإداري لمراكز ومحافظات منطقة مكة المكرمة، من خلال التعاون بين إمارة منطقة مكة المكرمة وهيئة المساحة الجيولوجية السعودية في تحديد وتحديث النطاق الإشرافي الإداري للمناطق، من خلال لجان مشتركة (لجنة النظر في النطاق الإشرافي الإداري لمحافظة رنية، ومحافظة الخرمة. مراكز محافظة تربة، مراكز محافظة القنفذة. مراكز ديوان إمارة منطقة مكة المكرمة. مركز يلملم التابع لمحافظة الليث، ومركز الشفا التابع لمحافظة الطائف. مركز حشاش التابع لمحافظة خليص، ومركز مدركة التابع لمحافظة الجموم. مركز السيل التابع لمحافظة الطائف. محافظة جدة ، مراكز ومحافظات منطقة نجران الإدارية)، وفي ما يلي بعض هذه التحديدات والتحديثات (شكل رقم (١١٠، ١١١، ١١٢)).



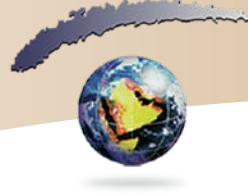
شكل رقم (١١٠): تحديد نطاق الإشراف الإداري لديوان محافظة تربة.



شكل رقم (١١١): تحديد نطاق الإشراف الإداري المقترح لمحافظة جدة.



شكل (١١٢): تحديث نطاق الإشراف الإداري لمحافظة يدمة.



إعداد خرائط تحليلية لدرجات حرارة الابار في كل من حرة (عويرض والشاقة ورهاط) . أسقاط محطات الرصد الزلزالي على خريطة المملكة لعام ٢٠١١م. انتهاء المرحلة الاولى لمشروع المضاهاة بين الدرع العربي والدرع النوبي.

في مجال الاستشعار عن بعد، تم دعم وتنفيذ المشاريع المقدمة من داخل الهيئة أو خارجها، اذ تم إنجاز العديد من الاعمال خلال العام المالي ٢٠١١م، حيث تم تنفيذ ثمانية عشر (١٨) طلب عمل داخلي (لأقسام الهيئة)، وأربعة (٤) طلبات خارجية، ويمكن الإشارة الى بعض الأعمال المنجزة من خلال التالي:

إنهاء تنفيذ خرائط بمقياس رسم ١ : ٢٥٠,٠٠٠، وخرائط بمقياس رسم ١ : ٥٠,٠٠٠ لعدد أربعة مربعات (جبال الميسمة، حرة ابواثنين، سهل المطران، شغب)، لمشروع الخريطة التجميعية بمقياس رسم ١ : ١,٠٠٠,٠٠٠ لمناطق الغطاء الرسوبي شمال المملكة. انتاج خرائط توضيحية لصحراء الدهناء بمقياس رسم ١ : ٢٥٠,٠٠٠ لتنفيذ مشروع دراسة جنوب صحراء الدهناء. تنفيذ الخرائط الخاصة بمشروع دراسة المعالم الجيولوجية لمربع مركز عذفاء. تنفيذ عدد من الاعمال لقسم الاحافير والمعادن الصناعية والخرائط والزلزال. دعم الاعمال الخاصة بمشروع دراسة وتقييم التصحر وتدهور الاراضي لمنطقة الباحة. تنفيذ خريطة لمسار سكة الحديد التي تربط مدينة الرياض بالمنطقة الشرقية - مشروع خارجي من المؤسسة العامة للخطوط الحديدية. تنفيذ العديد من الخرائط بمقاسات مختلفة لمشروع دراسة تقييم العناصر الارضية النادرة في الدرع العربي - مشروع خارجي. تجهيز الصور التي تساعد في الاعمال الحقلية وجمع عينات التربة لقياس تركيز العناصر الكيميائية في كل عينة لأعمال الاطلس الجيوكيميائي الصادر من قسم المسح الجيوكيميائي. دعم عدد من الموظفين المبتعثين من قبل الهيئة ببعض البيانات الخاصة بمناطق ومجالات دراساتهم.

إضافة ثلاث (٣) ملحقات اضافية للبرنامج المتخصص المستخدم في الاستشعار عن بعد (Objective, Delta Cue, Auto Sync Imagine).

في مجال التحرير والنشر تلخصت الانجازات في مراجعة وتجهيز كافة التقارير والوثائق والمساهمة في إنتاج الكتب والخرائط التي يتم إنتاجها وطبعتها في شكل وثائق خاصة بالهيئة، كما قامت الإدارة بإخراج ونسخ التقارير وطبع وتكبير الصور الجوية والموزاييك التي ساهمت في الأعمال الجيولوجية، بالإضافة إلى أعمال التصميم والإخراج الفني للمعارض والندوات، كما تضم الإدارة مكتبة مركزية تحتوي على جميع الإصدارات العلمية للهيئة والدوريات العلمية والكتب والوثائق المتخصصة في جميع مناحي علوم الأرض.

اكتمل تحرير واحد وثلاثين (٣١) تقريراً، وستة عشر (١٦) تقريراً في طور المراجعة والتصحيح. طباعة



المذكرة التفسيرية للخريطة الجيولوجية (خ.ج.١٤١) لمربع السليل، ووضع التصاميم والملاحظات الأخيرة للوحة الخريطة، وجاري تنفيذ طباعتها. ويجري الإعداد لطباعة المذكرة التفسيرية والخريطة الجيولوجية لمربع حوطة بني تميم (خ.ج.١٤٢)، والخريطة الجيولوجية لمربع عرعر (خ.ج.١٤٢). إستلام وأرشفة مخرجات أعمال المسح الضوئي.

وفيما يخص إنجازات الترجمة، قام فريق الترجمة بترجمة (١٦٢٣) صفحة. وبلغ عدد الصفحات المترجمة من اللغة العربية إلى اللغة الإنجليزية (٥٤٦) صفحة ومن الإنجليزية إلى العربية (١٠٨٢) صفحة. وشملت أيضاً أعمال الترجمة مذكرات، وعقود، ومواد إعلامية للهيئة، وبعض المواد المزمع نشرها على موقع الهيئة على الإنترنت. وبالإضافة إلى أعمال الترجمة قام الفريق التابع لوحدة الترجمة بمراجعة وتدقيق بعض التقارير الجيولوجية والوثائق العلمية.

قام قسم الإصدارات الخاصة خلال عام ٢٠١١م بتنفيذ سبعة وسبعين (٧٧) طلباً تضمنت المشاركة في عدة معارض وتصميم نماذج خاصة بالهيئة، وكذلك عمل الشهادات التدريبية والنشرات الإعلامية وأعمال الرسوم البيانية ولوحات العرض (البوسترات) لكافة المنتديات والمعارض التي شاركت بها الهيئة، وتصميم أغلفة لجميع الكتب والتقارير العلمية والعمل مستمر في تحديث الكتيب التعريفي للهيئة وبعض المطبوعات الترويجية للهيئة. كما تم إصدار العدد الثالث عشر والرابع عشر من مجلة أرضنا وهي المجلة الرسمية للهيئة.

أستلم قسم الطباعة والتصوير خلال العام ٢٠١١م ألفاً وثلاثة وعشرين (١٠٢٣) طلباً لأعمال الطباعة والتصوير (لهيئة المساحة الجيولوجية السعودية، ووزارة البترول والثروة المعدنية بالرياض)، نفذت بالكامل خلال الفترة المذكورة وتمثلت في ما مجموعه (١١٦٩٠٨٨) نسخة ورقية.

تمت إعادة تصنيف وفهرسة أصول التقارير في مستودع ملفات البيانات، وإعادة تصنيف وفهرسة مصادر المعلومات بشكل علمي دقيق. تتم نصيب برنامج المكتبة الالكترونية (المرحلة الأولى). إضافة حساب الكتروني للمكتبة للنشرة الداخلية. تجديد الاشتراك في الدوريات العلمية.





الدعم الفني





الدعم الفني

المعامل والمختبرات

تقوم إدارة المعامل والمختبرات بإجراء اختبارات ذات مرجعية علمية وبحثية لكل العاملين في مجال علوم الأرض، والعلوم الأخرى، لذلك تسعى الهيئة إلى توفير كل أنواع التحاليل المطلوبة من خلال إستخدام أجهزة جديدة حسب الشروط والتوصيات العالمية للحصول على أدق التحاليل وقراءة كل العناصر المطلوبة لدعم مشاريع الهيئة، وخدمة القطاعات الحكومية والخاصة. وحيث أننا نسعى جاهدين للحصول على شهادة الجودة (١٧٠٢٥) الخاصة بالمعامل والمختبرات، وجب علينا أن نسعى إلى التطوير ضمن معايير أساسية متوافقة مع شروط السلامة والجودة. تحتوي إدارة المعامل والمختبرات على خمسة معامل متخصصة هي معمل الكيمياء، ومعمل المياه والبيئة، ومعمل التطبيقات الصناعية، ومعمل الصخور والمعادن، ومعمل الجيولوجيا الهندسية. بلغ مجموع العينات المسلمة إلى قسم المعامل والمختبرات (٢٣٤٩٩) عينة من داخل الهيئة وخارجها لإجراء التحاليل والاختبارات المختلفة (جدول رقم (٣٧)). أنجز منها (٢٣٢٥٤) عينة بلغت نسبة الإنجاز ٩٨,٩٥ ٪ (جدول رقم (٣٨)).

جدول رقم (٣٧): عدد ونوع التحاليل والاختبارات المطلوبة

المعمل أو المختبر	الشرح	مجموع التحاليل والاختبارات
المعمل الكيميائي	التحليل الكيميائي للعناصر الأساسية	٧٤٦٧
	التحاليل الكيميائي للعناصر الشحيحة	١١٥٣٣
	تحليل عناصر القاعدة والفضة	٤٧٩٧
	التحاليل الكيميائية للذهب والعناصر والاكاسيد	٨٠٥٠
		١٢٦٧٩
معمل المياه والبيئة	التحاليل الكيميائية	٢٠٩٢
	الاختبارات البكتريولوجية	١٥٥١
	التحاليل الكيميائية للعناصر الشحيحة	٢٨٠٥
	تحاليل بيئية	١٣
		٦٤٦١
معمل الجيولوجيا الهندسية	اختبارات الجيو تقنية للتربة	٨٥١
	الأختبارات الهندسية للصخور	١١٧١
	الاختبارات الهندسية للركام	٠
		٢٠٢٢



المعمل أو المختبر	الشرح	مجموع التحاليل والاختبارات
مختبر الصخور والمعادن	قطع وصقل الصخور	١٩٦
	إعداد شرائح رقيقة	٨١٤
	فصل وتركيز المعادن	٥٨٤
	التحليل بالأشعة السينية الأنعراجية	٣٦٨
	إجراء الدراسات المجهرية	١٠٩١
٣٠٥٣		
معمل التطبيقات الصناعية	التحاليل والقياسات (التمدد الحراري، والتحليل الحراري التفاضلي، وقياس درجة اللون، وقياس الصلابة، وقياس اللزوجة، وقياس الكثافة، وقياس النعومة)	٣٣١
	فصل وتركيز الخامات	٥

جدول رقم (٢٨): النسبة المئوية للأعمال المنجزة في قسم المعامل والمختبرات

المعمل / المختبر	عدد العينات المستلمة	عدد العينات المنجزة	النسبة المئوية للإنجاز
مختبر الصخور والمعادن	١٨٥٧	١٧٣٣	٩٢,٤٢%
المعمل الكيميائي	١٣٦٧٩	١٣٦٧٩	١٠٠%
معمل المياه والبيئة	٦٥٨٢	٦٤٦١	٩٨,١٦%
معمل التطبيقات الصناعية	٣٥٩	٣٥٩	١٠٠%
معمل الجيولوجيا الهندسية	٢٠٢٢	٢٠٢٢	١٠٠%
المجموع	٢٣٤٩٩	٢٣٢٥٤	٩٨,٩٥%

إدارة الدعم الفني تسعى جاهدة الى تحديث أجهزة المعامل والمختبرات، وصيانتها، حيث تم :

١. توريد وتركيب وتشغيل جهاز قياس التوصيل الحراري (Nanoflash LFA 447).
٢. توفير جهاز البلازما الطيفي الذي يقوم بتحليل العناصر الثانوية بسرعة ودقة عالية، وهو في وضع التركيب والتشغيل.
٣. توفير جهاز البلازما الكتلي الذي يقوم بتحليل العناصر النادرة بسرعة ودقة عالية، وهو في وضع التركيب والتشغيل.
٤. توفير كسارة فكية متطورة لتكسير العينات ومجانستها وفصلها.



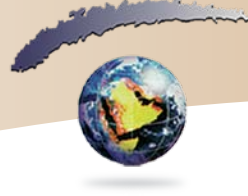
٥. توفير جهازين من أجهزة تنعيم العينات لزيادة الإنتاجية اليومية من العينات.
٦. توفير أربعة دواليب شفت للغازات بوحدات معالجة للغازات عالية الجودة لسلامة الفنيين.
٧. جهاز قياس الخصائص المرنة للصخور (Advantage 9).
٨. جهاز معالجة وتحليل اختبارات التربة الهندسية (Geo data log).
٩. عمل عقود صيانة لجميع أجهزة العمل الكيميائي لتكون في وضع التشغيل الدائم.

الدعم والإمداد:

في مجال الدعم الجوي، قام القسم بتشغيل وصيانة وتوفير الطائرات العمودية لعمل الفنيين (الجيولوجيين، والجيوفيزيائيين، ومهندسي التعدين، والهيدروجولوجيين، والمهندسين الجيولوجيين) بمشاريعهم. خلال عام ٢٠١١م، حيث تم استخدام الطائرات العمودية لمشاريع الهيئة والمشاريع الخاصة، بمعدل (١٢٢,٥ ساعة) طيران في (٢٦ يوم) خلال العام ٢٠١١م، (الجدول رقم (٣٩))، يوضح تفاصيل الخدمات الجوية.

جدول رقم (٣٩): الخدمات الجوية.

ساعات الطيران	عدد الأيام	المشروع
١,٥	١	فحص جوي
٤	١	هيئة المساحة الجيولوجية السعودية
١٥	٥	مشروع حائل
١٤	٤	مشروع المدينة المنورة
٢	١	فحص جوي
٣	١	مشروع سيول الأمطار بجدة
٢	١	فحص جوي
٦	١	مشروع القنفذة
٩	٢	مشروع المدينة المنورة
٢	١	فحص جوي
٢٥	١٩	مشروع بيشة
٣٢	٦	مشروع الباحة
٢	١	فحص جوي
٣	١	أمانة منطقة مكة المكرمة
٢	١	فحص جوي
١٢٢,٥ ساعة	٤٦ يوم	الإجمالي



في مجال الدعم الحقلي يستمر القسم في دعم مشاريع الهيئة والمشاريع الخارجية بتجهيز المعسكرات، وتوفير المواصلات الحقلية وأجهزه الاتصالات الفضائية.

خلال عام ٢٠١١م تم إنزال ثلاثة معسكرات (أم السقيان، وأم البرك، وجبل طوالة) وإنشاء (٣) معسكرات (جبل حمرا، وجبل ابو الدود، وجبل لبد). وتلبية (٤٢٨) طلباً للسيارات الحقلية. تأمين تسع سيارات جيب لاند كروزز موديل ٢٠١٠م، وست سيارات جيب مستويشي موديل ٢٠١١م.

في مجال الحفر استمرت اعمال الحفر في مكن أم البرك، تم حفر (٢١٤٠م)، في تسع (٩) حفر، بدأ الحفر في المكن بتاريخ ١١ / ١٢ / ٢٠١٠ م، وانتهى بتاريخ ١٢ / ٢ / ٢٠١١ م باستخدام معدة الحفر ACKER MP8 MULTIPOPOSE.

بدأ الحفر في مكن جبل طوالة بتاريخ ٢٠١١/٢/٩ م وانتهى بتاريخ ٢٠١١/٥/٢ م، تم خلالها حفر عدد ست (٦) حفر استكشافية بمجموع أمتار يصل إلى (١٥٠٠،٥)م، وذلك باستخدام معدة الحفر Long year LF70.

بدأ الحفر في مكن أم السقيان بتاريخ ٢٠١١/ ٥ / ٨ وانتهى بتاريخ ٢٠١١/٧/٢٩ م، تم خلالها حفر عدد ثمانية (٨) حفر استكشافية بواسطة معدة الحفر ACKER، وبلغت أطوال الحفر المنجزة في هذا الموقع (٤٠،٢٠٠٣ متر).

بدأ الحفر في مكن أم الحمراء بتاريخ ٢٠١١،/٧/٧ وتوقف يوم ٢٦ / ٧ / ٢٠١١ م لحلول شهر رمضان المبارك، ومع إجازة حج عام ١٤٣٢هـ. استخدمت معدة الحفر long year LF70، وتم حفر سبع (٧) حفر حتى الآن، وتبقى فقط حفرة واحدة من المتوقع الانتهاء منها مع نهاية شهر ديسمبر ٢٠١٢ م.

بدأ الحفر في موقع أبو الدود بتاريخ ٢٠١١/٩/٢٥ م ومستمر حتى الآن، توقفت أعمال الحفر في الموقع مع إجازة حج هذا العام ١٤٣٢هـ ومن المتوقع أن تنتهي أعمال الحفر بنهاية شهر فبراير ٢٠١٢ م.

بدأ الحفر مشروع دراسة الانهيارات الأرضية بالعيساوية في يوم ٢٠١١/٣/٢٦ م وانتهى في يوم ١٤ / ٤ / ٢٠١١ م، وبلغت أطوال الحفر لهذا المشروع حوالي (٢٧٦،٥)م وتم خلالها حفر ثلاث (٣) حفر متنوعة رأسية ومائلة بواسطة معدة الحفر RESCA، والتي تحتوي على معدات أخذ العينات للتربة بواسطة AUGER.

بدأ الحفر في مشروع الخريطة الجيولوجية الهندسية للرياض بتاريخ ٢٠١١/٥/١٨ وانتهى في يوم ٢٠١١/٦/١ م، باستخدام معدة الحفر RESCA المزودة بنظام قياس قوة التربة للاختراق، حيث تم خلالها حفر ستة عشرة (١٦) حفرة اختبارية بمجموع أطوال حفر تصل إلى (١٩٢،٣) م.

بدأ الحفر في مشروع استكشاف المياه تحت الحرات في خيبر بتاريخ ٢٠١١/٥/٢٢ م، بطريقة الحفر الماسي (طريقة غير متالية لهذا النوع من المشاريع) نظرا لعدم توفر الحفر بطريقة الهمر (الدق) في الهيئة.

بدأ الحفر في مشروع الخريطة الجيوهندسية لمدينة النماص بتاريخ ٢٠١١/٧/٢٤ م وتم خلالها حفر خمس (٥) حفر اختبارية بواسطة معدة الحفر RESCA بأطوال تصل إلى (٤٩ متراً) تقريباً.







الشؤون الإدارية والمالية





الشؤون الإدارية والمالية

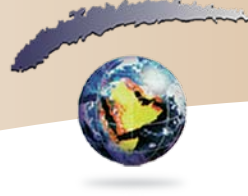
الموارد البشرية :

تعد إدارة الموارد البشرية حجر الزاوية في العملية الإدارية، وذلك لأن مدى فاعلية أي منظمة في تحقيق رسالتها يعتمد إلى حد كبير على مواردها البشرية وما يتمتع به أفرادها من مهارات وقدرات، وما لديهم من دوافع وطموحات. ومن هذا المنطلق حرصت هيئة المساحة الجيولوجية السعودية على تطوير السياسات والأنظمة والقواعد المناسبة لإدارة مواردها البشرية والتي تستهدف بصورة أساسية استقطاب الكفاءات للعمل فيها، وتهيئة المناخ المناسب لها، والعمل على تنميتها، وحثها على الاستمرار بأداء الدور المطلوب منها على الوجه الأمثل، وبما يؤدي في النهاية إلى تحقيق الغايات الأساسية والأهداف المنشودة للهيئة.

بلغ عدد الموظفين في بداية عام ٢٠١١م ثمانمائة وسبعة وعشرين موظفاً (٨٢٧)، وفي نهاية عام ٢٠١١م وصل العدد إلى ثمانمائة وتسعة موظفاً (٨٠٩)، موزعين على قطاعات الهيئة (جدول (٤٠، ٤١))، و (شكل (١١٣، ١١٤)).

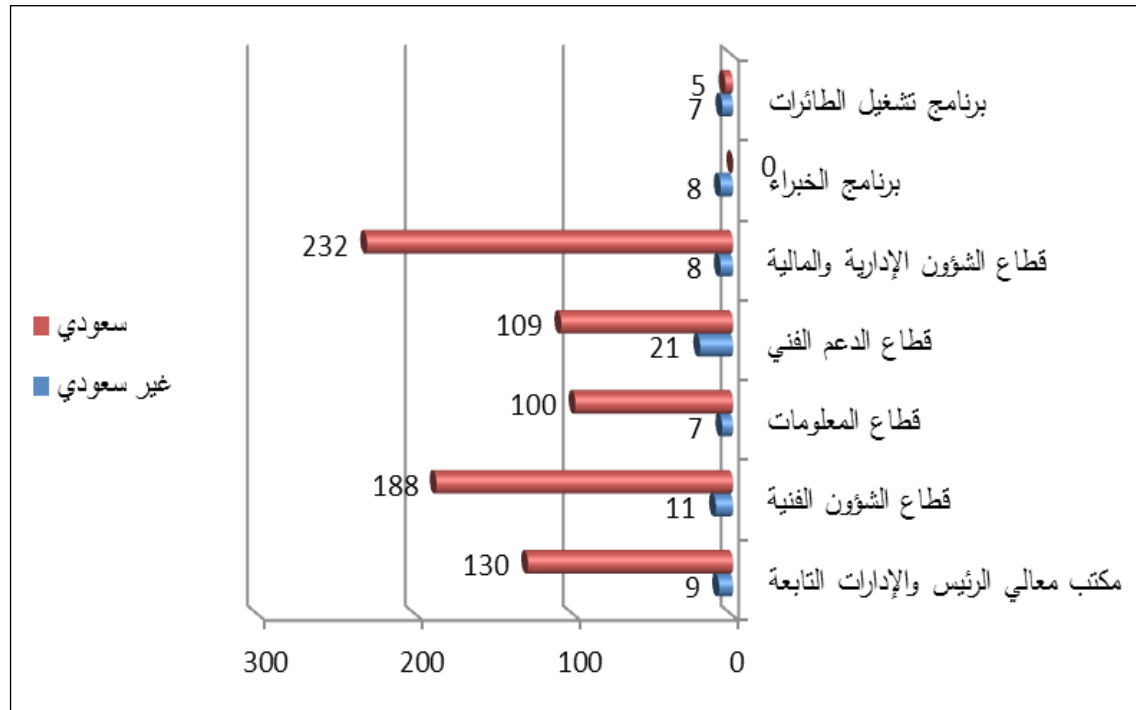
جدول رقم (٤٠): توزيع القوى العاملة لمنسوبي الهيئة وفقاً للإدارات في بداية ٢٠١١م.

الإدارة	سعودي	غير سعودي	الإجمالي
مكتب معالي الرئيس والإدارات التابعة له	١٣٠	٩	١٣٩
قطاع الشؤون الفنية	١٨٨	١١	١٩٩
قطاع المعلومات	١٠٠	٧	١٠٧
قطاع الدعم الفني	١٠٩	٢١	١٣٠
قطاع الشؤون الإدارية والمالية	٢٣٢	٨	٢٤٠
برنامج الخبراء	٠	٨	٨
برنامج تشغيل الطائرات	٥	٧	١٢
الإجمالي	٧٦٤	٦٣	٨٢٧

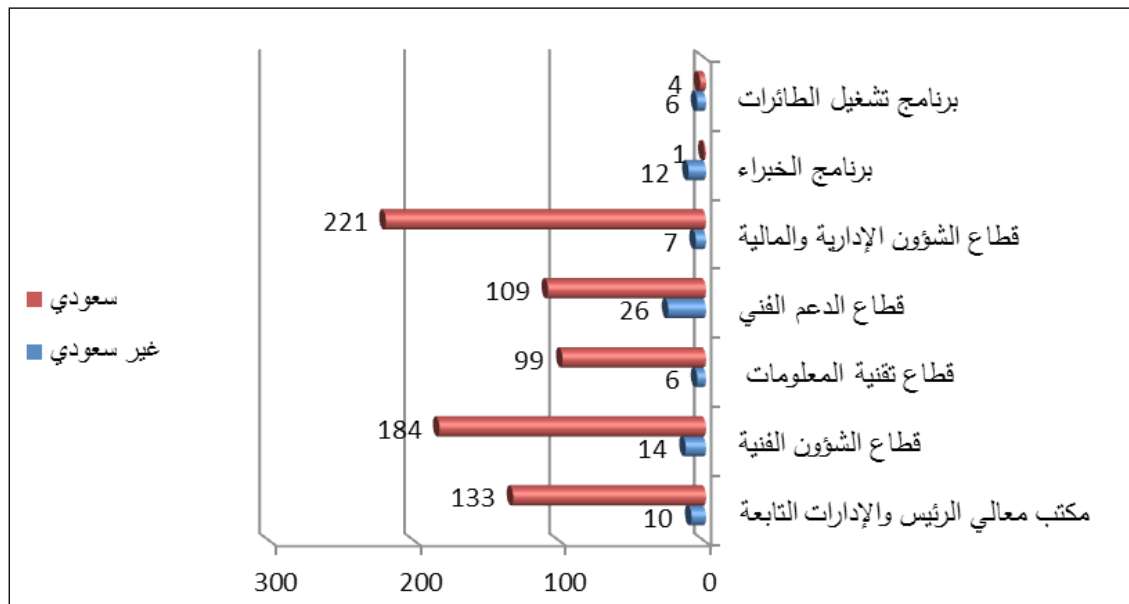


جدول رقم (٤١): توزيع القوى العاملة لمنسوبي الهيئة وفقاً للإدارات بنهاية ٢٠١١م.

الإجمالي	غير سعودي	سعودي	الإدارة
١٤٣	١٠	١٣٣	مكتب معالي الرئيس والإدارات التابعة
١٩٨	١٤	١٨٤	قطاع الشؤون الفنية
١٠٥	٦	٩٩	قطاع تقنية المعلومات
١٢٣	٢٦	١٠٩	قطاع الدعم الفني
٢٢٨	٧	٢٢١	قطاع الشؤون الإدارية والمالية
١٣	١٢	١	برنامج الخبراء
١٠	٦	٤	برنامج تشغيل الطائرات
٨٠٩	٦٣	٧٤٦	الإجمالي



شكل رقم (١١٣): توزيع القوى العاملة وفقاً للإدارات في بداية عام ٢٠١١م

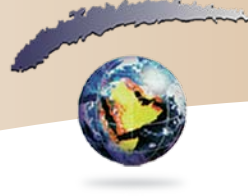


شكل رقم (١١٤): توزيع القوى العاملة وفقاً للإدارات في نهاية عام ٢٠١١م

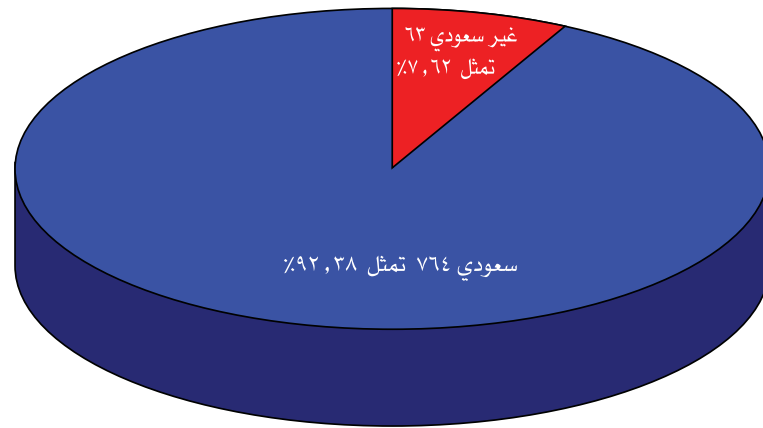
يوضح (الجدول (٤٣)) ، القوى العاملة من بداية خطة التنمية الثامنة إلى العام الأول من خطة التنمية التاسعة، حيث نلاحظ ازدياد عدد الموظفين بالهيئة.

جدول رقم (٤٣): توزيع القوى العاملة ونسبة السعودة.

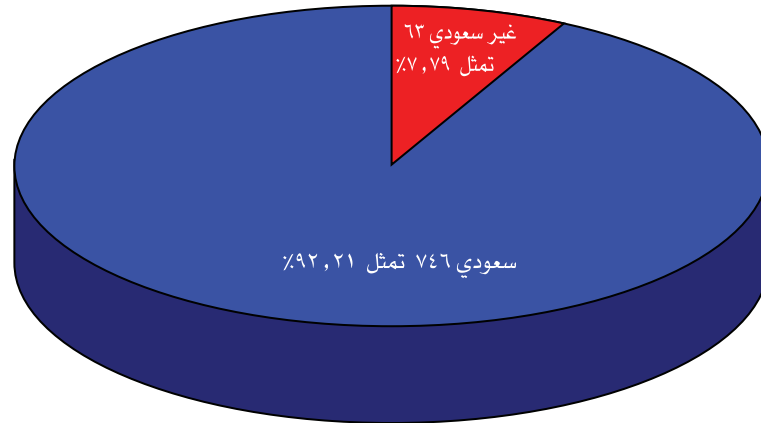
العام	بداية السنة		تعيين		نهاية السنة		الإجمالي	
	سعودي	غير سعودي	سعودي	غير سعودي	سعودي	غير سعودي	العدد	نسبة السعودة
٢٠٠٥	٦٧٧	٨٢	٤٥	٣	٦٦٣	٩٣	٧٥٦	٪٨٨
٢٠٠٦	٦٦٣	٩٣	٤٢	٢	٦٧٣	٨٥	٧٥٨	٪٨٩
٢٠٠٧	٦٧٣	٨٥	٦٤	٢	٦٩٢	٧٧	٧٦٩	٪٩٠
٢٠٠٨	٦٩٢	٧٧	٤٨	٢	٧١٠	٧١	٧٨١	٪٩١
٢٠٠٩	٧١٠	٧١	٦٩	٠	٧٤٤	٧٥	٨١٩	٪٩٢
٢٠١٠	٧٤٤	٧٥	٣٠	١	٧٦٤	٦٣	٨٢٧	٪٩٢,٥
٢٠١١	٧٦٤	٦٣	٨	٤	٧٤٦	٦٣	٨٠٩	٪٩٢,١



بالنسبة للسعودة التي تمت منذ بداية الخطة التاسعة، نجد انخفاض عدد الموظفين غير السعوديين بطريقة ملحوظة وازدياد عدد السعوديين. يوضح (الشكل (١١٥، ١١٦)) نسبة السعوديين إلى غير السعوديين خلال عام ٢٠١١م، حيث وصلت نسبة السعوديين إلى (٩٢، ٢١٪) ونسبة غير السعوديين (٧، ٧٩٪) في نهاية ٢٠١١م، وبالمقارنة مع نهاية عام ٢٠١٠م يلاحظ قلت عدد السعوديين، وثبات في عدد الموظفين غير السعوديين.

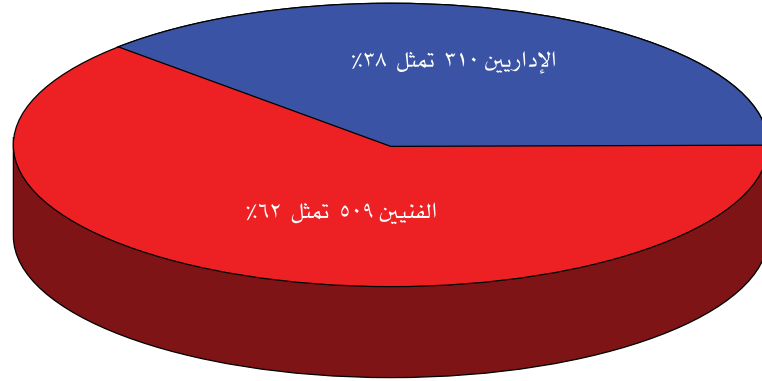


شكل رقم (١١٥): نسبة السعوديين إلى غير السعوديين في بداية عام ٢٠١١م.

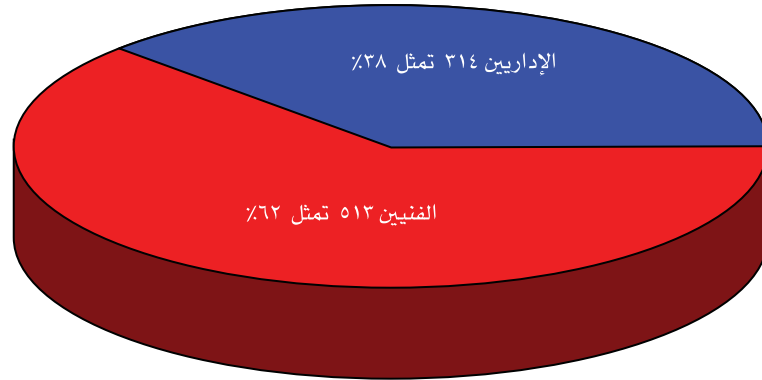


شكل رقم (١١٦): نسبة السعوديين إلى غير السعوديين في نهاية ٢٠١١م.

يوضح (الشكل (١١٧، ١١٨)) نسبة توزيع الفنيين إلى الإداريين حيث بلغت نسبة الفنيين ٦٢٪، ونسبة الإداريين ٣٨٪ خلال عام ٢٠١٠م، واستمرت نفس النسبة على حالها في عام ٢٠١١م (الفنييون ٦٢٪، والإداريون ٣٨٪).



شكل رقم (١١٧): نسبة الفنيين إلى الإداريين خلال عام ٢٠١٠م.



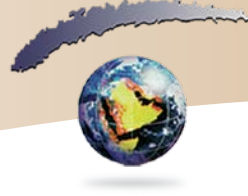
شكل رقم (١١٨): نسبة الفنيين إلى الإداريين خلال عام ٢٠١١م.

تنمية الموارد البشرية:

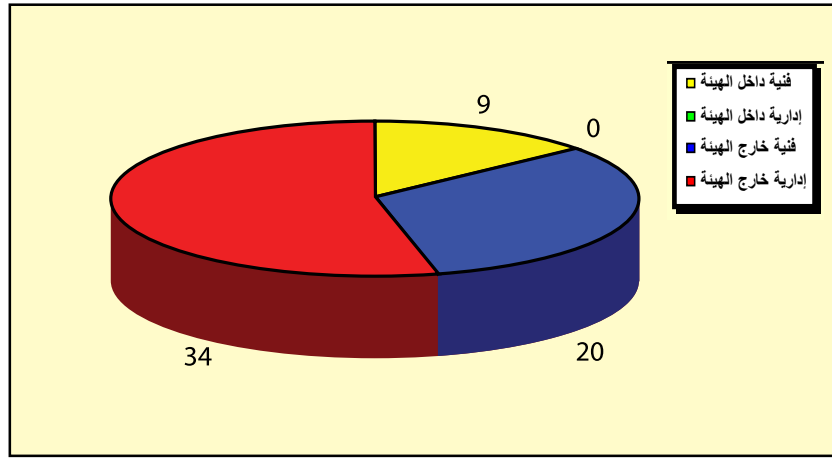
قامت إدارة تنمية الموارد البشرية بإعداد وتنفيذ دورات متخصصة للموظفين الجدد من خريجي الجامعات، والكليات، والمعاهد الإدارية، والفنية، وكذلك دورات مكثفة تطويرية لعدد كبير من موظفيها، وشمل ذلك برامج متنوعة في كافة المجالات.

واصلت الهيئة، خلال عام ١٤٣٢ / ١٤٣٣هـ الموافق ٢٠١١م، تنفيذ برامج تطوير أداء كوادرها البشرية، من خلال إتاحة الفرص لمساويها للمشاركة في دورات تدريبية بالهيئة، وخارج الهيئة وذلك بالتنسيق مع هيئات، ومؤسسات، ومكاتب استشارية.

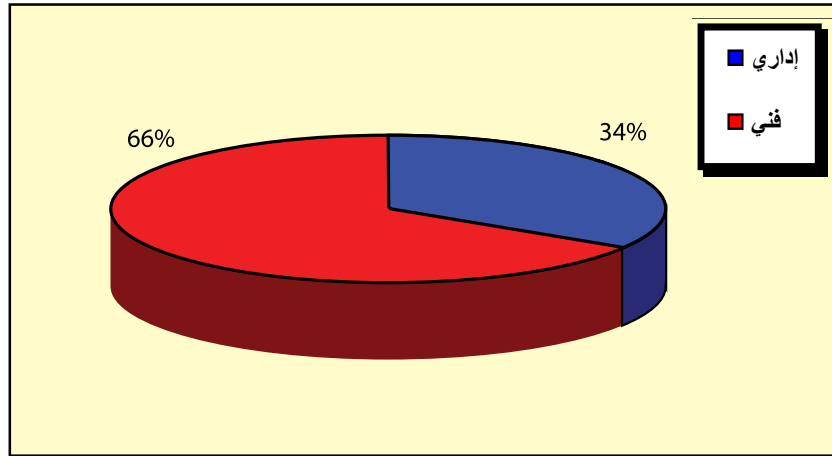
إستفاد من هذه البرامج التدريبية (٣٠٣) موظفاً، وبلغ عدد الدورات التدريبية بالهيئة (٩) دورات فنية، وخارج



الهيئة (٩٩) دورة، منها (٣٢) دورة فنية (داخل المملكة ١٢ دورة، وخارج المملكة ٢٠ دورة)، (٦٧) دورة إدارية (داخل المملكة ٣٣ دورة، وخارج المملكة ٣٤ دورة) (شكل رقم (١١٩)). تشكل نسبة الموظفين الفنيين المستفيدين من هذه البرامج ٦٦٪ ونسبة الموظفين الإداريين ٣٤٪ من إجمالي الذين تم تدريبهم (شكل رقم (١٢٠)).



شكل رقم (١١٩): تصنيف الدورات التدريبية داخل وخارج الهيئة خلال عام ٢٠١١م



شكل رقم (١٢٠): نسبة الموظفين الفنيين والإداريين المستفيدين من برامج التدريب.

إيماناً منها بدورها الفاعل في خدمة المجتمع، تقدم الهيئة عدداً من البرامج التعاونية الموجهة للدارسين في الكليات الجامعية، والكليات المتوسطة التقنية والصناعية، والمعاهد الثانوية المتخصصة كالمعاهد الثانوية الصناعية والتجارية، ومعهد الإدارة، وقد استفاد من هذه البرامج العديد من المواطنين، كما قامت الهيئة بدعوة بعض الموظفين من الجهات الأخرى للمشاركة في الدورات التدريبية المقامة داخل مقر الهيئة. بلغ عدد

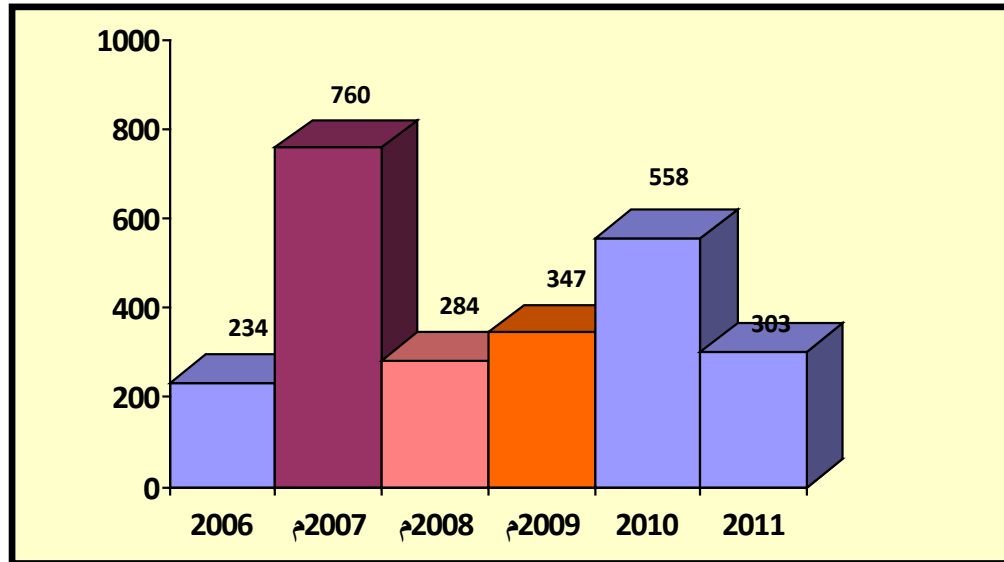


المستفيدين من هذه البرامج (٧١) متدرباً، و (الجدول (٤٤))، يوضح توزيع الطلاب المستفيدين من التدريب داخل الهيئة في عام ٢٠١١م.

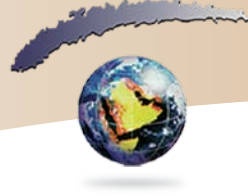
جدول رقم (٤٤): الطلاب المستفيدين من دورات الهيئة لعام ٢٠١١م

ت	نوع المشاركة	الجهة المشاركة	عدد المتدربين
١	برنامج التدريب التعاوني لطلاب جامعة الملك عبدالعزيز	جامعة الملك عبدالعزيز بجدة	٥٥
٢	برنامج التدريب التعاوني لطلاب كلية الاتصالات والالكترونيات	كلية الاتصالات والالكترونيات	٢
٣	برنامج التدريب التعاوني لطلاب الكلية التقنية بجدة	الكلية التقنية بجدة	٨
٤	برنامج التدريب التعاوني لطلاب المؤسسة العامة لتدريب الفني والمهني	المؤسسة العامة لتدريب الفني والمهني	٢
٥	برنامج التدريب التعاوني لطلاب جامعة مونتانا بالولايات المتحدة الامريكية	جامعة مونتانا بالولايات المتحدة الامريكية	١
٦	برنامج التدريب التعاوني لطلاب كلية المجتمع بجدة	كلية المجتمع بجدة	١
٧	برنامج التدريب التعاوني لطلاب معهد الثغر العالي	معهد الثغر العالي	٢
٧١	إجمالي عدد المشاركين		٧١

(الشكل رقم (١٢١))، يوضح مقارنة بين متدربي الهيئة خلال الأعوام ٢٠٠٦، ٢٠٠٧، ٢٠٠٨، ٢٠٠٩، ٢٠١٠، ٢٠١١م.



شكل رقم (١٢١): أعداد المتدربين في السنوات ٢٠٠٦م، ٢٠٠٧م، ٢٠٠٨م، ٢٠٠٩م، ٢٠١٠م، ٢٠١١م



واصلت الهيئة خلال عام ١٤٣٢ / ١٤٣٣ هـ (الموافق ٢٠١١ م)، تنفيذ برامج تطوير أداء كوادرها البشرية، من خلال إتاحة الفرص لمندوبيها للمشاركة في المؤتمرات، والمنتديات، وورش العمل، داخل المملكة وخارجها، وقد بلغ عدد الموظفين المشاركين في المؤتمرات والمنتديات وورش العمل سبعين (٧٠) موظفاً، كما بلغ عدد المؤتمرات، والندوات، والمنتديات، وورش العمل التي شارك فيها مندوبو الهيئة ثمانية وعشرين (٢٨) حدثاً. (الجدول رقم (٤٥))، يوضح عناوين المؤتمرات، والمنتديات، والندوات، وورش العمل المشارك بها في عام ١٤٣٢ / ١٤٣٣ هـ (الموافق ٢٠١١ م)، وأعداد المشاركين فيها.

جدول رقم (٤٥): المؤتمرات، والندوات، والمنتديات، وورش العمل التي شارك فيها مندوبو الهيئة.

العدد	التصنيف	المكان	عنوان المؤتمر أو الندوة أو المنتدى أو ورشة العمل
٢	فني	لندن	المنتدى العالمي للتعددين ٢٠١١ م
١	إداري	دبي	مؤتمر ومعرض الموارد البشرية
١	فني	كيب تاون	the annal conference for natural resources
٦	إداري	الدمام	الملتقى السعودي الاول للماليين ٢٠١١ م
١	فني	فيينا	مؤتمر الاتحاد الأوروبي لعلوم الجيولوجيا
٢	فني	جدة	الوضع الزلزالي والحركي للمملكة العربية السعودية
٣	فني	الخبر	الملتقى الوطني السادس لأنظمة المعلومات
٣	فني	الرياض	اللقاء التاسع للجمعية السعودية لعلوم الارض
٢	فني	بيرن	ورشة عمل حول التغير المناخي
٣	فني	جدة	Geomatics Technologies in the city
١	فني	الرياض	المؤتمر العربي للعلوم الجيولوجية
٢	فني	أفيلا	Seventh Hutton Symposium on Granites and Related Rocks
٢	فني	أنطاليا	Euro Clay 2011
١	فني	روفانيمي	الندوة ٢٥ الدولية للجيوكيمياء التطبيقية ٢٠١١ م
١	فني	لندن	Sequence stratigraphy:an applied workshop-sqs
٤	فني	مونتريال	المؤتمر الدولي للذهب
٣	فني	هونج كونج	the worlds number one fine jewellery event
٢	فني	إسطنبول	المؤتمر الثاني والعشرين الدولي للتعددين والاستكشاف المعدني world mining congress& exploration
٤	فني	جزر الكناري	ادارة مخاطر البراكين



العدد	التصنيف	المكان	عنوان المؤتمر أو الندوة أو المنتدى أو ورشة العمل
٢	فني	الدوحة	منتدى الشرق الأوسط للمعلومات المكانية
٣	فني	اسطنبول	الملتقى العالمي الثامن لتقنية الأحجار الطبيعية والرخام
١	فني	كولفيل	Resouree Estimation & Geostatistics
٢	إداري	الدمام	الملتقى الثالث للجودة
٦	إداري	دبي	مؤتمر إنجازات المؤسسات والقيادات الحكومية
٢	فني	بودابست	annual geospatial summit
٢	فني	مسقط	المؤتمر العلمي الثالث للسياحة الجيولوجية
٤	فني	هونغ كونج	المؤتمر العالمي للتصدير والتأثيرات
٤	فني	هونغ كونج	المؤتمر السابع للعناصر الأرضية النادرة

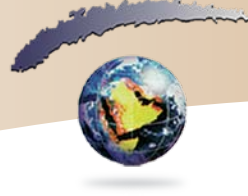
تابعت الهيئة أنشطة إبتعاث الموظفين خارجياً وإيفادهم داخلياً للحصول على درجات علمية في تخصصات مختلفة، حيث تم إيفاد ستة عشر (١٦) موظفاً للدراسة الأكاديمية داخلياً.

وفي عام ٢٠١١م أنهى ستة موظفين دراستهم الأكاديمية الداخلية، وحصل جميع الدارسين على درجات علمية.

الخدمات المساندة

التشغيل والصيانة:

- ردم وتسوية مناطق تجمع مياه الأمطار خلف السور الشرقي
- توريد وتركيب مضخة سحب لتصريف مياه الأمطار التي تجمعت خلف المعمل الكيميائي مع عمل التمديدات اللازمة.
- ترميم وتجهيز مبنى العلاقات العامة رقم (١٠٠٤).
- إنجاز أعمال العزل المائي في أسطح مبنى الشؤون الفنية والمركز الوطني للزلازل والبراكين.
- من ترميم وتأهيل نسبته ٥٠٪ من الوحدات السكنية، حيث اشتمل الترميم على الأعمال الاعتيادية والكهربائية والميكانيكية.
- صيانة وتجهيز (٢٠) كبينة تابعة للحقول.
- استبدال خزانات وقود المحطة (ديزل - بنزين) مع عمال تعديل بالتمديدات التابعة لها.
- المحافظة على تنظيف وتشغيل وصيانة مساح الهيئة الثلاثة.
- عمل التعديلات اللازمة حسب التصميم المعتمد بالساحة الخارجية والتي تربط الوحدات الإدارية

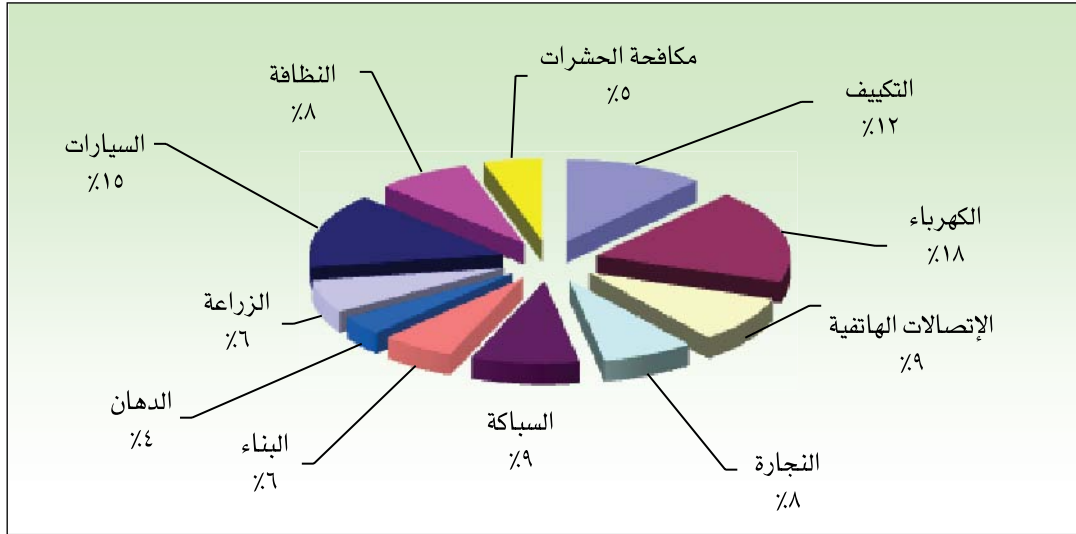


بمجمع «ب» وشمل العمل ما يأتي:

١. إزالة وتعديل ممرات المشاة (الأرصفة).
 ٢. إضافة أماكن جديدة لمواقف السيارات.
 ٣. تعديل الدوار وتوسعة طريق السيارات.
 ٤. إضافة الإنارة اللازمة.
- أعمال صيانة مبني الشؤون المالية والإدارية اشتملت على:
 ١. ترميم كامل لدورات المياه، واستبدال الأسقف والأرضيات والحوائط والأبواب وأطقم الحمامات والإنارة والسباكة فيها.
 ٢. إصلاح الواجهات الخارجية لمباني الهيئة وإعادة طلائها.
 ٣. إنشاء ممر لذوي الاحتياجات الخاصة بالمدخل الرئيسي
 ٤. إزالة وإعادة إنشاء سلالم المخارج الخلفية في مباني الهيئة.
 - إنشاء ممر لذوي الاحتياجات الخاصة بالمدخل الخلفي للشؤون الفنية.
- هذا وقد قام القسم بتنفيذ واجراء الاعمال التي طلبتها من الجهات المختلفة بالهيئة، ويوضح الجدول رقم (٤٦)، والشكل رقم (١٢٢) نوع ، وعدد الاوامر التي تم تنفيذها.

جدول رقم (٤٦) : الأعمال التي تم تنفيذها خلال عام ٢٠١١م.

الاعمال	عدد اوامر العمل
التكييف	780
الكهرباء	1236
الاتصالات الهاتفية	620
النجاره	509
السباكه	602
البناء	410
الدهان	253
الزراعه	436
السيارات	982
النظافه	523
مكافحه الحشرات	326
المجموع الكلي	6677

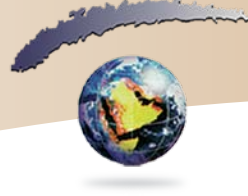


شكل رقم (١٢٢): النسبة المئوية للأعمال المنفذ.

المجمعات السكنية:

١. استضافة وتسكين عدد (٤٠) خبير زائر بمركز الضيافة التابع للشؤون الفنية مع تقديم الوجبات.
 ٢. تأجير عدد (٢) فيلا سكنية بالمجمع السكني (ب) وتوقيع العقود مع المستفيدين.
 ٣. استضافة وتسكين عدد (٣) خبراء زائرين بالمجمع السكني (أ).
 ٤. عمل قواعد وشروط للإسكان بمجمع الهيئة.
 ٥. زيادة وتغيير بعض أرصفة الهيئة وذلك لقدمها ومرور وقت من الزمن عليها.
 ٦. عمل تقرير شهري للشرطة (الأمن الوقائي) يفيد بعدد جنسيات الجهات المستهدفة وتحديثه شهرياً.
- الأمن:

١. تركيب كاميرات مراقبة على سور الهيئة عدد (٢٩) كاميرا منها متحرك ومنها ثابت لتغطية المراقبة الخارجية وربطها بغرفة تحكم للمتابعة.
٢. زيادة الإضاءة حول سور الهيئة.
٣. تأمين عدد (٣) سيارات أمن مجهزة (بسيفتي وشعار الأمن الخاص بالهيئة) حديثة.
٤. عمل تفصيل بدل (كسوة) لرجال الأمن.
٥. إستقبال (كبار زوار الهيئة) مع مرافقتهم.



٦. تسجيل زوار الهيئة للإدارات والساكنين.
٧. تسجيل زوار المرافق الرياضية للهيئة.
٨. تنظيم حركة السير داخل مرافق الهيئة والإدارات وعمل دوريه داخلية وخارج سور الهيئة على مدار الساعة.
٩. تحويل السنترال العمومي بعد نهاية الدوام الرسمي للبوابه الرئيسيه لاستقبال المكالمات والرد عليها وتحويلها.
١٠. تجهيز وتركيب لوحات إرشادية.







الإدارات التابعة لمكتب الرئيس





مكتب الهيئة بالرياض

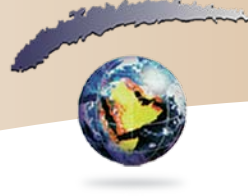
مكتب الهيئة بالرياض امتداد للإدارات والأقسام في المقر الرئيس للهيئة بجدة. يبلغ عدد موظفي المكتب ٧١ موظفًا من الفنيين والمهنيين والإداريين، جميعهم سعوديون (جدول رقم (٤٧)).

جدول رقم (٤٧): توزيع القوي العاملة بمكتب الهيئة بالرياض

تسلسل	الوحدة	عدد الموظفين
١	مكتب مدير عام المكتب	٥
٢	وحدة المعلومات الجغرافية والخرائط	١٧
٣	وحدة نظم الشبكات ودعم المستفيدين	٦
٤	وحدة المطبعة والمسح الضوئي	١٢
٥	وحدة أرشيف الخرائط والمعلومات المساحية	٣
٦	وحدة المستودع	٧
٧	وحدة العلاقات العامة	٤
٧	الخدمات المساندة	١٦
٩	الإدارة المالية	٢
١٠	إدارة الموارد البشرية	٢
١١	مجمّل الموظفين	٧٤

تشترك هيئة المساحة الجيولوجية السعودية من خلال مكتبها في الرياض بعدد من اللجان مثل اللجنة التحضيرية للأطالس التعليمية، ولجنة وحدة أسماء الأماكن التابعة للجمعية الجغرافية السعودية، واللجنة الوطنية الموحدة لتحقيق أسماء الأماكن الجغرافية في المملكة العربية السعودية.

في مجال إصدارات الكتب، أصدر المكتب كتاب « حقائق وأرقام » الذي يتضمن مقدمة عن جيولوجية وجغرافية المملكة، وأهم الجبال مع إحداثيات مواقعها وارتفاعاتها، وأهم الأودية مع أطوالها، والحرار، ومصائد المياه، ومساحات المناطق، والسكان، والحدود الدولية، ومعلومات عامة أخرى. والكتاب مدعم بالخرائط التوضيحية. هنالك كتاب عن الحرار في المملكة وهو يشمل معلومات عامة عن الحرار في المملكة ونشأتها، ومعلومات تفصيلية عن كل حرة من الحرار؛ تشمل وصفًا جغرافيًا وجيولوجيًا، وذكر مساحتها وأهم مخاريطها البركانية، والتجمعات السكانية المحيطة بها. الكتاب مدعم بخرائط توضيحية. وهو في مرحلة الإعداد وجمع المعلومات.



في مجال الخرائط، انهي المكتب اثنتي عشرة (١٢) خريطة لمشروع كتاب جبال مكة المكرمة، وإعداد أربع عشرة (١٤) خريطة جغرافية مصاحبة لأطلس طريق الهجرة النبوية، وتم تنفيذ مجموعة من الخرائط الرقمية للبحر الأحمر والخليج العربي، لصالح الإدارة الفنية بوزارة البترول والثروة المعدنية، بالإضافة إلى توقيع بعض المعلومات الجغرافية على خرائط متنوعة.

في مجال أعمال المسح الضوئي للخرائط الطبوغرافية، نفذ المكتب المسح الضوئي لعدد من أصول الخرائط الطبوغرافية، دعماً لمشاريع الهيئة الخاصة، وذلك على النحو التالي:

- خرائط ورقية بمقياس رسم ١ : ١٠٠,٠٠٠، والمسح الضوئي لمجموعة من الخرائط بمختلف مقاييس الرسم لصالح مشاريع الهيئة.
- المسح الضوئي لأصول خرائط الأساس مقياس رسم ١ : ١٠٠,٠٠٠، ونسخ أصول بعض الخرائط الطبوغرافية لصالح بعض إدارات الهيئة بجدة.
- تلبية حاجة عدد من إدارات الهيئة وأقسامها وبعض الإدارات الحكومية والقطاع الخاص، بعدد من الصور الجوية ودلائلها ومن الموزايك والأفلام، وذلك على النحو التالي:

١. صورة جوية لصالح إمارة منطقة المدينة المنورة (١٣٣).

٢. صورة جوية لصالح إمارة منطقة الرياض (١٧).

٣. صورة جوية تغطي مدن: مكة المكرمة، والمدينة المنورة، وتبوك، والطائف لصالح دائرة الملك عبدالعزيز (٢٥٠).

٤. صورة جوية لصالح إدارة التحرير والنشر (٦٠٠).

هناك العديد من الأعمال التي قام المكتب بتنفيذها، وهي الإشراف على مشاركة الهيئة في مهرجان الوطني للتراث والثقافة السادس والعشرين. تزويد بعض الجهات الحكومية بخرائط عامة توضيحية عن المملكة العربية السعودية لاستخدامها في تقاريرها وإصداراتها المختلفة. تقديم معلومات متنوعة وخرائط توضيحية لبعض الباحثين والطلاب وشرائح المجتمع الأخرى. الإعداد لتجهيز جناح الهيئة في مهرجان الوطني للتراث والثقافة بالجنادرية في دورته السابعة والعشرين. المشاركة في الإشراف على تنفيذ علامات الحدود مع دولة قطر، بالتنسيق مع الإدارة الفنية بوزارة البترول والثروة المعدنية.



مشروع المسح الضوئي لأفلام الصور الجوية: أبرمت الهيئة في يوم ١٤٢٨/٧/٧ هـ عقداً لتنفيذ أعمال المسح الضوئي لأصول أفلام الصور الجوية مع شركة عذيب انترجراف السعودية. إنتهى المشروع في وقته. ونظراً لتوفر أفلام صور جوية التقطت لبعض مدن المملكة في أواخر السبعينيات من القرن الماضي، ولأهمية مثل هذه الصور في تحديد مجاري الأودية وبعض المعلومات الأخرى، فقد أبرمت الهيئة عقداً مع الشركة ذاتها لمسح هذه الأفلام، وذلك بتاريخ ١٤٣٢/ ٢/ ٧ هـ وانتهى في موعده المحدد، وبلغ عدد الأفلام التي تم مسحها ضوئياً (٤٥٠) فلماً.

استمر العمل في مشروع التحويل الرقمي لخرائط بمقياس رسم ١ : ٢٥٠,٠٠٠ ، حيث بلغ عدد الخرائط ذات مقياس الرسم ١ : ٢٥٠,٠٠٠ التي تغطي المملكة (١٣٦) خريطة. وقدرت مدة تنفيذ هذا المشروع بخمس سنوات بدأت في العام ٢٠٠٩م. اكتمل العمل في ٥٢ خريطة حتى تاريخه. (الجدول رقم (٤٨)) ، يوضح سير العمل بالمشروع.

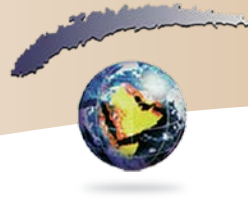
جدول رقم (٤٨): سير عمل التحويل الرقمي للخرائط

ما تم الانتهاء منه				عدد الخرائط المطلوب
٢٠٠٩	٢٠١٠	٢٠١١	المتبقي	
١٣	٩	٣٠	٨٤	١٣٦

وقد توقف العمل قليلاً في المشروع في السنة الأولى والثانية نظراً لتقاعد أحد الفنيين وإستقالة آخر؛ إضافة إلى إبتعاث الثالث، والعمل مستمر في المشروع وفق الإمكانيات المتاحة، حيث تم إنجاز ٣١ خريطة في عام ٢٠١١م، أسماؤها موضحة في (الجدول رقم (٤٩)).

جدول رقم (٤٩): الخرائط المنجزة خلال عام ٢٠١١م

المنجز عام ٢٠١١م	عرعر، جديدة عرعر، الرقعي، مركز العوجاء، رفحا، الخفجي، مركز الحماطيات، حفر الباطن، لينة، قرية العليا، أم عشر، الجبيل، العويقيلة، قبة، حوطة بني تميم، بيرين، قلمة ندقان، مركز ثريا، رأس أبو قميص، سلوى، حرض، شذقم، جازان، منقع نجران، نجران، شوية، ظلم، شرورة، العلا، خور أم الحطاط.
------------------	--



التخطيط والمتابعة

أكملت إدارة التخطيط والمتابعة إعداد برنامج عمل الهيئة لعام ٢٠١٢ م، والتقرير السنوي لعام ٢٠١١ م، وأنهت تقرير متابعة الخطة التاسعة للعام الثاني من الخطة، وأعدت تقريراً عن الهيئة إلى مجلس الوزراء عن عام ٢٠١١ م ورفعته إلى مكتب معالي الوزير.

جاري إعداد تقارير عن إنجازات الهيئة المعتاد إرسالها للجهات الحكومية سنوياً وجاري إعداد تقرير مبسط عن الإنجازات لمصلحة الإحصاءات العامة، هذا بالإضافة لبعض التقارير الأخرى حسب الحاجة.

الجودة

أنهت إدارة الجودة عملية المراجعة الداخلية والتدقيق السنوي بنجاح، حيث كانت هناك بعض الملاحظات الهامة والتي إنتهت بعون الله في غضون شهرين، وتمت المراجعة الخارجية مع وجود بعض الملاحظات والتي دأبنا على إنهائها مع الإدارات المعنية بها، وإن شاء الله سوف نتابع ونركز على تلك الملاحظات في التدقيق الداخلي لعام ٢٠١٢ م.

تطوير الاعمال

تم بحمد الله في عام ٢٠١١ م دعم ومساندة القطاعات (الحكومية، والخاصة، والأفراد) من خلال تنفيذ عدد (١٤٦) طلب لخدمات متنوعة (دراسات واستشارات، وأعمال رفع مساحي، ومراجعة دراسات فنية، ودراسات هيدرولوجية، وإيجار طائرات عمودية، وخرائط) (الجدول رقم (٥٠))، يوضح إيرادات هذه الخدمات. إنجاز (٥٧) طلب تحليل عينات (الجدول رقم (٥١))، يوضح عدد العينات، إيرادات هذه الخدمة. تنفيذ (٢١٥) طلباً للحصول على كتب وتقارير، وخرائط من مطبوعات الهيئة (الجدول رقم (٥٢))، يوضح إيرادات هذه الخدمات.

جدول رقم (٥٠) : اعداد الخدمات الفنية، وإيرادات الخدمات.

عدد مشاريع القطاع الخاص	قيمة المشاريع الخاصة	عدد المشاريع الحكومية	قيمة المشاريع الحكومية
١٤٥	٤,٨٢٢,٤٩٢	١	١٥٠,٠٠٠

جدول رقم (٥١) : اعداد العينات، وإيرادات طلبات تحليل العينات

عدد تحليل العينات للقطاع الخاص	قيمة تحليل العينات	عدد تحليل العينات الحكومية	قيمة تحليل العينات
٥٤	١١٢,٣٩٠	٣	٥,٢٢٠



جدول (٥٢) : اعداد طلبات المطبوعات ، وإيرادات الخدمة.

عدد طلبات القطاع الخاص	قيمة الطلبات	عدد طلبات القطاع الحكومي	قيمة الطلبات
١٣٨	١٠٤,١٠٢	٧٧	١٧,٨٥٥

علما بأن دخل الهيئة عن طريق مكتب إدارة فرع الهيئة في الرياض هو (٩٤,٠٢٠ ريالاً) . عليه فإن إجمالي دخل الهيئة عن طريق إدارة تطوير الأعمال في كل من مدينة جدة، والرياض هو (٥,٣٠٦,٠٧٩ ريالاً) .

