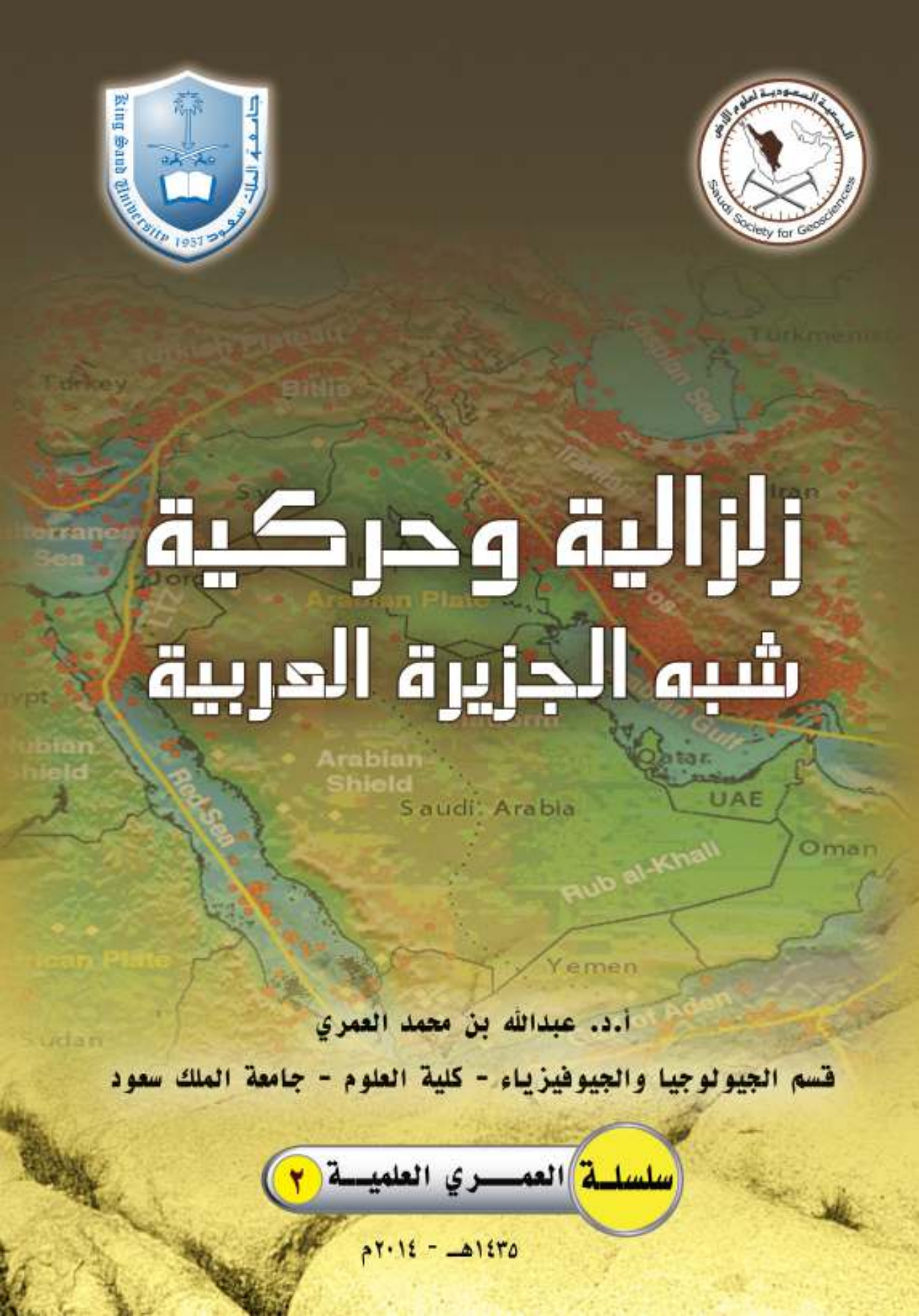


زلزالية وحركية شبه الجزيرة العربية

أ.د. عبدالله بن محمد العمري

قسم الجيولوجيا والجيوفيزياء - كلية العلوم - جامعة الملك سعود

سلسلة العمري العلمية ٢

١٤٣٥هـ - ٢٠١٤م

ح عبدالله محمد سعيد العمري، ١٤٣٥هـ
فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر
العمري، عبدالله محمد
زلزالية وحركية شبه الجزيرة العربية./ عبدالله محمد العمري- الرياض، ١٤٣٥هـ
٣٢ص؛ ١٧ X ٢٤سم (سلسلة العمري العلمية : ٢)
ردمك: ٥ - ٣٧٤- ٥٧- ٩٩٦٠
١- الزلازل - تاريخ ٢- الزلازل- الجزيرة العربية/ العنوان ب.السلسلة ديوي ٥٥١,٢٢٥٣٠٠١
١٤٢٨ / ١٥١٤
رقم الإيداع: ١٥١٤ / ١٤٢٨
ردمك: ٥ - ٣٧٤- ٥٧- ٩٩٦٠

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف

يطلب الإصدار الورقي من المؤلف على العنوان التالي
قسم الجيولوجيا والجيوفيزياء- جامعة الملك سعود
ص.ب ٢٤٥٥ - الرياض ١١٤٥١
والاصدار الإلكتروني من الموقع
www.a-alamri.com
وللاستفسارات والملاحظات الاتصال على:
جوال: ٠٥٤٨١٢١٥ ٩٦٦+ - هاتف: ٤٦٧٦١٩٨ ١١ ٩٦٦+
البريد الإلكتروني: alamri.geo@gmail.com
amsamri@ksu.edu.sa

" وَفِي الأَرضِ آياتٌ لِلمُوقِنِين "

زلزالية وحركية
شبه الجزيرة العربية

أ.د. عبدالله بن محمد العمري

قسم الجيولوجيا- كلية العلوم - جامعة الملك سعود

سلسلة العمري العلمية (2)

١٤٣٥هـ - ٢٠١٤م

المقدمة

تعتبر الزلازل من الكوارث الطبيعية التي عرفها الإنسان منذ القدم والتي تتسبب عادةً في وقوع أعداد كبيرة من الضحايا بالإضافة إلى الخسائر المادية والاقتصادية والاجتماعية الهائلة الناجمة عنها وذلك لأنها تحدث بشكل مفاجئ وسريع وبدون سابق إنذار. الزلازل عبارة عن اهتزازات في القشرة الأرضية تحدث بمشيئة الله ثم بسبب انطلاق وتحرر الطاقة الناتجة عن احتكاك الصخور وتحرك الطبقات الأرضية حول الصدوع الكبيرة، كما تحدث نتيجة لعدة أسباب أخرى منها : الثورات البركانية والاختراق المفاجئ للمواد المنصهرة في باطن الأرض للأجزاء الهشة من القشرة الأرضية ، والتفجيرات النووية تحت السطحية وسقوط النيازك كبيرة الحجم على سطح الأرض وانهيارات الكهوف الكبيرة تحت سطح الأرض وإنشاء السدود والبحيرات الصناعية وضح المياه والمخلفات داخل الآبار .

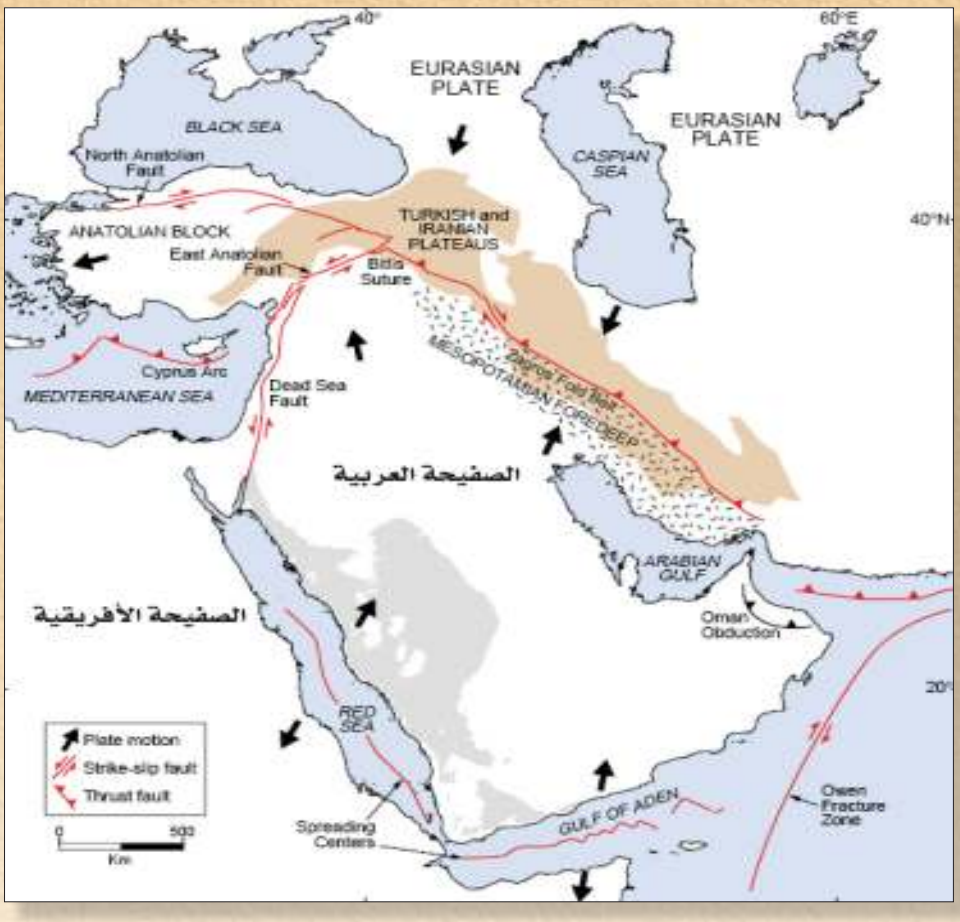
على الرغم من قلة النشاط الزلزالي في معظم مناطق المملكة وخاصة الدرع العربي والمسطح العربي إلا أن قربها من المناطق النشطة زلزاليًا في إيران وتركيا من ناحية الشمال الشرقي والبحر الأحمر والدرع العربي من جهة الغرب والجنوب الغربي وصدع البحر الميت التحولي شمالاً يتطلب دراسة مواقع الزلازل بدقة عاليه للاستفادة منها في تحديد مناطق الخطر الزلزالي المحتمل.

عموما يتركز النشاط الزلزالي في شبه الجزيرة العربية على امتداد حدود الصفيحة العربية في ثلاث مناطق هي : منطقة خليج العقبة؛ منطقة جنوب غرب المملكة وجنوب البحر الأحمر واليمن ومنطقة مكة أما وسط شبه الجزيرة العربية وشرقها والدرع العربي فتعتبر اقل المناطق نشاطا.

الصفيحة العربية

تتألف شبه الجزيرة العربية من وحدتين جيولوجيتين، الأولى الدرع العربي الذي يغطي حوالي ٤٠٪ من مساحة شبه الجزيرة العربية من الغرب ، والثانية المسطح العربي الذي يقع شرق الدرع العربي. وتتكون صخور الدرع العربي من صخور القاعدة الصلبة المتحولة والنارية العائدة إلى ماقبل الكمبري والتي تعلوها طبقات صخور المسطح العربي التابعة لدهر الحياة القديمة والوسطى والحديثة ويزداد سمكها باتجاه الشرق والشمال الشرقي.

تقع شبه الجزيرة العربية في نطاق الصفيحة العربية التي تتحرك نحو الشمال الشرقي والتي تحدها خمسة حدود حركية نشطة هي: (١) حد زاجروس التقاربي: وهو حد زلزالي نشط نتيجة الاصطدام القاري بين الصفيحة العربية وصفيحة إيران بمعدل ٢ سم/السنة تقريبا ونشوء حزام على امتداد الجزء الغربي من إيران وشمال شرق العراق (٢) حد البحر الأحمر التباعدي نتيجة انفصال الصفيحة العربية عن الصفيحة الأفريقية، ويزداد هذا الانفصال باتجاه الجنوب ويصل إلى ١٢ ملم سنويا، ونتيجة لهذا الانفصال تكون ما يسمى بمثلث عفار النشط "Triple Junction" (٣) حد خليج العقبة والبحر الميت التحولي: وهو أيضا حد زلزالي نشط ويقع خليج العقبة في طرفه الجنوبي ويبلغ طوله ١٠٠٠ كم، وترتبط حركته بحركة اتساع البحر الأحمر وحركة تصادم الصفائح في جنوب تركيا وإيران، ولذا يعرف نظام هذا الحد بنظام التحول النافذ "Leaky Transform"، وقد تعرض هذا الحد لمراحل تشوه متعددة خلال حقب زمنية متعاقبة ومتزامنة مع مراحل اتساع البحر الأحمر. بدأت الحركة الجانبية الانزلاقية على حد البحر الميت التحولي منذ ما يقارب ٢٠ مليون عام، حيث أشارت الدراسات الجيوفيزيائية والجيولوجية إلى انزلاق الصفيحة العربية لمسافة تزيد على ١٠٥ كم بالمقارنة مع صفيحة سيناء. هذا الصدع يتميز بوجود عدد من المنخفضات المنتشرة على طوله. (٤) حد سلسلة جبال مكران – خليج عمان التقاربي (٥) حد البحر العربي وخليج عدن التحولي والذي يعتبر من أقل الحدود نشاطا.



الوضع التركيبي للصفيحة العربية واتجاه الحركة على حدودها

النشاط الزلزالي

لقد كان الاعتقاد سائداً بأن شبه الجزيرة العربية خالية من أي نشاط زلزالي على مر العصور، ولكن الواقع هو العكس، حيث دلت الدراسات التاريخية والحديثة على أن المنطقة سبق وان تعرضت لبعض الهزات الأرضية والبراكين. إن هذا الاعتقاد السائد كان مصدره أولاً عدم وجود أجهزة رصد زلزالية في المنطقة علاوة على أن مراكز الهزات في مواقع ذات كثافة سكانية قليلة – ولله الحمد - وفي مناطق متباعدة ، وهذا بدوره أدى إلى عدم الإحساس بأثرها. وعموماً يتركز النشاط الزلزالي في المناطق الممتدة على خليج العقبة والبحر الأحمر أما المنطقتين الوسطى والشرقية فهما الأقل نشاطا .

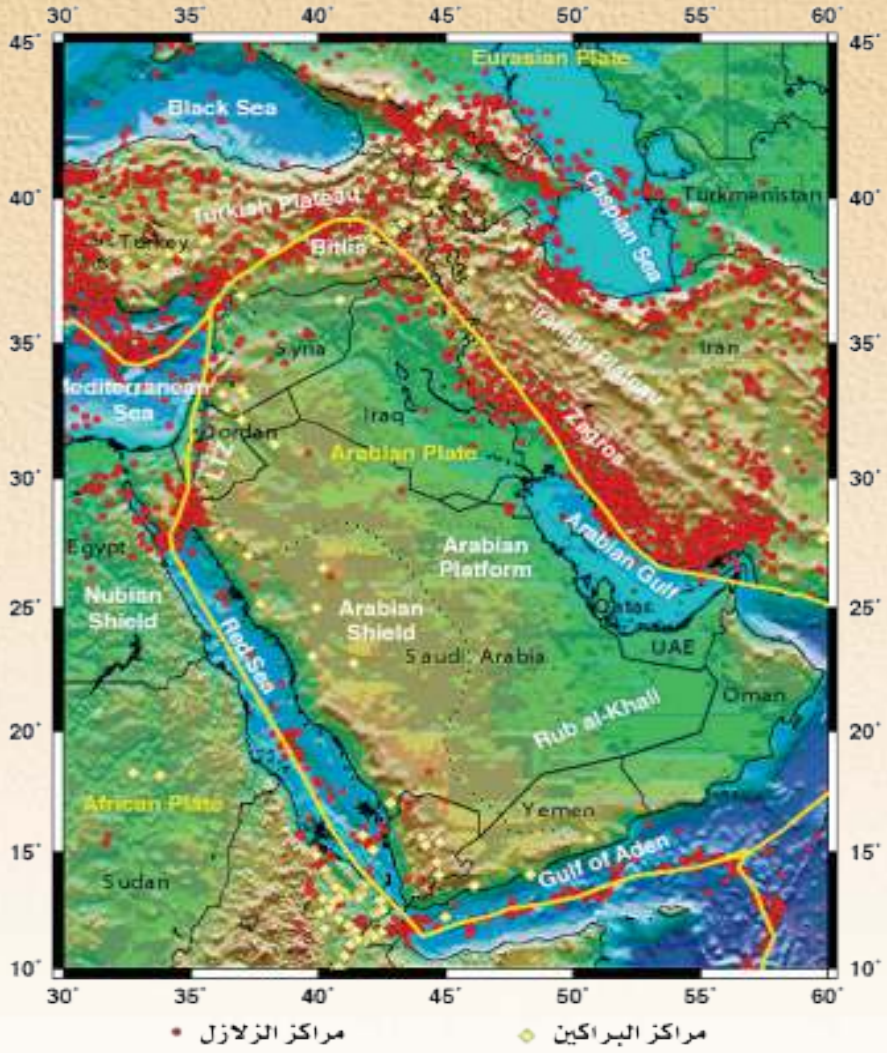
منطقة خليج العقبة

بالرجوع إلى السجلات التاريخية أمكن تدوين أكثر من ٣١ زلزالاً في المنطقة تراوح قدرها ما بين ٤-٦,٥ خلال الفترة ما بين ٧٤٧-١٩٦٤م ، أي بمعدل زلزال قوي كل ٢٥ سنة تقريباً ، ٧٠٪ من تلك النشاطات تركزت في منطقة البحر الميت و ٣٠٪ في منطقة خليج العقبة. تعرضت المنطقة في الأعوام ١٥٨٨،١٢٩٣،١٢١٢،١٠٦٨،٦٤١م إلى هزات عنيفة نتج عنها أضرار جسيمة . فزلزال ١٠٦٨ دمر مدينة أيلة تماماً والتي تقع شمال خليج العقبة مباشرة ونشأت ينابيع مياه في تبوك وهي المعروفة بـ الكور ، وسبب أضرار بسيطة في تيما وخيبر والمدينة المنورة . أما زلزال المدينة المنورة عام ١٢٥٦م الذي يعتقد أنه من أصل بركاني ، فقد غطت حممه المدينة المنورة لمساحات شاسعة أمكن رؤيتها من مكة المكرمة و ينبع وتيماء ،ولقد غطت الحمم البركانية منطقة طولها ١٩كم وعرضها ٦كم وعمق يصل إلى ٢,٥م واستمرت تلك التتابعات لمدة ثلاثة أشهر . في عام ١٩٢٧م حصل زلزال مدمر في وادي الأردن بلغ قدره ٦,٢ درجة، وحصلت أضرار مادية وبشرية ونتج عنها وفاة ٣٤٢ شخص.

وقد أمكن حديثاً خلال الفترة من ١٩٨٣ - ٢٠٠٦م رصد أكثر من ٤٠٠٠ زلزال بقدر يتراوح ما بين ٣-٦ في خليج العقبة فقط ، ومن أهم التتابعات الزلزالية تلك التي حدثت في يناير ١٩٨٣م واستمرت لمدة أربعة أشهر ،وبلغ قدر أعلاها ٥,٢ درجة، ودلت هذه التتابعات على تركز النشاط في الجزء الشمالي من الخليج. وفي ديسمبر ١٩٨٥م سُجلت عاصفة زلزالية في وسط الخليج بلغ قدر أكبرها ٤,٩ ، ودلت موجة الهزات اللاحقة التي بلغ عددها أكثر من ٥٠٠ هزة على أن زلزالية صدع البحر الميت تتميز بأنها من نوعية نشاط الهزة الرئيسية والموجة اللاحقة (Mainshock – Aftershock) أما في أبريل ١٩٩٠ ومايو ١٩٩١م ، فقد تم تسجيل أعلى زلزال بلغ ٤,٣ درجات إلى الجنوب تقريباً من موقع العاصفة الزلزالية Earthquake Swarm التي حدثت في عام ١٩٨٣م. ويدل هذا على أن زلازل ١٩٨٣ ، ١٩٩٠، ١٩٩١م تمثل حدث تكتوني ذو أصل واحد ، والزلزالين الأخيرين أخرجا الطاقة الكامنة المتبقية في زلزال عام ١٩٨٣م ، وتم رصد أكثر من ٦٥٠من التوابع لزلزال ١٩٩٠م . وفي ١٤١٦/٦/٢٩هـ بدأ نشاط زلزالي محسوس بزلزال قدره ٦ درجة بدون سوابق وقد أمكن تسجيل ما ينوف على ٥٠٠٠ هزة

لاحقة منها أكثر من ٩٠ هزة محسوسة تتراوح في قدرها ما بين ٣,٨ – ٥,٥ استمرت لمدة ثلاثة أشهر.

ولذا يتضح من هذا السجل التاريخي أن النشاط الزلزالي في خليج العقبة يغلب عليه الطابع التتابعي للهزات التي تستمر من شهرين إلى أربعة أشهر تقريبا، وان المنخفض الحركي (ايلات-ارجون-داكار) يمر عبر دورة زلزالية يكون من ضمنها عدد من التوابع الزلزالية التي قد يعقبها حدوث زلزال قوي يجب الاستعداد له.



خارطة زلزالية وحركية حديثة لشبه الجزيرة العربية والمناطق المجاورة

(ب) منطقة مكة المكرمة ووسط البحر الأحمر

دلت الدراسات الزلزالية والحركية الحديثة لمنطقة مكة المكرمة أن معظم الزلازل التاريخية والحديثة في المنطقة يعود سببها إلى الصدوع العرضية وهي صدوع تأخذ الاتجاه الشمال الشرقي ومن أمثلة هذه الصدوع العرضية النشطة "صدع الدام" الممتد بين مكة والطائف، الذي تحدث عليه زلازل ضعيفة يتراوح قدرها بين ١ إلى ٣٫٤ درجة ، وتتركز معظم الحزم أو التجمعات الزلزالية بصفة خاصة عند تقاطع صدع الدام من ناحيته الشرقية بصدوع أخرى.

دلت الدراسات التي قام بها مرغلاني (١٩٨٨) في تهامة عسير وينبع وجدة أن مراكز الزلازل التي تحدث على اليابسة يتركز تجمعها تحت حقول الحرات مثل حرات ليونير وحرة الدام. أن النشاط التكتوني للبحر الأحمر يلعب دوراً أساساً في النشاط التكتوني للمناطق المجاورة له، وأن الحركات التكتونية التي أدت إلى تكوين البحر الأحمر لا زالت نشطة وفعّالة وتأثيرها واضح وهي تتمثل في صدع البحر الأحمر ذات الاتجاه الشمال الغربي الذي تحدث عليه كثيراً من الزلازل القوية ، والصدوع العرضية ذات الاتجاه الشمال الشرقي الذي تتعامد على صدع البحر الأحمر، وتمتد إلى داخل الدرعين العربي والنوبي محدثة بعض الإزاحات الأفقية والرأسية ، وتكون هذه الصدوع عُرضة للحركة والنشاط من آن لآخر محدثة بعض الهزات الأرضية. إن مركز البحر الأحمر نشط تكتونياً وزلزالياً وأن عمليات تكوين القشرة المحيطية الناتجة عن انتشار قاع البحر مستمرة وينشأ عنها نشاطاً زلزالياً يكفي لتدمير بعض المناطق المجاورة.

تم إجراء عملية بحث مستفيضة في معظم المصادر والمراجع العربية والأجنبية لتجميع البيانات المتوفرة عن الزلازل التاريخية التي حدثت في تلك المنطقة خلال الفترة الزمنية من عام ١١٢ إلى عام ١٩٦٤م (امبريسز ١٩٨٨ ، النصر١٩٩٢ ، العمري ٢٠٠٢و العمري ٢٠٠٤) . وبالرغم من اختلافات هذه المصادر في البيانات التي أوردتها عن النشاط الزلزالي التاريخي حول مكة المكرمة إلا أنه وجد شبه اتفاق بين عدد منها على حدوث (١٢ زلازل) على الأقل بهذه المنطقة خلال الفترة المذكورة عالية. هذه الزلازل كانت كلها محسوسة في منطقة مكة المكرمة أو الطائف فيما عدا الزلزال الذي حدث في عام ١١٢١م فعلى

ما يبدو أنه كان قوياً حيث تسبب في ضعضعة الركن اليماني وتهدم بعضه. كما أشارت بعض المصادر إلى أن هذا الزلزال قد حدث بالمدينة المنورة وهدم شيئا من مسجد الرسول ﷺ ولم يكن له أي اثر في منطقة مكة المكرمة. هذه التقارير المتضاربة تقودنا إلى الاعتقاد بان هذا الزلزال قد حدث في عام ١١٢٢م وأن شدته بلغت ثمانية درجات طبقا لمقياس الشدة المعدل عند مركزه غير المعروف بالضبط. وزلزال بهذه الشدة ربما يصل قدره إلى ٥,٥ وحدة طبقا لمقياس ريختر (الفريح واخرون١٩٩٤). وطالما أن المصادر التي أوردت هذه البيانات اختلفت فيما بينها هذا الاختلاف الكبير فإنه يجب توخي الحذر عند اشتقاق نتيجة محددة واستخدامها في تحديد الخطورة الزلزالية على المنطقة.

وحديثا أمكن تسجيل ٢٥٤ زلزال تتراوح أقدارها من ٢إلى ٦,٧ معظم هذه الزلازل تمركزت حول الصدع الرئيسي للبحر الأحمر وتتراوح بعدها عن منطقة مكة المكرمة حوالي ١٥٠ كم باتجاه الغرب والجنوب الغربي وجميعها ذات عمق بؤري ضحل أقل من ٣٠ كم (العمري ٢٠٠٢). ويلاحظ الزيادة المضطردة في أعداد الزلازل خلال الفترة من ١٩٦٧ إلى ٢٠٠٢م . هذه الزيادة تعود إلى العواصف الزلزالية Earthquake Swarms التي وقعت في البحر الأحمر. بالإضافة إلى الهزات التي وقعت في الشرائع ومدركة والتفجيرات الصناعية بالمحاجر والأنفاق في منطقة الحرم والتي تم التعرف عليها من أجهزة رصد الزلازل الدقيقة واسعة المدى.

من أكبر العواصف الزلزالية التي حدثت في المنطقة تلك التي حصلت على الصدع الرئيسي في البحر الأحمر خلال الفترة من ١٠ مارس إلى ١٧ مايو ١٩٦٧م وأمكن تسجيل ٦٨ هزة تتراوح قدرها من ٣ إلى ٦,٧ (النصر ١٩٩٢) حيث اشتملت العاصفة على خمس زلازل تجاوز مقدارها ٦ وحدات على مقياس ريختر ووصل قدر الزلزال الرئيسي ٦,٧ والذي يعتبر أقوى زلزال حصل بالمنطقة تاريخياً وحديثاً . ولم يكن لأي من هذه الزلازل أي تأثير على المدن الواقعة في منطقة الدراسة بما فيها مكة وجدة والطائف والتي تراوح بعدها عن مركز العاصفة مابين ١٠٠-٢٧٠كم.

وفي ١٣ مارس ١٩٩٣م عايشنا حقيقة مماثلة حينما وقعت عاصفة زلزالية أخرى شملت عشرات التوابع الزلزالية على صدع البحر الأحمر الرئيسي على بعد ١٣٣كم من منطقة مكة المكرمة وبلغ مقدار الزلزال الرئيسي فيها ٥,٨. وتجدر الإشارة إلى أن هاتين العاصفتين لم يتم الإحساس بهما بالرغم من كبر قدرهما وهذا يعود إلى طبيعة الصخور البركانية من العصر الثالث والموجودة على ساحل البحر الأحمر حيث تعمل على تخميد موجات القص وتعتيمها وامتصاصها ومن ثم إلغاء تأثيرها .

الأحداث الزلزالية التي وقعت في منطقة مكة المكرمة خلال الفترة من ١١٢-١٩٦٤م

السنة الهجرية			السنة الميلادية			الموقع
يوم	شهر	سنة	يوم	شهر	سنة	
١	١	١٨٥	٢٠	١	٨٠١	مكة / صاعقة في البيت الحرام
١	١	٢٤٥	٨	٤	٨٥٩	اليمن / تأثرت لها الحجاز (غارت عين مشاش في مكة)
١	٩	٢٤٥	١	١٢	٨٥٩	وقعت زلازل في كثير من المناطق من بينها مكة
١	١	٥١٥	٢٣	٣	١١٢١	الحجاز / تأثرت لها مكة والمدينة /تأثر لها الركن اليماني وتهدم بعضه وتهدم شئ من مسجد الرسول
١	١	٥٨٧	٢٩	١	١١٩١	مكة
١	١	٥٩٢	٦	١٢	١١٩٥	ريح سوداء / تأثر لها البيت الحرام والركن اليماني
١	١	٦٦٨	٣١	٨	١٢٦٩	الطائف
١٠	٨	٨١١	٣٠	١٢	١٤٠٨	مكة
١٧	١	٨٨٦	١٨	٣	١٤٨١	مكة والحجاز
١٩	١١	١٠٣٩	١	٧	١٦٣٠	مكة
١	١	١١٢٢	٢	٣	١٧١٠	مكة
٢	٧	١١٢٢	٢٧	٨	١٧١٠	مكة

وفي يوم الأحد ١٤١٤/٤/١٧هـ الموافق ١٩٩٣/١٠/٣م وقعت هزة أرضية بمنطقة الشرائع بمكة المكرمة بلغ مقدارها ٤,١ وحده. وكان الإحساس بها على نطاق واسع في كل من شرائع المجاهدين وشرائع النخل والجموم ولحيان وجبل المعيصم وجبل النور . وتم تسجيل ٤٥ من التوابع الزلزالية الصغيرة للزلزال الرئيسي بلغ أعلى قدر لها ٣,٤ درجة خلال الثلاثة أشهر اللاحقة للهزة الرئيسية (القدهي واخرون١٩٩٥) .

وفي الساعة الثامنة من مساء السبت الموافق ١٤١٥/١/٩هـ تم تسجيل هزة أرضية أخرى في منطقة مدركة الواقعة شمال مكة المكرمة بحوالي ٤٠كم وأمكن تحديد موقعها بدقة وبلغ مقدارها ٤,١ وتم الإحساس بالهزة لمدة لحظات مع سماع صوت قوي مدوي، وشمل الشعور بهذه الهزة كل من مدركة ومسحة ورهاط ومفرق البرزة وكانت قرية رهاط أشد المناطق إحساساً بالهزة. الحمد لله لم تحدث أي أضرار بشرية ،إلا أنه لوحظ تساقط بعض الأحجار من مقطع جبلي على بعد كيلومتر شمال قرية مدركة .

من المسلم به أن الإحساس بالهزات في منطقة مكة قد يكون ناتجاً عن عدة أسباب منها : أن العمق البؤري للهزة وقع بالقرب من السطح، أو أن موقع الهزة قد يكون حدث على أو بالقرب من صدع الدام الذي يعاد تنشيطه من فترة لأخرى نظراً لارتباطه الحركي بالبحر الأحمر.علاوة على الطبيعة النارية والمتحولة لصخور المنطقة التي ساعدت على الإحساس بالهزة وذلك لاختراق الموجات الزلزالية لهذا النوع من الصخور بسرعة عالية.

إن دراسة الارتفاعات الحديثة للشعاب المرجانية في غاية الأهمية . فلقد تم اكتشاف ثلاث مصاطب مرجانية مرتفعة على امتداد الشاطئ، وأقدم هذه المصاطب وصل إلى ارتفاع ٣٠ متراً فوق مستوى سطح البحر، وتم قياس مقدار الإزاحة على الصدع بمقدار ٠,٥ متر بالقرب من جدة . وتجدر الإشارة إلى أنه عند دراسة التكتونية الحديثة والصدوع المسببة للزلازل على ساحل البحر الأحمر فإنه يجب التمييز بين الصدوع الناتجة عن الحركة التكتونية والصدوع الناتجة عن إزاحة القباب الملحية. حيث أن الصدوع التكتونية تمتد إلى عمق معين ولها القدرة على تخزين كمية كافية من الاجهادات لتكوين الإزاحة ،

ولذلك فإن تأثيرها يمتد لمسافات كبيرة نوعاً ما أما الصدوع الناتجة عن القباب الملحية فإنها تنحصر في المقطع الطبقي ، وليس لها علاقة بالزلازل التي تسبب تصدع الصخور نتيجة تأثير قوة خارجية عليها ، وهذا النوع من الصدوع تأثيره محلي ويسبب خطرا على المباني والمنشآت القريبة من تلك القباب .

(ج) منطقة جنوبي المملكة والبحر الأحمر

إن دراسة مستوى النشاط والخطر الزلزالي في المنطقة الجنوبية من المملكة وجنوب البحر الأحمر لا يقل أهمية ونشاطا عن منطقة خليج العقبة وتقع في نفس النطاق الزلزالي . وبالرجوع إلى السجلات التاريخية القديمة في هذا القرن فإن المنطقة سبق وأن تعرضت إلى زلازل عنيفة في الأعوام ٨٥٩ م ، ١١٢١م ، ١١٩١م ، ١٢٦٩م ، ١٤٨١م ، ١٦٣٠م ، ١٧١٠م ومن أعنف الزلازل التي وقعت في هذا القرن وسببت خسائر بشرية ومادية كانت في الأعوام ١٩٤١م ، ١٩٥٥م ، وزلازل شمال اليمن الأخيرة في الأعوام ١٩٨٢ ، ١٩٩١ ، ١٩٩٣م والتي نتج عنها خسائر بشرية ومادية جسيمة وخاصة زلزال ذمار عام ١٩٨٢م ، ومن الملاحظ أن معظم الخسائر نتجت عن سقوط المنازل الحجرية من أعالي رؤوس الجبال وكذلك تبعها انزلاقات صخرية وانهيارات.

خلال الفترة من ١٩٠٠م - ٢٠٠٦م أمكن تسجيل أكثر من ٣٠٠ زلزالا في المنطقة تراوح مقدارها ما بين ٣ - ٦ر٦ درجة ومعظم مراكز تلك الزلازل وقع داخل البحر والبقية على اليابسة. وقد تركزت معظم هذه الزلازل حول الصدوع المستعرضة (التحولية) للمنخفض المحوري العميق جنوب البحر الأحمر والتي نشأت متزامنة مع مرحلة انفصال الصفيحة العربية عن الأفريقية.

لقد دلت الحلول المركبة لميكانيكية البؤرة الزلزالية التي سجلت حديثا على أن معظم زلازل جنوب البحر الأحمر تمثل حركة انزلاقية تأخذ اتجاه شمال شرق - جنوب غرب . أما الزلازل التي تركزت على اليابسة في الدرع العربي فقد نتجت عنها حركة رأسية باتجاه الشمال الغربي . وتعزى الحركة على اليابسة إلى الاجهادات الناتجة عن نشاطات الصهارة. أما في البحر الأحمر فإن النشاط الزلزالي يعزى إلى مراكز التمدد المشتركة مع الصدوع المستعرضة والتي تؤيد تمدد قاع البحر الأحمر بازدياد كلما اتجهنا جنوبا بمعدل ١,٢ سم/السنة .

مع الأخذ في الاعتبار نتائج الدراسات الجيولوجية والمغناطيسية بالإضافة إلى مواقع الزلازل الحديثة في البحر الأحمر ومقارنتها مع مواقع الزلازل في تهامة والدرع العربي فإن هذه الدراسة تؤيد احتمالية امتداد بعض الصدوع المستعرضة في البحر الأحمر وخاصة ما بين خطى عرض ١٦,٣ إلى ١٧,٤ شمالا باتجاه الشمال الشرقي عبر الدرب إلى قرب مدينة أبها وحركة هذه الصدوع هي المسئولة عن الزلزال الذي وقع جنوب غرب أبها عام ١٤٠٨هـ وبلغ مقداره ٥,٢ . وفي عام ١٩٩٣م تم رصد زلزال مقداره ٤,٥ إلى الشرق من جيزان وتم الإحساس به على نطاق واسع نظرا لأن منطقة جازان تقع على رواسب من القبب الملحية السميكة والتي بدورها تساعد على انتشار الموجات الزلزالية بسرعة عالية مما يؤدى إلى الإحساس بالهزات بسهولة كما حدث أيضا في عام ١٩٩٥م حيث تم رصد زلزال بمقدار ٤,٧ بالقرب من سد ملاكي. وإذا أخذنا في الاعتبار نتائج الدراسات الزلزالية التاريخية والحديثة فإن أكبر زلزال متوقع في المنطقة لا يتعدى مقداره ٧,١ في البحر أو ٦ على اليابسة. أما تكرارية الزلازل القوية فتدل على أن المنطقة قد تتعرض إلى زلزال قدره ٧ درجة كل ٥٠ سنة والله أعلم.

أعداد ومقادير الزلازل المسجلة والمتوقعة في شبه الجزيرة العربية

منطقة شبه الجزيرة العربية	٤-٦ درجات	اكبر من ٦ درجات	اكبر قدر زلزالي متوقع خلال ٥٠ عام القادمة
خليج العقبة	٦٠٠	٥	٧
شمال ووسط البحر الأحمر	١٨٦	٣	٦,٧
جنوب البحر الأحمر واليمن	٧٠٠	٥٦	٧,١
وسط المملكة والدرع العربي	٢٣٥	١٢	٥,٥
البحر العربي	٣٠٥	١١	٧,١
الخليج العربي وغرب إيران	١٠٥٠	٤٧	٧,٥
البحر الميت وشرق البحر المتوسط	١١٠	١٢	٧,١
المجموع	٣١٨٦	١٤٦	-

(د) المنطقة الوسطى

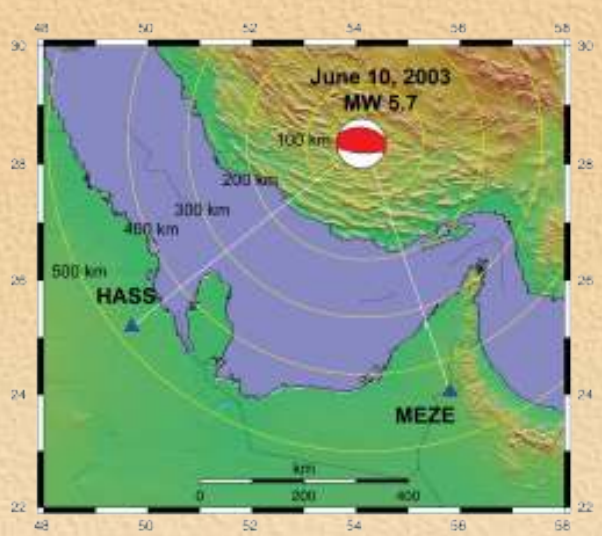
من الدراسات الزلزالية التاريخية والحديثة التي تم تجميعها ورصدها ومن تسجيل محطات رصد الزلازل في كل من : الرياض ، المجمعة ، القصيم ، الرين دلت الدراسات أن مستوى الخطر الزلزالي منخفض وأقصى هزة بلغ قدرها ٣,٧ درجة. إن معظم النشاطات التي يتم تسجيلها في هذه المنطقة بين فترة وأخرى ناجمة عن انهيارات أرضية نظراً لسماكة متكونات الحجر الجيري القابلة للذوبان أو ناجمة عن تفجيرات تحت سطحية في مناطق المناجم.

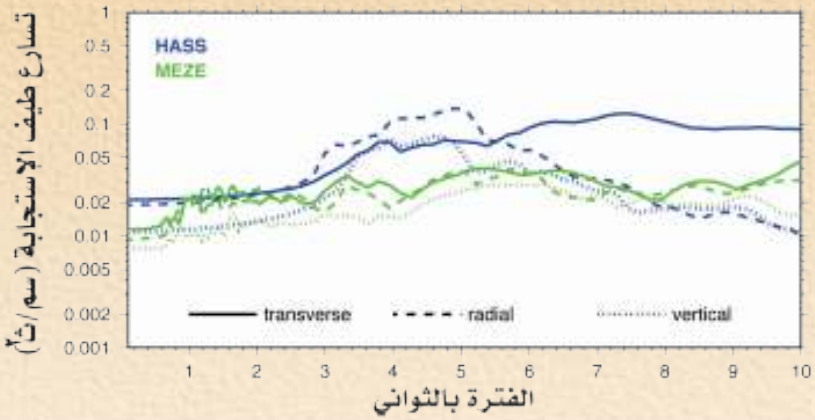
دلت الدراسات الحديثة التي أُجريت على منطقة الرياض على أن سُمك القشرة يصل إلى ٤٢ كم تحت مدينة الرياض ويصل عُمق صخور القاعدة ٣,٥كم. والمهم أنه عند دراسة مستوى الخطر الزلزالي في هذه المنطقة فإنه لابد من أخذ الاعتبارات الجيوتقنية الخاصة بالتربة وحساب سرعة موجات القص.

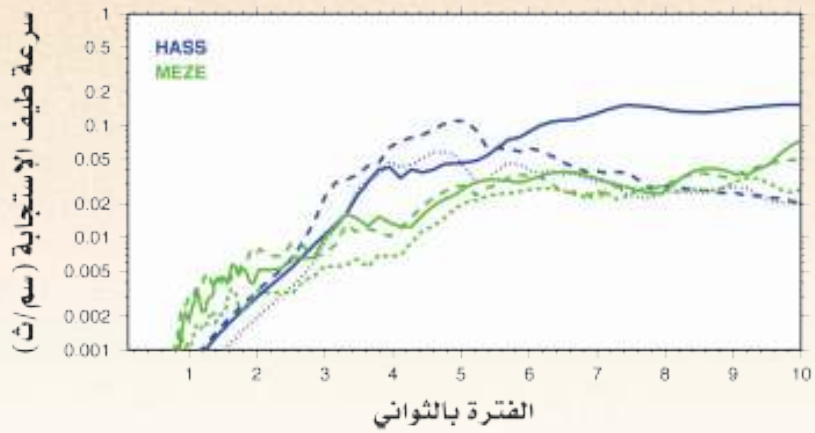
(ه) المنطقة الشرقية

لا يختلف مستوى النشاط الزلزالي في المنطقة الشرقية عنه في المنطقة الوسطى نظراً لعدم وجود صدوع حركية نشطه ومعروفة في المنطقتين كما في خليج العقبة مثلا. إن معظم الهزات التي تم تسجيلها مؤخراً في المنطقة الشرقية ناجمة عن انهيارات صخرية تحت سطحية نتيجة تفاعل المياه مع الصخور الجيرية مما أدى إلى حدوث انهيارات أرضية وارتفاع منسوب الماء أو قد تكون الهزات ناجمة عن اختلال في طبقات القشرة الأرضية في المناطق البترولية بسبب سحب البترول بكميات كبيرة خلال فترة زمنية قصيرة وبدون تقنين وتعويض وهذه الظاهرة شائعة في مناطق كثيرة من العالم . لو افترضنا أن الهزات والزلازل في المناطق البترولية يعود سببها إلى وجود صدوع طبيعية نشطة فهذا يعني أنه بمرور الزمن وخلال فترة وجيزة سوف يزداد اتساع هذه الصدوع وبالتالي يحصل هبوط حاد في مستوى البترول أو قد يختفي تماماً من المنطقة وينتقل إلى منطقة أخرى.

إن الإحساس بالزلازل في مدن المنطقة الشرقية قد يرجع إلى أن المسار الموجي للحركة الأرضية للزلازل التي تقع في منطقة الخليج العربي تتميز بأنها ذات فترة دوريه طويلة . والدراسات الحديثة التي أُجريت على المنطقة الشرقية دلت على أن سُمك القشرة يصل إلى ٤٨ كم ويصل عُمق صخور القاعدة إلى ٨,٥كم.







طيف الاستجابة لزلزال إيران عام ٢٠٠٣ م والذي بلغ قدره ٥،٧ والمسجلة على محطتي الأحساء HASS والأمارات MEZE وتم الاحساس به في بعض مدن المنطقة الشرقية.

بالرغم من أن مستوى النشاط الزلزالي منخفض في المنطقة الشرقية إلا أن قربها من المناطق النشطة زلزاليا في جبال زاجروس بإيران يستوجب أخذها بالاعتبار هندسيا. إن هذا يتطلب دراسة الخواص الديناميكية للتربة ومعرفة معدلات تعتيم الحركة الأرضية وتأثير الموقع والمعاملات الزلزالية والهندسية الأخرى للمنطقة لاستنتاج خرائط التمنطق الزلزالي الدقيق Microzonation للمنطقة عامة وللمناطق البترولية خاصةً .

النشاط البركاني في المملكة

لا يوجد في المملكة أي نشاط بركاني في الوقت الحاضر – ولله الحمد – وليس هناك أي دلائل تشير إلى قرب حدوث أي ثوران بركاني – والله أعلم __ في المستقبل القريب رغم حدوث بعض الهزات الأرضية الخفيفة في الجزء الشمالي الغربي والجنوب الغربي من المملكة . أما النشاط البركاني السابق فآثاره واضحة وكثيرة وينحصر في صورتين :

- النشاط البركاني القديم الذي جرت أحداثه منذ بداية تكوين الأرض خلال عصر ما قبل الكمبري وما بعده الذي نتج عنه تكوين الصخور البركانية والمتحولة من أصل بركاني التي تنتشر على الدرع العربي .
- النشاط البركاني الذي جرت أحداثه خلال العصر الثلاثي والرباعي والذي يتمثل في الحقول مرتبطة إلى حد كبير بتكوين منخفض البحر الأحمر وانفتاحه منذ بداية عصر الإيوسين .

ومن الجدير بالذكر أن معظم هذه الحقول عبارة عن فيوض من البازلت الأوليفيني القلوي والانديزايت تتخللها بعض الفوهات البركانية ومخاريط الرماد والتوفه البركانية ويتراوح عمرها بين الايوسين والهولوسين وقد استمر هذه النشاط البركاني حتى الماضي القريب ومن هذه الحقول :

- حرة الحرة وحرة العويرض في الشمال .
- حرة خيبر والإثنين والمدينة ورهط وهتيم وليونير في أواسط الشمال الغربي .
- حرة كشب والطائف وحدان والنواصف والبقوم على خط عرض مدينة الطائف .
- حرة البرك في الجنوب الغربي .

وحديثاً فقد حصل ثوران بركاني في حرة رهط بالمدينة المنورة عام ٦٥٤هـ الموافق ١٢٥٦م ويعتبر هذا من أهم الأحداث البركانية في شبة الجزيرة العربية. وفيما يلي تفصيل لما حدث ونجم عن هذا النشاط .

- في اليوم الأول من شهر جمادي الثانية سنة ٦٥٤هـ الموافق ٢٦ يونيو عام ١٢٥٦م بدأت سلسلة من الهزات المرتبطة بخروج صهارة بركانية في منطقة المدينة المنورة وكانت مصحوبة بضوضاء ولكن لم تسبب أي دمار .
- وفي يوم ٢٩ يونيو أصبحت الهزات أكثر حدة واستمرت طول هذا اليوم مع تزايد ملحوظ في قوتها مما أدى إلى انهيار عدد من المنازل والحصون في المدينة المنورة . كما استمرت الهزات الصغيرة على فترات متقطعة حتى صباح اليوم الثاني وحينها بدأ خروج كثيراً من الصهاره .
- وفي يوم ٣٠ يونيو بدأ خروج الصهارة قرب المدينة ولم يعرف أحد موقع فوهة البركان على وجه الدقة وقد شوهدت سحب كثيفة من الدخان واستمرت عدة أيام وكانت تشاهد في كل من مكة وينبع وتيماء وقد قيل أن توهج خروج الصهير شوهد من أماكن بعيدة تصل إلى سوريا وإلى مسافة ٩٠٠ كيلومتر إلى الشمال مما سبب بعض القلق في دمشق حتى عرف السبب وجاء في بعض التقارير تطاير الصخور والحصاة في كل الاتجاهات. ولم يستطع أحد الاقتراب من مكان البركان بسبب شدة توهج البركان . وقد حدث البركان الرئيسي في منتصف النهار ولم يحدث أي دمار يذكر . وقد تدفقت الصهارة في اتجاه الشمال وتوقفت في جبل العويرى في وادي الشاشات الذي يقع بالقرب من جبل أحد الذي يبعد عن المدينة ٤ كيلومترات كما تدفق الصهير مسافة ١٩ كيلومتر طولاً و ٦ كيلومترات عرض و ٢,٥ كيلومتر سمك وحدث لها توابع لمدة ثلاثة أشهر وأغلقت وادي الشاشات وحملت الصهارة صخور في المقدمة وكونت هذه الصخور سد وأغلق سهل الحرة الذي يقع على طريق الحجاج القادمين من العراق . ولم يحدث للمنازل التي بناها الإنسان بالقرب من حقول الصهير أي دمار ذو أثر كبير يذكر ولم يصب الحرم المدني بأي أذى يذكر . كذلك لم يشعر الناس بالزلازل التي صاحبت خروج الصهير. يذكر امبريسي أن مسجد الرسول في المدينة حصل له نوع من التأثير في أواخر العام بواسطة النيران وليس له أي ارتباط بالبركان .

التراكيب القشرية والوشاح العلوي

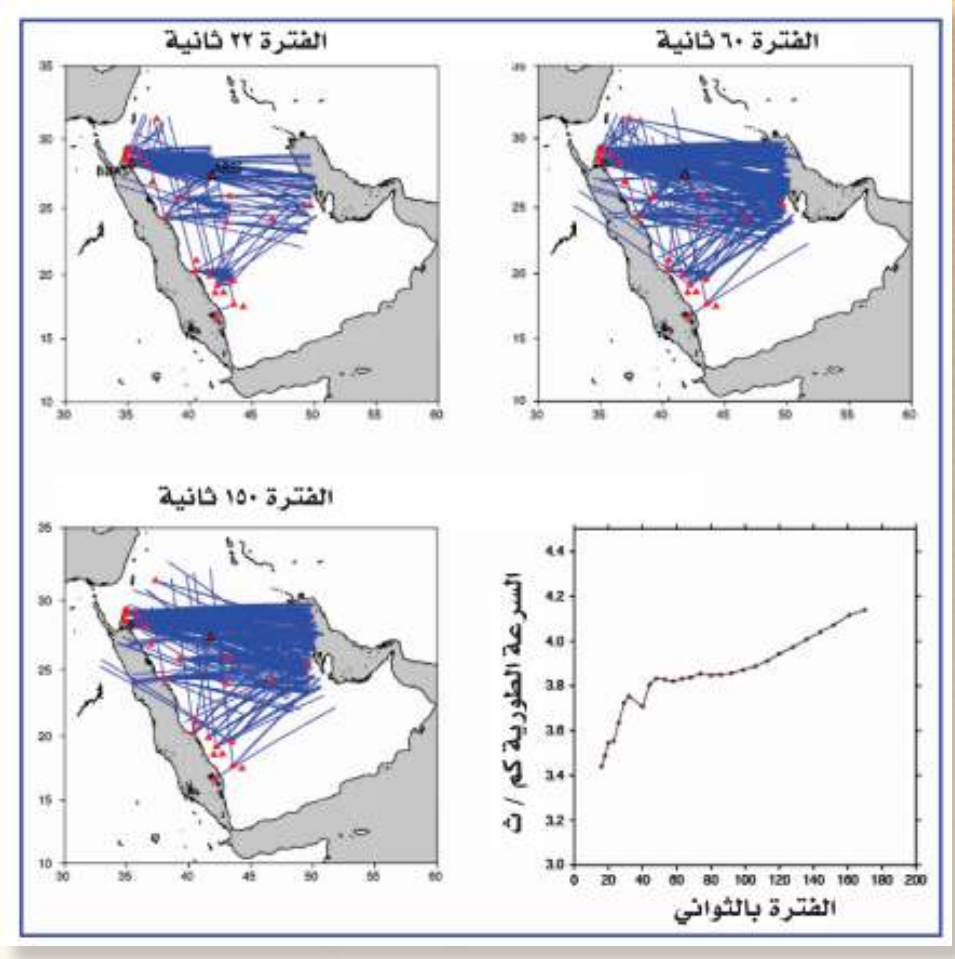
تعتبر منطقة الدرع العربي والبحر الأحمر من الأماكن القليلة في العالم التي خضعت لشد قاري نشط وتكون قشرة بحرية حديثة. تم تحديد تراكيب السرعات السيزمية للقشرة والجزء العلوي من الوشاح تحت هذه المنطقة باستخدام المعلومات الزلزالية واسعة المدى والمسجلة على شبكة الرصد الزلزالي التابعة لمدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية. وذلك بإجراء تقنيات زلزالية حديثة على معلومات الشبكة ومن هذه التقنيات التي تم إجراؤها النمذجة الثلاثية البعد Tomography للمسارات الموجية الطولية والقصيرة للزلازل البعيدة المدى باستخدام طريقة المضاهاة المتقاطعة متعددة القنوات MCCC والتي أعطت صورة واضحة للسرع الطولية والقصيرة للجزء العلوي من الوشاح والمرتبطة بالتغيرات الحرارية. أما النمذجة الثلاثية البعد للموجات الإقليمية المنكسرة من الموهو Pn فقد أستفيد منها في رسم تراكيب الموجات التضاغطية للوشاح الضحل.

تمت نمذجة الموجات الطولية البعيدة المدى بواسطة دوال المستقبل Receiver Functions لتقدير عدم التوافق بين القشرة والجزء العلوي من الوشاح. تم تقدير دالة المستقبل من بيانات الشكل الموجي العالية الدقة من السجلات الزلزالية واسعة المدى ثلاثية الأبعاد والتي بلغ قدرها الزلزالي أكبر من ٥,٨ والمسافة الزلزالية مابين ٣٠و ٩٠ درجة.

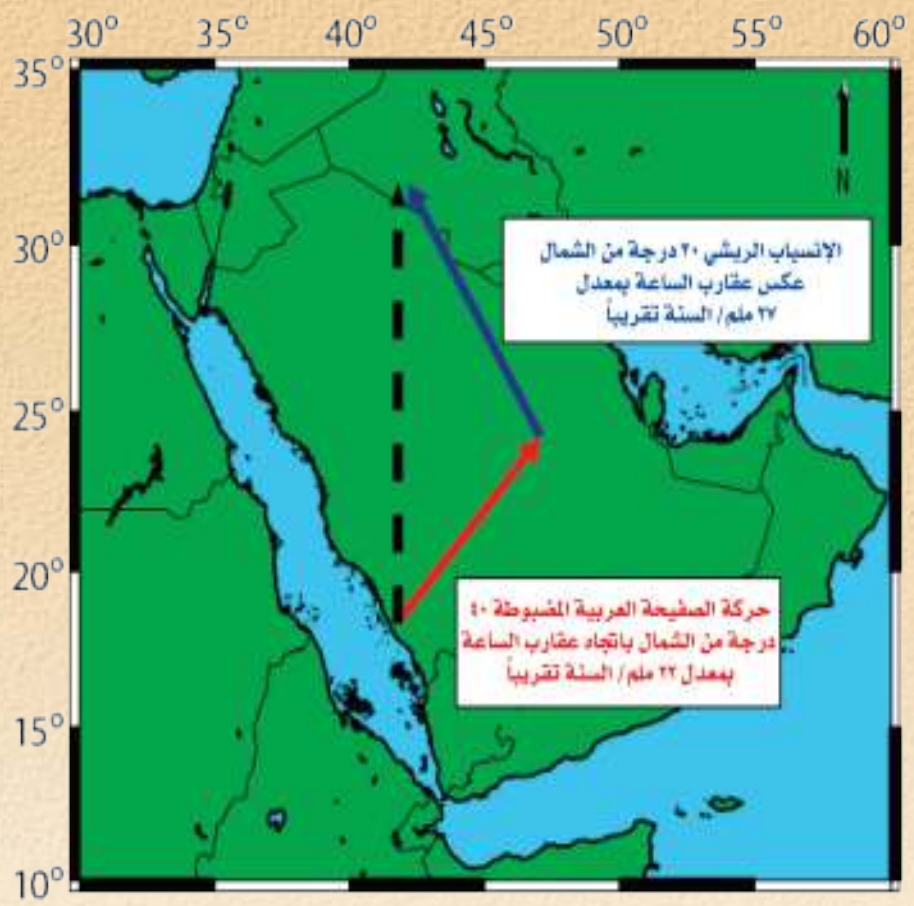
تمت نمذجة منحنيات تشتت السرعات الجماعية السطحية (من ٧ إلى ١٠٠ ثانية لموجات ريلي ومن ٢٠ إلى ٧٠ ثانية لموجات لوف) مع دوال المستقبل لتحديد تراكيب سرعات الغلاف الصخري. وحيث أن الطرق العكسية لدوال المستقبل لها حساسية ضعيفة للسرعات المضبوطة وللتغلب على هذه المشكلة فقد تم دمج سرعات الموجات الجماعية في دوال المستقبل في شكل عكسي مع سرعات القشرة والوشاح العلوي.

تم فصل موجات القص للزلازل بعيدة المدى لتقدير خواص الوشاح العلوي . دلت التحليلات على أن محطات منطقة خليج العقبة تشكل اتجاهات سريعة موازية لصدع البحر الميت التحولي ومرتبطة مع الحركة المضربية بين أفريقيا وشبه الجزيرة العربية. بينما أعطت بقية المحطات في الدرع العربي نتائج

إحصائية متشابهه وتأخذ شكلا متطابقا باتجاه سريع شمال-جنوب مع معدل أزمنة تأخير قدرها ١،٤ثانية. وبدمج الانسياب الذي يأخذ اتجاه شمال شرق والمرتبط بحركة الصفيحة المضبوطة مع الانسياب الذي يأخذ اتجاه شمال غرب والمرتبط بمثلث عفار على امتداد البحر الأحمر تم استنتاج محصلة تأخذ اتجاه شمال- جنوب مشابهه لنتائج الفصل وتؤيد نماذج الشد النشط ومراحل الانفصال القاري.



تشتت الموجات السطحية عبر الدرع العربي والبحر الأحمر



اتجاه محصلة حركة الصفيحة العربية من تحليل فصل موجات القص للزلازل بعيدة المدى

من دراسة التحليل الدقيق لعدة زلازل إقليميه ودراسة تفجيرات البحر الميت تم حساب الأخطاء في تحديد المواقع ومعايرة الأقدار الزلزالية. كما تم استنتاج ثلاثة نماذج للسرعات الزلزالية لشبه الجزيرة العربية تم تطبيقها حاليا في شبكات الرصد الزلزالي بالمملكة والتي أدت إلى تحسين مواقع الزلازل المحلية والإقليمية وتحديد أقدارها بدقة متناهية وهي :

نموذج السرعات السيزمية القشرية لمنطقة خليج العقبة والبحر الميت

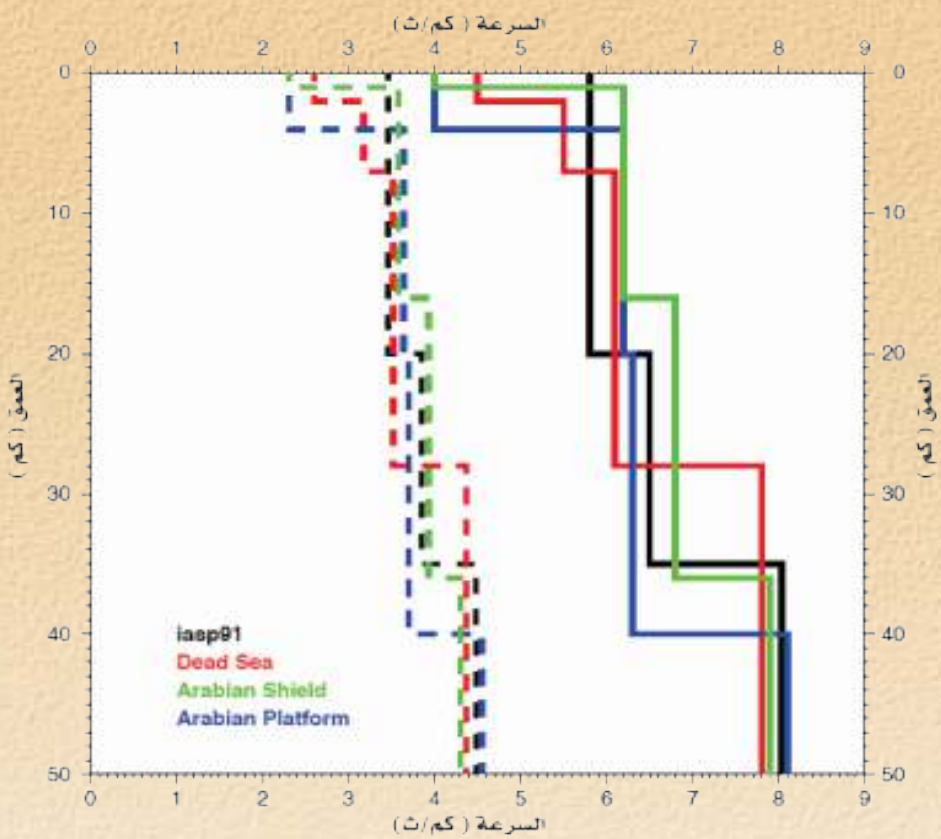
العمق (كم)	السمك (كم)	سرعة الموجات الطولية (كم/ث)	سرعة الموجات القصيرة (كم/ث)
0	2	4.50	2.60
2	5	5.50	3.18
7	10	6.10	3.52
17	11	6.20	3.60
28	∞	7.80	4.37

نموذج السرعات السيزمية القشرية للدرع العربي

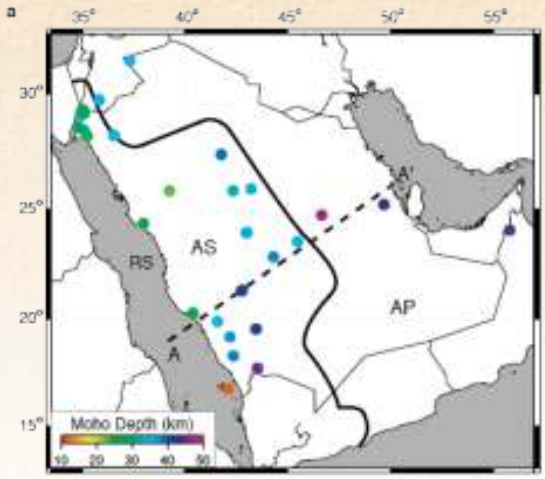
العمق (كم)	السمك (كم)	سرعة الموجات الطولية (كم/ث)	سرعة الموجات القصيرة (كم/ث)
0	1	4.0	2.31
1	15	6.20	3.58
16	20	6.80	3.93
36	∞	7.90	4.30

نموذج السرعات السيزمية القشرية للمسطح العربي

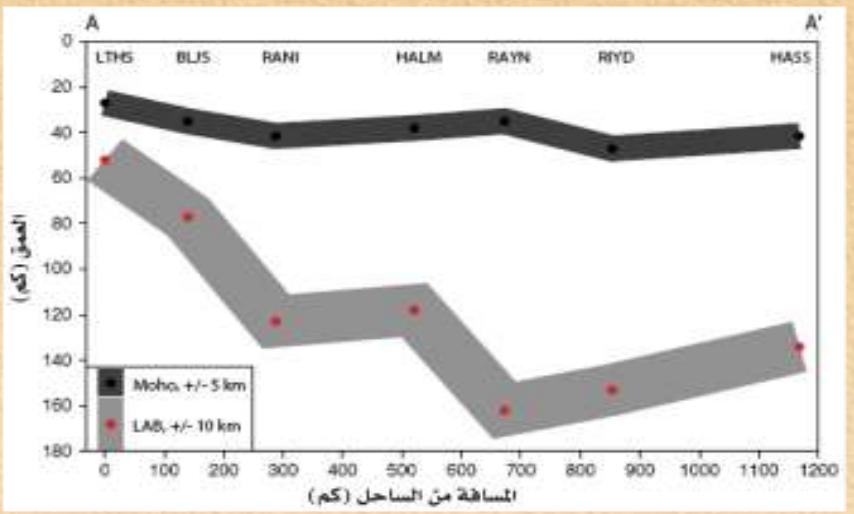
العمق (كم)	السمك (كم)	سرعة الموجات الطولية (كم/ث)	سرعة الموجات القصيرة (كم/ث)
0	4	4.00	2.31
4	16	6.20	3.64
20	20	6.4	3.70
40	∞	8.10	4.55



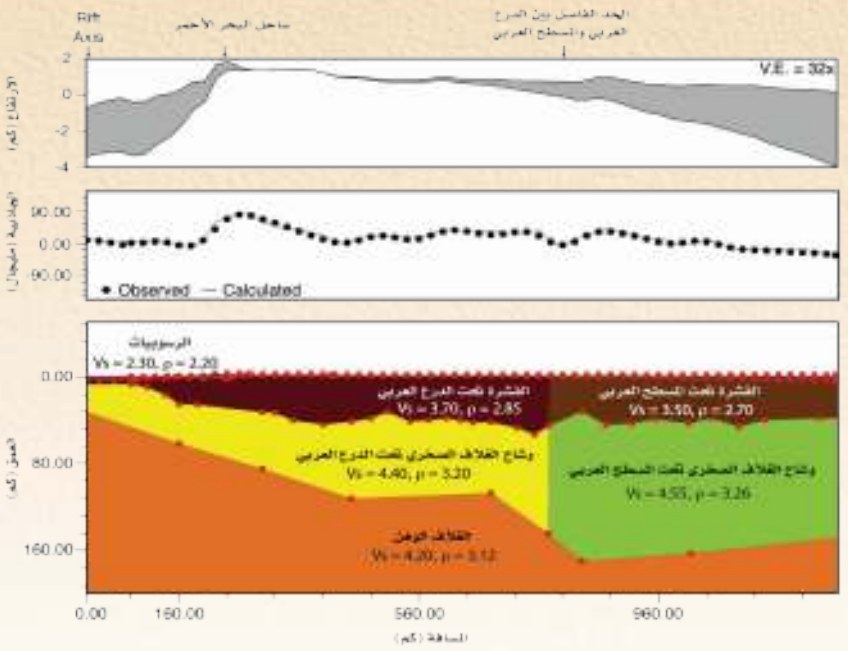
نماذج السرعات السيزمية لخليج العقبة والدرع العربي والمسطح العربي



التركيب القشري وعمق انقطاع موهو تحت الدرع العربي والمسطح العربي



مقطع من جنوب البحر الأحمر إلى الخليج العربي يوضح الاختلاف بين عمق ال Moho والحد الفاصل بين الغلاف الصخري والغلاف الوهن LAB تحت محطات شبكة المدينة لرصد الزلازل.



نموذج تركيبي دقيق للدرع العربي والمسطح العربي إلى عمق ١٦٠ كم يربط البحر الأحمر بالخليج العربي . النموذج مبني على تكامل المعلومات الزلزالية مع الجاذبية الأرضية.

شبكات الرصد الزلزالي في المملكة

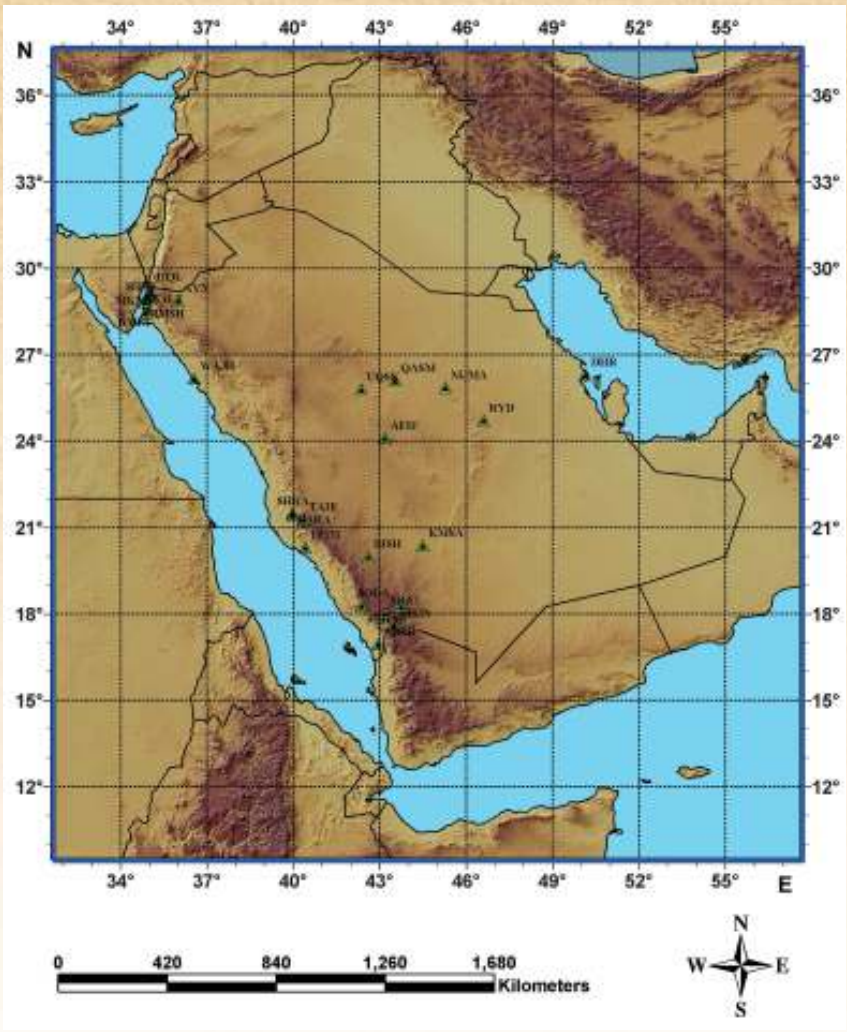
جامعة الملك سعود

أنشئ مركز الدراسات الزلزالية بجامعة الملك سعود بتاريخ ١٤٠٤/١٢/٢٩هـ، ويقع في مبنى رقم ٤ بكلية العلوم ويتبعه ٢٧ محطة لرصد الهزات الأرضية موزعة على مناطق المملكة المختلفة. لقد ساهم المركز وبشكل فعال بإعطاء معلومات علمية وتوجيهية كاملة عن الأحداث الزلزالية في الثمانينات والتسعينات الميلادية التي حدثت في خليج العقبة مما ساهم وبدور بارز في نشر التوعية الثقافية والعلمية بين المواطنين وأصبح المركز وبحق من أكبر مراصد المنطقة العربية ويملك حالياً قاعدة بيانات عن النشاط الزلزالي في المملكة والمناطق المجاورة التي حدثت خلال الفترة الماضية وهذه البيانات لا تتوفر لدى أي مرصد آخر عن زلزالية شبه الجزيرة العربية.

يقوم المركز بالتنسيق المستمر مع غرفة عمليات الدفاع المدني والإدارة العامة للحماية المدنية. ويتبادل المعلومات مع مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية حيث تم تركيب أجهزة اتصال باستخدام المايكروويف بين المركز بالجامعة ومعهد بحوث الفلك والجيوفيزياء بالمدينة لتبادل التسجيلات الزلزالية الرقمية التي تقوم برصدها محطات الجهتين بشكل أني وسريع.

يتركز دور المركز محليا في تزويد الطلاب والباحثين بالمعلومات الزلزالية وكيفية معالجتها وإعطاء دورات علمية متقدمة في مجال الزلازل وهندسة الزلازل لمنسوبي وزارة الشئون البلدية والقروية والدفاع المدني والقطاعات الحكومية والخاصة ذات العلاقة. ناقش المركز عدة رسائل ماجستير في إدارة مخاطر الزلازل والذي قام بإعدادها منسوبي الدفاع المدني ومدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية. علاوة على مشاركة المركز سنوياً في فعاليات أسبوع الجامعة والمجتمع وكلية العلوم ويعتبر من المزارات الهامة لطلاب المدارس حيث يتم تزويدهم بمعلومات تثقيفية هامة عن طبيعة الزلازل وكيفية التعامل معها. يعتبر مجال الأبحاث والدراسات الزلزالية من الأهداف الرئيسية للمركز، حيث تم إنجاز عدد من البحوث العلمية

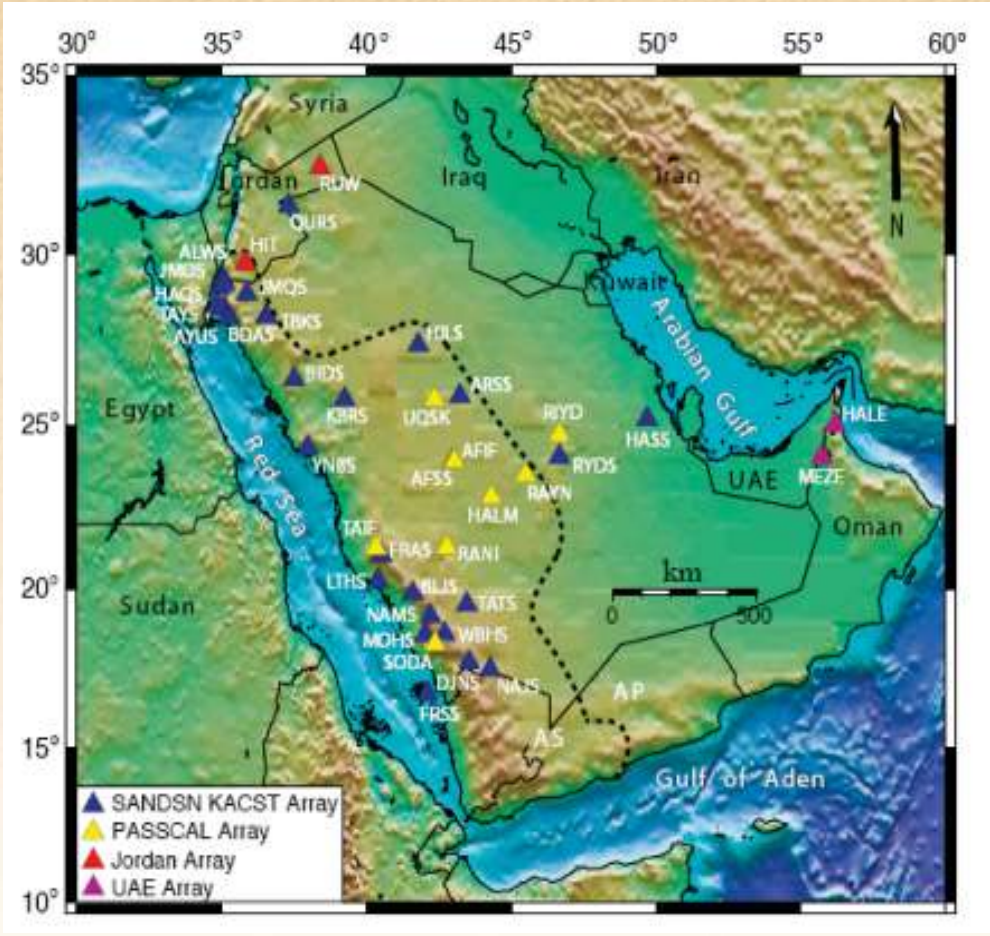
باستخدام المعلومات الزلزالية التي يسجلها المركز وتم نشر أكثر من ٤٥ بحثاً في مجلات علمية ودولية متخصصة. ويقوم المركز بإجراء الأبحاث العلمية المتعلقة بدراسة التراكيب القشرية الأرضية وتقليل مستوى الخطر الزلزالي. بالإضافة إلى قيام المركز بإجراء الأبحاث العلمية المتعلقة بنمذجة الشكل الموجي وداله المستقبل وتشتت الموجات السطحية وفصل موجات القص بالتعاون مع معهد ليفرمور الأمريكي LLNL وجامعة كاليفورنيا.



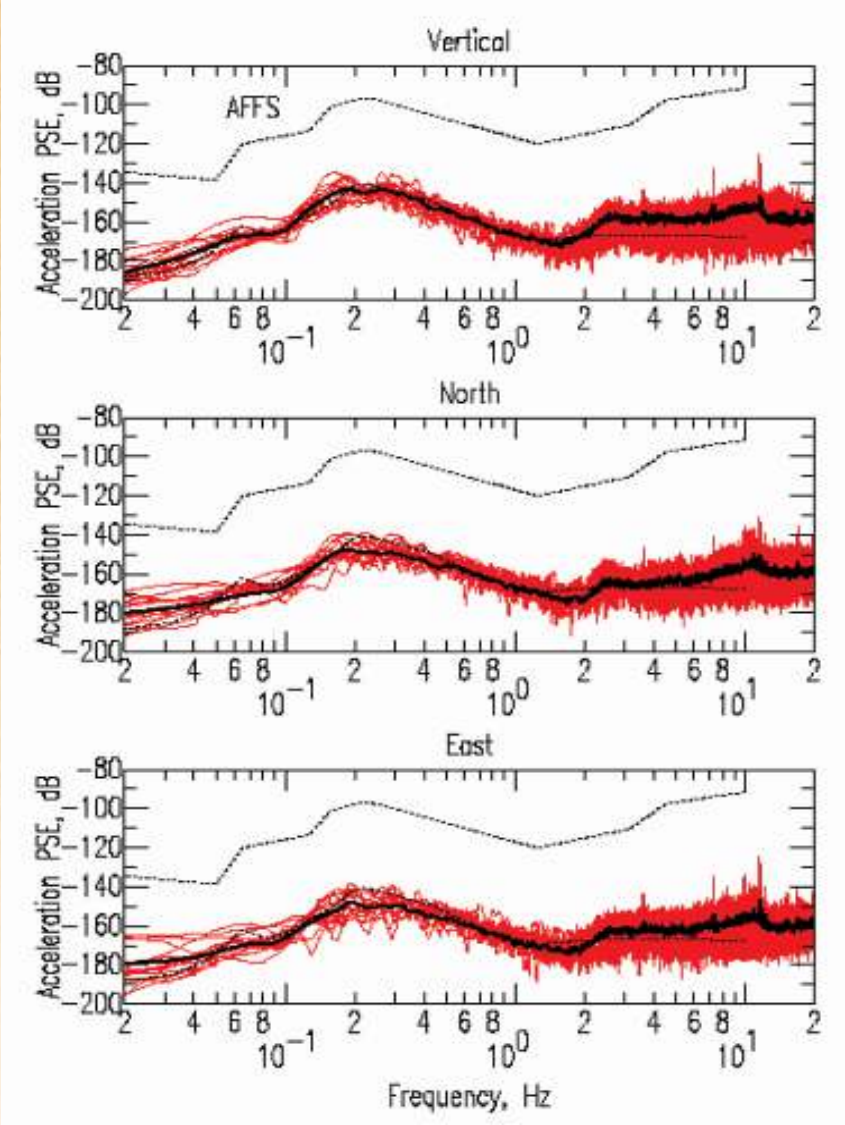
مواقع محطات شبكة الزلازل التابعة لجامعة الملك سعود.

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

يشرف معهد بحوث الفلك والجيوفيزياء بالمدينة على تشغيل الشبكة الرقمية التي تتكون من ٢٧ محطة واسعة المدى BB و ١١ محطة قصيرة المدى SP منذ منتصف ١٩٩٨ م. وتقوم جامعة الملك عبد العزيز بجدة بتشغيل ست منها. تتميز محطات هذه الشبكة بقدرتها العالية على التقاط الإشارات الزلزالية المحلية والإقليمية وهذا يعود إلى هدوء مواقع المحطات الحقلية الموزعة في الدرع العربي والمسطح العربي.



مواقع محطات شبكة الزلازل الرقمية التابعة لمدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية ومواقع لتجارب زلزالية واسعة المدى أجريت في الدرع العربي والأردن والأمارات.



مستوى الطيف الضوضائي المنخفض لمحطة عفيف كما هو موضح باللون الأسود الداكن. وهذا يصنفها من أهدأ المحطات في العالم.

هيئة المساحة الجيولوجية

بتاريخ ١٤٢٥/٨/١٣هـ صدر قرار مجلس الوزراء رقم ٢٢٨ والقاضي بإسناد مسؤولية الرصد الزلزالي وضم وتحديث جميع شبكات الرصد الزلزالي بالمملكة إلى هيئة المساحة الجيولوجية تحت مسمى "المركز الوطني للزلازل والبراكين". يتعاون المركز بجامعة الملك سعود ومدينة الملك عبد العزيز مع الهيئة في مجال الاستشارات والتدريب وتبادل البيانات الزلزالية وتحليلها وتنسيق الجهود في مجال الرصد الزلزالي.

تتكون شبكة الهيئة حاليا من ٢٧ محطة رقمية واسعة المدى BB موزعة في جميع مناطق المملكة مع الأخذ بالاعتبار مواقع محطات جامعة الملك سعود والمدينة. يتم نقل المعلومات من محطات الرصد إلى مركز تحليل البيانات بالهيئة عن طريق تقنية الأقمار الإصطناعية VSAT .

مواقع محطات الشبكة الوطنية الرقمية للزلازل التابعة لهيئة المساحة الجيولوجية .

علاوة على ذلك تقوم الهيئة منذ بداية التسعينات ميلادية بتشغيل شبكة زلازل محلية بالمدينة المنورة مكونة من ١٢ محطة ذات راصدات قصيرة المدى SP تقوم بمراقبة النشاطات الزلزالية والبركانية بالمنطقة.

تبادل البيانات الزلزالية مع هيئة المساحة الجيولوجية ومن ثم إبلاغ الدفاع المدني للتعامل مع الحدث

قاعدة البيانات الزلزالية

قام مركز الدراسات الزلزالية بجامعة الملك سعود عام ١٤١٨هـ بإصدار أول قاعدة معلومات زلزالية لشبه الجزيرة العربية والدول المجاورة واشتملت تلك القاعدة على تقرير مختصر عن الوضع الحركي والتوزيع الزلزالي على امتداد حدود الصفيحة العربية ومواقع شبكات الرصد الزلزالي. وتغطي جميع الأحداث الزلزالية بمختلف المقادير الزلزالية والواقعة بين خطى طول ٣٠ – ٦٠ درجة شرقاً وخطى عرض ١٠ - ٣٥ درجة شمالاً.

وقد اصدر المركز عدة إصدارات من هذه القاعدة بعد تحديث البيانات الزلزالية السنوية وتعديل وتطوير قاعدة البيانات ويتميز بأنه سهل التركيب والتشغيل ويعمل تحت جميع بيئات وندوز win. علماً بأنه يجري تحديث قواعد البيانات الزلزالية سنوياً بما يستجد من الأحداث الزلزالية. وفي هذا الإصدار أيضاً يمكن توقيع الزلازل إلى أي فترة زمنية معينة يريدها المُستخدم وحسب أي قدر زلزالي معين. كما يمكن اختيار أي موقع جغرافي على الخارطة وتحديد الزلازل التي حدثت فيه حسب الاختيارات المطلوبة والموضحة في البرنامج .

ويعتبر هذا الإصدار مرجعاً أساسياً للدراسات والبحوث التي يقوم بإعدادها المختصون في مجال الزلازل والهندسة المدنية للاستفادة منه في تحديد مكامن الخطورة الزلزالية على مستوى المملكة بالدقة المطلوبة ، ووضع مواصفات قياسية للمباني ومدى مقاومتها لأخطار الزلازل ، علاوة على دعم الدراسات الجيولوجية والإنشائية والبيئية للمناطق الآهلة بالسكان والمناطق ذات الأهمية الصناعية والاقتصادية .

ويمكن الحصول على النسخة المجانية من قاعدة المعلومات الزلزالية بالاتصال على العنوان:

مركز الدراسات الزلزالية - جامعة الملك سعود – ص. ب ٢٤٥٥ - الرياض ١١٤٥١
ت : ٤٦٧٦١٩٨ فاكس : ٤٦٧٦٣٤٥ E. mail : amsamri@ksu.edu.sa

المراجع

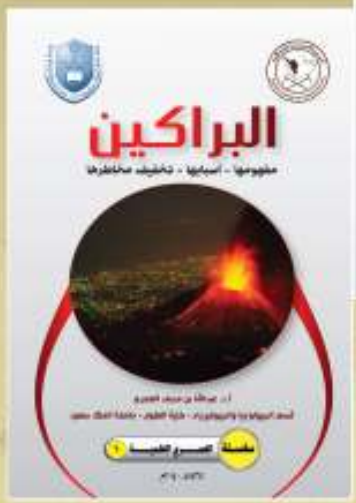
- أمبريسز ، نيكلوس ان . (١٩٨٨) زلزالية المملكه العربيه السعوديه والمناطق المجاورة تقرير بحثي : ن ١١/٨٨ ، إدارة الهندسة المدنية ، الكلية الملكية للعلوم والتقنية ، لندن .
- العمري ، عبدالله محمد (٢٠٠٢) قاعدة البيانات الزلزالية لشبة الجزيرة العربية والدول المجاورة خلال الفترة من ١١٢-٢٠٠٢م. مركزالدراسات الزلزالية– جامعة الملك سعود .
- العمري،سعد رافع (٢٠٠٤) تقويم الخطر الزلزالي في منطقة مكة المكرمة. رسالة ماجستير-قسم الجيولوجيا- جامعة الملك سعود.
- الغامدي، سعيد- العمري،عبدالله (١٩٩٤) اعتماد مواصفات التصميم الإنشائي لمقاومة الزلازل في المملكة العربية السعودية – لماذا وكيف ؟ . ندوة الإبداع والتميز في النهضة العمرانية خلال مائة عام. وزارة الأشغال العامة والإسكان
- الفريح ، علي - الاسود، احمد – قبيصي ، رشاد (١٩٩٤) دراسة النشاط الزلزالي بمنطقة مكة المكرمة والتعرف على مدى خطورته المستقبليه – مرصد الزلازل الجيوفيزيائي- جامعة الملك سعود.
- القدهي ، عبدالله - الدايل ، محمد – العمري ، عبدالله – شعث ، نعيم – سعد ، محمد حسين (١٩٩٥) تقرير عن دراسة الهزات الأرضية بمنطقة الشرائع بمكة المكرمة – مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية – الرياض .
- مرغلاني ، حبيب الله مظفر (١٩٨٨) "زلزالية شبه الجزيرة العربية" الحلقة الدراسية الثالثة للعلوم الزلزالية ، مرصد الزلازل الجيوفيزيائي ، جامعة الملك سعود ، الرياض
- النصر ، عبدالله بن حسن (١٩٩٢) "الأحداث الزلزالية في الجزيرة العربية والمناطق المجاورة خلال التاريخ الهجري" ، إصدار مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية ، الرياض .

السيرة الذاتية للمؤلف

أ.د. عبد الله بن محمد العمـــــــري

- حصل على درجة الدكتوراة في الجيوفيزياء عام ١٩٩٠م من جامعة منيسوتا- أمريكا
- أستاذ الجيوفيزياء -قسم الجيولوجياء- جامعة الملك سعود منذ عام ١٤٢٠هـ
- المشرف على مركز الدراسات الزلزالية- جامعة الملك سعود منذ عام ١٤١٧ هـ
- المشرف على كرسي استكشاف الموارد المائية في الربع الخالي
- رئيس الجمعية السعودية لعلوم الأرض منذ عام ١٤٢٧ هـ
- رئيس قسم الجيولوجيا والجيوفيزياء - جامعة الملك سعود
- رئيس تحرير المجلة العربية للعلوم الجيولوجية
- رئيس فريق برنامج زمالة عالم مع جامعة اوريجون الحكومية الأمريكية
- مستشار مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية
- مستشار هيئة المساحة الجيولوجية
- مستشار هيئة المساحة العسكرية
- نشر أكثر من ١٠٠ بحث علمي وتقرير فني في مجلات علمية متخصصة
- ألقى أكثر من ١٥٠ ورقة عمل في ندوات محلية ومؤتمرات عالمية
- باحث رئيس مع مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية وشركة أرامكو
- باحث رئيس مع وزارة الطاقة الأمريكية وجامعة كاليفورنيا ومعمل لبقرمور الأمريكي
- باحث مشارك في جامعتي الاباما وبنسلفانيا الحكومية الامريكية
- ممتحن خارجي في عدد من رسائل الماجستير والدكتوراه
- ضمن قائمة (المنجزون البارزون العرب) من قبل منظمة ريفاسيمنتو الدولية
- عضو الجمعية الأمريكية للزلازل
- عضو الإتحاد الأمريكي للجيوفيزياء
- عضو الإتحاد الأوروبي للجيولوجيين والمهندسين
- عضو لجنة تخفيف المخاطر الزلزالية لشرق البحر الأبيض المتوسط
- حصل على جائزة المراعي للإبداع العلمي عام ٢٠٠٥ م
- حصل على جائزة التميز الذهبي من مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم و التقنية عام ٢٠٠٦ م
- حصل على جائزة أبها التقديرية للاسهامات العلمية (٢٠٠٧م)
- حصل على جائزة جامعة الملك سعود للتميز البحثي (٢٠١٣م)
- حصل على جائزة الاتحاد الأمريكي للجيوفيزياء للنشاط العلمي (٢٠١٣م)
- حصل على جائزة جامعة السلطان قابوس للاسهامات العلمية (٢٠١٣م)

سلسلة العمري العلمية ١ - ٦



www.a-alamri.com
alamri.geo@gmail.com