

التركيب القشرية والوشاح العلوي تحت الدرع العربي والبحر الأحمر

أ.د. عبدالله بن محمد العمري
رئيس قسم الجيولوجيا والمشرف على مركز الدراسات الزلزالية
جامعة الملك سعود

تعتبر منطقة الدرع العربي والبحر الأحمر من الأماكن القليلة في العالم التي خضعت لشد قاري نشط وتكون قشرة بحرية حديثة. وعلى الرغم من قلة النشاط الزلزالي في معظم مناطق المملكة وخاصة الدرع العربي والمسطح العربي إلا أن قربها من المناطق النشطة زلزالياً في إيران وتركيا من ناحية الشمال الشرقي والبحر الأحمر والدرع العربي من جهة الغرب والجنوب الغربي وصدع البحر الميت التحولي شمالاً يتطلب دراسة التراكيب القشرية تحت الدرع العربي والبحر الأحمر للإستفادة منها في تحديد مواقع الزلازل بدقة عالية وتحديد مناطق الخطر الزلزالي المحتمل .

تهدف هذه الدراسة إلى تحديد تراكيب السرعة السيزمية للقشرة والجزء العلوي من الوشاح تحت هذه المنطقة بإستخدام المعلومات الزلزالية واسعة المدى والمسجلة على شبكة الرصد الزلزالي التابعة لمدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية. تشتمل الشبكة على 37 محطة زلزالية معظمها يتركز في الدرع العربي معطية نموذج ممتاز لدراسة الدرع العربي والبحر الأحمر. وتتميز محطات هذه الشبكة بقدرتها العالية على إنقاط الإشارات الزلزالية المحلية والاقليمية وهذا يعود إلى هدوء مواقع المحطات الحقلية.

قامت هذه الدراسة بإجراء تقنيات زلزالية حديثة على معلومات الشبكة ومن هذه التقنيات التي تم إجراؤها النمذجة الثلاثية البعد Tomography للمسارات الموجية الطولية و القصيرة للزلازل البعيدة المدى بإستخدام طريقة المضاهاة المتقاطعة متعددة القنوات MCCC والتي أعطت صورة واضحة image للسرع الطولية والقصيرة للجزء العلوي من الوشاح والمرتبطة بالتغيرات الحرارية. أما النمذجة الثلاثية البعد للموجات الإقليمية المنكسرة من الموهو P_n فقد أستفيد منها في رسم تراكيب الموجات التضاغطية للوشاح الضحل.

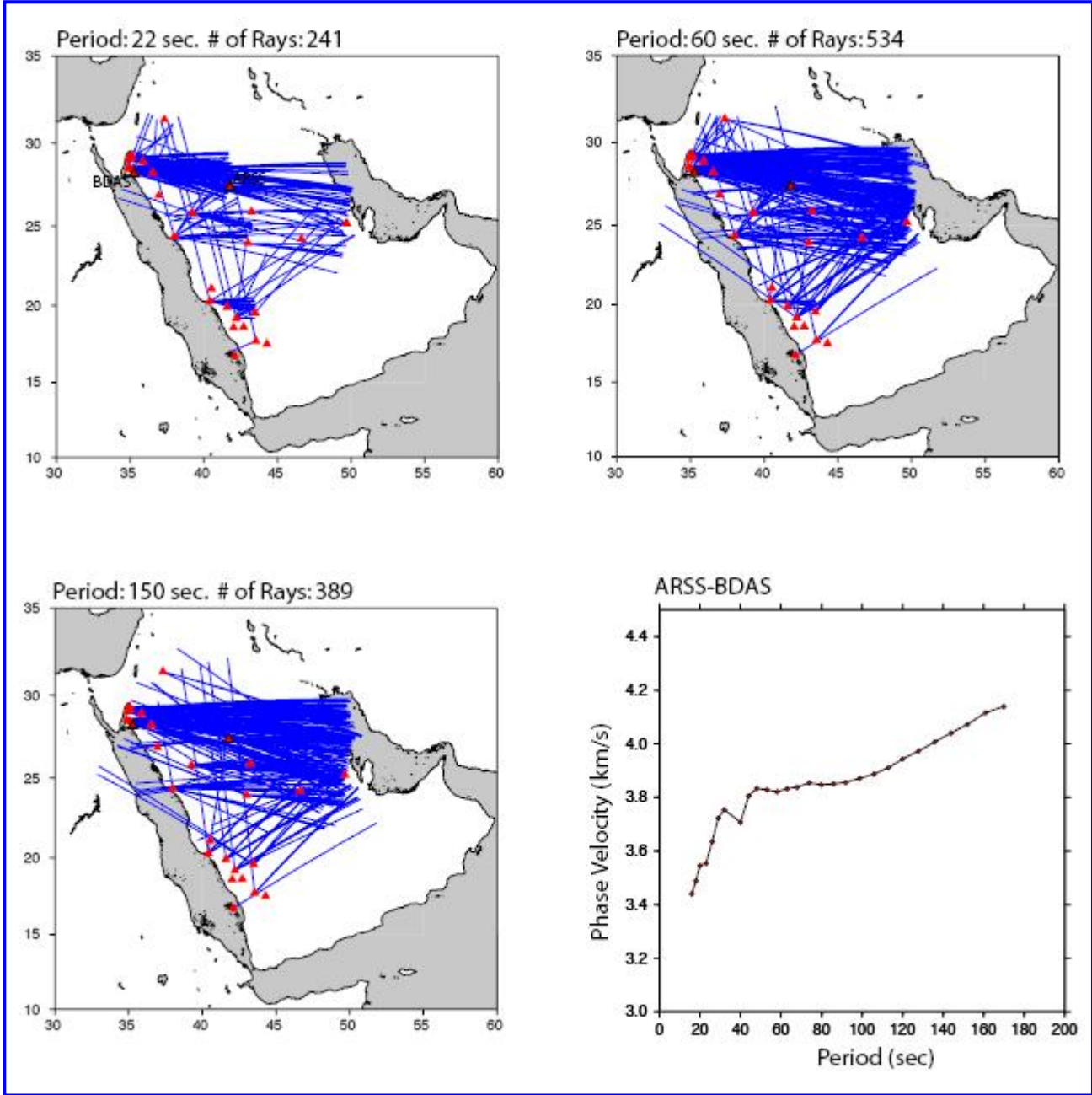
تمت نمذجة الموجات الطولية البعيدة المدى بواسطة دالة المستقبل Receiver Functions لتقدير عدم التوافق بين القشرة والجزء العلوي من الوشاح. تم تقدير دالة المستقبل من بيانات الشكل الموجي العالية الدقة من السجلات الزلزالية واسعة المدى ثلاثية الأبعاد والتي بلغ قدرها الزلزالي أكبر من 5.8 والمسافة الزلزالية ما بين 30 و90 درجة.

تم في هذه الدراسة استخدام الطرق متعددة المراحل MSA4 وذلك لنمذجة منحنيات تشتت السرعة الجماعية السطحية (من 7 إلى 100 ثانية لموجات ريلي ومن 20 إلى 70 ثانية لموجات لوف) مع دوال المستقبل لتحديد تراكيب سرعة الغلاف الصخري. تتكون الطريقة من أربع مراحل وتعتمد هذه الطريقة على بحث شبكي أولي لتكوين قشري بسيط وبعد ذلك تستخدم الطرق العكسية وبحث شبكي آخر لدراسة موجات القص في الوشاح وأخيرا تم تطبيق النمذجة التقدمية لتحليل الاختلاف في تشتت الموجات السطحية. وحيث أن الطرق العكسية لدوال المستقبل لها حساسية ضعيفة للسرعة المضبوطة وللتغلب على هذه المشكلة فقد تم دمج سرعة الموجات الجماعية في دوال المستقبل في شكل عكسي مع سرعة القشرة والوشاح العلوي.

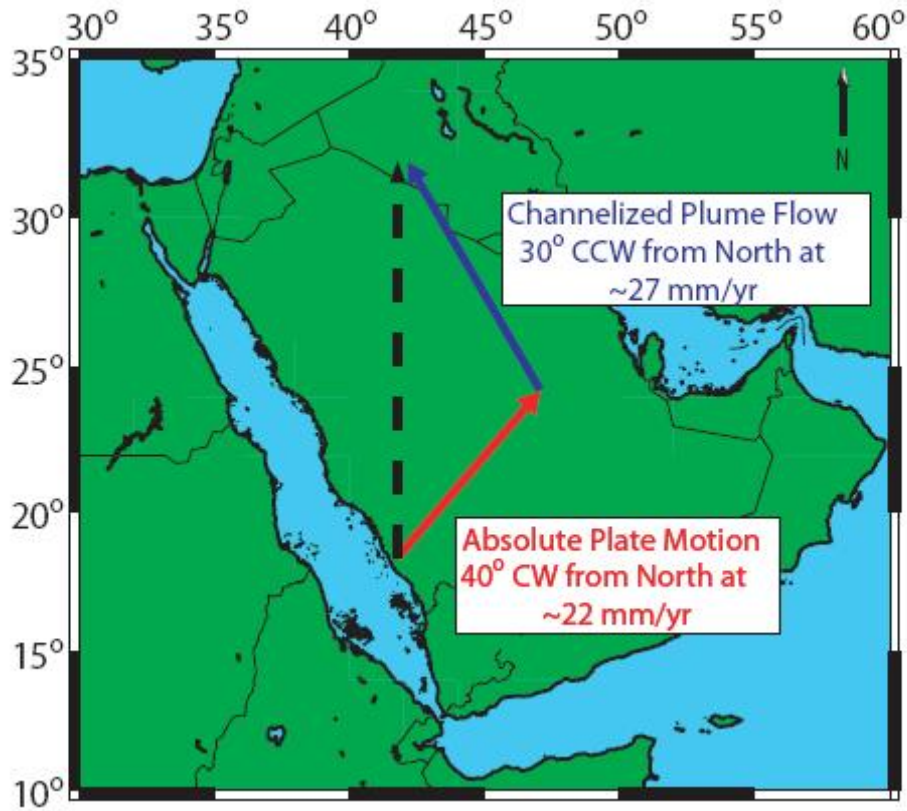
أعطت نماذج السرعة الزلزالية في هذه الدراسة تحفظات جديدة على تراكيب القشرة والوشاح العلوي لشبه الجزيرة العربية وحيث أن سماكة القشرة وسرعتها في هذه الدراسة متشابهة مع الدراسات السابقة إلا أن نتائج تراكيب الوشاح وخواصه السيزمية يعتبر جديد تماما ولم يسبق إجراؤه في المنطقة.

وأخيرا 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 متشابهة وتأخذ شكلا متطابقا باتجاه سريع شمال-جنوب مع معدل أزمنا تأخير قدرها 1,4 ثانية. ودمج الإنسياب الذي يأخذ اتجاه شمال شرق والمرتبط بحركة الصفيحة المضبوطة مع الإنسياب الذي يأخذ اتجاه شمال غرب والمرتبط بمثلث

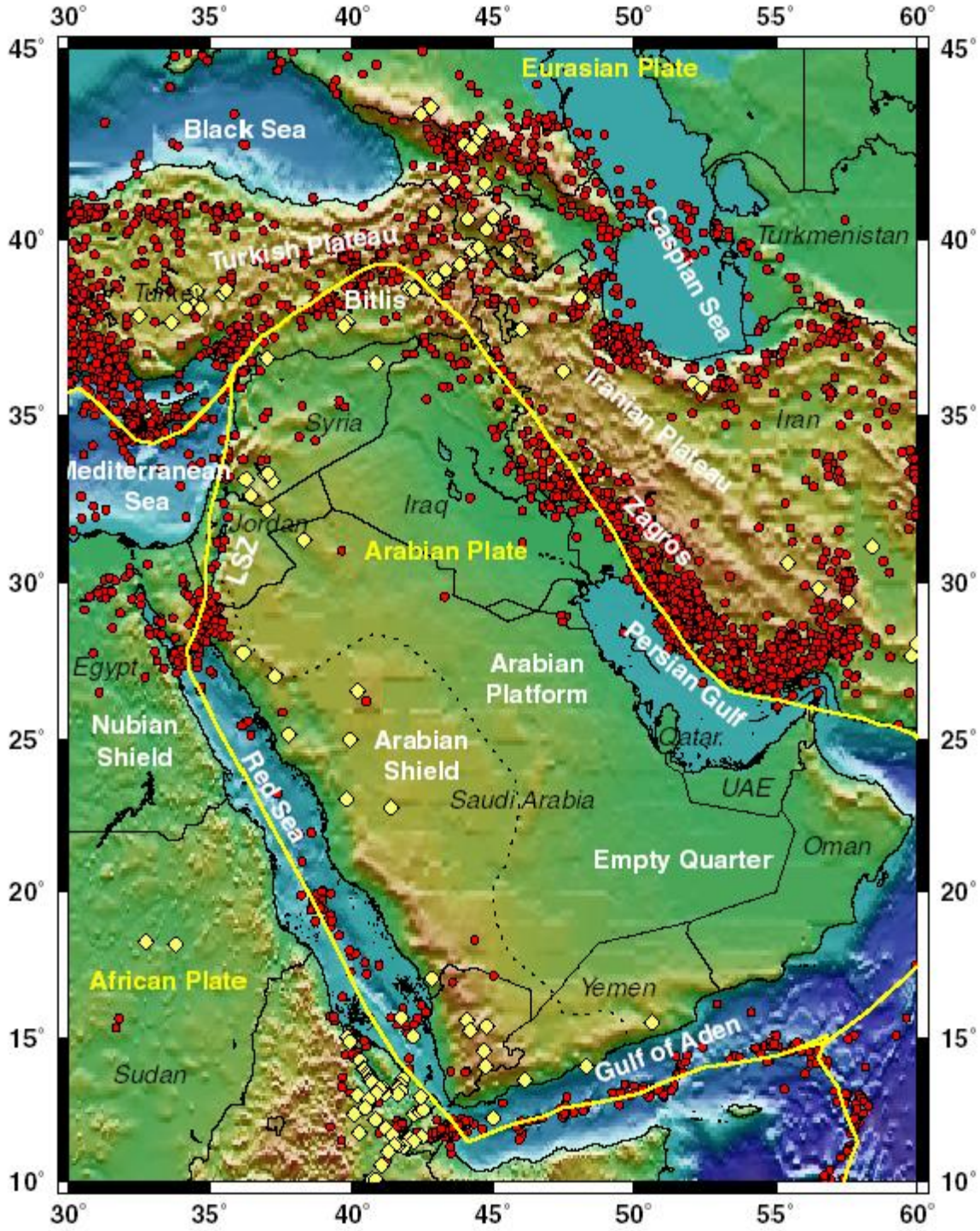
عفار على إمتداد البحر الأحمر تم إستنتاج محصلة تأخذ إتجاه شمال- جنوب مشابهه لنتائج الفصل وتؤيد نماذج الشد النشط ومراحل الإنفصال القاري.



تشنتت الموجات السطحية عبر الدرع العربي والبحر الأحمر



فصل موجات القص للزلازل بعيدة المدى لتقدير خواص الوشاح العلوي . دلت التحليلات على أن محطات منطقة خليج العقبة تشكل إتجاهات سريعة موازية لصدع البحر الميت التحويلي ومرتبطة مع الحركة المضربية بين أفريقيا وشبه الجزيرة العربية



◆ مراكز النشاطات البركانية

● مراكز النشاطات الزلزالية

خارطة زلزالية وحركية لشبه الجزيرة العربية والدول المجاورة خلال الفترة من ١٩٩٠-٢٠٠٢م