

РЕЗУЛТАТИ ОТ ИЗСЛЕДВАНЕ И МОНИТОРИНГ НА СЕИЗМОГЕННАТА ЗОНА „КРУПНИК“ В ЮГОЗАПАДНА БЪЛГАРИЯ

Димитър Димитров

*Национален институт по геофизика, геодезия и география – Българска академия на науките
e-mail: clgdimi@abv.bg*

Ключови думи: *сеизмогенна зона, разлом, GPS, модел*

Резюме: *Представени са резултатите от изследване на Крупнишкият разлом чрез палеосеизмоложки траншеи и данните от мониторинг с постоянните и периодични GPS измервания. Показан е модел на тектонските напрежения в източното Средиземноморие.*

RESULTS OF STUDY AND MONITORING OF SEISMOGENE REGION „KRUPNIK“ IN S-W BULGARIA

Dimitar Dimitrov

*National institute of geophysics, geodesy and geography – Bulgarian Academy of Sciences
e-mail: clgdimi@abv.bg*

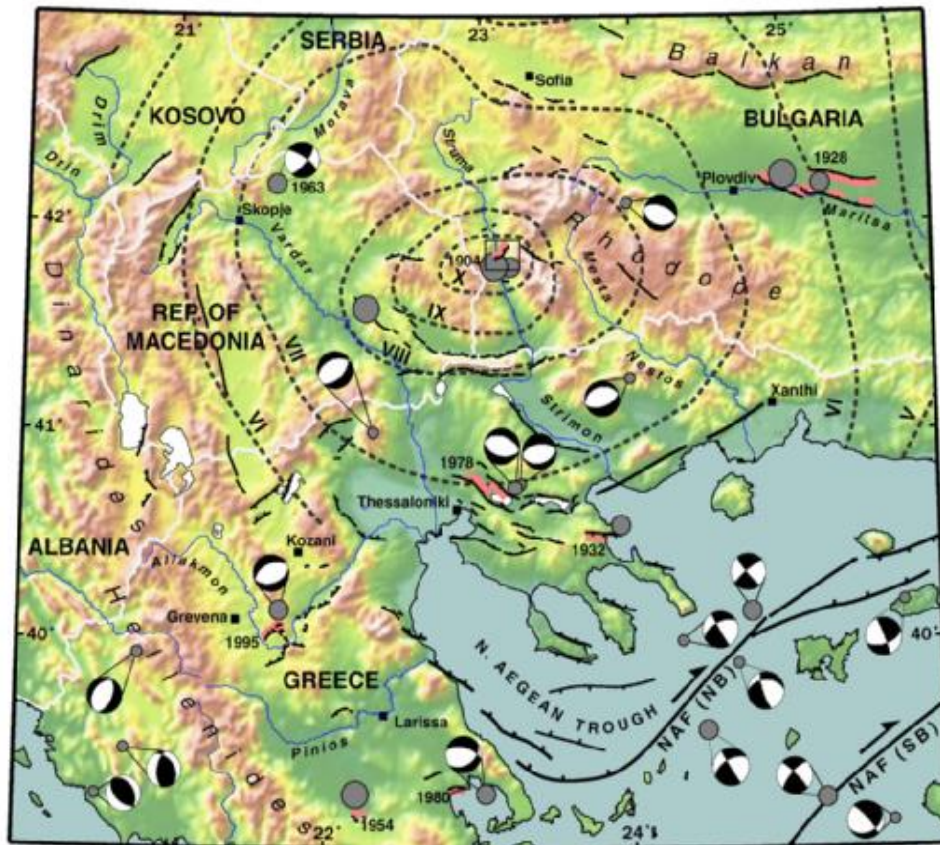
Keywords: *seismogene area, fault, GPS, model*

Abstract: *We presented the results of a study of Krupnik fault bay paleoseismic trenches, permanent et periodical GPS monitoring in S-W Bulgaria. The model of tectonic tensions in Eastern Mediterranean used the GPS data are also presended.*

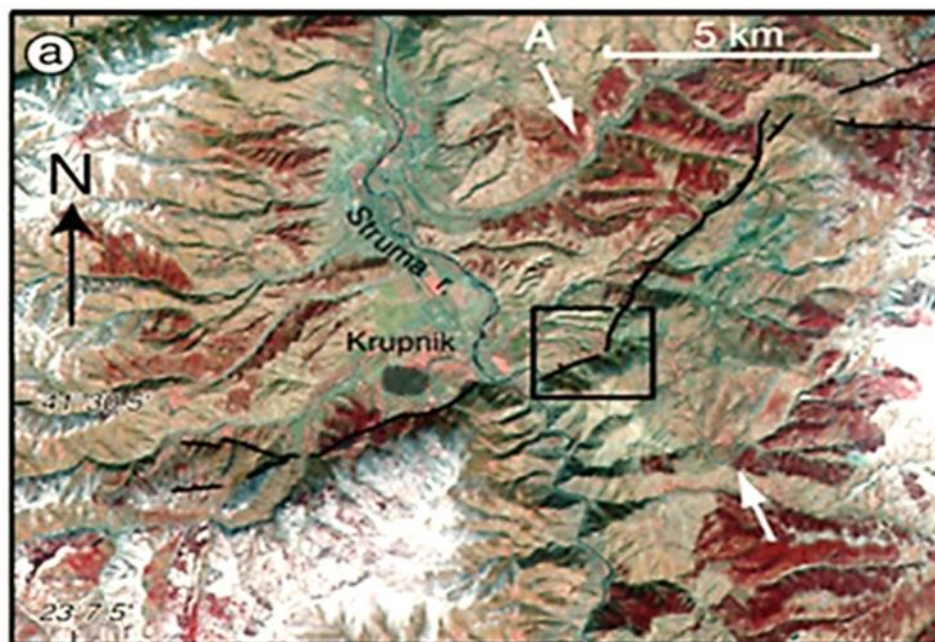
Въведение

Районът между селата Кадица, Крупник, Брежани и гр. Симитли в югозападна България (Фиг. 1) е известен с едно от най-силните земетресения поразили Европа с магнитуд (M) 7.3 и 7.8 на 4 април 1904 г. (Карник, 1968). Трусовете от 4 април 1904 г. са почувствани в цяла България, Албания, Гърция, Турция, Югославия, Италия, Унгария, Румъния и южна Русия.

Съвременните сеизмоложки и тектонски изследвания определят Крупнишкия разлом и зоната около него за най-активните в България. Наблюдаваното съгласуване на регионалните напрежения, определени от геодезическия мониторинг, с освободените при земетресения моментни напрежения, свидетелства за механизма на деформиране и активността на тази сеизмогенна зона (Димитров, 2009). Преобладаващите регионални тектонски напрежения на разтягане се освобождават периодично чрез активиране на отделни сегменти нормални разломи - раседи.



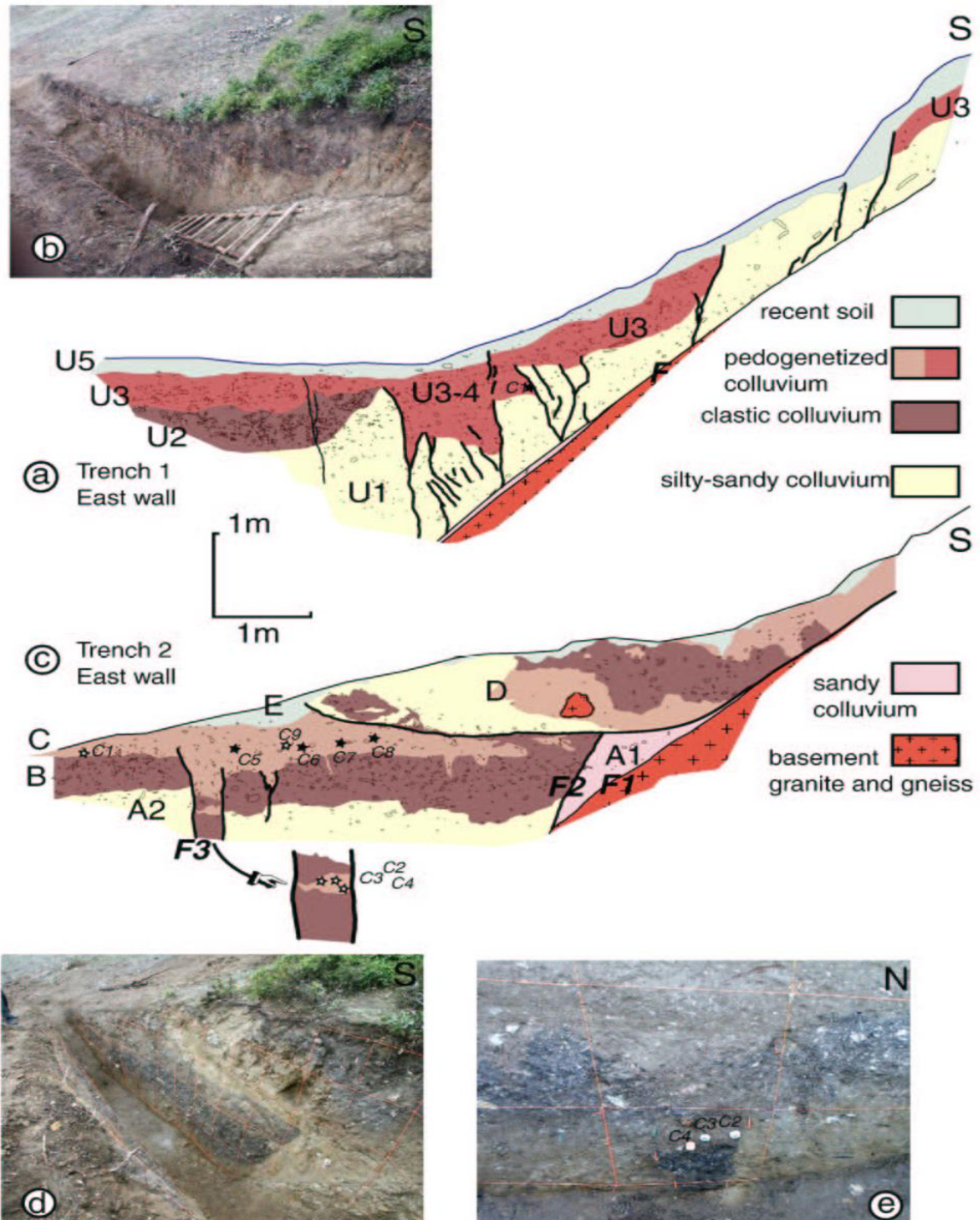
Фиг. 1. Сеизмотектонска карта на района с епицентрите и изосеистите на двата труса от 1904 г., показани с прекъснати линии и с означена с римски цифри интензивност по скалата на МШК. Механизмите на сеизмичните огнища са от каталога СМТ на Харвардския университет. Със сиви кръгчета са означени земетресенията с $5 < M_s < 7$ (Meyer В., R. Armijo and D. Dimitrov, 2002)



Фиг. 2. Спътникова снимка с картираните повърхностни изяви на Крупнишкия разлом. С квадрат е означена зоната, в която се осъществиха детайлните изследвания с напречни топографски профили и палеосеизмични траншеи (Meyer, Dimitrov et al., 2007).

Изследователски палеосейсмични траншеи

За изследване на движенията по главния Крупнишки разлом и определяне на сейсмичния цикъл по него на земетресения с $M \geq 7$ през 2003 г. се изпълниха две напречни на ко-сейсмичните повърхностни разкъсвания изследователски палеосейсмологични траншеи с дължина около 10 m и дълбочина до 3.5 m (Meyer, Dimitrov et al., 2007).



Фиг. 3. Изследователски траншеи за анализ на съвременните движения по главния разлом и определяне на сейсмичния цикъл по Крупнишкия разлом (Meyer, Dimitrov et al., 2007)

Особеност и трудност при изпълнените двете палеосейсмични траншеи беше това, че изследователският изкоп опира директно в гранитното “геоложко огледало” на разлома. В случая важна роля изигра опитът на френските колеги при избора на местата на траншеите,

недвусмислени датировки на палеонаходките, както и анализът и интерпретацията на резултатите в сеизмотектонски аспект.

В двете траншеи се установи отместване по разлома от 1.5 до 2.3 m, което съответства на средната стойност на определените от геодезическото и тектонско изследване остатъчни ко-сеизмични разкъсвания от трусове от 04 април 1904 г. (Meyer, Dimitrov et al.2002), на измерени през 2005 г. отмествания по главния разлом.

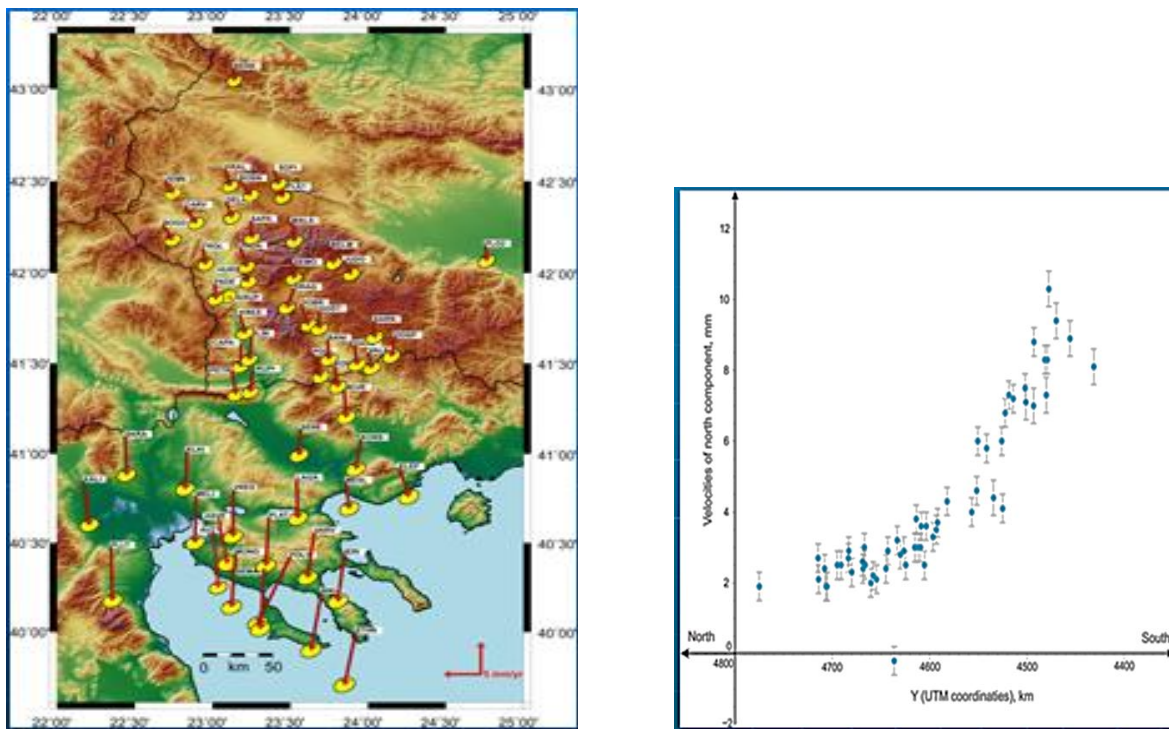
Резултатите от датирането на полеопочвите и палеонаходките от двете траншеи в две независими европейски лаборатории и анализът им в тектонски аспект показва, че по Крупнишкия разлом за последните 10 000 години (холоцена) навярно е станало само едно земетресение с магнитуд $M \geq 7.0$.

Измерени и анализирани бяха 12 топографски профили, напречно на Купнишкия разлом, за определяне на остатъчните разкъсвания от земетресенията от 1904 г. осем от които са в близост на двете изследователски траншеи.

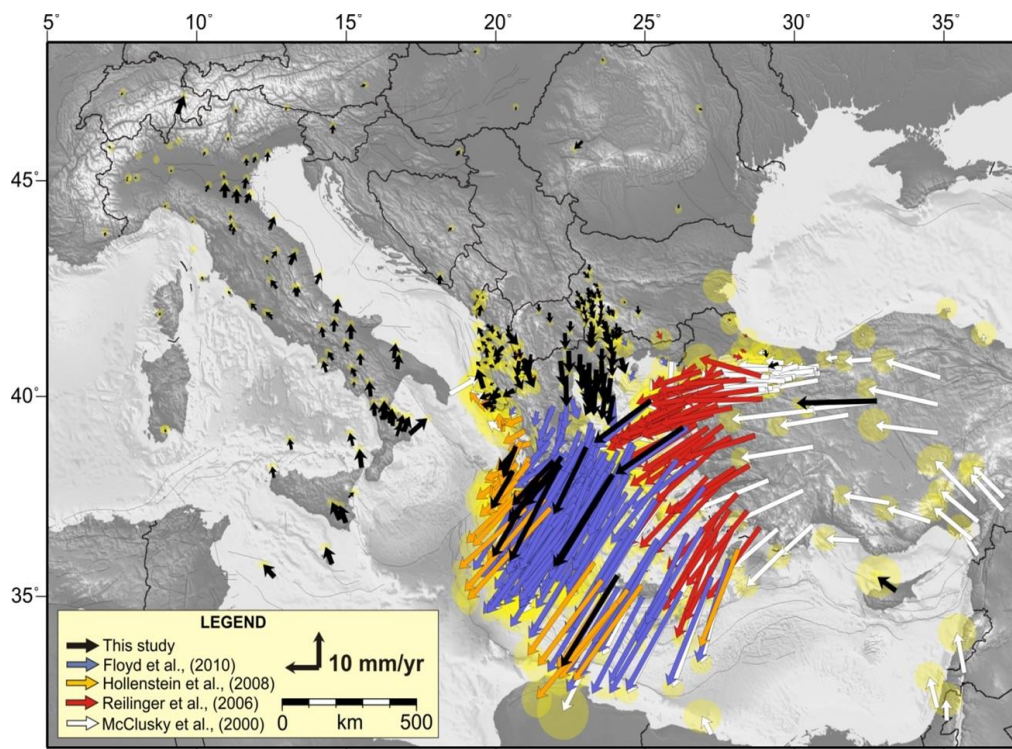
Резултатите от измерените и анализирани напречни на разлома топографски профили потвърди напълно палеосеизмоложкото изследване осъществено чрез траншеите.

Резултати от GPS измервания в югозападна България и околните земи

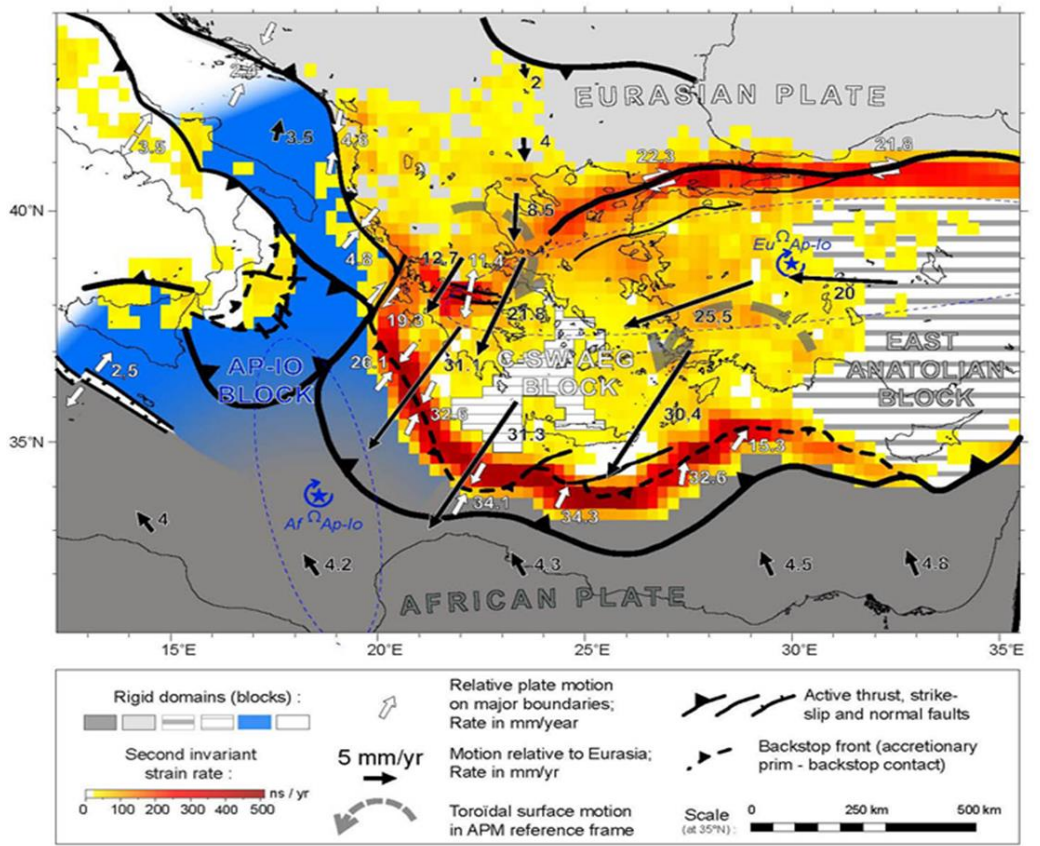
Релативните спрямо стабилна Европа скорости в югозападна България, определени от постоянни и периодични измервания от 2003 до 2013 г. са от 2 до 3 mm/year (Matev, 2008), с изявено нарастване от север на юг (Димитров, 2009) (Фиг. 4 и Фиг. 5).



Фиг. 4. Релативните спрямо стабилна Европа скорости в югозападна България и северна Гърция (Matev,2008), с градиентът на определените скорости от север на юг (Димитров, 2009)



Фиг. 5. Сравнение на релативни движения спрямо Евразия от GPS мониторинг на източното Средиземноморие от различни научни екипи (Matev, 2008)



Фиг. 6. Модел на тектонските напрежения в източното Средиземноморие от GPS мониторинг със съвременната кинематика на района (Perouse, Dimitrov et al.2014)

На база на данните от 30 годишния GPS мониторинг в източното Средиземноморие е направен модел на тектонските напрежения в района, като са включени GPS данните от измерванията в югозападна България и сеизмичната информация за зоната (Фиг. 6).

Скоростите на съвременните тектонски движения и направеният от тях модел на тектонските напрежения, потвърждават определения от палеосеизмоложките изследвания сеизмичен цикъл на главния Крупнишки разлом (Meyer, Sebrier et Dimitrov, 2007).

Анализът на определените от GPS мониторинг движения и напреженията в района на Крупнишкия разлом и околните земи показват, че в зоната протичат съвременни тектонски процеси, свързани с геодинамичната активност на литосферата в южните Балкани и водещи до относително интензивната съвременна сеизмична активност на югозападна България.

Литература:

1. Karnik, V. (1969) Seismicity of the European Area, parts 1, 2, Prague.
2. Meyer, B., R. Armijo and D. Dimitrov (2002) "Active faulting SW Bulgaria. Possible surface rupture of the 1904 Struma earthquakes", *Geophysical Journal International*, 148, 246–255.
3. Meyer, B., M. Sebrier, D. Dimitrov (2007) "Rare destructive earthquakes in Europe: The 1904 Bulgaria event case", *Earth and Planetary Science Letters*, 253, 3-4, 485–496.
4. Димитров, Д. (2009), Дисертация дтн, ЦЛВГ, София.
5. Matev, K. (2011) *These de doctorat*, Chambery, France.
6. Perouse, E., M. Sebrier, R. Braucher, N. Chamot-Rooke, Didier Bouries, P. Briole, D. Sorel, D. Dimitrov, S. Arsenikos (2014) "Transition from collision to subduction in Western Greece: The Katouna-Stamna active fault system", *Geophysical Journal International*, GJI-S-14-0850.