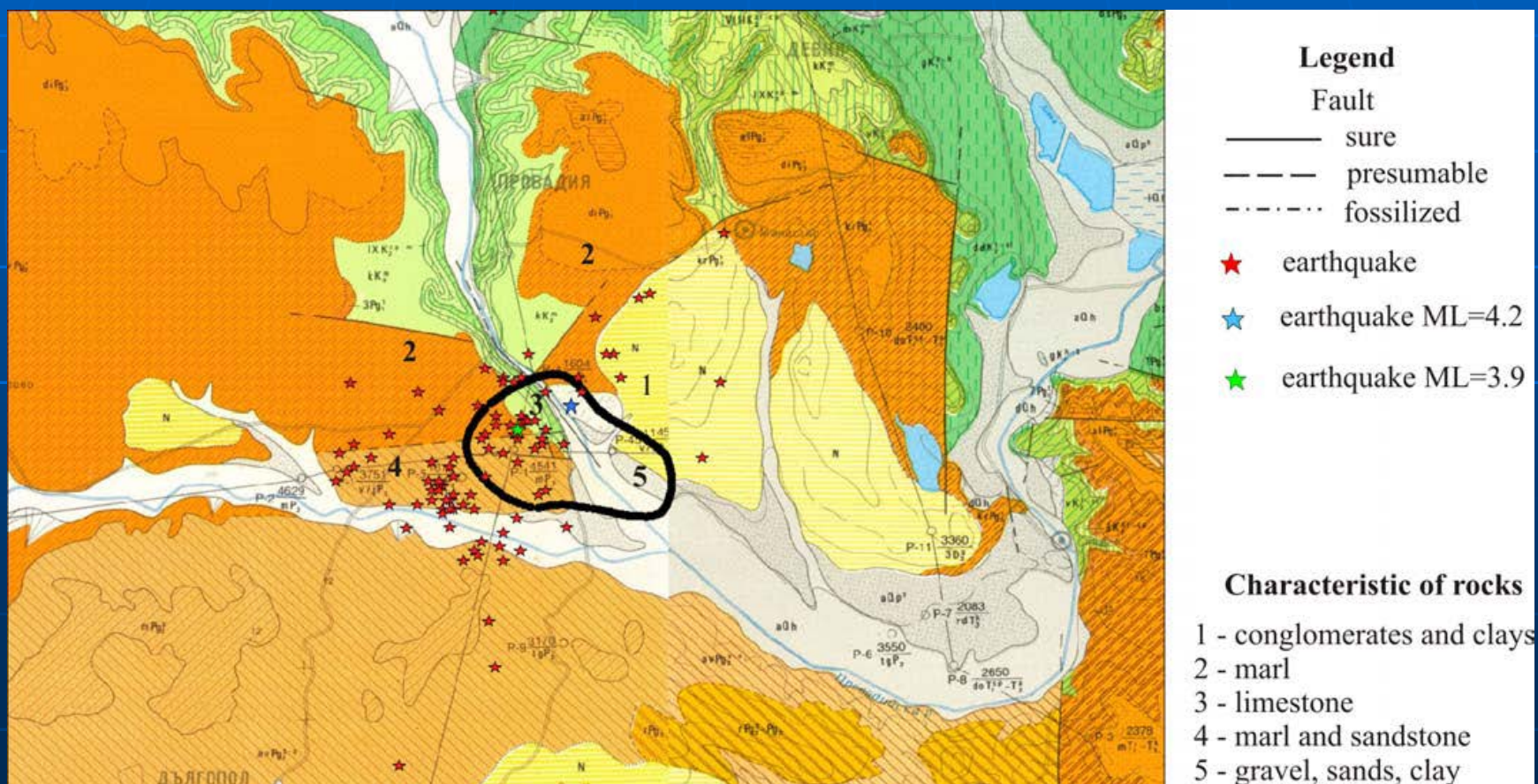


**Резултати от геодезически мониторинг
на деформациите
в района на Мировското солно находище**

- Районът на гр. Провадия, в източна България и зоната на Мировското солно находище се характеризират с изявена за България сеизмичност – тектонска и навярно индуцирана. Въпросите за техногенната (антропогенна) сеизмичност за територията на страната и в частност за района на Провадия са все още дискуссионни и за тяхното изясняване са необходими комплексни изследвания.
- На 4 км югозападно от град Провадия, се намира Мировското солно находище, което е в експлоатация от 1956 г. В зоната на солното находище от началото на миналия век до 1980 г. са се реализирали земетресения с магнитуд не по-голям от 4.9. През последните 30 г. броят на локалните земетресения значително нараства, като най-силното е с $M=4.4$ през 2004 г.

1. Наблюдаваната сеизмичност в зоната след 1980 г.

Епицентри на земетресенията в района от 10/2006 до 04/2009 г. върху геоложка карта 1:100 000 (Чешитев и др.1999). Черната плътна крива линия ограничава зоната на солното находище в дълбочина 2000 м. (Димитрова Л. и др. 2010).

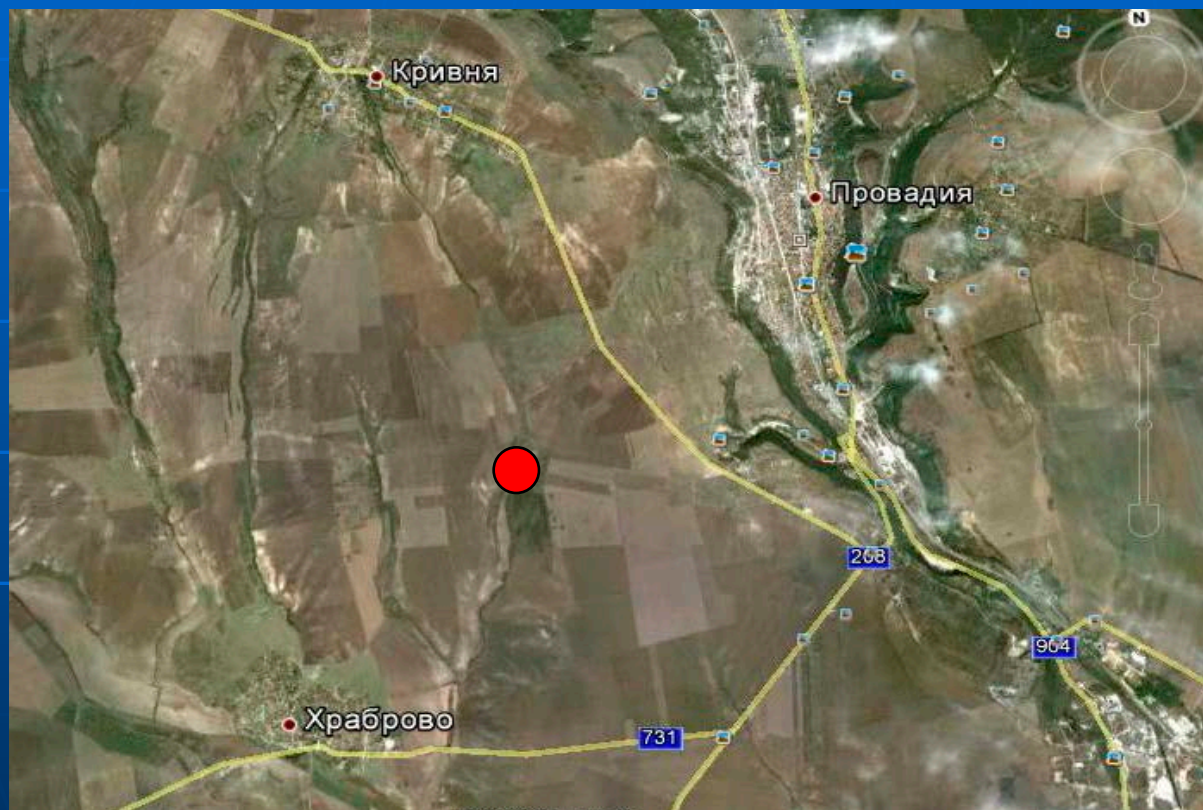


2. Геоложка и тектонска характеристики на района



Извадка за района на гр. Провадия от картата в М 1:500 000 на Геоложката опастност в България с главните тектонски нарушения (Ред. Бручев, 1994). Зоната с техногенна сеизмичност е представена с елипса от прекъсната пунктирна линия.

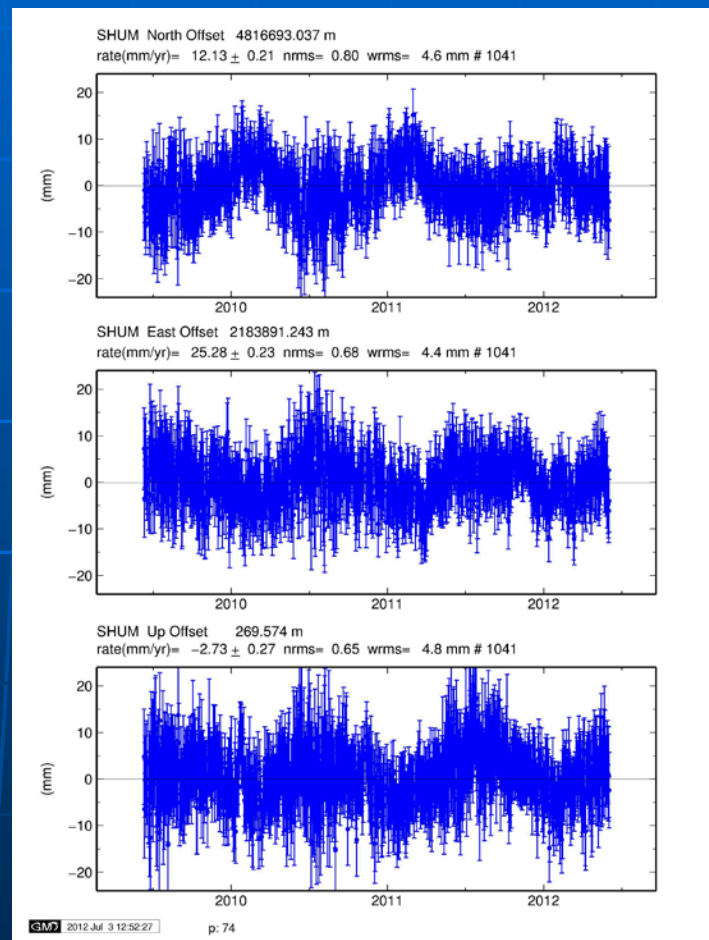
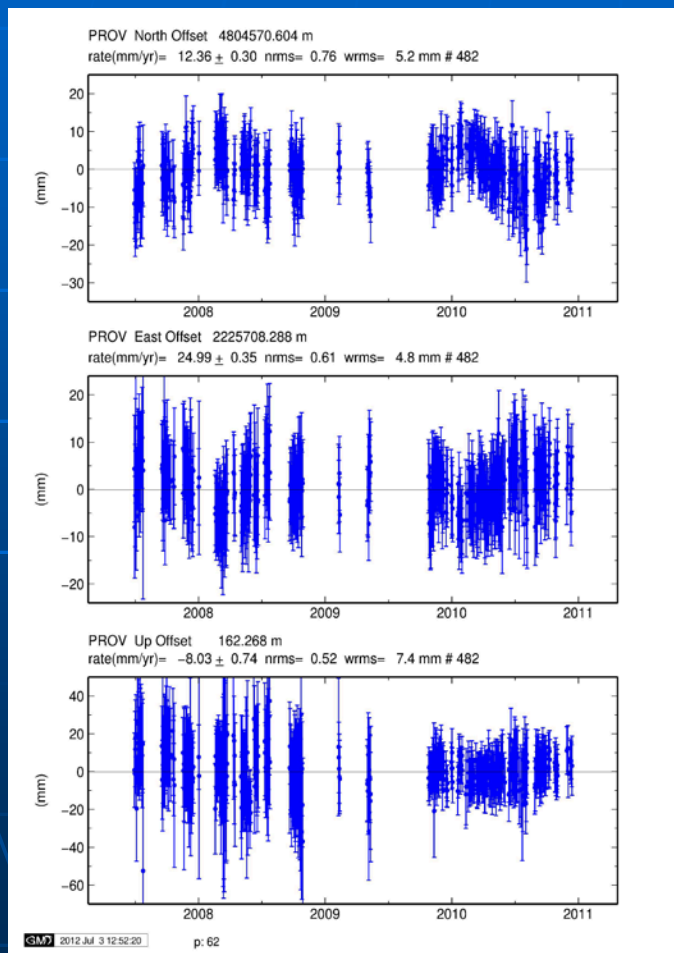
3. Геодезически мониторинг на района на Мировското солно находище



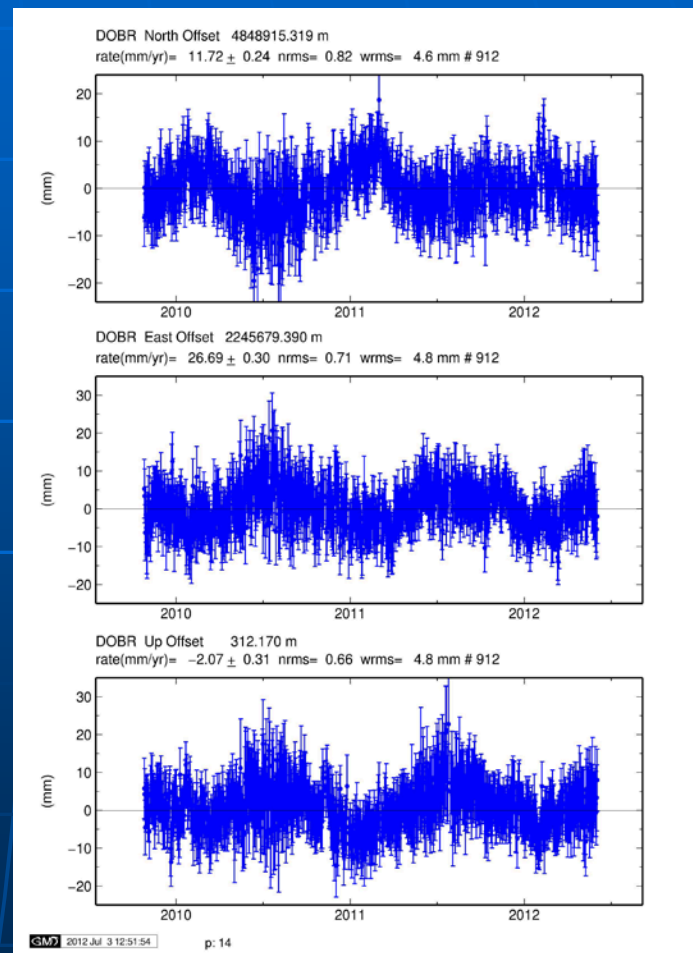
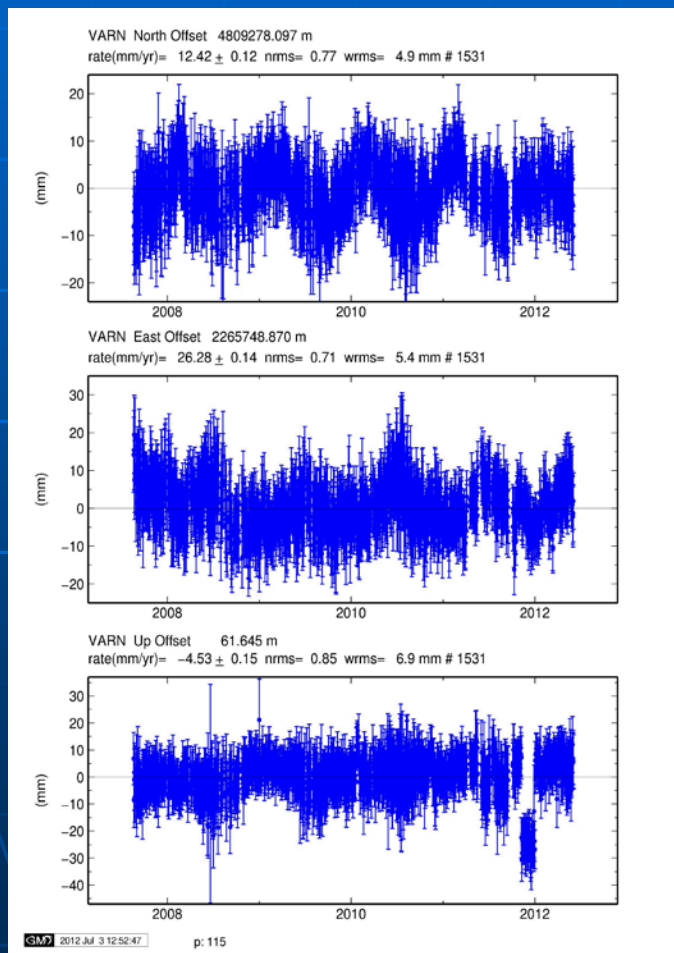
Местоположение на перманентната GPS станция в местността Измътец, материализирана с наблюдателен стълб с принудително центриране

Времеви серии от координатите на GPS станции в района на гр.

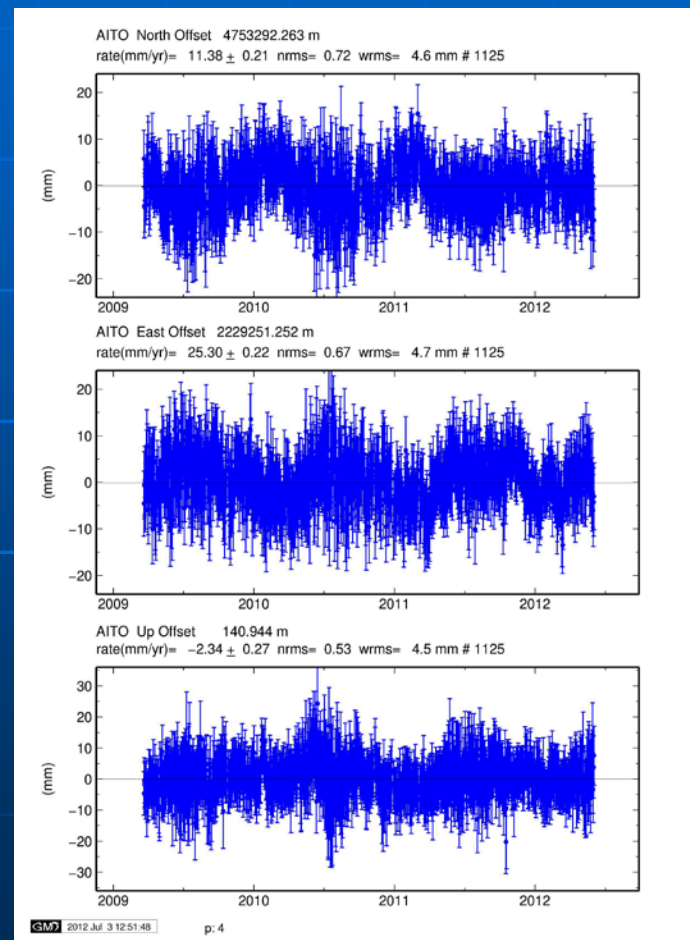
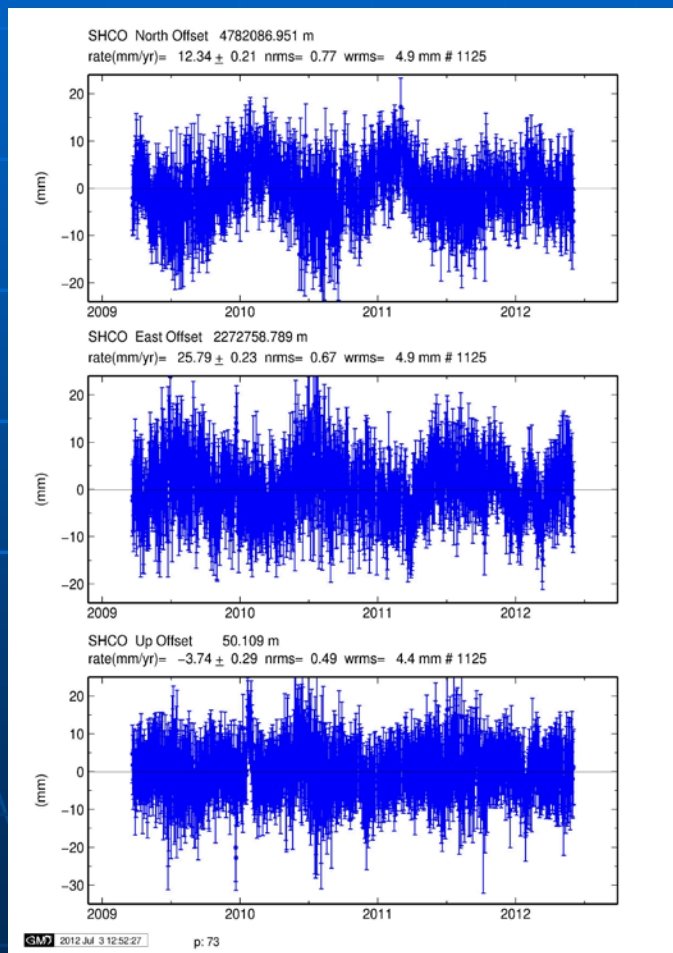
Провадия (в ляво) и гр. Шумен (в дясно) с премахнат тренд.



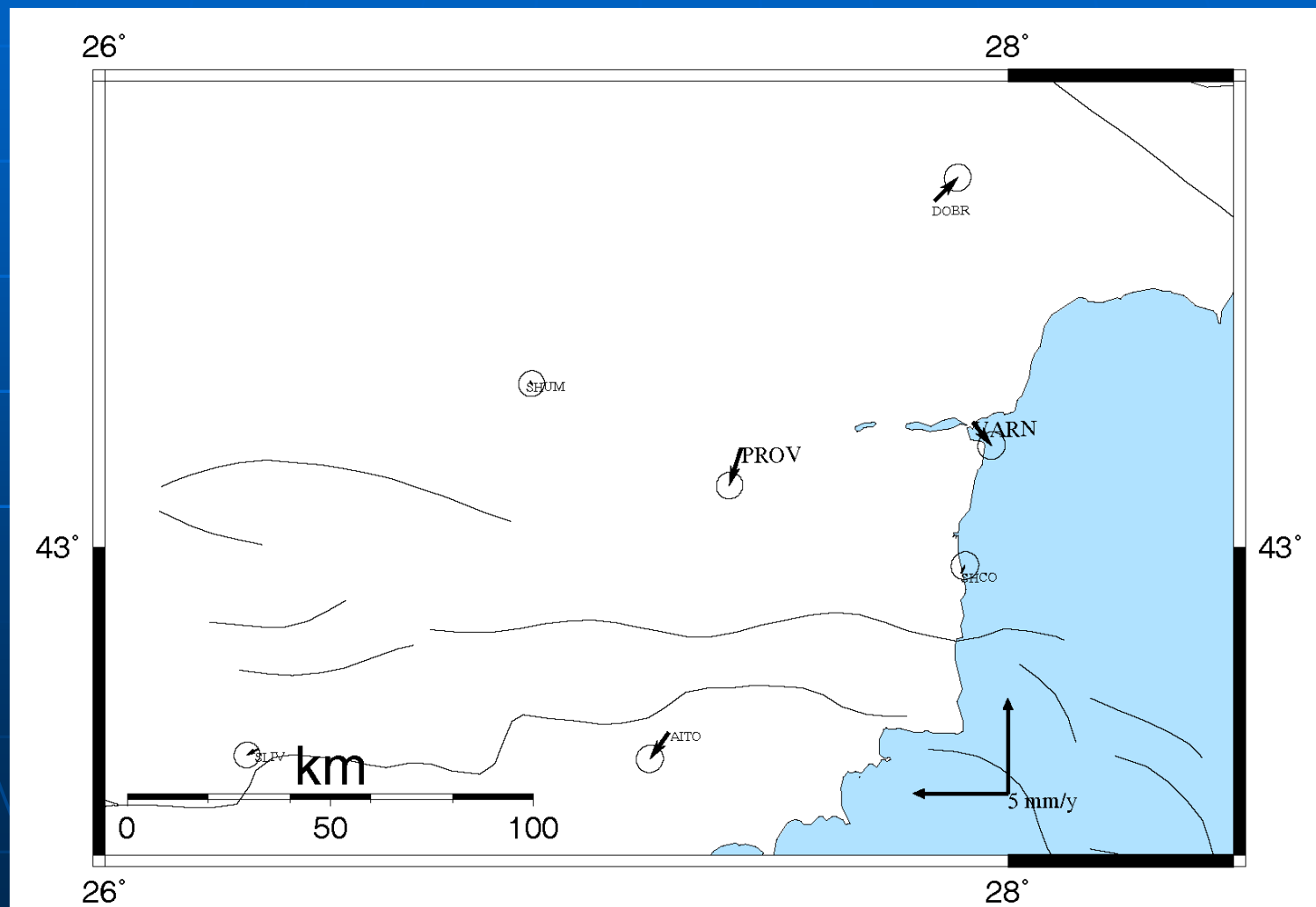
Времеви серии от координатите от перманентните GPS станции в гр. Варна (в ляво) и гр. Добрич (в дясно) с премахнат тренд.



Времеви серии от перманентните GPS станции в Шкорпиловци (в ляво) и в гр. Айтос. (в дясно) с премахнат тренд.

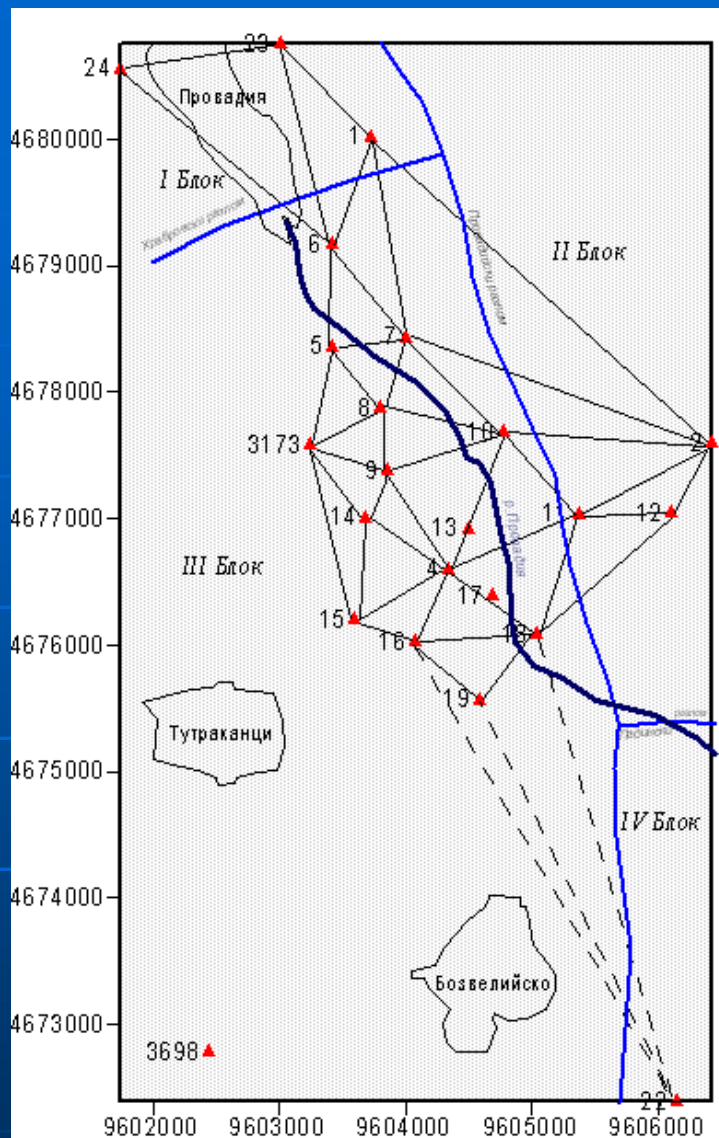


Относителните спрямо стабилна Евразия'2005 скорости от времевите серии от координатите ETRS89 на перманентни GPS станции в района в радиус от 50 км около гр. Провадия.



- Резултатите от постоянния геодезически мониторинг показват почти идентични по величина скорости на движение от порядъка или в рамките на 1 ± 0.5 mm/год на перманентните GPS станции VARN, DOBR, AITO. Изключение прави станцията PROV (Провадия), която показва скорост от 1.9 ± 0.5 mm/год в югозападна посока и значимо потъване със скорост от -7.9 ± 1.6 mm/год. Същевременно станциите VARN, DOBR, AITO показват движения, отдалечаващи ги от района на Провадия. Тези резултати свидетелстват за липса на регионални движения, които да натрупват тектонски напрежения в зоната на град Провадия за периода на геодезическия мониторинг.
- На база на тези изводи може да се направи заключението, че навярно наблюдаваната сеизмичност в района на гр. Провадия е индуцирана сеизмичност вследствие от интензивната експлоатация на сол в близкото (на 3-4 км) Мировското солно находище.

- За оценка на естествените и техногенни деформации в района на Мировската солно находище анализирахме и данни от детайлен геодезически мониторинг на фирмата Геопрециз инженеринг ООД. Геодезическата мрежа за периодични (всяка година) прецизни измервания в зоната на Мировското солно находище е създадена през 90-те години. Контролните точки са стабилизирани с бетонни стълбове, снабдени с устройства за принудително центриране. Преизмервани са дължини между 18 точки с помощта на лазерен далекоммер на Mekometer 5000, гарантиращ точност $0,2 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ ppm}$ на измерените разстояния.
- Сравнението на преизмерваните дължини показва относителното движение между точките от мрежата. Ясно се очертава тенденцията на скъсяване на разстоянията между точките, които са разположени в близост до/и над солното тяло. Така например точки 4 и 11 са се приближили една към друга за една година с 94.1 mm , контролните точки 4 и 10 с 83.4 mm и точките 11 и 18 с 49.7 mm на година.



Детайлната геодезическа мрежа в района на солното находище, преизмервана всяка година с високоточни геодезически методи

Заклучение:

Резултатите от геодезическия мониторинг на деформациите в района на Мировското солно находище позволяват да се направи изводът, че в района на/над експлоатацията на солното находище протичат значими локални деформации на земната повърхност. Тези деформационни процеси могат да обяснат концентрацията на епицентрите на различни по сила земетресения в района. Остава открит въпросът, могат ли локалните движения и индуцираната антропогентна регионална сеизмичност да доведат до активиране на сеизмогенни разломи, които да доведат до земетресения с $M \geq 6$.