



Determination of crustal strain from GPS and triangulation data in Central West Bulgaria

Определяне на напрежения в земната кора от съвместна обработка на GPS и триангулационни измервания в района на Централна Западна България

Nikolay Dimitrov, Ivan Georgiev
Николай Димитров, Иван Георгиев

National. Institute of Geophysics, Geodesy and Geography, Dept. of Geodesy, Acad. G. Bonchev Str., Bl. 1, 1113 Sofia;
E-mail: nkdm@clg.bas.bg; ivan@bas.bg

Abstract. Triangulation data from first order geodetic network of Bulgaria measured between 1923 and 1929 and GPS data from last two decades have been processed analyzed to obtain horizontal velocities and strain rate in Central west Bulgaria region. Principal axes of the horizontal strain rate are calculated from the constrained velocity solution. The results are used to constrain the active faults in the region. The joint GPS and triangulation data analysis can contribute to estimation the crustal strain even in areas with low rate of deformation and to constrain the recent tectonics.

Ключови думи: GPS, Държавна триангулационна мрежа, напрежения на земната кора, съвременна тектоника.

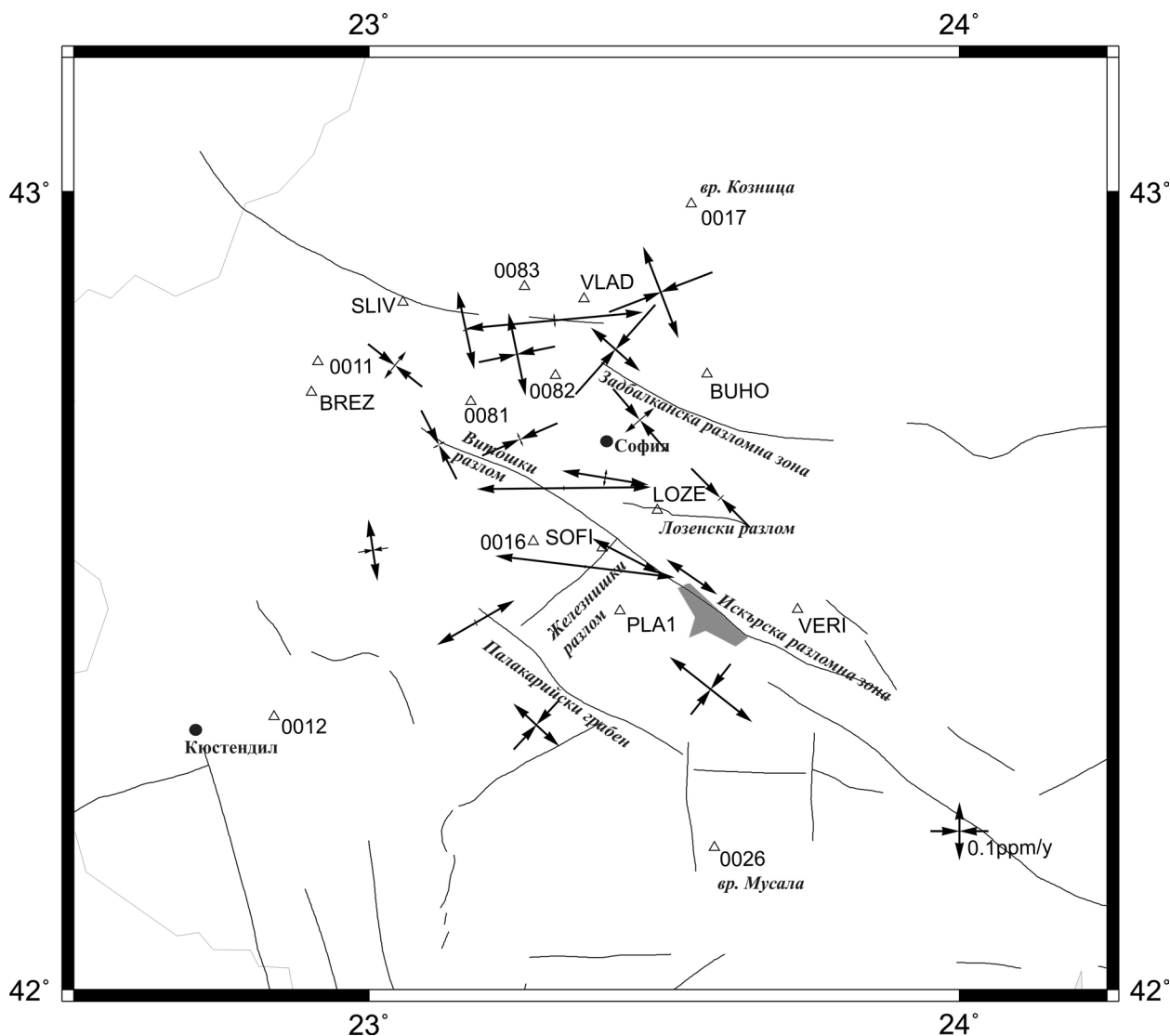
GPS технологията позволява изучаване на съвременната тектоника, защото дава количествени оценки за съвременните движения на земната кора. GPS данните дават добра възможност да се изучават съвременните геодинамични процеси, но остава въпроса колко назад във времето могат да се интерполират получените резултати. Комбинирането на триангулационни измервания от двадесетте години на миналия век с GPS измервания извършени през последното десетилетие може да даде отчасти отговор на този въпрос (Kotzev et al., 2005).

В настоящата работа е изследвана една възможност за комбиниране на GPS с ъглови измервания на точки от триангулационна мрежа на България извършени през периода 1923–1930 г., за получаване на съвременни хоризонтални движения и напрежения на земната кора в района на Централна западна България. Този район е от особен интерес поради високата плътност на населението и голямата концентрация на промишлени ресурси. В обработката са използвани измервания на Държавната триангулационна мрежа I клас на осем точки в района на Централна западна България (Йовев, 2007) и GPS измервания извършени в рамките на съвместен

проект на Централната лаборатория по висша геодезия (ЦЛВГ) и Масачузетския технологичен институт MIT (Massachusetts Institute of Technology) в периода 1997–2006 г. – общо 15 точки (Kotzev et al., 2006). Извършена е съвместна обработка и анализ на GPS и ъгловите измервания и са получени стойностите на напреженията в основните направления (фиг. 1) по метода описан от Feigl et al. (1995).

Получените хоризонтални скорости (Димитров, Георгиев, 2010) и напреженията (фиг. 1) се съгласуват добре с полето на хоризонталните скорости в България и югозападната част на Балканския полуостров (Kotzev et al., 2008; Георгиев, 2010). Общото движение на точките в района на Централна западна България е в посока юг, което е в съгласие с екстензионното движение на Южна България и Северна Гърция – Южнобалканската екстензионна област (Burchfiel et al., 2000).

Резултатите от съвместната обработка на класическите и GPS измерванията показват възможността да се определят скорости и напрежения на земната кора в райони с относително слаби деформации, като същевременно допринасят за изясняване на тектонската обстановка.



Фиг. 1. Принципно оси на напреженията в района на централна Западна България получени от съвместната обработка на GPS и триангулационни измервания
Стрелките сочещи навътре показват компресия, а тези сочещи навън – екстензия. Точките номерирани с цифри са триангулационни, а тези с имена – GPS точки с две и повече епохи на измерване.

Литература

- Георгиев, И. 2010. *Държавна и перманентна GPS мрежи на Република България – Обработка на измерванията, анализ и приложение в геодинамиката*. Автореферат дисерт. дн. С., ЦЛВГ, БАН.
- Димитров, Н., И. Георгиев. 2010. *Определяне на съвременни движения на земната кора от съвместна обработка на GPS и триангулационни измервания*. – *Геомедия*, ноември–декември, 38–41.
- Йовев, И. 2007. *Държавните геодезически мрежи на България и свързаните с тях референтни, координатни и височинни системи*. – *Висша геодезия*, 16, 101–144.
- Burchfiel, B. C., R. Nakov, T. Tzankov, L. H. Royden. 2000. Cenozoic Extension in Bulgaria and Northern Greece: the northern part of the Aegean Extensional Regime. – In: Bozkurt, E., J. A. Winchester, J. D. A Piper (Eds.). *Tectonics and Magmatism in Turkey and the Surrounding Area*, *Geol. Soc., Sp. Publ.* 173, 325–352.
- Feigl, K. L., R. W. King, T. H. Jordan. 1990. Geodetic measurement of tectonic deformation in the Santa Maria fold and thrust belt, California. – *J. Geophys. Res.*, 95(B3), 2679–2699.
- Kotzev, V., R. Nakov, B. C. Burchfiel, N. Dimirov. 2005. Crustal Motion in Central West Bulgaria from Triangulation and GPS Data. – *C. R. Acad. bulg. Sci.*, 58, 6, 699–704.
- Kotzev, V., R. Nakov, Tz. Georgiev, B. C. Burchfiel, R. W. King. 2006. Crustal Motion and strain accumulation in western Bulgaria. – *Tectonophysics*, 413, 127–145.
- Kotzev, V., R. W. King, B. C. Burchfiel, A. Todosov, B. Nurce, R. Nakov. 2008. Crustal motion and strain accumulation in the South Balkan region inferred from GPS measurements. – In: Husebye, E. S. (Ed.). *Earthquake Monitoring and Seismic Hazard Mitigation in Balkan Countries NATO Science Series IV: Earth and Environmental Sciences*, Springer Netherlands, 81, 19–43.