

3-D MONITORING OF MICRODISPLACEMENTS IN THE ZONE OF EUROASIAN AND AFRICAN COLLISION

Grant project of the Czech Science Foundation No. 205/06/1828

Main investigator: Blahoslav Košťák

Scientific collaborators: Josef Stemberk, Miloš Briestenský and Petra Štěpančíková

*Institute of Rock Structure and Mechanics, Academy of Sciences of the Czech Republic, v v.i.,
V Holešovičkách 41, 182 09 Praha 8*

ABSTRACT

Wide Net for monitoring of 3-D displacements on tectonic structures has been set from 2001 around Europe. This Project brings new results about displacements along tectonic faults in different geological units.

KEYWORDS: 3-D monitoring, microdisplacements, tectonic activity

PRINCIPAL AIMS OF THE PROJECT

- carrying out monitoring to collect data about the character, regime and trends of movements on the tectonic structures in different sections of the collision zone;
- to detect long-term trends and to analyse their characteristics;
- to analyse the movements in order to differentiate their seismic and aseismic components;
- to compare available results of all the different methods of movement detection in the given localities, like geodesy, GPS, palaeo-stress analysis, etc.;
- to construct principal kinematic models of the present tectonic movements regarding their local and regional position;
- to define affinity as well as contradictions in the registered phenomena regarding their position in the collision zone.

PUBLISHED RESULTS

Briestenský, M., Stemberk, J. and Petro, L.: 2007, Displacements registered around March 13, 2006 Vrbové earthquake, M=3.2 (Western Carpathians). *Geologica Carpathica*, 58/5, 487–493.

Košťák, B., Cacoň, S., Dobrev, N.D., Avramova-Tacheva, E., Fecker, E., Kopecký, J., Petro, L., Schweizer, R. and Nikonov, A.A.: 2007, Observations of tectonic microdisplacements in Europe in relation to the Iran 1997 and Turkey 1999 earthquakes. *Izvestiya - Physics of the Solid Earth*, 43, 6, 503–516, Pleiades Publ., Moscow.

Štěpančíková, P., Stemberk, J., Vilímek, V. and Košťák, B.: 2008, Neotectonic development of drainage networks in the East Sudeten Mountains and monitoring of recent fault displacements (Czech Republic). - Special Issue on: Impact of active tectonics and uplift on fluvial landscapes and river valley development, *Geomorphology*, 102, 68–80.

Cacon, S., Košťák, B. and Makolski, K.: 2008, Współczesne ruchy masone Szczelińca wielkiego (Movements in the massif of Wielki Szczelince Mt.). In: *Przyroda Parku Narodowego Gór Stołowych* (Witkowski A. et al. eds.), 114 – 128, Kudowa-Zdrój, (in Polish).

Briestenský, M. and Stemberk, J.: 2007, Recent displacements registered in selected caves of Dobrá Voda karst area in Slovakia. *Acta Geodyn. Geomater.*, 4, 1 (145), 31-38.

Briestenský, M.: 2008, Geodynamické riziká severnej časti Malých Karpát (Geodynamical hazards in northern part of the Malé Karpaty Mts.). *Geomorfologia Slovaca et Bohemica*, (in print, in Slovak).

Briestenský, M. and Stemberk, J.: 2008, Monitoring mikropohybov v jaskyniach západného Slovenska (Micro-displacements monitoring in caves in western part of Slovakia). - *Slovenský kras*, XLVI, (in print, in Slovak).

Briestenský, M., Stemberk, J., a Zvonár, P.: 2008, Zvýšený výskyt radónu vo vzťahu k zlomovým pohybom v jaskyni Driny (Rn extremes during fault movements recorded in the Driny cave) . *Speleofórum*, 27, Praha, (in Slovak).

Briestenský, M., Holubem, P., Košťák, B. and Stemberk, J.: 2008, Obnovenie monitoringu mikropohybov na lokalite Štrochy (Veľká Fatra) (Restoration of microdisplacements monitoring in Štrochy cave (Veľká Fatra Mts.)). *Spravodaj slovenskej speleologickej spoločnosti*, (in print, in Slovak).

- Vosař, A., Šebela, S., Košťák, B. and Stemberk, J.: 2007, Micro-deformation monitoring of active tectonic structures in W Slovenia. *Acta Geodyn. Geomater.*, 4, 1 (145), 87–98.
- Jurková, N. and Briestenský, M.: 2008, Recent movements along tectonic failures in the Západní Cave (Ještěd Ridge, Northern Bohemia). *Slovenský kras*, XLVI, (in print).
- Makolski, K., Cacon, S., Jamroz, O., Košťák, B. and Kaczalek, M.: 2008, Investigations regarding Bear cave massif (Lower Silesia) long-term stability. *Acta Carsologica*, 37, 4, (in print).
- Stemberk, J. and Košťák, B.: 2007, 3-D trend of aseismic creep along active faults in western part of the Gulf of Corinth, Greece. *Acta Geodyn. Geomat.* 4, 1 (145), 53–65.
- Stemberk, J., Košťák, B. and Rybář, J.: 2007, Zemětřesení v Porýní (Earthquake in Rhinegraben). *Vesmír*, 86 (137), 3, 184–185, Praha, (in Czech).
- Stemberk, J., Košťák, B. and Rybář, J.: 2008: Zemětřesení s geotermální příchutí (Earthquake with geothermal taste). *Vesmír*, 87 (138), 11, 790–793, Praha, (in Czech).
- Stemberk, J., Fecker, E., Košťák, B. and Rybář, J.: 2008, Tectonic movements detected recently in the Upper Rheingraben. – *Veröffentlichungen des Institutes für Bodenmechanik und Felsmechanik der Universität Fridericiana in Karlsruhe*. – Heft 170, Teil 1, Karlsruhe, 187–198.
- Stemberk, J. and Košťák, B.: 2008, Recent tectonic microdisplacements registered in Bedřichov Tunnel „A“ in the Jizerské Hory Mts. (N Bohemia). *Acta Geodyn. Geomater.*, 5, 4 (152), 377–388.
- Stemberk, J., Briestenský, M. and Jurková, N.: 2008, Posuny na tektonických poruchách registrované ve vybraných jeskyních Českého masívu (Displacements on tectonic fractures registered in selected caves of Bohemian Massif). *Speleofórum*, 27, 141–144, Praha, (in Czech).

INVITED LECTURES

- Stemberk, J., Šebela, S. and Košťák, B.: Small tectonic motion detected with TM71 extensometers in Postojna cave, Slovenia (Dinaric Karst). – *Speleo 2008*, Agadir, Maroko, 23. – 26. 4. 2008.
- Stemberk, J., Tecme, E., Košťák, B. and Rybář, J.: Tectonic movements detected recently in the Upper Rheingraben. *Geotechnische Kolloquium*, Karlsruhe, Germany, 24. – 25. 7. 2008.

ABSTRACTS AND CONFERENCE LECTURES

- Štěpančíková, P., Hók, J., Stemberk, J. and Nývlt, D.: 2008, Results of active tectonics research in the Sudetic Marginal Fault zone; Vlčice u Javorníka. 9th Czech-Polish Workshop on recent geodynamics of the Sudety Mts. and adjacent areas. *Náchod*, 12. – 15. 11. 2008, 25–26.
- Pešková, I., Hók, J., Štěpančíková, P., Stemberk, J., Marko, F. and Vojtko, R.: 2008, Stress analysis of the brittle structure in Žulová region. 9th Czech-Polish Workshop on recent geodynamics of the Sudety Mts. and adjacent areas. *Náchod*, 12. – 15. 11. 2008, 17.
- Stemberk, J., Briestenský, M., Jurková, N. and Altová, V.: 2008, Fresh speleothemes damages versus active fault movements in selected caves of the Bohemian Massif and Western Carpathians. – 16th International karstological school “Classical karst”, Postojna, Slovenija, 16. – 21.6. 2008, 105.
- Stemberk, J., Košťák, B. and Cacoň, S.: 2008, Collision movements detected in Sudetic Marginal Fault zone, Bohemian Massif. - 9th Czech-Polish Workshop on recent geodynamics of the Sudety Mts. and adjacent areas. *Náchod*, 12. – 15. 11. 2008, 21.
- Šebela, S., Košťák, B. and Stemberk, J.: 2008, Small tectonic motion detected with TM71 extensometers in Postojna cave, Slovenia (Dinaric Karst). – *Speleo 2008*, Agadir, Maroko, 23. – 26. 4. 2008, 26.

3-D MONITORING MIKROPOHYBŮ V ZÓNĚ PROJEVŮ KOLIZE AFRICKÉ A EUROASIJSKÉ DESKY

Blahoslav Košťák, Josef Stemberk, Miloš Briestenký a Petra Štěpančíková

VÝZNAMNÉ VÝSLEDKY Z PRŮBĚŽNÉHO VYHODNOCENÍ MĚŘENÍ POSUNŮ:

1. V Evropě byl detekován tlakový impuls v tektonických strukturách po němž následoval v období 2003 – 2006 nárůst dynamiky pohybů na zlomech. V závěru tohoto období byla registrována v řadě míst zemětřesení a vyhodnocen kolizní proces na Sudetském zlomu. (viz publikace Stemberk et al. – *Tectonophysics*, v recenzi)
2. Na základě vyhodnocení dat z měření v Rýnském příkopu (Německo) byla provedena předpověď výskytu zemětřesení (viz Stemberk et al. in *Vesmír* 2007/3) a následně v roce 2008 bylo provedeno její vyhodnocení (viz Stemberk et al. in *Vesmír* 2008/11). Výsledky byly předneseny v Německu a publikovány (viz Stemberk et al. in Karlsruhe 2008).
3. Posuny registrované v různých místech Evropy vykazovaly předběžné projevy a vztahy ke katastrofickým zemětřesením v Turecku a Iránu v letech 1997/1999. Interpretace výsledků viz publikace Košťák et al., 2007 – *Izvestiya – Physics of Solid Earth*.
4. Měření v severní části Malých Karpat ukazují silnou korelaci pohybů se zemětřesením s epicentrem u Vrbového v březnu 2006 a to jak před, tak i po zemětřesení (viz publikace Briestenský, Stemberk 2007 – *Geologica Carpathica*).
5. Silnou korelaci mezi zrychlováním pohybů před a po lokálním zemětřesením ukazují i měření z Korintského zálivu v Řecku (viz publikace Stemberk and Košťák, 2007 – *Acta Geodyn. Geomater.*).