

## PROJEVY SEISMO-TEKTONICKÉ AKTIVITY V SV. ČÁSTI ČESKÉHO MASIVU V OBDOBÍ 2004-2005

Exhibitions of the seismo-tectonic activity in the NE part  
of the Bohemian Massif in the period 2004-2005

**Josef Havíř, Jana Pazdírková, Zdenka Sýkorová, Petr Špaček**

Ústav fyziky Země, PřF MU Brno, Tvrdého 12, 602 00 Brno

**Key words:** *NE part of the Bohemian Massif, earthquakes, recent tectonic activity*

### Abstract

*In the period 2004-2005, the stations operated by IPE detected more than 250 micro-earthquakes (75 were located) in the NE part of the Bohemian Massif. Significant seismo-tectonic activity was observed in the Hronov region, where the strongest event from the period 2004-2005 (local magnitude  $ML = 2,8$ ) was registered. In the Jeseníky region, relatively significant seismo-tectonic activity was observed in the vicinity of Šternberk, NW of Šumperk, near Bruntál, in the vicinity of Opava and SE of Budišov n. Budišovkou. In the area E of Šternberk, the seismic event with local magnitude  $ML 2.2$  was detected. Seismic activity occurred also in the basement of the Western Carpathian Nappes formed by the eastwards dipping units of the Bohemian Massif. New exhibition of this activity was found near Vizovice.*

V letech 2004-2005 pokračovalo monitorování slabé seismo-tektonické aktivity v sv. části Českého masivu, která je v tomto regionu nepřetržitě sledována již více než deset let (např. Havíř et al. 2001, Holub – Muller 1997, Kaláb et al. 1995, Skácelová – Havíř 1999, Sýkorová et al. 2003, Špaček et al. 2006). Monitorování se opíralo zejména o registrace stanic Ústavu fyziky Země Masarykovy university (ÚFZ) umístěných na území Moravy (stanice DLSC, JAVC, KRUC, MORC, MUTC a VRAC), které byly pro účely lokalizace doplněny o registrace na širokopásmových stanicích OKC a DPC provozovaných AV ČR a VŠB-TU Ostrava. Přes ukončení provozu dočasné lokální sítě Dlouhé Stráně (Sýkorová a kol. 2003), která během svého monitorování v letech 2001-2003 významně přispěla k poznání seismicity sv. části Českého masivu, bylo také v následném období (2004-2005) získáno velké množství nových dat doplňujících dosavadní znalosti. Během let 2004-2005 bylo nově detekováno více než 250 tektonických otřesů, 75 z nich bylo lokalizováno (obr. 1) s využitím programů LocSAT (předběžné lokace využívající hodochrony IASPEI) a HYPO3D (přesnější lokace s využitím lokálního seismického modelu).

Nejčetnější výskyty mikro-zemětřesení byly v minulých letech pozorovány v širším okolí Šternberka (Havíř 2002). Také v průběhu období 2004-2005 byla v tomto regionu registrována řada nových jevů. Významnější projevy tentokrát nebyly na rozdíl od dřívějších let zjištěny v epicentrální oblasti sv. od Šternberka (oblast Rýžoviště – viz Havíř 2002), ale byly soustředěny v dalších epicentrálních oblastech známých v tomto regionu. V epicentrální oblasti sz. od Šternberka ležící v blízkosti temnického zlomu byla v období 15. 11.-19. 11. 2005 registrována sekvence 33 mikro-zemětřesení, lokální magnitudo  $ML$  nejsilnějšího otřesu dosáhlo hodnoty 1,4. V prosinci 2005 bylo v epicentrální oblasti ležící východně od Šternberka detekováno několik mikro-

zemětřesení, z nichž nejsilnější mělo lokální magnitudo  $ML$  o hodnotě 2,2. Tento otřes tak patří k nejsilnějším mikro-zemětřesením registrovaným v jesenícké oblasti v posledních deseti letech.

Četnější otřesy byly registrovány v regionu Hrubého a Nízkého Jeseníku také sz. od Šumperka (lokální magnitudo  $ML$  nejsilnějšího otřesu dosáhlo hodnoty 1,3), v okolí Bruntálu (lokální magnitudo  $ML$  nejsilnějšího otřesu dosáhlo hodnoty 0,6), v okolí Opavy (22.-23. 1. 2005 sekvence 5 jevů východně od Opavy, lokální magnitudo  $ML$  nejsilnějšího jevu dosáhlo hodnoty 1,1) a jv. od Budišova n. Budišovkou (sekvence 6 jevů 1.-6. 6. 2004, lokální magnitudo  $ML$  nejsilnějšího jevu dosáhlo hodnoty 1,9).

Relativně významné projevy seismo-tektonické aktivity byly zjištěny v širším okolí Hranic na Moravě. V průběhu období 20.-29. 8. 2004 bylo v tomto regionu zaregistrováno 15 mikro-zemětřesení, lokální magnitudo  $ML$  nejsilnějšího otřesu dosáhlo hodnoty 0,9. Epicentra těchto mikro-zemětřesení jsou situována ve vnějších flyšových příkrovech Západních Karpat v těsné blízkosti čela těchto příkrovů. Mocnosti západokarpatských příkrovů jsou v tomto regionu relativně malé, dosahují maximálně 1 až 2 km (např. Menčík et al. 1979). Vzhledem k hloubce hypocenter (více než 10 km) jsou tedy diskutované seismo-tektonické projevy nepochybně spjaty s křehkými deformacemi probíhajícími v jednotkách Českého masivu v podloží západokarpatských příkrovů.

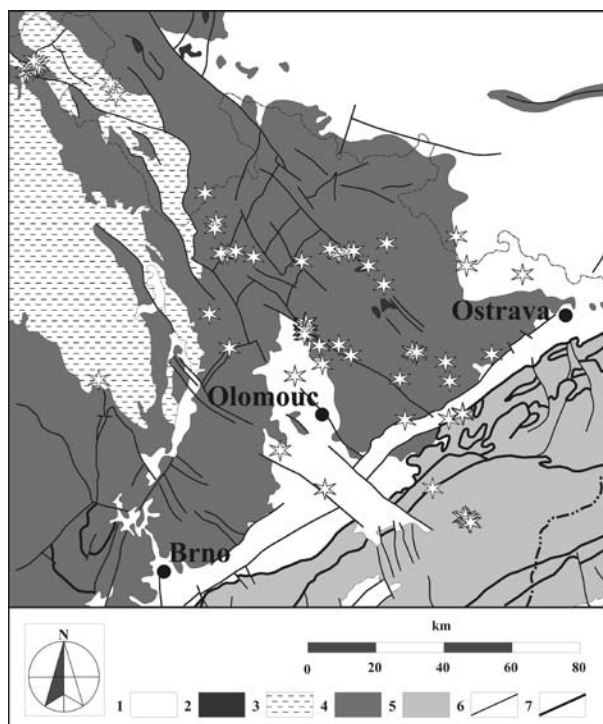
Několik epicenter mikro-zemětřesení bylo v letech 2004-2005 lokalizováno také dále do západokarpatského flyše, kde byla nově zjištěna seismo-tektonická aktivita v blízkosti Vizovic. V období 14. 3 až 6. 7. 2004 bylo registrováno celkem 18 mikro-zemětřesení s epicentry v tomto regionu, lokální magnitudo  $ML$  nejsilnějšího otřesu mělo hodnotu 1,3. Vypočtené hloubky hypocenter těchto mikro-zemětřesení se pohybovaly v rozmezí 12 až 16 km. Přestože přesnost určení hloubky

hypocentra je ve srovnání s určením zeměpisné šířky a délky epicentra obecně méně přesná, lze vzhledem k tomu, že mocnost západokarpatských příkrovů dosahuje v tomto regionu pouze 6 km (Menčík et al. 1979), opět předpokládat souvislost s tektonickými procesy v podloží západokarpatských příkrovů tvořeném jednotkami Českého masivu.

Významné projevy seismo-tektonické aktivity byly ve sledovaném období pozorovány také v regionu Hronovska. Nejsilnější otřes, který byl pozorován také makroseismicky, byl v tomto regionu zaregistrován 25. 10. 2005. Jeho lokální magnitudo ML dosáhlo hodnoty 2,8. Jiné projevy seismo-tektonické aktivity byly zjištěny 10. 8. 2005, kdy bylo stanicemi IPE zaregistrováno 5 mikro-zemětřesení s lokálními magnitudy v rozmezí 1,0 až 2,2.

Zajímavá je registrace izolovaného mikro-zemětřesení východně od Poličky 28. 3. 2004. Lokální magnitudo ML tohoto mikro-zemětřesení mělo hodnotu 0,9. Ojedinelý projev seismické aktivity byl na jiném místě v tomto regionu poprvé pozorován v roce 1998 (Skácelová et al. 1999). Otřes z roku 2004 je tak teprve druhým zjištěným projevem velmi slabé seismo-tektonické aktivity v okolí Poličky.

Nové registrace projevů slabé seismo-tektonické aktivity v sv. části Českého masivu ukazují, že výskyty slabých mikro-zemětřesení a jejich sekvencí patří k významným jevům typickým pro tento region. Seismická aktivita přitom není omezena pouze na prostor, v němž jsou jednotky Českého masivu odkryty na povrchu, ale je patrná také v jednotkách Českého masivu, které se ponořují pod flyšové příkrovy Západních Karpat.



Obr. 1 – Schematická geologická mapa s vyznačenými epicentry zemětřesení registrovaných v období 2004-2005 v sv. části Českého masivu stanicemi IPE v období 2004-2005 (bílé hvězdičky). Legenda: 1 – neogén; 2 – neovulkanity; 3 – křída pokryvu Českého masivu; 4 – Český masiv (předmesozoický basement); 5 – příkrovy Západních Karpat; 6 – hlavní zlomy; 7 – čela příkrovů.

Fig. 1 – Schematic geological map with marked position of the epicentres of the earthquakes registered in the NE part of the Bohemian Massif by stations of the IPE in period 2004-2005 (white stars). Legend: 1 – Neogene; 2 – Cenozoic volcanic rocks; 3 – Cretaceous cover of the Bohemian Massif; 4 – Bohemian Massif (pre-Mesozoic basement); 5 – Western Carpathians Nappes; 6 – major faults; 7 – front of the nappes.

### Poděkování

Výhodnocení dat diskutované v příspěvku je částečně podporováno výzkumným záměrem MSM0021622412.

### Literatura

- Havíř, J. (2002): Recent tectonic activity in the area northwards of Šternberk (Nízký Jeseník Mts.) – present knowledge. – Acta Montana, Ser. A, 20, 97-104.
- Havíř, J. – Pazdírková, J. – Skácelová, Z. – Sýkorová, Z. (2001): Tektonická mikrozemětřesení registrovaná na Moravě a ve Slezsku v roce 2000. – Geol. výzk. Mor. Slez. v r. 2000, 105-108.
- Holub, K. – Muller, K. (1997): Seismická aktivita zlomů na severovýchodní Moravě. – In: Kaláb, Z. (ed.): Výsledky nových studií v seismologii a inženýrské geofyzice, 175-185. Ostrava.
- Kaláb, Z. – Kumpera, O. – Muller, K. (1995): Seismická aktivita a geofyzikální obraz severní části moravsko-slezské oblasti. – In: Kaláb, Z. (ed.): Nové poznatky v seismologii a inženýrské geofyzice, 38-49. Ostrava.
- Menčík, E. – Pesl, V. – Plička, M. (1979): Příspěvek k poznání tzv. prohýbu epivariské platformy v podloží Karpat. – In: Mahel, M. (ed.): Tektonické profily Západních Karpat, 15-24.
- Skácelová, Z. – Havíř, J. (1999): Earthquakes on the eastern margin of the Bohemian Massif recorded by the stations of the IPE Brno. – Exploration Geophysics, Remote Sensing and Environment, V., 2, 16-21.
- Skácelová, Z. – Sýkorová, Z. – Havíř, J. (1999): Lokalizace slabých tektonických otřesů z okolí Jevíčka a Poličky v roce 1998. – Geol. výzk. Mor. Slez. v r. 1998, 156-157.
- Sýkorová, Z. – Špaček, P. – Pazdírková, J. – Švancara, J. (2003): Seismologické monitorování přečerpávací vodní elektrárny Dlouhé Stráně. – Sborník vědeckých prací VŠB-TU Ostrava, řada stavební, 247-251.
- Špaček, P. – Sýkorová, Z. – Pazdírková, J. – Švancara, J. – Havíř, J. (2006): Present-day seismicity of the southeastern Elbe fault system (NE Bohemian Massif). – Studia geoph. et geod. (in print).