

Správa o zemetrasení pri Banskej Bystrici 6. apríla 2022

Report on the earthquake near Banská Bystrica on April 6, 2022

KRISTIAN CSICSAY^{1,*}, ANDREJ CIPCIAR^{1,2}, JÁN MADARÁS¹, LUCIA FOJTÍKOVÁ¹, PETER PAŽÁK¹ a RÓBERT KYSEL^{1,2}

¹Ústav vied o Zemi SAV, v. v. i., Dúbravská cesta 9, 840 05 Bratislava

²Fakulta matematiky, fyziky a informatiky UK, Mlynská dolina F1, 842 48 Bratislava

*kristian.csicsay@savba.sk

© Autori 2022. Vydal ŠGÚDŠ. Licencia Creative Commons BY 4.0. (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)
<https://doi.org/10.56623/gps.138.5>

Abstrakt. V správe prezentujeme geofyzikálnu a geologickú interpretáciu slabého zemetrasenia, ku ktorému došlo 6. apríla 2022 o 19.04 hod. LSEČ (17.04 hod. UTC) s epicentrom medzi Šalkovou (miestna časť Banskej Bystrice) a Slovenskou Ľupčou. Lokálne magnitúdo zemetrasenia bolo stanovené na $M_L = 2,1$ a na základe 101 makroseizmických dotazníkov z 21 lokalít na území Slovenska bola určená epicentrálna intenzita $I_0 = 4^\circ$ EMS-98. Vypočítaný ohniskový mechanizmus zemetrasenia má extenzný charakter na zlome približne východno-západného smeru, čo podporuje teóriu o extenznom (poklesovom) režime tektonických jednotiek v zlomovej zóne čertovickej línie.

KLúčové slová: zemetrasenie, epicentrum, magnitúdo, pokles, čertovickej línie

Abstract. We present seismological and geological interpretations of the weak earthquake that occurred on April 6th, 2022 with epicentre between Šalková (suburb of Banská Bystrica) and Slovenská Ľupča. The local magnitude of the event was $M_L = 2.1$. The earthquake was macroseismically observed in 21 localities (101 reports) on the territory of Slovakia with epicentral intensity 4° EMS-98. The estimated focal mechanism indicates a normal fault in approximately E-W direction. This favours the theory of an extension regime in the Čertovica tectonic zone.

Key words: earthquake, epicentre, magnitude, normal fault, Čertovica tectonic zone

Úvod

Dňa 6. apríla 2022 štyri minúty po 19. hodine LSEČ pocítili obyvatelia Banskej Bystrice a okolia na pár sekúnd účinky slabého zemetrasenia. Najmä v okolí epicentra bol prírodný jav sprevádzaný aj zvukovým efektom akoby prasknutia.

Horehronie patrí (v podmienkach Západných Karpát) medzi seizmicky aktívne oblasti Slovenska. Slabé zemetrasenia v tejto ohniskovej zóne nie sú zriedkavým javom. Národná sieť seizmických staníc (NSSS) prevádzkovaná Ústavom vied o Zemi Slovenskej akadémie vied (ÚVZ SAV, v. v. i.) ročne zaznamenáva v danej oblasti niekoľko zemetrasení (Cipciar et al., 2022; Csicsay et al., 2018). Z historických prameňov vieme, že v okolí Banskej Bystrice boli v minulosti zaznamenané na slovenské pomery aj stredne silné zemetrasenia (Réthly, 1952).

História seizmicity Horehronia

Ohnisková zóna Horehronie sa dá definovať ako širšie územie od Banskej Bystrice až po Brezno a jej aktivita je pravdepodobne úzko viazaná na zlomovú zónu čertovickej línie.

Najznámejším historickým zemetrasením v okolí Banskej Bystrice je zemetrasenie z 5. júna 1443 (s epicentrom pri Kremnici, no lokalizácia epicentra vykazuje neurčitost' 50 km). Zemetrasenie napríklad vážne poškodilo hrad Slovenská Ľupča, čo bolo dokladované archeologickým a architektonicko-historickým výskumom pri nedávnej obnove hradu (našiel sa deštrukčný horizont, časovo stotožnený so zemetrasením v roku 1443; Homola a Tomeček, 2018). Epicentrálna makroseizmická intenzita dosiahla hodnotu 8° EMS-98, čo pri prepočte na momentové magnitúdo dáva približnú hodnotu 5,9 (Labák, 1996).

Pri zemetrasení 11. júla 1830 s epicentrom pri Ľubietovej bol poškodený miestny kostol a dnes už zaniknutý mestský hrad (Molnár, 1955). Epicentrálna makroseizmická intenzita dosiahla hodnotu 7° EMS-98, čo pri prepočte na momentové magnitúdo dáva približnú hodnotu 4,6 (Labák, 1996).

Zemetrasenie 7. júna 1989 s epicentrom medzi Dúbravicou a Povrazníkom (okres Banská Bystrica) prebudilo obyvateľov zo spánku o pol tretej nadržanom. Pri zemetrasení bolo ľahko poškodených niekoľko panelových domov na sídliskách. Epicentrálna makroseizmická intenzita dosiahla hodnotu $5 - 6^\circ$ EMS-98, čo pri prepočte na momentové magnitúdo dáva približnú hodnotu 4,1 (Cipciar et al., 2022). Zaujímavé bolo aj zemetrasenie 2. mája 2008 okolo šiestej hodiny ráno západne od Banskej Bystrice s lokálnym magnitúdom 1,2. Toto zemetrasenie bolo tiež pocítené makroseizmicky (SITA, 2. 5. 2008).

Posledné zemetrasenie na Horehroní, pri ktorom vznikli aj menšie škody na majetkoch (poškodené komíny, vlásočnicové trhliny v stenách atď.), bolo 3. novembra 2015 v popoludňajších hodinách s epicentrom pri obci Predajná neďaleko od Brezna. Lokálne magnitúdo zemetrasenia bolo 3,2 a epicentrálna intenzita dosiahla hodnotu $5 - 6^\circ$ EMS-98 (Cipciar et al., 2022).

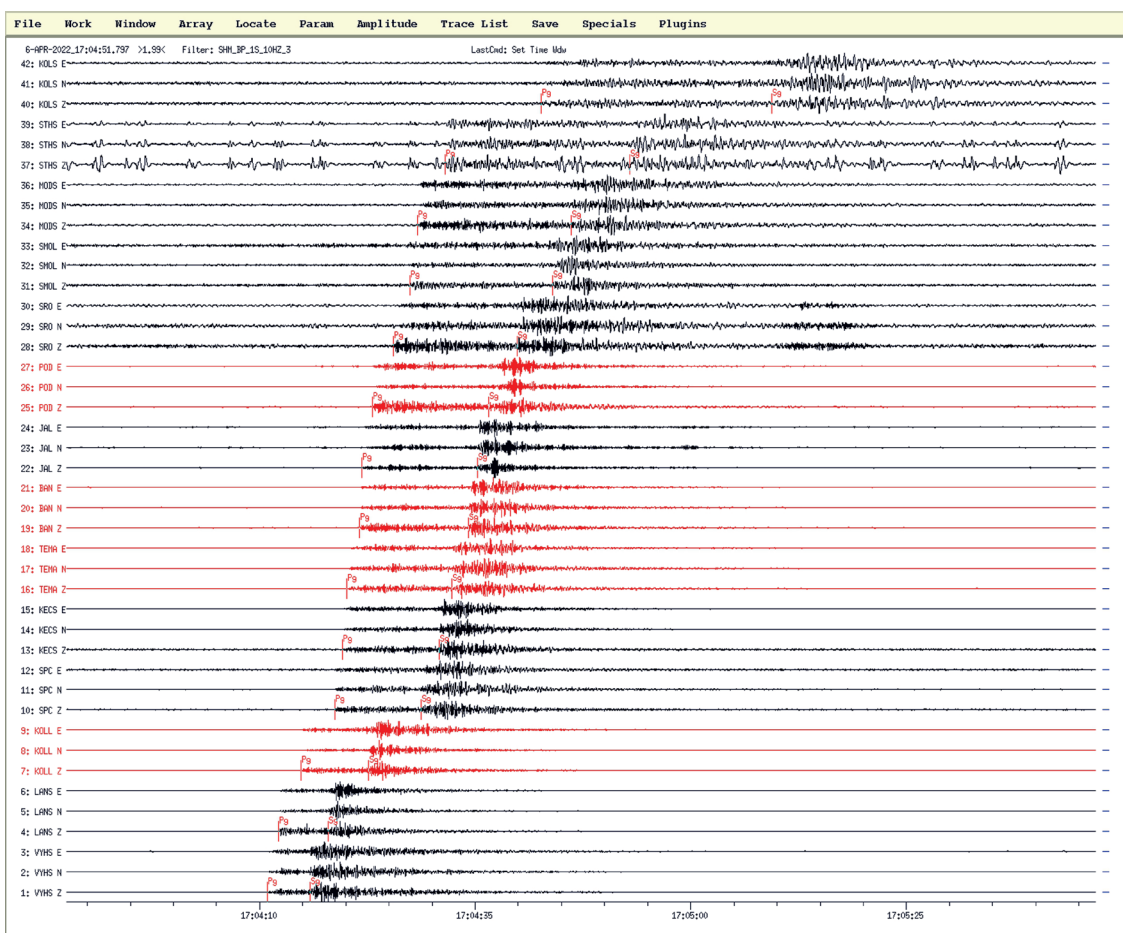
Zoznam pocítaných zemetrasení z ohniskovej oblasti Horehronie za ostatných 10 rokov (Cipciar et al., 2022):

- 3. 11. 2015 lokálne magnitúdo 3,2
epicentrum pri Brezne
- 15. 4. 2017 lokálne magnitúdo 1,6
epicentrum pri Banskej Bystrici
- 15. 4. 2017 lokálne magnitúdo 1,4
epicentrum pri Banskej Bystrici
- 3. 5. 2019 lokálne magnitúdo 1,4
epicentrum pri Brezne
- 13. 10. 2021 lokálne magnitúdo 1,8
epicentrum pri Brezne

Seizmologická interpretácia zemetrasenia

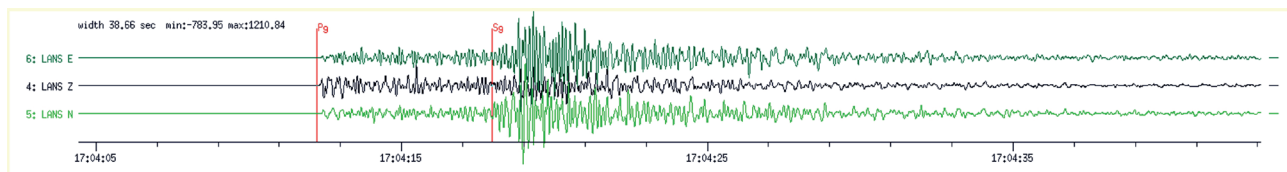
Zemetrasenie bolo zaznamenané dvanástimi seizmickými stanicami – ôsmimi seizmickými stanicami NSSS (KECS, KOLS, LANS, MODS, SPC, SRO, STHS a VYHS) a štyrmi doplnkovými seizmickými stanicami (BAN, JAL, POD a TEMA) (obr. 1 a 2). Na základe záznamov zo seizmických staníc bolo vypočítané lokálne magnitúdo zemetrasenia $M_L = 2,1$. Lokalizácia epicentra zemetrasenia bola vykonaná programovým balíkom SeismicHandler (Stammer, 1993). Seizmometrické parametre zemetrasenia sú:

- dátum 6. 4. 2022;
- čas vzniku [LSEČ] 19.04.04,6;



Obr. 1. Záznamy zemetrasenia zo 6. 4. 2022 o 19.04 hod. LSEČ pri Banskej Bystrici z Národnej siete seizmických staníc spolu s dočasnými seizmickými stanicami CzechGeo s označením času príchodu identifikovaných seizmických vln.

Fig. 1. Seismic records of the earthquake at 19:04 local time from April, 6th, 2022 near Banská Bystrica from the seismic stations NNSS and CzechGeo. Arrivals of the various seismic waves are indicated on the records.



Obr. 2. Detailný záznam zemetrasenia zo 6. 4. 2022 o 19.04 hod. LSEČ pri Banskej Bystrici zo seizmickej stanice Liptovská Anna (LANS).

Fig. 2. Seismic record of the earthquake at 19:04 local time from April, 4th, 2022 near Banská Bystrica from the Liptovská Anna (LANS) seismic station.

- epicentrum: zemepisná šírka $48,748^\circ \text{ N} \pm 1,35 \text{ km}$;
zemepisná dĺžka $19,238^\circ \text{ E} \pm 0,90 \text{ km}$;
- hĺbka ohniska $0 \pm 3,02 \text{ km}$;
- lokálne magnitúdo 2,1.

Zemetrasenie bolo pocítené v 21 lokalitách na území Slovenska (obr. 3), z ktorých má ÚVZ SAV, v. v. i., k dispozícii 101 makroseizmických pozorovaní. Makroseizmická intenzita v stupňoch makroseizmической stupnice EMS-98 určená pre jednotlivé lokality je uvedená v tab. 1. Určená epicentrálna intenzita zemetrasenia I_0 je 4° EMS-98 .

Na základe dostupných dát z vybraných širokopásmových seizmických staníc v rámci NSSS (ESI SAS, 2004), CzechGeo, EBO, EMO a dočasných seizmických staníc v rámci medzinárodnej spolupráce ako CE³RN (Lenhardt et al., 2014, 2021) a PACASE (Hetényi et al., 2019) bol metódou FOCMEC (Snok, 2003) vypočítaný ohniskový mechanizmus (obr. 4), ktorý dokumentuje poklesový mechanizmus na zlome približne východno-západného smeru.

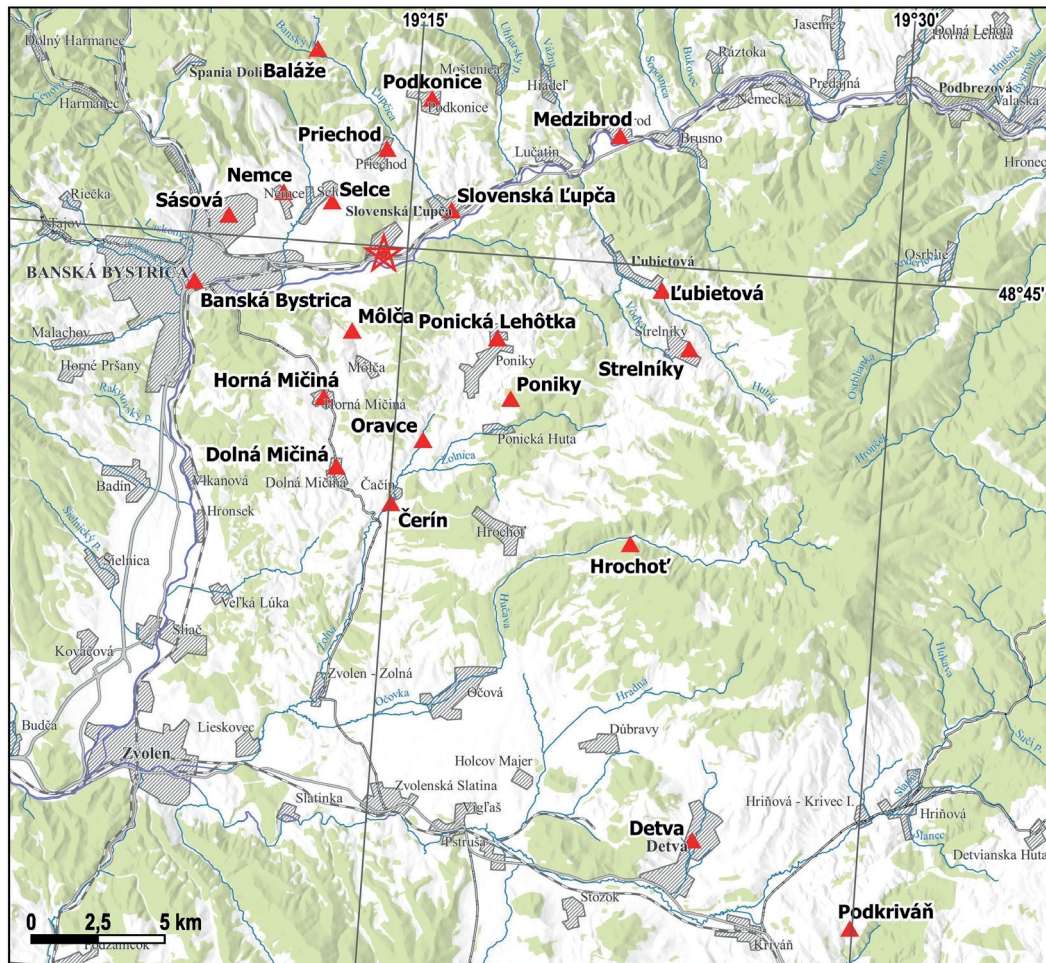
Geologická interpretácia zemetrasenia a diskusia

Z makroseizmických pozorovaní a určeného hypocentra zemetrasenia plytko pod povrchom je pravdepodobné, že seizmická aktivita sa lokalizáciou prejavila vo významnej čertovickej tektonickej zóne. V geologickom, ale aj geofyzikálnom obraze čertovickej línie oddeľuje dve hlavné tektonické jednotky Vnútroňých Západných Karpát

– podložné tatrikum a nadložné veporikum (Bezák, 2009). Tieto kôrové jednotky sa zblížili počas jednej z fáz alpínskeho orogénu v mezozoiku na rozhraní spodnej a vrchnej kriedy (ca 100 mil. r.), pričom z priestoru medzi tatrikom a severným veporikom bol vytlačený príkrov tatrika.

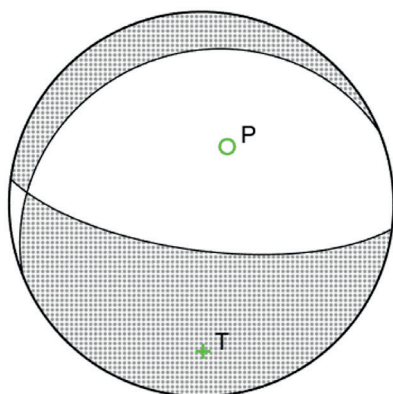
Na povrchu je čertovickej tektonickej zóny (resp. línie) sledovateľná v klasickej oblasti medzi mýtskym zlomom pri Mýte pod Ďumbierom cez sedlo Čertovica po Nižnú Bocu (*Geologická mapa Slovenska 1 : 50 000*, 2013). Charakter tohto tektonického kontaktu je výsledkom jeho modifikácie mladšími, transpresnými tektonickými pohybmi na zlomoch severovýchodného smeru. O pôvodnom plochom násune svedčí jedine jeho priemet v severnej časti úseku (Bezák, 2009). Jej ďalšie pokračovanie v juhozápadnej časti je prekryté inými, vyššími tektonickými jednotkami – hronikom a silicikom (drienocký príkrov) – alebo mladším, paleogénnym a neogénnym potektonickým sedimentárnym pokryvom vrátane stredoslovenských neovulkanitov (*Geologická mapa Slovenska 1 : 50 000*, 2013).

Ďalšie pokračovanie čertovickej tektonickej zóny smerom na západ, resp. juhozápad nie je jasné, pretože západne od Banskej Bystrice sa križuje so stredoslovenským zlomovým systémom (Kováč a Hók, 1993). Ak však zónu chápeme ako rozhranie medzi tatrikom a veporikom, potom je pravdepodobné, že pokračuje pod neovulkanickými pohoriami do severnej časti Tribeča (Hók et al., 1998) a pokračuje na juhovýchodnom okraji pohoria smerom do



Obr. 3. Mapa epicentra (červená hviezda) zemetrasenia zo dňa 6. 4. 2022 o 19.04 hod. LSEČ pri Banskej Bystrici a lokality pozorovania (červené trojuholníky) (podľa www.zbgis.skgeodesy.sk).

Fig. 3. Map of the epicentre (red star) of earthquake at 19:04 local time on April, 4th, 2022 near Banská Bystrica and localities of macroseismic observations (red triangles) (according to www.zbgis.skgeodesy.sk).



Obr. 4. Diagram ohniskového mechanizmu zemetrasenia zo 6. 4. 2022 o 19.04 hod. LSEČ pri Banskej Bystrici.

Fig. 4. Focal mechanism diagram of the earthquake at 19:04 local time from April, 4th, 2022 near Banská Bystrica.

Podunajskej panvy (Hók et al., 2021). Hlavná fáza paleoalpínskeho formovania čertovickej tektonickej zóny v procese násunu tektonických jednotiek nadložného veporika na podložné tatrikum prebehla pred ca 100 – 90 mil. r. (alb – cenoman, resp. cenoman – turón; Šefara et al., 1998; Plašienka, 2018). Posledné procesy nízkoteplotnej mineralizácie sa odohrali pred ca 70 mil. r. (Majzlan et al., 2020) a exhumácia kryštalinika tatrika v d'umbierskej časti je datovaná na 44 – 40 mil. r. (Králiková et al., 2016). Napriek tomu tektonické napätie medzi dvomi jednotkami prevažne kryštalinických (granitoidných a metamorfovaných) hornín pretrváva dodnes. Seizmické javy, ktoré sa tu vyskytujú, sú charakteristické menšou hĺbkou hypocentier (do 10 km), čo aj pri relatívne slabšom zemetrasení môže vyvolať pocitovo silnejšie účinky (Madarás et al., 2012).

V kontaktnej zóne tatrika a veporika sú horniny silne tektonicky porušené, sprevádzané vývojom mylonitov až kataklazitov. Sprievodným javom tektonických pohybov bol aj pohyb fluid a vznik minerálnych žíl v mnohých častiach tektonickej zóny (c. f. Majzlan et al., 2001; Majzlan et al., 2020). Línia má premenlivý sklon, preto aj jej obraz v hlbšom podloží môže mať rôznu podobu – od strmo uklonených zlomov až po mierne uklonené rozhrania.

V čase vzniku čertovickej línie mala tektonická zóna kompresný (násunový) charakter, pričom nastal presun kôrových jednotiek. V neskoršom období nadobudla extenzný (poklesový) trend, ktorý pretrváva dodnes (Kováč et al., 2002; Bielik et al., 2010). Na extenziu paralelnú s orogénom v rámci bloku Vnútrotných Západných Karpát v období kvartéru poukazuje viacero iných štruktúrno-tektonických štúdií (c. f. Jeřábek et al., 2007; Hók et al., 2016). Podobný charakter tektoniky, t. j. prechod od kompresných štruktúr do transpresných, transtenzných až extenzných, indikovali južne od tejto zóny, najmä na subparalelne orientovanej pohorelskej línii, napr. Hók a Hraško (1990), Putiš (1991) a Madarás et al. (1994). Určený ohniskový mechanizmus zemetrasenia zo 6. apríla 2022 má tiež poklesový charakter na zlome približne východno-západného smeru.

Záver

Zemetrasenia v ohniskovej zóne Horehronie sa pravdepodobne úzko viažu na zlomovú zónu čertovickej línie. Táto ohnisková zóna je v pomeroch Západných Karpát typická zvýšenou seizmickou aktivitou. V danom regióne už aj v minulosti došlo k silnejším zemetraseniam, ktoré spôsobili škody, naposledy 3. novembra 2015 zemetrasenie s epicentrom pri Brezne. Za posledných desať rokov sa v tejto oblasti vyskytlo šesť zemetrasení, ktoré pozorovali obyvatelia Slovenska, ale počet slabších zemetrasení, ktoré boli zaznamenané iba seizmickými stanicami NSSS, je oveľa väčší. Svedčí to o pretrvávajúcom tektonickom vývoji tohto regiónu.

Dôležitosť zemetrasenia zo dňa 6. 4. 2022 spočíva v tom, že prvýkrát bolo možné vypočítať ohniskový mechanizmus zemetrasenia v oblasti Horehronia. Vypočítaný ohniskový mechanizmus potvrdzuje predpokladaný extenzný (poklesový) režim v zlomovej zóne čertovickej línie. V minulosti už bol publikovaný v práci Pospíšila et al. (1992) ohniskový mechanizmus v nepravom zmysle slova, keď v kombinácii viacerých zemetrasení a rôznych geofyzikálnych údajov (mapa tiažového poľa Slovenska, diaľkový prieskum Zeme, najnovšie geodetické merania atď.) autori tiež došli k záveru o poklesovom mechanizme v danom regióne.

Diskutabilný ostáva fakt, že ide o pomerne rozsiahlu ohniskovú zónu, pozdĺž ktorej sa vyskytli viaceré zemetrasenia, ktorých ohniskové mechanizmy nepoznáme. Je otázne, či na základe ohniskového mechanizmu jedného zemetrasenia sa dá potvrdiť extenzný režim v tomto regióne.

PodĎakovanie

Autori ďakujú Vedeckej grantovej agentúre Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky a Slovenskej akadémie vied za finančnú podporu pri riešení projektu VEGA 02/0144/19, Agentúre na podporu výskumu a vývoja za finančnú podporu projektu APVV-21-0159 a Programu mobility Slovenskej akadémii vied za finančnú podporu projektu SAV-AV ČR-21-02, v rámci ktorých vznikol tento príspevok.

Literatúra

- Bezák, V., 2009: Tektonický štýl širšej oblasti styku tatrika a veporika. *Miner. Slov.*, 41, 275 – 282.
- Bielik, M., Alasonati-Tašarová, Z., Zeyen, H., Dérerová, J., Alfonso, J. C. a Csicsay, K., 2010: Improved geophysical image of the Carpathian-Pannonian Basin region. *Acta geod. geophys. Hung.*, 45, 3, 284 – 298. <https://doi.org/10.1556/AGeod.45.2010.3.3>.
- Cipciar, A., Kysel, R., Pažák, P., Fojtíková, L., Madarás, J. a Csicsay, K., 2022: Zemetrasenie pri Banskej Bystrici 6. apríla 2022. *Aktuality ÚVZ SAV*, <http://www.geo.sav.sk/sk/zemetrasenie-pri-banskej-bystrici-6-aprila-2022/>.
- Csicsay, K., Cipciar, A., Fojtíková, L., Kristeková, M., Gális, M., Srbecký, M., Chovanová, Z., Bystrický, E. a Kysel, R., 2018: The National Network of Seismic Stations of Slovakia – Current state after 13 years in operation from the project of modernization and enhancement. *Contr. geophys. geod.*, 48, 4, 337 – 348. ISSN 1335-2806. <https://doi.org/10.2478/congeo-2018-0016>.

- ESI SAS (Earth Science Institute of the Slovak Academy of Sciences), 2004: National Network of Seismic Stations of Slovakia. Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ. Other/Seismic Network. <https://doi.org/10.14470/FX099882>.
- Geologická mapa Slovenska M 1 : 50 000 [online]. Bratislava, Št. Geol. Úst. D. Štúra, 2013. Dostupné online: <http://apl.geology.sk/gm50js>.
- Hetényi, Gy., Plomerová, J., Bielik, M., Bokelmann, G., Csicsay, K., Czuba, W., Meier, T., Šroda, P., Wéber, Z., Wesztergom, V. a Žlebčíková, H., 2019: Pannonian-Carpathian-Alpine Seismic Experiment [Data set]. International Federation of Digital Seismograph Networks. https://doi.org/10.7914/SN/ZJ_2019.
- Hók, J. a Hraško, L., 1990: Deformačná analýza západnej časti pohorelskej línie. *Miner. Slov.*, 22, 69 – 80.
- Hók, J., Ivanička, J. a Polák, M., 1998: Tectonic position of Veporicum and Hronicum in the Tribeč Mts. *Slovak Geol. Mag.*, 4, 3, 177 – 184.
- Hók, J., Šujan, M., Král, M., Pelech, O. a Šipka, F., 2021: Predkenozoické podložie východnej časti Podunajskej panvy (Pre-Cenozoic basement of the eastern part of the Danube Basin). *Geol. Práce, Spr.*, 137, 3 – 18.
- Hók, J., Kysel, R., Kováč, M., Moczo, P., Kristek, J., Kristeková, M. a Šujan, M., 2016: A seismic source zone model for the seismic hazard assessment of Slovakia. *Geol. Carpath.*, 57, 3, 273 – 288. <https://doi.org/10.1515/geoca-2016-0018>.
- Homola, V. a Tomeček, O., 2018: Hrad Lupča: Klenot Pohronia vo svetle vekov. Podbrezová, Železiarne Podbrezová, 367 s.
- Jeřábek, P., Stünitz, H., Heilbronner, R., Lexa, O. a Schulmann, K., 2007: Microstructural-deformation record of an orogen-parallel extension in the Vepor Unit, West Carpathians. *J. struct. Geol.*, 29, 1 722 – 1 743. <https://doi.org/10.1016/j.jsg.2007.09.002>.
- Kováč, P. a Hók, J., 1993: Central Slovakia fault system – field evidence of strike slip. *Geol. Carpath.*, 44, 3, 155 – 159.
- Kováč, M., Bielik, M., Hók, J., Kováč, P., Kronome, B., Labák, P., Moczo, P., Plašienka, D., Šefara, J. a Šujan, M., 2002: Seismic activity and neotectonic evolution of the Western Carpathians (Slovakia). *EGU Stephan Mueller Spec. Publ. Ser.*, 3, 167 – 184.
- Králiková, S., Vojtko, R., Hók, J., Fügenschuh, B. a Kováč, M., 2016: Low-temperature constraints on the Alpine thermal evolution of the Western Carpathian basement rock complexes. *J. struct. Geol.*, 91, 144 – 160. <https://doi.org/10.1016/j.jsg.2016.09.006>.
- Labák, P., 1996: Reinterpretácia zemetrasenia 5. 6. 1443 na strednom Slovensku. In: Kaláb, Z. (ed.): Analýza dat v seizmologii a inženýrské geofyzice. Ostrava-Poruba, Ústav geoniky Akad. věd Čes. republ., 83 – 93.
- Lenhardt, W., Pesaresi, D., Živčić, M., Costa, G., Kuk, K., Bondár, I., Duni, L., Spacek, P., Dimitrova, L. a Popa, M., 2014: Central and East European Earthquake Research Network. International Federation of Digital Seismograph Networks, Other/Seismic Network, <https://doi.org/10.7914/SN/C3>.
- Lenhardt, W. A., Pesaresi, D., Živčić, M., Costa, G., Fiket, T., Bondár, I., Duni, L., Spacek, P., Dimitrova, L., Neagoe, C., Malytsky, D., Csicsay, K., Tóth, L. a Fojtíková, L., 2021: Improving CrossBorder Seismic Research: The Central and Eastern Europe Earthquake Research Network (CE3RN). *Seismol. Res. Lett.*, 92, 3, 1 522 – 1 530, <https://doi.org/10.1785/0220200374>.
- Madarás, J., Putiš, M. a Dubík, B., 1994: Štruktúrna charakteristika stredného úseku pohorelskej tektonickej zóny. *Miner. Slov.*, 26, 177 – 191.
- Madarás, J., Fojtíková, L., Hrašna, M., Petro, L., Ferienc, D. a Briestenský, M., 2012: Vymedzenie seizmicky aktívnych oblastí na Slovensku na základe záznamov historických zemetrasení a súčasného monitorovania tektonickej a seizmickej aktivity. *Miner. Slov.*, 44, 351 – 364.
- Majzlan, J., Hurai, V. a Chovan, M., 2001: Fluid inclusion study on hydrothermal As-Au-Sb-Cu-Pb-Zn veins in the Mlynná dolina valley (Western Carpathians, Slovakia). *Geol. Carpath.*, 52, 5, 277 – 286.
- Majzlan, J., Chovan, M., Kiefer, S., Gerdes, A., Kohút, M., Siman, P., Konečný, P., Števko, M., Finger, F., Waitzinger, M., Biro, A., Luptáková, J., Ackerman, L. a Hora, J. M., 2020: Hydrothermal mineralisation of the Tatric Superunit (Western Carpathians, Slovakia): II. Geochronology and timing of mineralisations in the Nízke Tatry Mts. *Geol. Carpath.*, 71, 2, 113 – 133. <https://doi.org/10.31577/GeolCarp.71.2.2>.
- Molnár, A., 1955: Katalóg zemetrasení Slovenska. Manuskript. Bratislava, archív Úst. vied o Zemi Slov. Akad. Vied.
- Plašienka, D., 2018: Continuity and episodicity in the early Alpine tectonic evolution of the Western Carpathians: How large-scale processes are expressed by the orogenic architecture and rock record data. *Tectonics*, 37. <https://doi.org/10.1029/2017TC004779>.
- Pospišil, L., Buday, T. a Fusán, O., 1992: Neotektonické pohyby v Západných Karpatech. *Západ. Karpaty, Sér. Geol.*, 16, 65 – 84.
- Putiš, M., 1991: Geology and petrotectionics of some shear zones in the West Carpathian crystalline complexes. *Miner. Slov.*, 23, 459 – 473.
- Réthly, A., 1952: A Kárpátmedencék földrendései (455 – 1918). Budapest, Akadémiai Kiadó, 510 s.
- SITA, 2. 5. 2008: Obyvatelia okolia Banskej Bystrice mohli dnes pocítiť zemetrasenie. <https://www.noviny.sk/slovensko/41234-zapadne-od-banskej-bystrice-zaznamenali-slabšie-zemetrasenie>.
- Snoke, J. A., 2003: FOCMEC: FOcal MECHANism determinations. In: Lee, W. H. K., Kanamori, H., Jennings, P. C., Kisslinger, C. (eds.): International handbook of earthquake and engineering seismology. San Diego, Acad. Press, Chap. 85.12.
- Stammler, K., 1993: Seismichandler – Programmable multichannel data handler for interactive and automatic processing of seismological analyses. *Comp. Geosci.*, 19, 2, 135 – 140. [https://doi.org/10.1016/0098-3004\(93\)90110-Q](https://doi.org/10.1016/0098-3004(93)90110-Q).
- Šefara, J., Kováč, M., Plašienka, D. a Šujan, M., 1998: Seismogenic zones in the Eastern Alpine – Western Carpathian – Pannonian junction area. *Geol. Carpath.*, 49, 4, 247 – 260.

Summary

On April 6th, 2022 at 19:04 local time citizens of Banská Bystrica and its surroundings could feel macroseismic effects of the weak earthquake. According to reports, the event was accompanied even by acoustic effect similar to bursting in the epicentre's vicinity.

The earthquake was recorded at twelve seismic stations (ESI SAS, 2004) – eight seismic stations of the NNSS (KECS, KOLS, LANS, MODS, SPC, SRO, STHS a VYHS) and four auxiliary seismic stations (BAN, JAL, POD a TEMA) (Fig. 1 and 2). Based on these seismic records, the local magnitude $M_L = 2.1$ and the epicentre between Šalková (suburb of Banská Bystrica) and Slovenská Lupča (48.748° N, 19.238° E) were calculated. The earthquake was macroseismically observed in 21 localities (101 reports) on the territory of Slovakia (Fig. 3) with epicentral intensity 4° EMS-98 (Tab. 1). The focal mechanism (Fig. 4) was estimated through FOCMEC algorithm (Snoke, 2003).

Earthquakes in the Horehronie source zone are presumably strongly connected with the Čertovica fault. The Horehronie source zone shows medium to high seismic activity, in respect of seismic activity in Slovakia. Several earthquakes with reported damages to buildings occurred in the region, recently on November 3rd, 2015 the earthquake with epicentre near Brezno. In the period of recent ten years, six macroseismically observed earthquakes occurred in the region, however a number of weaker earthquakes recorded only by seismic stations of the NNSS is much higher (Cipcjar et al., 2022; Csicsay et al., 2018). This confirms the still ongoing tectonic activity in this region.

The earthquake from April 6th, 2022 is the first earthquake in the Horehronie source zone with estimated focal mechanism and thus represents a milestone in the research of tectonic evolution in this region. The estimated focal mechanism corresponds to a presumed extension (normal) regime of the Čertovica tectonic zone (c.f. Pospíšil et al., 1992; Kováč et al., 2002; Bielík et al., 2010).

Rukopis doručený: 2. 10. 2022
Revidovaná verzia doručená: 5. 12. 2022
Rukopis akceptovaný redakčnou radou: 5. 12. 2022

Tab. 1. Makroseizmické pozorovania zemetrasenia zo 6. 4. 2022 o 19.04 hod. LSEČ pri Banskej Bystrici.

Tab. 1. Macro seismic observations of the earthquake at 19:04 local time from April, 4th, 2022 near Banská Bystrica.

	Zemepisná šírka [°N]	Zemepisná dĺžka [°E]	Počet pozorovaní	I [° EMS-98]
Priechod	48,782	19,236	1	4
Banská Bystrica	48,733	19,143	28	3
Sásová	48,756	19,158	12	3
Slovenská Lupča	48,763	19,271	11	3
Selce	48,763	19,210	9	3
Horná Mičína	48,697	19,213	6	3
Ľubietová	48,741	19,381	6	3
Poniky	48,701	19,308	5	3
Môlča	48,720	19,225	3	3
Nemce	48,765	19,185	3	3
Ponická Lehôtka	48,721	19,299	3	3
Strelníky	48,722	19,397	3	3
Podkonice	48,800	19,257	2	3
Baláže	48,814	19,197	1	3
Čerín	48,663	19,251	1	3
Detva	48,557	19,416	1	3
Dolná Mičína	48,674	19,222	1	3
Hrochoť	48,655	19,374	1	3
Medzibrod	48,792	19,354	1	3
Podkriváň	48,531	19,499	1	3
Oravce	48,685	19,265	2	pozorované