

Detailní katalog zemětřesení v Rumunsku

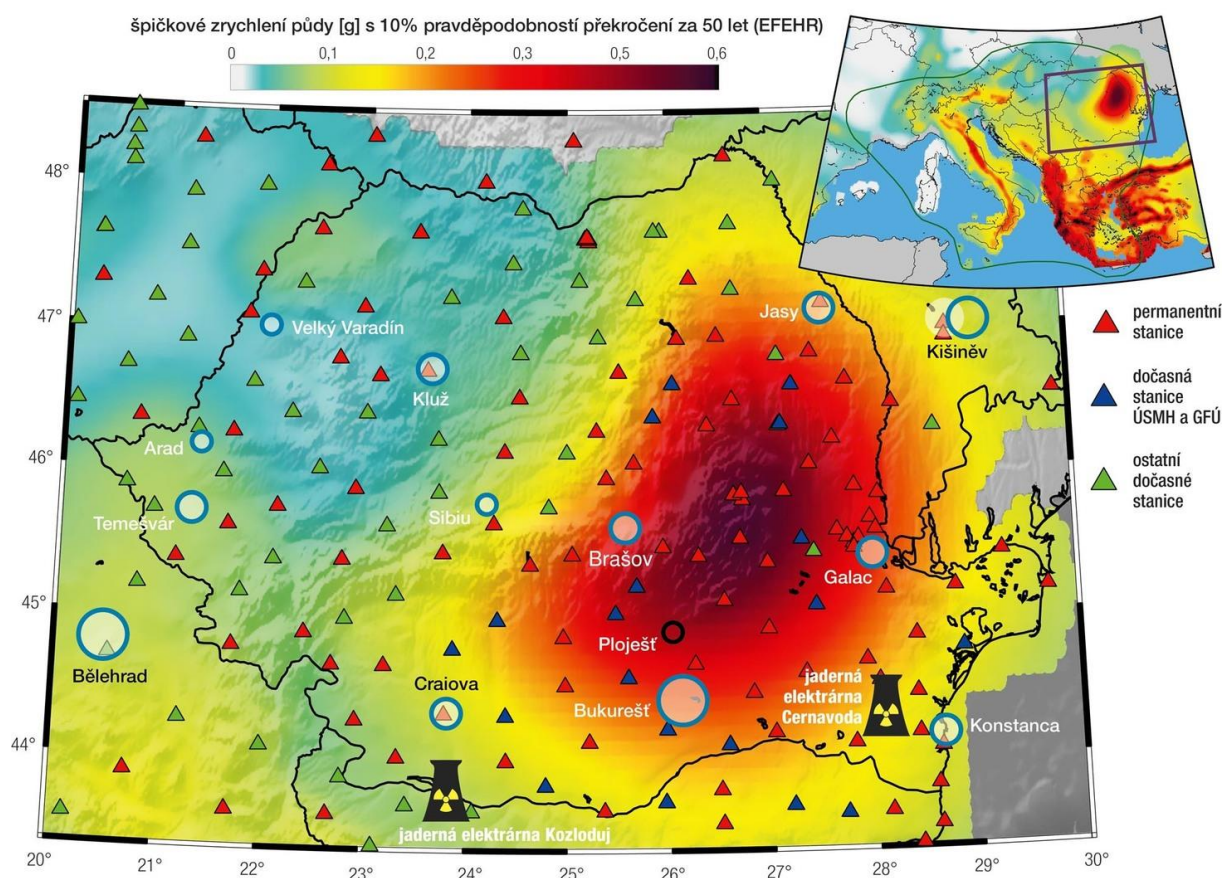
aneb Česká seismologie na Balkáně

autoři: [Renata Lukešová](#), [Petr Kolínský](#)

2. 2. 2026 / časopis Vesmír 105, 106, [2026/2](#)

Strana 46/Rubrika Seismologie

Rumunsko je pro Čechy velice oblíbená turistická destinace. Čeští turisté mnoha generací mají v oblíbě zejména přechody rumunských Karpat. Méně známým faktem však je, že v Rumunsku se vyskytují nejsilnější zemětřesení ve východní Evropě, jež mívají ničivé následky s tisíci oběťmi na životech a obrovskými ztrátami na majetku ([obr. 1](#)).



1. Seismické ohrožení v Rumunsku (podle ESMH 20 – The 2020 European Seismic Hazard Model; [3]). Vložený výřez ukazuje ohrožení pro celou oblast jihovýchodní Evropy a centrálního Středomoří. Barevná stupnice ukazuje, jaké zrychlení půdy může být překročeno s pravděpodobností 10 % během 50 let – hodnoty jsou udané v gravitačním zrychlení. Červené trojúhelníky označují stálé seismické stanice, modré jsou dočasné stanice provozované ÚSMH a GFÚ AV ČR a zeleně jsou dočasné stanice provozované dalšími institucemi. Na mapce jsou také vyznačeny dvě jaderné elektrárny – jedna v Rumunsku, druhá v Bulharsku.

Nejničivější zemětřesení v Rumunsku bylo zaznamenáno 4. března 1977 s magnitudem 7,5 a ohniskem v hloubce 100 km. Způsobilo zřícení 35 výškových budov a připravilo o život více než 1500 lidí. Největší škody byly v Bukurešti, ale otřesy byly citelné i v sousedním Bulharsku, Srbsku a Moldavsku. A je téměř jisté, že se podobně silné zemětřesení v této oblasti objeví znovu.

Rumunsko je zemí, kde se vyskytují jak mělká (s hloubkou do 50 km), tak i středně hluboká (s hloubkami mezi 50 až 200 km) zemětřesení. Mělká zemětřesení se vyskytují na většině území Rumunska a jejich magnituda obvykle nepřesahuje hodnotu 5,0. Středně hluboká zemětřesení jsou soustředěna v největším ohybu východních Karpat – v seismické zóně Vrancea (Vrancea Seismic Zone, VSZ). Tato oblast je známá výskytem středně hlubokých zemětřesení, která jsou způsobována subdukcí neboli poklesem litosférické desky pod jihovýchodní Karpaty. Magnitudo nejsilnějších z nich přesahuje hodnotu 7,0. Seismická zóna Vrancea je proto nejvýznamnějším zdrojem seismického ohrožení v Rumunsku i celé východní části Evropy a současně představuje klíčový region pro řadu výzkumných témat. Rumunsko se nachází na západním okraji východoevropského stabilního bloku zemské kůry a jeho geologický vývoj je výsledkem složité interakce kolizí litosférických jednotek, vulkanismu a výrazné deformace vyvolané postupem Jaderské (Adriatické) mikrodesky směrem k Eurasii. Tento pohyb uzavřel v geologické minulosti několik oceánských pánví systému Tethys a vedl k propojování mikrokontinentálních bloků během miocénu, čímž vzniklo karpatské pohoří jako součást rozsáhlého pásma mladých pohoří táhnoucích se od Alp až po Himálaj.

Seismická aktivita Rumunska je řízena složitým vzájemným působením tektonických sil na rozhraní hlavních litosférických struktur. Nejvýznamnějším zdrojem seismické aktivity je již zmíněná seismická zóna Vrancea (obr. 4), která produkuje silná středně hluboká zemětřesení (s magnitudem větším než 7,0) v prostorově omezeném objemu přibližně $70 \times 30 \times 120$ km pod východním karpatským obloukem. Hypocentra těchto zemětřesení se vyskytují v hloubkách 50–200 km a statisticky dochází k jednomu až pěti zemětřesením s magnitudem větším než 7,0 za století. Tato zemětřesení představují hlavní zdroj seismického ohrožení s rozsáhlými účinky na území Rumunska i sousedních států (viz např. [1]).

Většina zemětřesení, která na Zemi pozorujeme, je spojena s aktivními tektonickými rozhraními a vyskytují se na linii podél dané struktury (např. zlom San Andreas v Kalifornii v USA, Severoanatolský zlom v Turecku, oblasti podsouvání – subdukce – Pacifické oceánské desky pod Euroasijskou v Japonsku nebo Indické oceánské desky pod Sumatru a Jávou). V těchto oblastech jsou zemětřesení způsobena náhlým uvolněním akumulovaného napětí ve formě hlavního otřesu (tzv. main shock), kterému předcházejí, resp. jej následují předtřesy a dotřesy. Mezi takovými zemětřeseními jsou různě dlouhá období bez výrazné seismické aktivity. Dalším fenoménem, známým také u nás z oblasti západních Čech, jsou seismické roje, kdy se v omezeném časovém intervalu (dny až měsíce) objevuje seismická aktivita v sérii velkého množství slabších jevů bez výrazně silnějšího hlavního otřesu. V případě seismické zóny Vrancea jde o zemětřesné hnízdo (Intermediate-depth earthquake nest), kdy jsou středněhluboká zemětřesení koncentrována v prostorově výrazně omezeném tělese. Zemětřesná hnízda vykazují seismickou aktivitu obvykle v hloubkách 50–300 km a tato aktivita je trvalá. Zemětřesná hnízda nejsou většinou spojena se subdukčními systémy na aktivních kontinentálních okrajích a otázka jejich vzniku a fungování je stále vědeckou hádankou. Existuje několik teorií a příslušné oblasti jsou intenzivně zkoumány. Trvalá seismická aktivita předurčuje zemětřesná hnízda jako vhodné přírodní laboratoře, kde lze

detailně studovat procesy vzniku zemětřesení. Dalšími významnými zemětřesnými hnízdy jsou lokality Bucaramanga v Kolumbii a Hindúkuš v Afghánistánu.

Cílem výzkumu seismologů Akademie věd ČR v Rumunsku je pečlivá analýza mikrozemětřesení, jejichž detekce je umožněna právě díky dosud nejhustší síti seismických stanic, která kdy pokrývala Rumunsko. Přesnější identifikace a analýza malých zemětřesení umožňuje mapovat rozložení aktivních zlomů, porozumět dynamice zemské kůry a určit potenciální ohniska výrazných budoucích otřesů. Dále poskytuje cenné informace o způsobu porušování hornin. Hustá měřicí síť umožňuje také detailní studium napětových stavů studovaných oblastí, a tím i studium fluid (kapaliny, plyny), jež hrají v procesu vzniku zemětřesení důležitou roli.

Výsledný seismický katalog (seznam zemětřesení), který bude díky zahuštěné seismické síti nejdetailnějším katalogem zemětřesení v Rumunsku, bude významným nástrojem pro zpřesnění modelů seismického ohrožení, které jsou nezbytné pro zajištění bezpečnosti obyvatelstva i strategické infrastruktury. To je ve studované oblasti obzvláště důležité nejen kvůli vysoké hustotě osídlení, ale také s ohledem na přítomnost jaderných elektráren jak v Rumunsku, tak i v okolních státech. Přesnější data o seismické aktivitě tak přispějí ke zefektivnění stavebních norem, krizového plánování a dlouhodobé prevence přírodního ohrožení způsobeného pohyby v zemském nitru. Oblast Vrancea je rovněž známou vinařskou oblastí. Tím se řadí mezi několik výjimečných míst na světě, kde se snoubí vynikající vinařská tradice s častou tektonickou aktivitou. Podobný charakter lze najít například v kalifornském údolí Napa Valley v USA či v chilské oblasti Tarapacá. Vrancea tak představuje jedinečnou kombinaci přírodních podmínek, které přispívají nejen k výjimečné kvalitě místních vín, ale také k jejímu specifickému a dynamickému charakteru.

Autoři děkují za finanční podporu Strategii Akademie věd České republiky AV21 (program Dynamická planeta Země). Článek s podporou Ústavu struktury a mechaniky hornin AV ČR.

Mgr. Renata Lukešová (Gaždová), Ph. D., (*1981) získala doktorát na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy. Po předchozích zkušenostech ze soukromé společnosti věnující se mělkému geofyzikálnímu průzkumu pracuje v oddělení seismotektoniky Ústavu struktury a mechaniky hornin AV ČR. Věnuje se studiu zemské kůry pomocí analýzy povrchových vln, seismickému ohrožení a identifikaci seismotektonických struktur v seismicky aktivních oblastech.

Mgr. Petr Kolínský, Ph. D., (*1977) získal doktorát na Matematicko-fyzikální fakultě Univerzity Karlovy. Pracoval v Ústavu struktury a mechaniky hornin AV ČR, na Vídeňské univerzitě a nyní působí v Geofyzikálním ústavu AV ČR, kde vede tým Struktura kontinentální litosféry. Věnuje se šíření povrchových vln a používá seismickou tomografii pro zobrazování svrchního pláště Země. Koordinuje rozmístování seismických stanic experimentu AdriaArray. Vědci z Ústavu struktury a mechaniky hornin (ÚSMH) a Geofyzikálního ústavu (GFÚ) Akademie věd ČR provozují od roku 2022 v Rumunsku 16 dočasných seismických stanic v rámci mezinárodního projektu AdriaArray (viz též [4]), jimiž výrazně zahustili rumunskou seismickou monitorovací síť, kterou provozuje výzkumná organizace National Institute for Research and Development for Earth Physics – NIEP (<https://www.infp.ro/>). V rámci projektu AdriaArray je rumunská síť doplněna 44 dočasnými seismickými stanicemi. Kromě vědců z České republiky provozují v Rumunsku stanice instituce z Dánska, Finska, Švédska a Německa. Na výběru lokalit pro dočasné seismické stanice i na jejich údržbě spolupracují všechny zahraniční instituce s rumunskými seismology (viz též [2]). Projekt AdriaArray je mezinárodní iniciativa, jejímž cílem je pokrýt celou Adriatickou litosférickou desku hustou sítí

seismických stanic. Jde o pasivní seismický experiment. To znamená, že seismické stanice zůstávají na místě tři až čtyři roky, aby zaznamenaly dostatek seismických vln jak od zemětřesení, tak i od zdrojů seismického šumu. Získané záznamy se využívají k zobrazování struktury zemské kůry a svrchního pláště a také k analýze seismické aktivity a souvisejících rizik. Projekt přispívá k lepšímu porozumění příčinám aktivní tektoniky a vulkanismu centrálního Středomoří a jihovýchodní Evropy. Síť AdriaArray tvoří 1092 stálých a 436 dočasných širokopásmových seismických stanic (tzn. stanic, které zaznamenávají široký rozsah vlnových délek). Rovnoměrné pokrytí těmito stanicemi zahrnuje oblast od Centrálního masivu ve Francii na západě po Karpaty na východě a od Alp na severu až po řecký Peloponés na jihu (obr. 2). AdriaArray, zatím největší pasivní seismický experiment v Evropě, je výsledkem spolupráce místních provozovatelů seismických permanentních sítí, poskytovatelů mobilních stanic, techniků, inženýrů, terénních týmů, výzkumníků, studentů a mezinárodních odborných organizací, jako jsou ORFEUS (Observatories and Research Facilities for European Seismology) a EPOS (European Plate Observing System). V rámci projektu AdriaArray aktivně spolupracuje více než 452 výzkumníků a techniků ze 64 institucí 30 evropských zemí.

Zdroj: <https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2026/cislo-2/detailni-katalog-zemetreseni-rumunsku.html>