

Geofyzikální ústav AV ČR, v. v. i.



**Výroční zpráva o činnosti a hospodaření
za rok 2009**

Praha, březen 2010

Geofyzikální ústav AV ČR, v. v. i.

IČ: 67985530

Sídlo: Boční II/1401, 141 31 Praha 4

Výroční zpráva o činnosti a hospodaření za rok 2009

Dozorčí radou projednána dne: 7.dubna 2010

Radou pracoviště schválena dne 9.dubna 2010

Praha, březen 2010

Úvodní slovo ředitele

Vážení přátelé,

předložená výroční zpráva je zpracována v souladu se zákonem 341/2005 Sb., o veřejných výzkumných institucích. Její zveřejnění však považujeme nejen za splnění zákonné povinnosti ale i za příležitost seznámit zájemce s výsledky naší práce. Velká část je věnována výsledkům výzkumu v roce 2009. Důležitou součástí naší činnosti je i výuka a výchova mladé generace a popularizace vědy. Z významných akcí si dovoluji upozornit na zahájení projektu AIM (Advanced Industrial Microseismic Monitoring) 7. rámcového programu EU. Projektu se účastní 4 akademická a 4 průmyslová pracoviště z pěti zemí a Geofyzikální ústav plní funkci koordinátora.

Další informace o výzkumných projektech a dosažených výsledcích poskytují zprávy, které ústav vydává anglicky s dvouroční periodou. Report 2008-2009 (ISBN: 978-80-904072-2-0) je dostupný na <http://www.ig.cas.cz/en/about-us/annual-reports/>.

Je mou milou povinností poděkovat pracovníkům Geofyzikálního ústavu za výborné výsledky dosažené v roce 2009. Podíleli se na nich nejen vědečtí pracovníci uvedení jako autoři publikací, ale podporou výzkumné činnosti i pracovníci techničtí a hospodářští. Členům Rady GFÚ a Dozorčí rady patří dík za aktivní spolupráci. A nám všem, kdo jsme propadli dobrodružství poznávání nového, přeji hodně radosti z práce v roce 2010.

Pavel Hejda

Obsah

- I. Informace o složení orgánů GFÚ a o jejich činnosti**
- II. Informace o změnách zřizovací listiny**
- III. Hodnocení hlavní činnosti**
- IV. Hodnocení jiné činnosti**
- V. Informace o opatřeních k odstranění nedostatků v hospodaření a zpráva, jak byla splněna opatření k odstranění nedostatků uložená v předchozím roce**
- VI. Finanční a nefinanční informace o skutečnostech, které nastaly po rozvahovém dni a jsou významné pro ucelené, vyvážené a komplexní informování o vývoji výkonnosti, činnosti a stávajícím hospodářském postavení veřejné výzkumné instituce:**
- VII. Předpokládaný vývoj činnosti pracoviště**
- VIII. Aktivity v oblasti ochrany životního prostředí**
- IX. Aktivity v oblasti pracovněprávních vztahů**

Příloha: Účetní závěrka a zpráva o auditu

- Zpráva nezávislého auditora
- Rozvaha
- Výkaz zisku a ztrát
- Příloha účetní závěrky za rok 2009

I. Informace o složení orgánů GFÚ a o jejich činnosti

Složení orgánů pracoviště

Ředitel pracoviště: RNDr. Pavel Hejda, CSc.

Rada GFÚ

předseda: RNDr. Jan Šafanda, CSc.
místopředseda: RNDr. Václav Vavryčuk, DrSc.
interní členové: RNDr. Pavel Hejda, CSc.
Ing. Josef Horálek, CSc.
RNDr. Josef Pek, CSc. – tajemník Rady
RNDr. Eduard Petrovský, CSc.
RNDr. Aleš Špičák, CSc.
externí členové: Doc. RNDr. Ondřej Čadek, CSc. (MFF UK Praha)
RNDr. Jan Laštovička, DrSc. (ÚFA AV ČR, v. v. i.)
Doc. RNDr. Oldřich Novotný, CSc. (MFF UK Praha)
Prof. RNDr. Jiří Zahradník, DrSc. (MFF UK Praha)

Dozorčí rada

předseda: Prof. RNDr. Jan Palouš, DrSc. (AR AV ČR)
místopředseda: Ing. Marcela Švamberková (GFÚ AV ČR)
členové: Ing. Jan Vondrák, DrSc. (ASÚ AV ČR)
RNDr. Jan Švancara, CSc. (PřF MU Brno)
RNDr. Vladimír Fiala, CSc. (VR AV ČR)
tajemník: PhDr. Hana Krejzlíková

Informace o činnosti orgánů

Ředitel

Ředitel je statutárním orgánem pracoviště, je oprávněn jednat jeho jménem a rozhoduje ve všech záležitostech, pokud nejsou svěřeny do působnosti Rady pracoviště, Dozorčí rady nebo orgánů AV ČR. V těchto případech ředitel zpravidla předkládá příslušné materiály a návrhy.

Ředitel svolal na 5.1.2009 Shromáždění výzkumných pracovníků, na jehož programu bylo projednání návrhů kandidátů do Akademické rady a Vědecké rady AV ČR na funkční období 2009-2013. Shromáždění schválilo kandidaturu RNDr. Jana Šafandy, CSc. do Akademické rady a RNDr. Jana Šíleného, CSc. do Vědecké rady. Na 14.10.2009 svolal Shromáždění výzkumných pracovníků k projednání návrhů kandidátů pro doplňovací volby do Vědecké rady AV ČR. Shromáždění navrhlo na externího kandidáta do Vědecké rady Prof. Ing. Tomáše Zelenku, CSc.

Radě GFÚ předložil návrh Výroční zprávy za rok 2008, rozpočtu na rok 2009, změn Vnitřního mzdového předpisu a Pravidel pro hospodaření s fondy. Radě předkládal rovněž návrhy projektů výzkumu a vývoje podávané na GA ČR, MŠMT a další instituce a návrhy na nákladné přístrojové investice. V souvislosti s očekávaným krácením rozpočtu AV ČR na rok 2010 projednal s Radou připravovaná úsporná opatření tak, aby nebylo ohroženo plnění výzkumných úkolů.

Ředitel připravil a po projednání v Radě GFÚ předložil MŠMT společný návrh geovědních pracovišť na zařazení „Distribuovaného systému observatorních a terénních měření geofyzikálních polí v České republice – CzechGeo/EPOS“ do Cestovní mapy ČR velkých infrastruktur pro výzkum, vývoj a inovace.

Po celý rok věnoval ředitel pozornost přípravě projektové dokumentace a poté i realizaci dvou staveb. Výběrové řízení na stavbu hlavní budovy Geomagnetické observatoře Budkov bylo zahájeno v březnu a na stavbu vstupní víceúčelové budovy v areálu Spořilov v červenci (obojí formou výzvy více zájemcům k podání nabídek v rámci zjednodušeného podlimitního řízení). Po uzavření smluv s vítězem výběrového řízení a zahájení staveb se pravidelně účastnil kontrolních dnů a ve spolupráci s technickým dozorem operativně řešil provozní záležitosti.

Po projednání v Dozorčí radě předložil ředitel místopředsedovi Akademie věd žádosti o dotace na stavební akce velkého rozsahu pro rok 2010, a to na dokončení výstavby vstupní víceúčelové budovy v areálu Spořilov a stavební úpravy části půdního prostoru hlavní budovy pro potřeby Ústavu fyziky atmosféry AV ČR.

Ředitel řešil průběžně úkoly vyplývající z potřeb pracoviště i požadavků nadřízených orgánů. K operativnímu řešení úkolů svolal sedmnáct schůzí ústavní rady.

Rada pracoviště

V roce 2009 plnila Rada Geofyzikálního ústavu AV ČR, v.v.i., své úkoly vyplývající pro ni ze zákona 341/2005 Sb. o veřejných výzkumných institucích a zabývala se koncepčními otázkami vědeckého výzkumu a organizačního zajištění činnosti ústavu.

Rada GFÚ se v průběhu roku 2009 sešla na 3 řádných schůzích.

Schůze Rady GFÚ dne 27. 4. 2009 projednala a schválila návrh Výroční zprávy Geofyzikálního ústavu AV ČR, v.v.i., za rok 2008. Dále Rada schválila návrh rozpočtu GFÚ na r. 2009 a stanovila limity pro změny v provozních a mzdových položkách rozpočtu ústavu, které není třeba do Rady GFÚ předkládat ke schválení. Rada projednala a schválila návrh ředitele GFÚ na změnu Vnitřního mzdového předpisu GFÚ s účinností od 1. 7. 2009. Na této schůzi Rada GFÚ projednala rovněž návrhy třinácti výzkumných projektů, které pracovníci ústavu hodlají podat jako řešitelé či spoluřešitelé do grantové soutěže GA ČR na r. 2010. Rada potvrdila svá kladná stanoviska k materiálům projednaným v období od své minulé schůze per rollam. Tyto materiály se týkaly žádostí o finanční podporu výzkumných projektů v rámci Programu podpory projektů mezinárodní spolupráce AV ČR, úpravy rozpočtu GFÚ v r. 2008 a žádosti o přidělení služebního bytu pro mladou pracovníci ústavu v doktorandském studiu. Rada na této schůzi také diskutovala podstatné aspekty, které pro ústav a pro akademická pracoviště obecně vyplývají ze změny systému hodnocení vědeckých pracovišť na základě kritérií, daných Radou vlády ČR pro výzkum, vývoj a inovace. Rada v tomto směru zaujala stanovisko, že produkce kvalitních, mezinárodně srovnatelných a uznaných výsledků musí zůstat základním kritériem pro hodnocení úrovně základního výzkumu i pro jeho financování.

Schůze Rady GFÚ dne 6. 10. 2009 byla organizována jako výjezdní zasedání spojené s návštěvou vybraných observatoří GFÚ, konkrétně geomagnetické observatoře Budkov, seismické observatoře Kašperské Hory a slapové observatoře Příbram. Na jednotlivých místech se členové Rady seznámili s organizací observatorní činnosti, přístrojovým zajištěním observatoří, procesem sběru, zpracování a využití observatorních dat, postavením stanic ve světových observatorních a datových sítích i s perspektivami jednotlivých observatoří.

Vlastní jednání schůze Rady GFÚ dne 6. 10. 2009 proběhlo v prostorách slapové stanice Příbram. Rada na něm vzala na vědomí informaci ředitele GFÚ o stavu výstavby nové provozní budovy GFÚ ve spořilovském areálu ústavu. Dále Rada projednala informaci o dopadu refor-

my financování vědy a výzkumu na rozpočet AV ČR na r. 2010 a ve střednědobém výhledu do r. 2012. Rada vyjádřila podporu vedení AV ČR v jeho snaze o koncepční nápravu zásad reformy v oblasti výzkumu, vývoje a inovací. Rada se současně seznámila s ekonomickými východiskami pro přípravu rozpočtu GFÚ na r. 2010 v podmínkách krácené institucionální dotace ústavu. Rada na této schůzi potvrdila svá souhlasná stanoviska z per rollam projednávání dvou výzkumných projektů pracovníků GFÚ, které byly Radě postoupeny k vyjádření v období od předešlé schůze.

Schůze Rady GFÚ dne 21. 12. 2009 projednala a schválila upřesnění návrhu na nákladné přístrojové investice, podávaného GFÚ do vnitroakademického investičního konkurzu na r. 2010. Rada dále schválila návrh úprav rozpočtu GFÚ na r. 2009 a rovněž návrh na změnu vnitřního předpisu ústavu „Pravidla pro hospodaření s fondy Geofyzikálního ústavu AV ČR, v.v.i.“ ve věci stanovení příspěvku na stravování. Rada se rovněž seznámila s postupem přípravy rozpočtu GFÚ na r. 2010. Rada potvrdila svá kladná stanoviska k materiálům, projednávaným per rollam v období od předešlé schůze. Konkrétně se jednalo o návrhy na nákladné přístrojové investice GFÚ do vnitroakademického investičního konkurzu na r. 2010, návrh na převod zisku z HV GFÚ za r. 2008 do rezervního fondu ústavu, návrhy dvou žádostí o podporu kulturních aktivit GFÚ a o návrh žádosti k MŠMT o poskytnutí účelové podpory velké infrastruktury výzkumu podle §4 odst. 1 písm. e) zákona 130/2002 Sb v projektu „CzechGeo - Distribuovaný systém observatorních a terénních měření geofyzikálních polí v České republice (Národní uzel projektu ESFRI/EPOS)“. Rada na této schůzi rovněž diskutovala některé aspekty grantových soutěží a byla informována o stavu ve vývoji časopisu *Studia Geophysica et Geodaetica* a o výsledcích atestačních řízení pracovníků GFÚ z října 2009.

V průběhu roku se členové Rady GFÚ vyjadřovali, vesměs per rollam, i k dalším ústavním materiálům a dokumentům, jež mají význam pro chod celého pracoviště. Všem členům Rady jsou pro informaci o operativním řízení ústavu pravidelně zasílány zápisy z jednání ústavní rady GFÚ i další podstatné ústavní materiály.

Dozorčí rada

V roce 2009 se uskutečnila celkem dvě zasedání Dozorčí rady Geofyzikálního ústavu AV ČR, v.v.i. (dále DR GFÚ) a kromě toho devět jednání per rollam. V následujících odstavcích je výtah nejvýznamnějších bodů z výroční zprávy DR GFÚ.

Řádné zasedání 15. 4. 2009

DR GFÚ ověřila a schválila zápis ze svého předchozího zasedání dne 5. 12. 2008. Dále ověřila a schválila všechna jednání per rollam, která proběhla v období od předešlého zasedání. DR GFÚ projednala výroční zprávu GFÚ za r. 2008, jejíž součástí byla i účetní uzávěrka pracoviště a zpráva auditora o jejím ověření. DR GFÚ se seznámila s rozpočtem GFÚ na r. 2009. Neměla k němu připomínky. DR GFÚ byla informována o záměru odprodat ASÚ AV ČR, v.v.i., pás pozemku okolo budoucího astronomického pavilonu. Neměla proti tomu námitky.

Řádné zasedání 30. 11. 2009

DR GFÚ ověřila a schválila zápis ze svého předchozího zasedání dne 15. 4. 2009. Dále ověřila a schválila všechna jednání per rollam, která proběhla v období od předchozího zasedání. Ředitel GFÚ P. Hejda seznámil DR GFÚ s celkovým výhledem ústavu na r. 2010 a zodpověděl dotazy členů DR.

Jednotlivá jednání per rollam v roce 2009

19. - 20.ledna: Schválení Dodatku č. 1 ke Smlouvě U5/2003/GFÚ s Policejní akademií ČR. Tato smlouva se týká umístění mikrovlnného spoje.
10. - 25.února: Schválení Dodatku č. 4 k nájemní smlouvě č. 1/2000 s firmou BigBoard týkající se změny výše nájmu.
25. května - 4.června: Schválení Nájemní smlouvy N3/GFÚ/2009 mezi GFÚ a zaměstnankyní Mgr. Hanou Davídkovou.
2. - 11. června: Zhodnocení manažerských schopností ředitele GFÚ vzhledem k pracovišti.
18. - 19. srpna: Schválení Smlouvy o zřízení věcného břemene chůze a jízdy po pozemcích GFÚ ve prospěch ASÚ.
14. - 15. října: Schválení Dodatku č. 7 k Nájemní smlouvě č. 1/98 s firmou Solfer. Dále DR doporučila k provedení auditu v tomto roce auditorskou firmu DILIGENS s.r.o.
30. října - 5.listopadu: Schválení Smlouvy U2/2009/GFÚ mezi GFÚ a Univerzitou Karlovou v Praze o umístění mikrovlnného spoje.
5. - 9. listopadu: Souhlas s uzavřením „Kupní smlouvy spolu s částečným zrušením věcného břemene chůze a jízdy“ mezi prodávajícím GFÚ a kupujícím ASÚ.
21. - 30 prosince: Souhlas s uzavřením nájemní smlouvy N4/GFÚ/2009 mezi GFÚ a Občanským sdružením Fotbalový klub Plácek Spořilov.

II. Informace o změnách zřizovací listiny

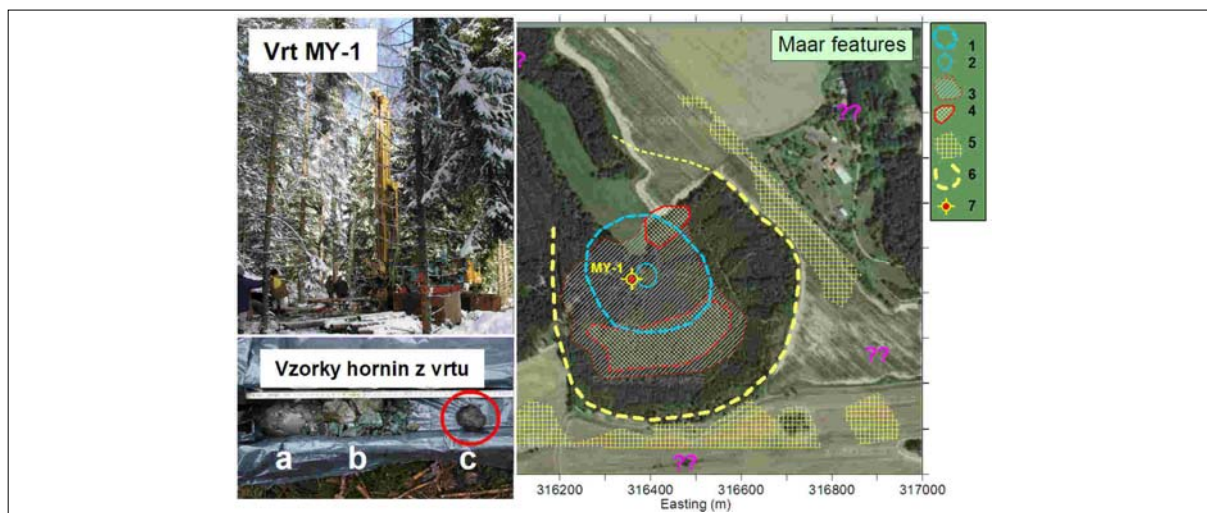
Zřizovací listina nedoznala v roce 2009 změn.

III . Hodnocení hlavní činnosti

Vědecká činnost ústavu probíhala v rámci řešení výzkumného záměru AV0Z30120515 „Studium vnitřní stavby a fyzikálních vlastností Země a jejího okolí geofyzikálními metodami“, účelově financovaných projektů (GA ČR – 7, GA AV ČR – 18, MŠMT – 3) a mezinárodních projektů uvedených v části III.4.

III. 1 Nejdůležitější výsledky vědecké činnosti

(1) **Objev skryté explozivní vulkanické struktury v západních Čechách gravimetrickým a magnetickým průzkumem.** Na základě posouzení rozsahu vulkanických depozit v okolí Železné hůrky u Chebu jsme analyzovali morfologii terénu v širším okolí s cílem definovat zdrojovou vulkanickou strukturu. Navrhli a realizovali jsme orientační a následně podrobný gravimetrický a magnetický průzkum morfologické deprese asi 700 m od Železné hůrky. Průzkum skutečně lokalizoval mimořádně intenzivní anomálie obou geofyzikálních polí. Izometrická tíhová anomálie -2.3 mGal a magnetická anomálie 250 nT o rozsahu asi 500 m jasně definovaly rozsah skryté vulkanické struktury. Ve spolupráci s GeoForschungsZentrum Postdam, Německo, jsme realizovali ověřovací vrt, který prošel 84 m kvartérních jezerních sedimentů, pod nimiž byla zjištěna očekávaná drť okolní horniny s obsahem vulkanických bomb. Předběžný sedimentologický rozbor prokázal



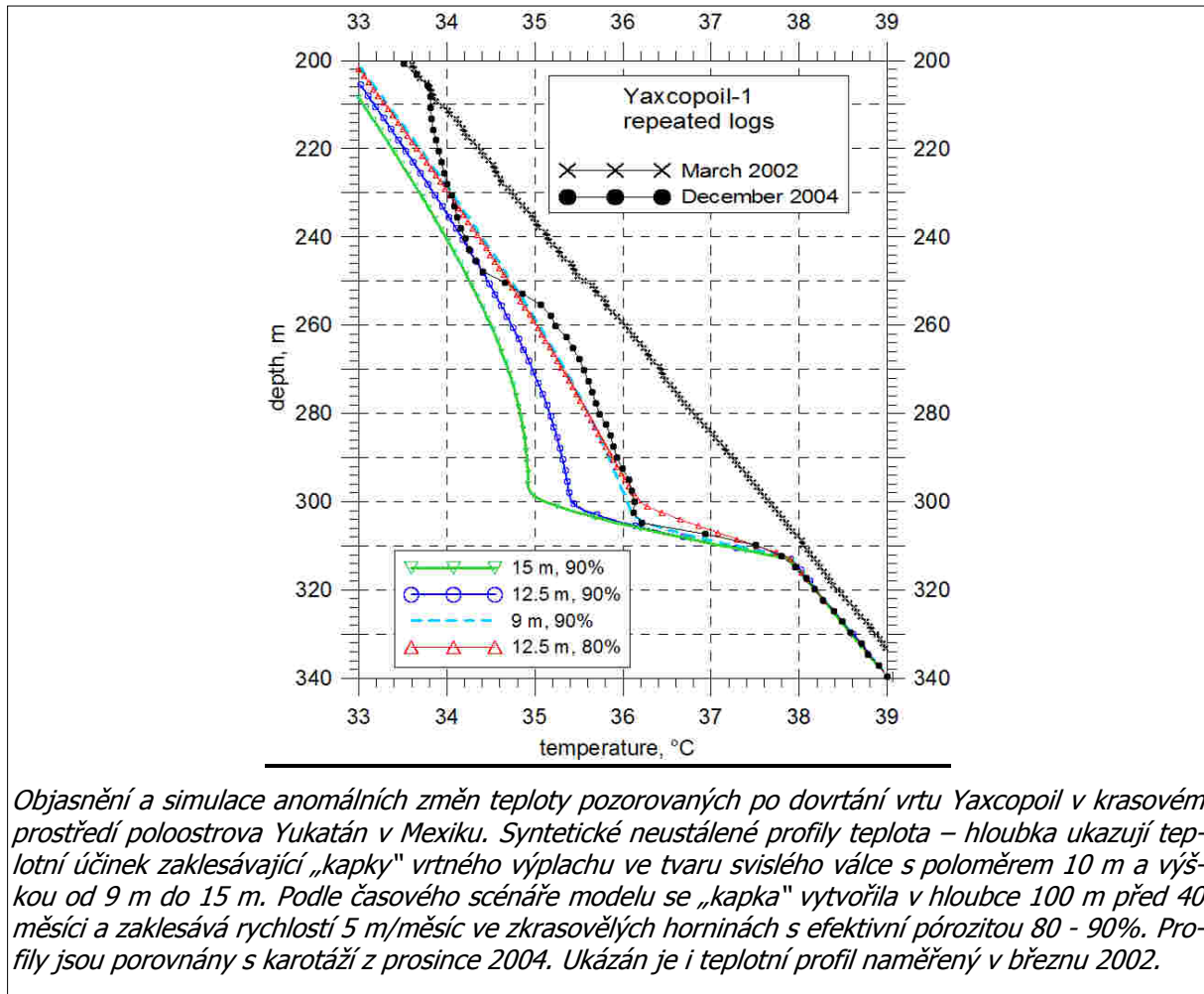
Objev skryté explozivní vulkanické struktury v západních Čechách gravimetrickým a magnetickým průzkumem. Charakteristika explozivního maaru Mýtina: 1 a 2 – rozsah a centrum vulkanického maaru podle gravimetrických dat; 3 a 4 – hlubší (vulkanická brekcie uvnitř přírodního kanálu) a přípovrchové (explozivní vyvrženiny) akumulace magnetických hornin; 5 – reliktu obvodového vulkanického valu vně kráteru; 6 – morfologická hrana kráteru; 7 – vrt MY-1;

Vzorky hornin z vrtu: a – jíl, b – brekcie okolní horniny (fylit), c – vulkanická bomba (nefelinit).

potenciál objevené struktury i pro paleoklimatický výzkum.

Mrlina, J., Kämpf, H., Kroner, C., Mingram, J., Stebich, M., Brauer, A., Geissler, W. H., Kallmeyer, J., Matthes, H. and Seidl, M., 2009. Discovery of the first Quaternary maar in the Bohemian Massif, Central Europe, based on combined geophysical and geological surveys. – *J. Volc. Geoth. Res.*, **182**, 97-112.

(2) **Objasnění a simulace anomálních změn teploty pozorovaných po dovtření vrtu Yaxcopoil v krasovém prostředí poloostrova Yukatán v Mexiku.** Geotermální výzkum meteorického kráteru Chicxulub na Yukatánském poloostrově v Mexiku zahrnoval opakované karotáže teploty v 1.5 km hlubokém vrtu Yaxcopoil-1, které byly provedeny 0.3 – 0.8, 15, 24, 34 a 50 měsíců po vyhloubení vrtu. Během tohoto období 49 měsíců (březen



Objasnění a simulace anomálních změn teploty pozorovaných po dovtření vrtu Yaxcopoil v krasovém prostředí poloostrova Yukatán v Mexiku. Syntetické neustálené profily teplota – hloubka ukazují teplotní účinek zaklesávající „kapky“ vrtného výplachu ve tvaru svislého válce s poloměrem 10 m a výškou od 9 m do 15 m. Podle časového scénáře modelu se „kapka“ vytvořila v hloubce 100 m před 40 měsíci a zaklesává rychlostí 5 m/měsíc ve zkrasovělých horninách s efektivní pórozitou 80 - 90%. Profily jsou porovnány s karotáží z prosince 2004. Ukázán je i teplotní profil naměřený v březnu 2002.

2002 – duben 2006) byl úsek s původně lineárním vzrůstem teploty mezi hloubkami 145 m – 317 m postupně zasažen odshora dolů postupujícím prochlazováním. S tím, jak se tato studená vlna šířila dolů, vzrůstala její amplituda z 0.8 °C na 1.6 °C. Jako vysvětlení tohoto neobvyklého jevu byla navržena teorie zaklesávajícího vrtného výplachu těžšího než podzemní voda, který ve velkém objemu unikl při vrtání do nadložních, chladnějších a silně zkrasovělých hornin.

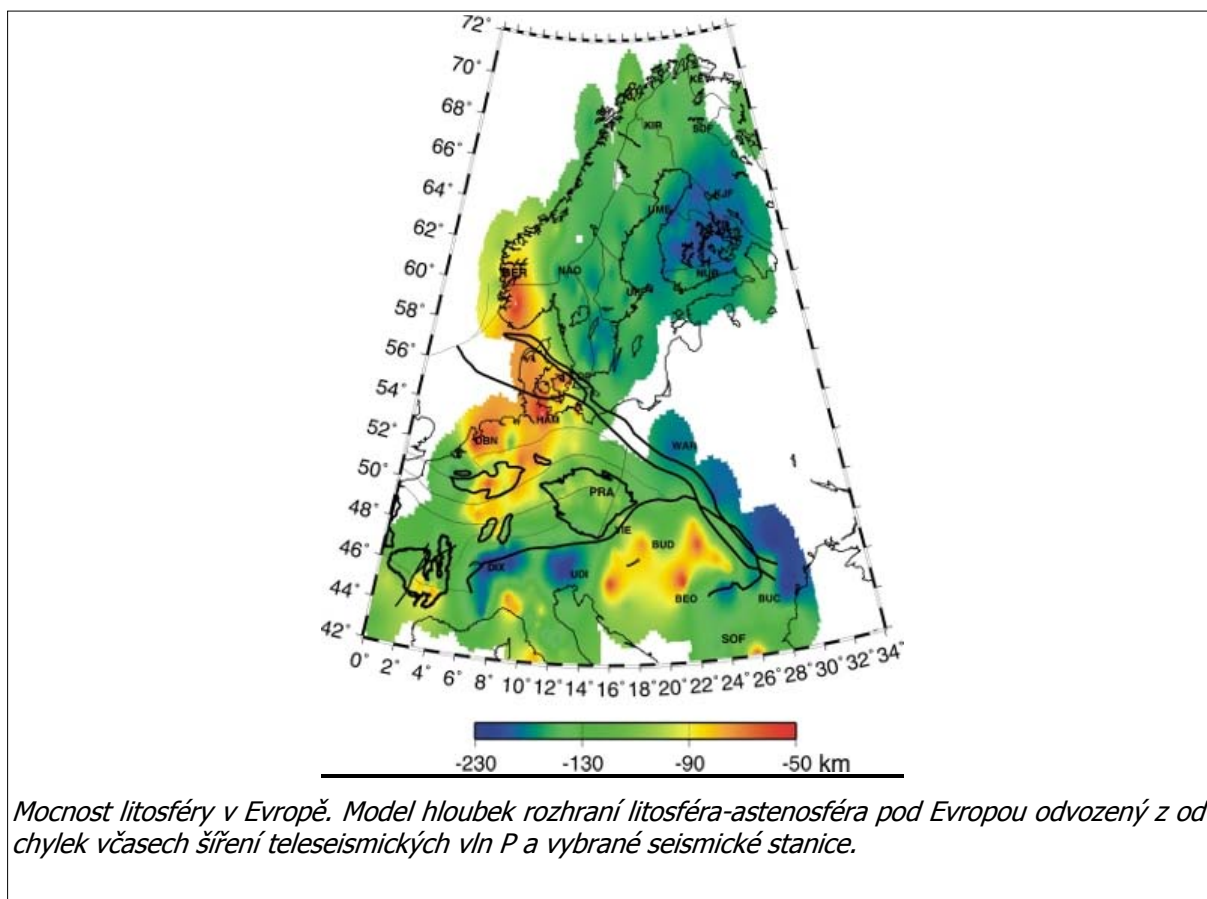
Teplotní účinky zaklesávajícího výplachu byly určeny numerickým řešením rovnice šíření tepla (vedením a konvekcí) v odpovídajícím geotermálním modelu vrtu a jeho okolí. Nejlepší shody mezi pozorovanými a simulovanými daty bylo dosaženo pro model vrtného výplachu zaklesávajícího podél vrtu jako velká „kapka“. Ukázalo se, že parametry modelu jsou naměřenými daty poměrně ostře vymezeny: (i) vertikální rozměr zaklesávající „kapky“ je 5 – 10 m, s tendencí k protažení na zhruba dvojnásobek během pozorovací periody 49 měsíců; (ii) její horizontální rozměr musí být nejméně 15 – 20 m, tj. mnohonásobně větší než průměr vrtu (0.312 m před zapažením); (iii) průměrná rychlost zaklesávání je 5 m/měsíc; (iv) výplach musí migrovat skrze vysoce porézní prostředí (minimálně 80%). Takto vysoká poróznost potřebná k dosažení shody modelu s pozorovanou skutečností spolu s pozorovanou

celkem rovnoměrnou rychlostí zaklesávání výplachu svědčí o existenci dobře vyvinutého systému navzájem propojených dutin až do hloubky více než 300 m. To je o zhruba 150 m hlouběji než doposud známé nejhlubší jeskyně na Yukatánském poloostrově.

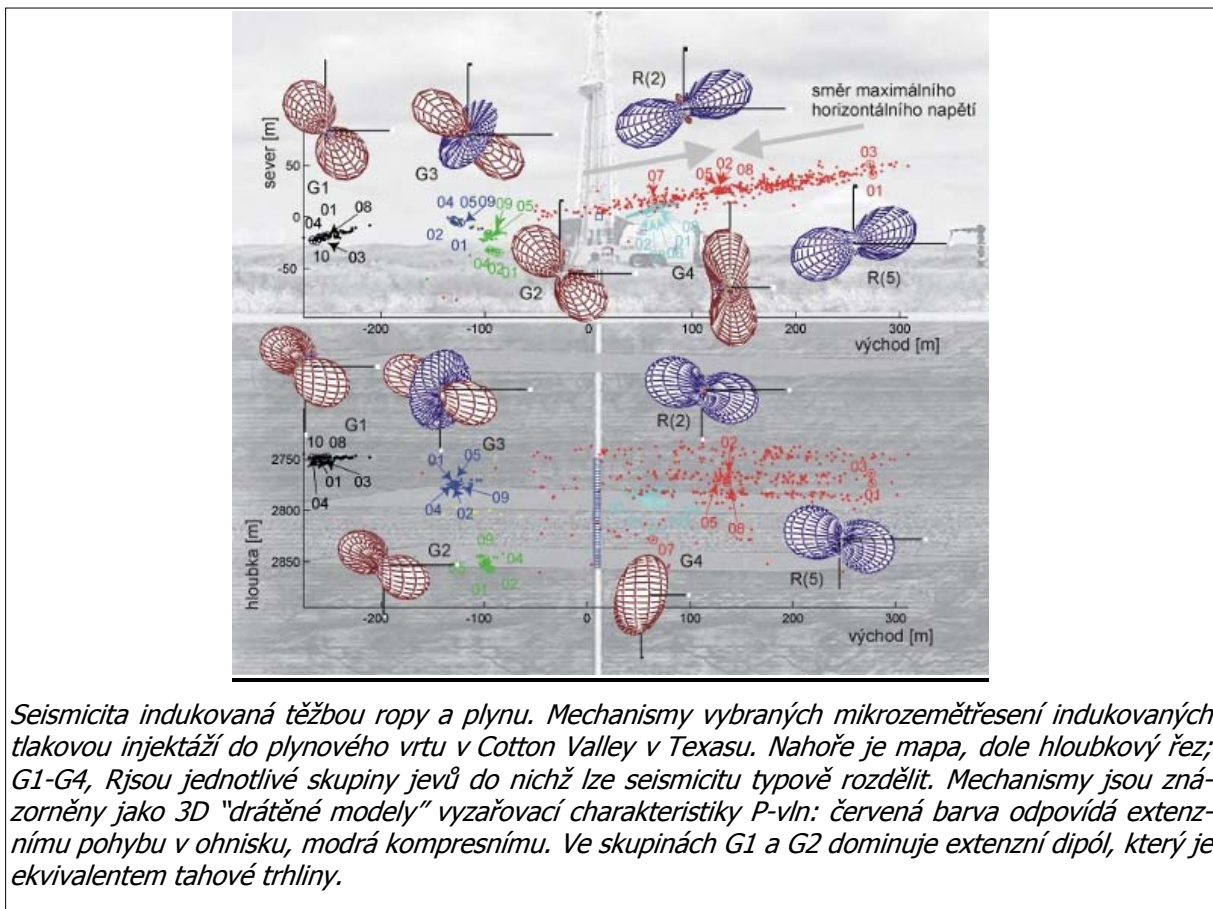
Šafanda, J., Wilhelm, H., Heidinger, P. and Čermák, V., 2009. Interpretation and mathematical modeling of temporal changes of temperature observed in borehole Yaxcopoil-1 within the Chicxulub impact structure, Mexico. *Journal of Hydrology*, **372**, 2009, doi:10.1016/j.jhydrol.2009.03.023, pp.9-16.

(3) Mocnost litosféry v Evropě. Aktualizovaný model mocnosti litosféry Evropy využívá seismická data jak z permanentních tak i dočasně instalovaných sítí. Rozhraní litosféra-astenosféra (LAB) definujeme jako hranici mezi fosilní anisotropií v litosférickém plášti a anisotropií odrážející současný pohyb hmoty v sublitosférickém plášti. Tato definice využívá vlastnost rigidní litosféry, a to, že se v ní zachovává struktura vytvořená při jejím vzniku dávno v minulosti. Ukazuje se, že topografie rozhraní litosféra-astenosféra je mnohem výraznější ve fanozoické části Evropy (západně od Trans-evropské sutury) než v její prekambrikové části (východně od Trans-evropské sutury), kde rozhraní modelujeme až v hloubce ~220 km. Do stejných hloubek se rozhraní zanořuje i pod dvěma kořeny Alp a jižními Karpaty. Naopak pod sedimentárními bazény či rifty je rozhraní v hloubkách jen 60-80 km. Kontinentální litosféra je zpravidla tvořena ostře ohraničenými doménami s různě orientovanou anisotropní strukturou, pravděpodobně jako výsledek procesů následných subdukcí a akrecí fragmentů mikrokontinentů v období ranné deskové tektoniky.

Plomerová, J. and Babuška, V., 2009. Long memory of mantle lithosphere fabric - European LAB constrained from seismic anisotropy. *Lithos*, in print.



(4) **Seismicita indukovaná těžbou ropy a plynu.** Seismické sledování vysokotlakých injektáží prováděných v naftových, plynových a některých geotermálních vrtech je příkladem, kde se seismologie setkává s průmyslovou rutinou. Při rozrušování horniny injektáží vzniká seismicita – slabá „zemětřesení“ energeticky o mnoho řádů pod přirozenými zemětřeseními. Zatímco ta jsou v drtivé většině střížná, tzn. jejich ohniskovým procesem je tečný skluz podél existujícího tektonického zlomu, u mikrootřesů indukovaných vysokotlakými injektážemi může být ohniskový proces – mechanismus ohniska – obecnější: skluz po zlomové ploše má navíc i normálovou složku odpovídající jeho otevření, popřípadě dojde k vytvoření úplně nové – tahové – trhliny. Je zřejmé, že čím víc je normálového pohybu v ohniskovém procesu, tím lépe plní vzniklá trhlina účel celé injektážní procedury – zvýšení permeability prostředí. Takováto průmyslová seismicita je pro minimalizaci nákladů standardně monitorována snímači v jediném vrtu zřízeném v blízkosti vrtu injektážního. Stanovení kompletního

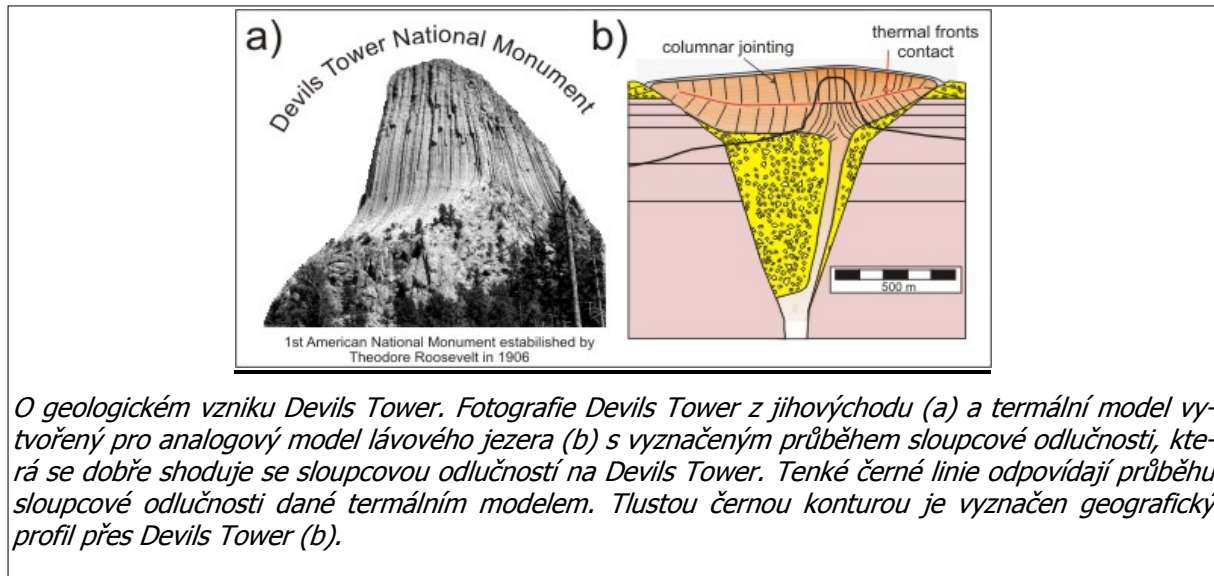


mechanismu popisujícího jak typ rozrušení, tak i jeho orientaci však vyžaduje monitorování alespoň ze dvou vrtů. I potom je ovšem tato úloha obtížná a je nezbytné pečlivě vyhodnotit všechny vlivy, které snižují rozlišovací schopnost, jako je seismický neklid na záznamech, nepřesná lokalizace hypocentra, a nedostatečná znalost parametrů prostředí při konstrukci jeho odezvy – Greenovy funkce – nezbytné při řešení obrácené úlohy seismického zdroje. S modelem ohniska popsáním obecným momentovým tenzorem jsme reinterpretovali data z injektáže do vrtu ložiska zemního plynu Cotton Valley v Texasu a ukázali, že mechanismy silných otřesů doprovázejících vtačování kapaliny do vrtu, dříve považované za čistě střížné skluzy, mají výrazně nestřížné složky a odpovídají tahovému rozrušování horniny plynového ložiska. Tento poznatek významně modifikuje stávající představy o mechanice pohybu injektážních fluid při těchto častých a nákladných technologických operacích v naftovém a plyno-

vém průmyslu a může být využit při jejich navrhování a provádění s cílem zvýšení efektivity exploatace zásobníku.

Šílený, J., Eisner, L., Hill, D. and Cornet, F., 2009. Non-double-couple mechanisms of microearthquakes induced by hydraulic fracturing. *J. Geophys. Res.*, **114**, doi:10.1029/2008JB005987.

(5) **Vnitřní stavba lávových dómů.** Měření tokových staveb a puklinových systémů na tělesech trachytů a fonolitů v Českém Středohoří společně s analogovým a termálním matematickým modelováním umožnilo pochopit dynamiku vmístění a původní tvar těchto těles. Tyto poznatky a dále detailní terénní a gravimetrický průzkum s pomocí amerického partnera



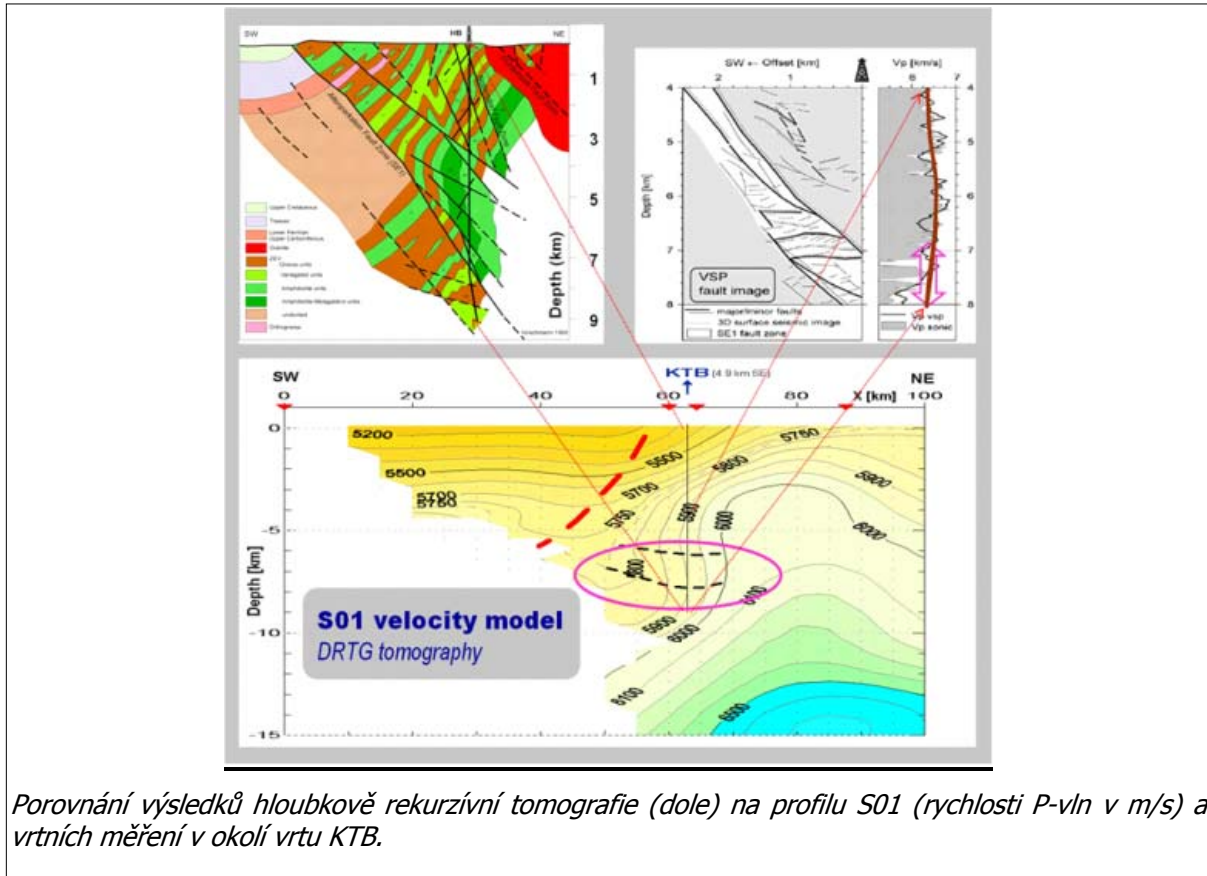
O geologickém vzniku Devils Tower. Fotografie Devils Tower z jihovýchodu (a) a termální model vytvořený pro analogový model lávového jezera (b) s vyznačeným průběhem sloupcové odlučnosti, která se dobře shoduje se sloupcovou odlučností na Devils Tower. Tenké černé linie odpovídají průběhu sloupcové odlučnosti dané termálním modelem. Tlustou černou konturou je vyznačen geografický profil přes Devils Tower (b).

umožnily také vysvětlit vznik slavného fonolitového monolitu Devils Tower ve Wyomingu (USA), o jehož vzniku se vedou diskuze již přes 100 let. Tato slavná krajinná dominanta byla vyhlášena prvním americkým národním přírodním útvarem; ročně jej navštíví 400 tisíc lidí.

Závada, P., Kratinová, Z., Kusbach, V. and Schulmann, K., 2009. Internal fabric development in complex lava domes. *Tectonophysics*, **466**, 1-2, 2, 101-113.

Závada, P., Dědeček, P., Holloway, S. and Chang, J., 2009. On the geological origin of Devils Tower, Wyoming - a new hypothesis constrained by field research, analogue and thermal modeling data, and gravimetric survey. Conference abstract No. 169-13. Portland GSA Annual Meeting (18-21 October 2009).

(6) **Seismická tomografie.** Seismická refrakční tomografie dává geofyzikům možnost nahlédnout pod zemský povrch, aniž by k tomu bylo potřeba nákladného vrtního průzkumu. Na rozdíl od lékařské tomografie, refrakční povrchová data získávaná z aktivních seismických experimentů nejsou úplná a proto konfrontace s vrtními daty, pokud existují, poskytuje cenné údaje o omezení metody. Vyvíjená tomografická metoda využívá Claerboutův zobrazovací princip, který je základem reflexních zobrazovacích metod rekonstruujiících obraz podzemních struktur hloubkově rekurzivním způsobem. Aplikace vyvíjené metody na refrakční data z pro-



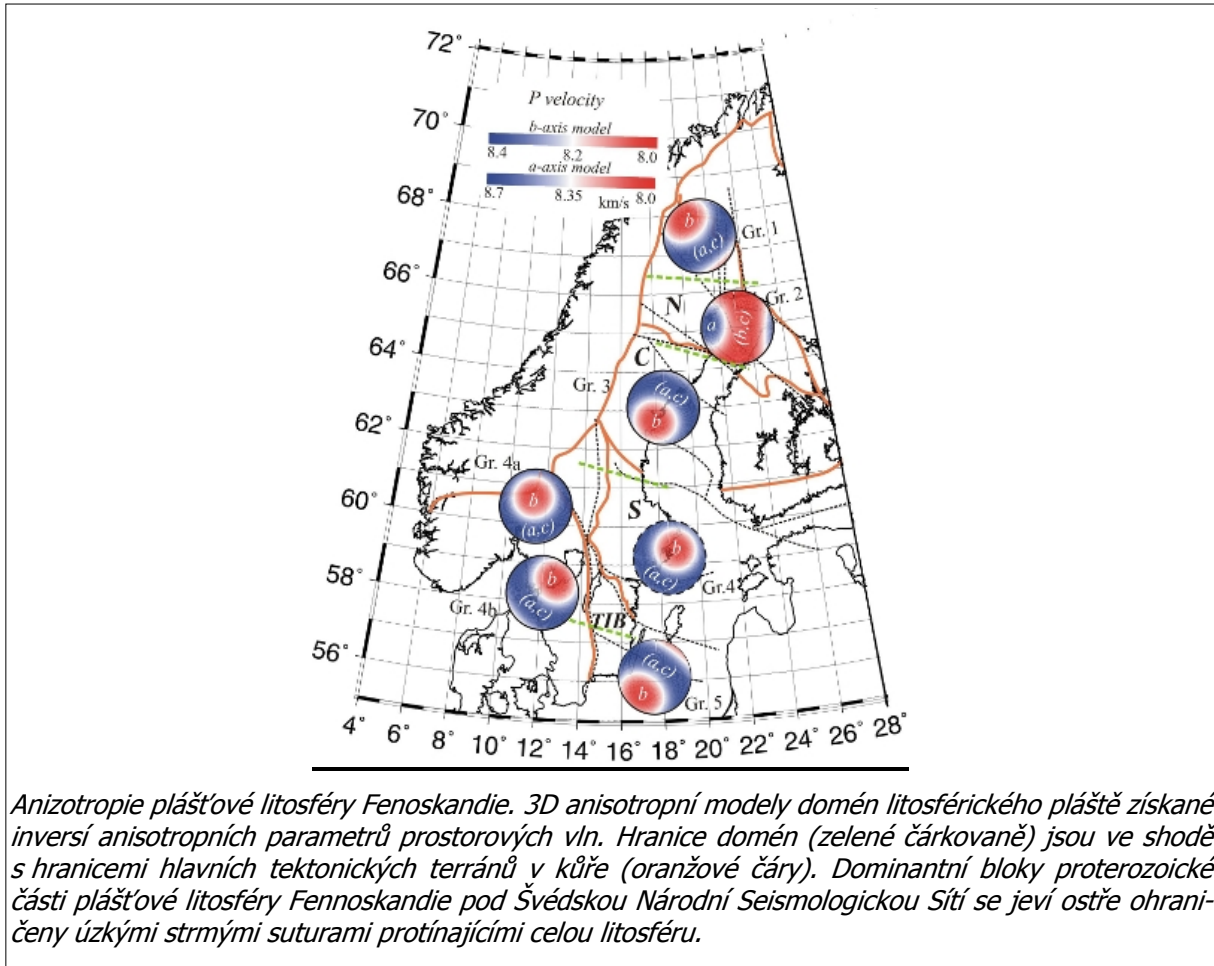
filu S01 získaná v rámci mezinárodního seismického experimentu „SUDETES 2003“ přinesla řadu nových poznatků o stavbě seismoaktivní oblasti západních Čech a Oherského riftu. V okolí super-hlubokého vrtu KTB byla metoda úspěšně testována do hloubky 9 km včetně zobrazení snížených rychlostí P vln v kořenové zóně franckého zlomu.

Novotný, M., Skácelová, Z., Mrlina, J., Mlčoch, B. and Růžek, B., 2009. Depth-Recursive Tomography along the Eger Rift using the S01 Profile Refraction Data: Tested at the KTB super drilling hole, Structural Interpretation Supported by Magnetic, Gravity and Petrophysical Data, *Surv Geophys* 30:561–600, DOI 10.1007/s10712-009-9068-0.

(7) **Anizotropie plášťové litosféry Fenoskandie.** Z dat nové Švédské Národní Seismologické Sítě jsme modelovali anizotropní strukturu plášťové litosféry. Doložili jsme, že plášťová litosféra prekambriického stáří je i v této části Fenoskandie tvořena ostře ohraničenými doménami s různou stavbou, zachovanou z doby svého vzniku.

Eken, T., Plomerová, J., Roberts, R., Vecsey, L., Babuška, V., Shomali, H. and Bodvarsson, R., 2009. Seismic anisotropy of the mantle lithosphere beneath the Swedish National Seismological Network (SNSN), *Tectonophysics*, doi 10.1016/j.tecto.2009.10.012

(8) **Výzkum ohnisek indukovaných seismických jevů v geotermálním výměníku.** Na rozdíl od naftového průmyslu, kde vrty dosahují hloubek 2-3 km a vedou do málo zpevněných sedimentárních vrstev, injektáže při formování geotermálních výměníků se odvíjejí v hloubkách až 5 km a v krystalické hornině. Vznikající seismicita bývá silnější a bývá



monitorována z povrchu, plošně rozloženou sítí stanic. Situace pro určování mechanismu ohniska je tedy příznivější než při monitorování z vrtů, kvalita signálu ovšem bývá následkem neklidu výrazně nižší a samotné signály jsou díky komplikované přípovrchové stavbě kůry složitější. Proceduru inverze naměřených seismických dat je tedy třeba prověřovat neméně pečlivě než u záznamů z vrtů, aby vypočtené mechanismy mikrotržesů byly věrohodné a posloužily k odhalení procesů odvíjejících se v hloubce během injektáže. V numerickém experimentu jsme simulovali data registrovaná seismickou sítí monitorující aktivitu v geotermálním výměníku Soultz-sous-Forets v Alsasku a určili meze detekce tahové trhliny způsobené nepřesnostmi v lokalizaci ohniska a ve stanovení rychlostního profilu.

Šílený, J., 2009. Resolution of non-double-couple-mechanisms: simulation of hypocenter mislocation and velocity structure mismodeling. *Bull. Seismol. Soc. Am.*, **99**, doi: 10.1785/0120080335.

(9) **Model litosféry západní části Českého masivu.** Kombinací geofyzikálních a geologických výsledků jsme předložili model struktury a vývoje litosféry - její korové i plášťové části - v západní části Českého masivu. Seismologická část se opírá o detailní analýzu anisotropního šíření objemových vln, registrovaných při pasivním experimentu BOHEMA. Západní část Oháreckého riftu s typickou morfologií grabenu se vyvinula nad strmou suturou mezi plášťovou litosférou Saxothuringické a Tepelsko-Barrandienské domény.

Babuška, V., Fiala, J. and Plomerová, J., 2009. Bottom to top lithospheric structure and evolution of western Eger Rift (central Europe) – from upper crust to mantle lithosphere, *Int. J. Earth Sci.*, doi: 10.1007/s00531-009-0434-4

(10) **Matematické modelování šíření seismických vln (a).** V seismické prospekci či seismologii pracujeme většinou s nehomogenními, slabě anizotropními prostředími. Z tohoto důvodu se dlouhodobě věnujeme studiu šíření seismických vln v uvedených prostředích. V poslední době jsme se soustředili na střížné (S) vlny. S vlny se v nehomogenních, slabě anizotropních prostředích nešíří nezávisle jako je tomu v prostředích s výraznou anizotropií, ale ani jako jedna vlna jako je tomu v izotropních prostředích. Vyvinuli jsme přibližnou, ale dostatečně přesnou metodu jak střížné vlny v nehomogenních, slabě anizotropních prostředích počítat. Metoda je univerzálně použitelná pro S vlny šířící se v izotropních prostředích, jakož i v slabě či silně anizotropních prostředích, kde se obě S vlny šíří nezávisle. Jako vedlejší produkt jsme dostali užitečné rovnice pro přibližný výpočet času šíření S vln, které budou hrát důležitou roli v tomografii a migracích.

Farra, V. and Pšenčík, I., 2009. Coupled S waves in inhomogeneous weakly anisotropic media using first-order ray tracing. *Geophys.J.Int.*, doi: 10.1111/j.1365-246X.2009.04423.x, in print.

(11) **Matematické modelování šíření seismických vln (b).** Metoda sumace Gaussovských svazků představuje užitečné zobecnění paprskové teorie, které nachází v současnosti řadu aplikací v seismické prospekci. Je předložen podrobný rozbor výpočtů Gaussovských svazků v nehomogenních anizotropních prostředích, kde byly svazky dosud užívány jen ojediněle a řada otázek spojených s jejich aplikací byla a je stále otevřených.

Červený, V. and Pšenčík, I., 2009. Gaussian beams in inhomogeneous anisotropic layered structures. *Geophys.J.Int.*, doi: 10.1111/j.1365-246X.2009.04442.x, in print.

(12) **Matematické modelování šíření seismických vln (c).** Výpočet seismických vlnových polí v absorbujících prostředích se podstatně zjednoduší, je-li absorpce slabá, což je v praxi častý případ. Pak je možné problém řešit přibližně, pomocí perturbačních přístupů. Použili jsme k tomu tzv. perturbační Hamiltoniány, které umožňují počítat absorpční efekty s vysokou přesností a jednoduše integrováním podél reálných paprsků v referenčním perfektně elastickém prostředí. To je velmi důležitý aspekt, protože absorpce vede obecně k paprskovým rovnicím v komplexních proměnných. Navrhli jsme metodu výpočtu vlnových polí tímto přístupem v nehomogenních, obecně anizotropních, slabě absorbujících prostředích.

Červený, V. and Pšenčík, I., 2009. Perturbation Hamiltonians in heterogeneous anisotropic weakly dissipative media. *Geophys.J.Int.*, **178**, 939-949.

(13) **Zemětřasná aktivita v západních Čechách (a).** V roce 2009 bylo publikováno několik prací, které spojuje snaha o pochopení mechanismů vzniku západočeské rojové seismicity. Hlavní pozornost byla věnována analýze zemětřasného roje z roku 2008, jejíž první výsledky přináší práce Horálek et al. (2009). Byla též zkoumána možnost agresivního působení vodního roztoku oxidu uhličitého ve zlomovém pásmu a jeho vlivu na genezi zemětřasných rojů. Na základě rešerše literatury, kvantitativních ukazatelů výnosu CO₂ a časoprostorových charakteristik seismicity se ukazuje, že hlubinný CO₂ může způsobovat vznik nových

oslabených ploch, které se tak mohou stát zlomovými plochami následných zemětřesení. Analyzovali jsme také vztah mezi prostorovým rozložením ohnisek zemětřesných rojů a tvarem žulových plutonů získaných z gravimetrického modelování. Pozoruhodným výsledkem je, že ohniska zemětřesení leží pravděpodobně vně nebo na hranicích těchto granitických těles. Vzhledem k tomu, že při genezi zemětřesných rojů hraje patrně velkou roli migrace kapaliny o vysokém tlaku, zkoumali jsme též seismicitu provázející injektáže kapalin do horninové formace. Analýza průmyslové injektáže do plynového ložiska ukazuje, že seismocita provázející šíření kapaliny se vyznačuje asymetrickým časoprostorovým vývojem. Práce ukazuje, že asymetrie vytvořené hydraulické trhliny může být způsobena horizontálním gradientem napětí, jehož příčinou je patrně laterální změna pórového tlaku.

- Blecha, V., Štemprok, M. and Fischer, T., 2009. Geological interpretation of gravity profiles through the Karlovy Vary granite massif (Czech Republic), *Stud. Geophys. Geod.*, **53**, 295-314.
- Heinicke, J., Fischer, T., Gaupp, R., Götze, J., Koch, U., Konietzky, H., and Stanek, K.P., 2009. Hydrothermal alteration as a trigger mechanism for earthquake swarms: the Vogtland / NW Bohemia region as a case study. *Geoph. J. Int.*, **178**, 1–13, doi: 10.1111/j.1365-246X.2009.04138.x.
- Horálek J., Fischer T., Boušková A., Michálek J., Hrubcová P., 2009. The West Bohemian 2008-earthquake swarm: When, where, what size and data, *Stud. Geophys. Geod.*, **53**, 351-358. (NON-REVIEWED)
- Fischer T., and Horálek J., 2009. Comment on the "Geodynamic pattern of the West Bohemia region based on permanent GPS measurements" by V. Schenk, Z. Schenková and Z. Jechumtálová, (*Stud. Geophys. Geod.*, **53**(2009), 329–341), *Stud. Geophys. Geod.*, **53**, 343–344. (COMMENT)
- Fischer, T., Hainzl, S. and Dahm, T., 2009. Asymmetric hydraulic fracture as a result of driving stress gradients, *Geoph. J. Int.*, **179**, 634–639, doi: 10.1111/j.1365-246X.2009.04316.x.

(14) **Zemětřesná aktivita v západních Čechách (b)**. Dosavadní hypotézy předpokládají úzkou souvislost mezi zemětřesnými roji a aktivitou oxidu uhličitého v seismoaktivní oblasti západních Čech. Analyzovali jsme korelace mezi variacemi CO₂ uvolňovaného ze zemské kůry v této seismogenní oblasti a lokální seismickou aktivitou. Výjimečnou příležitostí zjistit zda takové korelace skutečně existují, byl silný zemětřesný roj v říjnu 2008. Zjistili jsme silné korelace mezi produkcí uvolňovaného CO₂ a zemskými slapy, avšak korelace mezi produkcí CO₂ a seismickou aktivitou nebyla nalezena. Pokud taková korelace existuje, pak je velmi slabá.

- Faber, E., Horálek, J., Boušková, A., Teschner, M., Koch, U., and Poggenburg, J., 2009. Continuous Gas Monitoring in the West Bohemian Earthquake Area, Czech Republic: First Results. *Stud. Geophys. Geod.*, **53**, 315-328.

(15) **Refrakční seismika a metoda konvertovaných vln.** Stavba kůry a svrchního pláště v oblasti západních Čech je předmětem mnoha seismických měření různého druhu, uskutečněných zejména v posledních 25 letech. Reflexní seismika odhalila vysoce odraznou vrstvu ve spodní kůře, mocnou 4-6 km, a interpretovala Moho diskontinuitu v hloubkách 30-32 km. Refrakční seismická studie (CELEBRATION 2000) zobrazuje odrazné rozhraní v hloubkách 26-28 km a interpretuje ho jako horní okraj reflektující spodní kůry. Pasivní studie založené na metodě konvertovaných vln ("receiver functions") zjistily jedno výrazné rozhraní ve spodní kůře, které interpretovaly jako Moho diskontinuitu v hloubkách mezi 27 - 37 km (průměrně okolo 31 km). Rozdíly v určení hloubky rozhraní kůra-plášť byly částečně vysvětleny rozdílnou povahou jednotlivých metod a jejich rozlišením. Nově provedené modelování odhalilo, že data naměřená metodou konvertovaných vln je možné vysvětlit nejen ostrým rozhraním prvního řádu, ale i pomocí přechodové zóny kůra/plášť o maximální mocnosti 5 km. Pomocí syntetického paprskového modelování byl vytvořen model, vyhovující všem použitým metodám, kde spodní kůra sahá od 28 km a vysoká reflektivita této vrstvy zakrývá odrazy od Moho v hloubkách 32-33 km.

Hrubcová,P. and Geissler,W.H., 2009. The Crust-Mantle Transition and the Moho beneath the Vogtland/West Bohemian Region in the Light of Different Seismic Methods, *Stud. Geophys. Geod.*, **53**, 275-294.

(16) **Zemětřesná aktivita v západních Čechách (c).** Permanentní GPS měření realizovaná v posledních letech v širší oblasti západních Čech umožnila detekovat recentní pohybové trendy na významných tektonických strukturách oblasti. Zjištěné pohyby byly analyzovány jak z hlediska regionální geodynamiky, tak i výskytu zemětřesných rojů. Jejich analýza vykazovala přítomnost pravostranných pohybů na regionálních strukturách (např. mariánsko-lázeňské pásmo) a porovnávala je s levostrannými pohyby na lokální seismogenní zóně Nového Kostela. Jejich vzájemnou koexistenci vysvětlujeme přítomností antithetického napětí, indikovaného již v dříve publikovaných geologických pracích.

Schenk,V., Schenková,Z. and Jechumtálová,Z., 2009. Geodynamic Pattern of the West Bohemia Area Based on Permanent GPS Measurements. *Stud. Geoph. Geod.* **53** (3), 329-341.

(17) **Zemětřesná aktivita v západních Čechách (d).** Analyzovali jsme zemětřesný roj 2008 z hlediska jeho vývoje v prostoru a čase, jeho lokalizaci vzhledem k předchozím rojům a jeho makroseismické účinky. Zjistili jsme, že tento roj se odehrál v epicentrální oblasti Nového Kostela na stejném segmentu tektonického zlomu jako roj v roce 2000. Ohniska se nacházela v hloubkách od 6 km do 10 km na ploše zlomu asi 12 km². Ukázalo se, že tento roj byl druhou nejsilnější aktivitou v oblasti západních Čech a jihovýchodního Saska za posledních 100 let. Maximální pohyby půdy v epicentrální oblasti vyvolaly zrychlení 0.65 m/s². Šest nejsilnějších otřesů s magnitudy $M_L \sim 3.5$ až 3.8 mělo makroseismické účinky, největší škody představují trhliny v omítce domů.

Horálek,J., Fischer,T., Boušková,A., Michálek,J. and Hrubcová,P., 2009. The West Bohemian 2008-earthquake swarm: when, where, what size and data. *Stud. Geophys. Geod.*, **53**, 351-358, non-reviewed contribution.

(18) **Pulsace elektromagnetického pole v atmosféře Země.** Byly analyzovány nové typy ultranízko-frekvenčních (ULF) elektromagnetických vln v oboru hertzových frekvencí, tj. v oboru geomagnetických pulsací Pc1. Tento typ se vyznačuje velice úzkým dynamickým spektrem na počátku pulsačního děje, ale velice širokým spektrem během vývoje procesu. Pozorované případy byly klasifikovány do tří typů podle časového vývoje spektra během pozorovaného signálního procesu. Dynamická spektra signálů připomínají tvarem tělo husy za letu, se zobákem na počátku děje a se vzepjatými křídly na konci děje, odtud jejich pojmenování „husí pulsace“ (goose pulsations). Maximálního rozšíření spektra je dosahováno

ve druhé polovině pulsačního děje. Všechny případy byly pozorovány převážně během lokální noci a během návratové fáze mírných magnetických bouří. Byla navržena interpretace těchto jevů na bázi nelineárních elektromagnetických ion-cyklotronových (NEMIC) vln v magnetosféře.

Feygin, F.Z., Klejmenova, N.G., Khabazin, Ju.G. and Prikner, K., 2009. Nelinejnye UNC elektromagnitnye volny gercovogo diapazona (in Russian) - *Geofiziceskie issledovanija*, **10**, (No.1), pp.27-37. UDK 550.386.37, ISSN 1818-3735.

Feygin, F.Z., Klejmenova, N.G., Khabazin, Ju.G. and Prikner, K., 2009. Nonlinear character of ion cyclotron waves (Pc1 pulsations) with a spreading dynamical spectrum. - *Geomagnetism and Aeronomy*, **49**, (No.3), pp.317-323.

Feygin, F.Z., Prikner, K. and Kangas, J., 2009. Pc1 with a broad frequency spectrum – "goose pulsations". *Stud. Geophys. Geod.*, **53**, (No.4), pp. 519-536.

(19) **Periodicita sluneční a geomagnetické aktivity.** Byly zkoumány periodicity v parametrech popisujících geomagnetickou a sluneční aktivitu za období 1932-2006 metodou vlnkové („wavelet“) analýzy. Ukázali jsme, že periody blízké 1.3 roku jsou výrazné pouze v krátkém období 1990-2000 a v poněkud menší míře kolem 1937-1947. Jindy byly jen velmi slabé nebo žádné. Ostatní uvedené periody se objevovaly jen sporadicky a s mnohem menší amplitudou. Ve sluneční aktivitě se žádná z těchto periodicit nevyskytla vůbec. Nevyskytují se ani v řadách globálních teplot. To znamená, že jejich původ je třeba hledat v meziplanetárním prostoru, z něhož přechází na zemské magnetické pole a dále pak na ty pozemské jevy, které jsou meziplanetárními veličinami a geomagnetickou aktivitou ovlivňovány.

Střeštík, J. 2009. Variations in solar and geomagnetic activity with periods near to 1.3 year. *Central European Journal of Geosciences*, **1**, No. 2, p. 152-156.

(20) **Geoelektrický model západní části ukrajinského štítu.** Ve výzkumu geoelektrických parametrů západní části ukrajinského štítu, reprezentující jihozápadní okraj východoevropské platformy, byl sestaven kvazitřírozměrný elektrický model zemské kůry na základě inverze souboru geomagnetických přenosových funkcí pro periody v řádu stovek a tisíců sekund. S ohledem na vertikálně členitější elektrickou stavbu zemské kůry v oblasti byla zobrazena metoda kvazitřírozměrné inverze v přiblížení unimodální indukce v jedné tenké vrstvě na případ souboru více tenkých vrstev na různých hloubkách, které přesněji vystihují různá elektricky anomální strukturní patra kůry. Výsledky inverzí jsou v dobré shodě s dřívějšími dílčími 1D a 2D regionálními elektrickými modely a potvrzují přítomnost silně elektricky vodivé anomálie na hloubce mezi 8 a 16 km na přechodu mezi volyno-podolskou deskou a předkarpatskou prohlubní, jež fyzikálně indikuje hlubinný dosah tektonického porušení v kůře.

Gordienko, V.V., Gordienko, I.V., Zavgorodnaya, O.V., Kováčiková, S., Logvinov, I.M., Tarasov, V.N. and Usenko, O.V., 2009. Volyno-Podolian Plate (Geophysics, Deep Processes). Izd. NASU, Kiev, 2009 (in Russian), in print.

(21) **Teplotní monitorování ve vrtech.** Dlouhodobý program přesného monitorování teplotního pole ve vrtu byl v roce 2009 završen publikací výsledků z hlubokého vrtu Yaxcopoil v Mexiku. Unikátní teplotní poměry ve vrtu umožnily sledovat teplotní konvekci v širokém intervalu teplotního gradientu 20 až 200 mK/m, odpovídající Rayleighovu číslu v intervalu 1.3×10^6 až 1.5×10^7 . Výsledky provedených experimentů potvrdily kvazi-periodické teplotní variace v řádu několika setin až prvních desetín stupně odpovídající konvekci, jejíž stochastický charakter prudce vzrůstá v podmínkách vysokého teplotního gradientu. Pozorované variace teplotního pole obsahují i jistou nízkoperiodickou složku odpovídající slapovému porušení (15-20%), která klesá na cca 3% v oblasti vysokého teplotního gradientu.

Čermák,V., Šafanda,J., Bodri,L.,2009. Thermal instability of the fluid column in a borehole, application to the Yaxcopoil hole (Mexico). *International Journal of Earth Sciences*, DOI:10.1007/s00531-009-0472-y.

Čermák,V., Bodri,L. and Šafanda,J., 2009. Tidal modulation of temperature oscillations monitored in borehole Yaxcopoil-1 (Yucatán, Mexico). *Earth and Planetary Science Letters*, **282**, 131–139.

(22) **Sedimentologie (a).** Analýza sedimentární výplně a tektonické stavby mostecké pánve umožnila vytvořit model tektonického vývoje centrální části oherského riftu v průběhu kenozoika a posloužila jako příklad vztahu mezi orientací extenzního napětí a struktur podloží v riftech.

Rajchl,M., Uličný,D., Grygar,R., and Mach,K., 2009. Evolution of basin architecture in an incipient continental rift: the Cenozoic Most Basin, Eger Graben (Central Europe). *Basin Research*, **21**, 269-294. doi: 10.1111/j.1365-2117.2008.00393.x

(23) **Sedimentologie (b).** Syntetické zpracování vrtných dat z české křídové pánve posloužilo k rekonstrukci paleodrenáže severní části Českého masívu během mesozoika, k analýze vztahů mezi zděděnými strukturami podloží, paleonapětím a litologií při vytváření reliéfu v iniciálním stadiu vývoje pánve, a umožnilo interpretovat faktory, které řídily vývoj deltových sekvencí v této transtenzní mělkomořské pánvi. Nová data z této pánve poskytují podklady pro modelování např. globálních změn hladiny oceánu v období křídvy nebo paleocirkulace vodních mas v mělkých epeirických mořích. Interdisciplinární analýza intraklastů na diskordantní ploše uvnitř hemipelagických sedimentů české křídové pánve a korelace se stratigrafickými daty v okolí umožnila intepretovat tektonický a paleoceanografický kontext vzniku významného stratigrafického horizontu a s využitím orbitálně laděné časové škály odhadnout časový interval jeho vzniku.

Uličný,D., Špičáková,L., Grygar,R., Svobodová,M., Čech,S. and Laurin,J., 2009. Palaeodrainage systems at the basal unconformity of the Bohemian Cretaceous Basin: roles of inherited fault systems and basement lithology during the onset of basin filling. *Bulletin of Geosciences*, **84**, 4, published online Oct. 5, 2009. doi: 10.3140/bull.geosci.1128.

Uličný,D., Laurin,J., and Čech,S., 2009. Controls on clastic sequence geometries in a shallow-marine, transtensional basin: the Bohemian Cretaceous Basin, Czech Republic. *Sedimentology*, **56**, 1077–1114. doi: 10.1111/j.1365-3091.2008.01021.x

Vodrážka,R., Sklenář,J., Čech,S., Laurin,J. and Hradecká,L., 2009. Phosphatic intraclasts in shallow-water hemipelagic strata: a source of palaeoecological, taphonomic and biostratigraphic data (Upper Turonian, Bohemian Cretaceous Basin). *Cretaceous Research*, **30**, 204-222. doi:10.1016/j.cretres.2008.07.007

(24) **Test metody AMS.** Byla aplikována nová laboratorní metodika vyvinutá k separaci na magnetickém poli nezávislé, resp. závislé anizotropie magnetické susceptibility (AMS) pomocí standardního měření AMS ve variabilních nízkých magnetických polích. Separace magnetické stavby minerálu, jehož magnetická susceptibilita je na poli závislá (pyrhotin), od stavby definované minerály se susceptibilitou na poli nezávislou (magnetit, paramagnetické minerály) byla úspěšně aplikována na příkladu velkého ultramafického tělesa uzavřeného ve

felsickém granulitu. Výsledky ukazují rozdílné substavby ultramafického a granulitového tělesa dokumentující rozdílnou deformační historii příslušných horninových těles.

Hrouda,F., Faryad,S.W., Chlupáčová,M., Jeřábek,P. and Kratinová,Z., 2009. Determination of field-independent and field-dependent components of anisotropy of susceptibility through standard AMS measurement in variable low fields II: An example from the ultramafic body and host granulitic rocks at Bory in the Moldanubian Zone of Western Moravia, Czech Republic. *Tectonophysics*, **466**, 1-2, 2, 123-134.

(25) **Deformační propojení svrchního pláště a spodní kůry.** Na příkladu Běstvinského granulitového tělesa v Českém masivu jsme na základě studia vnitřní stavby granulitů, peridotitů, klinopyroxenitů a eklogitů dokumentovali společný deformační vývoj svrchního pláště a spodní kůry během variské orogeneze. Strukturní data společně s dříve publikovanými teplotně tlakovými odhady a geochemickými interpretacemi ukazují na možný mechanismus vmístění plášťových hornin do spodní kůry podél vertikální transpresní struktury.

Machek,M., Ulrich,S., Janoušek,V., 2009. Strain coupling between upper mantle and lower crust: natural example from the Běstvina granulite body, Bohemian Massif, *Journal of Metamorphic Geology*, **27**, 721-737.

(26) **Model variské orogeneze v českém masivu.** Nový tektonický model variské orogeneze v Českém masivu integruje rozsáhlé geologické databáze a přináší ucelený pohled na jeho vývoj z pohledu deskové tektoniky. Model sumarizuje argumenty od prevariského divergentního pohybu a segmentace severní Gondwany, přes zpětně konvergentní pohyby spojené se subdukcí Saxothuringického oceánu a tvorbu vulkanického oblouku, až po kolizi kontinentálních segmentů, tvorbu orogenního kořene a exhumaci spodněkorových hornin mechanismem kanálového toku známého z And.

Schulmann,K., Konopásek,J., Janoušek,V., Lexa,O., Lardeaux,J.M., Edel,J.B., Štípská,P. and Ulrich,S., 2009. An Andean type Palaeozoic convergence in the Bohemian Massif, C. R. *Geoscience*, **341**, 266-286.

(27) **Gravimetrická kalibrace.** Zúčastnili jsme se světových srovnávacích kalibračních měření relativních a absolutních gravimetrů v Sevres, Francie. Analyzovali jsme získaná data a prokázali stabilitu použité gravimetrické základny. Přesnost testovaných relativních gravimetrů včetně našeho přístroje dosáhla $2.5 \times 10^{-8} \text{ ms}^{-2}$ nebo lepší. To umožňuje využití přístrojů pro velmi přesná měření, například v geodynamickém nebo archeologickém výzkumu, nebo pro inženýrskou geologii při vyhledávání dutin.

Jiang,Z., Becker,M., Francis,O., Germak,A., Palinkaš,V., Jousset,P., Kostecký,J., Dupont,F., Lee,C., Tsai,C.L., Falk,R., Wilmes,H., Kopaev,A., Ruess,D., Ullrich,C., Meurers,B., Mrlina,J., Deroussi,S., Métivier,L., Pajot,G., Pereira,D.S.F., Van Ruymbeke,M., Naslin,S. and Ferry,M., 2009. Relative Gravity Measurement Campaign during the 7th International Comparison of Absolute Gravimeters in 2005. – *Metrologia*, **46**, 214-226, DOI: 10.1088/0026-1394/46/3/008.

(28) **Neobvyklá série silných zemětřesení v subdukční zóně Izu-Bonin** (západní Pacifik). Časoprostorová analýza globálních seismologických dat odhalila existenci jednoho z nejsilnějších zemětřesných rojů v historii přístrojové seismologie v oblasti ostrovního oblouku Izu-Bonin. Příčinou tohoto zemětřesného roje, neobvyklého rovněž rozsahem ohniskových hloubek, je s největší pravděpodobností interakce vystupujícího magmatu se zlomovým systémem litosférického klínu nad subdukující deskou.

Špičák,A., Vaněk,J. and Hanuš,V., 2009. Seismically active column and volcanic plumbing system beneath the island arc of the Izu-Bonin subduction zone. *Geophys. J. Int.*, **179**, 1301-1312, doi: 10.1111/j.1365-246X.2009.04375.x.

(29) **Geodynamo.** V problematice numerického modelování hydromagnetického dynamu byla aplikována metoda kontrolních objemů, numerický kód byl testován na srovnávacích problémech ("dynamo benchmarks") vzhledem k efektivnosti a paralelizaci. Vliv viskozity a difúzních procesů na konvekci v nehomogenně stratifikované sférické vrstvě jsme studovali pro případ, kdy je tloušťka stabilně a nestabilně stratifikované podvrstvy stejná. Studium vlivu anizotropie a nelineárních interakcí na konvekci v horizontální vrstvě ukázalo, že anizotropie je důsledkem rychlé rotace vrstvy a právě tato rychlá rotace potlačuje přenos energie napříč spektrem. Adiabatické ochlazení je jedním z jevů prvořadého významu v podmínkách zemského jádra, které jsou zanedbávány v Boussinesqově aproximaci. Proto jsme navrhli novou metodu, tzv. nestlačitelnou aproximaci, která uvedené nedostatky napravuje.

Šimkanin, J. and Hejda, P., 2009. Control volume method for hydromagnetic dynamos in rotating spherical shells: testing the code against the numerical dynamo benchmark, *Stud. Geophys. Geod.*, **53**, 99–110.

Šimkanin, J., Hejda, P. and Jankovičová, D., 2009. Convection in rotating non-uniformly stratified spherical fluid shells: a systematic parameter study, *Contributions to Geophysics and Geodesy*, **39**(3), 207–220.

Šimkanin J., Hejda P., Saxonbergová-Jankovičová D., 2009. Convection in rotating non-uniformly stratified spherical fluid shells in dependence on Ekman and Prandtl numbers, *Phys. Earth Planet. Int.*, in press.

Hejda, P. and Reshetnyak, M., 2009. Effects of anisotropy in geostrophic turbulence, *Phys. Earth Planet. Int.*, **177**, 152–160.

Anufriev, A.P. and Hejda, P., 2009. Earth's core convection: Boussinesq approximation or incompressible approach?, *Geophys. Astrophys. Fluid Dyn.*, in press.

(30) **Vztahy geomagnetické a sluneční aktivity.** Pomocí umělých neuronových sítí jsme v předchozích letech vytvořili schéma pro odhad geoeфекivity slunečních rentgenových erupcí v závislosti na jejich intenzitě a umístění na slunečním disku. Tento výzkum byl nyní doplněn o studium vlivu zvýšených toků slunečních energetických částic detekovaných družicemi v libračním bodě L1 (1,5 mil. kilometrů od Země směrem ke Slunci). Ukázali jsme, že zvýšení toku protonů s energií nad 10 MeV v časovém okně 12 – 22 hodin po rentgenové erupci zvyšuje pravděpodobnost vzniku geomagnetické bouře. Výsledky přispějí ke zpřesnění předpovědí geomagnetické aktivity.

Valach, F., Revallo, M., Bochníček, J. and Hejda, P., 2009. Solar energetic particle flux enhancement as a predictor of geomagnetic activity in a neural network-based model, *Space Weather*, **7**, S04004, doi:10.1029/2008SW000421.

Sumarizace publikací a výstupů za rok 2009

Typ dokumentu	Kód dle ASEP	Počet
články v recenzovaných časopisech s impakt faktorem	JI	43
ostatní články v recenzovaných časopisech bez impakt faktoru	J	8
monografie	B	1
kapitoly v monografii	M	10
články ve sbornících mezinárodních konferencí	C	16
články ve sbornících tuzemských konferencí	K	2
patenty	P	1
specializované mapy	L2	1
články v novinách	N	2
software	L4	1
uspořádání konference	U	3

Úplný přehled výsledků lze nalézt v informačním systému ASEP na adrese <http://www.iq.cas.cz/cz/knihovna/>

III.2 Vědecká a pedagogická spolupráce s vysokými školami

Společné projekty výzkumu a vývoje

Magnetické vlastnosti částic pevného atmosférického spadu a jejich vztah ke znečištění prostředí, Grant GA AV ČR, partneři: Univerzita Palackého Olomouc, Státní zdravotní ústav Praha, Český hydrometeorologický ústav

Dlouhodobé měření a analýza dynamiky magnetických částic atmosférického spadu v půdách, Grant GA AV ČR, Česká zemědělská univerzita Praha

Využití půdní magnetometrie pro mapování imisní zátěže v regionálním měřítku (oblast Krušných hor), Grant GA ČR, Česká zemědělská univerzita Praha

Studium vlastností elastických vln šířících se v homogenních či nehomogenních, izotropních či anizotropních, elastických či viskoelastických prostředích, Konsorcium SW3D (Seismic Waves in Complex 3-D Structures), MFF UK Praha

Spolupráce na uskutečňování studijních programů

Bakalářský program	Spolupracující VŠ	Přednášky	Cvičení	Vedení prací
Geofyzika	MFF UK Praha	ne	ne	ano
Geologie a geologie se zaměřením	PřF UK v Praze	ano	ano	ano
Geodetický software	FSv ČVUT Praha	ne	ano	ne

Magisterský program	Spolupracující VŠ	Přednášky	Cvičení	Vedení prací
Geofyzika	MFF UK	ano	ne	ne
Užitá geofyzika	PřF UK Praha	ano	ano	ano
Geologie a geologie se zaměřením	PřF UK Praha	ano	ano	ne
Geologie	PřF MU Brno	ano	ano	ano
Technická geodézie	FSv ČVUT	ne	ano	ne
Aplikovaná velmi přesná nivelace	FSv ČVUT	ne	ne	ano
Geofyzika	UNICAMP, Campinas, SP, Brazil	ne	ne	ano
Applied Environmental Geosciences	Universita Tuebingen	ne	ne	ano
Inženýrská geologie	Česká zemědělská univerzita, Praha	ne	ne	ano

III. Hodnocení hlavní činnosti

Doktorský program	Spolupracující VŠ	Přednášky	Cvičení	Vedení prací
Geofyzika	MFF UK Praha	ano	ne	ano
Aplikovaná geologie	PřF UK Praha	ne	ne	ano
Geologie a geologie se zaměřením	PřF UK Praha	ne	ne	ano
Geologie	PřF MU Brno	ano	ano	ne
Termomechanika	ČVUT Praha	ano	ne	ne

III.3 Spolupráce s dalšími institucemi a s podnikatelskou sférou, patenty

Společné projekty výzkumu a vývoje podpořené z veřejných prostředků

Magnetické vlastnosti částic pevného atmosferického spadu a jejich vztah ke znečištění prostředí, grant GA AV ČR, partneři: Univerzita Palackého Olomouc, Státní zdravotní ústav Praha, Český hydrometeorologický ústav

Výzkum a vývoj pro ekonomickou sféru na základě hospodářských smluv

Určení teplotních podmínek v podzemním úložišti jaderného odpadu, TU Liberec.

Geologická exkurze a konzultace možných lokalit v české křídové pánvi pro testování vyvíjeného vrtacího robota, Badger Explorer ASA, Norsko.

Sedimentologická dokumentace a interpretace významných lokalit Hruboskalska pro projekt Geopark Český ráj, Česká geologická služba, Praha.

Monitorování náklonů rizikových svahů dolu ČSA u Mostu, LUAS, a.s.

Odborné expertizy zpracované v písemné formě pro státní orgány a instituce

Výzkum procesů pole vzdálených interakcí HÚ vyhořelého radioaktivního paliva a vysoce aktivních odpadů (experimentální stanovení orientované porozity a permeability v granitických horninách) - Česká geologická služba.

Čtvrtletní přehledy seismicity České republiky a střední Evropy - Správa úložišť radioaktivního odpadu – SÚRAO.

Seismické ohrožení vodních děl - VODNÍ DÍLA-TBD a.s.

Denní předpovědi geomagnetické aktivity - Česká televize.

Patenty

WO 2009/022092 A1, Metoda monitorování seismických jevů. Objevili jsme techniku, jak získat ze seismických dat naměřených podél lineární řady přijímačů co nejvíce informací o zdrojovém mechanismu. Touto technikou můžeme určit množinu všech možných zdrojových mechanismů, které odpovídají naměřeným seismickým datům. Lze prověřit, zda danému jevu odpovídá daný typ zdrojového mechanismu.

UK Patent GB 2 444 954 B, Metoda monitorování mikroseismických jevů. Předmětem patentu je nový algoritmus výpočtu azimutu příchodu seismických vln typu S s použitím seismických záznamů na řadě geofonů umístěných ve svislém vrtu.

301385, Úřad průmyslového vlastnictví Praha, Kapalínový rotační seismometr. Udělený patent popisuje konstrukci rotačního seismometru, u kterého setrvačnou hmotu tvoří kapalina uzavřená v kruhové trubici. Trubice je přehrazena pevnou přepážkou. Rotační pohyb trubice má za následek rozdíl tlaků na obou stranách přepážky. Tento rozdíl tlaků, který je přímo úměrný zrychlení pohybu snímače, se převádí na elektrický signál. Bylo vyrobeno několik prototypů s citlivostí 10^{-3} až 10^{-6} rad/s.

III.4 Mezinárodní spolupráce

Přehled řešených mezinárodních projektů

Název zastřešující organizace (zkratka)	Název programu Název projektu	Koordinátor Počet spoluřešitelských pracovišť Stát(y)
European Commission Seventh Framework Programme FP-7	Marie Curie Actions, Industry-Academia Partnership and Pathways (IAPP)	V.Vavryčuk (GFÚ AV ČR)
	Advanced Industrial Micro-seismic Monitoring (AIM)	7 ČR, SR, Kanada, Norsko, JAR
NGO (Norway Grants)	Finanční mechanismus EHP/Norska Financial mechanisms of EEA/Norway	E. Petrovský (GFÚ AV ČR)
	Transfer znalostí v environmentálním magnetizmu Environmental Magnetism Knowledge Transfer	ČR
ESF	TOPO-EUROPE	Prof.P.Andriessen VU Amsterdam
	Zdroj - Propad: Integrovaný přístup k transportu sedimentů. Source-Sink: the Integrated Source to Sink Concept	11 Nizozemí, Rakousko, Rumunsko, Francie, Španělsko, Turecko, Slovensko, Maďarsko, Česká republika
EC- ESFRI	FP7-INFRASTRUCTURES-2010-1	
	EPOS	19
ESF	COST	Národní observatoř Atheny National Observatory of Athens Anna Belehaki
	ES0803 –Vývoj evropských produktů a služeb v oblasti kosmického počasí Developing space weather products and services in Europe	AT, BE, BG, CY, CZ, FI, FR, DE, GR, HU, IE, IL, IT, NO, PL, RO,SK, SI, ES, SE, SR, CH, UK
SW3D		KG MFF UK
	SW3D: Seismic Waves in Complex 3-D Structures	6 USA, Nizozemí, Brazílie
CNPq brazílská národní rada pro rozvoj vědy a technologií		J. Carvalho
	Rozšíření metod pro zpřesňování rychlostních modelů na anizotropní prostředí Extension of methods for velocity models refinement to anisotropic me-	3 Brazílie, ČR

	dia	
BP	Lokální určování anizotropie z měření VSP Local retrieval of anisotropy from VSP	E. Gomes 2 Brazílie, ČR
GEOFON Potsdam	PASSEQ	4 Německo, ČR, Polsko, Litva
Oulu University	POLENET/LAPNET	E. Kozlovskaya 4 Finsko, Švédsko, Norsko, Rusko
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BRG) Hannover, Sächsische Akademie der Wissenschaften zu Leipzig	Monitorování a výzkum fluid	3 Německo, ČR
NGO (Norway Grants)	Finanční mechanismus EHP/Norska (Financial mechanisms of EEA/Norway)	
	Porovnání seismických rojů v západních Čechách a na jižním Islandu. A comparison of seismic swarms in West Bohemia and South Iceland.	3 ČR, Island
Fundacao para a Ciencia e a Tecnologia (FCT)	Projekt R&D Projects R&D	Z. Kratinová
	Experimentální studium vývoje AMS (anizotropie magnetické susceptibilitě) při progresivní deformaci. Multidisciplinary Study of AMS generation and relation to progressive strain: an experimental approach.	8 Portugalsko, Česká Republika, Švýcarsko, Francie, Německo

Akce s mezinárodní účastí pořádané nebo spolupořádané GFÚ

Název akce	Hlavní pořadatel	Počet účastníků domácí/cizí
Česko-Slovenské seismologické dny, Živohošť, 9.-11.6.2009 Czech-Slovak Seismological Days	GFÚ	33/2
Zahajovací seminář EC projektu AIM AIM kick-off meeting	GFÚ	30/10
Česko-německá konference o reflexním profilovém měření v záp. Čechách, GFÚ, 16.-17.4. 2009 Reflection seismic in Vogtland/West-Bohemia region: Czech-German conference on reflex	GFÚ	10/04/10

profile measurements		
Konference o přírodních dynamech Conference on Natural Dynamos	Geofyzikálny ústav SAV Bratislava, KA- FZM/DAPEM UK Bratislava	84/75

III.5 Popularizační aktivity

Název akce	Pořadatel; datum konání
Dny otevřených dveří GFÚ navštívilo 115 návštěvníků, na programu byly exkurze ve vybraných laboratořích, promítání krátkého filmu o zemětřeseních v západních Čechách a prohlídka Geoparku Spořilov.	6-7.11.2009, GFÚ
Vystoupení v TV	
Pohyby kontinentů v minulosti a současnosti.	TV Nova, Víkend, 09.02.2009
Sopky.	TV Nova, Víkend, 16.2.2009
Objev hrobky Karla IV v chrámu sv. Víta.	ČT1, Česká hlava, 1.3.2009
Podmořská sopka v souostroví Tonga.	ČT1, Události, 19.3.2009
Výročí ničivého zemětřesení a tsunami na Aljašce v roce 1964.	ČT24, 27.3.2009
Explozivní vulkán Mýtina v západních Čechách.	ČT1, Zprávy, 14.4.2009
1930. výročí erupce Vesuvu.	ČT1, Studio 6 24.8.2009
Ničivé tsunami Samoa a zemětřesení Sumatra.	ČT1, Události, komentáře, 30.9.2009
Ničivé tsunami Samoa a zemětřesení Sumatra.	Nova, Snídaně s Novou, 1.10.2009
Vystoupení v rozhlasu	
Vstupte! (pořad o sopkách)	ČR Leonardo, 20.3.2009
Vstupte! (Tipy na zajímavé geologické výlety)	ČR Leonardo, 19.6.2009
Stalo se dnes - Zemětřesení v Itálii.	ČR Radiožurnál, 6.4.2009
Po zemětřesení v Itálii.	ČR Radiožurnál, Radioforum
Ničivé tsunami Samoa.	ČR Radiožurnál, 30.9.2009
Vstupte!	ČR Leonardo, 18.12.2009
Popularizační články	
Zemětřesení ve službách energetiky. Seismika pomáhá těžit ropu a zemní plyn i čerpat geotermální energii.	J. Šílený, T. Fischer, Vesmír 2009/12, ročník 88(139), 798-799
Planeta Země mocná a zranitelná.	V.Štědrá, J. Zedník, Akademický bulletin,, str. 26, březen 2009.
Internetové prezentace	
Online rozhovor nejen o vulkánech. Internetová diskuse	Respekt, 9.12.2009

Přednášky	
O historických obrazech dynamických projevů Země.	Městské Muzeum v Brandýse n/L. březen 2009
Děravá Země aneb Výzkumné vrtné projekty na kontinentech a v oceánech.	Hvězdárna a Planetárium J.Palisy, 8.4.2009, Ostrava
Letní soustředění TALNET 2009 (www.talnet.cz)	Přednášky a geologické exkurze pro studenty středních škol
O zemětřeseních a jiných přírodních pohromách – pro předškolní mládež	Dubeč u Prahy, říjen 2009
Přijde potopa nebo už byla? aneb Změny hladiny oceánu v historii Země, role klimatu a pohybů zemské kůry.	Městská knihovna Praha, 6.11.2009.
Tektonické příčiny sopečných erupcí.	Gymnázium Teplice, 18.11.2009
Kolize kontinentů v Čechách aneb Jak desková tektonika zformovala Český masív.	Gymnázium Teplice, 7.12.2009
Rok po zemětřeseném roji v západních Čechách: co ukázal a co lze dále očekávat? 28. 10. 2009	ČRO 1, regionální vysílání Karlovy Vary, živé vysílání
O Mapě východního pobřeží USA A. Heřmana z let 1660-70	Národní Technické Muzeum, 16.12.2009
Výstavy	
Výstava fotografií Barbory Fabiánové a Hany Davidkové - Kontrasty	16.12.2008-6.2.2009, GFÚ
25. výstava cyklu Setkávání: Marie Mollová – Kaleidoskop (kresby, xerotáže, tisky a otisky)	26.2.-29.5.2009, GFÚ
26. výstava cyklu Setkávání: Pavel Hayek – Fotogramy	8.6.-28.8.2009, GFÚ
Výstava fotografií Pohledy do vesmíru z Evropské jižní observatoře a Hvězdárny u nás	3.-18.9.2009, GFÚ
Spořilovský salon IV	24.9.-30.10.2009, GFÚ
27. výstava cyklu Setkávání: Vizuální poesie	4.11.2009-8.1.2010, GFÚ

III.6 Observatoře a monitorovací síť GFÚ

GFÚ provozuje seismické, geomagnetické, geotermální a slapové a GPS geodynamické observatoře a síť stanic. Všechny jsou zapojeny do systému mezinárodní výměny dat.

Česká regionální seismická síť

Zajišťuje plně automatizovanou výměnu širokopásmových seismických dat z území ČR v reálném čase s evropským datovým centrem ORFEUS, světovým datovým centrem IRIS-DMC v Seattlu, USA, a řadou národních datových center v Evropě (ÚFZ Brno, GFÚ Bratislava Slovensko, ZAMG Vídeň Rakousko, GRSN Hannover, GFZ Potsdam Německo, GSS Lublaň Slovinsko, ETH Curych Švýcarsko, GFÚ Varšava Polsko, INGV Řím Itálie, NEIP Bukurešť Rumunsko, GS RAS Obninsk Rusko). Rychlé lokalizace systému Antelope jsou posílány do evropského datové centra a dalším zájemcům. Probíhá pravidelná výměna seismických hlášení a bulletinů s mezinárodními datovými centry ISC, NEIC, EMSC a dalšími datovými centry a sousedními observatořemi.

WEBNET

Permanentně je sledována seismicita geodynamicky aktivní oblasti západních Čech, zesílené monitorování je organizováno v období zemětřesných rojů. Západočeská seismická síť WEBNET, kterou tvoří 15 trvalých a 10 mobilních stanic, patří mezi nejkvalitnější lokální seismické sítě v Evropě co se týče rozložení a počtu stanic, jejich technických parametrů a spolehlivosti provozu. Slouží jako základní zdroj dat pro výzkum spouštěcích a hnacích sil západočeských zemětřesných rojů a stavby zemské kůry v této oblasti.

CarbonNet

Permanentně sleduje geodynamicky aktivní oblast západních Čech, zesílené monitorování je v období zemětřesných rojů (monitorování výstupu hlubinného CO₂ v západních Čechách).

Světová slapová observační síť

Observatoř Skalná provádí sběr a poskytování slapových dat z území ČR. GFÚ dále provozuje podzemní slapovou observatoř Příbram.

Geomagnetická observatoř Budkov

Je zapojena do mezinárodní spolupráce při měření geomagnetického pole a předávání dat. V rámci programu INTERMAGNET plní tuto úlohu na vysoké úrovni odpovídající současným technickým možnostem, podílí se na vypracování standardů pro kvalitu observatorních dat a podporuje jejich implementaci, shromažďuje a distribuuje observatorní data.

MOBNET

GFÚ provozuje síť mobilních seismických stanic sestávající z 55 jednotek. Stanice jsou v permanentním nasazení v rámci různých projektů jak v ČR, tak v zahraničí. Střední doba nasazení stanic na jednom místě je cca 1 rok. Malá část stanic je součástí sítě WEBNET.

III.7 Další informace mající vztah k hlavní činnosti pracoviště

GFÚ vydává od roku 1957 časopis *Studia Geophysica et Geodaetica*. Tento časopis je jedním z nemnoha českých časopisů (jediným v oborech věd o Zemi a vesmíru), který má IF (IF2008 = 0.77). Časopis je exkluzivně distribuován vydavatelstvím Springer; GFU časopis mj. využívá k meziknihovní výměně. V roce 2009 byla vydána čtyři čísla, *Studia Geophysica et Geodaetica*, Vol. **53**, Issues 1,2,3,4.

Pracovníci GFÚ byli spoluautory těchto titulů:

J. Janata, V. Hladík, J. Kozák, „Požáry v českých zemích“, Professional Publishing, Praha, červen 2009, ISBN 978-80-86946-96-2

J. Kozák, V. Čermák, „Pictorial History of Natural Disasters“, Springer 2010.

V roce 2009 byl s podporou AVČR zakoupen datový server s kapacitou 50 TB v ceně 1.5 mil. Kč. Zařízení vyřešilo tíživou situaci ohledně archivace unikátních geofyzikálních dat (zejména seismických) s perspektivou na několik let.

Na jaře 2009 byla zahájena výstavba hlavní budovy geomagnetické observatoře Budkov. Budova je před dokončením, vnější fasáda a terénní úpravy budou provedeny na jaře 2010. V září 2009 byla zahájena stavba provozní budovy v areálu na Spořilově a do konce roku byla provedena hrubá stavba. Budova bude dokončena v roce 2010.

Pravidelné editorství/členství v redakčních radách mezinárodních časopisů. *Stud. Geoph. Geod.* - I.Pšenčík (předseda red. rady), V.Čermák a J.Pek, *International Journal of Earth Sciences* - V.Čermák, *Journal of Geodynamics* - J.Šafanda; *Sedimentology* - D.Uličný, *PAGEOPH*, *Chinese J. of Seismology* - I.Pšenčík; *Geophysical and Astrophysical Fluid Dynamics* - P. Hejda; *Annals of Geophysics* - V.Babuška; *Solid Earth Journal* - J.Plomerová, *Publications of the Institute of Geophysics*, *Polish Academy of Sciences* - J.Kozák, *GEO-česká verze* - A.Špičák.

Členství ve výkonném výboru mezinárodních organizací: (1) *International Seismological Centre* (ISC) - J. Plomerová, (2) *International Association for Geomagnetism and Aeronomy* (IAGA) - E. Petrovský, (3) *Observatories and Res. Facilities for Europ. Seismology* (ORFEUS) Data Center, De Bilt - J. Zedník (4) *European Seismological Commission* (ESC) - V. Vavryčuk.

Aktivní členství v orgánech dalších mezinárodních organizací: *International Union of Geodesy and Geophysics* (IUGG), *International Union of Geological Sciences* (IUGS), *International Association of Seismology and Physics of the Earth Interior* (IASPEI), *International Lithosphere Programme* (ILP), *Incorporated Research Institutions in Seismology* (IRIS), Washington, *Federation of Digital Broad-Band Seismograph Networks* (FDSN), *European-Mediterranean Seismological Centre* (EMCS), Bruyeres, *European Seismological Commission* (ESC), *International Commission on the History of Geological Sciences* (INHIGEO), *International Association of Geodesy – Gravimetry and Gravity Networks*, *International Scientific Continental Drilling Program* (ICDP), *International Heat Flow Commission* (IHFC), *International Association of Geodesy – Gravimetry and Gravity Networks*, *European Geosciences Union* (EGU), *Society of Exploration Geophysics* (SEG), *International Association for Geomagnetism and Aeronomy* (IAGA), *Society for Sedimentary Geology* (SEPM).

Členství v ostatních národních organizacích: (1) Český národní komitét geodetický a geofyzikální - V.Čermák (předseda), P.Hejda, E.Petrovský, A.Špičák, J.Plomerová; (2) Český komitét Geosféra-Biosféra - J.Šafanda (předseda), J.Bochníček, V.Bucha; (3) Český komitét pro vztahy Slunce-Země - P.Hejda; (4) Český národní výbor pro omezování následků katastrof - J. Horálek, od února 2009 J.Zedník; (5) Český národní komitét pro litosféru - V.Čermák (předseda).

IV. Hodnocení jiné činnosti:

GFÚ v rámci jiné činnosti (JČ) provozuje hostinskou činnost (provoz jídelny) a poskytování ubytovacích služeb.

Provoz závodní jídelny

Vařilo se po celý rok, kromě měsíce srpna – dovolená kuchařek. Průměrný počet je 90 obědů denně, vařila se dvě jídla. Cena oběda je 70,-Kč / jídlo (včetně 9% DPH). V závodní jídelně se kromě zaměstnanců GFÚ (cca 90 strážníků), stravovalo ještě 15 strážníků AsÚ, 8 strážníků ÚFA a 3 – 5 ostatních.

Ubytovací služby:

Ústav provozoval v první polovině roku 2009 ubytovací zařízení s kapacitou 6 dvoulůžkových pokojů se společným příslušenstvím. Pokoje byly pronajímány za 340,- Kč / osobu při obsazenosti dvěma hosty a za 450,- Kč / osobu při obsazenosti jedním hostem (ceny jsou uvedeny s 9% DPH). V souvislosti se stavebními akcemi v areálu GFÚ byl objekt na podzim 2009 demolován, a na jeho místě vystaví AsÚ novou budovu jako náhradu za uvolnění západního křídla 2.patru v hlavní budově GFÚ.

Průměrná měsíční obsazenost hotelu byla 63 noclehů a 6 osob. Ubytování jsou ve většině případů vědeckí hosté ústavů, které mají v areálu své pracoviště:

GFÚ – 380 noclehů, 33 osob

AsÚ – 106 noclehů, 13 osob

ÚFA – 52 noclehů, 11 osob

Ostatní – 30 noclehů 5 osob

Hospodaření JČ v roce 2009 skončilo se ziskem 0 tis. Kč:

	tis. Kč
Výnosy:	1 343
Stravování:	1 170
Ubytování:	173
Náklady:	1 343
Hospodářský výsledek:	0

V. Informace o opatřeních k odstranění nedostatků v hospodaření a zpráva, jak byla splněna opatření k odstranění nedostatků uložená v předchozím roce

V roce 2009 probíhaly na GFÚ tyto finanční kontroly:

Kontrolní odbor AV ČR – Kontrola hospodaření s účelovou podporou projektů cíleného výzkumum

Závěrečný protokol byl bez nálezu

Městská část Praha 4 – Kontrola hospodaření s prostředky poskytnutými na Geopark GFÚ

Závěrečný protokol byl bez nálezu

VI. Finanční a nefinanční informace o skutečnostech, které nastaly po rozvahovém dni a jsou významné pro ucelené, vyvážené a komplexní informování o vývoji výkonnosti, činnosti a stávajícím hospodářském postavení veřejné výzkumné instituce:

Takové skutečnosti nenastaly.

VII. Předpokládaný vývoj činnosti pracoviště

V roce 2010 budeme pokračovat v řešení výzkumného záměru AV0Z30120515 „Studium vnitřní stavby a fyzikálních vlastností Země a jejího okolí geofyzikálními metodami“, účelově financovaných projektů (GA ČR – 7, GA AV ČR – 18, MŠMT – 3) a mezinárodních projektů různého typu (celkem 12 projektů).

Bude dokončena výstavba provozní budovy v areálu GFÚ v Praze – Spořilově a výstavba hlavní budovy na geomagnetické observatoři Budkov u Prachatic.

Předpokládáme prohloubení spolupráce s VŠ formou zvýšení podílu na vědecké výchově diplomantů a doktorandů. Spolupráci se pokusíme rozšířit i na další fakulty (FJFI ČVUT Praha a FSv ČVUT Praha).

V návaznosti na zařazení systému observatorních a terénních měření CzechGeo/EPOS do Cestovní mapy ČR velkých infrastruktur pro výzkum, vývoj a inovace (schváleno vládou ČR 15.3.2010) bude provedena restrukturalizace financování provozu observatoří.

VIII. Aktivity v oblasti ochrany životního prostředí

Pracovníci GFÚ již několik let třídí odpad – plasty, papír a železný šrot. Nebezpečný odpad – elektropřístroje, tonery, baterie – je ekologicky likvidován oprávněnými firmami. Každoročně je v areálu prováděna dezinfekce, dezinfekce a deratizace. O kvalitu životního prostředí pečujeme rovněž trvalou údržbou zeleně.

Pravidelná hlášení:

1. evidence středních zdrojů znečištění ovzduší – Magistrát hl. města Prahy
2. likvidace nebezpečného odpadu Městský úřad Prahy 4 OŽP
3. dezinfekce a deratizace areálu – Hygienická stanice hl. města Prahy

IX. Aktivity v oblasti pracovněprávních vztahů

Každoročně v lednu se koná školení referentů služebních vozidel. Během roku jsou pak individuálně proškolení noví zaměstnanci.

Školení o bezpečnosti práce – s každým nově nastoupeným zaměstnancem a pravidelné přeškolení všech zaměstnanců jedenkrát za dva roky.

GFÚ má uzavřenou smlouvu s MUDr. Slámou a pravidelně jedenkrát za 3 roky jsou vykonávány preventivní prohlídky všech zaměstnanců. Řidiči z povolání a noční vrátní absolvují preventivní prohlídky pravidelně každý rok.

Geofyzikální ústav AVČR, v.v.i.
Boční II/1401 a, 141 31 Praha 4-Spořilov
IČ: 67985530, Tel.: 267 103 111
①



RNDr. Pavel Hejda, CSc
ředitel

Přílohy

Zpráva auditora o ověření účetní závěrky

Obsah:

- Zpráva nezávislého auditora
- Rozvaha
- Výkaz zisku a ztrát
- Příloha účetní závěrky za rok 2009