

## **Príloha B**

### **Projekty riešené v organizácii**

#### **Medzinárodné projekty**

#### **Programy: Medziakademická dohoda (MAD)**

##### **1.) Stavba a dynamika karpatskej litosféry na základe gravimetrie a geotermiky**

*(Structure and dynamics of the Carpathian lithosphere based on gravimetry and geothermics)*

**Zodpovedný riešiteľ:** Miroslav Bielik  
**Trvanie projektu:** 1.1.2011 / 31.12.2013  
**Evidenčné číslo projektu:**  
**Organizácia je koordinátorom projektu:** áno  
**Koordinátor:** Geofyzikálny ústav SAV  
**Počet spoluriešiteľských inštitúcií:** 1 - Ukrajina: 1  
**Čerpané financie:** Nefinancovaný projekt

##### **Dosiahnuté výsledky:**

V tomto roku riešenia boli dokončené výpočty 3D novej originálnej odkrytej tiažovej mapy Turčianskej kotliny. Vykonané boli výpočty týkajúce sa zhodnotenia charakteristík tepelného stavu litosféry v oblasti Transkarpatskej depresie, konštruovali sa mapy týchto charakteristík a analyzovali vzťahy ku tektonike a ostatným fyzikálnym poliam. V súčasnosti sa pripravujú publikačné výstupy. Spracované boli metódy mobilného a diaľkového prieskumu pre určenie geotermálnych zdrojov. Metódy boli aplikované na testovacích územiach na Ukrajine a Slovensku. Publikované boli priebežné výsledky testov.

Pobytové náklady pracovníkov sú hradené z prostriedkov medziakademickej dohody.

##### **Publikácie:**

Krajňák, M., Bielik, M., Makarenko, I., Legostaeva, O., Starostenko, V.I., Bošanský, M. 2012: The first stripped gravity map of the Turčianska Kotlina Basin. Contributions to Geophysics and Geodesy, 42, 2, 181–199.

Levashov S.P., Yakymchuk N.A., Korchagin I.N., Kutas R.I., Majcin D., Bozhezha, D.N., 2012: About the possibility of mobile geophysical methods application for the geothermal sources detection and mapping. Geoinformatika, 42/2, 7-14. (in russian, english abstract)

ISSN 1684-2189

##### **Rozšírený abstrakt príspevku na konferencii:**

Levashov S.P., Yakymchuk N.A., Korchagin I.N., Kutas R.I., Majcin D., Bozhezha, D.N., 2012: Experience of the geothermal sources detection and mapping by mobile geophysical methods. XI th International Conference on Geoinformatics - Theoretical and Applied Aspects 14-17 May 2012, Kiev, Ukraine, 2551

##### **2.) Určenie horizontálnych zrýchlení vyvolaných paleo-zemetraseniami na základe štúdia porušenia pružného napätia speleotém.**

*(Assessment of the peak ground horizontal acceleration generated by paleo-earthquakes from failure tensile stress of speleotherms. Study of seismicity of the remote past with the use of engineering seismology)*

**Zodpovedný riešiteľ:** Ladislav Brimich  
**Trvanie projektu:** 1.10.2011 / 31.12.2013  
**Evidenčné číslo projektu:**  
**Organizácia je koordinátorom projektu:** áno  
**Koordinátor:** Geofyzikálny ústav SAV  
**Počet spoluriešiteľských inštitúcií:** 1 - Maďarsko: 1  
**Čerpané financie:** Nefinancovaný projekt

Dosiahnuté výsledky:

Slovensko – maďarský projekt „Assessment of the peak ground horizontal acceleration generated by paleo-earthquakes from failure tensile stress of speleotherms. Study of seismicity of the remote past with the use of engineering seismology” je zameraný na výskum paleozemetrasení v oblasti Západných Karpát a Panónskeho bazénu. Pre tento výskum bolo nutné vykonať terénne merania v krasových jaskyniach na Slovensku a v Maďarsku. Predmetom výskumu boli stalagmity, ktorých priemer je asi 10 cm a sú najmenej 3 m vysoké. Na takýchto stalagmitoch sme určovali frekvencií ich vlastných kmitov. Tieto merania majú nedeštruktívny charakter. V roku 2012 bol vykonaný výskum v Ardovskej jaskyni a jaskyni Čertová diera.

Pobytové náklady pracovníkov sú hradené z prostriedkov medziakademickej dohody.

**3.) Výskum vplyvu nehomogenít geologického prostredia na mikroseizmické merania**

*(Investigation of the influence of the geological inhomogeneities on the microseismical measurements)*

**Zodpovedný riešiteľ:** Ladislav Brimich  
**Trvanie projektu:** 1.10.2007 /  
**Evidenčné číslo projektu:**  
**Organizácia je koordinátorom projektu:** áno  
**Koordinátor:** Geofyzikálny ústav SAV  
**Počet spoluriešiteľských inštitúcií:** 1 - Rusko: 1  
**Čerpané financie:** Nefinancovaný projekt

Dosiahnuté výsledky:

Počas návštevy GFÚ SAV ruskými riešiteľmi projektu boli interpretované výsledky mikroseizmických meraní na zlome v Dobrej Vode. Dosiahnuté výsledky boli konzultované s doc. J. Hókom, tektonikom z Prírodovedeckej fakulty UK. Ukázalo sa, že na základe mikroseizmických meraní je možné určiť geologické štruktúry s rôznymi seizmickými charakteristikami ako napr. sedimenty a vulkanické horniny. Problematickejšie je určenie zlomov na základe týchto meraní v geologicky zložitejších prostrediach ako napr. v okolí Dobrovodského zlomu. Napriek tomu na základe najnovších poznatkov o geologickej stavbe tejto oblasti bola dohodnutá ďalšia spolupráca na interpretácii vykonaných meraní sa metódou spektrálnej analýzy.

Pobytové náklady pracovníkov sú hradené z prostriedkov medziakademickej dohody.

**4.) Monitorovanie a analýza zemetrasení s dôrazom na oherský rift v Českej republike a oblasť Malých Karpát v Slovenskej republike**

*(Monitoring and analysis of earthquakes with respect to oherský rift in Czech Republic and area of Male Karpaty in Slovak Republic)*

**Zodpovedný riešiteľ:** Miriam Kristeková  
**Trvanie projektu:** 1.1.2012 / 31.12.2014  
**Evidenčné číslo projektu:**  
**Organizácia je** áno  
**koordinátorom projektu:**  
**Koordinátor:** Geofyzikálny ústav SAV  
**Počet spoluriešiteľských inštitúcií:** 1 - Česko: 1  
**Čerpané financie:** Nefinancovaný projekt

Dosiahnuté výsledky:

Dôležitým aspektom monitoringu seizmicky významných lokalít je spôsob inštalácie a prístrojové vybavenie seizmických staníc. Najmä na tento aspekt bola zameraná aj spolupráca s ÚSMH AVČR, v.v.i., v prvom roku riešenia projektu, kde si členovia oboch tímov v tejto oblasti vymenili skúsenosti. Boli vzájomne navštívené vybrané seizmické stanice ako v Českej republike, tak aj na Slovensku a bolo diskutované ich vybavenie a možnosti vylepšenia. Zároveň sa členovia oboch tímov počas pracovných pobytov bližšie oboznámili s výskumnými aktivitami partnerov. Pobytové náklady pracovníkov boli hradené z prostriedkov medziakademickej dohody.

## Programy: NATO

### 5.) Prevencia katastrof spôsobených porušením zosuvových priehrad v pohorí Tien Shan, Kyrgizská republika

*(Prevention of Landslide Dam Disasters in the Tien Shan, Kyrgyz Republic)*

**Zodpovedný riešiteľ:** Miriam Kristeková  
**Trvanie projektu:** 1.1.2009 / 30.9.2012  
**Evidenčné číslo projektu:** ESP.EAP.SFPP 983289  
**Organizácia je** nie  
**koordinátorom projektu:**  
**Koordinátor:** University of Liege Dep. Géologie - B18 Géorisques et Environnement  
**Počet spoluriešiteľských inštitúcií:** 6 - Belgicko: 1, Švajčiarsko: 1, Kirgizsko: 3, Rusko: 1  
**Čerpané financie:** NATO: 959 €

Dosiahnuté výsledky:

Zosuvy v údoliach horských oblastí spôsobujú vznik dočasných nespevnených hrádzí. Najprv dochádza ku kumulácii vody nad hrádzou a k zatopeniu príslušného územia. Keď tlak vody spôsobí porušenie hrádze, dochádza k zatopeniu oblasti pod hrádzou. Cieľom projektu bolo predchádzať takýmto katastrofám detailným lokálnym a regionálnym výskumom existujúcich rizikových oblastí a zhodnotením ohrozenia. Na monitorovanie a výskum nestabilných svahov a hrádzí v týchto oblastiach môžu byť použité aj seizmologické metódy. Náš tím sa v rámci projektu podieľal na príprave a realizácii celkovo 3 poľných meraniach v Kirgizsku uskutočnených na 4 rôznych lokalitách a na školení kirgizských kolegov v monitorovaní seizmických javov a analýze seizmických dát. Na 2 zo skúmaných lokalít by dokonca v prípade zlyhania hrádze hrozilo veľké riziko zamorenia okolia rádioaktívnym odpadom z blízkych úložísk rádioaktívneho odpadu.

Kvôli nebezpečným podmienkam v Kirgizsku v dôsledku skomplikovanej politickej situácie v r. 2010 došlo k časovému posunu plánovaných aktivít vrátane poľných meraní a preto bolo v r. 2011 schválené aj predĺženie trvania riešenia projektu do 30.9.2012 (pôvodne mal projekt končiť na

začiatku r. 2012). V záverečnom období projektu sa kompletizovali a analyzovali získané údaje. Ťažisko plánovaných prác v tejto fáze bolo na strane partnerov z Kirgizska a Belgicka. Konanie školenia pre kirgizských kolegov, pôvodne plánované v Bratislave a presunuté do r. 2012, sa z dôvodov efektivity a úspory času a financií presunulo do Liege a spojilo sa s ďalším školením. V rámci krátkej pracovnej cesty do Liege boli diskutované príprava záverečnej správy, možnosti ďalšej spolupráce a prípravy spoločných publikácií v budúcnosti. Projekt bol oficiálne ukončený odovzdaním záverečnej správy pre NATO.

## Programy: 7RP

### 6.) Mikroseizmické monitorovanie priemyselne významných lokalít

*(Advanced Industrial Microseismic Monitoring)*

<b>Zodpovedný riešiteľ:</b>	Miriám Kristeková
<b>Trvanie projektu:</b>	1.10.2009 / 30.9.2013
<b>Evidenčné číslo projektu:</b>	FP7-PEOPLE-IAPP-2009-230669
<b>Organizácia je koordinátorom projektu:</b>	nie
<b>Koordinátor:</b>	RNDr. Václav Vavryčuk, DrSc., GFÚ AV ČR
<b>Počet spoluriešiteľských inštitúcií:</b>	7 - Kanada: 1, Česko: 3, Nórsko: 1, Slovensko: 1, JAR: 1
<b>Čerpané financie:</b>	7RP: 6600 € MVTs: 1240 €

#### Dosiahnuté výsledky:

Projekt 7 FP EU AIPP – 230660 – AIM je zameraný na spoluprácu vedeckej a priemyselnej sféry. Výskum a spolupráca v rámci projektu je realizovaná formou mobility pracovníkov z akademických inštitúcií k jednotlivým priemyselným partnerom. Mobilita akademických partnerov je financovaná prostredníctvom priemyselných partnerov z prostriedkov projektu, vyhradených na tento účel. Cieľom projektu je mikroseizmické monitorovanie seizmických javov a aplikovanie analyzačných metód s ohľadom na potreby priemyselnej sféry. Priamym priemyselným partnerom pre GFÚ SAV je Progseis, s.r.o, Trnava (Slovensko).

Geofyzikálny ústav sa hlavne podieľa na analýze mikrozemetrasení z oblasti Dobrej Vody, výpočte momentových tenzorov zemetrasení ako aj časovo-frekvenčnej analýze seizmických záznamov. Vzhľadom na seizmickú aktivitu tejto oblasti a jej polohu vzhľadom k Atómovej elektrárni Jaslovské Bohunice je analýza zemetrasení z oblasti Malých Karpát jednou z kľúčových problematík pre GFÚ SAV. Tretí rok riešenia projektu bol zameraný na analýzu silnejších seizmických javov v záujmovej oblasti, napr. makroseizmicky pozorovaného zemetrasenia z marca 2012 a s ním súvisiacej seizmickej aktivity a ďalej na verifikáciu a spresnenie seizmických modelov používaných pri výpočte momentových tenzorov. Pomocou elementárnych seizmogramov vypočítaných metódou konečných diferencií bol porovnaný vplyv rôznych modelov prostredia na výsledný ohniskový mechanizmus. Po zemetrasení v marci 2012 sa uskutočnili poľné merania zamerané na detekciu slabých zemetrasení v dotrasovej sérii a otestovanie aparatury pre miniarray merania. Na jeseň tím GFÚ SAV realizoval v záujmovej lokalite poľné merania seizmického šumu.

V roku 2012 pokračovala aj spolupráca medzi GFÚ SAV, Ústavom struktúry a mechaniky hornin AV ČR, v.v.i. a firmou Progseis s.r.o. na prevádzke 3 spoločne vybudované nových seizmických staníc v oblasti Malých Karpát, dopĺňajúcich lokálnu seizmickú sieť Malé Karpaty. Údaje z nových staníc umožňujú presnejšiu lokalizáciu zaznamenaných slabých zemetrasení a výpočet ohniskových mechanizmov. Záznamy týchto staníc boli využité aj pri lokalizácii a výpočte ohniskového mechanizmu pre zemetrasenie 5. marca 2012.

Geofyzikálny ústav SAV bol v r.2012 organizátorom tretieho medzinárodného výročného

stretnutia projektu AIM, ktorého sa zúčastnili aj zahraniční vedci mimo projektu. Na stretnutí boli prezentované výsledky dosiahnuté počas tretieho roku riešenia a metodické prednášky odborníkov pracujúcich v oblasti mikroseizmického monitorovania.

Príspevky na medzinárodných konferenciách :

Málek, J., Fojtíková, L.: Aftershock sequences in the Little Carpatian region following two strong events in 2006. The Third annual meeting of the AIM project 2012, 10.10. – 13.10. 2012, Smolenice, Slovak Republic.

Gális, M., Fojtíková, L.: Sensitivity of MT inversions on models in Dobra Voda region - preliminary results. The Third annual meeting of the AIM project 2012, 10.10. – 13.10. 2012, Smolenice, Slovak Republic.

Kristeková, M., Fojtíková, L., Cipciar, A., Sekereš, J., Sekerešová, D., Csicsay, K., Bystrický, E.: Felt earthquake in the Little Carpathians Mts. source zone (March 5th, 2012) and related seismic activity in the area. The Third annual meeting of the AIM project 2012, 10.10. – 13.10. 2012, Smolenice, Slovak Republic.

## **Programy: International Visegrad Found (IVF)**

### **7.) Harmonizácia určenia radiačných dávok populácie pochádzajúcich z radónu, vo V4 krajinách**

*(Harmonization of determining the radiation dose of the population originating from radon, in V4 countries)*

<b>Zodpovedný riešiteľ:</b>	Iveta Smetanová
<b>Trvanie projektu:</b>	1.1.2012 / 31.12.2012
<b>Evidenčné číslo projektu:</b>	21120293
<b>Organizácia je koordinátorom projektu:</b>	nie
<b>Koordinátor:</b>	Social Organisation for Radioecological Cleanliness, Veszprem
<b>Počet spoluriešiteľských inštitúcií:</b>	5 - Česko: 1, Maďarsko: 1, Poľsko: 2, Slovensko: 1
<b>Čerpané financie:</b>	Mobilita hrazená z prostriedkov projektu

#### Dosiahnuté výsledky:

V priebehu roka 2012 prebiehal vo vybraných obciach v Slovenskej republike, Poľsku a Maďarsku integrálny monitoring objemovej aktivity radónu a torónu v pobytových priestoroch. Cieľom projektu bolo navrhnúť spoločný postup pri meraní objemovej aktivity, za účelom objektívnejšieho porovnania dosiahnutých výsledkov v jednotlivých krajinách. Merania boli vykonané pomocou identických detektorov typu Raduet, s rovnakou dobou expozície detektorov a rovnakým spôsobom umiestnenia detektorov v miestnosti, obyvateľom boli rozdane dotazníky so zhodným obsahom. Naša organizácia bola ako externý spolupracovník zodpovedná za merania v Ružomberku.

## Projekty národných agentúr

### Programy: VEGA

#### 1.) Jurská migrácia Karpatských blokov k Afrike - paleomagnetický dôkaz

*(Jurassic migration of the Carpathian blocks towards Africa - a paleomagnetic evidence)*

**Zodpovedný riešiteľ:** Roman Aubrecht  
**Trvanie projektu:** 1.1.2012 / 31.12.2014  
**Evidenčné číslo projektu:** 2/0195/12  
**Organizácia je koordinátorom projektu:** áno  
**Koordinátor:** Geofyzikálny ústav SAV  
**Počet spoluriešiteľských inštitúcií:** 0  
**Čerpané financie:** Vega: 1164 €

##### Dosiahnuté výsledky:

Projekt je sústredený na výskum jury vyšších príkrovových jednotiek hronika a silicika, u ktorých je predpoklad lepšieho zachovania pôvodnej jurskej remanentnej magnetizácie. V roku 2012 boli odobraté kolekcie vzoriek z lokality Závrivská dolina – vápence a radiolarity Liasu až Titónu Križnianskeho príkrovu; z lokalít Hrušové a Košeca – vápence Liasu až Malmu; a z lokality Bleskový prameň pri Trnave – kremité vápence strednej Jury. Na vzorkách všetkých lokalít boli urobené laboratórne úpravy, vykonané testy paleomagnetickkej stability a pilotné merania magnetickej polarizácie a magnetickej objemovej susceptibility. Merania slúžia pre výber najvhodnejšieho horninového materiálu na komplexný paleomagnetický výskum predmetných geologických jednotiek v roku 2013.

#### 2.) Interpretácia tektonických štruktúr v oblasti stredného Slovenska na základe magnetotelurických a ďalších geofyzikálnych dát

**Zodpovedný riešiteľ:** Vladimír Bezák  
**Trvanie projektu:** 1.1.2012 / 31.12.2014  
**Evidenčné číslo projektu:** 2/0088/12  
**Organizácia je koordinátorom projektu:** áno  
**Koordinátor:** Geofyzikálny ústav SAV  
**Počet spoluriešiteľských inštitúcií:** 0  
**Čerpané financie:** Vega: 4883 €

##### Dosiahnuté výsledky:

Predpokladom úspešného riešenia cieľov tohto projektu je aj dôslednejšia identifikácia tektonických fragmentov, z ktorých sa skladá kôra Západných Karpát. V r. 2012 sme sa zamerali jednak na analýzu zloženia kôry cestou paleotektonických rekonštrukcií a jednak na spresňovanie štruktúro-tektonických dát v kľúčových tektonických oblastiach.

V prvom zameraní sme sa zaoberali interpretáciou pôvodnej pozície západokarpatských kryštalinických masívov, ktoré sú základom kôry Karpát – výsledky boli prezentované na medzinárodnej konferencii na univerzite v Sassari (Taliansko) [1].

V druhom zameraní sa práce orientovali hlavne do priestoru priebehu seizmického rezu 2T, a to jeho severnej a strednej časti a do oblasti priebehu čertovickej tektonickej zóny. Poznatky budú využité pri interpretácii magnetotelurických a ďalších geofyzikálnych meraní hlavne pozdĺž tohto

rezu.

Súčasťou prác na projekte sú aj výsledky modelovania potenciálových polí a to jednak z hľadiska metód riešenia matematicko-fyzikálnych úloh a taktiež rozvojom metodiky interpretácie nameraných údajov. Opublikované boli dva články [2,3].

Publikačné výstupy:

- [1] Bezák V. , Broska I., Petrík I., 2012. Original position of the Western Carpathian crystalline basement in the frame of the European Hercynides. *Geologie de la France*, 1, 72 (abstract)
- [2] Majcin, D., Bilčík, D., Hvoždara, M., 2012. Refraction of heat flow on subsurface contrast structures - the influence both on geothermal measurements and interpretation approaches. *Contrib. Geophys. Geod.*, 42(2): 133–159
- [3] Hvoždara, M., 2012. The boundary integral method for the D.C. geoelectric problem in the 3-layered earth with a prismoid inhomogeneity in the second layer. *Contrib. Geophys. Geod.*, 42(4): 313–343

### 3.) Interakcie medzi klimatickými faktormi a horským prostredím

<b>Zodpovedný riešiteľ:</b>	Svetlana Bičárová
<b>Trvanie projektu:</b>	1.1.2011 / 31.12.2013
<b>Evidenčné číslo projektu:</b>	2/0079/11
<b>Organizácia je koordinátorom projektu:</b>	áno
<b>Koordinátor:</b>	Geofyzikálny ústav SAV
<b>Počet spoluriešiteľských inštitúcií:</b>	0
<b>Čerpané financie:</b>	VEGA: 7953 €

#### Dosiahnuté výsledky:

Výskum bol sústredený na analýzu variability klimatických podmienok v oblasti Vysokých Tatier. Analýza mesačných a ročných súm zrážok v období 1961- 2010 ukázala na nerovnomerné rozloženie a výrazné lokálne rozdiely v zrážkových úhrnoch. Z meraní atmosférických zrážok vo výškovom profile Poprad – T. Lomnica – Skalnaté Pleso – Lomnický štít v rozsahu nadmorských výšok od 700 do 2635 m nm. vyplýva polynomický nárast ročných zrážkových úhrnov v závislosti od nadmorskej výšky. Významné zmeny zistené vo výškovom pásme medzi 1800 a 2700 m nm. v posledných dvoch dekádach (1991-2011) indikujú priaznivejšie teplotno-vlhkostné a termodynamické podmienky pre tvorbu zrážok vo vyšších vrstvách troposféry. Štatisticky signifikantný vzostup ročných zrážkových úhrnov bol zaznamenaný na vysokohorských staniách bez ohľadu na polohu voči prevládajúcemu západnému prúdeniu. Vyjadrenie zrážkových úhrnov za rôzne časové obdobia pomocou SPI indexu ukázalo, že za posledných 20 rokov v Tatrách prevládajú periódy bohatšie na zrážky a dlhšie suché obdobia ( v rozsahu 12- 48 mesiacov) sa tu nevyskytujú. Riziko lokálnych povodní na južných svahoch tatranského podhoria je vysoké v letnom období pri výskyte intenzívnych búrok v prípade výskytu 3-5 dňových zrážkových dní nasledujúcich za sebou s akumulovaným úhrnom okolo 120 mm, ak v jednom z uvažovaných dní je denný úhrn väčší ako 50 mm. V horskom prostredí boli tiež zistené koncentrácie prízemného ozónu, ktoré prekračujú štandardy kvality ovzdušia stanovené Európskou komisiou pre ochranu ľudského zdravia ako aj vegetácie. Podobne aj výpočet fytotoxického ozónového potenciálu pomocou modelu DO3SE indikuje nepriaznivý vplyv dlhodobého pôsobenia ozónového znečistenia na zdravotný stav lesov v horských oblastiach Slovenska. Výskumné aktivity zamerané na vyhodnotenie dlhodobých radov klimatických meraní, prvkov bilancie slnečného žiarenia ako aj koncentrácie fotochemických polutantov v oblasti Vysokých Tatier poukazujú na špecifiká fyzikálno-chemických procesov v horskom prostredí. K mimoriadne cenným patria meteorologické

a klimatické pozorovania na Skalnatom Plese, kde boli prvé záznamy evidované už v roku 1939 a pre riešenie vedecko-výskumných úloh je k dispozícii homogénny rad údajov od roku 1943.

Publikačné výstupy:

PRIBULLOVÁ, A. – PECHO, J. – CHMELÍK, M. Air temperature variability in the High Tatra Mountains. In: Integrating Nature and Society towards Sustainability. Springer, in press.

PRIBULLOVÁ, A. – FAŠKO, P. – HLAVATÁ, H. – CHMELÍK, M. Precipitation variability in the High Tatra Mts. Forum Carpaticum 2012 – From data to knowledge from knowledge to action. Conference abstracts. Ed. Boltizar, M., May, 30. – June, 2 2012, Stará Lesná, CD ISBN 978-80-968901-9-4.

PRIBULLOVÁ, A. – FAŠKO, P. – HLAVATÁ, H. – CHMELÍK, M. Premennivosť zrážok v oblasti Vysokých Tatier. In: 20. posterový deň s medzinárodnou účasťou a Deň otvorených dverí na ÚH SAV: Transport vody, chemikálií a energie v systéme pôda-rastlina-atmosféra. Ústav hydrológie SAV, 15. november 2012.

BILČÍK, Dušan. Yearbook of radiation and meteorological measurements 2011 [elektronický zdroj]. Vol. 20. Geofyzikálny ústav SAV, 2012. 33 s. Názov z CD. ISBN 978-80-85754-26-1.

BIČÁROVÁ, Svetlana – FLEISCHER, Peter – PAVLEDOVÁ, Hana. Ozone air pollution in mountain areas of Europe. In Forum Carpaticum 2012: Conference abstracts. Editor M. Boltiziar: Institute of Landscape Ecology SAS, 2012. ISBN 978-80-968901-9-4.

BIČÁROVÁ, Svetlana – Čepčková, Eva. Atmospheric precipitation in the High Tatra Mts., Slovakia (1961-2011). In Bioclimate 2012: reviewed conference proceedings. Editors: V. Kožnárová, S.

Sulovská, L. Hájková: Czech Bioclimatological Society, 2012. ISBN 978-80-213-2299-9.

BIČÁROVÁ, Svetlana – ČEPČEKOVÁ Eva. Dekádové zrážkové úhrny (1961-2010) v oblasti Vysokých Tatier a výskyt typických poveternostných situácií. In 20. Posterový deň s medzinárodnou účasťou a Deň otvorených dverí na ÚH SAV - "Transport vody, chemikálií a energie v systéme pôda - rastlina - atmosféra" : zborník recenzovaných príspevkov - proceedings of peer-reviewed contributions [elektronický zdroj]. Editor A. Čelková. - Bratislava : Institute of Hydrology SAS, 2012, s. 92-102. ISBN 978-80-89139-28-6. Názov z CD-ROM.

BIČÁROVÁ, Svetlana. Stav hladiny podzemnej vody v tatranskom podhorí a jej zmeny po veternej kalamite v roku 2004. In Štúdie o Tatranskom národnom parku (10/43). ŠL TANAP, Tatranská Lomnica, 2011, s. 109-1114. ISBN 978-80-89309-09-2.

MAČUTEK Jozef. Činnosť meteorologických observatórií Geofyzikálneho ústavu SAV Stará Lesná a Skalnaté Pleso. Medzinárodný seminár z dejín fyziky – MESDEF 2012 – 30.8 – 1.9.2012 Trnava.

#### **4.) Geoevidencia krasových foriem a objasnenie genézy závrtovej na vybraných plošinách Malých Karpát**

*(Geoevidence of karst forms and explanation of genesis of sinkholes in selected karst plateaus in Little Carpathians)*

<b>Zodpovedný riešiteľ:</b>	Miroslav Bielik
<b>Trvanie projektu:</b>	1.1.2011 / 31.12.2013
<b>Evidenčné číslo projektu:</b>	1/00747/11
<b>Organizácia je koordinátorom projektu:</b>	nie
<b>Koordinátor:</b>	Katedra aplikovanej a environmentálnej geofyziky PriF UK, Bratislava
<b>Počet spoluriešiteľských inštitúcií:</b>	1 - Slovensko: 1
<b>Čerpané financie:</b>	Vega: 2628 €



### Dosiahnuté výsledky:

Bola zefektívnená metodika mikrogravimetrického prieskumu za účelom vyhľadávania neznámych podzemných priestorov, ako sú napr. tunely, pivnice, krypty. Táto metodika je aplikovateľná aj pre vyhľadávanie plytkých jaskynných priestorov. Metodika bola otestovaná na prípadovej štúdii vnútri priestorov kostola v Horných Krškanoch (1). Bol vytvorený MATLAB-ovský program pre výpočet stabilného pokračovania potenciálových polí nadol pomocou Tichonovovej regularizácie so zameraním na výber hodnoty regularizačného parametra (s využitím LP noriem). Táto metóda zabezpečuje výborné stabilizačné vlastnosti pri gravimetrickej interpretácii a ponúka lepší odhad hĺbky zdrojov (2). Je využiteľná pre vyhľadávanie podpovrchových jaskynných priestorov.

publikačné výstupy 2012:

- (1) PÁNISOVÁ Jaroslava – PAŠTEKA Roman – PAPČO Juraj – FRAŠTIA Marek, 2012. The calculation of building corrections in microgravity surveys using close range photogrammetry. Near Surface Geophysics, 10(5): 391–399. doi:10.3997/1873-0604.2012034. (0.945 IF2011). (SCI/CC ISSN 1569-4445), (podiel 1/3)
- (2) PAŠTEKA Roman – KARCOL Roland – KUŠNIRÁK Dávid – MOJZEŠ Andrej, 2012. REGCONT: A Matlab based program for stable downward continuation of geophysical potential fields using Tikhonov regularization. Computers and Geosciences, 49: 278–289, DOI: 10.1016/j.cageo.2012.06.010 (SCI/CC, Elsevier, ISSN 0098-3004, IF2011 = 1,429), (podiel 1/3)
- (3) BEDNÁRIK Martin – KOHÚT Igor, 2012. Three-dimensional colour functions for stress state visualisation. Computers and Geosciences 48: 117–125, doi 10.1016/j.cageo.2012.05.010 (SCI/CC, Elsevier, ISSN: 0098-3004, 1.429 IF2011, 1.714 IF5year), (podiel 1/2)
- (4) CSICSAY Kristián – BIELIK Miroslav – MOJZEŠ Andrej – SPEVÁKOVÁ Eva – KYTKOVÁ, B. – GRINČ, M. 2012. Linearization of the Sobolev and Babeyko's formulae for transformation of P-wave velocity to density in the Carpathian-Pannonian Basin region. Contributions to Geophysics and Geodesy 42(1): 15–23, (podiel 1/3)
- (5) KRAJNÁK, Martin – BIELIK, Miroslav – MAKARENKO, Irina – LEGOSTAEVA, Oľga – STAROSTENKO, Vitaly I. – BOŠANSKÝ, Marián, 2012. The first stripped gravity map of the Turčianska Kotlina Basin. Contributions to Geophysics and Geodesy 42( 2) 181–199, (podiel 1/3)
- (6) DÉREROVÁ, Jana – KOHÚT, Igor – BIELIK, Miroslav – BOŠANSKÝ, Marián – PORUBČANOVÁ, Barbara, 2012. Calculation of temperature distribution and rheological properties of the lithosphere along transect I in the Western Carpathians. Contributions to Geophysics and Geodesy, 42(4): 345–356, (podiel 1/3)

### **5.) Optická charakterizácia mikrofyzikálnych vlastností atmosférických častíc nesférického tvaru**

*(Optical characterization of non-spherical atmospheric particles and retrieval of their microphysical properties)*

<b>Zodpovedný riešiteľ:</b>	Miroslav Kocifaj
<b>Zodpovedný riešiteľ v organizácii SAV:</b>	Igor Kohút
<b>Trvanie projektu:</b>	1.1.2012 / 31.12.2015
<b>Evidenčné číslo projektu:</b>	2/0002/12
<b>Organizácia je koordinátorom projektu:</b>	nie
<b>Koordinátor:</b>	
<b>Počet spoluriešiteľských inštitúcií:</b>	2 - Slovensko: 2
<b>Čerpané financie:</b>	Vega: 1740 €

Dosiahnuté výsledky:

Cieľom projektu VEGA 2/0002/12 je optická charakterizácia mikrofyzikálnych vlastností komplexných aerosólových systémov skúmaním teoretických, numerických a experimentálnych aspektov rozptylu svetla na atmosférických časticiach nesférického tvaru. Témou publikovaného článku je porovnanie optických vlastností súboru elektricky nabitých a neutrálnych častíc. Detailné teoretické odvodenie v našej práci ukázalo, že elektrický náboj môže meniť optické vlastnosti najmenších nanometrových častíc a môže byť významným faktorom pri korektnej interpretácii extinkčných dát.

Publikácie:

Kocifaj Miroslav, Klačka Jozef, Videen Gorden, Kohút Igor, 2012. Optical properties of a polydispersion of small charged cosmic dust particles. Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer 113(18): 2561–2566 (ISSN: 0022-4073, IF2011 = 3.193), doi 10.1016/j.jqsrt.2012.05.014

**6.) Rezistívne procesy ako zdroj hydromagnetických pohybov v jadre Zeme**

*(Resistive processes as a source of hydromagnetic motions in the Earth's core)*

<b>Zodpovedný riešiteľ:</b>	Alexandra Marsenić
<b>Trvanie projektu:</b>	1.1.2012 / 31.12.2014
<b>Evidenčné číslo projektu:</b>	2/0137/12
<b>Organizácia je</b>	áno
<b>koordinátorom projektu:</b>	
<b>Koordinátor:</b>	Geofyzikálny ústav SAV
<b>Počet spoluriešiteľských inštitúcií:</b>	0
<b>Čerpané financie:</b>	Vega: 697 €

Dosiahnuté výsledky:

Vzhľadom na nedostatočné financovanie pôvodného projektu sa jeho zameranie modifikovalo. Počas roku 2012 bol pripravený matematický formalizmus pre riešenie indukčnej rovnice v Kartézskej geometrii pri predpísanom trojrozmernom rýchlostnom poli, čiže ide o kinematický problém. Cieľom je detekovať efekty jednotlivých magnetohydrodynamických procesov v systéme na časové zmeny magnetického poľa na povrchu. Toky v systéme boli navrhnuté tak, aby vymedzovali priestor hlavného objemu kvapaliny, v ktorom je difuzivita prostredia zanedbateľná a v rovnici sa uplatní generačný člen ako zdroj časových zmien magnetického poľa, a rezistívnej hraničnej vrstvy, kde, naopak, je veľkosť toku primárne nevýznamná. Výstup pod názvom “A kinematic model of a geomagnetic field variation” bol zaslaný na publikáciu do časopisu Geophysical Journal International.

**7.) Modelovanie procesov v okolozemskom kozmickom prostredí a predpovedné modely pre kozmické počasia**

<b>Zodpovedný riešiteľ:</b>	Miloš Revallo
<b>Trvanie projektu:</b>	1.1.2011 / 31.12.2013
<b>Evidenčné číslo projektu:</b>	2/0022/11
<b>Organizácia je</b>	áno
<b>koordinátorom projektu:</b>	
<b>Koordinátor:</b>	Geofyzikálny ústav SAV

**Počet spoluriešiteľských inštitúcií:** 0  
**Čerpané financie:** Vega: 2790 €

Dosiahnuté výsledky:

Pomocou metódy umelých neurónových sietí (ANN) sme modelovali vybrané silné geomagnetické búrky, ktoré nastali v priebehu minulého slnečného cyklu. Vstup ANN pozostáva z parametrov slnečného vetra získaných zo satelitu ACE. ANN sme navrhli tak, aby výstupmi modelu boli Dst indexy pre geomagnetickú aktivitu. Zamerali sme sa na súbor konkrétnych geomagnetických búrok, ich nástupnú fázu, ako aj fázu návratu. Simulovaný rad indexu Dst, získaný na základe empirického modelu interakcie slnečného vetra a magnetosféry, je porovnávaný s reálnymi dátami. Zaoberali sme sa otázkou, aký dlhý súbor dát slnečného vetra je potrebný na získanie čo najpresnejšej predpovede Dst indexu na jednu hodinu vopred. Predbežné výsledky ukazujú, že ANN môžu byť užitočné pri zodpovedaní tejto otázky.

Publikačné výstupy:

P. Hejda, J. Bochníček, F. Valach, M. Revallo: Neural network modelling of the impact of solar activity on the Earth environment, COST ES0803 Workshop on Final Results, Prague, 13-14 March 2012 (poster)

M. Revallo, F. Valach, P. Hejda, J. Bochníček: Geomagnetic storm modeling by means of artificial neural network. In 21. celoštátny slnečný seminár, Stará Turá 2012, Slovenská ústredná hviezdárň Hurbanovo, Rok vydania 2012, ISBN: 978-80-85221-74-9. (prednáška uverejnená na CD nosiči)

M. Revallo, F. Valach, P. Hejda, J. Bochníček: CAWSES II Towards Solar Maximum 2009-2012 – activities in Slovakia, International Symposium on Solar-terrestrial Physics (ISTP), Indian Institute of Science Education and Research, Pune, 6-9 November 2012 (poster)

**8.) Časové a priestorové variácie objemovej aktivity radónu v jaskynnom ovzduší**  
(*Temporal and spatial variations of radon activity concentration in cave atmosphere*)

**Zodpovedný riešiteľ:** Iveta Smetanová  
**Trvanie projektu:** 1.1.2012 / 31.12.2014  
**Evidenčné číslo projektu:** 2/0135/12  
**Organizácia je koordinátorom projektu:** áno  
**Koordinátor:** Geofyzikálny ústav SAV  
**Počet spoluriešiteľských inštitúcií:** 1 - Slovensko: 1  
**Čerpané financie:** Vega: 522 €

Dosiahnuté výsledky:

V máji 2012 sa vo Važeckej jaskyni začal kontinuálny monitoring objemovej aktivity  $^{222}\text{Rn}$  v ovzduší za účelom sledovania zmien objemovej aktivity vo vzťahu k ostatným meteorologickým prvkom meraným v jaskynnom ovzduší. Prvé výsledky poukazujú na relatívne vysoké hodnoty objemovej aktivity  $^{222}\text{Rn}$  v ovzduší jaskyne.

**9.) Geodynamický vývoj karpatského strižného koridoru v období kenozoika**

**Zodpovedný riešiteľ:** Igor Túnyi  
**Trvanie projektu:** 1.1.2011 / 31.12.2013  
**Evidenčné číslo projektu:** 1/0712/11

**Organizácia je** nie  
**koordinátorom projektu:**  
**Koordinátor:** Katedra geológie a paleontológie, PrF UK  
**Počet spoluriešiteľských** 1 - Slovensko: 1  
**inštitúcií:**  
**Čerpané financie:** Vega: 1176 €

Dosiahnuté výsledky:

V časti projektu venovanej paleomagnetickým prácam boli v roku 2012 odobraté vzorky z 8 lokalít Bánovskej kotliny a Hornej Nitry. Vzorky zahŕňali pieskovce, zlepenice a ílovce paleogénu a neogénu. Boli na nich vykonané kompletne testy paleomagnetickkej stability a merania paleomagnetických smerov. Merania boli vykonané v Paleomagnetickom laboratóriu GFÚ SAV v Modre Piesok. V súčasnej dobe sú odvodené paleosmery jednotlivých lokalít, ktoré budú interpretované v spolupráci s geologickým riešiteľom projektu.

Jednou z dôležitých súčastí výskumu je analýza zemetrasení v tejto záujmovej lokalite. V druhom roku riešenia boli spočítané ohniskové mechanizmy makroseizmicky pocítených zemetrasení zaznamenaných v roku 2012.

Práce na projekte, ktoré sú zabezpečované riešiteľmi z Geofyzikálneho ústavu SAV, pokračujú v zmysle schváleného harmonogramu.

**10.) Integrácia geotermického modelovania do riešenia obrátenej úlohy gravimetrie.**  
(*Integration of geothermal modeling into the gravimetric inverse problem solving*)

**Zodpovedný riešiteľ:** Peter Vajda  
**Trvanie projektu:** 1.1.2012 / 31.12.2014  
**Evidenčné číslo projektu:** 2/0067/12  
**Organizácia je** áno  
**koordinátorom projektu:**  
**Koordinátor:** Geofyzikálny ústav SAV  
**Počet spoluriešiteľských** 1 - Slovensko: 1  
**inštitúcií:**  
**Čerpané financie:** Vega: 12311 €

Dosiahnuté výsledky:

Analyzovali sme 2D a 3D modely refrakcie tepelného toku na štruktúrach s vodivostným kontrastom s výstupom do metodiky konštrukcie reálnych modelov prenosu tepla v nehomogénom prostredí, do metód stanovenia kontrolných parametrov modelov pri riešení obrátených úloh geotermiky a do oblasti interpretácie nameraných údajov hustoty tepelného toku vo vrtoch (1). Modelovali sme teplotné polia v horizontálne zvrstvenom prostredí s prídavným anomálnym telesom v rôznych pozíciách. Jednalo sa o aplikáciu metód riešenia rovnice vedenia tepla metódami hraničných integrálnych rovníc so zameraním najmä na interpretáciu zložitejších hrást'ových a priehlbňových štruktúr často sa vyskytujúcich v oblasti Západných Karpát. Vypracovali sme originálnu koncepciu vizualizácie stavu napätia pri analýze medze pevnosti (2). Tento prístup je využiteľný aj pri štúdiu napätí v zemskej kôre. Ďalšou oblasťou, kde sa uplatnila integrovaná geologicko-geofyzikálna interpretácia, je SV časť Slovenska v oblasti vonkajších flyšových príkrovov. Okrem magnetických anomálií tam bola pozorovaná pozitívna gravimetrická anomália, ktorej zdroj interpretujeme na základe tektonických predpokladov ako karbonátové komplexy v podloží flyšových príkrovov (3).

Bola testovaná a aplikovaná inovatívna 3D inverzná metóda založená na takzvaných lokálnych korekciách pri interpretácii tiaže (4). Táto metóda je citlivá na identifikáciu zdrojov anomálnych hustôt v zemskej kôre, ktoré majú tvar uzavretého kompaktného anomálneho telesa. Bola

zefektívnená metodika mikrogravimetrického prieskumu (5). Bol navrhnutý a odladený program v prostredí MatLab pre výpočet stabilného pokračovania nadol údajov potenciálových polí prostredníctvom Tichonovovej regularizácie (6). Dôraz bol kladený na výber vhodnej hodnoty regularizačného parametra. Funkčnosť programu bola demonštrovaná na syntetických a praktických reálnych príkladoch. Hlavným výsledkom je výrazná stabilizácia pokračovania nadol a lepší odhad hĺbok hľadaných zdrojov. Odvodili sme empirický model zmeny hustoty s hĺbkou vnútri vonkajšieho pevninského zemského plášťa (7). Odvodili sme upravené zjednodušené rovnice pre transformáciu seizmických rýchlostí na hustoty hornín pre účelu gravimetrického modelovania v Karpatsko-Panónskej oblasti (8). Sobolevove a Babekove rovnice, ktoré sú zložité a rigorózne berú do úvahy PT podmienky, sme zlinearizovali. Testy ukázali, že zjednodušená lineárna verzia týchto rovníc ponúka dostatočnú presnosť v Karpatsko-Panónskej oblasti. Spočítali a pripravili sme prvú pôvodnú mapu odkrytých tiažových anomálií pre panvu Turčianskej kotliny (9). Vypracovaný bol reologický model litosféry za použitia 2D integrovaného modelovania (10).

V oblasti južného Sinajského polostrova a Červeného mora sme spravili analýzu magnetických, tiažových a seizmických dát zameranú na interpretáciu aktívnych podpovrchových geologických štruktúr (11). Boli určené hlavné tektonické smery. Výsledkom štúdie je 3D štruktúrny model kôry s vysokým rozlíšením. Pomocou elektrickej odporovej tomografie boli vykonané štruktúrne štúdie zamerané na porovnanie citlivosti viacerých metód pri vyhľadávaní a identifikovaní kosých ponorených kontaktných povrchov a pri vyhľadávaní dutinových priestorov (12, 13).

Analyses of 2D and 3D models of heat flow refraction on structures with conductive contrast were completed (1). These results will be implemented in solving geothermic inverse problems. We have modelled temperature fields in horizontally layered environments with embedded anomalous bodies in various positions resembling realistic situations occurring in the Western Carpathians region. We introduced an original concept of stress state visualization in failure analysis. The three-dimensional colour functions were designed for visually agreeable and computationally efficient representation of tensor quantities (2). This technique is applicable in analysing stresses in the earth crust.

A positive gravity anomaly was observed in the Flysch belt realm. Based on this fact and available geological knowledge we suppose that the source of gravity anomaly might be carbonate rocks lying perhaps in the footwall of Flysch sediments. The carbonates belong perhaps to the Penninic crust cover (a part of Klippen belt), or to lower structural stage of the Flysch belt. Besides this it is interpreted more volume of Neogene subvolcanic bodies in the frame of the Flysch belt based on the results of the newest magnetic measurements in the NE part of Slovakia (Kucharič et al., in press). These are accompanied by increasing heat flow and hydrothermal alteration within neighbouring rocks what may eventuate into creation of raw materials. These two factors – carbonates and subvolcanic bodies – are important items for appraisal of new perspective of this area not only from hydrocarbon occurrences point of view (a primary intend within this area) but also for enhancement of geothermal potential of Slovak Republic and opening possibilities for prognosis of raw materials occurrences as well (3).

An innovative 3D inversion method was tested and implemented in gravimetric interpretation, based on the local corrections (4). This method is particularly suited for detecting anomalous compact bodies in the earth crust. The methodology of microgravimetric prospecting has been improved (5). We introduce the MatLab-based program for calculation of stable downward-continuation of potential fields by means of Tikhonov regularization (6). We highlight the most important characteristics of this approach with an emphasis on setting of the correct value of regularization parameter (by use of LP-norms). The functionality of presented program is demonstrated on synthetical and practical examples. The main results are the demonstration of very good stabilizing properties of this method and the ability of our program to better estimate of the source depths. We derived an empirical model of the depth-dependent density change within the upper continental mantle (7). The density of the upper(most) mantle underlying the continental crust is obtained from the estimated values of the crust–mantle (Moho) density contrast. Since the continental crustal thickness varies significantly, these upper mantle density values to a large extent

reflect the density changes with depth. The estimation of the Moho density contrast is done through solving Moritz's generalization of the Vening-Meinesz inverse problem of isostasy. The solution combines gravity and seismic data in the least-squares estimation model. The estimated upper mantle density (beneath the continental crust) varies between 2770 and 3649 kg/m<sup>3</sup>. The upper mantle density increases almost proportionally with depth at a rate of  $13 \pm 2$  kg/m<sup>3</sup> per 1 km at the investigated depth interval from 6 to 58 km. We customized the formulae for transforming the seismic velocities into rock densities for the sake of gravimetric modeling for the Carpathian-Pannonian region (8). The Sobolev and Babeyko's formulae are one option for this transformation. They are very complex and rigorously take into account the PT conditions. On the other hand their application is relatively complicated. We managed to simplify their implementation. Based on the analysis of the results obtained using the Sobolev and Babeyko's formula on real data, we found out that in the Carpathian-Pannonian Basin region this formula can be modified to a simpler linear velocity–density relationship with required accuracy.

We compiled the first original stripped gravity map of the Turčianska Kotlina Basin (9). An exponential increase of density with depth was assumed. The detailed analysis of the stripped gravity maps indicates that the northern part of the pre-Tertiary basement of the basin could be built mostly by the Mesozoic rocks, which belong to the Hronic and Fatric units. The structure of the basement in the southern part of the basin seems to be more complicated. This feature probably reflects a presence of Neogene volcanites in the basin basement belonging to the Kremnické vrchy Mts. The picture of the gravity field in the stripped gravity map predicts that the Paleogene sediments probably do not build the sedimentary fill in the southern part of the basin. Finally, taking into account the differences in the size of the gravity gradients along the basin margins, it could be suggested that the dipping of the Veľká Fatra Mts. beneath the Turčianska Kotlina basin is gentle compared to that of the Lúčanská Malá Fatra.

A rheology model of the lithosphere was derived using the 2D integrated modelling method (10). The results of modelling indicate decrease of the strength from the Bohemian Massif via the Western Carpathians to the Pannonian Basin. The largest strength can be observed within the upper crust on the boundary between the upper and lower crust. The mostly rigid deformation is manifested in the upper crust of the units. In all tectonic units the strength within the uppermost mantle (lower lithosphere) disappears. The ductile deformation dominates in this part of the lithosphere.

Analysis of magnetic, gravity and seismic data for the regions of the South Sinai and the Red Sea areas aiming to evaluate the subsurface active geologic structures was performed (11). Wavenumber filtering was carried out utilizing three types of filters with varying wavelengths. The application of these tools on the magnetic and gravity data discriminated the variable sources of specific depth ranges for the residual and regional anomalies, as well as those limited to a certain depth interval. Also it was found that the main tectonic trends were the NE–SW and NW–SE directions. A 3D interpretation of the Bouguer anomaly and aeromagnetic maps of the Gulf of Suez rift and the northern part of the Red Sea rift are presented. A high-resolution 3D model constrained with seismic results reveals a possible crustal thickness and density distribution of the north Red Sea rift between the sedimentary cover and the mantle. Structural studies we performed using electrical resistivity tomography and various methods compared for the determination of dipping contacts and cavities (12, 13).

publikačné výstupy 2012:

- (1) MAJCIN Dušan – BILČÍK Dušan – HVOŽDARA Milan, 2012. Refraction of heat flow on subsurface contrast structures - the influence both on geothermal measurements and interpretation approaches. *Contrib. Geophys. Geod.*, 42(2): 133–159 (SCOPUS), (podiel 1/3)
- (2) BEDNÁRIK Martin – KOHÚT Igor, 2012. Three-dimensional colour functions for stress state visualisation. *Computers and Geosciences* 48: 117–125, doi 10.1016/j.cageo.2012.05.010 (SCI/CC, Elsevier, ISSN: 0098-3004, 1.429 IF2011, 1.714 IF5year), (podiel 1/4)
- (3) KUCHARIČ Ľ. – BEZÁK Vladimír – MAJCIN Dušan – VOZÁR J., 2012. Carbonate

- complexes underlying Flysch belt and subsurface Neogene volcanic in the NE part of Slovakia – a potential for geothermal energy and raw materials. *Contributions to Geophysics and Geodesy* 42(4): 283-294 (SCOPUS), (podiel 1/2)
- (4) VAJDA Peter – PRUTKIN Ilya – TENZER Robert – JENTZSCH Gerhardt, 2012. Inversion of temporal gravity changes by the method of local corrections: A case study from Mayon volcano, Philippines, *Journal of Volcanology and Geothermal Research* Vol. 241–242, pp 13–20, doi: 10.1016/j.jvolgeores.2012.06.020, (1.978 IF2011 2.271 IF5year), (SCI/CC, Elsevier, ISSN 0377-0273, eISSN 1573-0956), (podiel 1/2)
- (5) PÁNISOVÁ Jaroslava – PAŠTEKA Roman – PAPČO Juraj – FRAŠTIA Marek, 2012. The calculation of building corrections in microgravity surveys using close range photogrammetry. *Near Surface Geophysics*, 10(5): 391–399. doi:10.3997/1873-0604.2012034. (0.945 IF2011). (SCI/CC ISSN 1569-4445), (podiel 1/3)
- (6) PAŠTEKA Roman – KARCOL Roland – KUŠNIRÁK Dávid – MOJZEŠ Andrej, 2012. REGCONT: A Matlab based program for stable downward continuation of geophysical potential fields using Tikhonov regularization. *Computers and Geosciences*, 49: 278–289, DOI: 10.1016/j.cageo.2012.06.010 (SCI/CC, Elsevier, ISSN 0098-3004, IF2011 = 1,429), (podiel 1/3)
- (7) TENZER Robert – BAGHERBANDI Mohammad – VAJDA Peter, 2012. Depth-dependent density change within the continental upper mantle. *Contributions to Geophysics and Geodesy* 42(1): 1–13, doi: 10.2478/v10126-012-0001-z (SCOPUS, ISSN 1335-2806, Versita, eISSN 1338-0540), (podiel 1/2)
- (8) CSICSAY Kristián – BIELIK Miroslav – MOJZEŠ Andrej – SPEVÁKOVÁ Eva – KYTKOVÁ, B. – GRINČ, M. 2012. Linearization of the Sobolev and Babeyko's formulae for transformation of P-wave velocity to density in the Carpathian-Pannonian Basin region. *Contributions to Geophysics and Geodesy* 42(1): 15–23, (podiel 1/3)
- (9) KRAJŇÁK, Martin – BIELIK, Miroslav – MAKARENKO, Irina – LEGOSTAEVA, Oľga – STAROSTENKO, Vitaly I. – BOŠANSKÝ, Marián, 2012. The first stripped gravity map of the Turčianska Kotlina Basin. *Contributions to Geophysics and Geodesy* 42( 2) 181–199, (podiel 1/3)
- (10) DÉREROVÁ, Jana – KOHÚT, Igor – BIELIK, Miroslav – BOŠANSKÝ, Marián – PORUBČANOVÁ, Barbara, 2012. Calculation of temperature distribution and rheological properties of the lithosphere along transect I in the Western Carpathians. *Contributions to Geophysics and Geodesy*, 42(4): 345-356, (podiel 1/3)
- (11) EL-BOHOTY Mohamed – BRIMICH Ladislav – SALEH Ahmed – SALEH Salah, 2012. Comparative study between the structural and tectonic situation of the Southern Sinai and the Red Sea, Egypt, as deduced from magnetic, gravity and seismic data. *Contributions to Geophysics and Geodesy* 42(4): 357–388 (SCOPUS), (podiel 1)
- (12) Putiška René – Dostál Ivan – Kušnirák Dávid, 2012. Determination of dipping contacts using electrical resistivity tomography. *Contributions to Geophysics and Geodesy*, 42(2): 161–180, doi: 10.2478/v10126-012-0007-6 (SCOPUS, Versita), (podiel 1/3)
- (13) Putiška René – Nikolaj, M – Dostál Ivan – Kušnirák Dávid, 2012. Determination of cavities using electrical resistivity tomography. *Contributions to Geophysics and Geodesy*, 42(2): 201–211. (SCOPUS), (podiel 1/3)

## 11.) Interpretácia anomálnych zdrojov geofyzikálnych polí s cieľom skvalitniť poznatky o stavbe a dynamike karpatského orogénu

*(Interpretation of the geophysical field anomalous sources with the aim to improve the knowledge on the structure and dynamics of the Carpathian orogen)*

<b>Zodpovedný riešiteľ:</b>	Peter Vajda
<b>Trvanie projektu:</b>	1.1.2012 / 31.12.2014
<b>Evidenčné číslo projektu:</b>	1/0095/12
<b>Organizácia je</b>	nie

**koordinátorom projektu:**

**Koordinátor:** PriF UK Bratislava

**Počet spoluriešiteľských** 2 - Slovensko: 2

**inštitúcií:**

**Čerpané financie:** Vega: 4880 €

*Dosiahnuté výsledky:*

Bola testovaná a aplikovaná inovatívna 3D inverzná metóda založená na takzvaných lokálnych korekciách pri interpretácii tiaže (1). Táto metóda je citlivá na identifikáciu zdrojov anomálnych hustôt v zemskej kôre, ktoré majú tvar uzavretého kompaktného anomálneho telesa. Bola zefektívnená metodika mikrogravimetrického prieskumu (2). Bol navrhnutý a odladený program v prostredí MatLab pre výpočet stabilného pokračovania nadol údajov potenciálových polí prostredníctvom Tichonovovej regularizácie (3). Dôraz bol kladený na výber vhodnej hodnoty regularizačného parametra. Funkčnosť programu bola demonštrovaná na syntetických a praktických reálnych príkladoch. Hlavným výsledkom je výrazná stabilizácia pokračovania nadol a lepší odhad hĺbok hľadaných zdrojov. Odvodili sme empirický model zmeny hustoty s hĺbkou vnútri vonkajšieho pevninského zemského plášťa (4). Odvodili sme upravené zjednodušené rovnice pre transformáciu seizmických rýchlostí na hustoty hornín pre účelu gravimetrického modelovania v Karpatsko-Panónskej oblasti (5). Sobolevove a Babejkove rovnice, ktoré sú zložité a rigorózne berú do úvahy PT podmienky, sme zlinearizovali. Testy ukázali, že zjednodušená lineárna verzia týchto rovníc ponúka dostatočnú presnosť v Karpatsko-Panónskej oblasti. Spočítali a pripravili sme prvú pôvodnú mapu odkrytých tiažových anomálií pre panvu Turčianskej kotliny (6). Vypracovaný bol reologický model litosféry za použitia 2D integrovaného modelovania (7).

Dokončili sa práce na analýze 2D a 3D modelov refrakcie tepelného toku na štruktúrach s vodivostným kontrastom s výstupom do metodiky konštrukcie reálnych modelov prenosu tepla v nehomogénnom prostredí, do metód stanovenia kontrolných parametrov modelov pri riešení obrátených úloh geotermiky a do oblasti interpretácie nameraných údajov hustoty tepelného toku vo vrtoch (8). V priebehu roka sme sa podieľali na modelovaní teplotných polí v horizontálne zvrstvenom prostredí s prídavným anomálnym telesom v rôznych pozíciách. Jednalo sa o aplikáciu metód riešenia rovnice vedenia tepla metódami hraničných integrálnych rovníc so zameraním najmä na interpretáciu zložitejších hrást'ových a priehlbňových štruktúr často sa vyskytujúcich v oblasti Západných Karpát. Ďalšou oblasťou, kde sa uplatnila integrovaná geologicko-geofyzikálna interpretácia, je SV časť Slovenska v oblasti vonkajších flyšových príkrovov. Okrem magnetických anomálií tam bola pozorovaná pozitívna gravimetrická anomália, ktorej zdroj interpretujeme na základe tektonických predpokladov ako karbonátové komplexy v podloží flyšových príkrovov (9).

An innovative 3D inversion method was tested and implemented in gravimetric interpretation, based on the local corrections (1). This method is particularly suited for detecting anomalous compact bodies in the earth crust. The methodology of microgravimetric prospecting has been improved (2). We introduce the MatLab-based program for calculation of stable downward-continuation of potential fields by means of Tikhonov regularization (3). We highlight the most important characteristics of this approach with an emphasis on setting of the correct value of regularization parameter (by use of LP-norms). The functionality of presented program is demonstrated on synthetical and practical examples. The main results are the demonstration of very good stabilizing properties of this method and the ability of our program to better estimate of the source depths. We derived an empirical model of the depth-dependent density change within the upper continental mantle (4).

The density of the upper(most) mantle underlying the continental crust is obtained from the estimated values of the crust-mantle (Moho) density contrast. Since the continental crustal thickness varies significantly, these upper mantle density values to a large extent reflect the density changes with depth. The estimation of the Moho density contrast is done through solving Moritz's generalization of the Vening-Meinesz inverse problem of isostasy. The solution combines gravity



and seismic data in the least-squares estimation model. The estimated upper mantle density (beneath the continental crust) varies between 2770 and 3649 kg/m<sup>3</sup>. The upper mantle density increases almost proportionally with depth at a rate of 13±2 kg/m<sup>3</sup> per 1 km at the investigated depth interval from 6 to 58 km. We customized the formulae for transforming the seismic velocities into rock densities for the sake of gravimetric modeling for the Carpathian-Pannonian region (5). The Sobolev and Babeyko's formulae are one option for this transformation. They are very complex and rigorously take into account the PT conditions. On the other hand their application is relatively complicated. We managed to simplify their implementation. Based on the analysis of the results obtained using the Sobolev and Babeyko's formula on real data, we found out that in the Carpathian-Pannonian Basin region this formula can be modified to a simpler linear velocity–density relationship with required accuracy.

We compiled the first original stripped gravity map of the Turčianska Kotlina Basin (6). An exponential increase of density with depth was assumed. The detailed analysis of the stripped gravity maps indicates that the northern part of the pre-Tertiary basement of the basin could be built mostly by the Mesozoic rocks, which belong to the Hronic and Fatric units. The structure of the basement in the southern part of the basin seems to be more complicated. This feature probably reflects a presence of Neogene volcanites in the basin basement belonging to the Kremnické vrchy Mts. The picture of the gravity field in the stripped gravity map predicts that the Paleogene sediments probably do not build the sedimentary fill in the southern part of the basin. Finally, taking into account the differences in the size of the gravity gradients along the basin margins, it could be suggested that the dipping of the Veľká Fatra Mts. beneath the Turčianska Kotlina basin is gentle compared to that of the Lúčanská Malá Fatra.

A rheology model of the lithosphere was derived using the 2D integrated modelling method (7). The results of modelling indicate decrease of the strength from the Bohemian Massif via the Western Carpathians to the Pannonian Basin. The largest strength can be observed within the upper crust on the boundary between the upper and lower crust. The mostly rigid deformation is manifested in the upper crust of the units. In all tectonic units the strength within the uppermost mantle (lower lithosphere) disappears. The ductile deformation dominates in this part of the lithosphere. Analyses of 2D and 3D models of heat flow refraction on structures with conductive contrast were completed (8). These results will be implemented in solving geothermic inverse problems. A positive gravity anomaly was observed in the Flysch belt realm. Based on this fact and available geological knowledge we suppose that the source of gravity anomaly might be carbonate rocks lying perhaps in the footwall of Flysch sediments. The carbonates belong perhaps to the Penninic crust cover (a part of Klippen belt), or to lower structural stage of the Flysch belt. Besides this it is interpreted more volume of Neogene subvolcanic bodies in the frame of the Flysch belt based on the results of the newest magnetic measurements in the NE part of Slovakia (Kucharič et al., in press). These are accompanied by increasing heat flow and hydrothermal alteration within neighbouring rocks what may eventuate into creation of raw materials. These two factors – carbonates and subvolcanic bodies – are important items for appraisal of new perspective of this area not only from hydrocarbon occurrences point of view (a primary intend within this area) but also for enhancement of geothermal potential of Slovak Republic and opening possibilities for prognosis of raw materials occurrences as well (9).

publikačné výstupy 2012:

- (1) VAJDA Peter – PRUTKIN Ilya – TENZER Robert – JENTZSCH Gerhardt, 2012. Inversion of temporal gravity changes by the method of local corrections: A case study from Mayon volcano, Philippines, *Journal of Volcanology and Geothermal Research* Vol. 241–242, pp 13–20, doi: 10.1016/j.jvolgeores.2012.06.020, (1.978 IF2011 2.271 IF5year), (SCI/CC, Elsevier, ISSN 0377-0273, eISSN 1573-0956), (podiel 1/2)
- (2) PÁNISOVÁ Jaroslava – PAŠTEKA Roman – PAPČO Juraj – FRAŠTIA Marek, 2012. The calculation of building corrections in microgravity surveys using close range photogrammetry. *Near Surface Geophysics*, 10(5): 391–399. doi:10.3997/1873-0604.2012034. (0.945 IF2011). (SCI/CC

ISSN 1569-4445), (podiel 1/3)

(3) PAŠTEKA Roman – KARCOL Roland – KUŠNIRÁK Dávid – MOJZEŠ Andrej, 2012. REGCONT: A Matlab based program for stable downward continuation of geophysical potential fields using Tikhonov regularization. *Computers and Geosciences*, 49: 278–289, DOI: 10.1016/j.cageo.2012.06.010 (SCI/CC, Elsevier, ISSN 0098-3004, IF2011 = 1,429), (podiel 1/3)

(4) TENZER Robert – BAGHERBANDI Mohammad – VAJDA Peter, 2012. Depth-dependent density change within the continental upper mantle. *Contributions to Geophysics and Geodesy* 42(1): 1–13, doi: 10.2478/v10126-012-0001-z (SCOPUS, ISSN 1335-2806, Versita, eISSN 1338-0540), (podiel 1/2)

(5) CSICSAY Kristián – BIELIK Miroslav – MOJZEŠ Andrej – SPEVÁKOVÁ Eva – KYTKOVÁ, B. – GRINČ, M. 2012. Linearization of the Sobolev and Babeyko's formulae for transformation of P-wave velocity to density in the Carpathian-Pannonian Basin region. *Contributions to Geophysics and Geodesy* 42(1): 15–23, (podiel 1/3)

(6) KRAJŇÁK, Martin – BIELIK, Miroslav – MAKARENKO, Irina – LEGOSTAEVA, Oľga – STAROSTENKO, Vitaly I. – BOŠANSKÝ, Marián, 2012. The first stripped gravity map of the Turčianska Kotlina Basin. *Contributions to Geophysics and Geodesy* 42( 2) 181–199, (podiel 1/3)

(7) DÉREROVÁ, Jana – KOHÚT, Igor – BIELIK, Miroslav – BOŠANSKÝ, Marián – PORUBČANOVÁ, Barbara, 2012. Calculation of temperature distribution and rheological properties of the lithosphere along transect I in the Western Carpathians. *Contributions to Geophysics and Geodesy*, 42(4): 345–356, (podiel 1/3)

(8) MAJCIN Dušan – BILČÍK Dušan – HVOŽDARA Milan, 2012. Refraction of heat flow on subsurface contrast structures - the influence both on geothermal measurements and interpretation approaches. *Contrib. Geophys. Geod.*, 42(2): 133–159 (SCOPUS), (podiel 1/3)

(9) Kucharič Ľudovít – Bezák Vladimír – Majcin Dušan – Vozár Ján, 2012. Carbonate complexes underlying Flysch belt and subsurface Neogene volcanic in the NE part of Slovakia – a potential for geothermal energy and raw materials *Contributions to Geophysics and Geodesy* 42(4): 283–294 (SCOPUS) (podiel 1/2)

(10) Putiška René – Dostál Ivan – Kušnirák Dávid, 2012. Determination of dipping contacts using electrical resistivity tomography. *Contributions to Geophysics and Geodesy*, 42(2): 161–180, doi: 10.2478/v10126-012-0007-6 (SCOPUS, Versita), (podiel 1/3)

(11) Putiška René – Nikolaj, M. – Dostál Ivan – Kušnirák Dávid, 2012. Determination of cavities using electrical resistivity tomography. *Contributions to Geophysics and Geodesy*, 42(2): 201–211. (SCOPUS), (podiel 1/3)

## 12.) Časové rady elementov geomagnetického poľa registrované na observatóriu v Hurbanove od konca 19. storočia – kontinuita do 21. storočia a analýza antropogénnych porúch v geomagnetickom poli

<b>Zodpovedný riešiteľ:</b>	Fridrich Valach
<b>Trvanie projektu:</b>	1.1.2011 / 31.12.2013
<b>Evidenčné číslo projektu:</b>	VEGA 2/0015/11
<b>Organizácia je koordinátorom projektu:</b>	áno
<b>Koordinátor:</b>	Geofyzikálny ústav SAV
<b>Počet spoluriešiteľských inštitúcií:</b>	0
<b>Čerpané financie:</b>	Vega: 6191 €

### Dosiahnuté výsledky:

Pomocou metódy umelých neurónových sietí sme získali modelové hodinové hodnoty elementov geomagnetického poľa D, H a Z pre geomagnetické observatórium v Hurbanove pre prvú polovicu

20. storočia. Išlo najmä o obdobie medzi dvomi svetovými vojnami, pre ktoré sú pozorované geomagnetické časové rady neúplné. Porovnanie našich modelových hodnôt s dostupnými pozorovaniami nemeckých observatórií Potsdam, Sedding, Munich a Maisach, ako aj porovnanie s globálnym medzinárodným referenčným poľom IGRF11 ukázalo, že naše výsledky pre magnetickú deklináciu sú výrazne presnejšie ako výsledky modelu IGRF11. Výsledky pre horizontálnu a vertikálnu zložku geomagnetického poľa sa ukazujú byť spoľahlivé v blízkosti začiatku a konca dátovej medzery, uprostred dátovej medzery sú však hodnoty modelu IGRF11 viditeľne lepšie. Výsledky boli zaslané na publikovanie do časopisu Geomagnetism and Aeronomy. V rámci projektu sme tiež analyzovali presnosť geomagnetického mapovania rozloženia geomagnetického poľa na našom území. Navrhli sme na tento účel metodiku, založenú na použití Fourierovej transformácie a metódy vynechávania meraných bodov. Metódu a výsledky sme zaslali na publikovanie do zborníka z XVth IAGA konferencie o geomagnetických observatóriách, ktorá sa konala 4.-14. júna 2012 v San Fernande. Grantovými prostriedkami bola podporovaná aj nepretržitá pozorovateľská činnosť Geomagnetického observatória GFÚ SAV v Hurbanove, do ktorej patrí monitoring všetkých zložiek geomagnetického poľa a každodenné zasielanie spracovaných magnetogramov do svetových dátových centier v rámci programu INTERMAGNET, pravidelné vykonávanie tzv. absolútnych meraní a produkcia definitívnych geomagnetických údajov z observatória na spoločný dátový nosič DVD v rámci INTERMAGNET, a tiež pozorovanie zmien magnetického poľa na sekulárnych staniciach v rámci celoeurópskej spolupráce MagNetE, ktorej výsledkom bola mapa izogón na území Európy [1].

Referencia:

[1] DUMA G – LEICHTER B – and MagNetE Group, 2012. Map of Magnetic Declination in Europe (2006). Carte de la déclinaison magnétique en Europe (2006). Published by CGMW with the support of UNESCO. (V zozname členov MagNetE Group sú menovite uvedení M. Váczyová a F. Valach.) ISBN 978-2-917310-11-3.

## Programy: APVV

### 13.) Priame modelovanie a inverzia vlnových obrazov aplikovaná na seizmický pohyb v Mygdónskom bazéne v Grécku

*(Forward Modeling and Waveform Inversion Applied to Earthquake Ground Motion in the Mygdonian Basin, Greece)*

<b>Zodpovedný riešiteľ:</b>	Miriám Kristeková
<b>Trvanie projektu:</b>	1.7.2012 / 31.12.2015
<b>Evidenčné číslo projektu:</b>	APVV-0271-11
<b>Organizácia je koordinátorom projektu:</b>	nie
<b>Koordinátor:</b>	Fakulta matematiky, fyziky a informatiky UK, Bratislava
<b>Počet spoluriešiteľských inštitúcií:</b>	1 - Slovensko: 1
<b>Čerpané financie:</b>	APVV: 2583 €

#### Dosiahnuté výsledky:

Bola analyzovaná databáza dostupných záznamov zemetrasení v skúmanej oblasti Mygdónskeho bazéna. Z celkového počtu 997 záznamov bolo identifikovaných 266 záznamov zemetrasení relevantných pre riešenie projektu. Z nich je 201 záznamov pre 14 lokálnych zemetrasení, ktoré boli zaznamenané na viac ako 10 staniciach na povrchu Mygdónskeho bazénu. Do konca roku 2012 boli pre účely plánovanej inverzie analyzované záznamy 4 zemetrasení.

Bol zostavený algoritmus a výpočtový program na výpočet adjungovanej inverzie metódou

konečných diferencií v elastických dvojrozmerné nehomogénnych štruktúrach. Program umožní nájsť vhodné miery nezhody medzi približným a presným riešením a tiež optimalizovať inverzný algoritmus.

Boli odvodené nové efektívne sieťové anizotropné viskoelastické parametre prostredia pre diskrétné numerické modely používané v priamych úlohách. Verifikácia 3D-VS-DSG-FD metódy s použitím nových efektívnych parametrov viedla k vynikajúcej zhode s analytickým riešením pre súbor špecifických kanonických modelov.

#### 14.) Vývoj depozičných systémov Dunajskej panvy

*(Development of the Danube Basin depositional systems)*

<b>Zodpovedný riešiteľ:</b>	Dušan Majcin
<b>Trvanie projektu:</b>	1.7.2012 / 31.12.2015
<b>Evidenčné číslo projektu:</b>	APVV-0099-11
<b>Organizácia je koordinátorom projektu:</b>	nie
<b>Koordinátor:</b>	PriF UK Bratislava
<b>Počet spoluriešiteľských inštitúcií:</b>	1 - Slovensko: 1
<b>Čerpané financie:</b>	APVV: 897 €

##### Dosiahnuté výsledky:

Aktivity v časti projektu týkajúcej sa modelu subsidencie na základe integrovaných geofyzikálnych a geologických metód boli sústredené na prípravné práce prvej fázy. Hlavnou činnosťou prvého polroka aktivít bol zber geotermických dát získaných priamymi metódami poznania (merania rozloženia teplotného poľa a určené hodnoty hustôt povrchového tepelného toku) v oblasti Dunajskej panvy a ich primárne spracovanie pre účely modelovania teplotných polí pripovrchových častí zemskej kôry. Spracované boli údaje z 32 vrtov. Dáta budú využité ako kontrolné parametre konštruovaných modelov rozloženia teplotného poľa (podľa Majcin, D. a kol. 2012) v skúmanej oblasti a pre kvantitatívne odhady účinkov lokálnych zdrojov anomálií (refrakcia toku tepla na vodivostne nehomogénnych a kontrastných štruktúrach blízko povrchu, účinok vrchno-kôrových stacionárnych a nestacionárnych zdrojov tepla, atď.). Pre spracovanie dát boli využité štandardné metodické postupy s uplatnením analytických vzorcov vychádzajúcich z riešení rovnice vedenia tepla v stacionárnom tvare pre nehomogénne prostredia, z Fourierovho zákona a prostriedky matematického spracovania dát.

#### 15.) LPP- P -0247-09 Meteorológia pre verejnosť

<b>Zodpovedný riešiteľ:</b>	Anna Pribullová
<b>Trvanie projektu:</b>	1.9.2009 / 31.8.2012
<b>Evidenčné číslo projektu:</b>	APVV-51-030205
<b>Organizácia je koordinátorom projektu:</b>	áno
<b>Koordinátor:</b>	Geofyzikálny ústav SAV
<b>Počet spoluriešiteľských inštitúcií:</b>	0
<b>Čerpané financie:</b>	APVV: 14894 €

##### Dosiahnuté výsledky:

Hlavným zámerom projektu je materiálne a organizačne zabezpečiť exkurzie na meteorologických observatóriách Geofyzikálneho ústavu SAV vo Vysokých Tatrách, zabezpečiť audiovizuálne vzdelávacie materiály pre návštevníkov meteorologických staníc s obsahom primeraným ich veku a zorganizovať edukačné semináre pre učiteľov základných a stredných škôl. V roku 2012 navštívili meteorologické stanice v Starej Lesnej a na Skalnatom Plese 8 exkurzií. Bola rozšírená výstavka historických prístrojov. Pre návštevníkov observatórií sa pripravili ďalšie tri druhy vzdelávacích pohľadníc a poster s tematikou fotometeorov. Bol zorganizovaný seminár s názvom Slnko a vzduch, ktorý bol akreditovaný ako kontinuálne vzdelávanie pre učiteľov základných a stredných škôl, bol vydaný zborník príspevkov zo seminára. V rámci projektu bola podporená prezentácia vyučovania meteorológie a klimatológie na učiteľskom seminári materiálne a tiež zapožičaním amatérskej meteorologickej staničky na 4 školy. Vznikol audiovizuálny vzdelávacie materiál Počasie.

Pre verejnosť boli zorganizované dve prednáškové akcie o nebezpečných meteorologických javoch v horskom prostredí – Extrémne pocitové teploty a Žiarenie v horách, ktorých sa zúčastnilo 260 poslucháčov.

Akcie usporiadané v rámci projektu boli propagované na internetovej stránke meteorologických observatórií OFA. V septembri 2012 bol projekt úspešne ukončený.

#### Publikácie:

Meteorológia a klimatológia vo vyučovaní III – Slnko a vzduch. Zborník prednášok zo seminára pre učiteľov základných a stredných škôl. Ed. A. Pribullová. Geofyzikálny ústav SAV 2012. ISBN 978-80-85754-25-4.

Pribullová, A. Slnčné ultrafialové žiarenie. In Meteorológia a klimatológia vo vyučovaní III – Slnko a vzduch. Zborník prednášok zo seminára pre učiteľov základných a stredných škôl. Ed. A. Pribullová. Geofyzikálny ústav SAV. 2012, s. 18-22. ISBN 978-80-85754-25-4.

Božík, D. Organizácia meteorologických meraní na školách. In Meteorológia a klimatológia vo vyučovaní III – Slnko a vzduch. Zborník prednášok zo seminára pre učiteľov základných a stredných škôl. Ed. A. Pribullová. Geofyzikálny ústav SAV. 2012, s. 131-134. ISBN 978-80-85754-25-4.

Božík, D. – PIKLER, M. Jednoduché video meteorologických objektov. In Meteorológia a klimatológia vo vyučovaní III – Slnko a vzduch. Zborník prednášok zo seminára pre učiteľov základných a stredných škôl. Ed. A. Pribullová. Geofyzikálny ústav SAV. 2012, s. 108-110. ISBN 978-80-85754-25-4.

PRIBULLOVÁ, A, Prvá arktická ozónová diera?, Kozmos 2012/3.

#### Prednášky:

PRIBULLOVÁ, A., Slnčné ultrafialové žiarenie. Seminár pre učiteľov ZŠ A SŠ Meteorológia a klimatológia vo vyučovaní III – Slnko a vzduch. Stará Lesná, 13. – 16. júna 2012.

BOŽIK D., PIKLER, M., Jednoduché video meteorologických objektov. Seminár pre učiteľov ZŠ A SŠ Meteorológia a klimatológia vo vyučovaní III – Slnko a vzduch. Stará Lesná, 13. – 16. júna 2012

BOŽIK, D., Organizácia meteorologických meraní na školách, Seminár pre učiteľov ZŠ A SŠ Meteorológia a klimatológia vo vyučovaní III – Slnko a vzduch. Stará Lesná, 13. – 16. júna 2012.

Pribullová, A. Extrémne hodnoty stratosférického ozónu v r. 2011. Seminár pri príležitosti Svetového dňa meteorológie, 27. 3.2012, SHMÚ Košice.

PRIBULLOVÁ, A., Water and air in move. Prednáška pre účastníkov medzinárodného letného tábora. 24. júl 2012 Kysak.

Mačutek, J., Počasie - audiovizuálna prezentácia. Seminár Meteorológia a klimatológia vo vyučovaní II – Vzduch v pohybe. Stará Lesná 7.mája 2011.

PRIBULLOVÁ, A., Slnčné ultrafialové žiarenie. Seminár pre učiteľov ZŠ A SŠ Meteorológia a klimatológia vo vyučovaní III – Slnko a vzduch. Stará Lesná, 13. – 16. júna 2012.

Postery:

Pribullová, A., Božik, D., Bohuš, I., Mačutek, J., Fotometeory. Seminár Meteorológia a klimatológia vo vyučovaní II – Vzduch v pohybe. Stará Lesná 4.- 7.mája 2011.

Pribullová, A., Božik, D., Bohuš, I., Mačutek, J., pohľadnice Halové javy, Súmravné javy, Dúhy

**16.) Bouguerove anomálie novej generácie a gravimetrický model Západných Karpát**  
(*Bouguer anomalies of new generation and gravimetrical model of Western Carpathians*)

<b>Zodpovedný riešiteľ:</b>	Peter Vajda
<b>Trvanie projektu:</b>	1.5.2011 / 30.9.2014
<b>Evidenčné číslo projektu:</b>	APVV-194-10
<b>Organizácia je koordinátorom projektu:</b>	nie
<b>Koordinátor:</b>	Katedra aplikovanej a environmentálnej geofyziky PriF UK, Bratislava
<b>Počet spoluriešiteľských inštitúcií:</b>	3 - Slovensko: 3
<b>Čerpané financie:</b>	APVV: 13095 €

Dosiahnuté výsledky:

Odvodili sme výrazy pre výpočet gravitačného poľa, pre potenciál a prvú radiálnu deriváciu, ktoré je generované ľubovoľnou vrstvou s homogénnou alebo laterálne sa meniacou hustotou, ktorá má variabilnú hĺbku a variabilnú hrúbku, v spektrálnom tvare, pomocou metód sférickej harmonickej analýzy a syntézy (A1). Tieto výrazy sú využiteľné v gravimetrickom modelovaní globálnych zložiek zemskej kôry a pri výpočtoch globálnych odkrytých tiažových polí. Analyzovali sme priestorové a spektrálne charakteristiky viacerých druhov takzvaných odkrytých tiažových polí, ktoré sa využívajú pri modelovaní a gravimetrickej interpretácii pri štúdiu priebehu hranice kôra-plášť a stavby plášťovej litosféry. Tieto rôzne druhy odkrytých tiažových dát vykazujú rôzny stupeň korelácie s Moho hranicou. Korelácia s Moho hranicou sa pri týchto údajoch tiež líši v rôznych častiach ich spektra. Touto analýzou je možné určiť, ktorý druh odkrytých tiažových údajov je vhodný na štúdium ktorej časti litosféry a spodného plášťa (A2). Otestovali a aplikovali sme nelineárnu 3D inverznú metódu založenú na takzvaných lokálnych korekciách pri interpretácii zmien tiaže pozorovaných v oblasti aktívnej alebo prebúdžajúcej sa sopečnej činnosti. Táto metóda sa javí ako veľmi vhodná pri hľadaní zdrojov magmatických procesov. Riešenie indikuje polohu, tvar a veľkosť zdroja magmatických zmien (A3).

Vyvinuli sme novú metódu na výpočet korekcií na účinky múrov v mikrogravimetrii, ktorá je založená na využití geodetických meraní a metód blízkej fotogrametrie v procese spracovania mikrogravimetrických údajov. Nová metóda zefektívňuje mikrogravimetrické prieskumy pri vyhľadávaní veľmi plytkých anomálnych zdrojov (A4). Vypracovali sme vo výpočtovom prostredí MatLab program pre výpočet stabilného pokračovania nadol potenciálových polí prostredníctvom Tichonovovej regularizácie (A5). Veľká pozornosť bola venovaná procesu výberu vhodnej hodnoty regularizačného parametra (využitím LP-noriem). Aplikácia bola otestovaná na syntetických ako aj reálnych praktických príkladoch. Stabilizačné vlastnosti tejto metódy sa ukázali ako vynikajúce, čo vedie k zlepšeniu odhadu hĺbok zdrojov pri gravimetrickej interpretácii.

Odvodili sme empirický model pre hĺbkovú závislosť zmeny hustoty v kontinentálnom vrchnom plášti (B1). Hustotu najvrchnejšieho plášťa pod kontinentálnou kôrou sme získali z odhadnutých hodnôt hustotného kontrastu na hranici kôra/plášť (Moho). Keďže hrúbka kontinentálnej kôry sa mení výrazne, tieto hodnoty hustoty vrchného plášťa odzrkadľujú do veľkej miery zmeny hustoty s hĺbkou. Odhad hustotného kontrastu na hranici Moho sme získali riešením Moritzovho zovšeobecnenia Vening-Meineszovej obrátenej úlohy izostázie. Riešenie kombinuje tiažové a seizmické údaje v modeli vyrovnávacieho počtu pomocou najmenších štvorcov. Odhadnutá hustota

vrchného plášťa (pod kontinentálnou kôrou) sa pohybuje v rozmedzí 2770 až 3649 kg/m<sup>3</sup>. Rastie takmer priamo úmerne s hĺbkou prírastkom  $13 \pm 2$  kg/m<sup>3</sup> na 1 km v skúmanom intervale hĺbok od 6 do 58 km.

Práce na databáze detailných gravimetrických meraní sa sústredili na dokončenie zberu dostupných údajov a ich kontrolu. Podarilo sa zozbierať pomerne veľké množstvo archívnych máp, z ktorých však, ako sa ukázalo neskôr, len časť je vhodná na digitalizáciu za účelom kontroly súradníc bodov merania. Podrobnejšiu analýzu digitalizácie máp sme urobili v oblasti Banskej Štiavnice (na vzorke cca 3700 bodov). Vzhľadom na ujednotenie výberu a zostrojenia digitálnych modelov reliéfu (DMR3 v kombinácii so SRTM) pre výpočet terénnych korekcií sme urobili prvé výpočty na doterajšej regionálnej databáze gravimetrických bodov a porovnali sme ich s hodnotami z roku 2000. Jedným z hlavných cieľov projektu v roku 2012 boli overovacie terénne gravimetrické merania. V zásade sme sa sústredili na dve oblasti záujmov. Prvou bolo potvrdenie existencie zaujímavej regionálnej lineárnej štruktúry v mape úplných Bouguerových anomálií (ÚBA) prejavujúcej sa výrazným gradientom, ktorej zatiaľ nebola z pohľadu geofyzikálno-geologickej interpretácie venovaná pozornosť. Keďže vzhľadom na charakter tejto štruktúry sme mali podozrenie, či nie je len artefaktom chybného spracovania dát pri výpočte ÚBA, rozhodli sme sa overiť jej priebeh niekoľkými profilmi. Sústredili sme sa na širšiu oblasť Považského Inovca s prilahlými kotlinami. Predmetná štruktúra bola meraniami potvrdená.

Druhou oblasťou záujmu bolo overenie presnosti detailných gravimetrických meraní. Vybrali sme oblasť Slovenského Rudohoria (Volovské vrchy a Slovenský kras), nakoľko v tejto oblasti bolo realizované veľké množstvo detailných meraní, pričom v prvej etape projektu sme v tejto oblasti vyznačili pomerne veľké množstvo chýb lokálneho, ale aj systematického charakteru. Pomocou meraní GNSS sme vytyčovali presnú polohu vybraných detailných bodov databázy a na nich sme urobili kontrolné merania tiažového zrýchlenia ako aj nadmorských výšok. V prípade kontrolných meraní na profile v Slovenskom krase sme potvrdili predpokladanú systematickú chybu (cca 3 mGal) v pôvodných dátach. Naopak merania vo Volovských vrchoch potvrdzujú kvalitu pôvodných údajov.

Integrovaná geologicko-geofyzikálna interpretácia bola použitá v severovýchodnej časti Slovenska v oblasti vonkajších flyšových príkrovov. Okrem magnetických anomálií tam bola pozorovaná pozitívna tiažová anomália (ÚBA), ktorej zdroj interpretujeme na základe tektonických predpokladov ako karbonátové komplexy v podloží flyšových príkrovov (B6). V oblasti Turčianskej kotliny bola vypočítaná odkrytá tiažová mapa na základe novozískaných údajov o hrúbke sedimentárnej výplne tejto kotliny za účelom štruktúrnej štúdie (B3). Analýza odkrytej mapy poukazuje na to, že pred-Terciérne podložie kotliny môže byť tvorené Mezozoickými horninami. Stavba južnej časti kotliny je zložitejšia, odráža absenciu Paleogénnych sedimentov a prítomnosť Neogénnych vulkanitov v podloží kotliny. Pri gravimetrickej interpretácii tiažových (ÚBA) dát pomocou modelovania je potrebné zostaviť iniciačný štruktúrny hustotný model. Ten je možné získať prepočtom známych seizmických rýchlostí na hustotu. Jednou z možností takéhoto prevodu sú Sobolevove a Babějkove vzorce. V rigoróznom tvare sú však veľmi komplexné a vyžadujú si znalosť PT podmienok. Ich nasadenie sme zjednodušili pre Karpatsko-Panónsku oblasť ich modifikáciou, zjednodušením na lineárny vzťah medzi rýchlosťou a hustotou (B2). Testy pre danú oblasť preukázali dostatočnú presnosť tohto zjednodušeného vzťahu. Pomocou elektrickej odporovej tomografie boli vykonané štruktúrne štúdie zamerané na porovnanie citlivosti viacerých metód pri vyhľadávaní a identifikovaní kosých ponorených kontaktných povrchov a pri vyhľadávaní dutinových priestorov (B4, B5).

publikačné výstupy 2012:

SCI/CC články

(A1) TENZER Robert – NOVÁK Pavel – HAMAYUN – VAJDA Peter, 2012. Spectral expressions for modelling the gravitational field of the Earth's crust density structure. *Studia Geophysica et Geodetica* 56(1):141–152, doi: 10.1007/s11200-011-9023-7, (SCI/CC, Springer, ISSN 0039-3169, eISSN 1573-1626), (0.700 IF2011), (podiel 1,0)

- (A2) TENZER Robert – GLADKIKH Vladislav – NOVÁK Pavel – VAJDA Peter, 2012. Spatial and Spectral Analysis of Refined Gravity Data for Modelling the Crust–Mantle Interface and Mantle–Lithosphere Structure. *Surveys in Geophysics* 33(5): 817–839, doi: 10.1007/s10712-012-9173-3, (3,093 IF2011), (SCI/CC, Springer, ISSN 0169-3298, eISSN 1573-0956), (podiel 1,0)
- (A3) VAJDA Peter – PRUTKIN Ilya – TENZER Robert – JENTZSCH Gerhardt, 2012. Inversion of temporal gravity changes by the method of local corrections: A case study from Mayon volcano, Philippines, *Journal of Volcanology and Geothermal Research* Vol. 241–242, pp 13–20, doi: 10.1016/j.jvolgeores.2012.06.020, (1.978 IF2011 2.271 IF5year), (SCI/CC, Elsevier, ISSN 0377-0273, eISSN 1573-0956), (podiel 1,0)
- (A4) PÁNISOVÁ Jaroslava – PAŠTEKA Roman – PAPČO Juraj – FRAŠTIA Marek, 2012. The calculation of building corrections in microgravity surveys using close range photogrammetry. *Near Surface Geophysics*, 10(5): 391–399. doi:10.3997/1873-0604.2012034. (0.945 IF2011). (SCI/CC, ISSN 1569-4445), (podiel 1,0)
- (A5) PAŠTEKA Roman – KARCOL Roland – KUŠNIRÁK Dávid – MOJZEŠ Andrej, 2012. REGCONT: A Matlab based program for stable downward continuation of geophysical potential fields using Tikhonov regularization. *Computers and Geosciences*, 49: 278–289, DOI: 10.1016/j.cageo.2012.06.010 (SCI/CC, Elsevier, ISSN 0098-3004, IF2011 = 1,429), (podiel 1/2)

#### SCOPUS články

- (B1) TENZER Robert – BAGHERBANDI Mohammad – VAJDA Peter, 2012. Depth-dependent density change within the continental upper mantle. *Contributions to Geophysics and Geodesy* 42(1): 1–13, doi: 10.2478/v10126-012-0001-z (SCOPUS, ISSN 1335-2806, Versita, eISSN 1338-0540), (podiel 1,0)
- (B2) Csicsay Kristián – Bielik Miroslav – Mojzeš Andrej – Speváková Eva – Kytková, B. – Grinč, M. 2012. Linearization of the Sobolev and Babeyko's formulae for transformation of P-wave velocity to density in the Carpathian-Pannonian Basin region. *Contributions to Geophysics and Geodesy* 42(1): 15–23, doi: 10.2478/v10126-012-0002-y, (SCOPUS, ISSN 1335-2806, Versita, eISSN 1338-0540), (podiel 1)
- (B3) Krajňák, Martin – Bielik, Miroslav – Makarenko, Irina – Legostaeva, Oľga – Starostenko, Vitaly I. – Bošanský, Marián, 2012. The first stripped gravity map of the Turčianska Kotlina Basin. *Contributions to Geophysics and Geodesy* 42( 2) 181–199. (SCOPUS, ISSN 1335-2806), (podiel 1/3)
- (B4) Putiška René – Dostál Ivan – Kušnirák Dávid, 2012. Determination of dipping contacts using electrical resistivity tomography. *Contributions to Geophysics and Geodesy*, 42(2): 161–180, doi: 10.2478/v10126-012-0007-6 (SCOPUS, ISSN 1335-2806, Versita, eISSN 1338-0540), (podiel 1)
- (B5) Putiška René – Nikolaj Maroš – Dostál Ivan – Kušnirák Dávid, 2012. Determination of cavities using electrical resistivity tomography. *Contributions to Geophysics and Geodesy*, 42(2): 201–211. (SCOPUS), (podiel 1)
- (B6) Kucharič Ľudovít – Bezák Vladimír – Majcin Dušan – Vozár Ján, 2012. Carbonate complexes underlying Flysch belt and subsurface Neogene volcanic in the NE part of Slovakia – a potential for geothermal energy and raw materials *Contributions to Geophysics and Geodesy* 42(4): 283–294 (SCOPUS)

#### zborníky

- (C1) Zahorec Pavol – Papčo Juraj – Mikolaj Michal – Pašteka Roman, 2012. Použitie vertikálnych gradientov tiažového zrýchlenia v referenčných geodetických sieťach. Zborník referátov z vedecko-odborného seminára s medzinárodnou účasťou Využitie moderných geodetických technológií v súčasných geodetických referenčných systémoch, Tatranská Lomnica 2011. ISBN 978-80-89626-00-7
- (C2) Papčo Juraj – Majráková Miroslava – Bakoň Matúš – Zahorec Pavol, 2012. Moderné spôsoby určovania fyzikálnych výšok. Zborník referátov z vedecko-odborného seminára s



medzinárodnou účasťou Využitie moderných geodetických technológií v súčasných geodetických referenčných systémoch, Tatranská Lomnica 2011. ISBN 978-80-89626-00-7

### **17.) Štruktúra a tepelný stav litosféry Západných Karpát: potenciál energetických zdrojov tepla suchých hornín Slovenska**

*(Structure and thermal state of the West Carpathian lithosphere: hot dry rock energy sources potential of Slovakia)*

**Zodpovedný riešiteľ:** Peter Vajda  
**Trvanie projektu:** 1.7.2012 / 31.12.2015  
**Evidenčné číslo projektu:** APVV-0724-11  
**Organizácia je** áno  
**koordinátorom projektu:**  
**Koordinátor:** Geofyzikálny ústav SAV  
**Počet spoluriešiteľských** 1 - Slovensko: 1  
**inštitúcií:**  
**Čerpané financie:** APVV: 22785 €

#### Dosiahnuté výsledky:

V prvej etape projektu sú aktivity sústredené hlavne na primárne vyčlenenie oblastí potenciálneho výskytu tepelných zdrojov na základe zhodnotenia štruktúrálnej stavby vrchnej kôry v technicky dostupných hĺbkach a splnenia kritéria minimálnych žiadaných teplôt.

V prvom polroku činností projektu boli geotermické aktivity sústredené na získavanie podkladov pre konštrukciu máp izohýps pre vybrané teploty zodpovedajúce účelom využitia zdrojov geotermálnej energie. Venovali sme sa jednak zberu dát z priameho výskumu tepelného stavu vrchných častí vrchnej kôry najmä prostredníctvom rešeršných prác v geofonde a v databázach nameraných údajov a taktiež konštrukcii a výpočtom modelov teplotných polí v študovaných oblastiach. Tieto činnosti boli doplnené terénnymi prácami na prírodných a umelých odkryvoch v oblasti mezozoika Humenských vrchov, vonkajšieho flyšu Západných Karpát a Žiarskej kotliny. Výsledky sú priebežne aplikované pri konštrukcii podkladových modelov pre výpočty teplotného poľa v tepelne najperspektívnejšej oblasti východoslovenskej panvy a vnútrohorských kotlín. Viaceré získané výsledky boli využité v geotermickej časti práce [1]. Uplatnenie metód integrovaného modelovania pozdĺž transektu I umožnili okrem iného spresniť poznatky o teplotnom poli v západnej časti Západných Karpát a to najmä v podunajskej a viedenskej panve. Výsledky boli publikované v [2]. Na publikovanie boli odovzdané aj výsledky prác z oblasti modelovania refrakcie tepelného toku na vodivostných nehomogenitách polyhedrálneho tvaru vo vrstevnatom prostredí, ktoré budú v ďalšom využívané pri interpretácii geotermických dát a konštrukcií máp hustoty tepelného toku a rozloženia teplotných polí v oblasti Západných Karpát.

Pre naplnenie cieľov prvej etapy projektu sú nutné aj verifikačné štruktúrne – litologické štúdie v potenciálnych oblastiach pre využívanie suchého tepla hornín a to jednak pre doplnenie poznatkov o tektonickom vývoji a jednak pre presnejšiu charakteristiku geologického zloženia. V r. 2012 boli vybrané prvé takéto oblasti – a to v južnom veporiku až po hranicu s Lučenskou kotlinou. Predmetom skúmania bol vyzdvihnutý blok granitoidov v rámci Slatinskej kotliny pri Lieskovci, ďalej vyššieodorové kompaktné telesá aplitoidných granitoidov v oblasti Kokavy n. Rim. a Hnúšte a tiež amfibolitové, kvarcitové a karbonátové komplexy v okolí Lučenca. Všetky tieto litologické typy sú potenciálne nádejné vzhľadom na svoju kompaktnosť a nepriepustnosť.

Spracovaním primárnych geomagnetických, gravimetrických a geotermických dát a geofyzikálnym premodelovaním sa v oblasti severovýchodného Slovenska ( vonkajší karpatský flyš, humenské mezozoické komplexy ) podarilo identifikovať a interpretovať karbonátové komplexy v podloží flyšových príkrovov, ktoré sú navyše prenikané neogénnymi subvulkanickými intrúziami. Niektoré dosiahnuté výsledky sú publikované v [1]. Tieto fakty posúvajú aj spomenuté

oblasti medzi nádejné okrem iného aj z hľadiska potenciálu využívania geotermálnej energie. Budú zahrnuté do analýz a selekcie zdrojových oblastí z hľadiska termického i štruktúralno-litologického.

Ďalšie výsledky projektu boli dosiahnuté a publikované v rámci spolupráce so spoluriešiteľským kolektívom projektu z Katedry aplikovanej a environmentálnej geofyziky PrF UK.

Publikačné výstupy:

[1] KUCHARIČ Ľ. – BEZÁK Vladimír – MAJCIN Dušan – VOZÁR Ján, 2012. Carbonate complexes underlying Flysch belt and subsurface Neogene volcanic in the NE part of Slovakia - a potential for geothermal energy and raw materials. Contributions to Geophysics and Geodesy 42(4): 283 -294 (SCOPUS)

[2] DÉREROVÁ, Jana – KOHÚT, Igor – BIELIK, Miroslav – BOŠANSKÝ, Marián – PORUBČANOVÁ, Barbara, 2012. Calculation of temperature distribution and rheological properties of the lithosphere along transect I in the Western Carpathians. Contributions to Geophysics and Geodesy, 42(4): 345-356. (SCOPUS)

## **Programy: Štrukturálne fondy EÚ Vzdelávanie**

### **18.) Vytvorenie a potvrdenie teórie vzniku Zeme akreciou v spolupráci s medzinárodne uznávanými expertmi**

<b>Zodpovedný riešiteľ:</b>	Igor Túnyi
<b>Trvanie projektu:</b>	9.1.2012 / 31.12.2013
<b>Evidenčné číslo projektu:</b>	ITMS: 26140230006
<b>Organizácia je koordinátorom projektu:</b>	áno
<b>Koordinátor:</b>	Geofyzikálny ústav SAV
<b>Počet spoluriešiteľských inštitúcií:</b>	0
<b>Čerpané financie:</b>	ASFEU: 133462 €

#### Dosiahnuté výsledky:

Projekt štrukturálnych fondov z programu Vzdelávanie začal v roku 2012. Prvá polovica roku 2012 bola venovaná otázkam metodickým (optimalizácia prístupov a postupov, organizácia a harmonogramy prác,... ) , prácam rešeršného a študijného charakteru, dizajnovaniu laboratória impulzných magnetických polí a zhromažďovaniu vzoriek horninového materiálu pre experimenty. Ďalej boli vykonané pilotné merania aplikácie impulzného magnetického poľa na vybraných charakteristických vzorkách horninového materiálu pre testovanie aparátúr, ich doplnenia a nastavenia parametrov. Vykonané boli viaceré programátorské práce zamerané na grafické výstupy projektu, spracovanie experimentálnych dát a ďalšie.

Na konferenciu Lunar and Planetary Scientific Conferencie, ktorá sa uskutoční v marci 2013 v Houstone v USA bol zaslaný príspevok zahŕňajúci prvé výsledky získané v laboratóriu impulzných magnetických polí. Bola vypracovaná a opublikovaná populárnovedecká brožúra ako aj propagačný plagát o úlohe impulzného magnetického poľa v procese akrecie planét. V laboratóriu impulzného magnetického poľa sme prijali exkurziu zástupcov katedier magnetizmu elektrotechnických fakúlt technických univerzít Slovenska a Česka. V rámci aktivít projektu odznelo niekoľko vzdelávacích prednášok (napr. Roth – gymnázium Trenčín, Túnyi – Vanovičove dni Martin a iné).