

## **Príloha B**

### **Projekty riešené v organizácii**

#### **Medzinárodné projekty**

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

- 1.) Geofyzikálna interpretácia litosféry v oblasti CELEBRATION 2000
- 2.) 3D interpretácia tiažového poľa za účelom štúdia stavby, dynamiky a tektoniky západokarpatskej litosféry
- 3.) Výskum vplyvu nehomogenít geologického prostredia na mikro seizmické merania
- 4.) Štúdium kontaminácie pôd magnetickými metódami v okolí veľkých industriálnych celkov
- 5.) Zvláštnosti funkčnej odozvy biologických objektov spôsobené fluktuáciami atmosférického tlaku a nízkofrekvenčného geomagnetického poľa

##### **Programy: Medzivládna dohoda**

- 6.) Rozvoj infraštruktúry pre monitorovanie zemetrasení v Bosne a Hercegovine

##### **Programy: COST**

- 7.) Meranie a predpoveď námrazy
- 8.) Dlhodobé zmeny a klimatológia UV žiarenia nad Európou

##### **Programy: NATO**

- 9.) Prevencia katastrof spôsobených porušením zosuvových priehrad v pohorí Tien Shan, Kirgizská republika

##### **Programy: 7RP**

- 10.) Mikro seizmické monitorovanie priemyselne významných lokalít

##### **Programy: Multilaterálne - iné**

- 11.) Od výzdvihu k poklesu: integrované hodnotenie prírodných hrozieb prostredníctvom kvantifikácie transportu materiálu z pohorí do aktívnych sedimentárnych paniev
- 12.) INTERMAGNET – Svetová sieť geomagnetických observatórií I. rádu
- 13.) MagNetE - Koordinácia magnetických meraní

##### **Programy: Bilaterálne - iné**

- 14.) Príspevok do Európsko-stredomorského archívu makroseizmických údajov o historických zemetraseniach

## **Projekty národných agentúr**

### **Programy: VEGA**

- 1.) Výpočet mechanizmov ohnísk a inverzie tenzoru momentu v takmer reálnom čase pre zemetrasenia v strednej a juhovýchodnej Európe
- 2.) Kvantitatívna charakterizácia a parametrizácia procesu šírenia trhliny na seizmoaktívnom zlome a verifikácia výpočtových metód v seizmológii
- 3.) Rotujúca magnetokonvekcia v polárnych a ekvatoriálnych oblastiach kvapalného jadra Zeme
- 4.) Variabilita meteorologických a radiačných faktorov v hraničnej vrstve atmosféry horských oblastí
- 5.) Modelovanie slnečno-zemských procesov a ich významnosť pre kozmické počasie
- 6.) Geomagnetické pole, jeho časovo – priestorové zmeny vo vzťahu k stavbe a dynamike Zeme
- 7.) Charakteristiky dreva určujúce jeho kvalitu pri využití na výrobu špeciálnych výrobkov
- 8.) Dlhodobé registrácie variácií geomagnetického poľa na Geomagnetickom observatóriu v Hurbanove
- 9.) Analýza robustnosti vybraných gravimetrických a geodynamických interpretačných metód v geofyzikálnych obrátených úlohách
- 10.) Paralelné a regularizované modelovanie potenciálových polí v karpatsko-panónskej oblasti
- 11.) Národná sieť geomagnetických sekulárnych staníc
- 12.) Integrované geofyzikálne modelovanie geologických štruktúr pohoria Tribeč

### **Programy: APVV**

- 13.) Unifikované geomagnetické mapy územia SR a priľahlých oblastí
- 14.) Optimálne presné konečno-diferenčné schémy na modelovanie zemetrasení
- 15.) Neotektonická aktivita územia Západných Karpát
- 16.) Mikroklima polomov vo Vysokých Tatrách
- 17.) LPP- P -0247-09 Meteorológia pre verejnosť

### **Programy: Iné projekty**

- 18.) Aplikácia modelovania geofyzikálnych polí – impulz regionálneho rozvoja. Riešenie modelového územia Turčianskej kotliny.

## Medzinárodné projekty

### Programy: Medziakademická dohoda (MAD)

#### 1.) Geofyzikálna interpretácia litosféry v oblasti CELEBRATION 2000 (*Geophysical interpretation of the lithosphere in the CELEBRATION 2000 region*)

**Zodpovedný riešiteľ:** Miroslav Bielik  
**Trvanie projektu:** 1.1.2007 / 31.12.2009  
**Evidenčné číslo projektu:** 29  
**Organizácia je koordinátorom projektu:** Nie  
**Koordinátor:**  
**Počet spoluriešiteľských inštitúcií:** 1 - Poľsko: 1  
**Čerpané financie:** 0 €, nefinancovaný projekt

#### Dosiahnuté výsledky:

Boli interpretované a zjednotené 2D seizmické modely rýchlostí vp kôry a vrchného plášťa pozdĺž profilov CELEBRATION 2000: CEL01, CEL04, CEL05, CEL06, CEL11, CEL12 a CEL28. Seizmické modely boli základnými údajmi pre zostavenie geologicko-geofyzikálnych modelov stavby kôry a vrchného plášťa v západokarpatsko-panónskej oblasti. Výsledné modely poukazujú jednoznačne na rozdielnosť seizmických štruktúr. Hĺbka Moho diskontinuity sa mení v rozmedzí od 25 až po 45 km. Stavba kôry starších tektonických jednotiek (európskej archaickej a paleozoickej platformy a TESZ) je charakterizovaná podstatne vyššími rýchlosťami ako kôra západokarpatska a panónska (mikroplatní ALCAPA a Tisza-Dacia). Po prvýkrát bol v kolíznej oblasti (pod vonkajšími Západnými Karpatmi) vyčlenený nový typ seizmickej kôry, ktorý bol nazvaný ako pieninský typ kôry. Tento typ kôry by mohol reprezentovať pozostatky podložia pieninského teránu jursko-kriedového veku.

TOMASZ JANIK - MAREK GRAD - ALEKSANDER GUTERCH - JOZEF VOZÁR - MIROSLAV BIELIK – ANNA VOZÁROVA - ENDRE HEGEDŰS - CSABA ATTILA KOVÁCS - ISTVÁN KOVÁCS and CELEBRATION 2000 Working Group 2009: Crustal structure of the Western Carpathians and Pannonian Basin System: seismic models from CELEBRATION 2000 data and geological implication. Journal of Geodynamics (submitted)

#### 2.) 3D interpretácia tiažového poľa za účelom štúdia stavby, dynamiky a tektoniky západokarpatskej litosféry (*3D interpretation of the gravity field for studying the structure, dynamics, and tectonics of the West- Carpathian lithosphere*)

**Zodpovedný riešiteľ:** Miroslav Bielik  
**Trvanie projektu:** 1.1.2008 / 31.12.2009  
**Evidenčné číslo projektu:**  
**Organizácia je koordinátorom projektu:** Áno  
**Koordinátor:** Geofyzikálny ústav SAV  
**Počet spoluriešiteľských inštitúcií:** 1 – Ukrajina: 1  
**Čerpané financie:** 0 €, nefinancovaný projekt

Dosiahnuté výsledky:

Pokračovalo sa v 3D hustotnom modelovaní v oblasti viedenskej panvy. Nový model využíval najmä presnejšie definované hustoty hornín, ktoré boli stanovené na základe seizmocarotážnych meraní.

**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 / trvá podľa potreby  
**Evidenčné číslo projektu:**  
**Organizácia je koordinátorom projektu:** Áno  
**Koordinátor:** Geofyzikálny ústav SAV  
**Počet spoluriešiteľských inštitúcií:** 1 - Rusko: 1  
**Čerpané financie:** 0 €, nefinancovaný projekt

Dosiahnuté výsledky:

V spolupráci s vedeckými pracovníkmi Institutu fyziky Zemli AV Ruskej federácie boli vykonané spoločné mikroseizmické merania na Dobrovodskom zlome. Boli spracované a publikované výsledky mikroseizmického profilovania okolia Atómovej elektrárne v Mochovciach.

KALININA, A. V. - AMMOSOV, Sergey M. - VOLKOV, Viktor A. - VOLKOV, Nikolay V. - HÓK, Jozef - BRIMICH, Ladislav - ŠUJAN, Martin. Microseismic identification of geological and tectonic structures in the Komjatice Depression (Western Carpathians). In *Geologica Carpathica*, 2009, vol. 60, no. 4, p. 331-338. (1.081 - IF2008). (2009 - Current Contents). ISSN 1335-0552.

Prednášky

KALININA A.V. - AMMOSOV S.M. - VOLKOV N.V. - VOLKOV V.A. - BRIMICH L.: Microseismic identification of geological and tectonic structures. Seminár Geofyzikálneho ústavu AV ČR, Praha, 21.10.2009

KALININA A.V.- AMMOSOV S.M.- VOLKOV V.A. - VOLKOV N.V.- HÓK J. - BRIMICH L.: Microseismic identification of geological and tectonic structures in the Komjatice depression (Western Carpathians). 42. Herbsttagung Arbeitskreis Geodäsie/Geophysik, Brandenburg, 6. – 9. 10. 2009.

**4.) Štúdium kontaminácie pôd magnetickými metódami v okolí veľkých industriálnych celkov**

*(Study of soil contamination caused by power plants and petrochemical factories by means of magnetic methods)*

**Zodpovedný riešiteľ:** Igor Túnyi  
**Trvanie projektu:** 1.1.2007 / 31.12.2009  
**Evidenčné číslo projektu:**  
**Organizácia je** Nie

**koordinátorom projektu:**

**Koordinátor:** ELGI Budapešť  
**Počet spoluriešiteľských inštitúcií:** 1 – Maďarsko: 1  
**Čerpané financie:** 0 €, nefinancovaný projekt

Dosiahnuté výsledky:

V spolupráci s ELGI Budapešť boli vykonané a vyhodnotené merania magnetickej susceptibility v zalesnenej aj nezalesnenej časti okolia Ferozliatinových závodov Istebné. Výsledky ukázali veľkú smerovú závislosť zvýšenej objemovej magnetickej susceptibility pôd vzhľadom k továrenskému komplexu. Použitá metóda sa ukázala ako veľmi efektívna pre stanovenie úrovne znečistenia ťažkými kovmi.

**5.) Zvláštnosti funkčnej odozvy biologických objektov spôsobené fluktuáciami atmosférického tlaku a nízkofrekvenčného geomagnetického poľa** (*Functional response peculiarities of biological objects attributed to atmospheric pressure and geomagnetic field lowfrequency fluctuations*)

**Zodpovedný riešiteľ:** Magdaléna Váczyová  
**Trvanie projektu:** 1.1.2008 / 31.12.2010  
**Evidenčné číslo projektu:**  
**Organizácia je koordinátorom projektu:** nie  
**Koordinátor:** Prof. Dr. Sci Yuri P. Gorgo  
**Počet spoluriešiteľských inštitúcií:** 1 – Ukrajina: 1  
**Čerpané financie:** 0 €, nefinancovaný projekt

Dosiahnuté výsledky:

Pokračovalo sa v určení funkčnej odozvy biologických objektov spôsobené fluktuáciami geomagnetického poľa. V rámci projektu sa uskutočnilo ďalšie pracovné stretnutie, na ktorom boli ukrajinskej strane poskytnuté sekundové hodnoty geomagnetického poľa (X, Y a Z).

**Programy: Medzivládna dohoda**

**6.) Rozvoj infraštruktúry pre monitorovanie zemetrasení v Bosne a Hercegovine** (*Development of Earthquake Monitoring Infrastructure for Bosnia and Herzegovina*)

**Zodpovedný riešiteľ:** Miriam Kristeková  
**Trvanie projektu:** 1.11.2009 / 31.10.2010  
**Evidenčné číslo projektu:** SAMRS/ 2009/04/24  
**Organizácia je koordinátorom projektu:** Áno  
**Koordinátor:** Geofyzikálny ústav SAV  
**Počet spoluriešiteľských inštitúcií:** 2 - Bosna a Hercegovina: 2  
**Čerpané financie:** Slovak AID 3240 €

Dosiahnuté výsledky:

V rámci projektu DETERMINE (Development of Earthquake Monitoring Infrastructure for Bosnia

and Herzegovina – Rozvoj infraštruktúry pre monitorovanie zemetrasení v Bosne a Hercegovine) tím z GFÚ SAV využíva svoje know-how z budovania a prevádzky Národnej siete Slovenských seizmických staníc a úspešnej realizácie predchádzajúcich projektov rozvojovej pomoci v Srbsku a Macedónsku na vybudovanie moderného systému monitorovania seizmických javov, online prepojeného s dátovou a analyzáčnou centrálou, ktorý je nevyhnutne potrebný pre krajinu s daným stupňom seizmického ohrozenia. Okrem významného prínosu projektu pre pripravenosť krajiny na silné zemetrasenia, realizácia projektu napomôže aj k začleneniu Bosny a Hercegoviny (BaH) do medzinárodnej spolupráce a do medzinárodnej výmeny seizmických údajov. Projekt je v počiatočnej fáze. Uskutočnilo sa spoločné pracovné rokovanie v Banja Luka, BaH, so zástupcami oboch prijímateľských inštitúcií v BaH a so zástupcami Ministerstva vnútra BaH, ktoré prisľúbilo pomoc pri koordinovaní oboch zúčastnených inštitúcií a pri administratívnej dodávke potrebných zariadení do BaH. Na základe upresnení špecifikovaných počas rokovania začína proces verejného obstarávania potrebných zariadení.

## Programy: COST

### 7.) Meranie a predpoveď námrazy (*Measurement and monitoring of atmospheric icing*)

<b>Zodpovedný riešiteľ:</b>	Marian Ostrožlík
<b>Trvanie projektu:</b>	1.1.2004 / 31.12.2009
<b>Evidenčné číslo projektu:</b>	COST 727
<b>Organizácia je koordinátorom projektu:</b>	Nie
<b>Koordinátor:</b>	Alain Heimo, Meteotest, Fabrikstrasse 14, CH-3012 Bern
<b>Počet spoluriešiteľských inštitúcií:</b>	19 - Rakúsko: 1, Bulharsko: 1, Česko: 2, Nemecko: 2, Fínsko: 2, Veľká Británia: 3, Maďarsko: 2, Švajčiarsko: 2, Japonsko: 1, Nórsko: 2, Švédsko: 1
<b>Čerpané financie:</b>	MVTS 3319 €

#### Dosiahnuté výsledky:

Spracovaním rozsiahleho experimentálneho materiálu o námraze na Chopku a na Lomnickom štíte (r 1957-2007) boli získané mnohé štatistické charakteristiky o počte dní s námrazou, ako aj o množstve námrazy v Nízkych a vo Vysokých Tatrách. Dosiahnuté výsledky potvrdili, že podmienky pre vznik námrazy v obidvoch polohách sú značne rozdielne. Tieto rozdiely sú podmienené najmä značne rozdielnou nadmorskou výškou obidvoch polôh, ako aj odlišnými orografickými pomermi. Výškový rozdiel 630 m podmieňuje za jednotlivých poveternostných situácií predovšetkým podstatne odlišné termické podmienky pre tvorenie sa námrazy, ak sú splnené ostatné podmienky pre jej vznik. Výsledky ukázali, že počet dní s námrazou a jeho ročný chod je typický v tejto klimatickej charakteristike pre odpovedajúce výškové pásma v strednej Európe. Ďalej sa ukázalo, že ročný chod počtu dní s námrazou je výrazný a pomerne jednoduchý, zatiaľ čo v prípade ročného chodu priemerných mesačných množstiev námrazy tomu tak nie je. Porovnanie výskytu námrazy v jednotlivých rokoch ukazuje, že v každom roku je počet dní s námrazou na Chopku väčší ako na Lomnickom štíte. Pritom mesačné a ročné hodnoty počtu dní s námrazou kolidujú v závislosti od vzduchových hmôt, ktoré sa na našom území nachádzali. Chladné a vlhké vzduchové hmoty sú príčinou častejšieho tvorenia sa námrazy, a naopak teplejšie, poprípade v zimnom období mrazivé a suché vzduchové hmoty majú za následok, že námraza sa nevyskytuje. Pre štúdium podmienok tvorby námrazy na Chopku a na Lomnickom štíte (obdobie 1957-2007) boli získané a spracované nasledovné meteorologické prvky v klimatických pozorovacích termínoch 7, 14 a 21 h: teplota vzduchu, relatívna vlhkosť vzduchu, smer a rýchlosť vetra. Spracovaním týchto údajov boli získané a interpretované výsledky o podmienkach tvorenia sa námrazy v týchto dvoch odlišných geografických polohách. Dosiahnuté výsledky boli prezentované na medzinárodnej konferencii IWAIS2009 (13th International workshop on atmospheric icing of

structures) a publikované v spo- ločnej práci s bulharskými kolegami.

OSTROŽLÍK, Marian. Atmospheric icing at the high-mountain sites in the Low and High Tatras. In IWAIS 2009 - international workshop on icing on structures final workshop of COST action 727, September 8 to 11, 2009 - Book of abstracts : posters COST action 727 working group 2 : icing measurements. - Andermatt : METEOTEST, 2009, p. 120.

OSTROŽLÍK, Marian. Atmospheric icing at the high-mountain sites in the Low and High Tatras. <http://www.iwais2009.ch/index.php?id=44>

OSTROŽLÍK, Marian - NIKOLOV, Dimitar - MORALIISKI, Emil. Relation between atmospheric icing and some meteorological characteristics at high-mountain sites in Slovakia and Bulgaria. <http://www.iwais2009.ch/index.php?id=44>

#### Postery

OSTROŽLÍK, Marian. Atmospheric icing at the high-mountain sites in the Low and High Tatras. Andermatt, September 7-12, 2009.

OSTROŽLÍK, Marian - NIKOLOV, Dimitar - MORALIISKI, Emil. Relation between atmospheric icing and some meteorological characteristics at high-mountain sites in Slovakia and Bulgaria. Andermatt, September 7-12, 2009.

### 8.) Dlhodobé zmeny a klimatológia UV žiarenia nad Európou (*Long term changes and climatology of UV radiation over Europe*)

<b>Zodpovedný riešiteľ:</b>	Anna Pribullová
<b>Trvanie projektu:</b>	1.3.2004 / 31.12.2009
<b>Evidenčné číslo projektu:</b>	COST 726
<b>Organizácia je koordinátorom projektu:</b>	Nie
<b>Koordinátor:</b>	IMGW Poland
<b>Počet spoluriešiteľských inštitúcií:</b>	27 - Rakúsko: 1, Belgicko: 1, Česko: 1, Nemecko: 3, Španielsko: 1, Estónsko: 1, Fínsko: 1, Grécko: 1, Švajčiarsko: 1, Taliansko: 1, Holandsko: 4, Nórsko: 3, Poľsko: 4, Rusko: 2, Švédsko: 2
<b>Čerpané financie:</b>	MVTS 1095 €

#### Dosiahnuté výsledky:

Pomocou modelu pre denné sumy erytemálneho UV žiarenia (U<sub>Very</sub>) a údajov o globálnom žiarení, slnečnom svite a celkovom ozóne (z databázy projektu COST726) boli rekonštruované časové rady tohto prvku na šiestich staniciach na Slovensku v období 1950 -2008.

Modelované časové rady ročných, mesačných súm a mesačných maxím U<sub>Very</sub> žiarenia boli analyzované spolu s radmi faktora vyjadrujúceho zoslabenie U<sub>Very</sub> žiarenia oblačnosťou. Tam, kde bol zistený významný dohodový nárast zoslabenia žiarenia oblačnosťou, neboli detegované štatisticky významné stúpajúce trendy U<sub>Very</sub> žiarenia (Skalnaté Pleso) a vplyv poškodenia ozónosféry tu bol prekrytý rastúcim vplyvom oblačnosti na hodnoty U<sub>Very</sub>. Významné rastúce trendy mesačných súm U<sub>Very</sub> žiarenia boli zistené v marci, júni a júli na staniciach, kde bol detegovaný klesajúci trend zoslabenia U<sub>Very</sub> oblačnosťou. Mesačné maximá U<sub>Very</sub> žiarenia signifikantne rástli na všetkých sledovaných staniciach v období marec-september, kedy je úroveň tohto žiarenia z hľadiska jeho biologických účinkov na človeka významná.

#### Postery

PRIBULLOVA, Anna - CHMELIK, Miroslav: Estimation of UV radiation long term variability over Slovakia. MCM meeting of the COST-726 and seminary, Varšava, 2009.

## Programy: NATO

### 9.) Prevencia katastrof spôsobených porušením zosuvových priehrad v pohorí Tien Shan, Kirgizská republika (*Prevention of Landslide Dam Disasters in the Tien Shan, Kyrgyz Republic*)

**Zodpovedný riešiteľ:** Miriam Kristeková  
**Trvanie projektu:** 1.1.2009 / 31.12.2011  
**Evidenčné číslo projektu:** ESP.EAP.SFPP 983289  
**Organizácia je koordinátorom projektu:** nie  
**Koordinátor:**  
**Počet spoluriešiteľských inštitúcií:** 7 - Belgicko: 1, Švajčiarsko: 1, Kirgizsko: 3, Rusko: 2  
**Čerpané financie:** NATO 5140 €, MVTS 1080 €

#### 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 je 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 seizmologické metódy. Náš tím sa v prvom roku riešenia podieľal na príprave a realizácii 2 poľných meraní v Kirgizsku.

Prvé z nich bolo v zosuvmi ohrozenej oblasti Mailuu-Suu, v ktorej blízkosti sa nachádzajú úložiská rádioaktívneho odpadu a ktoré by v prípade záplav po porušení hrádze zosuvovej priehrady mohli kontaminovať priľahlú oblasť a aj časť územia susedného Uzbekistanu. Tieto merania slúžili na otestovanie zakúpených zariadení v terénnych podmienkach a na upresnenie povrchovej geologickej štruktúry v tejto oblasti.

Druhým poľným meraním bolo seizmické monitorovanie okolitých svahov počas veľkej explózie na svahu hory (nálož cca 2 700 000 kg trhaviny, magnitúdo 5), ktorou bola vytvorená hrádza budúcej vodnej elektrárne Kambar Ata. Zemetrasenia s takýmto a väčším magnitúdom bývajú v tejto oblasti častým spúšťacím mechanizmom zosuvových procesov. Merania preto poskytujú unikátne údaje, ktoré budú analyzované v ďalšej fáze riešenia projektu.

## Programy: 7RP

### 10.) Mikrosezimické monitorovanie priemyselne významných lokalít (*Advanced Industrial Microseismic Monitoring*)

**Zodpovedný riešiteľ:** Miriam Kristeková  
**Trvanie projektu:** 1.10.2009 / 30.9.2013  
**Evidenčné číslo projektu:** FP7-PEOPLE-IAPP-2009-230669  
**Organizácia je koordinátorom projektu:** nie  
**Koordinátor:** RNDr. Václav Vavryčuk, DrSc., GFÚ AV ČR  
**Počet spoluriešiteľských inštitúcií:** 7 - Kanada: 1, Česko: 3, Nórsko: 1, Slovensko: 1, JAR: 1  
**Čerpané financie:** 0 €, hradená je mobilita riešiteľov



Dosiahnuté výsledky:

Projekt 7 FP AIPP – 230660 – AIM je zameraný na spoluprácu vedeckej a priemyselnej sféry. Priamymi priemyselnými partnermi pre GFÚ SAV sú: Progseis, s.r.o, Trnava (Slovensko) a NORSAR Innovation AS, Kjeller (Nórsko). 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. Geofyzikálny ústav sa hlavne podieľa na analýze mikrozemetrasení z oblasti Dobrej Vody, výpočte momentových tenzorov zemetrasení so zameraním na nestrižné zložky ako aj časovo-frekvenčnej analýze.

Projekt je v počiatočnej fáze, uskutočnilo sa koordinačné stretnutie všetkých riešiteľov projektu v Prahe, kde sa prediskutovali organizačné záležitosti a zároveň boli v prezentované odborné špecializácie jednotlivých partnerov a údaje, ktoré sa budú analyzovať. Uskutočnil sa prvý pobyt v Progseis, s.r.o zameraný na výber a prípravu údajov pre ďalšie analýzy. Spolupráca s firmou NORSAR sa začne až v roku 2010.

Prednáška:

FOJTÍKOVÁ, L.- VAVRYČUK V - CIPCIAR, A. - MADARÁS, J. Microseismicity in the Male Karpaty Mts., Slovakia. Kick-off meeting projektu AIM (Praha, ČR, November 25. -26, 2009).

## **Programy: Multilaterálne - iné**

**11.) Od výzdvihu k poklesu: integrované hodnotenie prírodných hrozieb prostredníctvom kvantifikácie transportu materiálu z pohorí do aktívnych sedimentárnych paniev** (*From source to sink: integrated natural hazard assessment through the quatification of mass trasfer from mountains ranges to active sedimentary basins*)

<b>Zodpovedný riešiteľ:</b>	Miroslav Bielik
<b>Trvanie projektu:</b>	1.1.2008 / 31.12.2011
<b>Evidenčné číslo projektu:</b>	EUROCORES 2007 ESF-EC-0006-07
<b>Organizácia je koordinátorom projektu:</b>	Nie
<b>Koordinátor:</b>	prof. RNDr. J. Minár, CSc.,Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave
<b>Počet spoluriešiteľských inštitúcií:</b>	1 - Slovensko: 1
<b>Čerpané financie:</b>	0 €

Dosiahnuté výsledky:

V spolupráci s Prírodovedeckou fakultou Univerzity Komenského v Bratislave sme čiastočne participovali na geograficko-geologicko-geofyzikálnom výskume Západných Karpát. Pri výskume pohoria bola aplikovaná nová metóda morfoštruktúrnej delimitácie, ktorá je založená na cielenej morfometrickej analýze a multivariačných štatistických metódach. Na základe tejto metódy bolo v Západných Karpatoch vyčlenených deväť morfoštruktúrnych regiónov a šestnásť podregiónov, ktoré znamenajú nové, originálne kvantitatívne rozdelenie pohoria. Integrovanie dynamiky do cielenej morfometrickej analýzy reprezentuje lepšiu interpretovateľnosť delimitovaných oblastí. Nové rozdelenie Západných Karpát odráža nielen predneogénny a neogénny vývoj litosféry ale tiež pliocenno–kvartérnu geodynamiku, ktorá kontroluje vývoj súčasného georeliéfu.

JOZEF MINÁR- MIROSLAV BIELIK- MICHAL KOVÁČ - DUŠAN PLAŠIENKA - IVAN

BARKA - MILOŠ STANKOVIANSKY - HERMANN ZEYEN, 2009: New morphostructural division of the Western Carpathians: an approach integrating geodynamics into targeted morphometric analysis. Tectonophysics (v recenznom pokračovaní)

Prednášky a panely:

KOVÁČ, M.- MINÁR, J.- HÓK, J.- VOJTKO, R.- BIELIK, M.- ŠUJAN, M.- KRÁLIKOVÁ, S.- SIMOVIČOVÁ, Z.- SLÁDEK, J. 2009. From the Miocene subsidence to Pliocene-Pleistocene tectonic inversion: a case study from the Turiec Basin (Western Carpathians). Annual SourceSink-Meeting 2009 (Salzburg, 26. – 27. 11. 2009). Salzburg : Universität Salzburg, 2009. S. 14.

## **12.) INTERMAGNET – Svetová sieť geomagnetických observatórií I. rádu (*INTERMAGNET – First order world network of geomagnetic observatories*)**

<b>Zodpovedný riešiteľ:</b>	Magdaléna Váczyová
<b>Trvanie projektu:</b>	6.9.1998 / trvá podľa potreby
<b>Evidenčné číslo projektu:</b>	
<b>Organizácia je koordinátorom projektu:</b>	Nie
<b>Koordinátor:</b>	Coles, R., Geological Survey of Canada
<b>Počet spoluriešiteľských inštitúcií:</b>	45 - Argentína: 1, Austrália: 1, Belgicko: 1, Brazília: 1, Kanada: 1, Česko: 1, Nemecko: 2, Dánsko: 1, Alžírsko: 1, Španielsko: 1, Etiópia: 1, Fínsko: 1, Francúzsko: 2, Veľká Británia: 1, Maďarsko: 2, Čína: 2, India: 1, Írsko: 1, Taliansko: 1, Japonsko: 1, Libanon: 1, Madagaskar: 1, Mexiko: 1, Nový Zéland: 1, Peru: 1, Poľsko: 1, Rumunsko: 1, Rusko: 5, Senegal: 1, Švédsko: 1, Ukrajina: 2, USA: 1, Vietnam: 1, Samoa: 2, JAR: 1
<b>Čerpané financie:</b>	0 €

### Dosiahnuté výsledky:

Dosiahnuté výsledky a publikácie:

V rámci medzinárodného projektu INTERMAGNET pokračovala nepretržitá registrácia intenzity geomagnetického poľa (zložky X, Y a Z) a dvakrát týždenne boli vykonané absolútne merania. Spracované minútové hodnoty elementov geomagnetického poľa boli poskytnuté do spoločnej databázy projektu INTERMAGNET. Observatórium aj v roku 2009 patrilo medzi tie observatóriá, ktoré nemali výpadok v registrácii.

Elektronické nosiče s dátami:

VÁCZYOVÁ, Magdaléna. 2009: Intermagnet DVD-ROM 2007, GO Hurbanovo.

VÁCZYOVÁ, Magdaléna: Intermagnet DVD-ROM 2008, GO Hurbanovo – odoslané.

## **13.) MagNetE (*MagNetE*)**

<b>Zodpovedný riešiteľ:</b>	Fridrich Valach
<b>Trvanie projektu:</b>	1.1.2003 / trvá podľa potreby
<b>Evidenčné číslo projektu:</b>	
<b>Organizácia je koordinátorom projektu:</b>	Nie
<b>Koordinátor:</b>	
<b>Počet spoluriešiteľských inštitúcií:</b>	viac ako 20 organizácií

**Čerpané financie:** 0 €, nefinancovaný projekt

Dosiahnuté výsledky:

MagNetE nie je typický projekt. Je to pracovná skupina, v rámci ktorej prebieha koordinácia geomagnetických meraní na sekulárnych bodoch resp. sekulárnych staniciach (tzv. magnetic repeat stations) vo väčšine európskych štátov. Slovensko prispieva údajmi zo šiestich sekulárnych staníc (Hurbanovo, Očkov, Rajec, Rimavská Sobota, Spišské Podhradie a Úbrež), ktoré sa nachádzajú v lokalitách, v ktorých sa neprejavujú významné anomálie geomagnetického poľa. Merané magnetické deklinácie, inklinácie a veľkosti vektora magnetického poľa sú na príslušné epochy redukované s využitím nepretržitých registrácií geomagnetického poľa na observatóriu v Hurbanove.

Zistené informácie o sekulárnych variáciách geomagnetického poľa na našom území majú praktické použitie pri pravidelných aktualizáciách podrobnejších geomagnetických máp. Na pracovnom stretnutí MagNetE (Helsinki, 8.-10. jún 2009) bol dohodnutý postup pri tvorbe spoločnej európskej mapy izogón (t. j. mapy rozloženia magnetickej deklinácie v Európe).

Údaje o magnetickom poli na sekulárnych staniciach sú zasielané do svetového dátového centra v Edinburghu.

DOLINSKÝ, Peter – VALACH, Fridrich – VÁCZYOVÁ, Magdaléna – HVOŽDARA, Milan. Geomagnetic ground survey in Slovakia for tme 2007.5 epoch. In Contribution to Geophysics and Geodesy, Vol. 39/3, 2009, 255-272.

**Programy: Bilaterálne - iné**

**14.) Príspevok do Európsko-stredomorského archívu makroseizmických údajov o historických zemetraseniach** (*Contribution to the Euro-Mediterranean archive of historical macroseismic data*)

**Zodpovedný riešiteľ:** Peter Labák  
**Trvanie projektu:** 1.1.2006 / 31.12.2010  
**Evidenčné číslo projektu:**  
**Organizácia je koordinátorom projektu:** nie  
**Koordinátor:** Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Milano, Italia  
**Počet spoluriešiteľských inštitúcií:** 1 - Taliansko: 1  
**Čerpané financie:** 0 €

Dosiahnuté výsledky:

Pri tvorbe spoločnej európskej databázy historických zemetrasení je dôležité definovať postupy jednotného výpočtu makroseizmických parametrov zemetrasení. Na základe vytvorených stromov prameňov z archívu GFÚ AV ČR ku katalógu Kárník et al. (1958) boli analyzované historické zemetrasenia na území Slovenska v období 1200-1600.

## Projekty národných agentúr

### Programy: VEGA

#### 1.) Výpočet mechanizmov ohnísk a inverzie tenzoru momentu v takmer reálnom čase pre zemetrasenia v strednej a juhovýchodnej Európe (*Estimation of fault plane solutions and moment tensor inversions in near - real time for earthquakes in Central and Southeastern Europe*)

**Zodpovedný riešiteľ:** Andrej Cipciar  
**Trvanie projektu:** 1.1.2007 / 31.12.2009  
**Evidenčné číslo projektu:** 2/7043/27  
**Organizácia je koordinátorom projektu:** áno  
**Koordinátor:** Geofyzikálny ústav SAV  
**Počet spoluriešiteľských inštitúcií:** 0  
**Čerpané financie:** 0 €

#### Dosiahnuté výsledky:

V rámci projektu boli spracované údaje zo zemetrasení z oblasti Dobrej Vody od roku 2000. Na analýzu boli použité dáta z Národnej siete seizmických staníc, z dátového centra Orfeus a z lokálnych sietí firmy Progseis. Získané údaje boli použité na presnejšie vymedzenie hraníc ohniskovej oblasti Dobrá Voda ako aj na výpočet ohniskových mechanizmov s cieľom určiť možné orientácie zlomových plôch v oblasti. Zemetrasenia nie je možné vzťahovať len na jeden konkrétny zlom, ale na systém zlomov. Analýzou hypocentier zemetrasení v predmetnej oblasti bolo indikované tektonické rozhranie vo vrchnej kôre, v hĺbkach 10-15 km. Rozhranie prechádza od viedenskej panvy popod Malé Karpaty a údolie Váhu smerom pod Považský Inovec. Z najsilnejších javov v období od roku 2000 boli určené ohniskové mechanizmy a momentové tenzory. Doposiaľ určené typy ohniskových mechanizmov korešpondujú s prevládajúcou predstavou o transpresno – transtenznom neoalpínskom tektonickom štýle juhozápadného segmentu Západných Karpát. V priebehu roku 2009 boli upresňované výpočty momentových tenzorov. Z dôvodu nepridelenia finančných prostriedkov na rok 2009, úloha výpočtu momentových tenzorov v takmer reálnom čase nebola splnená.

Po odchode vedúceho projektu v roku 2008, bolo potrebné vymenovať nového vedúceho projektu. Vzniknutá situácia ako aj navrhovaný spôsob jej vyriešenia bol diskutovaný s agentúrou VEGA. Následne bol v riadnom termíne podaný návrh zmeny riešiteľského projektu, s novým vedúcim RNDr. A. Cipciarom. Na začiatku r. 2009 sme bez udania dôvodu nedostali pridelené financie. Až dodatočne sa nám podarilo zistiť, že dôvodom bolo, že RNDr. A. Cipciar nemá titul PhD. Je zarážajúce, že keď sme celú situáciu so zmenou na poste vedúceho projektu diskutovali s agentúrou VEGA, podmienka titulu PhD. nebola vôbec spomenutá.

#### 2.) Kvantitatívna charakterizácia a parametrizácia procesu šírenia trhliny na seizmoaktívnom zlome a verifikácia výpočtových metód v seizmológii (*Quantitative characterization and parametrization of the rupture propagation process on seismoactive fault and validation of numerical methods in seismology*)

**Zodpovedný riešiteľ:** Miriam Kristeková  
**Trvanie projektu:** 1.1.2007 / 31.12.2009  
**Evidenčné číslo projektu:** 2/4032/27  
**Organizácia je koordinátorom projektu:** nie

**Koordinátor:** prof. RNDr. Peter Moczo, DrSc.; Katedra astronómie, fyziky Zeme a meteorológie, FMFI UK  
**Počet spoluriešiteľských inštitúcií:** 1 - Slovensko: 1  
**Čerpané financie:** VEGA 692 €

Dosiahnuté výsledky:

Vývoj metód numerickej simulácie šírenia trhliny a seizmických vln:

Bol vyvinutý algoritmus adaptívneho priestorového zhladzovania napätia na zlome a bol implementovaný do hybridnej FD-FE metódy. Testy potvrdili, že algoritmus veľmi účinne redukuje vysoko-frekvenčné oscilácie bez toho, aby ovplyvňoval rýchlosť šírenia trhliny. (Gális et al. 2009)

Vývoj kvantitatívnych kritérií na analýzu a porovnanie šírenia trhliny a seizmických vln:

Na základe výsledkov SPICE Code Validation a medzinárodných testov bola zovšeobecnená teória kvantitatívnych kritérií na porovnávanie časových signálov na základe ich časovo-frekvenčnej repre- zentácie, čo viedlo k definovaniu

1. lokálne i globálne normovaných TF kritérií nezhody (misfit) pre 3-zložkové časové signály pre prípady s a bez referenčného signálu,
2. robustných TF kritérií zhody (goodness-of-fit).

(Kristeková et al. 2009)

Bežne sa hodnotí presnosť šírenia trhliny na celej porušenej ploche alebo len v tzv. in-plane a anti-plane smeroch RMS kritériom pre čas šírenia. V rámci riešenia projektu boli definované presnejšie kritéria: 1. zmysuplná časť porušenej plochy - REA (Rupture Evaluation Area), 2. rýchlosť šírenia trhliny (ktorá nie je na rozdiel od času šírenia zaťažená kumulatívnou chybou), 3. RMS misfit rýchlosti šírenia trhliny (Gális et al. 2009)

Najproblematickejšou charakteristikou šírenia trhliny je časový priebeh rýchlosti sklzu – v čase  $t_0$  má nespojitosť 1. derivácie, vzápätí je zašumený vysokofrekvenčnými osciláciami. Bežný spôsob aplikácie filtrov neumožňuje odstrániť šum bez deformácie nástupu a maximálnej amplitúdy. Bolo nájdené riešenie: aplikujeme Butterworthov filter na modifikovaný signál  $g(t) = -s(2t_0 - t)$  ;  $t < t_0$  a  $g(t) = s(t)$  ;  $t \geq t_0$ , ktorý nemá nespojitosť 1. derivácie v  $t_0$ . Po aplikácii filtra vynulujeme hodnoty pre  $t < t_0$ . Pre zhladený priebeh rýchlosti sklzu definujeme tvarový misfit ako RMS misfit vzhľadom k referenčnému/porovnávanému riešeniu. (Článok v príprave)

Modelové problémy a referenčné riešenia:

Súbor kanonických konfigurácií bol prezentovaný v rámci testovania výpočtových metód. Bola definovaná eliptická inicializačná zóna s hladkým rozložením počiatočného napätia. (Gális et al. 2009).

Bolo vykonané v Európe bezprecedentné porovnanie troch zásadných metód (Chaljub et al. 2009).

Časopisecké články

CHALJUB, E., MOCZO, P., TSUNO, S., BARD, P.-Y., KRISTEK, J., KÄSER, M., STUPAZZINI, M., KRISTEKOVA, M., 2009. Quantitative Comparison of Four Numerical Predictions of 3D Ground Motion in the Grenoble Valley, France. Bull. Seism. Soc. Am., in press.

GALIS, M., MOCZO, P., KRISTEK, J., KRISTEKOVA, M., 2009. An adaptive smoothing algorithm in the TSN modeling of rupture propagation with the linear slip-weakening friction law. Geophys. J. Intl., in press.

KRISTEKOVÁ, M., KRISTEK, J., MOCZO, P., 2009. Time-frequency misfit and goodness-of-fit criteria for quantitative comparison of time signals. Geophys. J. Int. 178, 813–825 doi: 10.1111/j.1365-246X.2009.04177.x

Postery

CHALJUB, E., BARD, P.-Y., TSUNO, S., KRISTEK, J., MOCZO, P., FRANEK, P., HOLLENDER, F., MA-NAKOU, M., RAPTAKIS, D., PITILAKIS, K., 2009. Assessing the capability of numerical methods to predict earthquake ground motion: the Euroseistest verification

and vali-dation project. Eos, Vol. 90, Number 52, 29 December 2009, Fall Meet. Suppl., Abs-tract S43A-1968.

MOCZO, P., GALIS, M., KRISTEK, J., BALAZOVJECH, M., 2009. A 3D hybrid FD-FE method for viscoelastic modeling of seismic wave propagation and earthquake motion. In. Seismo-logical Research Letters 80(2). p. 317. Seismological Society of America : Annual Meeting , Monterey , 8.-10.4.2009. US

### 3.) Rotujúca magnetokonvekcia v polárnych a ekvatoriálnych oblastiach kvapalného jadra Zeme

<b>Zodpovedný riešiteľ:</b>	Alexandra Marsenić
<b>Trvanie projektu:</b>	1.1.2008 / 1.12.2012
<b>Evidenčné číslo projektu:</b>	
<b>Organizácia je koordinátorom projektu:</b>	nie
<b>Koordinátor:</b>	Ševčík Sebastián, Doc., RNDr., CSc., FMFI UK
<b>Počet spoluriešiteľských inštitúcií:</b>	1 - Slovensko: 1
<b>Čerpané financie:</b>	VEGA 2308 €

#### Dosiahnuté výsledky:

Tomáš Šoltis a Jozef Brestenský (FMFI UK) riešili lineárnou stabilitnou analýzou problém rotujúcej magnetokonvekcie v horizontálnej rovinnej vrstve a vyšetrovali vplyv anizotropie difúzných koeficientov na stabilitu vrstvy. Uvažovali dva jednoduché typy anizotropie, kde difúzne koeficienty sú vždy v dvoch smeroch rovnaké, ale rozdielne od koeficientu v tretom smere. V prvom modeli vrstva rotovala okolo vertikálnej osi rotácie a v druhom modeli okolo horizontálnej osi rotácie. Základné magnetické pole bolo v oboch modeloch homogénne v horizontálnom smere y. Zavedené anizotropie ovplyvňujú stacionárne aj nestacionárne módy v tvare horizontálnych roliek. Ovplyvnené sú nielen preferencie módov (kritické Rayleighove číslo) ale aj priestorová a časová štruktúra módov - horizontálny rozmer roliek a naklonenie osi roliek vzhľadom na magnetické pole (kritické vlnové čísla) a kritická frekvencia nestacionárnych módov. Získané výsledky boli prezentované na jednej domácej [1] a dvoch zahraničných konferenciách [2, 3] ako aj v článku v špeciálnom čísle časopisu Phys. Earth Planet. In. z konferencie SEDI Kunming 2008 [4]. Alexandra Marsenić a Sebastián Ševčík (FMFI UK) riešili model horizontálnej vrstvy s horizontálnym strihovým poľom v tvare  $\tanh[\gamma(z-z_0)]$ , kde  $z$  je vertikálna premenná,  $z_0$  určuje polohu nulového bodu poľa – tzv. kritickú úroveň a parameter  $\gamma$  meria veľkosť lokálneho gradientu. Lineárnou stabilitnou analýzou bolo zistené, že vo vrstve môžu existovať dva typy rezistívnych nestabilit vo forme stacionárnej konvekcie: objemový mód, preferovaný pokiaľ je vo vrstve vytvorený gradient základného magnetického poľa, ktorý možno považovať za globálny, alebo je podporený adverzným teplotným gradientom. Druhým typom je tzv. mód kritickej vrstvy, ktorý sa presadí, keď je gradientná oblasť redukovaná do tenkej kritickej vrstvy lokalizovanej v blízkosti vodivej hranice. Tento bol stotožnený s tzv. „tearing“ módom, ktorý má veľký význam v procese rekonekcie magnetických indukčných čiar (v podmienkach zemského jadra, v magnetosfére, slnečných magnetických polí a pod.) V ďalšej časti bol model doplnený o homogénne vertikálne pole, ktoré by malo reprezentovať poloidálnu zložku geomagnetického poľa. Predbežné výsledky ukázali, že pri nenulovom vertikálnom poli majú nestability tvar vln. Rastúce vertikálne pole stabilizuje systém a tiež „rozpušťa“ kritickú vrstvu, takže nestability strácajú lokálny charakter. Výsledky boli zaslané do časopisu Phys. Earth Planet. Int. a prezentované na uvedených konferenciách.

- [1] ŠOLTIS T. – BRESTENSKÝ J. Rotating Magnetoconvection in the Earth's Core Influenced by two Types of Anisotropic Diffusivities, VIII. Slovenská Geofyzikálna konferencia, PriF UK, Bratislava, 2009, CD-ROM. (Abstrakt)
- [2] ŠOLTIS T. – BRESTENSKÝ J. Marginal stability of the planar layer in equatorial regions with anisotropic diffusivities, Abstract Book of the IAGA 11th Scientific Assembly, Sopron, Hungary, 24-29 August 2009. (Abstract)
- [3] ŠOLTIS T. – BRESTENSKÝ J. Anisotropic diffusivities' influence on the Earth's core convection, In Contributions to Geophysics and Geodesy. ISSN 1335-2806, 2009, vol. 39, p. 14. (Abstract)
- [4] ŠOLTIS T. – BRESTENSKÝ J. Rotating magnetoconvection with anisotropic diffusivities in the Earth's core, PEPI, (Please cite this article in press as: Šoltis, T., Brestenský, J., Rotating magnetoconvection with anisotropic diffusivities in the Earth's core. Phys. Earth Planet. In. (2009), doi:10.1016/j.pepi.2009.08.013) (In Press)
- [5] ŠEVČÍK, S. – MARSENIĆ, A. "Influence of the vertical homogeneous field on stability of the system permeated by a sheared magnetic field." VIII. Slovenská Geofyzikálna konferencia, PriF UK, Bratislava, 2009, CD-ROM. (Abstract)
- [6] ŠEVČÍK, S. – MARSENIĆ, A. „Influence of the vertical homogeneous field on stability of the system permeated by a sheared magnetic field.“ Abstract Book of the IAGA 11th Scientific Assembly, Sopron, Hungary, 24-29 August 2009. (Abstract)
- [7] ŠEVČÍK, S. – MARSENIĆ, A. „Influence of the vertical homogeneous field on stability of the system permeated by a sheared magnetic field.“, In Contributions to Geophysics and Geodesy. ISSN 1335-2806, 2009, vol. 39, p. 29. (Abstract)
- [8] MARSENIĆ, A. – ŠEVČÍK, S. (2009), "Stability of sheared magnetic field in dependence on its critical level position." Physics of the Earth and Planetary Interiors, SUBMITTED.

#### **4.) Variabilita meteorologických a radiačných faktorov v hraničnej vrstve atmosféry horských oblastí** (*Meteorological and radiative parameters variability in atmospheric boundary layer of mountain areas*)

<b>Zodpovedný riešiteľ:</b>	Anna Pribullová
<b>Trvanie projektu:</b>	1.1.2008 / 31.12.2010
<b>Evidenčné číslo projektu:</b>	2/0036/08
<b>Organizácia je koordinátorom projektu:</b>	áno
<b>Koordinátor:</b>	Geofyzikálny ústav SAV
<b>Počet spoluriešiteľských inštitúcií:</b>	0
<b>Čerpané financie:</b>	VEGA 5669 €

#### Dosiahnuté výsledky:

Spracovaním rozsiahleho experimentálneho materiálu teploty vzduchu a atmosférických zrážok (1955-2007) na Lomnickom štíte, Skalnatom Plese a na Chopku boli získané mnohé štatistické charakteristiky o teplotných pomeroch a o úhrne zrážok a o počte dní so zrážkami v rozdielnych vysokohorských polohách Nízkyh a Vysokých Tatier. Výsledky potvrdili, že teplota vzduchu s nadmorskou výškou klesá a že extrémne priemery zimných hodnôt (december až január) kolíšu v širokých medziach, asi 7 °C, v závislosti od vzduchových hmôt. Regresná analýza týchto hodnôt naznačila, že ich trend má vzrastajúcu tendenciu. Čo sa týka zrážok, zrážky sú v sledovaných polohách časté a výdatné. S rastúcou nadmorskou výškou výdatnosť zrážok vzrastá. Na druhej strane extrémne hodnoty potvrdili, že sa jedná o veľmi premenlivý meteorologický prvok.

Absolútna i relatívna amplitúda je najvyššia na Lomnickom štíte.

Boli spracované údaje o snehovej pokrývke na siedmich meteorologických staniciach vo Vysokých Tatrách s cieľom odhadnúť vhodnosť snehovej pokrývky pre zjazdové lyžovanie a určiť trendy vývoja snehu na jednotlivých staniciach. Spracovaním klimatických údajov bolo zistené, že podmienky pre zjazdové lyžovanie sa zhoršili v mesiacoch január, február v oblasti lyžiarskych stredísk, Štrbské Pleso, Skalnaté Pleso, Tatranská Lomnica – pričom bol zistený pokles výskytu dní so snehovou pokrývkou na 50 cm (minimálna hrúbka snehu požadovaná pre zjazdové lyžovanie) a posun výskytu takejto snehovej pokrývky do väčších nadmorských výšok, v porovnaní s klimatickým normálom 1961- 1990.

Pre medzinárodnú konferenciu Trvalo udržateľný rozvoj a bioklíma bol zostavený, editovaný a recenzovaný zborník.

Pokles emisií hlavných prekursorov prízemného ozónu ( $O_3$ ) z priemyselných zdrojov a automobilovej dopravy v posledných desaťročiach vytvoril predpoklady na zníženie rizika nepriaznivého pôsobenia v  $O_3$  prostredí. Problematika  $O_3$  sa tak stala zdanlivo menej závažnou témou v spoločnosti. Na druhej strane z dlhodobých meraní na rôznych geografických lokalitách vyplýva, že trend vývoja  $O_3$  nie je jednoznačný a zistené hodnoty sa vyznačujú veľkou časovou a priestorovou variabilitou. Osobitne vo vysokohorskom prostredí je významným príspevok  $O_3$  z diaľkového prenosu. Priemerný denný chod hodinových hodnôt  $O_3$  naznačuje vyššiu  $O_3$  záťaž vo vidieckych horských oblastiach ako v mestskom prostredí. Extrémne prejavy počasia (teplo, intenzívna slnečná radiácia a sucho) vytvárajú mimoriadne priaznivé podmienky pre tvorbu a progresívnu akumuláciu  $O_3$ . Nezvyčajne vysoké koncentrácie  $O_3$  zistené počas epizodických situácií predstavujú krátkodobé zhoršenie kvality ovzdušia v mestách a riziko dlhodobého pôsobenia znečisteného vzduchu v okolitom prostredí. Požadovaná úroveň  $O_3$  stále rastie a modelové projekcie naznačujú, že v priebehu tohto storočia môže dosiahnuť úroveň, ktorá znamená prekročenie medzinárodne akceptovaných kritérií pre ľudské zdravie a životné prostredie. Horské a vysokohorské prostredie Slovenska je možné považovať za požadový priestor industriálne rozvinutých regiónov Európy. Z tohto pohľadu je preto dôležité naďalej monitorovať  $O_3$  v horských a vidieckych oblastiach a skúmať vplyv ozónového znečistenia na človeka a prírodu v tomto prostredí.

Výsledky práce poukazujú na vysokú úroveň ozónového znečistenia a prekročenie štandardov kvality pre ochranu ľudského zdravia v horských oblastiach. Indikátor kumulatívnej ročnej expozície SOMO35 na horských staniciach ako Stará Lesná ( $6008 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{deň}$ ), St. Koloman ( $8548 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{deň}$ ), Chopok ( $10260 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{deň}$ ) a Sonnblick ( $14275 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{deň}$ ) predstavuje 2 až 3 násobne vyššie hodnoty ako uvádza WHO pre strednú a východnú Európu ( $3930 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{deň}$ ).

Klimatoterapia je dôležitou súčasťou liečebných procedúr u pacientov trpiacich chronickými respiračnými ochoreniami. Výsledky štúdie realizovanej v Šrobárovom ústave detskej tuberkulózy a respiračných chorôb v Dolnom Smokovci v spolupráci s pediatrikou klinikou St Andrea hospital of Università La sapienza in Roma poukazujú na to, že u sledovaných detí s respiračnou alergiou a astmou sa počas liečebného pobytu menili hodnoty MEF25 (nárast) a eNO koncentrácie (pokles). Deti bez chronickej alergie a astmy mali hodnoty MEF25 a eNO nezmenené.

Zo spracovania klimatických údajov na staniciach Tatranská Lomnica a Skalnaté Pleso vyplýva, že prevádzka lyžiarskych lanoviek a vlekov v Skalnatej doline nespĺňa dôležité kritérium uplatňované v Alpách. Efektívne fungujúce alpské strediská majú počet dní vhodných na lyžovanie (minimálna výška snehu 30 cm ) najmenej 100 dní za lyžiarsku sezónu. Merania na Skalnatom Plese (1961- 1990) ukazujú, že lyžovanie na prírodnom snehu v tejto oblasti je možné približne 80 dní za sezónu. Lyžovanie na nižšie situovaných vlekoch a lanovkách (Čučoriedky, Štart, T. Lomnica) by nebolo možné bez umelého zasnežovania. Modelové výpočty naznačujú, že snehové pomery ako aj podmienky na umelé zasnežovanie nebudú v budúcnosti pre rozvoj lyžiarskych aktivít v Skalnatej doline priaznivé.

Snehové pomery (výška a trvanie snehovej pokrývky) na vybraných meteorologických staniciach vo Vysokých Tatrách naznačujú priaznivý vývoj z hľadiska lyžovania na prírodnom snehu iba vo vysokých nadmorských výškach (približne 2600 m n.m.). Nevýznamné zmeny snehových



podmienok boli zistené pre severné oblasti Tatier v nadmorskej výške približne 1000 m nm. Výška snehovej pokrývky klesá na staniciach s nadmorskou výškou okolo 1000 m n.m. na južne a západne orientovaných svahoch. Vhodnejšie snehové podmienky na lyžovanie v nadmorskej výške nad 1000 m n.m. sú na juhovýchodných ako západne orientovaných svahoch.

OSTROŽLÍK, Marian. Meteorological observatories Skalnate Pleso and Stará Lesná. Year-book 2008. Bratislava, Geofyzikálny ústav SAV, 2009, 34 s.

ANDREEVA, Teodosia - OSTROŽLÍK, Marian. Air temperature and atmospheric precipitation variations in the high-mountain regions of Bulgaria and Slovakia. In Sustainable development and bioclimate : reviewed conference proceedings. Editors: A. Pribullová, S. Bičárová. - Stará Lesná : Geophysical Institute of the Slovak Academy of Sciences : Slovak Bioclimatological Society of the Slovak Academy of Sciences, 2009. ISBN 978-80-900450-1-9, p. 2-3.

OSTROŽLÍK, Marian. Atmospheric precipitation change in the Low and High Tatras. In Water in a changing climate - progress in land-atmosphere interactions and energy/water cycle research. Volume 1. Proceedings of the 6th international scientific conference on the global energy and water cycle and 2nd integrated land ecosystem - atmosphere processes study (iLEAPS) science conference (August 24-28, 2009). - Melbourne : iLEAPS : GEWEX, 2009. ISBN 978-952-5855-01-2, p. 314.

OSTROŽLÍK, Marian. Atmospheric precipitation in the high-mountain conditions of the High Tatras. Meteorologický časopis, 12/1, 2009, 11-15.

OSTROŽLÍK, Marian. Atmospheric precipitation in the high-mountain positions of the Low and High Tatras. Viedeň, April 19 – 24, 2009, USB kľúč.

OSTROŽLÍK, Marian. Winter temperature and precipitation in the high-mountain conditions of the Low and High Tatras. In: 17. 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, 12. november 2009.

BIČÁROVÁ, Svetlana - FLEISCHER, Peter. Stav a možnosti výskumu prízemného ozónu vo Vysokých Tatrách. In Meteorologický časopis. ISSN 1335-339X, 2009, roč. 12, č. 2-3, s. 89-102.

BIČÁROVÁ, Svetlana. Ozone pollution and air quality standards for protection of human health in the mountain regions. In Sustainable development and bioclimate : reviewed conference proceedings. Editors: A. Pribullová, S. Bičárová. - Stará Lesná : Geophysical Institute of the Slovak Academy of Sciences : Slovak Bioclimatological Society of the Slovak Academy of Sciences, 2009. ISBN 978-80-900450-1-9, p. 4-5.

HOLKO, Ladislav - BIČÁROVÁ, Svetlana - KOSTKA, Zdeňek - PRIBULLOVÁ, Anna. Climatic conditions and development of skiing in the Skalnata dolina valley, the High Tatra Mountains. In Sustainable development and bioclimate : reviewed conference proceedings. Editors: A. Pribullová, S. Bičárová. - Stará Lesná : Geophysical Institute of the Slovak Academy of Sciences : Slovak Bioclimatological Society of the Slovak Academy of Sciences, 2009. ISBN 978-80-900450-1-9, s. 24-25. Názov z CD-ROM.

POHANKA, Vladimír - POHANKA, Michal - FLEISCHER, Peter - BIČÁROVÁ, Svetlana - JESEŇÁK, Miloš. The role of the climate in complex treatment of respiratory disease. In Sustainable development and bioclimat : reviewed conference proceedings. Editors: A. Pribullová, S. Bičárová. - Stará Lesná : Geophysical Institute of the Slovak Academy of Sciences : Slovak Bioclimatological Society of the Slovak Academy of Sciences, 2009. ISBN 978-80-900450-1-9, p. 215-216.

PRIBULLOVÁ, Anna - PECHO, Jozef - BIČÁROVÁ, Svetlana. Analysis of snow cover at selected meteorological stations in the High Tatra mountains. In Sustainable development and bioclimat : reviewed conference proceedings. Editors: A. Pribullová, S. Bičárová. - Stará Lesná : Geophysical Institute of the Slovak Academy of Sciences : Slovak Bioclimatological Society of the Slovak Academy of Sciences, 2009. ISBN 978-80-900450-1-9, p. 56-57. Sustainable development and bioclimate : reviewed conference proceedings. Editors: A. Pribullová, S. Bičárová. - Stará Lesná : Geophysical Institute of the Slovak Academy of Sciences : Slovak Bioclimatological Society of the

Slovak Academy of Sciences, 2009. ISBN 978-80-900450-1-9, s.

PRIBULLOVA, Anna - PECHO, Jozef. Výskyt extrémnej teploty vzduchu vo Vysokých Tatrách pred veternou kalamitou a po nej, In III. seminár s medzinárodnou účasťou „Pokalamitný výskum v Tatranskom národnom parku 2008“, Eds. Fleischer, P. and Matejka, F., Stará Lesná 2008, ISBN 978-80-85754-20-9.

PRIBULLOVA, Anna - CHMELIK, Miroslav. Estimation of UV radiation long term variability over Slovakia. Sustainable Development and Bioclimate, Proceedings, Eds. Pribullová, A. and Bičárová S., Stará Lesná, 2009, ISBN 978-80-900450-1-9.

#### Prednášky

OSTROŽLÍK, Marian. Air temperature and atmospheric precipitation variations in the high-mountain regions of Bulgaria and Slovakia. Stará Lesná, October 5-8, 2009.

BIČAROVÁ, Svetlana. Stav a možnosti výskumu prízemného ozónu vo Vysokých Tatrách. In Monitoring prízemného ozónu a hodnotenie ozónových interakcií na Slovensku a v Českej republike: zborník abstraktov. Editor: H. Pavlendová: Národné lesnícke centrum, Lesnícky výskumný ústav Zvolen, 2009. ISBN 978-80-8093-078-3, s. 5-7.

#### Postery

OSTROŽLÍK, Marian. Atmospheric precipitation in the high-mountain positions of the Low and High Tatras. European Geosciences Union General Assembly. Viedeň, April 19 – 24, 2009.

OSTROŽLÍK, Marian. Winter temperature and precipitation in the high-mountain conditions of the Low and High Tatras. Ústav hydrológie SAV, 12. 11. 2009.

OSTROŽLÍK, Marian. Atmospheric precipitation change in the Low and High Tatras, Melbourne, August 24-28, 2009.

PRIBULLOVA, Anna - CHMELIK, Miroslav. Estimation of UV radiation long term variability over Slovakia. Sustainable Development and Bioclimate, Proceedings, Eds. Pribullová and Bičárová, Stará Lesná, 2009.

PRIBULLOVA, Anna - PECHO, Jozef - BIČAROVÁ, Svetlana. Analysis of snow cover at selected meteorological stations in the High Tatra Mountains. Sustainable Development and Bioclimate, Proceedings, Eds. Pribullová and Bičárová, Stará Lesná, 2009.

### 5.) Modelovanie slnečno-zemských procesov a ich významnosť pre kozmické počasie (Modelling of the solar-terrestrial processes and their impact to space weather))

<b>Zodpovedný riešiteľ:</b>	Miloš Revallo
<b>Trvanie projektu:</b>	1.1.2008 / 31.12.2010
<b>Evidenčné číslo projektu:</b>	2/0043/08
<b>Organizácia je</b>	áno
<b>koordinátorom projektu:</b>	
<b>Koordinátor:</b>	Geofyzikálny ústav SAV
<b>Počet spoluriešiteľských</b>	0
<b>inštitúcií:</b>	
<b>Čerpané financie:</b>	VEGA 1145 €

#### Dosiahnuté výsledky:

Projekt pokračoval detailnejšou analýzou slnečných energetických eventov v súvislosti s geomagnetickou aktivitou. Výsledky analýzy poukazujú na významnosť tokov energetických častíc v predikčnom modeli založenom na báze umelých neurónových sietí. Zároveň sme sformulovali problém predpovedania parametrov slnečného vetra využitím kontinuálnej informácie o slnečnej

aktivity za posledné desaťročie.

Publikácie:

VALACH, Fridrich – REVALLO, Miloš – BOCHNÍČEK, Josef – HEJDA, Pavel.

Solar energetic particle flux enhancement as a predictor of geomagnetic activity.

In Space Weather, Vol. 7, 2009, S04004, doi: 10.1029/2008SW000421 (1.432 – IF2008).

BOCHNÍČEK, Josef – HEJDA, Pavel – VALACH, Fridrich – REVALLO, Miloš. Geoeffectiveness of solar energetic events and daily forecasts of geomagnetic activity, COST ES0803 meeting, Frascati, April 1-3 2009. (Abstrakt)

VALACH, Fridrich – REVALLO, Miloš – BOCHNÍČEK, Josef – HEJDA, Pavel. Geomagnetic activity forecast based on solar energetic events, 16.-17.6. 2009, Bratislava, VIII. Geofyzikálna konferencia, zborník abstraktov. (Abstrakt)

## **6.) Geomagnetické pole, jeho časovo – priestorové zmeny vo vzťahu k stavbe a dynamike Zeme** (*Geomagnetic field, its timespace changes in relation to the Earth's structure and dynamics*)

<b>Zodpovedný riešiteľ:</b>	Igor Túnyi
<b>Trvanie projektu:</b>	1.1.2007 / 31.12.2009
<b>Evidenčné číslo projektu:</b>	2/7008/27
<b>Organizácia je koordinátorom projektu:</b>	áno
<b>Koordinátor:</b>	Geofyzikálny ústav SAV
<b>Počet spoluriešiteľských inštitúcií:</b>	0
<b>Čerpané financie:</b>	VEGA 7490 €

### Dosiahnuté výsledky:

Na vzorkách červených vápencov zo 14-tich lokalít Pieninského bradlového pásma z územia Poľska a Slovenska boli vykonané merania anizotropie magnetickej susceptibility.

Výsledky poukazujú na vynikajúcu alebo dobrú zhodu smerov magnetickej lineácie s tektonickými strike-slip líniami a indikujú veľkú kompresiu, ktorej bradlové pásmo od paleogénu podliehalo. Smery magnetickej foliácie vykazujú veľmi dobrú koincidenciu, čo bude využité pri dokonalejšej interpretácii tektonického vývoja Pieninského bradlového pásma. Vzorky sú spracúvané v paleomagnetických laboratóriách GFÚ SAV Bratislava, ELGI Budapešť a GFÚ PAV Varšava. Publikované budú v roku 2010.

V spolupráci s GFÚ PAV a PrirF UK boli merané a vyhodnotené vzorky krinoidálnych vápencov 5 lokalít Pieninského bradlového pásma (stratigrafická jednotka Bajok) západnej časti Západných Karpát a neptunických dajok rovnakého pásma (stratigrafická jednotka Bathon-Callovej). Výsledky ukázali, že stredná paleoinklinácia, počítaná pre vápence Bajoku a Oford-Kimeridgeu je 38.5°, resp. 42.5°, čo korešponduje 22°N, resp. 25°N severnej dĺžky. To je približne o 10°-15° nižšie než hodnota predpokladanej inklinácie pre tieto stratigrafické jednotky bradlového pásma, z pozície jurských pólov pre stabilnú Európu. Z toho sa dá usudzovať na oveľa južnejšiu pozíciu Pieninského bradlového pásma na konci mezozoika. Nízka paleoinklinácia, nameraná na krinoidálnych vápencoch Bajoku, poukazuje na to, že severojužný drift sa mohol začať skôr, než sa pôvodne predpokladalo. Rukopis článku bol poslaný do časopisu Paleoclimatology, Paleontology and Paleogeography.

## **7.) Charakteristiky dreva určujúce jeho kvalitu pri využití na výrobu špeciálnych výrobkov**

*(Characteristics of the wood determined of the quality at the utilizing at construction on special products)*

**Zodpovedný riešiteľ:** Igor Túnyi  
**Trvanie projektu:** 1.1.2008 / 31.12.2010  
**Evidenčné číslo projektu:** 2/0841/08  
**Organizácia je koordinátorom projektu:** nie  
**Koordinátor:** Doc. RNDr. Anna Danihelová, PhD., TU vo Zvolene  
**Počet spoluriešiteľských inštitúcií:** 1 - Slovensko: 1  
**Čerpané financie:** VEGA 374 €

Dosiahnuté výsledky:

Boli vykonané merania magnetickej susceptibility a magnetickej indukcie na presne lokalizovaných a presne orientovaných vzorkách dreva, z ktorého sa vyrábajú hudobné nástroje.

**8.) Dlhodobé registrácie variácií geomagnetického poľa na Geomagnetickom observatóriu v Hurbanove** *(Long-term variations of the geomagnetic field on the Hurbanovo Geomagnetic observatory)*

**Zodpovedný riešiteľ:** Magdaléna Váczyová  
**Trvanie projektu:** 1.1.2008 / 31.12.2010  
**Evidenčné číslo projektu:** 2/0059/08  
**Organizácia je koordinátorom projektu:** áno  
**Koordinátor:** Geofyzikálny ústav SAV  
**Počet spoluriešiteľských inštitúcií:** 0  
**Čerpané financie:** VEGA 917 €

Dosiahnuté výsledky:

Pokračovala digitalizácia záznamov. Boli študované geomagnetické poruchy na začiatku storočia (zvlášť v roku 1910), ktoré pravdepodobne nie sú spojené so slnečnou aktivitou ale majú iný pôvod (napr. prechod chvostom kométy).

VÁCZYOVÁ, Magdaléna – DOLINSKÝ, Peter – VALACH, Fridrich. Historical data records at Hurbanovo Geomagnetic Observatory. Abstract Book of the IAGA 11th Scientific Assembly, Sopron, Hungary, 24-29 August 2009. (Abstract)

**9.) Analýza robustnosti vybraných gravimetrických a geodynamických interpretačných metód v geofyzikálnych obrátených úlohách** *(Robustness analysis of selected gravimetric and geodynamic interpretation methods in geophysical inverse problems)*

**Zodpovedný riešiteľ:** Peter Vajda  
**Trvanie projektu:** 1.1.2009 / 31.12.2011  
**Evidenčné číslo projektu:** 2/0107/09  
**Organizácia je koordinátorom projektu:** Áno  
**Koordinátor:** Geofyzikálny ústav SAV

**Počet spoluriešiteľských inštitúcií:** 1 - Slovensko: 1  
**Čerpané financie:** VEGA 9361 €

Dosiahnuté výsledky:

Preskúmali sme hladkosť a koreláciu s topografickým povrchom troch druhov tiažových porúch za účelom zistenia, ktoré tiažové údaje sú najvhodnejšie pre analytické pokračovanie nahor. Spočítali sme globálne tiažové poruchy odkryté o účinok jednotlivých zložiek globálnej zemskej kôry a skúmali sme v globálnom merítku ich koreláciu s topografickým povrchom, s oceánskym dnom, a s Moho rozhraním. Určili sme príspevky od vzdialených zón povrchových konvolučných integrálov pri transformácii veličín tiažového poľa v obrátených úlohách pomocou Molodenského koeficientov. Spočítali sme globálne atmosférické korekcie k jednotlivým veličinám tiažového poľa Zeme. Otestovali sme citlivosť gravimetrickej interpretácie pri archeologickom prieskume skrytých priestorov v podzemí budov na prípadovej štúdii kostola v Pukanci.

Vylepšili sme geofyzikálny obraz geologickej stavby panvy Karpatsko-Panónskej oblasti. V rámci využívania moderných interpretačných metód pre výskum stavby a dynamiky litosféry v karpatsko-panónskej oblasti boli aplikované dve na sebe nezávislé metódy. Prvá z nich sa týkala metódy 2D integrovaného geofyzikálneho modelovania a druhá sa venovala 3D integrovanému hustotnému modelovaniu. V tomto roku riešenia sme sa sústredili na kritickú analýzu dosiahnutých výsledkov. Dosiahnuté výsledky ukázali, že pri interpretácii tiažového poľa v karpatsko-panónskej oblasti bol dosiahnutý výrazný kvalitatívny skok. Tento skok je výsledkom najmä (a) značného zlepšenia kvality hodnôt úplných Bouguerových anomálií a rýchlostí seizmických pozdĺžnych vln, (b) aplikovania moderných vzťahov umožňujúcich transformáciu rýchlostí seizmických vln na hustoty a (c) aplikovania vysoko kvalitných interpretačných metód riešiacich obrátenú gravimetrickú úlohu.

Bol riešený problém geotermálnej refrakcie 2-D telesa s polygonálnym prierezom ponoreného v dvoch vrstvách. Analýza základných druhov anomálií teplotného poľa (refrakčných alebo zdrojových) vedie ku zlepšeniu modelovacích a interpretačných postupov, čo v syntetickej fáze má za následok znížovanie nejednoznačnosti metód.

Značný príspevok k podpore robustnosti interpretačných metód potenciálových polí bol zrealizovaný v oblasti zadefinovania teoretických základov QSP-metódy (interpretácia priebehu Moho hranice v oblasti ruskej platformy), zavedením regularizovaných derivácií do metódy Eulerovej dekonvolúcie a petrologickým členením hustôt spodnej litosféry pri hustotnom modelovaní v karpatsko-panónskej oblasti.

WOS (ISI), CC publikácie

TENZER, Robert – HAMAYUN – VAJDA, Peter, 2009. Global maps of the CRUST 2.0 crustal components stripped gravity disturbances, J. Geophys. Res., vol.114, B05408, doi: 10.1029/2008JB006016, (3,147 – IF2008) (podiel 0,5)

TAŠÁROVÁ, A. – AFONSO, J.C. – BIELIK, Miroslav – GOTZE, H.J. – HÓK, J., 2009. The lithospheric structure of the Western Carpathian - Pannonian Basin region based on the CELEBRATION 2000 seismic experiment and gravity modelling. Tectonophysics, 475, 454–469. (1,677 - IF2008) (podiel 0,5)

TENZER, Robert – HAMAYUN – VAJDA, Peter, 2009. Roughness of three types of gravity disturbances and their correlation with topography in rugged mountains and flat regions. Acta Geophysica vol.57, no.3, 657–679, doi: 10.2478/s11600-009-0018-5, (0,308 - IF2008) (podiel 0,66)

TENZER, Robert – NOVÁK, Pavel – PRUTKIN, Ilya – ELLMANN, Artur – VAJDA, Peter, 2009. Far-zone effects in direct gravity inversion by means of Molodensky's truncation coefficients. Stud. Geophys. Geod. Vol.53, no.2, 157–167, doi: 10.1007/s11200-009-0010-1, (0,770 - IF2008) (podiel 1,0)

PAŠTEKA, Roman – RICHTER, Peter – KARCOL, Roland – BRAZDA, Katharina – HAJACH,

Miroslav, 2009. Regularized derivatives of potential fields and their role in semi-automated interpretation methods. *Geophysical Prospecting*, Vol. 57, Nr. 4, 507–516 (0.852 – IF2008) (podiel 0,33)

ELYSSEIEVA, Irina Sergeyevna – PAŠTEKA, Roman, 2009. Direct interpretation of 2D potential fields for deep structures by means of the quasi-singular points method. *Geophysical Prospecting*, Vol. 57, Nr. 4, 683–705 (0.852 – IF2008) (podiel 0,33)

#### SCOPUS publikácie

TENZER, Robert – VAJDA, Peter – HAMAYUN, 2009. Global atmospheric corrections to the gravity field quantities. *Contributions to Geophysics and Geodesy*. vol.39, no.3, 221–236 (podiel 0,5)

TENZER, Robert – HAMAYUN – VAJDA, Peter, 2009. A global correlation of the step-wise consolidated crust-stripped gravity field quantities with the topography, bathymetry, and the CRUST 2.0 Moho boundary. *Contributions to Geophysics and Geodesy*. vol.39, no.2, 133–147, (podiel 0,5)

TENZER, Robert – HAMAYUN – VAJDA, Peter, 2009. Global maps of the step-wise topography corrected and crustal components stripped geoids using the CRUST 2.0 model. *Contributions to Geophysics and Geodesy*. vol.39, no.1, 1–18, (podiel 0,5)

PÁNISOVÁ, Jaroslava - PAŠTEKA, Roman, 2009. The use of microgravity technique in archaeology: A case study from the St. Nicolas Church in Pukanec, Slovakia. In *Contributions to Geophysics and Geodesy*. ISSN 1335-2806, 2009, vol. 39, no. 3, p. 237–254. (podiel 0,33)

MIROSLAV Bielik – Zuzana ALASONATI-TAŠÁROVÁ – Hermann ZEYEN – Jana DÉREROVÁ – Juan Carlos AFONSO – Kristian CSICSAY, 2009. Improving of the geophysical images in the Carpathian-Pannonian basin region, *Acta Geologica Hungarica* (in press), (podiel 0,33)

HVOŽDARA, Milan – MAJCIN, Dušan, 2009. Geothermal refraction problem for a 2-D body of polygonal cross-section buried in the two-layered Earth. In *Contributions to Geophysics and Geodesy*, vol. 39, no. 4, 301–323, (podiel 1,0)

#### Prednášky a poster na konferenciách

VAJDA, Peter – TENZER, Robert – HAMAYUN, (2009). Global maps of crustal components stripped gravity. 3rd Workshop on 'Deformation and Gravity Change: Indicators of Isostasy, Tectonics, Volcanism and Climate Change', Casa de los Volcanes, Lanzarote, Canary Islands, Spain, February 23–26, 2009, (prednáška), (podiel 1,0)

TENZER, Robert – MIKUŠKA, Ján – MARUŠIAK, Ivan – PAŠTEKA, Roman – KARCOL, R – VAJDA, Peter (2009) A compilation of the detailed map of atmospheric correction to observed gravity – Case study for New Zealand. *Geosciences'09*, Joint Geological and Geophysical Societies Conference, Session 6: New frontiers and general earth science, Oamaru, New Zealand, 24–27 November 2009 (poster), (podiel 0,5)

TENZER, Robert – HAMAYUN – VAJDA, Peter, (2009) Global topographically corrected and topo-density contrast stripped gravity disturbances computed based on the EGM'08 geopotential model and the CRUST 2.0 crustal model. Session (2.4) - Gravity of the Planet Earth: Gravity and Geoid Modelling, *Geodesy for Planet Earth*, IAG Scientific Assembly, Buenos Aires, Argentina, August 31 to September 4, 2009 (poster), (podiel 1,0)

TENZER, Robert – HAMAYUN – VAJDA, Peter – NOVÁK, Pavel, 2009. A smoothing effect of the topographical correction on gravity disturbances in rugged mountains and flat regions – Case study for the Canadian Rocky Mountains. 6th EGU General Assembly, Vienna, Austria, 19–24 April, 2009, (poster), (podiel 1,0)

TENZER, Robert – HAMAYUN – VAJDA, Peter (2009) Global maps of the complete crust-

stripped gravity field quantities based on the CRUST 2.0 crustal model. Session (SE67) - Solid Earth: Gravity field modeling using space techniques, Asia Oceania Geosciences Society (AOGS), 6th Annual General Meeting, Singapore, 11–15 August 2009 (poster), (podiel 1,0)

TENZER, Robert – HAMAYUN – VAJDA, Peter (2009) Correlation of various global gravity field quantities with the topography and bathymetry. Session (SE67) - Solid Earth: Gravity field modeling using space techniques, Asia Oceania Geosciences Society (AOGS), 6th Annual General Meeting, Singapore, 11–15 August 2009 (poster), (podiel 1,0)

TENZER, Robert – HAMAYUN – VAJDA, Peter (2009) A comparison of the global topographical and crust density contrasts stripping corrections to gravity disturbances and gravity anomalies. Session (SE67) - Solid Earth: Gravity field modeling using space techniques, Asia Oceania Geosciences Society (AOGS), 6th Annual General Meeting, Singapore, 11–15 August 2009 (poster), (podiel 1,0)

**10.) Paralelné a regularizované modelovanie potenciálových polí v karpatsko-panónskej oblasti** (*Parallel and regularized modelling of potential fields in Carpathian-Pannonian region*)

<b>Zodpovedný riešiteľ:</b>	Peter Vajda
<b>Trvanie projektu:</b>	1.1.2009 / 31.12.2011
<b>Evidenčné číslo projektu:</b>	1/0461/09
<b>Organizácia je koordinátorom projektu:</b>	Nie
<b>Koordinátor:</b>	RNDr. Roman Pašteka, Ph.D.; Katedra aplikovanej a environmentálnej geofyziky PriF UK Bratislava
<b>Počet spoluriešiteľských inštitúcií:</b>	1 - Slovensko: 1
<b>Čerpané financie:</b>	VEGA 3877 €

Dosiahnuté výsledky:

V oblasti základov metódy kvázi-singulárnych bodov (QSP), boli prvý krát publikované teoretické základy. Metóda QSP je rozvinutím známej Berezkinovej metódy totálneho normovaného gradientu interpretácie gravimetrických údajov. Jej základy boli stanovené v 90-tych rokoch 20. storočia, teoretické základy však doteraz neboli nikdy publikované, dokonca ani v ruskom prostredí. Cieľ interpretácie metódou QSP bol usmernený na určenie hĺbky hustotného rozhrania Moho, prakticky ukázaný v oblasti Ruskej platformy (s podporou hlbínnej seizmiky). V oblasti príspevku do rozvoja metodiky Eulerovej dekonvolúcie sa podarilo analyticky odvodiť stabilizáciu výpočtu vyšších derivácií (na základe regularizácie), čo významným spôsobom zlepšuje vierohodnosť získaných hĺbkových dohadov pri interpretácii gravimetrických a magnetometrických polí. V hlbinnom hustotnom modelovaní v Panónsko-Karpatskej oblasti boli dosiahnuté značné metodické posuny v oblasti členenia spodných častí litosféry na základe petrologických vlastností ultrabázických hornín pri zodpovedajúcich p-t podmienkach.

WOS (ISI), CC publikácie

PAŠTEKA, Roman – RICHTER, Peter – KARCOL, Roland – BRAZDA, Katharina – HAJACH, Miroslav, 2009. Regularized derivatives of potential fields and their role in semi-automated interpretation methods. *Geophysical Prospecting*, Vol. 57, Nr. 4, 507–516 (0.852 – IF2008) (podiel 0,66)

ELYSSEIEVA, Irina Sergeyevna – PAŠTEKA, Roman, 2009. Direct interpretation of 2D potential fields for deep structures by means of the quasi-singular points method. *Geophysical Prospecting*, Vol. 57, Nr. 4, 683–705 (0.852 – IF2008) (podiel 0,66)

TAŠÁROVÁ, A. – AFONSO, J.C. – BIELIK, Miroslav – GOTZE, H.J. – HÓK, J., 2009. The lithospheric structure of the Western Carpathian - Pannonian Basin region based on the CELEBRATION 2000 seismic experiment and gravity modelling. *Tectonophysics*, 475, 454–469.

(1,677 - IF2008) (podiel 0,5)

TENZER, Robert – HAMAYUN – VAJDA, Peter, 2009. Roughness of three types of gravity disturbances and their correlation with topography in rugged mountains and flat regions. *Acta Geophysica* vol.57, no.3, 657–679, doi: 10.2478/s11600-009-0018-5, (0,308 - IF2008) (podiel 0,33)

#### SCOPUS publikácie

TENZER, Robert – VAJDA, Peter – HAMAYUN, 2009. Global atmospheric corrections to the gravity field quantities. *Contributions to Geophysics and Geodesy*. vol.39, no.3, 221–236 (podiel 0,5)

TENZER, Robert – HAMAYUN – VAJDA, Peter, 2009. A global correlation of the step-wise consolidated crust-stripped gravity field quantities with the topography, bathymetry, and the CRUST 2.0 Moho boundary. *Contributions to Geophysics and Geodesy*. vol.39, no.2, 133–147, (podiel 0,5)

TENZER, Robert – HAMAYUN – VAJDA, Peter, 2009. Global maps of the step-wise topography corrected and crustal components stripped geoids using the CRUST 2.0 model. *Contributions to Geophysics and Geodesy*. vol.39, no.1, 1–18, (podiel 0,5)

PÁNISOVÁ, Jaroslava – PAŠTEKA, Roman. The use of microgravity technique in archaeology: A case study from the St. Nicolas Church in Pukanec, Slovakia. In *Contributions to Geophysics and Geodesy*. ISSN 1335-2806, 2009, vol. 39, no. 3, p. 237–254. (podiel 0,66)

MIROSLAV Bielík – Zuzana ALASONATI-TAŠÁROVÁ – Hermann ZEYEN – Jana DÉREROVÁ – Juan Carlos AFONSO – Kristian CSICSAY: Improving of the geophysical images in the Carpathian-Pannonian basin region, *Acta Geologica Hungarica* (in press), (podiel 0,66)

#### Prednášky a poster na konferenciách

TENZER, Robert – MIKUŠKA, Ján – MARUŠIAK, Ivan – PAŠTEKA, Roman – KARCOL, R – VAJDA, Peter (2009) A compilation of the detailed map of atmospheric correction to observed gravity – Case study for New Zealand. *Geosciences'09, Joint Geological and Geophysical Societies Conference, Session 6: New frontiers and general earth science, Oamaru, New Zealand, 24–27 November 2009* (poster), (podiel 0,5)

ZAHOREC, Pavol – PAŠTEKA, Roman – PAPČO, Juraj (2009). Estimation of the precision of terrain corrections in Tatra Mountains. 8. Slovenská geofyzikálna konferencia, 16 – 17. Jún 2009, Bratislava (prednáška) (podiel 1,0)

BEŇO, Ján – MIKUŠKA, Ján – MARUŠIAK, Ivan – PAŠTEKA, Roman – KARCOL, Roland (2009). The atmospheric effect in gravimetry. 8. Slovenská geofyzikálna konferencia, 16 – 17. Jún 2009, Bratislava (poster) (podiel 1,0)

PÁNISOVÁ, Jaroslava – PAŠTEKA, Roman (2009). The use of microgravity technique for detection of man-made cavities: A case study from the St. Nicolas Church in Pukanec, Slovakia. 8. Slovenská geofyzikálna konferencia, 16 – 17. Jún 2009, Bratislava (poster) (podiel 1,0)

TENZER, Robert – HAMAYUN – VAJDA, Peter – NOVÁK, Pavel, 2009. Global modeling of the ice stripping correction in terms of the ice thickness spherical functions. 6th EGU General Assembly, Vienna, Austria, 19–24 April, 2009, (poster), (podiel 1,0)

TENZER, Robert – HAMAYUN – VAJDA, Peter (2009) Global map of the step-wise consolidated crust-stripped geoid using the CRUST 2.0 crustal model and the EGM'08 geopotential model. Session (SE67) - Solid Earth: Gravity field modeling using space techniques, Asia Oceania Geosciences Society (AOGS), 6th Annual General Meeting, Singapore, 11–15 August 2009 (poster), (podiel 1,0)

TENZER, Robert – HAMAYUN – VAJDA, Peter (2009) Global correlation of the step-wise crust density contrasts stripped gravity field quantities with the CRUST 2.0 Moho boundary. Session (SE67) - Solid Earth: Gravity field modeling using space techniques, Asia Oceania Geosciences



Society (AOGS), 6th Annual General Meeting, Singapore, 11–15 August 2009 (poster), (podiel 1,0)

**11.) Národná sieť geomagnetických sekulárnych staníc** (*National Network of Magnetic Repeat Stations*)

**Zodpovedný riešiteľ:** Fridrich Valach  
**Trvanie projektu:** 1.1.2008 / 31.12.2010  
**Evidenčné číslo projektu:** 2/0023/08  
**Organizácia je** Áno  
**koordinátorom projektu:**  
**Koordinátor:** Geofyzikálny ústav SAV  
**Počet spoluriešiteľských inštitúcií:** 0  
**Čerpané financie:** VEGA 1145 €

Dosiahnuté výsledky:

Boli spracované a interpretované merania elementov geomagnetického poľa na bodoch geomagnetickej sekulárnej siete, ktoré sú rovnomerne rozložené na území Slovenska. Určené boli charakteristiky sekulárnych zmien geomagnetického poľa na našom území pre obdobie medzi epochami 2006,5 až 2008,5 (sekulárna variácia, sekulárna akcelerácia ako funkcie polohy). Bola tiež zlepšená schéma na predpovedanie geomagnetickej aktivity, ktorá v budúcnosti napomôže efektívnemu a zároveň hospodárnemu plánovaniu terénnych meraní. Schéma, založená na báze umelých neurónových sietí, bola vylepšená zahrnutím informácie o meraniach tokov vysokoenergetických častíc v libračnom bode L1 medzi vstupné parametre nelineárneho strednodobého predpovedného modelu.

**Publikácie:**

VALACH, Fridrich – REVALLO, Miloš – BOCHNÍČEK, Josef – HEJDA, Pavel. Solar energetic particle flux enhancement as a predictor of geomagnetic activity. In Space Weather, Vol. 7, 2009, S04004, doi: 10.1029/2008SW000421 (1.432 – IF2008).

DOLINSKÝ, Peter – VALACH, Fridrich – VÁCZYOVÁ, Magdaléna – HVOŽDARA, Milan. Geomagnetic ground survey in Slovakia for the 2007.5 epoch. In Contribution to Geophysics and Geodesy, Vol. 39/3, 2009, 255-272.

DOLINSKÝ, Peter – VALACH, Fridrich – VÁCZYOVÁ, Magdaléna – HVOŽDARA, Milan. Geomagnetic survey over the territory of Slovakia for the 2007.5 epoch. Abstract Book of the IAGA 11th Scientific Assembly, Sopron, Hungary, 24-29 August 2009. (Abstrakt)

DOLINSKÝ, Peter – VALACH, Fridrich – VÁCZYOVÁ, Magdaléna – HVOŽDARA, Milan. Geomagnetic ground survey in Slovakia for the 2007.5 epoch. The 4th MagNetE Workshop on European Geomagnetic Repeat Station Survey, Helsinki, Finland, 8-10 June 2009, Program and Abstracts, Finnish Meteorological Institute, p. 25. (Abstrakt)

**12.) Integrované geofyzikálne modelovanie geologických štruktúr pohoria Tribeč** (*Integrated geophysical modelling of geological structures of Tribeč mountains*)

**Zodpovedný riešiteľ:** Ján Vozár  
**Trvanie projektu:** 1.1.2009 / 31.12.2011  
**Evidenčné číslo projektu:** 2/0169/09  
**Organizácia je** Áno  
**koordinátorom projektu:**  
**Koordinátor:** Geofyzikálny ústav SAV

**Počet spoluriešiteľských inštitúcií:** 0  
**Čerpané financie:** VEGA 4200 €

Dosiahnuté výsledky:

V rámci projektu boli vypracované predbežné tektonické modely stavby jadrových pohorí a Tríbeča. Boli vykonané terénne magneto-telurické merania. Interpretácia magneto-telurických bodov bude zahájená v nasledujúcom roku.

**Publikácie:**

BEZÁK, V. & OLŠAVSKÝ M. 2008: Rozsiahle alpínske násuny v severnom veporiku. Mineralia Slov., 40, 121-126, ISSN 0369-2086.

BEZÁK, V. BROSKA, I., KONEČNÝ, P., PETRÍK, I. & KOŠLER, J., 2008: Permský magma- tický komplex v severnom veporiku: interpretácia z nových datovaní kyslých magmatitov. Mineralia Slov. 40, 127-134, ISSN 0369-2086.

BEZÁK, V., 2009: Tektonický štýl širšej oblasti styku tatrika a veporika. Mineralia Slov. 41, 277-284, ISSN 0369-2086 /v tlači/.

**Programy: APVV**

**13.) Unifikované geomagnetické mapy územia SR a pril'ahlych oblastí** (*Integrated geomagnetic maps of the Slovak Republic territory and adjacent regions*)

**Zodpovedný riešiteľ:** Milan Hvoždara  
**Trvanie projektu:** 1.4.2006 / 31.3.2009  
**Evidenčné číslo projektu:** APVV-51-008505  
**Organizácia je koordinátorom projektu:** Áno  
**Koordinátor:** Geofyzikálny ústav SAV  
**Počet spoluriešiteľských inštitúcií:** 0  
**Čerpané financie:** APVV 5414 €

Dosiahnuté výsledky:

Projekt bol dokončený v mesiacoch január–apríl 2009. V tomto období boli urobené finálne práce na vyhodnotení terénnych absolútnych geomagnetických meraní na území SR pri využití 10-tich bodov (repeat stations) z okolitých krajín v rámci medzinárodného združenia európskych geomagnetických observatórií MagNetE. Konečné spracovanie spočívalo najmä v redukcii nameraných dát na epochu 2007,5 s využitím nepretržitých geomagnetických variačných meraní z Geomagnetického observa- tória v Hurbanove. Merania sa uskutočnili na 125 bodoch rovnomerne rozložených na území Sloven- ska, a to počas veľmi nízkej geomagnetickej aktivity, ktorá bola spôsobená fázou minima slnečnej aktivity 23. cyklu. Publikovaný bol rozsiahly súbor máp izočiar (vyrovnaných i normálnych) geo- magnetických elementov na území Slovenska.

Rozbor výsledkov ukázal, že najvýraznejšie sa zmenila magnetická deklinácia, ktorá na celom území SR už nadobúda iba kladné hodnoty, ktoré narastajú od 3° na Záhorí až po 4,5° na východnom cípe Slovenska v blízkosti Sniny. Pre sekulárnu variáciu geomagnetických elementov sa ukazuje, že všetky geomagnetické elementy takmer lineárne rastú s výnimkou horizontálnej komponenty X, ktorá v rokoch 1980–2008 má zložitejší priebeh.

Pre hlbšie poznanie zdrojov anomálií GMP na území SR boli v rámci služieb zadané 2 profilové merania anomálií totálneho poľa ( $\Delta T$ ): na profile Vinica-Slovenská Ľupča a na profile Vihorlat

(Bunkovce–Starina). Tieto merania vykonali pracovníci a.s. GEOCOMPLEX v rámci hospodárskych zmlúv v rokoch 2006 a 2007. Interpretáciu vykonali pracovníci Katedry aplikovanej a environmentálnej geofyziky Prírodovedeckej Fakulty UK v Bratislave. Ukázalo sa, že hlavným zdrojom anomálií GMP sú plytké neovulkanické telesá v oblasti stredného a východného Slovenska. Získané poznatky poslúžia pre situovanie mapovacích bodov regionálneho geomagnetického mapovania v budúcnosti, ako aj na výber ďalších sekulárnych bodov (repeat stations) pre medzi- národnú spoluprácu v rámci projektu MagNetE.

Ďalšie dôležité výsledky získali pracovníci Geomagnetického observatória v Hurbanove pri analýze vplyvu geomagnetickej aktivity na presnosť absolútnych geomagnetických meraní, pričom sa ukázalo, že absolútne geomagnetické merania sú nepresné ak index geomagnetickej aktivity  $K_p$  je väčší ako 4, pretože chyby takýchto meraní po redukcii na určitú epochu sú väčšie než medzinárodne akceptované chyby pripúšťané najmä smernicami INTERMAGNET. Porovnávanie výsledkov meraní na slovenských sekulárnych geomagnetických bodoch s hodnotami vypočítanými z celosvetových dát (Gaussových koeficientov) IGRF ukázalo systematické rozdiely medzi meraniami na území SR a hodnotami z IGRF. Z toho vyplýva, že hodnoverné poznatky o GMP v regionálnom meradle územia SR možno získať jedine každoročne opakovanými meraniami (resp. minimálne raz za dva roky, ako je to dohodnuté v rámci MagNetE) na 6 sekulárnych bodoch a zopakovaním geomagnetického mapovania celého územia SR aspoň raz počas minima slnečnej aktivity (cca raz za 10 rokov). V rámci projektu boli tiež vykonané teoretické výpočty elektromagnetickej indukcie v sférickej rotujúcej Zemi, pričom zdroje boli stacionárne prúdové slučky (model magnetosférického prúdového prstenca) alebo prúdového pásu v blízkosti Zeme (model ionosférického Sq prúdového systému ).

Publikácie:

DOLINSKÝ, Peter – VALACH, Fridrich – VÁCZYOVÁ, Magdaléna – HVOŽDARA, Milan. Geomagnetic ground survey in Slovakia for tme 2007.5 epoch. In Contribution to Geophysics and Geodesy, Vol. 39/3, 2009, 255-272.

#### **14.) Optimálne presné konečno-diferenčné schémy na modelovanie zemetrasení (*Optimally-accurate finitedifference schemes for modelling earthquakes*)**

<b>Zodpovedný riešiteľ:</b>	Miriám Kristeková
<b>Trvanie projektu:</b>	1.9.2008 / 31.12.2010
<b>Evidenčné číslo projektu:</b>	APVV-0435-07
<b>Organizácia je koordinátorom projektu:</b>	Nie
<b>Koordinátor:</b>	Prof. RNDr. Peter Moczo, DrSc., Katedra astronómie, fyziky Zeme a meteorológie, FMFI UK
<b>Počet spoluriešiteľských inštitúcií:</b>	1 - Slovensko: 1
<b>Čerpané financie:</b>	APVV 6638 €

#### Dosiahnuté výsledky:

Boli vykonané numerické testy odvodennej optimálne presnej konečno-diferenčnej (OAFD) schémy. OAFD riešenia pre model bodovej trhliny (reprezentovanej bodovou dvojitou dvojicou síl) boli porovnané s analytickým riešením pre dôležitý rozsah hodnôt pomeru rýchlostí šírenia P a S vln ( $V_p/V_s$ ), interval epicentrálnych vzdialeností a zásadné smery vyžarovania P a S vln. Výsledky boli zárazajúce: OAFD schéma nebola dostatočne presná pre vysoké hodnoty pomeru  $V_p/V_s$ . Toto nás

viedlo k odvodeniu optimálne presnej schémy podľa pôvodného návrhu Gellera a Takeuchiho. Následne sme pre schému zostavili aj výpočtový program. Numerické testy pre rovnaký súbor konfigurácií problému (aký sme použili na testovanie našej OAFD) ukázal, že ani schéma podľa Gellera a Takeuchiho nie je dostatočne presná pre vysoké hodnoty pomeru  $V_p/V_s$  a dokonca je menej presná ako naša OAFD. Neplánovane sa tak potvrdil náš pôvodný predpoklad, pre ktorý sme sa rozhodli odvodiť optimálne presnú schému inú ako navrhli pôvodne Geller a Takeuchi. Veľmi nečakaným výsledkom však bolo, že všeobecné kritérium triedy optimálne presných schém, navrhnuté a odvodené Gellerom a Takeuchim, nezabezpečuje presnosť optimálne presných schém v prostredí s vysokou hodnotou  $V_p/V_s$ , aj keď pre nízke hodnoty sú obidve testované optimálne presné schémy presnejšie ako všetky ostatné známe konečno-diferenčné schémy.

Logickým dôsledkom nečakanej situácie bola otázka, ako sa správajú iné konečno-diferenčné a konečno-prvkové schémy s rastúcou hodnotou  $V_p/V_s$ . Vykonali sme preto numerické testy pre rovnaký súbor konfigurácií problému aj s konečno-diferenčnou schémou pre vektor posunutia na konvenčnej sieti (2. i 4. rádu presnosti v priestore; pre tieto schémy sme museli najprv zostaviť výpočtové programy), konečno-diferenčnou schémou pre vektor rýchlosti posunutia a tenzor napätia na striedavo usporiadanej sieti 4. rádu a dvomi konečno-prvkovými schémami (s Lobattovou a Gaussovou integráciou). Najhoršie boli schémy na konvenčnej sieti, pričom 4. rád neznamenal zásadné zlepšenie v porovnaní s 2. rádom. Trochu lepšími bolo konečno-prvkové schémy a jednoznačne najlepšou bola schéma na striedavo usporiadanej sieti. (Optimálne presné schémy sú konštruované na konvenčnej sieti.)

Časť získaných výsledkov je súčasťou obhájenej dizertačnej práce (Pažák 2009).

Novou otázkou teda bolo, prečo sa schémy takto správajú. Logické bolo redukovať porovnanie skúmaných typov schém na najzákladnejšiu úroveň, na ktorej môže existovať závislosť riešenia od pomeru  $V_p/V_s$ . Touto úrovňou je 2D problém 2. rádu – v 1D závislosť neexistuje, 1. rád nemá význam.

Analyzovali sme 6 schém – FD\_D\_CG, FD\_DS\_PSG, FD\_DS\_SG, FD\_VS\_SG, FE\_G a FE\_L (FD – konečno-diferenčná, FE – konečno-prvková, D – posunutie, DS – posunutie-napätie, VS – rýchlosť-napätie, CG – konvenčná sieť, PSG – čiastočne striedavo usporiadaná sieť, SG – striedavo usporiadaná sieť, G – Gaussova integrácia, L – Lobattova integrácia. Všetky schémy sme zostavili v jednotnej forme umožňujúcej priame porovnanie aproximácií derivácií. Okrem FD\_VS\_SG sme zapísali všetky schémy len pomocou vektora posunutia. Definovali sme lokálne chyby schém v amplitúde a polarizácii normalizované v čase, keďže schémy používajú rôzne časové integračné kroky.

Presnosť schém na konvenčnej sieti silne závisí na  $V_p/V_s$ , presnosť schém na striedavo usporiadanej sieti závisí od  $V_p/V_s$  len minimálne, pričom sa s rastúcim  $V_p/V_s$  zvyšuje. Za dve krajné schémy, z hľadiska závislosti presnosti od  $V_p/V_s$  možno považovať FD\_D\_CG a FD\_DS\_SG. Veľmi prekvapujúcim zistením je, že tieto dve schémy so zásadne odlišným správaním vzhľadom k  $V_p/V_s$  sa líšia jedine v aproximácii druhej zmiešanej priestorovej derivácie. Dalšie riešenie projektu musí vychádzať z doterajších zistení a musí redefinovať pôvodne plánovaný postup.

Analýza základných schém bola prezentovaná na jesennej konferencii Americkej geofyzikálnej únie v San Franciscu (Moczo et al. 2009b) a tvorí obsah rukopisu zaslaného do Geophys. J. Int. (Moczo et al. 2009a).

V snahe znížiť výpočtové nároky aj pre extenzívne numerické testovania boli okrem nájdenia stabilného algoritmu diskontinuitnej siete (článok v príprave) analyzované existujúce PML (Perfectly Matched Layer) algoritmy na simuláciu neodrážajúcich hraníc siete. Bol nájdený efektívny algoritmus, ktorý umožňuje redukovať sieť a tým nároky na pamäť a čas počítača. (Kristek et al. 2009)

#### Časopisecké články

Kristek, J., Moczo, P., Galis, M., 2009. A brief summary of some PML formulations and discretizations for the velocity-stress equation of seismic motion. *Studia Geophys. Geod.*, 539 (4), 459-474.

Moczo, P., Kristek, J., Galis, M., Pazak, P., 2009a. On accuracy of the finite-difference and finite element schemes with respect to P-wave to S-wave speed ratio. Submitted to Geophys. J. Intl., submitted.

#### Poster

Moczo, P., Kristek, J., Galis, M., Pazak, P., 2009b. Earthquake ground motion prediction for real sedimentary basins: which numerical schemes are applicable?, Eos, Vol. 90, Number 52, 29 December 2009, Fall Meet. Suppl., Abstract S43A-1963.

#### PhD dizertácia

Pažák, P. Optimalizácia konečno-diferenčných schém na modelovanie seizmického pohybu. PhD dizertácia. 135 strán. FMFI UK Bratislava.

### 15.) Neotektonická aktivita územia Západných Karpát (*Neotectonic activity of Western Carpathians*)

<b>Zodpovedný riešiteľ:</b>	Ján Madarás
<b>Trvanie projektu:</b>	1.5.2007 / 31.12.2009
<b>Evidenčné číslo projektu:</b>	APVV-0158-06
<b>Organizácia je koordinátorom projektu:</b>	nie
<b>Koordinátor:</b>	RNDr. František Marko, CSc., PriF UK
<b>Počet spoluriešiteľských inštitúcií:</b>	1 - Slovensko: 1
<b>Čerpané financie:</b>	APVV 17446 €

#### Dosiahnuté výsledky:

Preinprepretovanie epicentier zemetrasení od roku 2000 na presnejšie vymedzenie aktívnej zóny v oblasti Dobrej Vody. Boli použité dáta z Národnej siete seizmických staníc, z dátového centra Orfeus a z lokálnych sietí firmy Progseis s.r.o. Trnava. Keďže skúmané zemetrasenia boli veľmi slabé, čo malo za následok nepriaznivý pomer šumu a užitočného signálu, boli na určenie ohniskových mechanizmov použité tri nezávislé metódy, aby bol minimalizovaný tento faktor. Použité metódy na určenie ohniskových mechanizmov boli: 1. metóda určenia zo znamienok nasadenia P-vĺn, 2. metóda inverzie momentového tenzora z amplitúd P-vĺn a 3. metóda inverzie momentového tenzora z vlnových obrazov trojzložkových záznamov seizmického pohybu. Pre každý jav bola získaný súbor mechanizmov. Za vierohodne určené mechanizmy boli považované tie, pre ktoré boli použitými metódami získané podobné ohniskové mechanizmy. Jednotlivé metódy výpočtu ohniskových mechanizmov a momentových tenzorov boli vzájomne porovnané z hľadiska ich citlivosti na kvalitu a množstvo vstupných údajov a presnosť použitého modelu prostredia a z hľadiska ich výpočtovej náročnosti.

Z ohniskových mechanizmov bolo vypočítané tektonické napätie v oblasti. Na výpočet bola použitá metóda Angeliera (2002). Táto metóda bola aplikovaná na súbory ohniskových mechanizmov získaných z inverzií z polarít P vĺn, amplitúd P vĺn i kompletných vlnových obrazov. Všetky inverzie napätia pre rôzne súbory dát viedli k podobným výsledkom. Orientácie hlavných osí napätia sú (azimut/odklon od horizontály):  $\sigma_1 = 210\text{-}220^\circ/5\text{-}25^\circ$ ,  $\sigma_2 = 70\text{-}105^\circ/55\text{-}75^\circ$  a  $\sigma_3 = 305\text{-}315^\circ/15\text{-}25^\circ$ . Tvarový pomer je  $R = 0.45\text{-}0.60$ .

Neotektonický výskum bol zameraný na vyhodnocovanie meraní v oblasti muránskeho a vikartovského zlomu, prípravu príspevkov na prezentáciu v rámci zorganizovania medzinárodného terénneho workshopu v oblasti stredného a severovýchodného Slovenska so zameraním na neotektonickú aktivitu vikartovského zlomu (Kozie chrbty, Hornádska kotlina, Popradská kotlina) a

muránskeho zlomu (Muránska planina, Slovenský raj, Hornádska kotlina).

Projekt APVV Neotact bol predĺžený o 6 mesiacov (pôvodný termín ukončenia 30.11.2009, nový termín ukončenia 30.5.2010) z dôvodu neskoršieho reálneho začiatku prác na projekte, ktoré mohli byť realizované až po pridelení finančných prostriedkov od APVV. Predĺženie doby riešenia projektu je bez navýšenia finančných prostriedkov.

V súčasnosti sú detekčným programom SonoDet a analyzačným programom HypoLine spracovávané údaje získané nanoseizmickým monitoringom v období od 22.5.-4.6.2008 s cieľom zaznamenať a zlokalizovať nanozemetrasenia a tým presnejšie vyčleniť aktívne zlomy.

#### AFG Abstrakty príspevkov zo zahraničných konferencií

VOJTKO, R., MARKO, F., MADARÁS, J., BETÁK, J. & PREUSSER, F. 2009: New evidence of neo-tectonic activity of the Vikartovce Fault (Western Carpathians). In: McCann, T., Froitzheim, N., Thein, J., Schäfer, A. (Eds.): Tectonics & Sedimentation – Conference Volume – Stien-mann Institute – Geology, University Bonn, Germany, 16-18.2.2009. p. 80.

MARKO, F., VOJTKO, R., PREUSSER, F. & MADARÁS, J. 2009: An attempt to date neotectonic faulting (Vikartovce fault, Western Carpathians). In: Badura, J., Przybylski, B. & Zuchiewicz, W. (red.), 2009. Neotektonika Europy Środkowej. VIII Ogólnopolska Konferencja z cyklu „Neotektonika Polski“ Szklarska Poręba – Turoszów, 24-27.06.2009. Materiały konferencyjne. Komisja Neotektoniki Komitetu Badań Czwartorzędu Pan, Wrocław, 98pp., p.44-45.

FOJTÍKOVÁ, L., VAVRYČUK V. CIPCIAR, A. & MADARÁS, J. Focal Mechanisms of Dobra Voda Source Zone in the Male Karpaty Mts., Slovakia. EGU General Assembly 2009 (Vienna, Austria, April 19 - 24, 2009).

VAVRYČUK V., FOJTÍKOVÁ, L., CIPCIAR, A. & MADARÁS, J. Focal Mechanisms of microearthquakes in the Dobra Voda seismoactive area in the Male Karpaty Mts., Slovakia. AGU Fall meeting 2009 (San Francisco, USA, December 14 – 18, 2009).

#### AFH Abstrakty príspevkov z domácich konferencií

MADARÁS, J. & FOJTÍKOVÁ, L. 2009: Seizmická aktivita na Slovensku vo vzťahu k tektonike. In: Kohút, M. & Šimon, L. (eds.): Spoločný geologický kongres Českej a Slovenskej geolo-gickej spoločnosti. Bratislava, 30.9.-4.10.2009. Zborník abstraktov a exkurzný sprievodca. Konferencie, sympóziá, semináre. ŠGÚDŠ, Bratislava. ISBN 978-80-89343-24-9. s. 120-121.

#### Príspevky zo zahraničných konferencií

FOJTÍKOVÁ, L. Fokálne mechanizmy na Dobrej Vode, Malé Karpaty. ČSSD 2009 (Živohošť, ČR, Jun, 9 – 11, 2009).

#### Postery zo zahraničných konferencií

FOJTÍKOVÁ, L., VAVRYČUK V. CIPCIAR, A. & MADARÁS, J. Focal Mechanisms of Dobra Voda Source Zone in the Male Karpaty Mts., Slovakia. EGU General Assembly 2009 (Vienna, Austria, April 19 - 24, 2009).

VAVRYČUK V., FOJTÍKOVÁ, L., CIPCIAR, A. & MADARÁS, J. Focal Mechanisms of microearthquakes in the Dobra Voda seismoactive area in the Male Karpaty Mts., Slovakia. AGU Fall meeting 2009 (San Francisco, December 14 – 18, 2009).

#### Postery z domácich konferencií

FOJTÍKOVÁ, L., VAVRYČUK V. CIPCIAR, A. & MADARÁS, J. Focal Mechanisms of Dobra

Voda Earthquakes. SGK 2009. (Bratislava, 16 – 17. 6. 2009)

## Workshop

International field workshop on Neotectonics – Vikartovce fault and Muráň fault, 15.-18. 10.2009, Vernár, (APVV 0158-06 NEOTACT). Organizovanie medzinárodného vedeckého podujatia. J. Madarás.

V rámci štvordňového workshopu s medzinárodnou účasťou (Slovensko, Česko, Poľsko, Rakúsko) odzneli obsiahne referáty jednotlivých riešiteľov grantu a prednášky zahraničných účastníkov s príbuznou problematikou neotektonického vývoja regiónov. Počas workshopu boli usporiadané aj dve exkurzie – prvá sa týkala oblasti vikartovského zlomu, druhá oblasti priebehu muránskeho zlomu. Okrem prednášky o seizmickwej aktivite na Slovensku v spojitosti s tektonikou boli prezentované a diskutované aj výsledky seizmologického výskumu v oblasti Dobrej Vody. V rámci workshopu boli uskutočnené 2 exkurzie s odborným výkladom o geologickom vývoji vikartovského a muránskeho zlomu. Ako spoluorganizátori workshopu sme okrem odborného výkladu zabezpečovali aj organizačné záležitosti. Zúčastnených bolo 27 odborníkov. Usporiadať workshop na záver projektu bolo jedným z hlavných cieľov prezentácie výsledkov grantu. Vyžiadané prezentácie účastníkov workshopu budú publikované formou abstraktov v Geovestníku – prílohe časopisu Mineralia Slovaca v roku 2010 a prístupné v plnom znení aj na príslušnej webovej stránke časopisu.

## 16.) Mikroklima polomov vo Vysokých Tatrách (*Microclimate of windthrows in High Tatras*)

<b>Zodpovedný riešiteľ:</b>	František Matejka
<b>Trvanie projektu:</b>	1.4.2006 / 31.3.2009
<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>	1 - Slovensko: 1
<b>Čerpané financie:</b>	APVV 3153 €

### Dosiahnuté výsledky:

V záverečných fázach riešenia projektu boli zosyntetizované poznatky získané z hydrologickej i meteorologickej časti projektu do jedného celku. Z výsledkov ich štatistickej analýzy neboli zistené žiadne významné zmeny v ročných a sezónnych priemeroch meteorologických prvkov po ničivej víchrici, avšak denná variabilita meteorologických prvkov po roku 2004 významne vzrástla, s čím súvisí aj rast denných maxim teploty vzduchu a sýtnostného doplnku. Použitím matematického modelu mikroklimatických pomerov, ktorý bol navrhnutý počas riešenia projektu a experimentálne overený priamo v kalamitnej oblasti, bol simulovaný možný vývoj mikroklimy v kalamitnej oblasti v blízkej budúcnosti pri rôznych scenároch priebehu procesu obnovy tatranských lesov. Nakoniec boli pri modelových simuláciách vzaté do úvahy najpravdepodobnejšie scenáre zmeny klímy, s cieľom objasniť výsledok synergického účinku variability mikroklimy s klimatickou zmenou na lokálnu klímu tatranských osád.

Koncentrácia troposférického ozónu ( $O_3$ ) je na území TANAPu systematicky sledovaná od r. 1998. V pilotnej fáze monitoringu (1998-1999) sa pomocou pasívnych snímačov typu Ogawa sledovali letné koncentrácie  $O_3$ . Na základe výsledkov sa od r. 1999 sledovanie uskutočňovalo na sérii vertikálnych transektov na slovenskej i poľskej strane Tatier. Od r. 2000 do r. 2004 boli pasívne snímače doplnené o aktívne, celoročné meranie  $O_3$  pomocou UV spektrofotometrov umiestnených na tzv. lomnickom výškovom transekte 800 až 1700 m n.m. Od r. 2004 sa monitorovanie ozónu uskutočňuje len UV monitormi, spočiatku na 7 lokalitách, od r. 2004 na 3 lokalitách. Pasívnymi

snímačmi sme koncentráciu ozónu hodnotili na 15 až 25 lokalitách ako 14 dňový priemer počas vegetačného obdobia máj – september. Aktívnymi monitormi sme sledovali koncentráciu O<sub>3</sub> celoročne v 1h intervaloch a výsledky sme použili na kalibráciu pasívnych snímačov. Paralelne s meraním ozónu sme sledovali i koncentráciu NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, teplotu vzduchu a množstvo zrážok. Výsledky koncentrácie ozónu potvrdili sústavné prekračovanie prípustných hodnôt pre ochranu lesnej vegetácie i pre ľudské zdravie takmer na celom území Tatier. Kritická úroveň AOT40 s hodnotou 10 000 pbb bola prekročená 2 až 5 násobne. Na exponovaných lokalitách sme zistili až 50% podiel dní s koncentráciou ozónu prekračujúcou hygienickú normu. Koncentrácia O<sub>3</sub> stúpa s nadmorskou výškou. Najvyššie hodnoty sme zaznamenali na južných, pravidelných svahoch. Posúdili sme vplyv teploty vzduchu, zrážok, UVB žiarenia, NO<sub>2</sub> a synoptického typu počasia na koncentráciu ozónu v Tatrách. Symptómy poškodenia asimilačného aparátu ozónom sme identifikovali na mnohých bylinách i na niektorých drevinách. Monitoring znečisťujúcich látok vo Vysokých Tatrách má v podmienkach meniacej sa globálnej klímy stále svoje opodstatnenie. Vyšší energetický potenciál atmosféry vytvára dobré predpoklady pre efektívnejší priebeh transformácie primárnych emisií na sekundárne polutanty, vrátane O<sub>3</sub>. Reaktívne prekursor O<sub>3</sub> ako aj samotný O<sub>3</sub> sa pri dobrých rozptylových podmienkach dostávajú do blízkeho i vzdialeného okolia hlavných zdrojov, kde vstupujú do ďalších interakcií s látkami biogenného pôvodu. Horské masívy predstavujú prirodzenú bariéru prúdenia vzduchu a lesné porasty poskytujú priestor na zachytenia určitého množstva O<sub>3</sub> formou suchej alebo mokrej depozície. Skúmanie procesu depozície ako aj tokov látok a energie medzi prízemnou vrstvou atmosféry a zemským povrchom môže poskytnúť zaujímavé informácie o vplyve prostredia na celkovú bilanciu O<sub>3</sub>.

#### Publikácie:

1) Vo februári 2009 vyšiel elektronický zborník príspevkov zo seminára, konaného v novembri 2008 v Starej Lesnej. Na tomto CD nosiči sú tri príspevky pracovníkov GFÚ SAV.

2) V decembri 2008 vyšla monografia s rokom vydania 2009, kde sú tiež publikované dve práce pracovníkov GFÚ SAV. Avšak táto monografia už bola uvedená v správe o činnosti ústavu za rok 2008, takže v správe za rok 2009 by sa už nemala objaviť.

FLEISCHER, Peter - BIČÁROVÁ, Svetlana - GODZIK, Barbara. Desať rokov monitorovania vplyvu troposférického ozónu na lesy v Tatranskom národnom parku. In Štúdie o Tatranskom národnom parku 9(42). Editor: M. Koreň: ŠLTANAP, Tatranská Lomnica, 2009. ISBN 978-80-89309-06-1, s. 17-27.

BIČÁROVÁ, Svetlana - FLEISCHER, Peter – BURDA, Cyril. Pokalamitný vývoj koncentrácie prízemného ozónu na vybraných lokalitách vo Vysokých Tatrách. In Pokalamitný výskum v TANAP-e, 2008: seminár. Editors: P. Fleischer, F. Matejka – Tatranská Lomnica: Výskumná stanica ŠL TANAP: Geofyzikálny ústav SAV, 2009. ISBN 978-80-85754-20-9, Názov z CD-ROM.

#### 17.) 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 4741 €



Dosiahnuté výsledky:

Riešenie projektu Meteorológia pre verejnosť sa začalo v septembri 2009. Meteorologické observatóriá GfÚ SAV v Starej Lesnej a na Skalnatom Plese sa Dňom otvorených dverí zapojili do akcie SAV Týždeň vedy. Za celý rok 2009 observatóriá navštívilo 415 návštevníkov. Podľa plánu bol zakúpený materiál na tvorbu audiovizuálnych pomôcok – videokamera s počítačom vybaveným softvérom na spracovanie videa. Bola pripravená prvá skupina prednášok pre verejnosť na tému Sneh a nebezpečenstvo lavín. Bol pripravený program prvého učiteľského seminára, ktorého hlavnou témou bude Voda a jej premeny v prírode. Uzavreli sa predbežné dohody s lektormi, pričom seminár bude mať dve časti – v prvej sa budú prezentovať najnovšie informácie z oblasti meteorológie, geofyziky a hydrológie a v druhej didaktickej časti budú prezentované skúsenosti so zakomponovaním meteorológie do vyučovania. Seminár sa bude konať v dňoch 26. – 28. mája v KC Academia. Bola doplnená výstava historických prístrojov (doplnil sa popis jednotlivých exponátov, osvetlenie a informačné tabule).

Prednášky pre exkurzie za rok 2009

PRIBULLOVÁ, Anna (4), BIČÁROVÁ, Svetlana (2), exkurzie – spolu 415 návštevníkov, exkurzie sprevádzali Bičárová (6), Pribullová (5), Božík (6), Krasuľa M. (2), Krasuľa J. (1).

## Programy: Iné projekty

**18.) Aplikácia modelovania geofyzikálnych polí – impulz regionálneho rozvoja. Riešenie modelového územia Turčianskej kotliny.** (*Application of the modelling of tge geophysical fields – an impulse of the regional development. A solution of the model region of the Turčianska kotlina valley*)

<b>Zodpovedný riešiteľ:</b>	Ladislav Brimich
<b>Trvanie projektu:</b>	1.1.2007 / 31.12.2009
<b>Evidenčné číslo projektu:</b>	110/2003 MŠ SR
<b>Organizácia je koordinátorom projektu:</b>	nie
<b>Koordinátor:</b>	doc. RNDr. Miroslav Bielik, DrSc., Katedra aplikovanej a environmentálnej geofyziky PriF UK
<b>Počet spoluriešiteľských inštitúcií:</b>	1 - Slovensko: 1
<b>Čerpané financie:</b>	0 €

Dosiahnuté výsledky:

V rámci riešenia úlohy boli dosiahnuté nasledovné výsledky: (1) definovali sa modely geodynamického a tektonického vývoja Turčianskej kotliny v období sarmat až panón, (2) spresnil sa priebeh a stavba predterciérneho podložia a vnútornej stavby sedimentárnej výplne Turčianskej kotliny, (3) spresnil sa styk terciérnej sedimentárnej výplne s okrajovými pohoriami Malej Fatry a Veľkej Fatry, (4) vyčlenili sa rozsiahle telesá, ktoré predstavujú výplavové kužele na okrajoch pohorí Malá Fatra a Veľká Fatra a styku s Turčianskou kotlinou, (5) vybudovala sa gravimetrická základňa pre vysoko- presné merania, ktorých cieľom je reálne zhodnotiť tektonickú aktivitu valčianskeho zlomu. Všetky tieto výsledky sú veľmi významné zo spoločenského hľadiska, nakoľko sú potrebné pre objektívne zhodnotenie racionálneho využívania prírodných zdrojov, ochrany životného prostredia a územného plánovania Turčianskej kotliny.

Publikácie:

BIELIK, M. - HÓK, J. - KUČERA, I. - MICHALÍK, P. - ŠUJAN, M. - ŠIPKA, F. - DÉREROVÁ, J. Aplikácia modelovania geofyzikálnych polí - impulz regionálneho rozvoja.

riešenie modelového územia Turčianskej kotliny. Správa za rok 2009, 66s.

Prednášky a panely:

MIROSLAV BIELIK - JOZEF HÓK - IVAN KUČERA - PAVEL MICHALÍK - MARTIN ŠUJAN - FRANTIŠEK ŠIPKA - JANA DÉREROVÁ - JÁN ŠEFARA - MICHAL GRINČ. Aplikácia modelovania geofyzikálnych polí - impulz regionálneho rozvoja. Riešenie modelového územia Turčianskej kotliny. VIII. Slovenská geofyzikálna konferencia. (Bratislava, Slovenská republika, 16. – 17. júna 2009)