

***Projekty riešené v Geofyzikálnom ústave SAV***

## **O b s a h**

### **II. Vedecká činnosť**

#### **1. Vedecké projekty, ktoré boli v r. 2008 financované VEGA**

- 1.1. Rozvoj moderných metód interpretácie tiažového poľa Zeme a ich integrácia pri štúdiu vlastnosti litosféry
- 1.2. Štúdium flexúrneho styku Severoeurópskej platformy s karpatskou litosférickou doskou
- 1.3. Stabilné riešenia priamej a obrátenej úlohy gravimetrie s cieľom skvalitniť geofyzikálnu interpretáciu litosféry Západných Karpát a ich okolitých tektonických jednotiek
- 1.4. Geomagnetické pole, jeho časovo – priestorové zmeny vo vzťahu k stavbe a dynamike Zeme
- 1.5. Výpočet mechanizmov ohnísk a inverzie tenzoru momentu v takmer reálnom čase pre zemetrasenia v strednej a juhovýchodnej Európe
- 1.6. Modelovanie slnečno-zemských procesov a ich významnosť pre kozmické počasie
- 1.7. Národná sieť geomagnetických sekulárnych staníc
- 1.8. Dlhodobé registrácie variácií geomagnetického poľa na GO v Hurbanove
- 1.9. Variabilita meteorologických a radiačných faktorov v hraničnej vrstve atmosféry horských oblastí
- 1.10. Vplyv anizotropných difúzných koeficientov na magnetokonvekciu v rotujúcich systémoch
- 1.11. Kvantitatívna charakterizácia a parametrizácia procesu šírenia trhliny na seizmoaktívnom zlome a verifikácia výpočtových metód v seizmológii
- 1.12. Charakteristiky dreva určujúce jeho kvalitu pri využití na výrobu špeciálnych výrobkov

#### **2. Projekty, ktoré boli v r. 2008 financované APVV**

- 2.1. Mikroklima polomov vo Vysokých Tatrách
- 2.2. Unifikované geomagnetické mapy územia SR a príľahlých oblastí
- 2.3. Neotektonická aktivita územia Západných Karpát
- 2.4. Optimálne presné konečno-diferenčné schémy na modelovanie zemetrasení

#### **8. Iné projekty (ústavné a na objednávku rezortov a pod.)**

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

#### **IV. Medzinárodná vedecká spolupráca**

##### **3. Multilaterálne projekty v rámci vedeckých programov COST, INTAS, EUREKA, ...**

3.1. CELEBRATION 2000

3.2. Od výzdvihu k poklesu: integrované hodnotenie prírodných hrozieb prostredníctvom kvantifikácie transportu materiálu z pohorí do aktívnych sedimentárnych paniev

3.3. Dlhodobé zmeny a klimatológia UV žiarenia nad Európou (COST 726)

3.4. Meranie a predpoveď námrazy (COST 727)

3.5. INTERMAGNET

3.6. CEMES

3.7. MagNetE

##### **4. Projekty v rámci medzivládnych dohôd o vedecko-technickej spolupráci**

4.1. Zdieľanie údajov z infraštruktúry pre rýchly zber a výmenu údajov o zemetraseniach

##### **5. Bilaterálne projekty**

5.1. 3D interpretácia tiažového poľa za účelom štúdia stavby, dynamiky a tektoniky západo-karpatskej litosféry

5.2. Geofyzikálna interpretácia litosféry v oblasti CELEBRATION 2000

5.3. Príspevok do Európsko-stredomorského archívu makro-seizmických údajov o historických zemetraseniach

5.4. Výskum vplyvu nehomogenít geologického prostredia na mikro-seizmické merania

5.5. Zvláštnosti funkčnej odozvy biologických objektov spôsobené fluktuáciami atmosférického tlaku a nízkofrekvenčného geomagnetického poľa

## **II. Vedecká činnosť**

### **Domáce projekty**

---

#### **1. Vedecké projekty, ktoré boli v r. 2008 financované VEGA**

- 1.1. Názov projektu: **Rozvoj moderných metód interpretácie tiažového poľa Zeme a ich integrácia pri štúdiu vlastností litosféry (Development of modern methods for interpreting the Earth gravity field and their integration in studying the lithosphere)**
- Vedúci projektu: RNDr. Peter Vajda, PhD.  
Zástupca vedúceho: RNDr. Roman Pašteka, PhD., PriF UK, Bratislava  
Začiatok-ukončenie: 01/2006 – 12/2008  
Evidenčné číslo: 2/6019/27  
Počet spoluriešiteľských inštitúcií: 1  
Finančné zabezpečenie: **179.000,- Sk**

#### **Dosiahnuté výsledky – publikácie:**

Použitím špičkovej metódy 2D integrovaného modelovania, ktoré využíva súčasne interpretáciu povrchovej hustoty tepelného toku, topografie, tiažových anomálií a geoidu sme vypočítali modely litosféry pozdĺž transektov prechádzajúcich celou karpatsko-panónskou oblasťou (spolu 9 transektov). Na základe týchto modelov a ich interpretácie sme vypracovali novú (a dovoľujeme si tvrdiť, že v súčasnosti jedinou použiteľnú) mapu hrúbky litosféry pre karpatsko-panónsku oblasť. Táto mapa slúži ako vynikajúci zdroj informácií o hĺbke uloženia a priebehu hranice litosféra-astenosféra, ktorý výrazne napomáha k zvyšovaniu presnosti hustotných modelov a interpretácií tiažových anomálií v oblasti Karpát.

Na základe spolupráce s Národným výskumným inštitútom astronómie a geofyziky v Helwane v Egypte sme vôbec po prvýkrát aplikovali metódu integrovaného modelovania pri štúdiu stavby litosféry v Egypte, konkrétne v dvoch výrazne odlišných oblastiach, a to v oblasti Červeného mora a oblasti Asuánu. Na základe veľmi sľubných výsledkov plánujeme v štúdiu pokračovať a postupne detailne zmapovať hrúbku litosféry v spomínaných oblastiach.

Zaoberali sme sa aj metodikou a aplikovaním gravimetrickej metódy tzv. „odkrývania“ tiažových údajov. Výsledky boli publikované. Vyvinuli sme jedinečnú metódu pre kompiláciu a interpretáciu tiažových údajov v oblastiach so zápornými topografickými výškami (akou je napr. oblasť Mŕtveho mora). Táto metóda bola publikovaná. V oblasti skúmania deformácií litosféry bola vykonaná štúdia extenzometrom nameraných deformácií zemského povrchu zameraná na koreláciu s javmi spojenými s veľkými zemetraseniami. Pre účely výpočtov harmonickej inverznej metódy bola maximálne pravidelná sieť bodov na povrchu gule prenesená na povrch rotačného elipsoidu s použitím elipsoidálnych súradníc.

VAJDA, P. – ELLMANN, A. – MEURERS, B. – VANÍČEK, P. – NOVÁK, P. – TENZER, R. Global ellipsoid-referenced topographic, bathymetric and stripping corrections to gravity disturbance. In *Studia Geophysica et Geodaetica*. 2008, Vol.52, No.1, p. 9–34. doi 10.1007/s11200-008-0003-5. (0.733 – IF 2007)

VAJDA, P. – ELLMANN, A. – MEURERS, B. – VANÍČEK, P. – NOVÁK, P. – TENZER, R. Gravity disturbances in regions of negative heights: A reference quasi-ellipsoid approach. In *Studia Geophysica et Geodaetica*. 2008, Vol.52, No.1, p. 35–52. doi 10.1007/s11200-008-0004-4. (0.733 – IF 2007)

VAJDA, P. – BRIMICH, L. On interpreting surface deformations and gravity changes for understanding volcanoes. Proceedings of the 1st WSEAS International Conference on ENVIRONMENTAL and GEOLOGICAL SCIENCE and ENGINEERING (EG'08), Malta, 11–13 September 2008, WSEAS Press, 2008. ISBN 978-960-474-001-7, ISSN 1790-5095.

TENZER, R. – A. ELLMANN – P. NOVÁK – P. VAJDA. The Earth's Gravity Field Components of the Differences Between Gravity Disturbances and Gravity Anomalies. In book: Observing our changing Earth, p. 155–159, book series: IAG Symposia, ISSN 0939-9585, 2008, Vol. 133, Springer Berlin Heidelberg. ISBN 978-3-540-85425-8, doi 10.1007/978-3-540-85426-5\_18.

TENZER, R. – HAMAYUN, J. – VAJDA, P. Global map of the gravity anomaly corrected for complete effects of the topography, and of density contrasts of global ocean, ice, and sediments. In *Contributions to Geophysics and Geodesy*. ISSN 1335–2806, 2008, Vol. 38, No.4, p. 357–370.

TENZER, R. – HAMAYUN, J. – VAJDA, P. Global secondary indirect effects of topography, bathymetry, ice and sediments. In *Contributions to Geophysics and Geodesy*. ISSN 1335–2806, 2008, Vol.38, No.2, p. 209–216.

VAJDA, P. – VANÍČEK, P. Truncation Filtering Methodology: Input gravity data and pattern matching. In *Contributions to Geophysics and Geodesy*. ISSN 1335–2806, 2008, Vol.38, No.2, p. 169–185.

BRIMICH, L. – LATYNINA, L.A. – KOHÚT, I. Study of extensometric measurements in non tidal frequency domain at the Russian and Slovak stations. In *Contributions to Geophysics and Geodesy*. ISSN 1335–2806, 2008, Vol.38, No.4, p. 429–440.

POHÁNKA, V. Maximally regular net for the rotational ellipsoid. In *Contributions to Geophysics and Geodesy*. ISSN 1335–2806, 2008, Vol.38, No.4, p. 421–428.

### ***Prednášky a panely***

BIELIK, M. – ALASONATI-TAŠÁROVÁ, Z. – DÉREROVÁ, J. – WYBRANIEC, S. – GRABOWSKA, T. – MIKUŠKA, J. – ŠVANCARA, J. – CSICSAY, K. – VOZÁR, J. Interpretation of the gravity field in the CELEBRATION 2000 region: density modeling, utilization of the maps of total Bouguer anomalies and calculation of the transformed gravity maps. Complex Geological-Geophysical Interpretation of Results from International Seismic Experiment CELEBRATION 2000, Zakopané, Poland, 22–25 May, 2008. (Prednáška)

TENZER, R. – HAMAYUN, J. – VAJDA, P. – RIVA, R. Global map of the ice and sediment stripped BT gravity disturbances. AGU Fall Meeting, 15–19 December 2008, San Francisco, California, USA. (Poster)

VAJDA, P. – VANÍČEK, P. – NOVÁK, P. – TENZER, P. – ELLMANN, A. – MEURERS, B. On ambiguities in definitions and applications of Bouguer gravity anomaly. IAG International Symposium on Gravity, Geoid and Earth Observation, 23–27 June 2008, Chania, Crete, Greece. (Poster)

VAJDA, P. – ELLMANN, A. – MEURERS, B. – VANÍČEK, P. – NOVÁK, P. – TENZER, R. Harmonic continuation and gravimetric inversion of gravity in areas of negative geodetic heights. IAG International Symposium on Gravity, Geoid and Earth Observation, 23–27 June 2008, Chania, Crete, Greece. (Poster)

VAJDA, P. – BRIMICH, L. On interpreting surface deformations and gravity changes for understanding volcanoes. The 1<sup>st</sup> WSEAS International Conference on ENVIRONMENTAL and GEOLOGICAL SCIENCE and ENGINEERING (EG'08), Malta, 11–13 September 2008. (Prednáška)

1.2. Názov projektu: **Štúdium flexúrneho styku Severoeurópskej platformy s karpatskou litosférickou doskou (Study of the flexure contact North European platform vs. Carpathian lithospheric plate)**

Vedúci projektu: RNDr. Ján Vozár, PhD.

Začiatok-ukončenie: 01/2006 – 12/2008

Evidenčné číslo: 2/6045/27

Počet spoluriešiteľských

inštitúcií: 0

Finančné zabezpečenie: **51.000,- Sk**

#### **Dosiahnuté výsledky – publikácie:**

Doplnili sme podklady o najnovšie informácie z geofyzikálneho sondovania. Aplikovali sme techniku flexúrového modelovania na subdukčnú, resp. kolíznu zónu západnej časti Západných Karpát. Modelovanie je postavené na predpoklade, že kontinentálna kolízna zóna (Český masív versus karpatská litosférická doska a subdukcia spodnej litosferickej dosky (Č. M.) odpovedajú modelovej situácii flexúry tenkej elastickej dosky o rovnakej hrúbke (litosféra).

JANKOWSKI, J. – JOZWIAK, W. – VOZÁR, J. Arguments for ionic nature of the Carpathian electric conductivity anomaly. In *Acta Geophysica*. 2008, 56/2, p. 455-465. DOI: 10.2478/s11600-008-0058-2.

SEMENOV, V. Yu. – PEK, J. – ÁDÁM, A. – JÓZWIAK, W. – LADANYVSKYY, B. – LOGVINOV, I. M. – PUSHKAREV, P. – VOZÁR, J. Electrical Structure of the Upper Mantle Beneath Central Europe: Results of the CEMES Project. In *Acta Geophysica*. 2008, 56/4, p. 957-981. DOI: 10.2478/s11600-008-0058-2.

REVALLO, Miloš. The effect of a radial magnetic field on thermal convection in a rotating cylindrical annulus. In *Contributions to Geophysics and Geodesy*. ISSN 1335-2806, 2008, 38/1, p. 53-60.

HVOŽDARA, M. – Vozár, J. Electromagnetic induction in the spherical rotating earth due to asymmetric current loop or belts. In *Proceedings of the 22nd Colloquium Electromagnetic Depth Research*. 2008, p. 82-97. CD-ROM

1.3. Názov projektu:	<b>Stabilné riešenia priamej a obrátenej gravimetrie s cieľom skvalitniť geofyzikálnu interpretáciu litosféry Západných Karpát a ich okolitých tektonických jednotiek (Regularized solutions of the direct and inverse gravimetric problems with the objective of improving the geophysical interpretation of the lithosphere of the Western Carpathians and their surrounding tectonic units)</b>
Nositeľ projektu:	Katedra aplikovanej a environmentálnej geofyziky PriF UK
Vedúci projektu:	RNDr. Roman Pašteka, PhD., PriF UK
Zástupca vedúceho:	RNDr. Peter Vajda, PhD.
Začiatok-ukončenie:	01/2006 – 12/2008
Evidenčné číslo:	1/3066/27
Počet spoluriešiteľských inštitúcií:	1
Finančné zabezpečenie:	<b>100.000,- Sk</b>

#### **Dosiahnuté výsledky – publikácie:**

V spolupráci s Univerzitou Viedeň sa podarilo po dlhoročnom úsilí odvodiť spektrálnu charakteristiku pre výpočet stabilnej regularizovanej derivácie v spektrálnej oblasti. Vstup tejto derivácie do semi-automatických interpretačných metód (napr. Eulerovej dekonvolúcie) významne zlepšuje stabilitu získaných riešení. Tento príspevok má podľa názoru autorov významný metodický dopad na použitie počítačových interpretačných postupov.

V rámci nových riešení v oblasti priamych úloh sa podarilo odvodiť gravitačný účinok segmentu sférickej vrstvy s polynomicou zmenou hustoty. Táto priama úloha bola použitá v spolupráci s projektom APVV-99-002905 pri odhadovaní vplyvu gravitačného účinku normálnej atmosféry (s ohľadom na reliéf Zeme) na databázu gravimetrických bodov SR.

Pre výpočet odkrytej tiažovej mapy Liptovskej kotliny bola použitá moderná a progresívna metóda, ktorá umožňuje výpočítať 3D gravitačný účinok anomálnych povrchových hustotných nehomogenít. Tieto nehomogenity môžu byť ohraničené tak z vrchu ako aj od spodu ľubovoľnou plochou. Hustoty anomálnych telies sa môžu meniť tak v smere horizontálnom ako aj vertikálnom. Na základe aplikácie danej metódy bola stanovená nová odkrytá tiažová mapa Liptovskej kotliny, ktorá v súčasnosti predstavuje asi najpresnejšiu tiažovú mapu tohto druhu na Slovensku.

Pomocou metódy IGMAS bolo vykonané 3D hustotné modelovanie litosféry v oblasti CELEBRATION 2000. Hustotné modelovanie bolo vykonané pozdĺž 31 regionálnych transektov prebiehajúcich kolmo pohorím Karpát. Vzdialenosť profilov bola v záujmovej karpatsko-panónskej oblasti 10 až 20 km, zatiaľ čo na okraji záujmovej oblasti to bolo až 40 km. Výsledkom hustotného modelovania boli stanovené 3D gravitačné účinky sedimentárnych pánvy, kôry a spodnej litosféry. Tieto výsledky nám umožnili zostaviť rôzne originálne gravimetrické mapy znázorňujúce tiažové anomálie, ktorých zdroje sa nachádzali jednak pod predterciálnym podložím a jednak v kôre. Výsledky jasne indikujú, že horniny patriace karpatsko-panónskym tektonickým jednotkám sa hustotne výrazne odlišujú od hornín, ktoré budujú okolité strašie tektonické jednotky (napr. Český masív, Európsku platformu a transeurópsku suturačnú zónu).

PAŠTEKA, R. – RICHTER, F.P. – KARCOL, R. – BRAZDA, K. – HAJACH, M., 2008. Regularized derivatives of potential fields and their role in semi-automated interpretation methods. *Geophysical Prospecting* (in press) (0.731–IF2007).

SZALAIÓVÁ, E. – BIELIK, M. – MAKARENKO, I. – LEGOSTAEVA, O. – HÓK, J. – STAROSTENKO, V. – ŠUJAN, M. – ŠEFARA, J. Calculation of the stripped gravity map with high degree of accuracy: a case study of Liptovská kotlina Basin (Northern Slovakia). In *Geological Quarterly*. 2008, 52, 2, p. 103-114. (0.733 – IF2007)

ALASONATI TAŠÁROVÁ, Z. – BIELIK, M. – GÖTZE, H. J. Stripped image of the Carpathian Pannonian region based on the combined interpretation of the CELEBRATION 2000 data. In *Geologica Carpathica*. 2008, 59, 3, p. 199-209. (0.517 – IF2007)

### ***Prednášky a panely***

BIELIK, M. – ALASONATI-TASAROVÁ, Z. – WYBRANIEC, S. – GRABOWSKA, T. – MIKUŠKA, J. – ŠVANCARA, J. – CSICSAY, K. – VOZÁR, J. Interpretation of the gravity field in the CELEBRATION 2000 region: density modeling, utilization of the maps of total Bouguer anomalies and calculation of the transformed gravity maps. CELEBRATION 2000 Workshop. Zakopane, Poland, May 22–25, 2008.

GRABOWSKA, T. – BOJDYS, G. – BIELIK, M. – CSICSAY, K. Density and magnetic models of the lithosphere along profile CEL01, CELEBRATION 2000. CELEBRATION 2000 Workshop. Zakopane, Poland, May 22–25, 2008.

VOZÁR, J. – VOZÁROVÁ, A. – BIELIK, M. – GUTERCH, A. – GRAD, J. – CSICSAY, K. – HLADKÝ, J. Dominant Structures of Inner Western Carpathians: a tectonic model based on seismic and gravity data of CELEBRATION transect CEL-05. 33 th International Geological Congress, Oslo, Norway, August 6-14, 2008.

WYBRANIEC, S. – GRAD, M. – CELEBRATION POTENTIAL FIELD GROUP (BIELIK, M.). Lithosphere structure of Central Europe as revealed by integration of geophysical. CELEBRATION 2000 Workshop. Zakopane, Poland, May 22–25, 2008.

1.4. Názov projektu: **Geomagnetické pole, jeho časovo – priestorové zmeny vo vzťahu k stavbe a dynamike Zeme (Geomagnetic field, its time-space changes in relation to the Earth's structure and dynamics)**

Vedúci projektu: RNDr. Igor Túnyi, CSc.

Začiatok-ukončenie: 01/2007 – 12/2009

Evidenčné číslo: 2/7008/27

Počet spoluriešiteľských inštitúcií: 0

Finančné zabezpečenie: **226.000,- Sk**

### **Dosiahnuté výsledky – publikácie:**

Paleomagnetický výskum vápencov, pieskovcov a serpentinitov z príkrovov Stratená a Bôrka (Silickej a Meliatskej jednotky) a vrchnokriedových pieskovcov gossauskej skupiny z oblasti Slovenského raja pri Dobšinskej ľadovej jaskyni ukázali, že celá oblasť bola transponovaná z juhu na sever a príkrovy boli vytvorené počas intenzívnej tektoniky.



Horninové útvary troch lokalít boli rotované východným smerom ( $15 - 21^\circ$  CW) a tri západným smerom ( $14 - 55^\circ$  CCW).

Výsledky paleomagnetického výskumu sedimentárnych hornín deviatich lokalít Centrálnokarpatského paleogénu v Liptovskej kotline preukázali komplikovaný tektonický vývoj centrálnej oblasti Západných Karpát. V južnej a západnej časti kotliny prevláda východná rotácia blokov a v severnej a východnej časti prevláda západná rotácia. Paleodeklinácie varirujú od  $91^\circ$  CCW do  $92^\circ$  CW.

Pre hlbšie pochopenie časovo-priestorového rozloženia pokojných denných (Sq) geomagnetických variácií boli vykonané modelové výpočty magnetického poľa od ich možných zdrojov – prúdových systémov v magnetosfére alebo ionosfére. Ukázalo sa, že cca 20% poľa Sq variácií v stredných geografických šírkach môže pochádzať od stacionárneho prstencového prúdu vo výške cca 22500 km. Podstatná časť poľa Sq variácií však pochádza od blízkych ionosférických prúdov vo výške cca 120 km. Významnú úlohu pri EM indukcii zohráva rotácia vodivej Zeme. Boli tiež dokončené výpočty refrakčného efektu 3-D blokového telesa so šikmými stenami uloženého v dvojvrstvovej Zemi. Ukázalo sa, že šikmé steny spôsobujú asymetrické rozloženie anomálií tepelného toku pri povrchu Zeme. Tieto anomálie môžu spôsobiť lokálne zvýšenie elektrickej vodivosti prírodných vrstiev Zeme.

V rámci projektu sa vykonáva aj dlhodobý kontinuálny monitoring radónových emanácií na AGO Modra a na slapovej stanici Vyhne.

TÚNYI, I. – KRUCZYK, J. – KADZIALKO-HOFMOKL, M. – MELLO, J. Post-Cretaceous differential block rotation in the Slovenský raj Mts (Western Carpathians, Slovakia): inferences from paleomagnetic data. In *Geologica Carpathica*. 2008, 6, p. 515-524. (0.517 – IF2007)

TÚNYI, I. – JANOČKO, J. – JACKO, S. Pelomagnetic investigations of the basal Borové Formation in the Liptov Depression (Central-Carpathian Paleogene basin). In *Geologica Carpathica*. 2008, 3, p. 237-245. (0.517 – IF2007)

HVOŽDARA, M. Groundwater flow anomalies due to an oblate spheroid. In *Contributions to Geophysics and Geodesy*. ISBN 1335-2806, 2008, 38/1, p.61-77.

HVOŽDARA, M. Refraction effect in the hat flow due to a 3-D prismoid, situated in a two-layered earth. In *Contributions to Geophysics and Geodesy*. ISBN 1335-2806, 2008, 38/4, p.371-390.

HVOŽDARA, M. – VOZÁR, J. Electromagnetic induction in the spherical rotating earth due to asymmetric current loop or belts. In *Proceedings of the 22nd Colloquium Electromagnetic Depth Research*. 2008, p. 82-97. CD-ROM

SMETANOVÁ, I. – HOLÝ, K. – MÜLLEROVÁ, M. – POLÁŠKOVÁ, A. The Monitoring of the  $^{222}\text{Rn}$  Activity concentration in Borehole Water – Results from the First Year of Observation. *Acta Physica Universitatis Comenianae*. Vol. XLVIII-XLIX, Number 1&2 (2207-2008), 2008, p. 125-132. ISBN 978-80-223-2480-9.

SMETANOVÁ, I. – HOLÝ, K. – MÜLLEROVÁ, M. – POLÁŠKOVÁ, A. The  $^{222}\text{Rn}$  monitoring in well water at Astronomical and Geophysical Observatory in Modra. In: Manová, E., Čacho, F. (Eds): In *Zborník príspevkov z 28. Vedeckej konferencie: Priemyselná toxikológia 08*. 2008, p. 185-188. ISSN 1335-3160 ISBN 978-80-227-2877-5.

SMETANOVÁ, I. – HOLÝ, K. – TÚNYI, L., 2008. Radon monitoring at the Vyhne tidal station (Central Slovakia). In *Geophysical Research Abstracts*, Vol. 10, EGU2008-A-04319, 2008. ISSN 1029-7006.

VÁCZYOVÁ, M. The geomagnetic measurements at the Hurbanovo Geomagnetic Observatory in year 2006. In *Contributions to Geophysics and Geodesy*. ISSN 1335-2806, 2008, 38/1, p. 79-88.

- 1.5. Názov projektu: **Výpočet mechanizmov ohnisk a inverzie tenzoru momentu v takmer reálnom čase pre zemetrasenia v strednej a juhovýchodnej Európe (Fault plane solution and moment tensor inversions for earthquakes for earthquakes in Central and SE Europe)**
- Vedúci projektu: RNDr. Andrej Cipciar  
Začiatok-ukončenie: 01/2007 – 12/2009  
Evidenčné číslo: 2/7043/27  
Počet spoluriešiteľských inštitúcií: 0  
Finančné zabezpečenie: **83.000,- Sk**

#### **Dosiahnuté výsledky – publikácie:**

V rámci projektu boli preinterpretované data 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 bližšie vymedzenie hraníc ohniskovej oblasti Dobrá Voda ako aj na výpočet ohniskových mechanizmov s cieľom určiť možné orientácie zlomových plôch v oblasti. Ohniskové mechanizmy boli počítané programom FOCMEC (Snoke, 2003). Z doterajších zistení sa dá pre danú oblasť vyčleniť dominantný typ ohniskového mechanizmu. Zväčša ide o horizontálny posun (strike slip). Zároveň sa ukazuje, že ohniskové mechanizmy nie je možné vzťahovať len na jednu konkrétnu zlomovú zónu – dobrovodský zlom, ktorý sa prejavuje na povrchu v podobe rozhrania medzi sedimentárnou výplňou dobrovodskej depresie (vrchná krieda – terciér) a tektonickou jednotkou hronika na severe Malých Karpát. Zdroje seizmicity v ohniskovej oblasti Dobrej Vody je potrebné pravdepodobne hľadať v hlbších tektonických rozhraniach šupín kryštalinika. 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. Doposiaľ určené typy ohniskových mechanizmov korešpondujú s prevládajúcou predstavou o transpresno – transtenznom neoalpínskom tektonickom štýle juhozápadného segmentu Západných Karpát.

Bola vykonaná pracovná cesta do Belehradu, kde boli prezentované základné princípy použitia metódy FOCMEC. Boli konzultované možnosti dostupnosti údajov zo srbských seizmických staníc a využitia metódy FOCMEC na výpočet mechanizmov ohniska pre zemetrasenia z oblasti Srbska.

FOJTÍKOVÁ, L. – CIPCIAR, A. – MADARÁS, J. – LABÁK, P. – KRISTEKOVÁ, M. – MARKO, F. – HÓK, J. – VOJTKO, R. Seizmicita zdrojovej zóny Dobrá Voda (Malé Karpaty, Slovensko). 2. 4. 2008, Geofyzikální ústav ČAV, Praha.

FOJTÍKOVÁ, L. – VAVRYČUK, V. – CIPCIAR, A. – MADARÁS, J. Ohniskové Mechanizmy z oblasti Dobrej Vody (Malé Karpaty). 7. Výročný predvianočný seminár SGS - Nové poznatky o stavbe a vývoji Západných Karpát., 11. 12. 2008, ŠGÚDŠ, Bratislava.

1.6. Názov projektu: **Modelovanie slnečno-zemských procesov a ich významnosť pre kozmické počasie (Modelling of the solar-terrestrial processes and their impact to space weather)**

Vedúci projektu: Mgr. Miloš Revallo, PhD.

Začiatok-ukončenie: 01/2008 – 12/2010

Evidenčné číslo: 2/0043/08

Počet spoluriešiteľských inštitúcií: 0

Finančné zabezpečenie: **37.000,- Sk**

#### **Dosiahnuté výsledky – publikácie:**

Pod kozmickým počasím rozumieme súbor fyzikálnych javov v blízkom kozmickom okolí Zeme súvisiacich s dynamikou slnečných procesov. V dôsledku zvýšenej slnečnej aktivity dochádza k nežiadúcim javom, akými sú napríklad poškodenie elektronických zariadení družíc a výpadky elektrických sietí na povrchu Zeme. Bol vykonaný pokus kvantifikovať slnečné úkazy z hľadiska ich významnosti pre kozmické počasie. Boli pri tom použité prostriedky matematického modelovania a štatistické metódy, predovšetkým metóda umelých neurónových sietí. Doteraz boli získané výsledky, ktoré sa týkajú výpočtu geoeffectivity slnečných energetických eventov a predpovede geomagnetickej aktivity. Zistilo sa, že zahrnutie informácie o toku vysokoenergetických častíc slnečného vetra spresňuje predikčný model porušenia geomagnetického poľa.

Bol vykonaný pokus o kvantifikáciu slnečných úkazov z hľadiska ich významnosti pre kozmické počasie. Používajú sa pri tom prostriedky matematického modelovania a štatistické metódy, predovšetkým metóda umelých neurónových sietí. Doteraz boli získané výsledky, ktoré sa týkajú výpočtu geoeffectivity slnečných energetických eventov a predpovede geomagnetickej aktivity. Ukázalo sa, že zahrnutie informácie o toku vysokoenergetických častíc slnečného vetra spresňuje predikčný model porušenia geomagnetického poľa.

VALACH, F. – REVALLO, M. – BOCHNÍČEK, J. – HEJDA, P. Solar energetic particle flux enhancement as a predictor of geomagnetic activity in a neutral network based model. In *Space Weather*. (0.774 – IF 2007) Akceptované, v tlači.

REVALLO, M. The effect of a radial magnetic field on thermal convection in a rotating cylindrical annulus. In *Contributions to Geophysics and Geodesy*. ISSN 1335-2806, 2008, 38/1, p.53-60.

VALACH, F. – REVALLO, M. – BOCHNÍČEK, J. – HEJDA, P. Vysokoenergetické slnečné protóny ako indikátor geomagnetickej aktivity. In *19. celoštátny slnečný seminár*. Papradno 2008, p. 136-138. ISBN 978-80-85221-60-2.

REVALLO, M. – VALACH, F. – BOCHNÍČEK, J. – HEJDA, P. Enhanced flux of SEP as a measure of CME geoeffectiveness in relation to the SEP event onset time. In *Abstract*

*Book and Final Programme: Fifth European Space Weather Week.* November 17-21, 2008, Brussels, p. 60.

1.7. Názov projektu: **Národná sieť geomagnetických sekulárnych staníc (National Network of Magnetic Repeat Stations )**

Vedúci projektu: Mgr. Fridrich Valach, PhD.

Začiatok-ukončenie: 01/2008 – 12/2010

Evidenčné číslo: 2/0023/08

Počet spoluriešiteľských  
inštitúcií: 0

Finančné zabezpečenie: **29.000,- Sk**

**Dosiahnuté výsledky – publikácie:**

Boli vykonané merania elementov geomagnetického poľa na bodoch geomagnetickej sekulárnej siete, ktoré sú rovnomerne rozložené na území Slovenska. Získané výsledky sú podkladom k určeniu sekulárnych zmien geomagnetického poľa na našom území pre epochy 2008.5.

REVALLO, M. The effect of a radial magnetic field on thermal convection in a rotating cylindrical annulus. In *Contributions to Geophysics and Geodesy*. ISSN 1335-2806, 2008, 38/1, p.53-60.

VALACH, F. – REVALLO, M. – BOCHNÍČEK, J. – HEJDA, P. Vysokoenergetické slnečné protóny ako indikátor geomagnetickej aktivity. In *19. celoštátny slnečný seminár*. Papradno 2008, p. 136-138. ISBN 978-80-85221-60-2.

REVALLO, M. – VALACH, F. – BOCHNÍČEK, J. – HEJDA, P. Enhanced flux of SEP as a measure of CME geoeffectiveness in relation to the SEP event onset time. In *Abstract Book and Final Programme: Fifth European Space Weather Week*. November 17-21, 2008, Brussels, p. 60.

**Poster**

THÉBAULT, E. – MagNetE Working Group (VALACH, F.). The Earth's magnetic field in Europe for the last 40 years. EGU General Assembly 2008, Vienna, Austria, 13-18 April 2008.

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

Vedúci projektu: RNDr. Mgdaléna Váczyová, PhD.

Začiatok-ukončenie: 01/2008 – 12/2010

Evidenčné číslo: 2/0059/08

Počet spoluriešiteľských  
inštitúcií: 0

Finančné zabezpečenie: **31.000,- Sk**

### **Dosiahnuté výsledky – publikácie:**

Začala sa digitalizácia záznamov od r.1903. Po úplnom spracovaní (treba ešte porovnať hodnoty so záznamami z observatória Munich (do r.1926), Masisach (1927-1932) a Fuerstenfeldbruck (od r. 1939)) budú doplnené mesačné a ročné priemery zložiek H, D a Z pre chýbajúce roky na observatóriu v Hurbanove.

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

Vedúci projektu: Mgr. Anna Pribullová, PhD.

Začiatok-ukončenie: 01/2008 – 12/2010

Evidenčné číslo: 2/0036/08

Počet spoluriešiteľských inštitúcií: 0

Finančné zabezpečenie: **194.000,- Sk**

### **Dosiahnuté výsledky – publikácie:**

Boli spracované základné klimatické prvky z 9 meteorologických staníc vo Vysokých Tatrách. Štandardným normálnym testom boli homogenizované rady priemernej ročnej teploty vzduchu v týchto staniaciach a rady teploty vzduchu získané z aerologických meraní v Poprade-Gánovciach v nadmorských výškach zodpovedajúcich vybraným pozemným meteorologickým staniciam. Boli vypočítané lineárne trendy ročnej teploty vzduchu z aerologických aj pozemných meraní a tiež výškové gradienty teploty vzduchu vo vybraných vrstvách a ich dlhodobé zmeny. Vyhodnotené boli priemerné mesačné teploty vzduchu a výskyt vybraných extrémov teploty vzduchu vzhľadom na klimatický normál 1961 – 1990. Teplota vzduchu vo Vysokých Tatrách v rokoch 2005 -2007, kedy sa realizuje pokalamitný výskum v tejto oblasti , bola vyhodnotená z hľadiska prirodzenej premenlivosti tohto prvku za obdobie 1941 – 2007.

V rámci výskumu klimatických účinkov zemského povrchu boli analyzované časové zmeny dynamickej drsnosti a aerodynamickej rezistencie povrchu kalamitnej oblasti Vysokých Tatier, pričom sa zistili významné rozdiely nielen v absolútnych hodnotách ale aj v časovej dynamike týchto charakteristík v porovnaní so situáciou nad nepoškodeným lesným porastom. S využitím týchto poznatkov bola stanovená štruktúra rovnice energetickej bilancie zemského povrchu s rôznymi fyzikálnymi vlastnosťami.

Znečistenie vzduchu prízemným ozónom (O<sub>3</sub>) na stanici v Starej Lesnej vo Vysokých Tatrách, ktorá je zaradená do Národnej monitorovacej siete kvality ovzdušia SR a európskej siete projektu EMEP je ovplyvnené viacerými faktormi, akými sú emisné zdroje prekurzorov, diaľkový prenos znečistenia, klimatické a meteorologické podmienky, interakcie medzi prízemnou vrstvou atmosféry a zemským povrchom. Spracovanie meraní O<sub>3</sub> v Starej Lesnej pre roky 1992-2005 poukazuje na štatisticky významný vzťah medzi nočnými a najvyššími dennými hodnotami O<sub>3</sub>. Dosiahnuté výsledky ukazujú, že pokles maximálnych koncentrácií O<sub>3</sub>, ako predpokladaný dôsledok redukcie emisií z antropogénnych zdrojov, môže byť kompenzovaný nárastom nočných koncentrácií O<sub>3</sub> bez významnejších zmien v priemerných denných hodnotách O<sub>3</sub>.

Zlý zdravotný stav tatranských lesov poukazuje v posledných rokoch na spolupôsobenie viacerých faktorov. Medzi významné patria aj kyslé zrážky a atmosférická depozícia imisií. Z nameraných údajov za roky 2003-2006 na štyroch trvalo monitorovacích plochách Výskumnej stanice TANAP-u vyplýva, že na celkovej depozícii dusíka sa vo väčšej miere podieľajú  $\text{NH}_4^+$  ióny a celková priemerná depozícia dusíka pod korunami stromov bola väčšia ako na voľnej ploche okrem výskumnej plochy vo Veľkej Studenej doline a na Štarte.

Bol dopracovaný klimatický atlas rozloženia UV žiarenia na Slovensku, v digitálnej forme je dostupný na internetovej stránke MO GFÚ.

Spracovaním rozsiahleho experimentálneho materiálu atmosférických zrážok (1948-2007) na Skalnatom Plese a na Lomnickom štíte boli získané mnohé štatistické charakteristiky úhrnov zrážok a počtu dní so zrážkami. Výsledky ukázali, že zrážky sú v sledovaných polohách výdatné a časté. Na druhej strane extrémne hodnoty potvrdili, že sa jedná o veľmi premenlivý meteorologický prvok. Sezónna premenlivosť zrážok je na Lomnickom štíte menej výrazná ako na Skalnatom Plese.

Boli kvantifikované zmeny dynamickej drsnosti smrekového lesa a jeho aerodynamickej rezistencie spôsobené poškodením porastu snehom a bol posúdený vplyv vysokých evaporačných požiadaviek ovzdušia na vodný režim smrekového porastu, čo umožnilo predikovať sezónnu dynamiku vodného režimu porastu a lesnej pôdy pod ním v extrémne suchom období. S lokálnym zameraním na kalamitnú oblasť Vysokých Tatier bolo analyzované pole vetra v prízemnej vrstve atmosféry a bola stanovená štruktúra energetickej bilancie zemského povrchu. Na základe získaných poznatkov o prenosových javoch na rozhraní medzi zemským povrchom a atmosférou bolo pomocou experimentálne verifikovaného matematického modelu simulované pole teploty a vlhkosti vzduchu nad lesným porastom a získané výsledky boli zovšeobecnené ako charakteristika mikroklimy smrekového porastu s rôznymi biometrickými charakteristikami.

BIČÁROVÁ, S. – FLEISCHER, P.: Ozone Air Pollution in Extreme Weather Situation – Environmental Risk in Mountain Ecosystems. In K. Střelcová – C. Matyas – A. Kleidon – M. Lapin – F. Matejka – M. Blaženec – J. Škvarenina – J. Holécý Eds. *Bioclimatology and Natural Hazards*. Springer Netherlands, 2008, 298 p. ISBN 978-1-4020-8875-9. (Kapitola v zahraničnej monografii.)

PRIBULLOVÁ, A. – CHMELÍK, M.: Typical distribution of the solar erythemat UV radiation over Slovakia. In *Atmospheric Chemistry and Physics*. 8 (17), 5393 – 5401. (4.865 – IF 2007)

PRIBULLOVÁ, A. – CHMELÍK, M.: Typical distribution of the solar erythemat UV radiation over Slovakia. In *Atmospheric Chemistry and Physics Discussions*. 8 (2), p. 5919 – 5938. (4.865 – IF 2007)

BIČÁROVÁ, S.: The EU-25 Emissions from Road Transport and Ground Level Ozone Air Pollution at Rural Mountain Sites in Slovakia. In *The Open Transportation Journal*. ISSN 1874-4478, 2008, roč. 2, p. 88-93. (V tlači)

BIČÁROVÁ, S.: Nocturnal ground level ozone at the rural station Stará Lesná, Slovakia. In *Contribution to Geophysics and Geodesy*. 2008, Vol. 38, 3, p. 275-291.

HURTALOVÁ, T. – MATEJKA, F. – JANOUŠ, D. – POKORNÝ, R. – ROŽNOVSKÝ, J. Influence of snow damage on aerodynamic characteristics of a spruce stand. In *Folia Oecologica*. 2007, 34: p. 97–104. (Vyšlo v roku 2008).

HURTALOVÁ, T. – OSTROŽLÍK, M. – MATEJKA, F.: Aerodynamic characteristics of disaster area in High Tatra Mts. In *Contribution to Geophysics and Geodesy*. 2008, Vol. 38, No. 3, p. 261 – 273.

OSTROŽLÍK, M. – HURTALOVÁ, T. – MATEJKA, F.: The air circulation over disaster area in the High Tatras. In *Contributions to Geophysics and Geodesy*. ISSN 1335-2806, 2008, Vol. 38, No. 3, p. 249 – 259.

BIČÁROVÁ, S.: Variabilita denných a nočných koncentrácií prízemného ozónu na pozadovej stanici v Starej Lesnej. In XVI. posterový deň s medzinárodnou účasťou *Transport vody, chemikálií a energie v systéme pôda-rastlina-atmosféra*. Ed. A. Čelková, 13. 11. 2008, Bratislava. CD-ROM. ISBN 978-80-89139-16-3.

BLAŠKO, R. – FLEISCHER, P.: Bulk and throughfall deposition of nitrogen in the High Tatra Mountains In XVI. posterový deň s medzinárodnou účasťou *Transport vody, chemikálií a energie v systéme pôda-rastlina-atmosféra*. Ed. A. Čelková, 13. 11. 2008, Bratislava. CD-ROM. ISBN 978-80-89139-16-3 .

OSTROŽLÍK, M.: Some characteristics of precipitation at Skalnaté Pleso. In *Proceedings from Conference on Water Observation and Information Systems for Decision Support – BALWOIS 2008*. Ohrid – Macedonia, 27 - 31 May 2008, [7 p] CD-ROM.

OSTROŽLÍK, M.: Precipitation in the high-mountain positions of the High Tatras. In XVI. posterový deň s medzinárodnou účasťou *Transport vody, chemikálií a energie v systéme pôda-rastlina-atmosféra*. Ed. A. Čelková, 13. 11. 2008, Bratislava. CD-ROM, [4 s.]. ISBN 978-80-89139-16-3.

BIČÁROVÁ, S.: Sezónny priebeh nočných a denných koncentrácií prízemného ozónu na pozadovej stanici v Starej Lesnej. In Rožnovský, J., Litschmann, T. (Eds): *Bioklimatologické aspekty hodnocení procesů v krajině*. Mikulov 9. – 11. 9. 2008. CD-ROM. ISBN 978-80-86690-55-1.

HURTALOVÁ, T. – MATEJKA, F. – JANOUŠ, D. – ROŽNOVSKÝ, J.: Bioklimatické aspekty prenosových javov v systéme smrekový porast – atmosféra. In: Rožnovský, J., Litschmann, T. (Eds). *Bioklimatologické aspekty hodnocení procesů v krajině*. Mikulov 9. – 11. 9. 2008. CD-ROM, ISBN 978-80-86690-55-1.

OSTROŽLÍK, M.: Atmospheric precipitation at Skalnaté Pleso and Lomnický štít. In: Rožnovský, J., Litschmann, T. (Eds). *Bioklimatologické aspekty hodnocení procesů v krajině*. Mikulov 9. – 11. 9. 2008, CD-ROM. ISBN 978-80-86690-55-1.

FLEISCHER, P. – BLAŠKO, R.: Celková depozícia dusíka na voľnej ploche a pod korunami stromov vo Vysokých Tatrách. In Rožnovský, J., Litschmann, T. (Eds). *Bioklimatologické aspekty hodnocení procesů v krajině*. Mikulov 9. – 11.9.2008, CD ROM. ISBN 978-80-86690-55-1.

PRIBULLOVÁ, A. – CHMELÍK, M.: Climatology of erythema ultraviolet radiation distribution over Slovakia, In: Rožnovský, J., Litschmann, T. (Eds). *Bioklimatologické aspekty hodnocení procesů v krajině*. Mikulov 9. – 11. 9. 2008, CD-ROM. ISBN 978-80-86690-55-1.

### **Postery**

BIČÁROVÁ, S.: Application of model MetPhoMod for studying the summer ozone episode in the High Tatra Mts region, Slovakia. In *Quadrennial Ozone Symposium /*

*Tropospheric ozone-trends, precursors, emissions* : poster session, June 29th - July 5th, 2008 Tromsø, Norway.

OSTROŽLÍK, M.: Some characteristics of precipitation at Skalnaté Pleso. In *European Geosciences Union General Assembly*, 13.-18.4.2008, Viedeň, Rakúsko.

OSTROŽLÍK, M.: Precipitation in the high-mountain positions of the High Tatras. In *4th Alexander von Humboldt International Conference. The Andes: Challenge for Geosciences*. Santiago de Chile, 24 – 28 November 2008, 53–54.

OSTROŽLÍK, M.: Atmospheric precipitation change in the High Tatras. *Klimatické zmeny - slovenský pohľad*. STU Bratislava 28.11.2008.

1.10. Názov projektu:	<b>Vplyv anizotropných difúzných koeficientov na magneto-konvekciu v rotujúcich systémoch (The influence of anisotropic diffusive coefficient on rotating magneto-convection)</b>
Nositeľ projektu:	Katedra astronómie, fyziky Zeme a meteorológie, FMFI UK
Vedúci projektu:	doc. RNDr. Jozef Brestenský, CSc., FMFI UK
Zástupca vedúceho projektu:	RNDr. Alexandra Marsenič
Začiatok-ukončenie:	01/2006 – 12/2008
Evidenčné číslo:	2/3069/27
Počet spoluriešiteľských inštitúcií:	2
Finančné zabezpečenie:	<b>0 Sk</b>

#### **Dosiahnuté výsledky – publikácie:**

V modeli horizontálnej rotujúcej vrstvy s horizontálnym magnetickým poľom a s horizontálnou osou rotácie, rovnobežnou alebo kolmou na magnetické pole bol skúmaný vplyv rôznych anizotropií difúzných koeficientov. Boli využité kombinované analyticko-numerické prístupy, hlavne lineárna stabilná analýza a slabonelineárna analýza. Súčasne bola pozornosť sústredená aj na limitné prípady, keď buď neexistuje magnetické pole alebo rotácia. V rámci ďalších modelov (aj rozpracovaných) umožňujúcich nájsť separované riešenia, bol študovaný vplyv anizotropie difúzných koeficientov na rotujúcu magneto-konvekciu. U viacerých rozpracovaných modelov (azimutálne resp. vertikálne magnetické pole, vertikálna os rotácie) bola rozvinutá lineárna analýza na slabo nelineárnu. Fyzikálnou interpretáciou získaných výsledkov sa budú študovať možné súvislosti medzi vznikajúcimi nestabilitami a geomagnetickými sekulárnymi varáciami, prípadne inými pozorovanými javmi. Pri voľbe jednoduchých matematických prístupov bude pozornosť sústredená na fyzikálne bohatú dynamiku s jednoduchými podmienkami s využitím metód hraničných vrstiev. Pokračovalo sa v štúdiu lineárnej stability strihového magnetického poľa s kritickou úrovňou v modeli horizontálnej rotujúcej vrstvy. Bolo určené kritické Rayleighovo číslo pre tepelné nestability a kritické Elsasserove čísla pre magnetické nestability.

MARSENÍČ, A. – ŠEVČÍK, S. Influence of a position of the critical level inside a plane layer of the rise of magnetically and thermally driven instabilities. In *Geophysical Astrophysical Fluid Dynamics*. 2008, 102,p. 457-476. (1.016 – IF 2007)



MARSENIČ, A. – ŠEVČÍK, S. Stability of sheared magnetic field in dependence on its critical level position. In *Physica of the Earth's and Planetary Interiors*. V tlači.

**Prednáška**

MARSENIČ, A. – ŠEVČÍK, S. Stability of sheared magnetic fields. In *11th Symposium of SEDI*. Kunming, P.R. China, July 27-31, 2008. ( In *Physica of the Earth's and Planetary Interiors*. Podané do tlače.)

ŠOLTIS, T. – BRESTENSKÝ, J. Rotating magnetoconvection with anisotropic diffusivities in polar regions of the Earth's core. In *Physica of the Earth and Planetary Interiors*. 2009. Podané do tlače.

1.11. Názov projektu:	<b>Kvantitatívna charakterizácia a parametrizácia procesu šírenia trhliny na seizmoaktívnom zlome a verifikácia výpočtových metód v seizmológii</b> <b>(Quantitative characterization and parametrization of the rupture propagation process on seismoactive fault and validation of numerical methods in seismology)</b>
Nositeľ projektu:	Katedra astronómie, fyziky Zeme a meteorológie, FMFI UK
Vedúci projektu:	prof. RNDr. Peter Moczo, DrSc.
Zástupca vedúceho projektu:	Mgr. Miriam Kristeková, PhD.
Začiatok-ukončenie:	01/2007 – 12/2009
Evidenčné číslo:	2/4032/27

Počet spoluriešiteľských  
inštitúcií:

2

Finančné zabezpečenie: **20.000,- Sk** (60.000,- Sk FMFI UK)

**Dosiahnuté výsledky – publikácie:**

Bola vyvinutá nová metóda na trojrozmerné numerické modelovanie seizmického pohybu a šírenia seizmických vĺn v štruktúrne zložitom prostredí. Metóda je založená na kombinácii dvoch numerických metód - metódy konečných diferencií (MKD) a metódy konečných elementov (MKE). MKE je vhodnejšia na pokrytie tej časti výpočtovej oblasti, v ktorej je potrebné dynamicky modelovať šírenie trhliny (zemetrasný zdroj) alebo zahrnúť nerovinnú topografiu povrchu Zeme kvôli lepšiemu zohľadneniu zložitých okrajových podmienok. MKD je vhodnejšia všade inde, keďže je výpočtovo efektívnejšia. Kľúčovým aspektom úspešnej kombinácie metód je MKD-MKE vhodná štruktúra prechodovej zóny, v ktorej obe metódy kauzálny komunikujú v každej časovej hladine. Rozsiahle numerické testy potvrdili, že metóda je aplikovateľná na širokú triedu problémov v seizmológii zahŕňajúcu aj dynamiku seizmického zdroja aj lokálne efekty zemetrasení.

Časovo-frekvenčná a polarizačná analýza bola aplikovaná na seizmické záznamy série explózií, ku ktorým došlo vo Vojenskom opravárenskom podniku v Novákoch 2. marca 2007. Aj keď zo zrejmých dôvodov nešlo o plánovaný výskum, detailná analýza záznamov povrchových priemyselných explózií bola metodologicky pôvodná (nič podobné nebolo dosiaľ publikované) a veľmi poučná z hľadiska aplikovateľnosti metód časovo-frekvenčnej analýzy. Na záznamoch boli vizuálne rozpoznateľné len dve najsilnejšie ex-

plózie. Počet explózií podľa očitých svedkov nebol jasný (2 alebo 3). Časy explózií boli odhadnuté očitými svedkami. Ukázalo sa, že aplikáciou časovo-frekvenčnej analýzy bolo možné identifikovať celkovo 6 explózií a určiť čas ich vzniku. Zistené časy vzniku explózií boli jediné, ktoré mohla štátna komisia použiť pri vyšetrovaní explózií. Analýza dokonca umožnila indikovať rozdielne podmienky a mechanizmus vzniku prvej explózie, čo bolo pre vyšetrovanie štátnej komisie veľmi dôležité.

Boli rozpracované kvantitatívne kritéria pre porovnávanie časových signálov na základe ich časovo-frekvenčnej reprezentácie. Na rozdiel od kritérií publikovaných v roku 2006, je cieľom a. definovať kritéria pre trojzložkové signály, b. jednotne zahrnúť lokálne a globálne normovanie, c. ekvivalentne zahrnúť prípady sa bez referenčného signálu, d. kvantifikovať a charakterizovať nielen mieru nezhody ale aj mieru zhody kvôli využiteľnosti v širokej triede problémov. Predbežné výsledky boli prezentované na konferencii v USA.

Kvantitatívne porovnávanie a napokon i fyzikálna interpretovanie časových histórií rýchlosti sklzu na zlomovej ploche nie je dobré možné, ak je časová história rýchlosti sklzu „maskovaná“ vysokofrekvenčnými osciláciami, ktoré nie sú dôsledkom skúmaného šírenia trhliny ale diskrétného modelu, ktorý využíva aproximácie nízkeho rádu. Aproximácie nízkeho rádu nemožno jednoducho nahradiť aproximáciami vyššieho rádu z viacerých dôvodov. Dôležité je nájsť účinný prostriedok odfiltrovaní vysokofrekvenčných oscilácií. Keď len výnimočne možno použiť a posteriori low-pass filter, je nutné nájsť metódu filtrovania počas simulácie šírenia trhliny na zlome. Predbežné výsledky ukazujú, že vhodnou a účinnou môže byť adaptívne zhladzovanie, ktorého parametre sú priebežne určované podľa vývoja trhliny. Predbežné výsledky boli prezentované na konferencii v USA.

Porovnávanie časových signálov na základe ich časovo-frekvenčnej reprezentácie je aplikované aj na výsledky medzinárodného predikčného testu zameraného na testovanie súčasných metód numerickej simulácie zemetrasného pohybu na povrchu sedimentárnych štruktúr. Predbežné výsledky boli prezentované na konferencii v USA.

GÁLIS, M. – MOCZO, P. – KRISTEK, J., 2008. A 3-D hybrid finite-difference—finite-element viscoelastic modelling of seismic wave motion. In *Geophysical Journal International*. 175, p. 153-184. , doi: 10.1111/j.1365-246X.2008.03866.x. (2.112 – IF 2007)

KRISTEKOVÁ, M. – MOCZO, P. – LABÁK, P. – CIPCIAR, A. – FOJTIKOVÁ, L. – MADARÁS, J. – KRISTEK, J., 2008. Time-Frequency Analysis of Explosions in the Ammunition Factory in Novaky, Slovakia. In *Bulletin of the Seismological Society of America*. 98(5), 2507–2516, doi: 10.1785/0120080048. (1.743 – IF 2007)

KRISTEK, J. – KRISTEKOVÁ, M. – MOCZO, P. 2008. Time-frequency Misfit and Goodness-of-fit Criteria for Quantitative Comparison of Time Signals. In *Proceedings and Abstracts*. Vol. XVIII, 2008 SCEC Annual Meeting, Abstract 2-106, p. 199. (Palm Springs, USA, Sep. 6-11, 2008).

MOCZO, P. – GÁLIS, M. – KRISTEK, J. – KRISTEKOVÁ, M., 2008. An efficient-FEM implementation of the smooth-TSN algorithm for numerical modeling of rupture propagation. In *Proceedings and Abstracts*, Vol. XVIII, 2008 SCEC Annual Meeting, Abstract 2-064, p. 174-175. (Palm Springs, USA, Sep. 6-11, 2008).

CHALJUB, E. – BARD, P-Y. – KÄSER, M. – KRISTEKOVÁ, M. – KRISTEK, J. – MOCZO, P. – STUPAZZINI, M. – TSUNO, S. 2008. Quantitative comparison of 3D

numerical predictions of ground motion in the Alpine valley of Grenoble, France. In *Eos Trans. AGU*, 89(53), Fall Meet. Suppl., Abstract S33C-06. (San Francisco, USA, Dec. 15-19, 2008).

1.12. Názov projektu: **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)**

Nositeľ projektu: TU vo Zvolene  
Vedúca projektu: Doc. RNDr. Anna Danihelová, PhD., TU vo Zvolene  
Zástupca vedúceho projektu: RNDr. Igor Túnyi, CSc.  
Začiatok-ukončenie: 01/2008 – 12/2010  
Evidenčné číslo: 2/0841/08  
Finančné zabezpečenie: **9.000,- Sk**

**Dosiahnuté výsledky – publikácie:**

Boli vykonané parametrické merania magnetických vlastností vybraných druhov drevín určených pre výrobu hudobných nástrojov.

## **2. Projekty, ktoré boli v r. 2008 financované APVV**

2.1. Názov projektu: **Mikroklima polomov vo Vysokých Tatrách ( Microclimate of windthrows in High Tatras)**

Vedúci projektu: RNDr. František Matejka, CSc.  
Riešiteľské pracovisko: GFÚ SAV  
Začiatok-ukončenie: 04/2006 – 03/2009  
Evidenčné číslo: APVV-51-030205  
Počet spoluriešiteľských inštitúcií: 2  
Finančné zabezpečenie: **1.397.000,- Sk** (z toho 679.000,- Sk pre spoluriešiteľské inštitúcie)

**Dosiahnuté výsledky – publikácie:**

Na základe výsledkov štatistického spracovania rozsiahlych súborov experimentálnych podkladov boli podrobne vyhodnotené teplotné pomery v kalamitnej oblasti Vysokých Tatier a jej blízkom okolí. Zistilo sa, že za posledných 50 rokov vykazuje priemerná ročná teplota vzduchu v tatranskom regióne rastúci trend v rozmedzí 0.1 °C – 0.3°C za 10 rokov. V pokalamitnom období je rast teploty vzduchu ešte zreteľnejší, keď priemerná ročná teplota v rokoch 2005 – 2007 nebola na žiadnej tatranskej stanici medzi piatimi najnižšími, priemerná ročná teplota v r. 2006 bola na staniách Skalnaté Pleso a Podbanské medzi piatimi najvyššími, a priemerná ročná teplota v roku 2007 bola na sledovaných tatran-

ských stanicích dokonca najvyššia, alebo druhá najvyššia v celej histórii meraní teploty vzduchu v tatranskej oblasti. Doteraz získané výsledky svedčia o tom, že dlhodobjší rastúci trend priemernej ročnej teploty vzduchu v tatranskej oblasti zostáva zachovaný aj v posledných rokoch, pričom v pokalamitnom období významne rastie variabilita teploty vzduchu v prízemnej vrstve atmosféry, čo sa najzreteľnejšie prejavuje na teplotných maximách, ktoré sú v posledných troch rokoch mimoriadne vysoké v porovnaní so stavom pred veternou kalamitou.

Bola vykonaná podrobná analýza poľa prúdenia vzduchu v prízemnej vrstve atmosféry nad tou časťou kalamitnej plochy TANAP-u, ktorá bola v júli roku 2005 zasiahnutá lesným požiarom. V rámci tejto analýzy bola stanovená závislosť medzi aerodynamickou rezistenciou klimaticky aktívneho povrchu a koeficientom jeho dynamickej drsnosti pre dané charakteristiky rozhrania medzi zemským povrchom a atmosférou. Zistilo sa, že nahradenie pôvodných lesných porastov nízkou vegetáciou následkom veternej kalamity vytvára nové cirkulačné podmienky a zásadne mení režim prúdenia vzduchu a charakteristiky turbulencie v prízemnej vrstve atmosféry. Získané poznatky umožnili stanoviť štruktúru energetickej bilancie a intenzitu výmeny tepla a vodnej pary v závislosti od meniacich sa vlastností zemského povrchu v kalamitnej oblasti.

Pokalamitný vývoj koncentrácie prízemného ozónu na vybraných lokalitách v oblasti Vysokých Tatier bol posúdený na základe interpretácie štatistického spracovania experimentálnych podkladov a súčasne modelovou simuláciou poľa koncentrácií prízemného ozónu. Podľa priemerného denného chodu  $O_3$  na stanicích vo vegetačnom pásme sú pokalamitné koncentrácie  $O_3$  všeobecne nižšie v porovnaní so stavom pred veternou kalamitou. Doteraz získané výsledky nevylučujú, že na tejto redukcii koncentrácie prízemného ozónu sa podieľajú aj zmeny vlastností zemského povrchu spôsobené veternou kalamitou. Pre presné zhodnotenie významu zemského povrchu ako činiteľa ovplyvňujúceho pole koncentrácie prízemného ozónu prebieha v rámci hodnoteného projektu ďalší výskum, zohľadňujúci horizontálnu advekciu a výmenu hmoty a energie medzi zemským povrchom a prízemnou vrstvou atmosféry.

BIČÁROVÁ, S. – FLEISCHER, P., 2008: Ozone air pollution in extreme weather situation – environmental risk in mountain ecosystems. In K. Střelcová – C. Matyas – A. Kleidon – M. Lapin – F. Matejka – M. Blaženec – J. Škvarenina – J. Holécý Eds. *Bioclimatology and Natural Hazards*. Springer Netherlands, 2008, 298 p. ISBN 978-1-4020-8875-9. (Kapitola v zahraničnej monografii.)

MATEJKA, F. – STŘELCOVÁ, K. – HURTALOVÁ, T. – GÖMÖRYOVÁ, E., 2008: Seasonal changes in transpiration and soil water content in a spruce primeval forest during a dry period. In K. Střelcová – C. Matyas – A. Kleidon – M. Lapin – F. Matejka – M. Blaženec – J. Škvarenina – J. Holécý Eds. *Bioclimatology and Natural Hazards*. Springer Netherlands, 2008, 298 p. ISBN 978-1-4020-8875-9. (Kapitola v zahraničnej monografii.)

PRIBULLOVÁ, A. – CHMELÍK, M. Typical distribution of the solar erythemal UV radiation over Slovakia. In *Atmospheric Chemistry and Physics*, 2008, 8 (17), p. 5393 – 5401. (4.865 – IF 2007)

HURTALOVÁ, T. – MATEJKA, F. – JANOUSH, D. – POKORNÝ, R. – ROŽNOVSKÝ, J. Influence of snow damage on aerodynamic characteristics of the spruce stand. In *Folia Oecologica*, 2007, Vol. 34, 2, p. 97-104. (Vyšlo v januári 2008.)

BIČÁROVÁ, S. The EU-25 Emissions from Road Transport and Ground Level Ozone Air Pollution at Rural Mountain Sites in Slovakia. In *The Open Transportation Journal*. 2008, Vol. 2, p. 88-93. ISSN 1874-4478.

MATEJKA, F. – HURTALOVÁ, T. – FLEISCHER, P. Surface energy fluxes over wind disaster area. In: *Geophysical Research Abstracts*, Vol. 10, European Geosciences Union, Vienna, 2008, CD-ROM. ISSN: 1029-7006.

HURTALOVÁ, T. – MATEJKA, F. – JANOUŠ, D. – ROŽNOVSKÝ, J. Bioklimatické aspekty prenosových javov v systéme smrekový porast – atmosféra. In ROŽNOVSKÝ, J., LITSCHMANN, T.: *Bioklimatologické aspekty hodnotení procesů v krajině: zborník referátov z medzinárodnej vedeckej konferencie*, Mikulov 9. – 11.9.2008, Česká republika, Mikulov (2008). ISBN 978-80-86690-55-1. Elektronický zborník na CD ROM.

MATEJKA, F. – HURTALOVÁ, T. – STŘELCOVÁ, K. Toky tepla a vodnej pary nad kalamitnou plochou vo Vysokých Tatrách. In Čelková, A. *Transport vody, chemikálií a energie v systéme pôda-rastlina-atmosféra*, Bratislava 13.11.2008, Bratislava (2008). ISBN 978-80-89139-16-3. Elektronický zborník na CD ROM.

OSTROŽLÍK, M. – HURTALOVÁ, T. – MATEJKA, F. The air circulation over disaster area in the High Tatras. In *Contributions to Geophysics and Geodesy*. 38/3, 2008, p. 249-260. ISBN 1335-2806.

HURTALOVÁ, T. – OSTROŽLÍK, M. – MATEJKA, F. Aerodynamic characteristics of wind disaster area in High Tatra Mts. In *Contributions to Geophysics and Geodesy*. ISBN 1335-2806, 2008, 38/3, p. 261-274.

BIČÁROVÁ, S. Nocturnal ground level ozone at the rural station Stará Lesná. In *Contributions to Geophysics and Geodesy*. ISBN 1335-2806, 2008, 38/3, p. 275-292.

### ***Prednášky***

BIČÁROVÁ, S. – FLEISCHER, P. – BURDA, C. Pokalamitný vývoj koncentrácie prízemného ozónu na vybraných lokalitách vo Vysokých Tatrách. In *III. seminár s medzinárodnou účasťou „Pokalamitný výskum v Tatranskom národnom parku“* : referát, 20. – 21. 11. 2008, Kongresové centrum Academia, Stará Lesná.

MATEJKA, F. – HURTALOVÁ, T. Mikroklimatické podmienky v kalamitnej oblasti Vysokých Tatier. In *III. seminár s medzinárodnou účasťou „Pokalamitný výskum v Tatranskom národnom parku“* : referát, 20. – 21. 11. 2008, Kongresové centrum Academia, Stará Lesná.

PRIBULLOVÁ, A. – PECHO, J. 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“* : referát, 20. – 21. 11. 2008, Kongresové centrum Academia, Stará Lesná.

### ***Postery***

HURTALOVÁ, T. – MATEJKA, F. – JANOUŠ, D. – CZERNY, R., 2008: Aerodynamic characteristics of a young spruce forest stand during ten growing season. In *4th Alexander von Humboldt International Conference. The Andes: Challenge for Geosciences*. Santiago, Chile, 24 – 28 November 2008, 77–78.

MATEJKA, F. – HURTALOVÁ, T. – FLEISCHER, P. Surface energy fluxes over wind disaster area. In: *European Geosciences Union General Assembly*, 13.-18.4.2008, Viedeň, Rakúsko.

MATEJKA, F. – HURTALOVÁ, T. – STŘELCOVÁ, K. Toky tepla a vodnej pary nad kalamitnou plochou vo Vysokých Tatrách. In XVI. Medzinárodný posterový deň *Transport vody, chemikálií a energie v systéme pôda-rastlina-atmosféra*, Bratislava, 13.11.2008.

PRIBULLOVÁ, A. – CMELÍK, M. – PECHO, J. Variability of annual air temperature in the High Tatra Mountains. In XVI. Medzinárodný posterový deň *Transport vody, chemikálií a energie v systéme pôda-rastlina-atmosféra*, Bratislava, 13.11.2008.

2.2. Názov projektu: **Unifikované geomagnetické mapy územia SR a priľahlých oblastí (Integrated geomagnetic maps of the Slovak Republic territory and adjacent regions)**

Vedúci projektu: doc. RNDr. Milan Hvoždara, DrSc.

Riešiteľské pracovisko: GFÚ SAV

Začiatok-ukončenie: 04/2006 – 03/2009

Evidenčné číslo: APVV-51-008505

Počet spoluriešiteľských  
inštitúcií: 0

Finančné zabezpečenie: **763.000,- Sk**

#### **Dosiahnuté výsledky – publikácie:**

V roku 2007 sa pokračovalo v absolútnych meraniach na ďalších bodoch geomagnetickej siete, súhrnne za roky 2006–2008 bolo zmeraných všetkých 137 bodov. Záverečná fáza meraní bola vykonávaná predovšetkým na východnom a strednom Slovensku. Tieto terénne merania sa spracúvajú na GO Hurbanovo. Počítajú sa hodnoty geomagnetických elementov redukované na epochu 2006,5. Ukazuje sa, že roky 2005–2008 boli vybrané na geomagnetické mapovanie veľmi vhodne, pretože minimum slnečnej a tým aj geomagnetickej aktivity trvalo najdlhšie za ostatných 100 rokov. Na základe hospodárskej zmluvy boli získané podrobné merania hodnôt anomálií totálnej intenzity GMP na celom území SR, ktoré poslúžia pri finálnom spracovaní výsledkov geomagnetického mapovania SR. Bol zostavený počítačový program na výpočty teoretických anomálií spôsobených dvojrozmernými telesami s nehomogénnou magnetickou permeabilitou.

#### **Postery**

VÁCZYOVÁ, M. – VALACH, F. The effect of the geomagnetic activity on the accuracy of geomagnetic survey measurements. VIIth IAGA Workshop on Geomagnetic Observatory Instruments, Data Acquisition and Processing, June 19-24, 2008, Belsk, Poľsko.

VALACH, F. – DOLINSKÝ, P. – VÁCZYOVÁ, M. Slovak Repeat Stations – 2006.5 Epoch. 3rd MagNetE Workshop on European Geomagnetic Repeat Station Survey 2005-2006. May 14-16, 2008, Bucharest, Romania.

VALACH, F. – DOLINSKÝ, P. – VÁCZYOVÁ, M. Magnetic repeat station survey in Slovakia for the 2006.5 epoch. VII. Slovenská geofyzikálna konferencia, Bratislava, 13.-14. jún 2007.

2.3. Názov projektu: **Neotektonická aktivita územia Západných Karpát (Neotectonic activity of Western Carpathians)**

Nositeľ projektu: Prírodovedecká fakulta UK  
Vedúci projektu: RNDr. František Marko, CSc., PriF UK  
Zástupca vedúceho projektu: RNDr. Ján Madarás, PhD.  
Riešiteľské pracovisko: GFÚ SAV  
Začiatok-ukončenie: 05/2007 – 12/2009  
Evidenčné číslo: APVV-0158-06  
Počet spoluriešiteľských inštitúcií: 1  
Finančné zabezpečenie: **1.134.279,- Sk, z toho pre GFÚ: 670.000,- Sk**

**Dosiahnuté výsledky – publikácie:**

Preinprepretovanie epicentier zemetrasení od roku 2000 z oblasti Dobrej Vody. Na preinterpretovanie boli použité dáta z Národnej siete seizmických staníc, z dátového centra Orfeus a z lokálnych sietí firmy Progseis s.r.o. Trnava. Získané údaje boli použité na bližšie vymedzenie hraníc ohniskovej oblasti Dobrá Voda ako aj na výpočet ohniskových mechanizmov s cieľom určiť možné orientácie zlomových plôch v oblasti. Preinterpretované hypocentrá zemetrasení boli jedným zo vstupov do programu FocMec (Snoke 2003) na výpočet ohniskových mechanizmov. Samotné mechanizmy boli počítané z nasadenia P-vln. Pre každý jav bola získaná sada mechanizmov, ktoré vyhovujú vstupným dátam. Zväčša sa jedná o strike-slip. Z doterajších výsledkov tiež vyplýva, že tektonické napäťové pole má inverzný charakter v porovnaní s regionálnym európskym napätím.

Vykonanie nanoseizmického monitoringu (miniarray monitoring) v ohniskovej oblasti Dobrá Voda v období od 22.5.-4.6.2008 s cieľom zaznamenať a zlokalizovať nanozemetrasenia a tým presnejšie vyčleniť aktívne zlomy. Merania sa uskutočnili na lokalitách Čhtelnica, Dobrá Voda a Katarínka vybraných rekognoskačnými túrami.

Namerané dáta sú v súčasnosti spracovávané detekčným programom SonoDet a analyzáčnym programom HypoLine.

Účasť na neotektonickom výskume vikartovského a muránskeho zlomu. Skúmanie paleomorfológických fenoménov. Plytké vrtné práce v oblasti vikartovského zlomu, odber vzoriek kvartérnych sedimentov na ďalší výskum, hlavne na určenie veku hornín metódou opticky stimulovanej luminiscencie (OSL), ktorá je v súčasnosti analyzovaná v laboratóriu kvartérnej geológie na univerzite v Berne.

FOJTÍKOVÁ, L. – VAVRYČUK, V. – CIPCIAR, A. – MADARÁS, J. Ohniskové Mechanizmy z oblasti Dobrej Vody (Malé Karpaty). 7. Výročný predvianočný seminár SGS - Nové poznatky o stavbe a vývoji Západných Karpát., 11. 12. 2008, ŠGÚDŠ, Bratislava.

FOJTÍKOVÁ, L. – CIPCIAR, A. – MADARÁS, J. – LABÁK, P. – KRISTEKOVÁ, M. – MARKO, F. – HÓK, J. – VOJTKO, R. Seizmicita zdrojovej zóny Dobrá Voda (Malé Karpaty, Slovensko). Geofyzikální ústav ČSAV, Praha, 2. 4. 2008. Prednáška v rámci cyklu pravidelných seminárov GFÚ AV ČR.

KRISTEKOVÁ, M. – MOCZO, P. – LABÁK, P. – FOJTÍKOVÁ, L. – MADARÁS, J. – KRISTEK, J. Time-Frequency Analysis of Explosions in the Ammunition Factory in

Novaky, Slovakia. . In *Bulletin of the Seismological Society of America*. 98(5), 2507–2516, doi: 10.1785/0120080048. (1.743 – IF 2007)

2.4. Názov projektu:	<b>Optimálne presné konečno-diferenčné schémy na modelovanie zemetrasení (Optimally-accurate finite-difference schemes for modelling earthquakes)</b>
Nositeľ projektu:	Katedra astronómie, fyziky Zeme a meteorológie, FMFI UK
Vedúci projektu:	Prof. RNDr. Peter Moczo, DrSc., FMFI UK
Zástupca vedúceho projektu:	Mgr. Miriam Kristeková, PhD.
Začiatok-ukončenie:	09/2008 – 12/2010
Evidenčné číslo:	APVV-0435-07
Počet spoluriešiteľských inštitúcií:	1
Kód prvku programového rozpočtovania:	0870101
Finančné zabezpečenie:	<b>855.000,- Sk, z toho pre GFÚ: 121.000,- Sk</b>

**Dosiahnuté výsledky – publikácie:**

Bola odvodená optimálne-presná konečno-diferenčná schéma pre 3D problém a nájdený prediktor- korektor algoritmus na jej riešenie (keďže samotná schéma je implicitná). Bola vytvorená prvá verzia výpočtového programu v jazyku Fortran 90. Boli vykonané prvé numerické testy simulácie bodového zdroja a závislosti od hodnoty Poissonovho pomeru v neobmedzenom homogénnom dokonale elastickom prostredí. Numerické riešenia boli porovnané s analytickým riešením.



## **8. Iné projekty (ústavné a na objednávku rezortov)**

8.1. Názov projektu:	<b>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>
Nositeľ projektu:	Katedra aplikovanej a environmentálnej geofyziky PriF UK
Zodpovedný riešiteľ:	doc. RNDr. Miroslav Bielik, DrSc.
Zástupca vedúceho projektu:	RNDr. Ladislav Brimich, CSc.
Začiatok-ukončenie:	01/2007 – 12/2009
Evidenčné číslo:	110/2003 MŠ SR
Počet spoluriešiteľských inštitúcií:	3
Pridelovateľ finančných prostriedkov:	Ministerstvo školstva SR

### **Dosiahnuté výsledky – publikácie:**

V rámci geologického štúdia Turčianskej kotliny boli v tomto roku riešenia načrtnuté modely jej geodynamického a tektonického vývoja v období sarmat až panón a model vývoja exhumácie kryštalinika Lúčanskej Malej Fatry. Ďalej bola vykonaná 2D kvantitatívna interpretácia tiažového poľa pozdĺž dvoch regionálnych a dvoch lokálnych profilov. Veľká pozornosť bola venovaná odlaďovaniu nového, originálneho programového balíka, ktorý rieši 3D inverznú gravimetrickú úlohu, ktorá umožňuje vypočítať hĺbky predterciérneho podložia Turčianskej kotliny. Aplikácia geoelektrického prieskumu bola založená na reinterpretačii existujúcich meraní. Výsledky umožnili diferencovať predterciérne podložie a hlavné prvky vnútornej stavby sedimentárnej výplne. Z metodického hľadiska ide o riešenie mimoriadne obtiažnych ale dôležitých interpretačných problémov aplikovanej geofyziky.

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 2008.

## IV. Medzinárodná vedecká spolupráca

### **3. Multilaterálne projekty v rámci vedeckých programov COST, INTAS, EUREKA, ESPIRIT, PHARE, NATO, UNESCO, CERN, IAEA, ESF a iné**

3.1. Názov projektu: **CELEBRATION 2000 (Central European Lithospheric Experiment Based on Refraction)**

Typ projektu: mnohostranný projekt (SR, ČR, Maďarsko, Poľsko)

Zodpovedný riešiteľ za SR: doc. RNDr. Miroslav Bielik, DrSc.

Začiatok – ukončenie: 01/2000 – 12/2008

Počet spoluriešiteľských organizácií: 5

Pridelovateľ finančných prostriedkov: nefinancovaný

#### **Dosiahnuté výsledky:**

Bolo urobené 2D hustotné a magnetické modelovanie litosféry pozdĺž transektov medzinárodného projektu CELEBRATION 2000: CEL01 a CEL05. Výpočítal sa nový, presnejší variant odkrytej tiažovej mapy širšej oblasti CELEBRATION 2000. Na základe týchto výsledkov sa pristúpilo ku geologickej interpretácii geofyzikálnych polí.

#### **Publikácie:**

ALASONATI-TAŠÁROVÁ, Z. – BIELIK, M. – GÖTZE, H.-J. Stripped image of the Carpathian Pannonian region based on the combined interpretation of the CELEBRATION 2000 data. In *Geologica Carpathica*, 2008, 59, 3, p. 199-209. (0.517 – IF2007)

#### ***Prednášky a panely***

BIELIK, M. – ALASONATI-TASAROVÁ, Z. – WYBRANIEC, S. – GRABOWSKA, T. – MIKUŠKA, J. – ŠVANCARA, J. – CSICSAY, K. – VOZÁR, J. Interpretation of the gravity field in the CELEBRATION 2000 region: density modeling, utilization of the maps of total Bouguer anomalies and calculation of the transformed gravity maps. CELEBRATION 2000 Workshop. Zakopane, Poland, May 22–25, 2008.

GRABOWSKA, T. – BOJDYS, G. – BIELIK, M. – CSICSAY, K. Density and magnetic models of the lithosphere along profile CEL01, CELEBRATION 2000. CELEBRATION 2000 Workshop. Zakopane, Poland, May 22–25, 2008.

VOZÁR, J. – VOZÁROVÁ, A. – BIELIK, M. – GUTERCH, A. – GRAD, J. – CSICSAY, K. – HLADKÝ, J. Dominant Structures of Inner Western Carpathians: a tectonic model based on seismic and gravity data of CELEBRATION transect CEL-05. 33th International Geological Congress, Oslo, Norway, August 6-14, 2008.

WYBRANIEC, S. – GRAD, M. – CELEBRATION POTENTIAL FIELD GROUP (BIELIK, M.). Lithosphere structure of Central Europe as revealed by integration of geophysical. CELEBRATION 2000 Workshop. Zakopane, Poland, May 22–25, 2008.

3.2. Názov projektu: **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)**

Projekt: EUROCORES 2007 ESF-EC-0006-07  
Nositeľ projektu: Prírodovedecká fakulta UK  
Vedúci projektu: prof. RNDr. J. Minár, CSc., PriF UK  
Koordinátor za GFÚ: doc. RNDr. Miroslav Bielik, DrSc.  
Začiatok - ukončenie: 01/2008 – 12/2011  
Počet spoluriešiteľských inštitúcií: 1

***Prednášky a panely:***

MINÁR, J. – KOVÁČ, M. – BIELIK, M. – STANKOVIANSKÝ, M. – PLAŠIENKA, D.  
Western Carpathian lithosphere Neogene evolution and its reflection in morphostructures.  
4<sup>th</sup> TOPO-EUROPE Workshop. El Escorial, Spain, October 5–8, 2008.

3.3. Názov projektu: **Dlhodobé zmeny a klimatológia UV žiarenia nad Európou (Long term changes and climatology of UV radiation over Europe)**

Typ projektu: COST  
Koordinátor projektu v SR: Mgr. Anna Pribullová, PhD.  
Začiatok – ukončenie: 01/2004 – 12/2009  
Evidenčné číslo: COST 726  
Počet spoluriešiteľských organizácií: 1  
Prideľovateľ finančných prostriedkov: **100.000,- Sk** – Komisia SAV pre MVTs mobilitu hradí COST

**Dosiahnuté výsledky a publikácie:**

Model denných súm slnečného erytemálneho UV žiarenia navrhnutý v rámci projektu COST 726 na GfÚ SAV bol použitý na lokálne modelovanie časových radov tohto žiarenia od začiatku 50 – tých rokov pre vybrané miesta v Európe (Budapest, Uccle, Tatra) s dostupnými údajmi o globálnom slnečnom žiarení. Analýzou modelovaných časových radov z sa zistilo, že rozdiely v trendovej zložke medzi jednotlivými stanicami sú spôsobené lokálnym charakterom oblačnosti a jej premenlivosti.

V rámci riešenia projektu COST-726 bol dopracovaný klimatický atlas rozloženia UV žiarenia na Slovensku, v digitálnej forme je dostupný na internetovej stránke MO GfÚ.

Pre projekt COST- 726 boli poskytnuté údaje z meteorologických staníc ústavu, v spolupráci so spoluriešiteľskou organizáciou SHMÚ pokračuje v spoločnej organizácii porovnávacích meraní UV biometrov a v predpovedi UV indexu pre verejnosť.

R. Blaško sa zúčastnil letnej školy pre študentov a doktorandov „Training school on Long Term Changes and Climatology of UV Radiation over Europe“ organizovanej v rámci akcie COST-726 vo Viedni, čo prispelo k zvýšeniu jeho odbornej úrovne.

PRIBULLOVÁ, A. – CHMELÍK, M.: Typical distribution of the solar erythemal UV radiation over Slovakia. In *Atmospheric Chemistry and Physics*, 8 (17), 5393 – 5401. (4.865 – IF 2007)

PRIBULLOVÁ, A. – CHMELÍK, M.: Typical distribution of the solar erythemal UV radiation over Slovakia. In *Atmospheric Chemistry and Physics Discussions*, 8 (2), p. 5919 – 5938. (4.865 – IF 2007)

PRIBULLOVÁ, A. – CHMELÍK, M. Climatology of erythemal ultraviolet radiation distribution over Slovakia, In: Rožnovský, J., Litschmann, T. (Eds): *Bioklimatologické aspekty hodnocení procesů v krajině*. Mikulov 9. – 11. 9. 2008. CD-ROM. ISBN 978-80-86690-55-1

KRZYSCIN, J.W. – CURYLO, A. – LITYNSKA, Z. – PRIBULLOVÁ, A.: Modeling of the Long-term variability (1950-2004) of surface UV radiation for selected European stations within framework of the COST-726 action. In *Quadrennial Ozone Symposium / UV changes* : poster session, June 29th - July 5th, 2008 Tromsø, Norway.

3.4. Názov projektu:	<b>Meranie a predpoveď námrazy (Measuring and forecasting of atmospheric icing)</b>
Typ projektu:	COST
Koordinátor projektu:	RNDr. Marian Ostrožlík, CSc.
Začiatok – ukončenie:	01/2004 – 12/2009
Evidenčné číslo:	COST 727
Počet spoluriešiteľských organizácií:	1
Priateľovateľ finančných prostriedkov:	<b>100.000,- Sk</b> – Komisia SAV pre MVTs <b>83.000,- Sk</b> – APVV

#### **Dosiahnuté výsledky a publikácie:**

Pre štúdium podmienok tvorby námrazy na Chopku a na Lomnickom štíte boli získané a spracované nasledovné meteorologické prvky v synoptických termínoch: teplota vzduchu, relatívna vlhkosť vzduchu, smer a rýchlosť vetra, a dohľadnosť. Využitím týchto údajov a aplikáciou modelu budú získané výsledky, ktoré budú prezentované a publikované v spoločnej práci s bulharskými kolegami na medzinárodnej konferencii IWAIS2008 (13th International workshop on atmospheric icing of structures) v budúcom roku.

3.5. Názov projektu: **INTERMAGNET - Svetová sieť geomagnetických observatórií I. rádu (INTERMAGNET – First order world network of geomagnetic observatories)**

Zodpoved. riešiteľ za SR: RNDr. Magdaléna Váczyová, PhD.  
Koordínátor projektu: Coles, R., Geological Survey of Canada  
Začiatok - ukončenie: 1998-trvá  
Počet spoluriešiteľských organizácií: viac ako 80 štátov  
Pridelovateľ finančných prostriedkov: nefinancovaný

**Dosiahnuté výsledky a publikácie:**

V rámci medzinárodného projektu INTERMAGNET pokračovalo pravidelné sledovanie intenzity geomagnetického poľa (trvalá registrácia a trikrát týždenne absolútne merania). Boli registrované a spracované minútové hodnoty elementov geomagnetického poľa a poskytnuté do spoločnej databázy projektu INTERMAGNET. Hurbanovské observatórium patrí medzi tie observatóriá sveta, ktoré počas celého roka nemali ani minútový výpadok v registrácii. Hurbanovské geomagnetické observatórium patrí k najspoľahlivejším členom združenia INTERMAGNET s najdlhším, temer neprerušným, pozorovacím radom v Európe.

VÁCZYOVÁ, M. The geomagnetic at the Hurbanovo Geomagnetic Observatory in year 2007. In *Contributions to Geophysics and Geodesy*. ISSN 1335-2806, 2008, 38/1, p. 79-88.

VÁCZYOVÁ, M., 2007: Intermagnet CD-ROM 2007, GO Hurbanovo.

3.6. Názov projektu: **CEMES (Central Europe Mantle geoElectrical structure)**

Typ projektu: mnohostranný projekt (SR, ČR, Maďarsko, Poľsko, Ukrajina, Nemecko, Rusko, Rumunsko, Bielorusko)  
Zodpovedný riešiteľ za SR: RNDr. Ján Vozár, PhD.  
Začiatok – ukončenie: 01/2001 – 12/2007  
Počet spoluriešiteľských organizácií: 13  
Pridelovateľ finančných prostriedkov: nefinancovaný

**Dosiahnuté výsledky – publikácie:**

V rokoch 2001 až 2003 sa vykonali dlhoperiodické magnetotelurické (MT) merania na jedenástich geomagnetických observatóriách rozložených okolo juho-západného okraja východoeurópskej tektonickej platne. Päť tímov vrátane slovenského nezávisle spracovali dlhoperiodické MT dáta rôznymi metódami. Potom bol stanovená distribúcia vodivosti s hĺbkou v každom observatóriu. Na záver bol skonštruovaný model charakterizujúci geoelektrické štruktúry vrchného plášťa Zeme na regióne strednej a východnej Európy. Výsledky indikujú systematické trendy v hlbokých geoelektrických štruktúrach dvoch hlavných európskych tektonických platin a potvrdzuje výrazný rozdiel medzi vodivými štruk-

túrami Východoeurópskej tektonickej platne a Phanerozoickou tektonickou platňou, pričom hranica medzi týmito geoelektrickými štruktúrami splýva s TransEuropean Suture Zone.

SEMENOV, V. Yu. – PEK, J. – ÁDÁM, A. – JÓZWIAK, W. – LADANYVSKYY, B. – LOGVINOV, I. M. – PUSHKAREV, P. – VOZÁR, J. Electrical Structure of the Upper Mantle Beneath Central Europe: Results of the CEMES Project. In *Acta Geophysica*. 2008, 56/4, p. 957-981. DOI: 10.2478/s11600-008-0058-2.

JANKOWSKI, J. – JOZWIAK, W. – VOZÁR, J. Arguments for ionic nature of the Carpathian electric conductivity anomaly. In *Acta Geophysica*. 2008, 56/2, p. 455-465. DOI: 10.2478/s11600-008-0058-2.

HVOŽDARA, M. – VOZÁR, J. Electromagnetic induction in the spherical rotating earth due to asymmetric current loop or belts. In *Proceedings of the 22nd Colloquium Electromagnetic Depth Research*. 2008, p. 82-97. CD-ROM

3.7. Názov projektu: **MagNetE (The Magnetic Network in Europe)**

Zodpoved. riešiteľ za SR: Mgr. Fridrich Valach, PhD.

Koordinátor projektu:

Začiatok - ukončenie: 2003-trvá

Počet spoluriešiteľských

organizácií: viac ako 20 štátov

Pridelovateľ finančných

prostriedkov: nefinancovaný

**Dosiahnuté výsledky a publikácie:**

MagNetE nie je typický projekt. Je to pracovná skupina, v rámci ktorej prebieha spolupráca a koordinácia geomagnetických meraní na sekulárnych bodoch.

THÉBAULT, E. – MagNetE Working Group (VALACH, F.). The Earth's magnetic field in Europe for the last 40 years. EGU General Assembly 2008, Vienna, Austria, 13-18 April 2008.

#### **4. Projekty v rámci medzivládnych dohôd o vedecko-technickej spolupráci (Grécko, ČR, Nemecko a iné)**

##### **Projekty rozvojovej pomoci**

4.1. Názov projektu:	<b>Zdieľanie údajov z infraštruktúry pre rýchly zber a výmenu údajov o zemetraseniach (Sharing the data from the infrastructure for rapid Earthquake data collection and exchange – ShareDIRECTE)</b>
Nositeľ projektu:	GFÚ SAV
Zodpovedný riešiteľ za SR:	RNDr. Andrej Cipciar
Začiatok – ukončenie:	12/2006-02/2008
Evidenčné číslo:	NPOA G64/2006
Počet spoluriešiteľských organizácií:	1
Pridelovateľ finančných prostriedkov:	Vláda SR, Ministerstvo zahraničných vecí SR
Finančné zabezpečenie:	<b>1.728.991,- Sk</b>

##### **Dosiahnuté výsledky a publikácie:**

V roku 2008 bol celý projekt úspešne ukončený. Monitorovací systém bol napojený na systém civilnej ochrany Srbsku. V rámci pobytu v Belehrade bolo vykonané zaškolenie srbských odborníkov a celý systém bol oficiálne uvedený do prevádzky. Na požiadanie srbského partnera boli za ušetrené financie zakúpené a dodané náhradné komponenty pre seizmické stanice. Všetky dodané zariadenia prešli podpisom darovacej zmluvy do vlastníctva srbského partnera.

BYSTRICKÝ, E. – RADOVANOVIČ, S. Integration of data from monitoring systems for civil protection purposes in Serbia. CoSEESNet 2nd Workshop, 25. - 26. 9. 2008, Belehrad, Srbsko.

LABÁK, P. – BYSTRICKÝ, E. Toward Integrated Data Management System. 2008 Orfeus Observatory Co-ordination Meeting, 5. - 8. 5. 2008, Institut d'Estudis Catalans, Barcelona, Španielsko.

## **5. Bilaterálne projekty**

5.1. Názov projektu: **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)**

Typ projektu: dvojstranný projekt (SR – Ukrajina)  
Zodpovedný riešiteľ za SR: doc. RNDr. Miroslav Bielik, DrSc.  
Kordinátor projektu: doc. RNDr. Miroslav Bielik, DrSc.  
Začiatok – ukončenie: 01/2008 – 12/2009  
Počet spoluriešiteľských organizácií: 1  
Pridelovateľ finančných prostriedkov: nefinancovaný

### **Dosiahnuté výsledky a publikácie:**

Aplikáciou algoritmu pre 3D gravimetrické modelovanie sa v tomto roku dokončilo geologického odkrytie viedenskej a dunajskej panvy tak na území Slovenska ako aj Maďarska

SZALAIÓVÁ, E. – BIELIK, M. – MAKARENKO, I. – LEGOSTAEVA, O. – HÓK, J. – STAROSTENKO, V. – ŠUJAN, M. – ŠEFARA, J. Calculation of the stripped gravity map with high degree of accuracy: a case study of Liptovská kotlina Basin (Northern Slovakia). In *Geological Quarterly*. 2008, 52, 2, p. 103–114.

5.2. Názov projektu: **Geofyzikálna interpretácia litosféry v oblasti CELEBRATION 2000 (Geophysical Interpretation of the Lithosphere in the CELEBRATION 2000)**

Typ projektu: dvojstranný projekt (SR – Poľsko)  
Nositeľ projektu: GFÚ SAV  
Kordinátor projektu: doc. RNDr. Miroslav Bielik, DrSc.  
Zodpovedný riešiteľ za SR: doc. RNDr. Miroslav Bielik, DrSc.  
Začiatok – ukončenie: 01/2007 – 12/2009  
Počet spoluriešiteľských organizácií: 2  
Finančné zabezpečenie: nefinancovaný

### **Dosiahnuté výsledky a publikácie:**

Pokračovalo sa interpretácií seizmických refrakčných meraní, tiažového, magnetického a tepelného poľa s cieľom zlepšiť geologicko-geofyzikálny model stavby a tektonického vývoja litosféry v oblasti Variscíd a karpatského orogénu.

GRAD, M. – GUTERCH, A. – KELLER, G. – RANDY - POLONAISE'97 – CELEBRATION 2000 Working Groups (M. BIELIK). Variations in lithospheric structure across the margin of Baltica in Central Europe and the role of the Variscan and Carpathian



orogenies. In book: 4-D Framework of Continental Crust. Geological Society of America Memoir 200, ISBN 978-0-8137-1200-0, 2007, p. 341–356.

### ***Prednášky a panely***

BIELIK, M. – ALASONATI-TASAROVÁ, Z. – WYBRANIEC, S. – GRABOWSKA, T. – MIKUŠKA, J. – ŠVANCARA, J. – CSICSAY, K. – VOZÁR, J. Interpretation of the gravity field in the CELEBRATION 2000 region: density modeling, utilization of the maps of total Bouguer anomalies and calculation of the transformed gravity maps. CELEBRATION 2000 Workshop. Zakopane, Poland, May 22–25, 2008.

GRABOWSKA, T. – BOJDYS, G. – BIELIK, M. – CSICSAY, K. Density and magnetic models of the lithosphere along profile CEL01, CELEBRATION 2000. CELEBRATION 2000 Workshop. Zakopane, Poland, May 22–25, 2008.

VOZÁR, J. – VOZÁROVÁ, A. – BIELIK, M. – GUTERCH, A. – GRAD, J. – CSICSAY, K. – HLADKÝ, J. Dominant Structures of Inner Western Carpathians: a tectonic model based on seismic and gravity data of CELEBRATION transect CEL-05. 33 th International Geological Congress, Oslo, Norway, August 6-14, 2008.

WYBRANIEC, S. – GRAD, M. – CELEBRATION POTENTIAL FIELD GROUP (BIELIK, M.). Lithosphere structure of Central Europe as revealed by integration of geophysical. CELEBRATION 2000 Workshop. Zakopane, Poland, May 22–25, 2008.

### 5.3. Názov projektu:

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

Nositel' projektu:

GFÚ SAV

Zodpovedný riešiteľ za SR:

RNDr. Peter Labák, PhD.

Začiatok – ukončenie:

1.6.2006 - 2010

Počet spoluriešiteľských organizácií:

1

Prideľovateľ finančných

prostriedkov:

INVG Miláno, Taliansko

Finančné zabezpečenie:

nefinancovaný

### **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.

5.4 Názov projektu: **Výskum vplyvu nehomogenít geologického prostredia na mikroseizmické merania ( Investigation of the influence of the geological inhomogeneities on the microseismical measurements )**

Nositeľ projektu: GFÚ SAV  
Zodpovedný riešiteľ za SR: RNDr. Ladislav Brimich, CSc.  
Zodpovedný riešiteľ za Rusko: Dr. Viktor Alexandrovič Volkov  
Začiatok – ukončenie: 1.10.2007 – podľa potreby  
Počet spoluriešiteľských organizáci: 1

**Dosiahnuté výsledky:**

Metódy mikroseizmického prieskumu boli aplikované na štúdium regionálnych geologických štruktúr v okolí Atómovej elektrárne Mochovce. Na základe predchádzajúcich geologicko-geofyzikálnych výskumov sa predpokladalo, že kontakt miocénických vulkanitov a sedimentov tvorí neotektonický zlom. Výsledky mikroseizmického prieskumu umožnili interpretovať zónu predpokladaného neotektonického zlomu ako transgresívny kontakt sedimentov a vulkanických hornín bez tektonickej poruchy.

KALININA, A.V. – AMMOSOV, S.M. – VOLKOV, V.A. – VOLKOV, N.V. – HÓK, J. – BRIMICH, L. – ŠUJAN, M. : Identification of geological and tectonic structures in the Komjatice depression (Western Carpathians): Microseismic survey method. In *Geologica Carpathica*. Akceptované, v tlači.

5.5 Názov projektu: **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 low-frequency fluctuations)**

Nositeľ projektu: GFÚ SAV  
Zodpovedný riešiteľ za SR: RNDr. Mgdaléna Váczyová, PhD.  
Zodpovedný riešiteľ za Ukrajinu: Prof., Dr. Sci. Yuri P. Gorgo  
Začiatok – ukončenie: 1.1.2008 – 31.12.2010  
Počet spoluriešiteľských organizáci: 1

**Dosiahnuté výsledky:**

Počas riešenia projektu boli špecifikované vzorky dát fluktuácií geomagnetického poľa v oblasti nízkych frekvencií. V rámci projektu boli ukrajinskej strane poskytnuté sekundové hodnoty geomagnetického poľa (X, Y a Z).