

**Průběžná zpráva o realizaci velké infrastruktury
pro výzkum, experimentální vývoj a inovace
CzechGeo/EPOS za rok 2014**

Celý název VI: CzechGeo/EPOS – Distribuovaný systém observatorních a terénních měření geofyzikálních polí v České republice – vybudování a provoz národního uzlu pan-evropského projektu EPOS

Kód VI: LM2010008

Příjemce podpory: Geofyzikální ústav AV ČR, v.v.i.

Další účastník/ci VI:

Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR, v.v.i.

Ústav geoniky AV ČR, v.v.i.

Masarykova univerzita / Přírodovědecká fakulta

Univerzita Karlova v Praze / Matematicko-fyzikální fakulta

Univerzita Karlova v Praze / Přírodovědecká fakulta

Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i.

Hlavní řešitel VI: RNDr. Pavel Hejda, CSc.

Usnesení vlády ze dne, číslo: 15.3.2010, č. 207

Začátek financování VI: 7.10.2010

Poslání a hlavní cíle velké infrastruktury (max. 500 znaků):

Stálé observatoře a dočasné monitorovací sítě geofyzikálních polí v České republice jsou provozovány několika univerzitami a veřejnými výzkumnými institucemi. Integrace těchto infrastruktur na národní úrovni i v rámci ESFRI Roadmap projektu EPOS (European Plate Observing System) má za cíl zajistit dlouhodobý koncepční rozvoj, stabilní provoz a zlepšení datových služeb pro uživatele.

A. Vědecká a technologická excelence

1. Řešitelský tým

Uvedte členy řešitelského týmu (všechny osoby hrazené z položky osobní náklady velké infrastruktury), dále stručně uveďte jejich pracovní náplň a zařazení, včetně jejich úvazků (nejnižší, nejvyšší a průměrný úvazek) a celkového finančního nákladu, dále rozlište kmenové zaměstnance a zaměstnance, se kterými byly uzavřeny dohody o pracích konaných mimo pracovní poměr.

Projekt nepokrývá osobní náklady všech pracovníků, kteří se na budování a provozu observatoří podílejí. Mzdový fond musí být doplněn institucionálními prostředky. Z projektu je hrazeno 17,3 přepočtených úvazků pro 41 fyzických osob. Průměrný úvazek je 0,42. Dohody o provedení práce jsou uzavírány převážně s místními lidmi na činnosti spojené s provozem observatoří. Úplný seznam je v Příloze 3.

2. Vědecké výsledky

I. Uveďte vědecké výsledky dosažené řešitelským týmem na základě využití velké infrastruktury za uplynulé období. Jednotlivé výsledky uvádějte podle platné metodiky RVVI, u výsledků typu J doplňte impact faktor podle WoK nebo Scopus tam, kde to je možné. Mezi těmito výsledky specifikujete 10 nejvýznamnějších.

II. Uveďte hlavní vědecké výsledky (nejvýše 10), kterých bylo dosaženo na základě využití velké infrastruktury (její české části v případě distribuovaných výzkumných infrastruktur) jejími uživateli, pokud je to možné doložit. Tyto výsledky uvádějte podle platné metodiky RVVI, u výsledků typu J doplňte impact faktor podle WoK nebo Scopus tam, kde to je možné.

I. výsledky dosažené řešitelským týmem (nejvýznamnější výsledky jsou tučným písmem)

Články v časopisech evidovaných ve WoS (uvést Impakt faktor)

- [1] Briestenský M., Stemberk J. (2014): The use of damaged speleothems and in situ fault displacement monitoring to characterise active tectonic structures: an example from Západní Cave, Czech Republic. *Acta Carsologica*, 43, 129-138. IF = 0.542
- [2] Briestensky M., Thinova L., Praksova R., Stemberk J., Rowberry M.D. and Knejflova Z. (2014): Radon, carbon dioxide and fault displacement in Central Europe related to the Tohoku earthquake. *Radiation Protection Dosimetry*, pp. 1–5 doi:10.1093/rpd/ncu090. IF=0.861
- [3] Čermák, V., L.Bodri, J.Šafanda, M.Krešl, P.Dědeček (2014). Ground-air temperature tracking and multi-year cycles in the subsurface temperature time series at geothermal climate-change observatory, *Studia geoph. et geod.*, 58, 406-424. DOI: 10.1007/s11200-013-0356-2. IF=0.752
- [4] Dahm, T., Fischer, T. (2014). Velocity ratio variations in the source region of earthquake swarms in NW Bohemia obtained from arrival time double-differences. *Geophysical Journal International*, 196, 957-970. IF=2.724
- [5] Fischer, T., Bachura, M., 2014. Detection capability of seismic network based on noise analysis and magnitude of completeness, *Journal of Seismology* 18, 137-150, doi: 10.1007/s10950-013-9407-y. IF=1.388
- [6] Fischer, T., Horálek, J., Hrubcová, P., Vavryčuk, V., Bräuer, K., Kämpf, H. (2014). Intra-continental earthquake swarms in West-Bohemia and Vogtland: A review. *Tectonophysics*. 1-27. IF=2.866
- [7] Flechsig, Ch., Heinicke, J., Mrlina, J., Kämpf, H., Nickschick, T., Schmidt, A., Bayer, T., Günther, T., Rücker, C., Seidel, E. and Seidl, M. (in print, 2015): Integrated geophysical and geological methods to investigate the inner and outer structures of the Quaternary Mýtina maar (W-Bohemia, Czech Republic). – *Int J Earth Sci (Geol Rundsch)*, DOI 10.1007/s00531-014-1136-0. IF = 2.084
- [8] Kalenda, P., Borovička, J., Spurný, P. (2014): The localization of fireball trajectories with a help of seismic networks. *Studia Geophysica and Geodaetica*, Vol. 58 (2014), 84-99.
- [9] Kaplon, J., Kontny, B., Grzempowski, P., Schenk, V., Schenková, Z., Balek, J., Holešovský, J. (2014): GEOSUD/SUDETEN network GPS data reprocessing and site velocity estimations. *Acta Geodynamica et Geomaterialia*, Vol. 11, No. 1(173): 65 – 75. DOI:

10.13168/AGG.2013.0058. IF=0.667

- [10] Lyubushin, A.A., Kaláb, Z., Lednická, M.: Statistical properties of seismic noise measured in underground spaces during seismic swarm. *Acta Geod Geophys.* 2014, Vol. 49, Issue 2, s. 209-224. DOI 10.1007/s40328-014-0051-y. IF=0.394
- [11] Mrlina J., Fischer T., Horálek J. and Seidl M., 2014. Comment on “Crustal deformations in the epicentral area of the West Bohemia 2008 earthquake swarm in Central Europe” by Schenk et al., *J. Geophys. Res.*, 119, 7865–7869, doi:10.1002/2013JB010918, IF = 3.44
- [12] Plicka, V., and J. Zahradnik (2014). Inverting full waveforms into 1D seismic velocity model of the upper crust by neighborhood algorithm - Corinth Gulf, Greece. *Stud. Geophys. Geod.* 58, 388-402, doi: 10.1007/s11200-013-0371-3. IF = 0.752
- [13] Raška P., Hartvich F., Cajz V., Adamovi (in print): Structural setting of the Čertova landslide (Ústí nad Labem, Czech Republic) analyse by morphostructural analysis and electrical resistivity tomography. – *Geological Quaterly* 2014. IF = 0.672
- [14] Špaček P., Bábek O., Štěpančíková P., Švancara J., Pazdírková J., Sedláček J. (2014): The Nysa-Morava Zone: an active tectonic domain with Late Cenozoic sedimentary grabens in the Western Carpathians' foreland (NE Bohemian Massif). *International Journal of Earth Sciences*, doi: 10.1007/s00531-014-1121-7. IF=2.084
- [15] Valenta, J., Rapprich V., Stárková, M., Skácelová, Z., Fojtíková, L., Staněk, S., Balek, J. (2014): Problems and challenges in detection of pre-Mesozoic maar volcanoes: example from the Principálek Volcano in the Permian Krkonoše Piedmont Basin, *Journal of Geosciences*, vol. 59 (2014), no. 3, 169 – 181. IF=0.744
- [16] Zahradník, J., J. Janský, and V. Plicka (2015). Analysis of the source scanning algorithm with a new P-wave picker. *J. of Seismology*, accepted. IF = 1.386
- [17] Zedník, Pazdírková, J., 2014. Seismic Activity in the Czech Republic in 2012. *Studia geophys. et geod.*, 58, 342-348.

Články v ostatních časopisech

- [18] Bucha, V. (2014): Kirchhoff prestack depth migration in orthorhombic velocity models with differently rotated tensors of elastic moduli. *Seismic Waves in Complex 3-D Structures*, 24, 59-75.
- [19] Bucha, V. (2014): Kirchhoff prestack depth migration in triclinic velocity models with differently rotated tensors of elastic moduli. *Seismic Waves in Complex 3-D Structures*, 24, 77-93.
- [20] Bulant, P. & Klimes, L. (2014): Anisotropic-ray-theory geodesic deviation and two-point ray tracing through a split intersection singularity. *Seismic Waves in Complex 3-D Structures*, 24, 179-187.
- [21] Klimes, L. & Bulant, P. (2014): Prevailing-frequency approximation of the coupling ray theory for S waves along the SH and SV reference rays in a transversely isotropic medium. *Seismic Waves in Complex 3-D Structures*, 24, 165-177.
- [22] Klimes, L. & Bulant, P. (2014): Anisotropic-ray-theory rays in velocity model SC1_II with a split intersection singularity. *Seismic Waves in Complex 3-D Structures*, 24, 189-205.
- [23] Kostecký J., Bezděk A., Klokočník J.: Variace geoidu detekované z družicové mise GRACE. In: *Sborník referátů: Družicové metody v geodézii a katastru. Seminář s mezinárodní účastí*, Brno, 6.3.2014, p. 32-38. Vydal: ECON publishing, s.r.o., Pod nemocnicí 13, 625 00 Brno, 118 stran, 2014, ISBN 978-80-86433-58-5.

- [24] Vojkůvka M., Bureš J.: Analýza meteorologických dat permanentní GNSS stanice TUBO. In: Sborník z konference JUNIORSTAV 2013, sekce 6.1 Geodézie, Brno, 2013
- [25] Fischer T. (2014). Další překvapení z hlubin, Vesmír, on-line rubrika Stručně, 6.6.2014.
- [26] Hejda P. (2014). Historie geomagnetických pozorování (175 let od zahájení magnetických pozorování v Klementinu), Vesmír 93, 551-555.
- [27] Hoppe A., Košťák B., Kuhn G., Lehné R., Simons U., Stemberk J. (in print): Rezente Bewegungen an den Haupttrandverwerfungen im Nördlichen Oberrheingraben. - Geologisches Jahrbuch Hessen (Wiesbaden)

II. výsledky dosažené externími uživateli

Články v časopisech evidovaných ve WoS (uvést Impakt faktor)

- [28] Ahmed F., Václavovic P., Teferle F.N., Dousa J., Bingley R., Laurichesse D.: Comparative analysis of real-time precise point positioning zenith total delay estimates, GPS Solutions, First Online doi:10.1007/s10291-014-0427-z. IF=2.202
- [29] Alexandrakos, C., Calò, M., Bouchaala, F., Vavryčuk, V. (2014). Velocity structure and the role of fluids in the West Bohemia Seismic Zone. Solid Earth, 5, 863-872. IF=2.155
- [30] Bezák, V., Pek, J., Vozár, J., Bielik, M., Vozár, J. (2014). Geoelectrical and geological structure of the crust in Western Slovakia. Studia geophys et geodaet., 58, 473-488. IF=0.752
- [31] Douša, J, Václavovic, P, (2014): Real-time zenith tropospheric delay in support of numerical weather prediction applications. Advances in Space Research (2014), Vol 53, No 9, pp. 1347-1358, doi:10.1016/j.asr.2014.02.021. IF=1.238
- [32] Kolář, P. (2014). 5 years of measurement of electromagnetic emission in West Bohemian seismoactive region. Acta geodynamica et geomaterialia, 11, 133-142. IF=0.667.
- [33] Vačkář, J., J. Zahradník, E. Sokos (2014). Strong fast long-period waves in the Efpalio 2010 earthquake records: explanation in terms of leaking modes. J Seismol, 18, 81–91, doi: 10.1007/s10950-013-9402-3.
- [34] Vecsey, L., Plomerová, J., Babuška, V. and PASSEQ Working Group, 2014. Mantle lithosphere transition from the East European Craton to the Variscan Bohemian Massif imaged by shear-wave splitting. Solid Earth Journal, doi:10.5194/sed-6-229-2014

Články v ostatních časopisech

- [35] Kostecký J., Bezděk A., Klokočník J. (2014). Variace geoidu detekované z družicové mise GRACE. In: Sborník referátů: Družicové metody v geodézii a katastru. Seminář s mezinárodní účastí, Brno, 6.3.2014, p. 32-38. Vydal: ECON publishing, s.r.o., Pod nemocnicí 13, 625 00 Brno, 118 stran, ISBN 978-80-86433-58-5.
- [36] Vojkůvka M., Bureš J.: Analýza meteorologických dat permanentní GNSS stanice TUBO. In: Sborník z konference JUNIORSTAV 2013, sekce 6.1 Geodézie, Brno, 2013
- [37] Plomerová, J. (2014). Pasivní seismické experimenty – sonda do hlubin Země. Vesmír, 93, 411.

3. Využití velké infrastruktury

Uveďte využití kapacity velké infrastruktury (popište podle druhu velké infrastruktury a vědeckého zaměření procentuálního vyjádření využití, případně přístupů, objemu vytvořených, uložených či poskytnutých dat, včetně procentuálního vyjádření zastoupení uživatelů – VŠ, VVI, průmysl). V případě, že je velká infrastruktura ve výstavbě, uveďte popis současného stavu nebo údaje z provedených testů či omezeného poskytování služeb, atd.

Jádro infrastruktury tvoří geofyzikální observatoře pracující v nepřetržitém režimu, observatorní systémy jsou tudíž vytíženy na 100%. Data jsou on-line předávána do mezinárodních datových center, kde jsou volně přístupná uživatelům VŠ a výzkumných institucí, takže strukturu uživatelů nelze přesně zjistit. Strukturu uživatelů odhadujeme takto: VŠ – 40%, v.v.i. – 50%, průmysl a veřejná sféra – 10%. Většina observatorních dat je kromě toho vystavena na portálu CzechGeo nebo webu jednotlivých institucí.

Prakticky všechna data ze sítě WEBNET, která byla zaregistrována od začátku provozu sítě v roce 1992, jsou využívána na našich i Evropských geovědních pracovištích (hlavně v Německu). Data se sítě WEBNET byla základem více než deseti doktorských a magisterských prací u nás a v Německu. V současné době data využívají 4 doktorandi u nás (2 studenti MFF UK a 2 studenti PŘF UK) a 4 doktorandi v Německu (Univerzita Potsdam, Univerzita Lipsko a Univerzita Freiberg).

Soubor mobilních seismických stanic tvořící síť MOBNET byl v roce 2014 využit na 100%, stanice byly po většinu roku v terénu až na ojedinělé výjimky nutných oprav nebo kalibrací. Síť MOBNET má v seismickém oddělení GFÚ dva dominantní uživatele: (1) skupinu pro výzkum litosféry, a (2) skupinu pro výzkum geodynamiky rojových oblastí, tj. aktivních zón v zemské kůře charakterizovaných rojovým uvolňováním akumulované energie.

Skupina sondující seismickými vlnami od vzdálených zemětřesení litosféru v zájmových oblastech monitoruje typicky v rámci široce koncipovaných mezinárodních observačních experimentů. V létě 2014 byla ve spolupráci ČR-Švýcarsko-Rakousko postavena dočasná monitorovací seismická síť 55 širokopásmových stanic nazvaná AlpArray-EASI, okolo poledníku 13.5 E od Krušných Hor (HSK) přes Alpy až k italskému Terstu. Z instrumentáře GFÚ MOBNET bylo nasazeno 20 stanic. Monitorovací síť bude registrovat zhruba 1 rok a je součástí velkého Evropského projektu AlpArray (viz kapitola 6 „Internacionalizace“). Cílem EASI je studium litosféry východních Alp a kontaktu litosféry Českého masívu a Alp. Při studiu budou využívána i data z permanentních observatoří.

Skupina pro výzkum geodynamiky rojových oblastí monitoruje především aktivní oblast západních Čech, část stanic souboru Mobnet je dlouhodobou posilou sítě Webnet. Pokračoval projekt REYKJANET, zahájený v roce 2013: 15 stanic sítě Mobnet monitorující seismicitu aktivní oblasti Reykjanes na jižním Islandu.

Ústav fyziky Země je zapojen do projektu CzechGeo 4 širokopásmovými stanicemi a dále lokální seismologickou sítí MONET, kterou tvoří 6 krátkoperiodických stanic. Pomocí sítě širokopásmových i krátkoperiodických stanic bylo v roce 2014 mimo jiné vyhodnoceno i mimořádné zemětřesení z 1.6.2014 s ohniskem u obce Hostěradice, cca 14 km jihovýchodně od JE Dukovany. Toto zemětřesení, které bylo v blízkosti epicentra pocíteno obyvateli, mělo lokální magnitudo 2.0. O této události byli neprodleně informováni ČEZ, a.s., provozovatel obou našich

jaderných elektráren JE Dukovany a JE Temelín, starostové okolních obcí a policie ČR.

S ohledem na několik silnějších lokálních zemětřesení (nejsilnější s magnitudem 4.4 u Nového Kostela dne 31.5.2014) jsme výjimečně realizovali 2 observační epochy přesné nivelace s cílem vyhodnotit vertikální pohyby před a po této události.

S ohledem na možné anomálie související s výskytem těchto zemětřesení byla data výstupu CO₂ ze sítě CarbonNet předmětem zvýšeného zájmu kolegů z Německa

Průmyslový partner Severočeská energetická, a.s., Most, nově zařadila stručný dokument o výsledcích monitorování nestabilních svahů Krušných hor v blízkosti zámku Jezeří nad dolem ČSA do své svodné zprávy pro Báňský úřad. Pokládáme to za vyzdvižení významu našich observatorních dat.

Partner sítě GREVOLCAN z Kapodistrian University of Athens si vyžádal zahájení práce na společné svodné publikaci k posouzení dynamiky vulkánu Nisyros v Řecku.

Přístroje sítě PSLNET pracují v kontinuálním režimu a data dodávají do datového centra v Univerzitě v Patrasu, odkud jsou dále distribuována partnerským organizacím, zejména univerzitám, výzkumným ústavům a mezinárodním datovým centřům. Infrastruktura poskytla v roce 2014 175 GB dat. Většina je využívána vědeckou komunitou.

Podle monitoringu poskytlo Seismologické softwarové centrum 134717 souborů o celkové velikosti 54 GB dat.

Sít GNSS stanic VESOG byla rozšířena o stanici Průhonice a nyní obsahuje 8 stanic. Stanice pracují v kontinuálním režimu a data dodávají do datového centra Mezinárodní GNSS služby (IGS – 3 stanice), permanentní sítě EUREF (EPN – 3 stanice), do České sítě permanentních stanic pro určování polohy – CZEPOS (3 stanice). Data jsou dále k dispozici na vyžádání (např. z Fakulty elektrotechniky Českého vysokého učení technického v Praze) a též jsou využívána pro zpracování a další analýzy ve Výzkumném ústavu geodetickém, topografickém a kartografickém.

Ve spolupráci s katedrou geofyziky Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy v Praze, Výzkumného ústavu geodetického, topografického a kartografického a se seismickou laboratoří Univerzity v Patrasu (Řecko) bylo dokončeno budování sítě GNSS stanic PPGNet v Řecku. Sít obsahuje 6 stanic, které jsou – vyjma stanice VALY na středozápadě Peloponéskeho poloostrova – umístěny severně od Patraského zálivu na západě Řecka. Data jsou vedle využití pro sledování geodynamických pohybů souvisejících se zemětřeseními zasílána do Národní observatoře v Athénách a jsou též k dispozici Laboratoři Korintského příkopu.

Gravimetrická laboratoř na Geodetické observatoři Pecný provozuje absolutní gravimetr FG5 č. 215, který provádí denní měření v měsíčním intervalu, a supravodivý gravimetr OSG-050, který měří kontinuálně. Data jsou dodávána do Globálního geodynamického projektu a též jsou zpracovávána ve Výzkumném ústavu geodetickém, topografickém a kartografickém.

Sít TECNET v současné době provozuje 158 stanic měření posunů na zlomech. V automatizovaných stanicích (EU: Česko: štola Bedřichov, jeskyně Šeptouchov, jeskyně Na Pomezí, jeskyně 13C; Německo: tunel Wattkopf; Švýcarsko: podzemní laboratoř Grimsel; Slovinsko: jeskyně Postojna; Rakousko: jeskyně Eisenstein Hohle, jeskyně Emmeberg Hohle, jeskyně Obir Hohle, jeskyně Pottstein Hohle, jeskyně Zede Hohle; Itálie: podzemní prostory Norcia, Mattinata; Kanárské ostrovy: štola Tijirote na El Hierru; Slovensko: Čachtická jeskyně;

Svalbard: Hornsund 2; mimo EU: USA: Imler, Anza (CA); Peru: štola Nana u Limy) probíhají odečty s frekvencí 10 minut až 1 hodina, ostatní stanice (EU: Česko, Polsko, Německo, Slovinsko, Itálie, Bulharsko, Řecko, Kanárské ostrovy, Svalbard; mimo EU: Peru, Kyrgyzstan) s manuálním odečtem s frekvencí 14 dní – 30 dní. Data jsou centrálně zpracovávána a archivována v Ústavu struktury a mechaniky hornin.

Polohové GNSS měření prováděné na síti GEONAS probíhá na 19ti stanicích v kontinuálním režimu (30 s). Přenos dat je prováděn rovněž kontinuálně na pracoviště ÚSMH, kde jsou data zálohována a dále zpracovávána.

4. Spolupráce

I. Uveďte nově navázané a běžící spolupráce v ČR i zahraničí s výzkumnými institucemi, průmyslem či jinými subjekty využívajícími výsledků velké infrastruktury.

II. Uveďte nově navázané a běžící spolupráce s ostatními velkými infrastrukturami v oboru, českými i zahraničními.

Na tomto místě uvádíme informace o nově navázaných spolupracích. Přehled všech partnerských institucí tvoří přílohu 4. Obsahuje 6 domácích výzkumných a vzdělávacích institucí, 13 firem a institucí veřejné správy, 111 zahraničních partnerů a 23 spolupracujících infrastruktur.

V roce 2014 bylo uzavřeno „Memorandum of Understanding“ mezi The National Observatory of Athens, Institute of Geodynamics (NOA), The Research Institute of Geodesy, Topography and Cartography, Geodetic Observatory Pecny (RIGTC) a The Charles University in Prague, Faculty of Mathematics and Physics, Department of Geophysics (CUP), které se týká spolupráce a výzkumu v geodynamice, aktivní tektonice, družicové geodézie a mechaniky zemětřesení v oblasti Řecka a jeho okolí.

V rámci sítě CarbonNet byla nově navázána spolupráce s GFZ German Research Centre for Geosciences, Potsdam, při hledání optimálního způsobu monitorování výstupu CO₂ ve vrtech.

V rámci přípravy projektu EPOS Implementation Phase byla navázána užší spolupráce s Finnish Meteorological Institute (aurorální síť magnetických observatoří IMAGE), Univerzitou Oulu (evropská magnetotelurická síť), Université de Strasbourg, Observatoire Ebro (indexy geomagnetické aktivity) a British Geological Survey (observatorní databáze).

Data CZET byla projednána s novým neoficiálním partnerem – Instituto de Geociencias, Madrid, Spain – plánuje se výměna dat se stanicemi na Lanzarote.

Deutsche Bahn, D – poskytování real-time GNSS dat ze stanice GOPE pro zpřesnění určování polohy – pro vývoj systémů podpory řízení vlaku

US Naval Observatory, USA – vývoj unikátního databázového systému (GOP-TropDB) pro porovnávání troposférických a meteorologických parametrů určených technikami kosmické geodézie na podporu výzkumu a aplikací v kosmické geodézii, meteorologii a klimatologii

Instituto Geográfico Nacional, Santa Cruz de Tenerife, Tenerife, Španělsko (Dr. María José Blanco) – spolupráce při interpretaci měření pohybů na zlomech na ostrově El Hierro v rámci

sítě TecNet

Katedra geomatiky, Fakulta stavební, ČVUT v Praze (Dr. Z. Lukeš) – využití dat GNSS pro terénní cvičení studentů

COST Action ES1206 „Advanced Global Navigation Satellite Systems tropospheric products for monitoring severe weather events and climate – „GNSS4SWEC“ (Dr. Michal Kačmárik, Dr. Jonathan Jones) - využití dat GNSS pro řešení projektu

Università degli Studi di Bari, Italy – měření vertikálním kyvadlem v jeskyni u Bari

Società Adriatica di Speleologia, Italy – rámcová smlouva o podpoře monitoringu v italských jeskyních

V roce 2014 bylo v rámci sítě TecNet podepsáno memorandum o spolupráci a výměně dat mezi Ústavem struktury a mechaniky hornin a The Council for Geoscience of South Africa v oblasti geodynamických procesů, aktivní tektoniky a monitoringu

Ad II

Multi-GNSS Asia (MGA) – sdružení institucí zabývajících se observacemi, zpracováním, výzkumem a využitím GNSS systémů v oblasti východní Asie a Austrálie – Geodetická observatoř Pecný obsluhuje stanici GOP7 Japonské kosmické agentury pro pozorování systému QZSS – japonského doplňujícího systému ke GPS NAVSTAR. Z toho důvodu se stala členem sdružení MGA.

5. Uživatelé

Za sledované období uveďte počet uživatelů (případně počet přístupů) velké infrastruktury z ČR i ze zahraničí. Uveďte počet konferencí a odborných seminářů organizovaných velkou infrastrukturou včetně počtu účastníků z ČR i ze zahraničí. Uveďte počet setkání s uživateli a výsledky zpětné vazby takto získané. Uveďte počet a názvy dohod s dalšími institucemi (např. smlouvy, memoranda aj.).

Základní služba vědecké komunitě spočívá v trvalém pozorování geofyzikálních polí a předávání dat do veřejných sítí. Počet uživatelů nelze stanovit ani spolehlivě odhadnout. Například počet přístupů na portál www.tecnet.cz byl 24 104, data geomagnetické observatoře Budkov stahuje z portálu www.intermagnet.org každoročně kolem osmdesáti uživatelů (ostatní portály takové statistiky nevedou). Bylo zaregistrováno 51 nových uživatelů Seismologického softwarového centra.

Uživateli infrastruktury jsou samozřejmě všechny spolupracující instituce. Pobyty cizích pracovníků na observatořích jsou výjimečné, občas jsou prováděna srovnávací měření, případně training nových pracovníků.

Níže uvádíme vybrané uživatele z komerční sféry a veřejné správy

- Širokopásmová seismická stanice VRAC je součástí mezinárodního monitorovacího systému CTBTO - Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organization
- Smlouva se SÚRAO o poskytování čtvrtletních zpráv o seismicitě ČR a střední Evropy
- Smlouva s RWE o poskytování rychlých lokalizací a ročních zpráv o významných zemětřeseních na území ČR.

- VODNÍ DÍLA-TBD a.s., odebírá data sítě WEBNET monitorující západočeské zemětřesné roje. Předáváme roční zprávy o seismické aktivitě a aktuální hlášení o velikosti pohybu půdy a jeho zrychlení v případech výskytu zemětřesení nad magnitudem 3. Údaje byly v roce 2014 využity k novému ocenění zemětřesného ohrožení vodního díla Horka, která se nachází přímo v epicentrální oblasti Nový Kostel.
- Městské a obecní úřady na Chebsku a Sokolovsku v případě zemětřesných rojů
- Novými uživateli GNSS dat jsou Ústav fyziky atmosféry AV ČR, Deutsche Bahn, DE a U.S. Naval Observatory, USA (USA-CR bilaterální projekt)
- Severočeská energetická, a.s., Most - monitorování nestabilních svahů Krušných hor v blízkosti zámku Jezeří nad dolem ČSA. Zájem o data má i Výzkumný ústav hnědého uhlí Most.

Konference, workshopy semináře

- V r. 2014 proběhla integrační konference přípravné fáze evropského infrastrukturního projektu EPOS v hotelu Globus Praha. Zúčastnilo se jí 106 účastníků, z toho 8 z ČR a 98 ze zahraničí. Organizátor: J. Zedník, Geofyzikální ústav
- Na spojené konferenci Evropské asociace zemětřesných inženýrů (EAEE) a Evropské seismologické komise (ESC) v Istanbulu, Turecko, proběhla sekce svolaná a řízená J. Horálkem, T. Fischerem a T. Dahmem „Zemětřesné roje a příbuzné procesy“ s převažujícím podílem příspěvků postavených na datech sítě WEBNET (55 účastníků).
- Na výročním zasedání Evropské geofyzikální unie (EGU) 2014 se uskutečnilo symposium svolané a řízené J. Plomerovou a U. Achauerem (EOST Strasbourg), které bylo věnováno modelování svrchního pláště (cca 100 účastníků).
- J. Plomerová byla spolu s U. Achauerem (EOST Strasbourg) svolavatelem workshopu o problematice hranice litosféry a astenosféry (LAB) v Hainburg an der Donau, Rakousko.
- Informace o CzechGeo byla podána také na regionální konferenci s mezinárodní účastí v Ostravě (nové poznatky a měření v SL, IG a GT) (cca 50 účastníků).
- ÚSMH pořádal 5.-8.11.2014 v Karlově pod Pradědem 15th Czech-Polish Workshop „On recent geodynamics of the Sudeten and the adjacent areas“ (cca 100 účastníků z ČR, Polska, Slovenska a Rakouska), řada přednášek v hodnocení geodynamiky využívala data sítě GEONAS a TecNet.

6. Internacionalizace

Uveďte počet mezinárodních výzkumných grantů získaných řešitelským týmem navázaných na velkou infrastrukturu za sledované období, jejich názvy, stručnou charakteristiku a finanční objem.

EC FP7-INFRASTRUCTURES-2010-1, European Plate Observing System (Grant agreement No. 262229) – přípravná fáze budování velké evropské výzkumné infrastruktury EPOS, 1.11-2010 – 31.10.2014, celkový finanční objem 4,5 mil EUR, GFÚ AV ČR 102 750 EUR.

Evaluation of tectonic movements along the faults, project LH12078 (Kontakt II)- 2012-2015, spolupráce s University of San Diego, CA, 3 mil. Kč

Scientific Co-operation Agreement GZ 4150/15-23a/92, partner: Central Institute for Meteorology and Geodynamics, Department of Geophysics, Hohe Warte 38, A-1190 Vienna,

Austria, 1,2 mil. Kč ročně.

Active tectonics and recent dynamics of micro-displacements along major fault systems of the Eastern Alps registered in caves (SPELEOTECT) – 2013-2016. Projekt řešený Naturhistorische Museum Wien, byl zahájen monitoring 3-D posunů ve vybraných jeskynních systémech v Rakousku, v roce 2014: 5.000 EUR

ESA project ITT 7076 Assessment Techniques of Tropospheric Effects for Local Augmentation Systems (2012-2014 – techniky zavádění vlivů troposféry při určování polohy pomocí GNSS s doplněním informací s pozemních stanic - cca 2,2 mil. Kč)

ESA project ITT AO/2-1610/14/NL/CVG DARTMA – Development and Assessment of Regional Tropospheric Model for Augmented GNSS Position and Navigation (2014-2015 – vylepšování určování polohy pomocí GNSS s doplněním informací s pozemních stanic při zavedení vlivu troposféry z regionálního modelu - cca 2 mil. Kč)

COST Action ES1206 „Advanced Global Navigation Satellite Systems tropospheric products for monitoring severe weather events and climate – „GNSS4SWEC“ (Dr. Michal Kačmárik, Dr. Jonathan Jones)

LASMO (Large Scale Monitoring Project) 2014 – 2018 – monitoring posunů na zlomech v podzemní laboratoři Grimsel (Švýcarsko) – cca 0,5 mil. Kč ročně (celkem 2,8 mil. Kč)

Během roku 2014 byl zformulován návrh projekt pro program vrtání do zemské kůry za vědeckými účely (ICDP) o výzkumu dynamiky podzemních fluid, seismicity a geobiologie v aktivní oblasti západních Čech a Vogtlandu. Široké mezinárodní konsorcium zahrnuje GFZ, universitu Edinburg, USGS a další účastníky, na naší straně PŘF UK, GFÚ AV ČR a ÚSMH AV ČR. Návrh, který byl podán 15.1.2015 se z velké části opírá o seismická data získaná sítí WEBNET.

V návaznosti na vysoké hodnocení infrastruktury EPOS ze strany ESFRI, bylo konsorcium EPOS vyzváno k přípravě projektu EPOS Implementation Phase do výzvy H2020-INFRADEV-1-2015-1. Projekt byl podán 14.1.2015. Do jeho přípravy se zapojil GFÚ AV ČR - geomagnetické a seismické oddělení) a VÚGTK – Geodetická observatoř Pecný.

V roce 2014 byla dokončena série národních projektů navržená k přípravě Evropského projektu AlpArray, jehož realizace začne v polovině 2015. Více než 400 širokopásmových stanic pokryje širší okolí Alp. Při tomto rozsáhlém pasívním experimentu budou registrována seismická data pro studium litosféry kontaktu Evropské a Africké desky a zemského pláště do hloubky zhruba 600 km. Vzdálenost mezi stanicemi bude přibližně 40 km a součástí tohoto významného experimentu budou i permanentní observatoře národních sítí, tedy i CRSN.

7. Multidisciplinarita

Uveďte počet a názvy vědeckých disciplín, které využívají služeb velké infrastruktury. Doložte konkrétními výsledky.

14 vědeckých disciplín. V hranatých závorkách je uvedeno číslo odkazující na výsledky v části A. 2 nebo zdůvodnění využití infrastruktury v jednotlivých disciplínách.

astronomie [8], geodézie [9, 23], geodynamika[11], geologie[7], geomagnetismus [on-line předávání dat do Geomagnetického informačního uzlu INTERMAGNETu], geomorfologie [13], geotechnika [10], geotermika [3], gravimetrie [34], karstologie [1], meteorologie a klimatologie [30], seismologie [16], tektonika [6], vulkanologie [7].

8. Strategické řízení vědeckého rozvoje velké infrastruktury

Uveďte hlavní rysy vědecké strategie velké infrastruktury včetně plánu na aktualizaci využívané technologie a plánu případného výběhu.

Cílem projektu je zajistit dlouhodobou udržitelnost observační infrastruktury pro získání co nejdelších časových řad geofyzikálních polí. Důraz je kladen na průběžnou modernizaci observatorních systémů s cílem zvyšování kvality dat, na integraci dat a na trvalou údržbu s cílem zajistit vysokou spolehlivost a 100% časové pokrytí. Trvalým úkolem je on-line připojování stanic všude tam, kde je to technicky proveditelné a finančně únosné. V této oblasti se úspěšně rozvíjí spolupráce s infrastrukturou CESNET.

Aktualizace se budou tedy zaměřovat především na zlepšení spolehlivosti měřících zařízení, zvýšení jejich rozlišovacích schopností a na celkové zlepšení datového připojení.

Vedoucí pracovníci jsou v kontaktu s odbornou komunitou v jednotlivých oborech, podílejí se na jednání i rozhodování a jsou tak zárukou, že observatoře i mobilní systémy budou na technické úrovni potřebné pro dosažení vědeckých cílů.

Observatorní činnost je trvalým úkolem, neboť dlouhodobé nepřerušované homogenní časové řady jsou pro pokrok našeho poznání nejcennější. Vzhledem k časovým škálám geofyzikálních procesů jsou i tak dosavadní řady příliš krátké.

V roce 2014 jsme podali návrh do nové výzvy v souvislosti s obnovou Národní mapy velkých infrastruktur na období 2016-2022. Řešitelský tým byl rozšířen o Českou geologickou službu, neboť geologická i geofyzikální data shromážděná v databázích spravovaných ČGS jsou pro komplexní interpretace nezastupitelná. Podle závěrů hodnocení sdělených dopisem náměstka MŠMT nebude možno infrastrukturu od roku 2016 finančně podpořit, což povede ke značnému útlumu činnosti.

Strategické řízení probíhalo v koordinaci s projektem EPOS PP (Preparatory Phase), jehož řešení se členové týmu CzechGeo aktivně účastnili. EPOS PP byl završen přípravou podkladů pro vytvoření evropské právnické osoby EPOS ERIC. V květnu t.r. zařadila Evropská komise (na návrh ESFRI) EPOS mezi tři prioritní velké infrastruktury. Na základě tohoto hodnocení bylo doporučeno podat návrh na podporu implementační fáze do programu Horizont 2020. Do návrhu, který byl podán 14. ledna 2015 se zapojil GFÚ AV ČR a VÚGTK.

B. Stabilní a efektivní řízení

1. Efektivnost využití finančních prostředků

Popište a stručnou tabulkou dokumentujte využití prostředků poskytnuté dotace za dané období, především popište osobní náklady (např. počet úvazků), režie a investice. U režijních nákladů uveďte mechanismus jejich výpočtu schválený hostitelskou institucí. Uveďte, jak jsou přidělené prostředky využity v kontextu celkového rozpočtu velké infrastruktury. Uveďte procentuální podíl rozpočtu infrastruktury, který byl získán z externích mezinárodních grantů a dále v rámci spolupráce s průmyslem či jinými subjekty využívajícími služeb infrastruktury.

Provoz observatoří a mobilních systémů zajišťuje na sedmi řešitelských pracovištích 41 převážně odborných pracovníků VŠ (přepočtené úvazky 17,3) financovaných z dotace projektu a 37 pracovníků (přepočtené úvazky 21,2) hrazených převážně z institucionálních zdrojů. Část své pracovní kapacity věnují navíc infrastruktuře i vědeckí pracovníci pověřeni řízením observatoří a terénních kampaní.

Pracovníci zajišťující provoz infrastruktury:

	CzechGeo		Ostatní zdroje	
	Zaměstnanci	FTE	zaměstnanci	FTE
GFÚ AV ČR	6	5,8	11	8,4
ÚSMH AV ČR	16	5,8	10	7
ÚGN AV ČR	4	0,9	2	0,3
FZÚ MU	4	1,5	6	3
MFF UK	2	1,75	2	0,2
PřF UK	2	0,15	1	0,1
VÚGTK	7	1,4	6	1,5
Celkem	41	17,3	38	

Řešitelská pracoviště nemají zpracovanou metodiku na rozúčtování režijních nákladů na jednotlivé řešené úkoly. Režijní příspěvky z jednotlivých projektů se převádějí na jeden účet, z něhož se hradí energie, údržba, úklid, náklady na THS pracovníky apod. Režie projektu CzechGeo je necelých 7% z přidělené dotace a nepřímé náklady projektu zdaleka nepokrývá.

Investice se soustředily na doplnění a zkvalitnění přístrojové základny, na posílení výpočetní kapacity pro zpracování, ukládání a zpřístupnění dat (včetně internetové aplikace pro portál CzechGeo) a na vybavení observatoří kvalitním datovým připojením. Investice jsou jmenovitě uvedeny v tabulce finančních nákladů projektu a jejich přínos pro plnění cílů projektu v části B.3.

Významnými položkami v oblasti provozních nákladů jsou elektrická energie (provoz přístrojů a vytápění observatorních objektů), telekomunikační poplatky (přenos dat z mnoha odlehlých lokalit), opravy a údržba přístrojů. Cestovní náklady tvoří z převážné části cesty na observatoře a terénní měření

Poskytnuté prostředky byly využity beze zbytku na plnění úkolů dle schváleného projektu. Jak v osobních nákladech, tak i v provozních nákladech a investicích bylo potřeba doplnit dotaci dalšími, převážně institucionálními zdroji. Odhad těchto nákladů je v příložené tabulce. Kromě mzdových a provozních nákladů bylo z rozpočtu AV ČR uvolněno 5 mil. Kč na pořízení 14

širokopásmových seismometrů Guralp CMG-3ESPC a 12 záznamových zařízení Centaur – Nanometrics, pro Webnet.

Financování observatorní infrastruktury Dotace z CzechGeo a z jiných veřejných zdrojů, v tis. Kč:

	GFÚ	ÚSMH	ÚGN	ÚFZ MU	MFF UK	PřF UK	VÚGTK	CELKEM
CzechGeo	7 061	7 101	504	1 575	1 175	458	1 575	19 989
ostatní	9 800	5 500	35	2 800	65	100	1 400	19 700

2. Stabilní řízení

Popište svůj plán rozvoje lidských zdrojů. Popište svou strategii pro rozdělování kapacity velké infrastruktury. Uveďte organizační schéma VI, změny v personálním obsazení VI. Uveďte složení a případné změny v externích poradních orgánech (vědeckého i řídicího zaměření). Popište nové způsoby řešení výzev, které byly v oblasti řízení velké infrastruktury ve sledovaném roce zavedeny.

Observatorní i mobilní systémy jsou často zařízení unikátní v rámci České republiky. Při jejich provozu a údržbě nelze proto spoléhat na firmy provádějící standardní servis elektronických nebo laboratorních zařízení. Specializovaní techničtí pracovníci s dostatečnou praxí jsou pro chod celého systému nepostradatelní. V rámci infrastruktury se proto zaměřujeme na zabezpečení dlouhodobé stabilizace těchto pracovních míst a také na včasnou generační obměnu. Počet studentů magisterského a doktorandského studia, kteří pracují s observatorními daty, je dobrým předpokladem pro zabezpečení provozu infrastruktury v budoucnosti. Pracovníci zodpovědní za chod infrastruktur se neustále vzdělávají a sledují nejnovější trendy v měřicí technice, záznamu a zpracování dat. Naprosto klíčová je jejich dlouhodobá účast na projektu, kdy mají možnost nabyté vědomosti využít a zúročit. Pozitivně bude v tomto směru působit i možnost širší mezinárodní spolupráce v rámci projektu EPOS.

Personální změny: Odpovědným řešitelem za ÚFZ MU je nově jmenovaný ředitel tohoto pracoviště RNDr. Petr Špaček, Ph.D. V týmu ÚSMH ukončil práci na projektu Mgr. Petr Kolínský, Ph.D., jeho povinnosti přebíral Mgr. Jan Valenta, Ph.D.

Ohledně strategie pro rozdělování kapacity infrastruktury je třeba poznamenat, že observatorní infrastruktura není svou povahou určena k využití hostujícími pracovníky. Širší vědecká komunita využívá naměřená data prostřednictvím datových center nebo na požádání u jednotlivých poskytovatelů.

CzechGeo/EPOS integruje observatoře a mobilní systémy sedmi geovědních pracovišť. Součinnost upravuje Smlouva o spolupráci při řešení projektu velké infrastruktury pro výzkum, vývoj a inovace. Smlouva je každoročně upřesňována dodatkem, který upravuje součinnost účastněných institucí v rámci schváleného Rozhodnutí. Podstatné záležitosti projednává Rada projektu složená z odpovědných spoluřešitelů jednotlivých partnerů. Členem Rady je dále i zástupce České republiky v pan-evropském projektu EPOS, předsedou Rady je hlavní řešitel.

Dne 14. července se konala schůze Rady k přípravě návrhu do nové výzvy pro obnovu Národní mapy velkých infrastruktur na období 2016-2022. Další příprava návrhu probíhala e-mailem.

Výroční schůze se konala 21. ledna 2015 a byla spojena se schůzí Národní skupiny EPOSu, přizváni byli všichni pracovníci zodpovědní za jednotlivé infrastruktury. Kromě zhodnocení

činnosti v roce 2014 a projednání Průběžné zprávy se Rada zabývala závěry hodnocení sdělené náměstkem MŠMT v dopise z 18. prosince, podle nichž bude moci být od r. 2016 poskytnuta účelová podpora pouze za podmínky, že bude výrazně navýšeno financování velkých infrastruktur pro VaVal ze státního rozpočtu. Rada věří, že se nebezpečí ztráty finanční podpory podaří odvrátit a pověřuje předsedu Rady, aby v této záležitosti nadále jednal a Radu o těchto jednáních informoval.

Diskuse poukázala na řadu závažných důsledků, k nimž by zastavení financování programu CzechGeo/EPOS vedlo. To by znamenalo výrazný útlum našeho dosud velmi aktivního začleňování do evropského programu EPOS, významné poškození, a leckdy i zmaření, promyšleného investičního rozvoje experimentálních geovědních sítí a přístrojových poolů i systémů datových služeb, rozvinutých v rámci projektu CzechGeo v posledních několika letech, ohrožení kontinuity a kvalitativních standardů datových služeb při plnění závazků v rámci mezinárodní spolupráce, potenciální riziko ztráty vysoce kvalifikovaných specialistů v oblasti instrumentálního zajištění geovědních experimentů a datových služeb aj.

Většina spolupracujících institucí bude, byť ve značně omezené míře, pokračovat v observatorní činnosti za podpory institucionálních prostředků, neboť zmrazení této činnosti by zcela ochromilo geovědní výzkum v České republice a bylo neseriózní i vůči zahraničním partnerům, kteří naše data využívají. Své aktivity budou i nadále koordinovat v rámci CzechGeo/EPOS. Někteří partneři (VÚGTK) ale nemají k dispozici dostatečné institucionální prostředky, aby mohly tuto činnost podpořit. Zastavení podpory bude pro jejich činnost likvidační.

Na základě připomínek hodnotící komise se Rada rozhodla zřídit Mezinárodní vědeckou radu namísto Externího poradního sboru navrženého před rokem. Rada by měla hodnotit činnost infrastruktury a navrhopvat její rozvoj s ohledem na současné i předpokládané úkoly ve smyslu současné iniciativy Earth Science in Europe (ESE).

Pracovníci CzechGeo/EPOS se aktivně zapojili do přípravy návrhu projektu EPOS Implementation Phase. Pavel Hejda je koordinátorem programového balíčku (WP13) *Magnetic Observations*, Jan Douša koordinuje Task *GNSS data Dissemination* ve WP10 *GNSS Data and Products* a Jan Šílený tým GFÚ ve WP14 *Anthropogenic Hazard*.

3. Pokrok v plnění cílů a shoda s harmonogramem řešení VI

Uvedte porovnání s původním plánem řešení VI uvedeným ve vládou schváleném návrhu VI; popište pokrok v plnění cílů VI a shodu s časovým harmonogramem řešení VI. Uvedte všechny změny (finanční, personální aj.) v řešení VI a jejich zdůvodnění, včetně plánovaných změn v nejbližším časovém období.

Řešení projektu postupně naplňuje cíle projektu (zajištění dlouhodobého stabilního provozu s důrazem na vysokou kvalitu dat / průběžná modernizace stávajících zařízení s cílem udržet vysokou technickou úroveň / rozvoj metod zpracování a distribuce dat / podpora zapojení do významných mezinárodních struktur). V roce 2014 proběhly mj. následující akce:

- Instrumentace sítě WEBNET byla významně posílena 14 širokopásmovými seismickými snímači Guralp CMG-3ESPC a 12ti záznamovými zařízeními Centaur – Nanometrics, která nahradí zastaralé seismometry SM-3 a aparatury PCM 5800 Lennartz. Cena nového instrumentáře převyšuje možnosti projektu CzechGeo, podařilo se ho financovat z prostředků AV ČR.
- Byl zakoupen gyrokompas Quadrans firmy IXBlue pro stanovení orientace seismometrů

stálých stanic regionální a lokálních seismických sítí jakož i mobilních stanic zapojených do mezinárodních vědeckých projektů (např. AlpArray). Gyrokompas podstatně zpřesní orientaci seismometrů, a tak přispěje k výraznému zvýšení kvality dat.

- Nefunkční snímače na stanici Nový Kostel (NKC) a Providia byly nahrazeny širokopásmovými seismickými snímači Güralp CMG40-T. Byla rovněž opravena a modernizována seismická stanice Lazy (LAC) včetně skupinové stanice a zvýšen stožár pro bezdrátový přenos dat na stanici Kaceřov (KAC).
- Pro zlepšení spolehlivosti a kvality registrace seismologických dat sítě MONET byla zakoupena seismologická registrační aparatura Quanterra 330S (dodavatel Kinematics Inc., USA) a tříšložkový pasivní seismometr Sercel L4C (dodavatel Sercel, USA). Toto zařízení bylo instalováno na krátkoperiodické stanici Lošov. Pro nákup uvedených přístrojů bylo využito 400 tis. Kč investičních prostředků poskytnutých z projektu a 114 tis. Kč z jiných zdrojů ÚFZ. Po ukončení testovacího režimu byla stanice zaregistrována v mezinárodním registru stanic pod označením LOSC a zpřístupněna ostatním uživatelům přes datový portál projektu CzechGeo.
- Pro zajištění on-line přenosu dat do datového centra v Brně byly instalovány tři GSM routery WR44-EDGE
- V průběhu řešení VI v roce 2014 byla rozšířena síť GNSS stanic VESOG o jednu stanici (PRUH – Průhonice) a byla dobudována síť GNSS stanic v Řecku – PPGNet – instalací posledních 2 stanic (Lepenou a Rigani) z celkového počtu 6ti stanic. Taktéž se podařilo zprovoznit odesílání dat ze stanice Kato Retsina, která byla instalována v roce 2013
- Pokračuje rekonstrukce zařízení sítě CarbonNet na lokalitě Hartoušov monitorující výstup přírodního oxidu uhličitého.
- Na síti CarbonNet probíhá počínaje rokem 2014 vývoj nové metodiky a aparatury pro měření průtoku nerozpuštěného plynu v podzemní vodě ve vrtu. Během následujícího roku budou ověřeny funkční vzorky.
- Vývoj komunikačního software na geomagnetické observatoři Budkov umožnil zahájit přenos sekundových dat, namísto dosavadních minutových, do Geomagnetického informačního uzlu INTERMAGNETu. To má význam zejména pro analýzu a zpracování satelitních geomagnetických dat mise Swarm.
- Pokračovala automatizace sběru dat v rámci sítě TecNet (prostorový dilatometr TM71)

C. Socioekonomické dopady velké infrastruktury

1. Dopad na ekonomiku

I. Počet pracovních míst ve velké infrastruktuře (výzkumných pracovníků/pracovníků ve výzkumu/jiné).

II. Počet a objem kontraktů s průmyslem uzavřených v rámci veřejných zakázek na údržbu a obnovení velké infrastruktury.

Ad I.

Z dotace CzechGeo je hrazeno 17,3 přepočtených úvazků, z toho 3,35 výzkumných pracovníků, 8,22 pracovníků ve výzkumu VŠ a 5,73 pracovníků ve výzkumu SŠ (viz Přílohu 3)

Ad II

Investiční prostředky jsou použity převážně na nákup specializovaných přístrojů částečně zahraniční částečně domácí provenience (viz B.3 a Finanční výkaz), ostatní běžné náklady – nákupy, služby, cestovné - v celkové výši 6 170 tis Kč jsou převážně prováděny firmami působícími na našem území.

Významní dodavatelé:

Český telekomunikační úřad, poplatky za radiokmitočty), 121 000,- Kč

GeoNetPro s.r.o., nivelační zaměření, 140 000 Kč

GESTRA CZ, výroba prostorových dilatometrů TM71 (3ks), 120.879,- Kč

SMM, ing. Plch, výroba snímačů koncentrace Rn (3 ks), 221.067,- Kč

Geodézie Sever s.r.o., odkoupení snímače GNSS (1 ks), 90.000,- Kč

Oresta s.r.o., postavení kalibrační jednotky pro prostorový dilatometr TM71 (1 ks), 105.572,- Kč

Rocknet s.r.o., vyčištění a vystrojení vrtů pro sledování HPV (4 vrty), 223.245,- Kč

Telemetry Services s.r.o., 102.329,- Kč

2. Dopad na společnost

I. Uvedte počet studentů magisterského a doktorského studia využívajících ve sledovaném období velkou infrastrukturu.

II. Uvedte počet nových učebnic, skript a jiných praktických výstupů uskutečněných v souvislosti s činností velké infrastruktury, počet a názvy studijních programů, jejichž studenti využívají velkou infrastrukturu.

doktorské studium (20):

GFÚ: J. Michálek, H. Čermáková, H. Munzarová, J. Doubravová, K. Freyerová, B. Pechačová,

ÚSMH: J. Balek, J. Holešovský, Jakub Stemberk, F. Staněk

MFF UK: M. Halló, D. Křížová, J. Vackář, L. Valentová, E. Zábranová

PřF UK: J. Vlček, M. Bachura, P. Tábořík

VÚGTK: Miloš Vaľko

FEL ČVUT: M. Vlk

magisterské studium (9):

MFF UK: F. Čejka, M. Dostálík, M. Káňová, F. Kostka

FEL ČVUT: P. Kubašta

PřF UK: O. Vaško

PřF MU: V. Ambrož, M. Urban, J. Šváb

bakalářské studium (8):

GFÚ: J. Chyba, K. Pantůčková, R. Klanica, M. Labuta

PřF UK: D. Hanák, L. Valdiviezo

PřF MU: D. Hibler, K. Hrnčářová

Infrastruktura je prezentována studentům středních škol i širší veřejnosti během každoročních Dnů otevřených dveří na, Jednoho dne s fyzikou, účastníky Univerzity třetího věku a Dne Země. (GFÚ 609 účastníků, ÚSMH 50, ÚGN 70, MFF 168).

Popularizační dopad mají i články v časopise Vesmír (viz A.2, položky 25. 26, 36).

Studijní programy:
fyzika/geofyzika - MFF UK
geologie - PŘF UK, PŘF MU
geomatika – FAV ZČU
otevřená informatika – FEL ČVUT

3. Dopad na inovace

I. Uvedte počet spin – off firem ustanovených na základě činnosti velké infrastruktury.

II. Uvedte počet poloprovozů, užitečných vzorů, demonstrátorů uskutečněných v souvislosti s činností velké infrastruktury; počet patentů, včetně jejich názvů, přihlášených a uznaných v souvislosti s činností velké infrastruktury za sledované období.

Ad I.: Vznik spin-off se u této infrastruktury neočekává

Ad II.: 1 funkční vzorek – GNSS stanice měřící signály navigačních systémů GPS NAVSTAR, GLONASS, Galileo, Beidou a meteorologická data

D. Přílohy

1. Povinné:

- 1) *Tabulka skutečných finančních nákladů na řešení VI v roce 2014*
- 2) *Tabulka indikátorů monitorování realizace VI*

2. Volitelné:

- 3) *Složení řešitelského týmu.*
- 4) *Seznam spoluprací s nekomerčními i komerčními subjekty, seznam zahraničních partnerů a oborových sítí*

V Praze

Dne: 29. ledna 2015

Podpis řešitele: