

**Geofyzikální ústav AV ČR, v. v. i.**

**Výroční zpráva o činnosti a hospodaření  
za rok 2016**

**Praha, březen 2017**

# **Geofyzikální ústav AV ČR, v. v. i.**

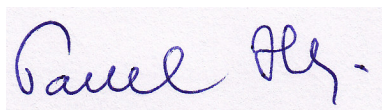
IČ: 67985530

Sídlo: Boční II/1401, 141 31 Praha 4

## **Výroční zpráva o činnosti a hospodaření za rok 2016**

**Dozorčí radou projednána dne: 24. března 2017**

**Radou pracoviště schválena dne 27. března 2017**

A handwritten signature in blue ink, reading "Pavel Hejda".

**RNDr. Pavel Hejda, CSc.  
ředitel**

**Praha, březen 2017**

## Obsah

I. Informace o složení orgánů GFÚ a o jejich činnosti.....	4
Složení orgánů pracoviště.....	4
Informace o činnosti orgánů.....	5
Ředitel.....	5
Rada pracoviště.....	6
Dozorčí rada.....	8
II. Informace o změnách zřizovací listiny.....	10
III. Hodnocení hlavní činnosti.....	11
III.1 Nejdůležitější výsledky vědecké činnosti.....	11
III.2 Spolupráce s vysokými školami na uskutečňování studijních programů.....	29
III.3 Činnost pro praxi.....	31
III.4 Mezinárodní spolupráce.....	33
III.5 Popularizační aktivity.....	35
III.6 Observatoře a monitorovací sítě.....	38
III.7 Další informace mající vztah k hlavní činnosti pracoviště.....	40
IV. Hodnocení jiné činnosti.....	43
V. Informace o opatřeních k odstranění nedostatků v hospodaření a zpráva, jak byla splněna opatření k odstranění nedostatků uložená v předchozím roce.....	44
VI. Finanční a nefinanční informace o skutečnostech, které nastaly po rozvahovém dni a jsou významné pro ucelené, vyvážené a komplexní informování o vývoji výkonnosti, činnosti a stávajícím hospodářském postavení veřejné výzkumné instituce.....	45
VII. Předpokládaný vývoj činnosti pracoviště.....	46
VIII. Aktivity v oblasti ochrany životního prostředí.....	47
IX. Aktivity v oblasti pracovněprávních vztahů.....	48
X. Poskytování informací podle zákona č. 106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím .....	49
Přílohy.....	50

## I. Informace o složení orgánů GFÚ a o jejich činnosti

### Složení orgánů pracoviště

Ředitel pracoviště: RNDr. Pavel Hejda, CSc.

#### Rada GFÚ

předseda: RNDr. Eduard Petrovský, CSc.

místopředseda: Doc. RNDr. Hana Čížková, CSc.

interní členové: RNDr. Pavel Hejda, CSc.  
Ing. Josef Horálek, CSc.  
RNDr. Jaroslava Plomerová, DrSc.  
RNDr. Jan Šafanda, CSc.  
RNDr. Aleš Špičák, CSc.  
RNDr. David Uličný, CSc.

externí členové: Doc. RNDr. Hana Čížková, CSc. (MFF UK Praha)  
RNDr. Jan Laštovička, DrSc. (ÚFA AV ČR, v. v. i.)  
RNDr. Jiří Málek, PhD. (ÚSMH AV ČR)  
Prof. RNDr. Jiří Zahradník, DrSc. (MFF UK Praha)

tajemník Rady: RNDr. Josef Pek, CSc.

#### Dozorčí rada

předseda: Prof. RNDr. Jan Palouš, DrSc. (ASÚ AV ČR)

místopředseda: Ing. Marcela Švamberková (GFÚ AV ČR)

členové: Ing. Jan Vondrák, DrSc. (ASÚ AV ČR)  
Ing. Dalia Burešová, CSc. (ÚFA AV ČR)  
prof. Ing. Pavel Novák, PhD. (FAV ZČU Plzeň)

tajemník: PhDr. Hana Krejzlíková

## Informace o činnosti orgánů

### Ředitel

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

V roce 2016 bylo uzavřeno Hodnocení výzkumné a odborné činnosti pracovišť AV ČR za léta 2010–2014. Ředitel vypracoval v lednu ve spolupráci s vědoucími oddělení stanovisko k závěrečné zprávě hodnotící komise a v červnu se s předsedou Rady GFÚ účastnil jednání s představiteli Akademické rady k závěrům hodnocení a výhledům pracoviště do dalšího období.

Odboru podpory vědy předložil žádost o přidělení investičních prostředků na rekonstrukci zasedací a seminární místnosti. Prostředky byly přiděleny na rok 2017 ve výši 1,8 mil. Kč.

Zahraničnímu odboru předložil návrhy na pracovní a studijní pobyty a na projekty spolupráce se zahraničními partnery v rámci meziakademických výměnných dohod.

Radě GFÚ předložil návrh Výroční zprávy o činnosti a hospodaření v roce 2014 a rozpočtu na rok 2015. Ředitel předkládal Radě rovněž návrhy projektů výzkumu a vývoje podávané na GA ČR, MŠMT a dalším domácím i zahraničním poskytovatelům. S týmem spolupracovníků připravil návrh projektu na podporu velké výzkumné infrastruktury CzechGeo/EPOS do výzvy Výzkumné infrastruktury Operačního programu Výzkum, vývoj a vzdělávání.

Dozorčí radě předložil návrh rozpočtu, návrh výroční zprávy, návrhy nájemních smluv a další dokumenty, které vyžadují její souhlas nebo vyjádření. Podrobnosti jsou níže ve zprávě o činnosti Dozorčí rady a příslušných zápisech.

Ředitel pověřil atestační komisi provedením atestace vysokoškoláků na vědeckých odděleních GFÚ, kteří nově nastoupili do ústavu a dosud neprošli atestačním řízením, nebo kteří o provedení atestace sami požádali či byli vyzváni vedoucím oddělení. Na základě výsledků atestací zařadil pracovníky do tarifních tříd a stupňů podle vnitřního mzdového předpisu.

Z důvodu ukončení pracovního poměru ze strany vedoucí THS vyhlásil ředitel výběrové řízení na tuto pracovní pozici. Ředitel rozhodl o ukončení provozu závodní jídelny k 30. 6. 2016 pro ztrátovost této činnosti a vyhlásil výběrové řízení na nájemce kuchyně s podmínkou zajištění stravování pro zaměstnance ústavu. Smlouva s novým provozovatelem byla uzavřena k 1.9.2016.

Ředitel vypisoval výběrová řízení i na další větší zakázky v souladu se zákonem 137/2006 Sb. o veřejných zakázkách.

Ředitel svolal shromáždění výzkumných pracovníků na 7. prosince 2016 k volbě nové Rady GFÚ na pětileté funkční období od 5. ledna 2017. K podávání návrhů vyzval členy shromáždění výzkumných pracovníků i představitele oborově příbuzných výzkumných institucí a pracovišť vysokých škol. Shromáždění předložil rovněž návrhy na podporu kandidátů do Akademické a Vědecké rady AV ČR.

Ředitel řešil průběžně úkoly vyplývající z potřeb pracoviště i požadavků nadřízených orgánů. K operativnímu rozhodování svolal 14 schůzi ústavní rady. Informace, u nichž hrozilo nebezpečí z prodlení, předával členům ústavní rady, případně všem pracovníkům, elektronickou poštou.

## Rada pracoviště

V roce 2016 plnila Rada Geofyzikálního ústavu AV ČR, v.v.i., své úkoly vyplývající ze zákona 341/2005 Sb. o veřejných výzkumných institucích, a zabývala se koncepčními otázkami vědeckého výzkumu a organizačního a ekonomického zajištění činnosti ústavu.

Rada GFÚ se v průběhu roku 2016 sešla celkem na třech řádných schůzích.

Na své schůzi dne 21. 3. 2016 Rada GFÚ potvrdila své souhlasné stanovisko z hlasování per rollam k návrhu Spisového a skartačního řádu Geofyzikálního ústavu AV ČR, v.v.i., předloženému vedením GFÚ. Rada na této schůzi dále projednala celkem 10 návrhů přihlášek pracovníků GFÚ do grantové soutěže GA ČR pro r. 2017 a jednu Dohodu o podání žádosti o finanční podporu do Operačního programu Věda, výzkum a vzdělávání. Rada shledala, že všechny návrhy projektů jsou v souladu s výzkumným záměrem GFÚ a doporučila řediteli ústavu jejich potvrzení a podání k příslušným agenturám. Na základě diskuse k infrastrukturnímu projektu CzechGeo/EPOS Rada doporučila vedení ústavu zřídit koordinační komisi pro observatorní, terénní a laboratorní činnost v zájmu lepšího zajištění vnitroústavní koordinace technických potřeb týmů obecně i v návaznosti na rozvoj projektu CzechGeo/EPOS.

Rada dále na této schůzi projednala a schválila návrh Rozpočtu Geofyzikálního ústavu AV ČR, v.v.i., na r. 2016 bez připomínek. Rada rovněž stanovila limity pro změny rozpočtu, které jsou ponechány v kompetenci vedení ústavu a nepodléhají projednání v Radě.

Rada dále projednala zprávu ředitele ústavu o přípravě výběrového řízení na pozici vedoucí/ho THS GFÚ a o složení výběrové komise pro toto řízení. S ohledem na význam funkce vedoucí/ho THS pro fungování ústavu Rada v tomto bodě doporučila vedení ústavu rozšířit výběrovou komisi o alespoň ještě jednoho vedoucího vědeckého oddělení ústavu. Dalším bodem jednání Rady byla příprava Doktorandského dne 2016, který je organizován v součinnosti GFÚ, MFF UK a PŘF UK.

Druhá řádná schůze Rady GFÚ se uskutečnila dne 13. 6. 2016. Na této schůzi Rada potvrdila svá kladná stanoviska z hlasování per rollam k návrhu vedení GFÚ na převod zisku z hospodářského výsledku GFÚ za r. 2015 do Rezervního fondu GFÚ a dále k doporučení na podání návrhu projektu na otevření a zpřístupnění Goetheho štol ve vulkánu Komorní hůrka do programu Regionální spolupráce krajů a ústavů AV ČR na r. 2016.

Rada na této schůzi dále schválila změnu Jednacího řádu Rady Geofyzikálního ústavu AV ČR, v.v.i., kterou byla napravena formální nepřesnost v preambuli dokumentu. Rada dále projednala návrh Výroční zprávy o činnosti a hospodaření GFÚ AV ČR, v.v.i., za rok 2015, předložený ředitelem GFÚ. Rada označila Výroční zprávu za kompletní, dobře zpracovanou, vyváženou a odrážející výstižně jak hlavní výzkumné výsledky pracoviště, tak jeho hospodaření, a schválila ji bez věcných připomínek.

Rada dále na této schůzi diskutovala otázku vývoje publikační aktivity pracovníků ústavu za léta 2010 – 2015. Rada doporučila vedení ústavu i nadále věnovat publikační aktivitě ústavu prvořadou pozornost a usilovat o zvýšení počtu publikací pracovníků v nejvýše hodnocených oborových periodikách. Rada doporučila využít podnětů z této diskuse k posílení motivačních impulsů i k přijetí personálních a organizačních opatření k trvalému zlepšování výsledků GFÚ v oblasti publikačních výstupů.

Rada na této schůzi dále posoudila návrh prezentace vedení ústavu pro jednání s vedením AV ČR a s akademickými zástupci v hodnotících komisích o přípravě rozpočtu GFÚ na r. 2017 a další období, projednala informaci o přípravě Doktorandského dne GFÚ v r. 2016 a zabývala se otázkou perspektivy úhrady členských příspěvků v mezinárodních vědeckých organizacích ze strany AV ČR. Rada dále doporučila návrh na jmenování doc. RNDr. Jiřího Vaňka, DrSc. emeritním vědeckým pracovníkem AV ČR a pověřila představitele ústavu jeho projednáním s vedením AV ČR.

Třetí řádná schůze Rady GFÚ dne 7. 11. 2016 v úvodu potvrdila své souhlasné stanovisko z hlasování per rollam k návrhu na jmenování doc. RNDr. Jiřího Vaňka, DrSc. emeritním vědeckým pracovníkem AV ČR jako uznání jeho celoživotní úspěšné vědecké práce a zásluh o rozvoj pracoviště a vědního oboru. Rada rovněž potvrdila svá souhlasná stanoviska z hlasování per rollam k šesti výzkumným projektům s účastí pracovníků GFÚ, podávaným v rámci bilaterálních smluv AV ČR, programu podpory mezinárodní spolupráce začínajících výzkumných pracovníků AV ČR, v rámci veřejné soutěže Ministerstva zemědělství ČR ve výzkumu, vývoji a inovacích, v rámci německého prioritního programu DFG „Mountain Building Processes in Four Dimensions“ a do programu MŠMT INTER-EXCELLENCE.

Rada na této schůzi dále schválila návrhy vedení ústavu na změnu Statutu sociální komise Geofyzikálního ústavu AV ČR, v.v.i., a na změnu Spisového a skartačního řádu Geofyzikálního ústavu AV ČR, v.v.i. Rada bez připomínek schválila rovněž návrh vedení GFÚ na změny v rozpočtu Geofyzikálního ústavu AV ČR, v.v.i., na r. 2016. V souvislosti s vývojem hrazení členských příspěvků do mezinárodních vědeckých organizací z úrovně AV ČR doporučila Rada vedení GFÚ zahrnout do budoucích rozpočtů ústavu pravidelnou částku k úhradě členského příspěvku do International Seismological Centre (ISC).

Rada vyslechla informaci o přípravách voleb nových vrcholových orgánů AV ČR na období 2017 – 2021. V souvislosti s koncem funkčního období Rady GFÚ ke dni 4. 1. 2017 přijala Rada v součinnosti s ředitelem GFÚ organizační opatření k volbě nové Rady GFÚ pro funkční období 2017 – 2022 a vyhlásila volební shromáždění výzkumných pracovníků GFÚ na 7. 12. 2016. Závěrem jednání vyjádřili předseda Rady E. Petrovský a ředitel ústavu P. Hejda své poděkování všem členům stávající Rady GFÚ za jejich poctivou a odpovědnou práci v tomto orgánu ku prospěchu Geofyzikálního ústavu.

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

## **Dozorčí rada**

V roce 2016 se uskutečnila dvě řádná a jedno mimořádné zasedání Dozorčí rady Geofyzikálního ústavu AV ČR, v.v.i., a kromě toho devět jednání per rollam.

### *Mimořádné zasedání 7. 3. 2016*

Toto mimořádné zasedání Dozorčí rady se konalo na žádost ředitele GFÚ, o svolání požádal 21. 2. 2016. Dozorčí rada ověřila a schválila bez připomínek zápis ze svého předchozího zasedání ze dne 18. 1. 2016. Dále DR ověřila a schválila všemi hlasy dvě jednání per rollam, která proběhla v období od předchozího zasedání.

### *Řádné zasedání 22. 6. 2016*

Dozorčí rada ověřila a schválila bez připomínek zápis ze svého předchozího zasedání ze dne 7. 3. 2016.

Dále Dozorčí rada ověřila a schválila všemi hlasy všechna jednání per rollam, která proběhla v období od předchozího zasedání.

Ředitel GFÚ seznámil Dozorčí radu s výsledky hodnocení a se závěry, které z hodnocení vyplývají pro budoucí činnost ústavu.

GFÚ podává projekty na zabezpečení observatorní činnosti v budoucích letech. Na letošní rok jsou přiděleny investice na západočeskou seismickou síť WEBNET a na vibrační seismický stůl pro testování seismometrů.

Nová vedoucí THS ing. Peterková informovala Dozorčí radu o přípravě vyhlášení veřejné zakázky na pronájem kuchyně a poskytování služeb závodního stravování. Ředitel GFÚ reagoval na připomínku v dopise Dozorčí rady GFÚ z 13. 6. – do smlouvy nelze zapracovat dodatek o prodloužení.

Dozorčí rada vyslovila souhlas s uzavřením smlouvy o pronájmu parkovacího místa firmě KOH-I-NOOR s tím, že cena měsíčního pronájmu bude 500 Kč.

Dozorčí rada dále projednávala smlouvu N1/2016/GFÚ o pronájmu nebytových prostor v Průhonicích Fakultě elektrotechnické ČVUT za účelem testování magnetického pole v magneticky klidném prostředí. Smlouva byla upřesněna co se týče výměry pronajímané plochy, účelu využití a způsobu platby nájemného. Dozorčí rada udělila k jejímu uzavření předchozí souhlas.

Předseda Dozorčí rady požádal zástupce GFÚ o likvidaci stavebních buněk za budovou ASÚ. Dozorčí rada navrhuje zřízení venkovního odpočinkového prostoru u budovy vrátnice pro hotelové hosty a ubytované zaměstnance.

### *Řádné zasedání 1. 12. 2016*

Dozorčí rada ověřila a schválila bez připomínek zápis ze svého předchozího zasedání ze dne 22. 6. 2016.

Dále Dozorčí rada ověřila a schválila všemi hlasy jednání per rollam, které proběhlo po předchozím zasedání.

Předseda Dozorčí rady poděkoval za odstranění dvou stavebních buněk za budovou ASÚ a navrhl zjistit účel dalších buněk nacházejících se za budovou ASÚ.

Dozorčí rada vzala na vědomí návrh Sociální komise o stavbě altánku u vrátnice jako zázemí pro hotelové hosty a ubytované zaměstnance.

Byla uzavřena smlouva o pronájmu parkovacího místa s firmou KOH-I-NOOR.

GFÚ bude v příštím roce rekonstruovat velkou zasedací místnost v ceně 1,8 milionu Kč.

Trvá potřeba upravit prostor jídelny, Dozorčí rada žádá vedení GFÚ, aby nechalo vypracovat studii případné rekonstrukce jídelny.

Řeší se způsob úpravy nájmu prostor v GFÚ pro ÚFA (3. patro) – majetková komise AV pro ÚFA udělí výjimku a na tyto prostory bude uvaleno věcné břemeno. Bude připravena smlouva o úhradě nákladů za užívání prostor. V případě prostor v užívání ÚFA v budově GFÚ v Průhonicích nebude uvaleno věcné břemeno a zůstává klasická nájemní smlouva.



P. Hejda informoval DR o událostech roku 2016. Uskutečnily se změny ve vedení a organizaci THS, byla zavedena pokladna pro měnu euro. V roce 2016 neproběhla žádná velká stavební akce. Na jednání s prof. Drahošem a prof. Zažímalovou bylo uzavřeno hodnocení ústavu v letech 2015 - 2016. Vedení GFÚ připravuje úpravu mzdových tabulek. Dále plánuje přijmout pracovníka pro IT – databázového specialistu, který by měl na starosti i ústavní webové stránky. Vzhledem k snížení počtu grantových projektů - místo stávajících pěti budou jen tři – bude nutno nahradit finanční výpadek z jiných zdrojů. ÚFA plánuje provést vestavbu bezprašné místností ve 3. patře hlavní budovy GFÚ.

Dozorčí rada projednala následující smlouvy a udělila k jejich uzavření předchozí souhlas:

- Dodatek č. ke smlouvě o nájmu služebního bytu B4/GFÚ/2014 se zaměstnankyní ASÚ p. Audrey Trova
- Smlouvu o nájmu služebního bytu B2/GFÚ/2016 zaměstnanci GFÚ p. Jaroslavu Tučkovi

Dozorčí rada doporučila, aby se GFÚ zabýval vytvořením archivu seismických a jiných observatorních dat.

Mandát současné Dozorčí rady GFÚ končí 7. 5. 2017 s výjimkou J. Vondráka, který má mandát delší.

#### *Jednotlivá jednání per rollam v roce 2016*

8. – 10. 2. proběhlo 63. jednání per rollam. Týkalo se udělení předchozího souhlasu k Dodatku č. 1 ke smlouvě N3/GFÚ/2011 s ÚFA AV ČR, v. v. i. a k Nájemní smlouvě B1/GFÚ/2016 – pronájem služebního bytu zaměstnanci GFÚ ing. Kubašovi.

2. - 3. 3. proběhlo 64. jednání per rollam. Týkalo se udělení předchozího souhlasu k Dodatku č. 2 ke smlouvě B4/GFÚ/2014 – pronájem služebního bytu zaměstnankyni ASÚ AV ČR, v. v. i. p. Audrey Trova.

25. – 27. 4. proběhlo 65. jednání per rollam. Týkalo se neschválení dodatku ke smlouvě N1/GFU/2015 o pronájmu kantýny a dodatku ke smlouvě U2/GFU/2014 o parkování auta firmy KOH-I-NOOR.

27. – 28. 4. proběhlo 66. jednání per rollam. Týkalo se udělení předchozího souhlasu k Dodatku č. 1 ke smlouvě N1/GFU/2015 o prodloužení pronájmu kantýny.

13. – 17. 5. proběhlo 67. jednání per rollam. Zabývalo se hodnocením manažerských schopností ředitele GFÚ.

27. – 31. 5. proběhlo 68. jednání per rollam. Projednávala se Výroční zpráva GFÚ za rok 2015.

8. – 13. 6. proběhlo 69. jednání per rollam. Týkalo se udělení předchozího souhlasu ke smlouvě o pronájmu kuchyně a provozování jídelny.

13. – 22. 6. proběhlo 70. jednání per rollam. Týkalo se udělení předchozího souhlasu s pronájemem nebytových prostor v Průhonicích Fakultě elektrotechnické ČVUT.

15. – 17. 8. proběhlo 71. jednání per rollam. Týkalo se udělení předchozího souhlasu s uzavřením Smlouvy o nájmu kuchyně a o poskytování služeb závodního stravování s panem Radkem Novákem, IČ 73768766.

## **II. Informace o změnách zřizovací listiny**

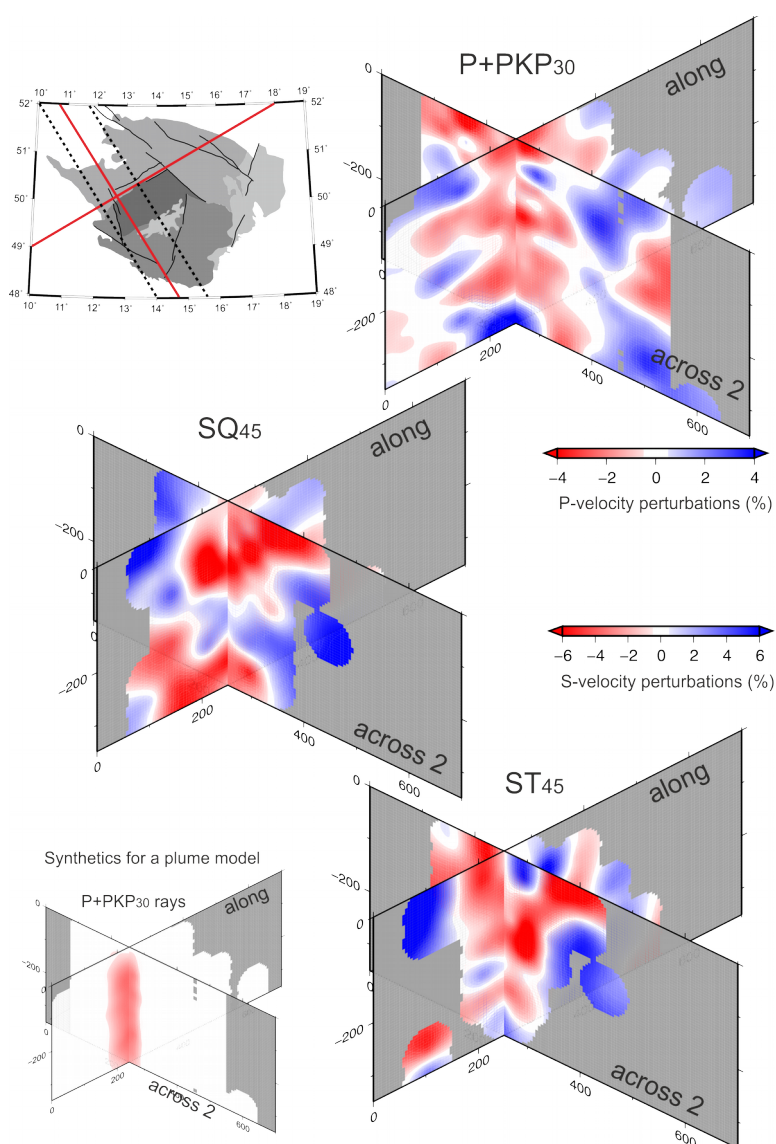
Zřizovací listina nedoznala v roce 2016 změn.

### III. Hodnocení hlavní činnosti

Vědecká činnost ústavu probíhala v rámci řešení „Programu výzkumné činnosti na léta 2012-2017“, účelově financovaných projektů (GA ČR – 7, MŠMT – 3) a mezinárodních projektů uvedených v části III.4.

#### III.I Nejdůležitější výsledky vědecké činnosti

**Teleseismická tomografie svrchního pláště v Českém masivu.** Metodou teleseismické tomografie byly získány 3D modely rychlostí ve svrchním plášti Českého masivu. Metoda je schopna zachytit heterogenity o velikosti 30-50 km a

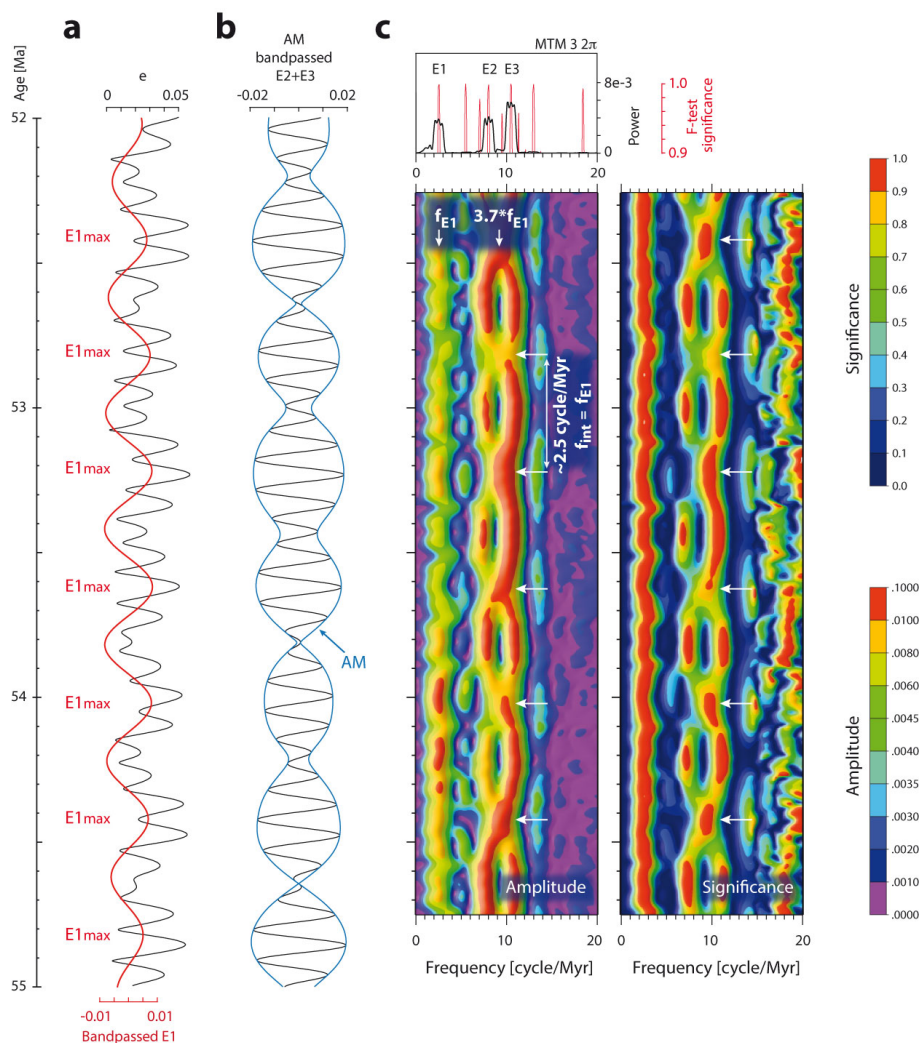


*Tomografické modely. Řezy výslednými rychlostními modely podél profilů orientovaných podél a napříč riftingem a syntetickým modelem napodobujícím případnou plumu pod Oháreckým riftingem v analogii s plumou pod Francouzským centrálním masivem a v oblasti Eifel (jako 2% nízko-rychlostní heterogenitu v šířce 60 km).*

zaměřuje se na detekci malého plášťového chocholu pod západní částí Českého masívu. Ten by mohl souviset s geodynamickou aktivitou oblasti, projevující se zemětřesnými roji. Rychlostní modely z vln P i S jsou podobné, ale neobsahují úzkou sub-vertikální nízko-rychlostní heterogenitu, která by mohla být spojována s plášťovým chocholem.

Plomerová J., Munzarová H., Vecsey L., Kissling, E., Achauer U., Babuška, V., 2016. Cenozoic volcanism in the Bohemian Massif in the context of P- and S-velocity high-resolution teleseismic tomography of the upper mantle. *Geochem. Geophys. Geosyst.* (G3), **17**, doi:10.1002/2016GC006318

**Záznam fází excentricity oběžné dráhy Země v sedimentárních horninách.** Porozumění mechanismům klimatických změn závisí v mnoha případech na přesných rekonstrukcích period, amplitud a fází milankovičovských cyklů precese

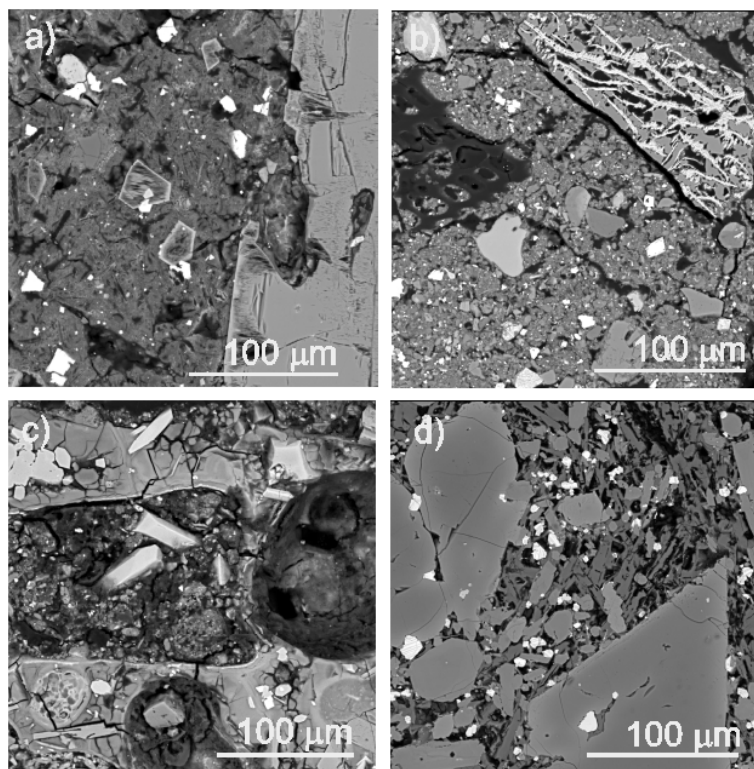


(a) Orbitální excentricita pro interval 52 až 55 mil. let (starší eocén). Celková excentricita černě, cyklus dlouhé excentricity (405 tis. let) červeně. (b) Cyklus krátké excentricity (perioda ~100 tis. let) s výraznou modulací amplitudy (AM), která je ve fázi s cyklem dlouhé excentricity. (c) Frekvenční rozklad celkové excentricity. Maxima dlouhé excentricity (E1max) koreluje s intervaly konstruktivní interference v pásmu krátké excentricity (bílé šipky), které definují frekvenční modulaci. Tyto interferenční vzory jsou základem nové metody určení fáze orbitální excentricity.

zemské osy, náklonu zemské osy a excentricity oběžné dráhy. Zatímco k identifikaci těchto cyklů v sedimentárním záznamu existuje řada numerických technik, interpretace jejich fází, která je nutná k určení kauzálních vztahů v klimatickém systému, zůstává nejistá zejména v obdobích starších než 50 miliónů let. Příčinou jsou nejistoty radioizotopového datování a nestabilita teoretického řešení astronomických parametrů. V tomto článku ukazujeme, že interferenční vzory, které provázejí frekvenční modulaci cyklu krátké excentricity (~100 tisíc let), poskytují robustní základ pro identifikaci fáze dlouhé excentricity (405 tisíc let) ve stratigrafických datech. Jednorozměrné a dvourozměrné modely sedimentární deformace astronomických signálů slouží k vyhodnocení použitelnosti této metody. Na základě výsledků definujeme kritéria pro rozlišení původní modulace astronomického signálu od modulace, která je deformována sedimentárními a diagenetickými procesy. Kromě paleoklimatických studií lze metodu frekvenční modulace použít ke kalibraci teoretických astronomických řešení a zpřesnění numerického datování sedimentárního záznamu. Prezентujeme dvě příkladové studie ze skleníkových období křídy a eocénu.

Laurin, J., S. R. Meyers, S. Galeotti, and L. Lanci, (2016), Frequency modulation reveals the phasing of orbital eccentricity during Cretaceous Oceanic Anoxic Event II and the Eocene hyperthermals, *Earth Planet. Sc. Lett.*, **442**, 143-156, doi:10.1016/j.epsl.2016.02.047.

**Magnetické a chemické parametry andických půd a jejich vztah k vybraným pedogenním faktorům.** Andické půdy (neboli Andosoly, či v tomto případě vulkanické půdy) se svými chemickými, fyzikálními a morfologickými vlastnostmi diametrálně odlišují od běžně vyskytujících se půd. Vlastnosti Andosolů jsou „magneticky“ velmi zajímavé, protože jsou bohaté na různé formy oxidů železa a doposud nebyly z pohledu magnetometrie zkoumány. Klasifikace Andosolů je

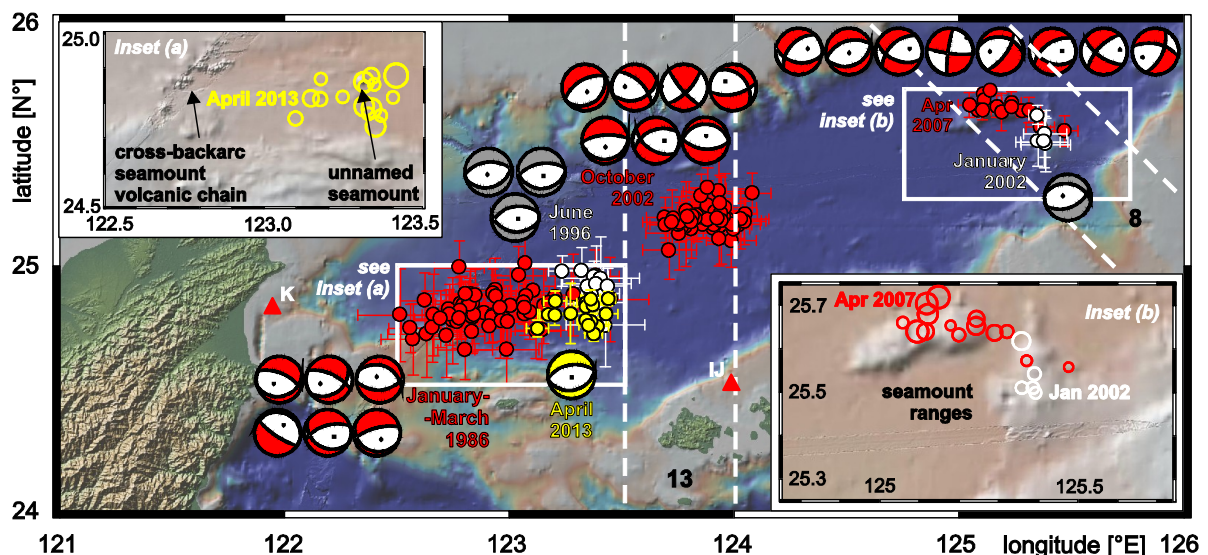


a) a b) Alu-andická Andosol z hloubky 5 a 40 cm; c) a d) Sil-andická Andosol z hloubky 6 a 40 cm.

založena na poměrně složité a zdlouhavé identifikaci pomocí chemických analýz. My jsme schopni pomocí jednoduchého měření magnetické susceptibility efektivně identifikovat půdy s andickými vlastnostmi a při použití specifických magnetických měření umíme dokonce odlišit jednotlivé subtypy. Hlavním cílem této práce je podrobné studium magnetických a chemických půdních charakteristik, a to především za účelem nalezení souvislostí mezi jednotlivými parametry a popsáním jejich vztahu k pedogenním faktorům. V našem případě pedogenní faktory jsou zastoupeny odlišným stářím podloží, úhrny srážek a hloubek půdních profilů. Pro výzkum byly vybrány půdy z oblasti Centrálního masívu ve Francii. Naše výsledky ukazují, že (1) zásadní význam na vlastnosti Andosolů mají celkové srážky, které dobře odráží velikost a koncentraci (ferri-) magnetických minerálů, a obsah organické hmoty; (2) stáří podloží (matečního materiálu) dobře odráží velikost magnetických zrn společně se selektivním rozpouštěním železa a hliníku a s mírou pH; (3) remanentní a saturační magnetické vlastnosti spolu s pH a obsahem humusu se mění s hloubkou půdního profilu. Tyto poznatky umožní rozšířit použití magnetometrické metody k rychlejší identifikaci vulkanických půd přímo v terénu. Získané poznatky významně napomůžou k přesnějšímu popsání jednotlivých procesů v půdách a tím přispějí k lepšímu pochopení půdní geneze. Praktická aplikace této práce může sloužit například k ochraně půd (opatření na zabránění půdní eroze), nebo pro monitoring znečištění svrchních půd.

Grison H., Petrovský E., Kapička A. and Stejskalová S., Magnetic and chemical parameters of andic soils and their relation to selected pedogenesis factors. *Catena* (2016) **139**, 179-190, DOI: 10.1016/j.catena.2015.12.005

**Zemětřasně roje jako indikátor podmořského vulkanismu.** K pokračování našeho systematického výzkumu a tektonických interpretací sérií rychle po sobě jdoucích



*Epicentrální mapa zemětřasných rojů v oblasti jižního Ryukyu ilustruje korelaci polohy epicenter s vyvýšeninami oceánského dna, tzv. podmořskými horami („seamounts“), které pravděpodobně představují v nedávné minulosti či dokonce v současnosti aktivní podmořské vulkány.*

zemětřesení, tzv. zemětřesných rojů, jsme zvolili další oblast s mimořádně bohatou a silnou zemětřesnou a vulkanickou činností – jižní část souostroví Ryukyu východně od Taiwanu. Korelace polohy ohnisek studovaných zemětřesných rojů s polohou podsouvající se litosférické desky a morfologií mořského dna svědčí o souvislosti vzniku rojů s výstupem a migrací magmatu tvořícího se během podsouvání (subdukce) filipínské desky pod desku euroasijskou. Tento výzkum přispívá k poznání nedostatečně probádaného fenoménu deskové tektoniky - podmořského vulkanismu.

Špičák, A., and J. Vaněk (2016): Shallow earthquake swarms in southern Ryukyu area: manifestation of dynamics of fluid and/or magma plumbing system revealed by teleseismic and regional datasets, *Int J Earth Sci*, doi 10.1007/s00531-016-1344-x.

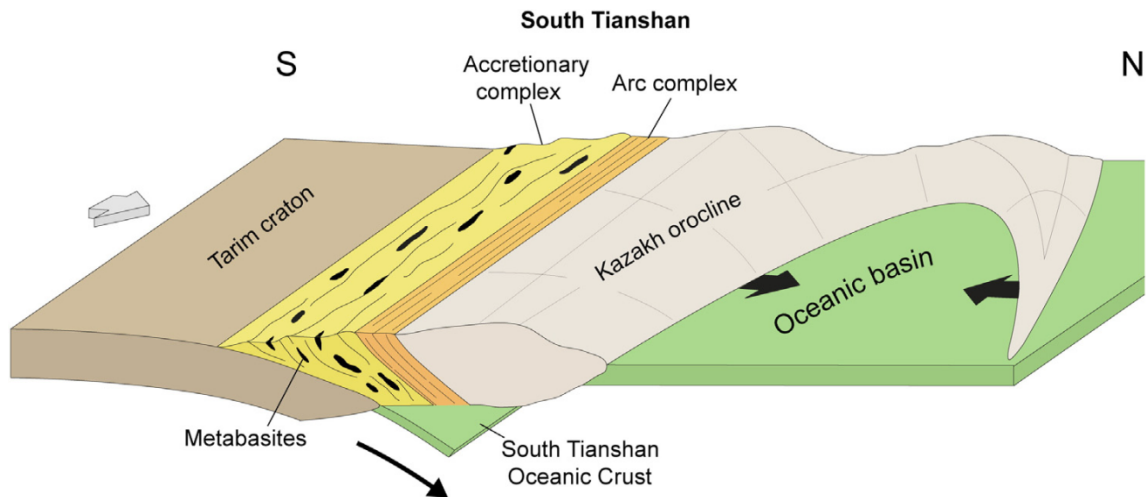
**Alternativní model zdroje pro seismická měření v jednom vrtu.** Mikrooseismická pozorování získaná ze sensorů umístěných v jednom vrtu nepostačují pro určení kompletního seismického momentového tenzoru. Je proto nutné pozorování doplnit další nezávislou informací o seismických zdrojích. Jednou z možností je předpokládat, že seismický zdroj je popsán modelem střížně-tahové trhliny. Numerické modelování a zpracování reálných pozorování potvrzují, že pomocí tohoto fyzikálně akceptovatelného předpokladu lze velmi efektivně odstranit nejednoznačnost dané úlohy. Navržený přístup má praktické dopady, neboť šetří prostředky na monitorování mikroseismicity pomocí sensorů v několika vrtech.

Grechka, V., Li, Z., Howell, B., Vavryčuk, V., 2016. Single-well moment tensor inversion of tensile microseismic events, *Geophysics*, **81**(6), KS219-KS229, doi: 10.1190/GEO2016-0186.1.

**Deformace metabazitů během exhumace v subdukčním kanálu.** Kombinovanou petrologickou, geochronologickou a mikrostrukturní analýzou (ultra)-vysokotlakých metabazitů (eklogitů a modrých břidlic) jsme rekonstruovali složitý strukturní a metamorfni vývoj pozdně karbonského akrečního systému významné lokality, pohoří jižního Tian-Shanu (severozápadní Čína). Datování granátu a amfibolu z modrých břidlic nám umožnilo stanovit stáří období prográdní metamorfózy (postupný nárůst teploty a tlaku, patrně v důsledku subdukce horninového komplexu) na  $326.0 \pm 2.9$  Ma a období vrcholné metamorfózy (za teplot 425 – 450°C, odpovídajících patrně maximální hloubce zanoření horninového komplexu cca 95 km) na  $318.4 \pm 3.9$  Ma. O následné exhumaci horninového komplexu procesem tzv. kanálového toku svědčí výsledky mikrostrukturní analýzy pyroxenů a amfibolitů. Zkoumané horniny v sobě nesou i mikrostrukturní záznam poslední významné tektonické události, kdy strmé uspořádání horninové sekvence svědčí o stlačení akrečního klínu jeho horizontálním zkrácením.

Soldner, J.; Oliot, E.; Schulmann, K.; Štípská, P.; Kusbach, V. & Anczkiewicz, R. Metamorphic P–T–t–d evolution of (U)HP metabasites from the South Tianshan accretionary complex (NW China) — Implications for rock deformation during exhumation in a subduction channel, *Gondwana Research*, 2016

**Dynamika subdukčního kanálu v komplexu Saxothuringika Krušných hor.** Dynamika podsouvání (tzv. subdukce) a následného výstupu (tzv. exhumace) horninového komplexu Saxothuringika na severozápadním okraji Českého masívu byla studována pomocí analýzy metamorfniho a deformačního vývoje vysokotlakých hornin. Prográdní (postupný nárůst tlaku a teploty) a retrográdní (postupný pokles tlaku a teploty) vývoj metabazitů české části Krušných hor byl rekonstruován



Schematický 3D náhled znázorňující pozici jižního tian-shanského akrečního klínu během svrchně permské kolize mezi tarimským kratonem a kazašským horstvem.

kombinací petrologického termodynamického modelování, konvenční termobarometrie a mikrostrukturní analýzy. V horninovém záznamu lze vyčíst pozůstatky prográdního vývoje v tzv. prolátní stavbě (protáhlé struktury), kdy byly horniny zanořovány a deformovány v důsledku tahu subdukující desky. Po oddělení těžké části subdukující desky došlo ke změně deformačního režimu, exhumaci lehčího korového materiálu a tvorbě nové oblátní (deskovité) stavby.

Collett, S.; Štípská, P.; Kusbach, V.; Schulmann, K. & Marciniak, G. Dynamics of Saxothuringian subduction channel/wedge constrained by phase equilibria modelling and micro-fabric analysis *Journal of Metamorphic Geology*, 2016

**Přestavba magnetických staveb ve zvrásněné žulové intruzi.** Byl vyvinut metodický postup k rozeznání jednotlivých typů deformace v intruzivních magmatických tělesech, který kombinuje analýzu anizotropie magnetické susceptibility, analýzu typu distribuce směrových dat (Vollmerova metoda) a mikrostrukturní výzkum kolmých řezů. Tento postup, který umožňuje odhalit stavby vzniklé homogenní deformací nebo deformačním přetiskem starší stavby, je ukázán

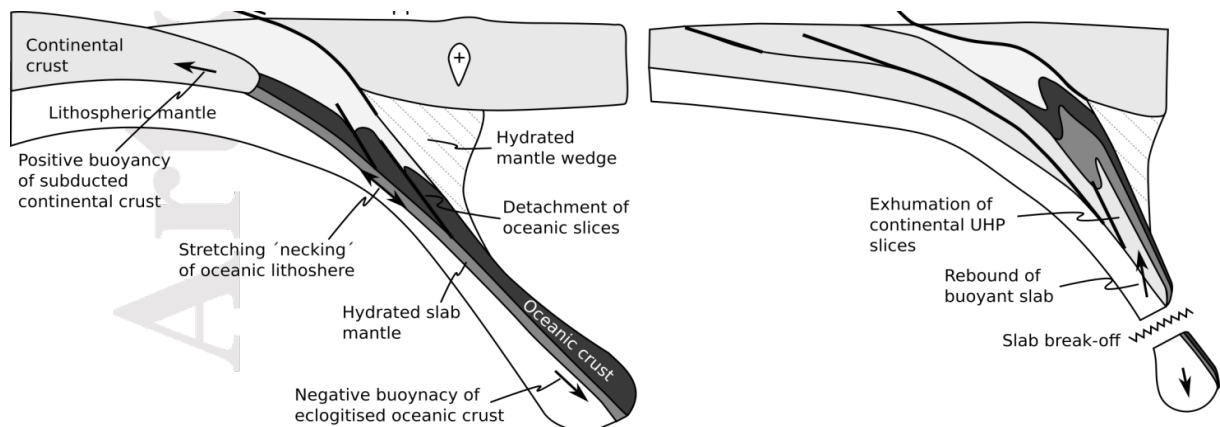
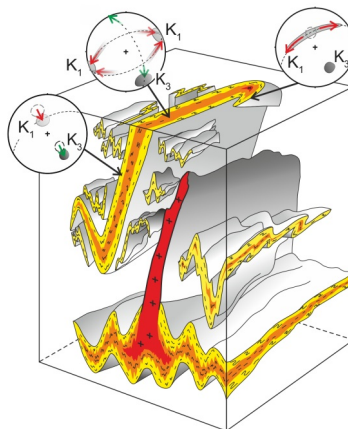


Schéma dvou fází tektonického vývoje krušňohorských eklogitů. Po přechodu subdukce na kontinentální kolizi je zanořená oceánská kůra vystavena jednoosé extenzi (tahu). Po oddělení materiálu ze zanořené desky dojde k promísení hornin subdukčního/exhumačního kanálu a fragmentů nadložní kontinentální kůry a posléze k jejich exhumaci.



na deformovaném roji granitických ložních žil v oblasti orlicko-sněžnické klenby. Rozdělení podle typů staveb odhalilo souvislou sekvenci postupného přetisku magnetické stavby od okrajových vysokoteplotních staveb až po vnitřní stavby spojené se vznikem vrásové kliváže. Významným výsledkem práce je i nový model mechanického změkčení orogenního klínu současným vmístěním horizontálních a vertikálních žil během vrásnění vrstevnatého sledu metamorfovaných hornin.

Závada, P., Calassou, T., Schulmann, K., Hrouda, F., Štípská, P., Hasalová, P., Míková, J., Magna, T., Mixa, P. (v tisku). Magnetic fabric transposition in folded granite sills in Variscan orogenic wedge. *Journal of Structural Geology*. doi: 10.1016/j.jsg.2016.11.007.



*Ilustrace vývoje magnetických staveb ve stereografických projekcích v různých částech vrásněného systému granitových ložních žil.*

### **Použití moderních technologií při popularizaci geologického dědictví v ČR.**

Okolnosti vzniku a vývoje vybraných významných vulkanických lokalit v České republice byly studovány s využitím moderních poznatků současné vulkanologie. Studovanými lokalitami byly struskový kužel s pozdními intruzemi bazaltu, fonolitový lávový dóm v kráteru maarové sopky, fonolitový lakolit a skupina monogenetických vulkánů třetihorního stáří. Vulkanologické rekonstrukce byly nejdříve zjednodušeny na sérii schematických ilustrací, které posloužily jako předloha pro 3D animace. Zdrojové soubory těchto animací byly také použity pro vytvoření virtuálních modelů „rozšířené reality“ na mobilních zařízeních (mobilní telefon, tablet). Aplikace v zařízení spustí animaci po namíření zařízení na daný objekt (fotografii). Použití technik „rozšířené reality“ podstatně obohacuje prezentaci vědeckých výsledků veřejnosti mj. přímo v terénu na jednotlivých lokalitách.

Rappich, V, Liseč, M, Fiferová, P, Závada, P. (2016): Application of Modern Technologies in Popularization of the Czech Volcanic Geoheritage, *Geoheritage*, December, 1-8. ISSN 1867-2477. DOI 10.1007/s12371-016-0208-x.

**Geofyzikální projevy čvrtohorních vulkánů Českého masivu.** Jako doplněk komplexního geofyzikálního výzkumu mladých vulkanických struktur Českého masivu byly analyzovány také morfologie terénu a tvar těchto struktur. Soustředili jsme se na čvrtohorní sopky Komorní hůrka a Železná hůrka na Chebsku a rovněž na námi již dříve objevenou maarovou strukturu u Mýtiny. Zatímco dvě známé sopky tvoří sopečné kužele, maar se v morfologii terénu projevuje kruhovou depresí

(kráterem) vytvořenou vulkanickým výbuchem a později otevřenou erozivní činností k SSZ. Maar se projevuje výrazně i v geofyzikálních datech, a to negativní tíhovou a pozitivní magnetickou anomálií.

Mrlina, J. (2016): Morphology of the youngest little volcanoes in western Bohemian Massif. – in T.Panek and J.Hradecký (eds.), *Landscapes and landforms of the Czech Republic, World Geomorphological Landscapes*, p. 101-111. DOI 10.1007/978-3-319-27537-6\_9. Springer (kapitola v knize).

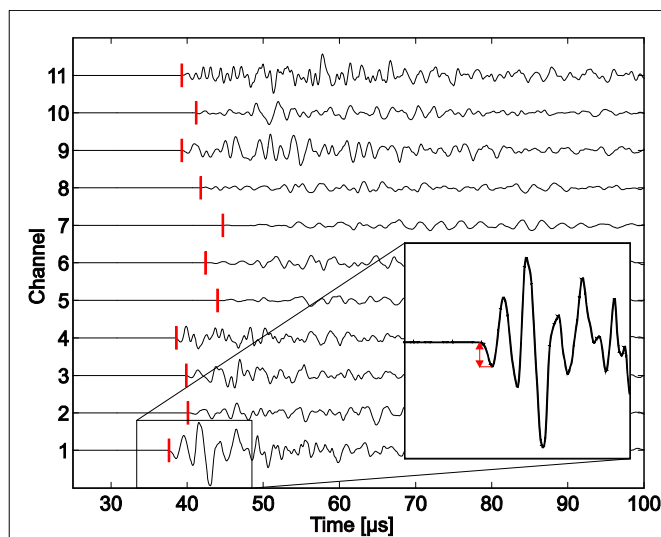
**Přibližné vzorce pro kinematickou korekci pro reflexní seismiku v anizotropním prostředí.** Odvodili jsme přibližné vzorce pro tzv. reflexní moveout (analytická závislost kvadrátu času šíření na kvadrátu offsetu) pro P vlny odražené od horizontálního reflektoru pod homogenní anizotropní vrstvou až do monoklinické symetrie. Na rozdíl od standardních vzorců, založených na Taylorovském rozvoji kvadrátu šíření s kvadrátem offsetu, rozkládáme čas šíření vzhledem k (malým) parametrům slabé anizotropie (tzv. WA parametrům). WA parametry představují alternativní parametrizaci anizotropního prostředí k běžně používaným parametrizacím pomocí tenzoru tuhosti nebo Voigtovým parametrům. WA parametry jsou blízké Thomsenovým parametrům široce využívaným v seismické prospekci. Na rozdíl od nich jsou ale použitelné pro jakoukoliv symetrii včetně triklinické, a pro jakoukoliv orientaci anizotropie. Odvozené vzorce jsou srovnatelně přesné nebo dokonce přesnější než běžně užívané vzorce. Jejich přesnost závisí významně na odklonu paprskové a fázové rychlosti. Jinak je jejich přesnost nezávislá na offsetu. WA parametry jsme použili i v přibližných vzorcích pro paprskovou a fázovou rychlost.

Farra, V. and Pšenčík, I., 2016. Weak-anisotropy approximations of P-wave phase and ray velocities for anisotropy of arbitrary symmetry. *Studia geod. et geophys.*, **60**, 403--418.

**Variace pórového tlaku a jeho vliv na mechanismy zemětřesení.** Ohniskové mechanismy zemětřesení nesou informaci o pórovém tlaku fluid v ohniskové oblasti. Syntetické testy ukazují, že parametrem, který citlivě reaguje na pórový tlak, je tzv. tvarový napětový parametr. Tento parametr vykazuje významnou negativní korelaci v závislosti na pórovém tlaku fluid. Výsledky numerického modelování jsou podpořeny pozorováními mikroseismicity v oblasti geotermálního pole Geysers v Kalifornii. Časové změny tvarového napětového parametru tak mohou sloužit ke sledování změn pórového tlaku v seismogenních oblastech.

Martinez-Garzón, P., Vavryčuk, V., Kwiatek, G, Bohnhoff, M., 2016. Sensitivity of stress inversion of focal mechanisms to pore pressure changes, *Geophys. Res. Lett.*, **43**(16), 8441-8450, doi: 10.1002/2016GL070145.

**Laboratorní výzkum seismoakustických emisí.** Ke studiu ohniskových parametrů zemětřesení významnou měrou přispívá i laboratorní výzkum akustických emisí generovaných při zátěžových experimentech horninových vzorků. Jelikož experimenty probíhají za přesně definovaných fyzikálních podmínek, analýza akustických emisí (viz obr. 2) pomáhá porozumět procesům vzniku trhlin v hornině a přípravy zemětřesení v seismoaktivní ohniskové zóně. Analýza akustických emisí generovaných při zatěžování žulového vzorku prokázala citlivost momentových tenzorů seismických zdrojů na anizotropii a útlumu horniny. Numerické testy a zpracování reálných pozorování potvrdily možnost určení anizotropního útlumu horniny analýzou vlastností momentových tenzorů souboru akustických emisí.

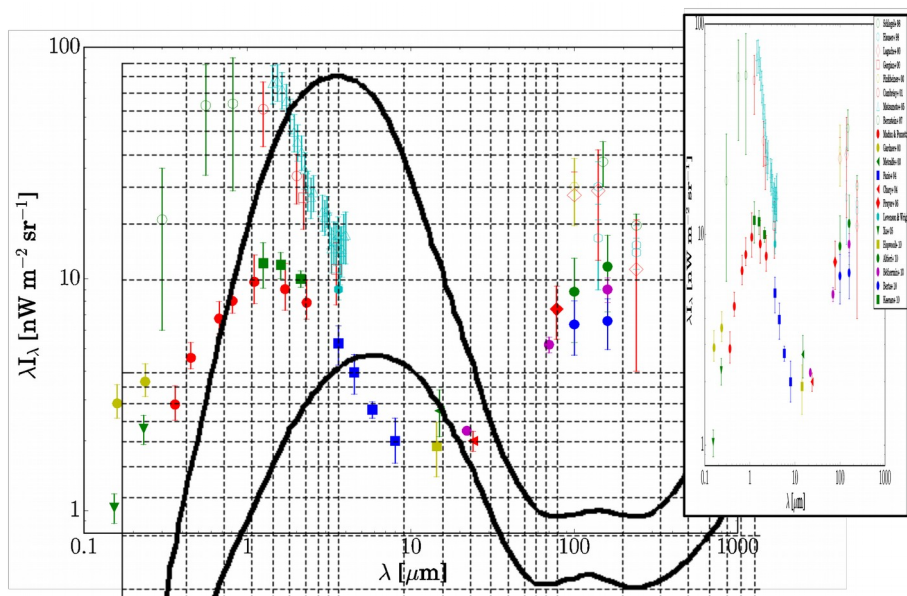


Vlnové obrazy akustických emisí. Červené čáry označují čas příchodu akustické emise.

Navržená metodika by mohla přispět ke studiu fyzikálních vlastností hornin v zemětřesném ohnisku.

Stierle, E., Vavryčuk, V., Kwiatek, G., Charalampidou, E.-M., Bohnhoff, M., 2016. Seismic moment tensors of acoustic emissions recorded during laboratory rock deformation experiments: Sensitivity to attenuation and anisotropy, *Geophys. J. Int.*, **205**, No. 1, 38-50, doi: 10.1093/gji/ggw009.

**Útlum extragalaktického záření.** Pozorované extragalaktické světlo přicházející z Vesmíru je utlumeno díky absorpci světla galaktickým a mezigalaktickým prachem. Absorpce světla prachem tak způsobuje, že galaxie a mezigalaktický prostor jsou částečně neprůhledné. Neprůhlednost mezigalaktického prostoru o hodnotě 0.01 magnituda na Gpc v lokálním Vesmíru se zdá být zanedbatelná, nicméně má



Spektrální rozložení toku energie extragalaktického světla přicházejícího z Vesmíru z astrofyzikálních pozorování (jednotlivé barevné symboly) společně s odhady jeho minimální a maximální hodnoty (plné čáry).

významný vliv na množství pozorovaného extragalaktického světla na Zemi. To je dáno tím, že hustota mezigalaktického prachu roste díky expanzi Vesmíru s třetí mocninou rudého posuvu, a tudíž neprůhlednost mezigalaktického prostoru pro vzdálené galaxie, kdy byl Vesmír podstatně menší, je mnohonásobně vyšší. Numerické modelování ukazuje, že mezigalaktický prostor s rudým posuvem 3.5 a výše je díky existenci mezigalaktického prachu ve Vesmíru prakticky neprůhledný. Pozorovaný úbytek světla přicházející z raných dob Vesmíru tak pravděpodobně není způsoben tím, že by Vesmír byl tmavý z důvodu malého množství galaxií v jeho raném stádiu ale spíše tím, že byl Vesmír neprůhledný.

Vavryčuk, V., 2016. Impact of galactic and intergalactic dust on the stellar EBL, *Astrophysics and Space Science*, **361**(6), art. no. 198, arXiv: 1605.08085, doi: 10.1007/s10509-016-2785-1.

Vavryčuk, V., 2017. Universe opacity and EBL, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, **465**(2), 1532-1542, arXiv: 1611.01753, doi: 10.1093/mnras/stw2825.

**Roj západní Čechy 2014: otevření „zlomového ventilu“.** Zajímavým fenoménem geodynamické aktivity dlouhodobě zkoumané oblasti západních Čech je souvislost dotřesové série v roce 2014 s následnou dlouhodobou anomálií produkce CO<sub>2</sub> v mofetě Hartoušov. Detailní analýzou časoprostorového výskytu, mechanismů zemětřesení a statistického modelování jsme ukázali, že vlastnosti hlavního otřesu a anomální vlastnosti dotřesové série lze vysvětlit zvýšeným tlakem korových fluid v oblasti zlomu. Jejich uvolnění a migrace podél zlomu v důsledku hlavního otřesu se

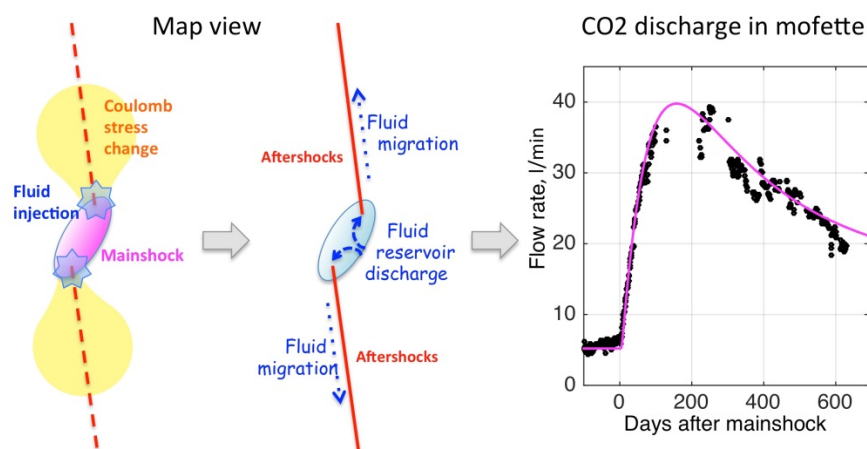


Schéma vypuštění zlomového ventilu (vlevo) a shoda měřených a modelovaných dat průtoku oxidu uhličitého v mofetě Hartoušov.

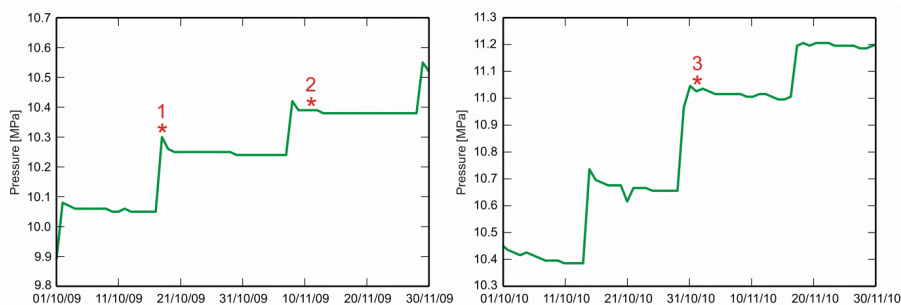
pak podílely na vzniku dotřesové série. Produkce oxidu uhličitého v mofetovém poli Hartoušov v chebské pánvi během této dotřesové série byla výrazně anomální – došlo k jejímu několikanásobnému navýšení. Nárůst průtoku CO<sub>2</sub> následoval pouhé 4 dny po prvním zemětřesení této série a podobná anomálie následovala i několik dní po začátku zemětřesného roje v roce 2008. V obou případech trval nárůst průtoku plynu několik měsíců a poté následoval dlouhodobý pomalý pokles. Toto chování odpovídá modelu zlomového ventilu, kdy se v období před zemětřesením snižuje propustnost zlomu v důsledku usazování minerálů a po vzniku trhliny dojde k vypuštění nahromaděného množství plynu. Platnost tohoto modelu jsme ověřili numerickým modelováním difúzního toku CO<sub>2</sub> ve trojvrstevném modelu svrchní kůry, kde dojde k náhlému porušení druhé těsnící vrstvy v hloubce 8 km. Ukázalo se, že

pozorování jsou s tímto modelem konzistentní za předpokladu existence propustného kanálu o difuzivitě  $12 \text{ m}^2/\text{s}$  mezi porušeným zlomem a zemským povrchem, což je realistická hodnota pro propustné zlomové struktury. Tyto analýzy tak poprvé prokázaly, že oxid uhličitý pozorovaný na povrchu v suchých mofetách a minerálních vodách prochází seismicky aktivními zlomy a patrně se zúčastňuje i seismogenních pochodů.

Hainzl, S., Fischer, T., Čermáková, H., Bachura, M. and Vlček, J., 2016. Aftershocks triggered by fluid-intrusion: Evidence for the aftershock sequence occurred 2014 in West Bohemia/Vogtland, *J. Geophys. Res. Solid Earth*, **121**, 2575-2590, 10.1002/2015JB012582

Fischer T., Matyska C., and Heinicke J., 2017. Earthquake-enhanced permeability - evidence from carbon dioxide release following the ML 3.5 earthquake in West Bohemia. *Earth Planet. Sci. Lett.*, **460**, 60–67, doi: 10.1016/j.epsl.2016.12.001

**Detekce nesmykového porušení materiálu v ohnisku zemětřesení: a) indukovaná seismicita.** Spolehlivá detekce smykových a nesmykových složek mechanismu je klíčovým faktorem při rozlišování tektonických zemětřesení a seismických jevů indukovaných průmyslovou činností. Důležitým pomocníkem je srovnání mechanismů stanovených pomocí alternativních modelů seismického zdroje. S tímto záměrem jsme použili tři různě parametrizované zdrojové modely:

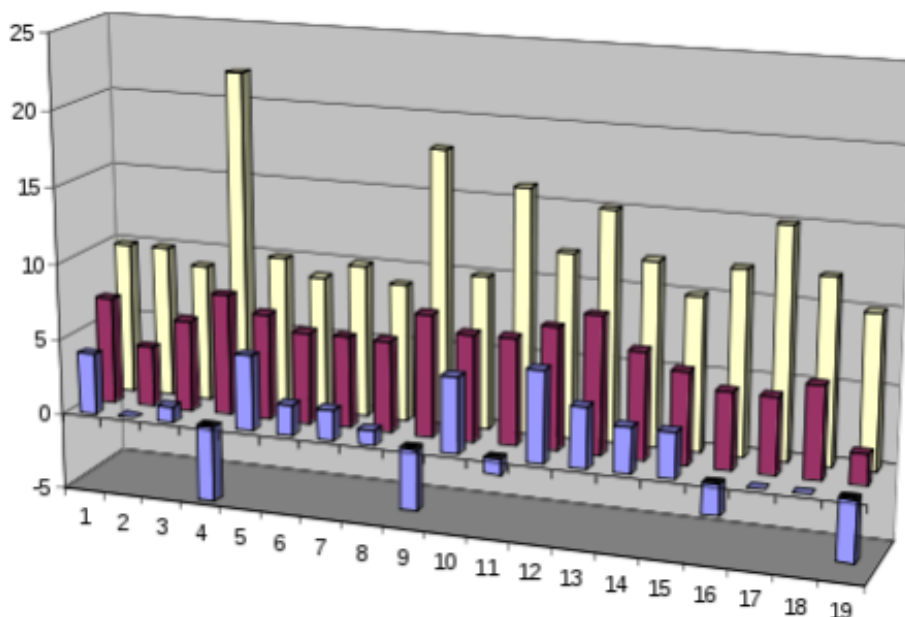


*Průběh tlaku v plynovém zásobníku Háje a okamžiky iniciace mikrozemětřesení.*

momentový tenzor, smykovo-tahovou trhlinu a čistý smyk – tečný skluz podél zlomové roviny. Dva prvně jmenované modely jsou obecně nesmykové zdroje: momentový tenzor je obecný dipólový zdroj, smykovo-tahová trhlinu představuje skluz po zlomu v kombinaci s otevřením nebo uzavřením trhliny. Invertovali jsme amplitudy seismických vln šesti mikrozemětřesení lokalizovaných v blízkosti podzemního plynového zásobníku Háje (Česká republika), kde lze očekávat přítomnost objemových změn ve zdroji. Orientace zlomové a pomocné plochy je určena téměř shodně, nezávisle na použitém zdrojovém modelu. Na druhé straně, nesmykové složky se mezi uvažovanými modely zdroje do značné míry liší, a to jak z definice jednotlivých modelů, tak i robustností inverze. Porovnání výsledků inverze pro tři alternativní modely zdroje umožňuje posouzení spolehlivosti získaných nesmykových složek. Jak indikovaly syntetické testy, aplikace modelu smykovo-tahové trhliny je nevhodnější. Tři zkoumané jevy tak byly identifikovány jako čisté skluzy po zlomové ploše, a zbývající tři jevy jako kombinace skluzu a tahové trhliny. Pro časové období výskytu tří jevů jsme měli k dispozici křivku průběhu tlaku v zásobníku; všechny tři nastaly v okamžiku maximálního natlakování nebo krátce po něm. Zajímavé je, že je mezi nimi i jev identifikovaný jako seismoaktivní tahová trhlinu.

Jechumtálová, Z., Šílený, J. & Málek, J., 2016. The Mechanism of Microearthquakes Related to a Gas Storage Using Differently Constrained Source Models: A Case Study of the Háje Location, Czech Republic. *Pure Appl. Geophys.*, **174**(1), 177-195, doi: 10.1007/s00024-016-1405-x.

**Detekce nesmykového porušení materiálu v ohnisku zemětřesení: b) západní Čechy 1997.** Z povahy jevu jsou tektonická zemětřesení v drtivé většině smykové posuvy po zlomech. Existují však výjimky, jakou byl roj v západních Čechách v roce 1997. Ten obsahoval jak jevy smykové, tak i zemětřesení s komplikovanějším mechanismem. S cílem ocenit věrohodnost nesmykových mechanismů, které mohou



Úhel otevření trhliny-zlomu (červený sloupec) v ohnisku 19ti zemětřesení roje 1997 v západních Čechách, klasifikovaných jako nesmykové jevy. Modrý/žlutý sloupec znázorňují dolní/horní hranici konfidenčního interval tohoto úhlu. Pro většinu jevů konfidenční interval neobsahuje nulu, tedy čistý smyk, znamená tedy věrohodné stanovení nesmykového mechanismu.

být i fiktivními efekty seismických záznamů kontaminovaných neklidem nebo deficitní geometrie monitorování, jsme znovu invertovali amplitudy přímých P a S vln pozorovaných na stanicích tehdejší sítě. V inverzi jsme užili model smykově-tahové trhliny, který se v sérii syntetických experimentů ukázal jako robustní právě s ohledem na vliv geometrie pozorování, a tedy vhodnější než tradiční momentový tenzor. Nedávno vyvinutou metodikou jsme dokázali odhadnout i nejistoty v určení orientace mechanismu a hlavně ve stanovení podílu jeho nesmykové složky, oceněné konfidenčními oblastmi konstruovanými pro různé pravděpodobnostní hladiny. Touto analýzou jsme potvrdili, že nesmykové složky zjištěné u části zemětřesení roje 1997 jsou reálné a odrážejí zřejmě účinek korových fluid migrujících přes ohniskovou zónu.

Šílený, J. and Horálek, J., 2016. Shear-tensile crack as a tool for reliable estimates of the non-double-couple mechanism: West Bohemia-Vogtland earthquake 1997 swarm. *Physics and Chemistry of the Earth*, **95**, 113-124, doi:10.1016/j.pce.2016.06.007

**Automatizace zpracování seismických dat pomocí neuronových sítí.** Při zpracování velkých objemů dat, jakými jsou i pozorování zemětřesných rojů v

západních Čechách, je klíčovým požadavkem automatizace procesu. Jeho prvním krokem je detekce signálu zemětřesení v kontinuálních záznamech. Vyvinuli jsme metodu automatické detekce lokálních seismických jevů v kontinuálních záznamech pomocí neuronových sítí, která by měla nahradit současné interaktivní, časově náročné primární zpracování prováděné zkušeným interpretátorem. Prezентujeme zcela novou architekturu rekurentní neuronové sítě navrženou právě pro tuto aplikaci, kdy jsou na vstup v každém časovém kroku přivedeny nejen aktuální předzpracované signály, ale také různě zpožděné výstupy této sítě jako zpětnou vazbu. Metodu jsme testovali na datech ze západočeské seismické sítě WEBNET. Testovali jsme nastavení různých parametrů pro učení sítě a porovnali jsme učení detektoru pro každou stanicí individuálně a všech stanic dohromady. Testy ukázaly, že je velice důležité dobře volit data pro učení, protože absence neodečtených jevů zhoršuje úspěšnost detektoru. Pokud pro některou stanicí není k dispozici dostatečné množství označených jevů, je lepší využít učení společně s ostatními stanicemi. Pokud jsou však odečty v učicích datech kvalitní, individuální učení pro každou stanicí zvláště zvyšuje detekční schopnost sítě. Naučené neuronové sítě dosahovaly na jednotlivých stanicích detekční schopnost >98% pro lokální seismické jevy s magnitudy  $ML > -0.6$ . Detekční schopnost lze ještě zvýšit propojením informace z jednotlivých stanic sítě. Využití informace z koincidence stanic lépe potlačuje falešné detekce a zlepšuje rozpoznání velmi slabých seismických jevů v šumu.

Doubrovová, J., Wiszniowski, J. and Horálek, J., 2016. Single Layer Recurrent Neural Network for detection of swarm-like earthquakes in W-Bohemia/Vogtland - the method. *Computers & Geosciences*, **93**, 138-149, ISSN 0098-3004, <http://dx.doi.org/10.1016/j.cageo.2016.05.011>.

**Sledování stability podzemních plynových zásobníků.** Význam podzemních úložišť jako míst pro deponování velkých objemů plynu v současnosti neustále vzrůstá. Jde přitom jak o přechodné ukládání zemního plynu, tak o trvalé deponování  $CO_2$  motivované snahou snižovat skleníkový efekt v atmosféře, kde hraje  $CO_2$  uvolňovaný průmyslovou činností zásadní roli. Srovnatelně důležitým úkolem je zvládnutí bezpečného podzemního ukládání jaderného odpadu. Vzrůstající roli v energetice má exploatace geotermální energie, a roste tedy i význam techniky přípravy geotermálních výměníků. Pro zaručení stability rezervoáru či výměníku od jeho přípravy, provozní stadium až do fáze jeho uzavření, výzkumný tým navrhuje komplexní studium sady parametrů horninového prostředí od mikro-měřítko až po makro-škálu ve specifických podmínkách konkrétních lokalit a horninových typů.

Nováková, L., Brož, M., Záruba, J., Sosna, K., Najser, J., Rukavičková, L., Franěk, J., Rudajev, V., 2016. Bedrock instability of underground storage systems in the Czech Republic, Central Europe. *Applied Geophysics*, **13**(2), 315-325, ISSN 1672-7975.

**Atlas geologických map střední Evropy.** K myšlence kompilovat a publikovat Atlas prvních geologických map Střední Evropy inspirovaly autora nesprávnosti, které o tomto úsilí prvních evropských geologů pronášeli specialisté ze států západní Evropy. Bouřlivé debaty o této věci proběhly na pravidelném výročním zasedání INHIGEO (Mezinárodní Komise pro studium historické geologie) ve Vilniusu (Litva) v září 2005. Autor proto angažoval střeoevropské specialisty z oboru historické kartografie z Polska, Maďarska, Slovenska, Rakouska, Bavorska, Sasko a České republiky (celkem 12 odborníků), kteří během 10ti let sestavili a v nakladatelství Springer vydali první atlas nejstarších geologických map uvažovaného střeoevropského území. Jednotlivé mapy jsou nejen jednotně komplexně popsány, ale i komentované

a posouzené z hlediska vývoje evropské geologie, rozvíjející se stratigrafie i tektonických modelů postupného vývoje zemské litosféry. Ukázalo se, že vývoj těchto disciplín byl na podobně vysoké úrovni jako v západní Evropě.

Kozák, J., Čejchanová, A., Kukul, Z. and Pošmourný, K., Early Geological Maps of Europe, Central Europe 1750-1840. 63 geol. maps, 155 pp. Springer, Cham Heidelberg New York Dordrecht London, 2016. ISBN 978-3-319-22487-9, DOI 10.1007/978-3-319-22488-6

**Geotermická interpretace hraničního systému země - vzduch.** Výsledky monitoringu vazby mezi teplotou vzduchu a půdy získané v období 2002 – 2013 na experimentálním polygonu provozovaném Geotermickým oddělením Geofyzikálního ústavu poskytly cenné údaje o energetické bilanci zemského povrchu. Polygon je provozován od roku 1994 s cílem pozorovat pronikání teplotních změn vzduchu do hloubky jako jednu z hraničních podmínek stanovení zemského tepelného toku. Součástí polygonu je 150 m hluboký vrt pro opakované teplotní karotáže a 40 m hluboký vrt se zabudovaným řetězcem teplotních čidel pro monitorování časových změn půdních teplot. V roce 2002 byl polygon doplněn řadou měřících segmentů pro monitorování velmi mělkých teplotních změn v půdě pod různými povrchy (tráva, písek, hlína, asfalt). Jedenáctileté výsledky (2002-2013) jasně prokázaly, že povrchová teplota je vyšší než teplota vzduchu bezprostředně nad povrchem pro všechny sledované povrchy, tento rozdíl vykazuje charakteristický denní i roční chod a přes značnou variabilitu dobře odráží kvalitu povrchu. Největší rozdíl mezi teplotou povrchu a teplotou vzduchu byl pozorován pod asfaltem (4.1 K), následuje písek (1.6 K), hlína (1.4 K) a tráva (0.2 K). Byl prokázán lineární vztah mezi tímto teplotním rozdílem a intenzitou dopadajícího slunečního záření (3.3 K/100 Wm<sup>-2</sup> pro asfalt, 1 až 1.2 K/100 Wm<sup>-2</sup> pro písek a hlínu a záporný vztah -0.44 K/100 Wm<sup>-2</sup> pro trávu). Tato hodnota v čase mírně klesá a odráží stupeň současného klimatického oteplování, které v dané lokalitě dosahuje 0,0624 K/rok.

Čermák, v., Bodri, L., Dědeček, P., Krešl, M. and Šafanda, J., 2016. Eleven years of ground-air temperature tracking over different land cover types. *International Journal of Climatology*. DOI: 10.1002/joc.4764

**20 let geotermických pozorování v areálu GFÚ.** Dvacetiletá řada (1994-2013) teplotního monitoringu vzduchu a půdy na pozemku Geofyzikálního ústavu byla podrobena detailní analýze metodou „2D-thermal orbit“, která umožňuje rychlou detekci sezonních i ročních variací v relativně velmi složitém teplotním poli s vysokým stupněm šumu. Pouze nízkofrekvenční změny s vyšší amplitudou pronikají do hloubky a zemský povrch dobře odfiltruje nepodstatné vysokofrekvenční poruchy. V tomto směru monitorování podpovrchových teplot daleko lépe umožňuje popsat časové změny v dlouhodobém teplotním průběhu než monitorování teploty vzduchu prováděné v meteorologických stanicích, které je časově mnohem variabilnější.

Čermák, V. and Bodri, L., 2016a. Air-ground temperature coupling: Analysis by means of thermal orbits. *Atmospheric and Climate Sciences*, **6**, 112-122. <http://dx.doi.org/104236/acs.2016.61009>.

**Vliv povrchu na geotermická pozorování.** Dlouhodobé monitorovací řady rozdílů teploty vzduchu a teploty zemského povrchu různého typu (tráva, písek, hlína, asfalt) měřené na stanicích provozovaných Geotermickým oddělením GFÚ byly srovnány se záznamy dešťových srážek metodou „Granger causality test“. Zatímco pro denní



záznamy byla pozorována příčinná souvislost jen pod asfaltovým povrchem, v měřítku krátkodobých (hodinových) údajů existuje výrazný vztah pro všechny sledované typy povrchu. Všechny typy povrchy prokázaly i pozoruhodnou citlivost na volbě časového měřítka při regresivní analýze (Čermák and Bodri, 2016b).

Čermák, V. and Bodri, L., 2016b. Attribution of precipitation changes on ground-air temperature offset: Granger causality analysis. *Int J Earth Sci (Geol Rundsch)*. doi:10.1007/s00531-016-1351-y

**Geomagnetická měření jako nástroj pro odlišení litogenního a antropogenního magnetického obohacení půd.** Magnetické minerály (oxidy železa) v půdách mohou být s vysokou citlivostí identifikovány pomocí magnetických metod. Zvýšená magnetická susceptibilita může být způsobena oxidy železa litogenního, pedogenního nebo antropogenního původu. Jejich rozlišení je důležité zejména v případech, kde žádný z těchto příspěvků nedominoval. Cílem této práce je odhadnout litogenní a antropogenní příspěvky v oblasti řeky Anthemountas jihovýchodně od Soluně v Řecku, kde byly v předchozí studii identifikovány dvě oblasti se zvýšenou magnetickou susceptibilitou na povrchu půd. Byly provedeny podrobné magnetické analýzy zaměřené na složení, koncentraci a velikost zrn oxidů železa, doplněné o analýzy těžkých kovů a morfologické analýzy pomocí skenovacího elektronového mikroskopu. Shluková analýza byla použita na klasifikaci jednotlivých skupin vzorků s ohledem na jejich magnetické vlastnosti. Studovanou oblast lze rozdělit na dvě podoblasti. V oblasti A, která je ovlivněna lidskou činností (doprava a lokální topení), koreluje koncentrace oxidů železa s olovem, chromem a manganem. V oblasti B, která je typická svým geologickým podložím bohatým na oxidy železa, magnetická susceptibilita koreluje významně s železem, niklem a manganem. Výsledky odhalily, že magnetická měření jsou v tomto případě vhodným nástrojem k odlišení litogenního a antropogenního zdroje magnetického obohacení v půdách a magnetická susceptibilita dobře koreluje s koncentracemi těžkých kovů z těchto dvou zdrojů.

Aidona E., Grison H., Petrovský E., Kazakis N., Papadopoulou L., Voudouris K., Magnetic characteristics and trace elements concentration in soils from Anthemountas River basin (North Greece): discrimination of different sources of magnetic enhancement. *Environ Earth Sci* (2016) **75**: 1375, DOI 10.1007/s12665-016-6114-3

**Seismická a elektrická vodivost východních Karpat.** V tektonické stavbě Východních Karpat je zakarpatská předhlubeň charakterizována specifickou geologickou stavbou a geodynamikou – malou mocností vrstev zemské kůry, vysokými hodnotami tepelného toku, aktivními horizontálními pohyby a také seismicitou, projevující se častým výskytem slabých zemětřeseními, typickým pro oblasti současné geodynamické aktivace. Cílem práce bylo studium vztahu mezi seismickou aktivitou a rozložením vodivosti v této oblasti. V článku je představen horizontálně zvrstvený rychlostní model kůry karpatského regionu Ukrajiny, vypočítaný pomocí dvou nových metod, vyvinutých ukrajinskými kolegy. Tyto metody umožnily detailně studovat seismické charakteristiky Východních Karpat, sledovat seismicky aktivní zlomy a korelovat seismicitu s hlubinnou strukturou zemské kůry. Dále je představen kvazi-třírozměrný inverzní model rozložení vodivosti v tenké vrstvě na hloubce 10 km, aproximující horní hranici anomálního zdroje. Model byl vypočítán na základě naměřených magnetovariačních a magnetotelurických dat a na základě výsledků 1D a 2D inverzí, které pomohly odhadnout hloubku anomálního zdroje a určit tak hloubku tenké vrstvy. Modelování metodou tenké vrstvy umožnilo

mapovat prostorové rozložení anomálních oblastí a laterální konfiguraci vodičů. Výsledné srovnání seismicity a geoelektrických charakteristik ukázalo, že seismické jevy jasně konturují zónu nízkých odporů a nevyskytují se ve středu vodivostní anomálie. Toto srovnání indikuje možné geologické mechanismy – oblasti vysoké vodivosti obklopené seismickými jevy mohou být interpretovány jako oblasti výskytu parciálně natavených hornin, obklopené pevnými horninami. Obecně v hloubkách kolem 10 km teploty neodpovídají nataveným horninám, ale za určité kombinace tlaků a teplot se i v těchto hloubkách občas může vyskytovat vrstva snížených rychlostí, odpovídající parciálně natavenému magmatu. V takové „poloplastické“ vrstvě nebudou vznikat zemětřesení, ale ty budou vázány na napínaném okraji elastického materiálu za předpokladu, že po plastické vrstvě probíhají nevratné deformace. Pokud je vodivá vrstva interpretována jako vrstva nasycená vysoce mineralizovanými fluidy, pak by měly být seismické jevy vázány na střed oné anomálie, kde je největší možný pórový tlak. Výsledky srovnání studia seismicity a modelování rozložení vodivosti tedy naznačují, že možná přítomnost natavených hornin spolu s vlivem mineralizovaných roztoků nebo komplex několika mechanismů může hrát aktivní roli v tomto jevu.

Kováčiková S., Logvinov I., Nazarevych A. Nazarevych L., Pek J., Tarasov V. and Kalenda P., Seismic activity and deep conductivity structure of the Eastern Carpathians. *Stud. Geophys. Geod.* (2016) **60**: 280-296. doi:10.1007/s11200-014-0942-y

**Geomagnetické mapování pro zemědělské aplikace.** Degradace půd vlivem vodní eroze je jedním z důležitých problémů v zemědělských oblastech. Obsah organického uhlíku (Cox) v půdách a jeho časové fluktuace jsou důležitou charakteristikou degradačních půdních procesů. Pro mapování rozsahu degradace jsou v poslední době hledány nové, efektivní přístupy. Práce prezentuje magnetickou susceptibilitu jako inovativní parametr pro posouzení degradace půd. Měření byla provedena v černozemní oblasti na jižní Moravě o rozloze 100 ha, která je silně ovlivněna vodní erozí. Intenzivní zemědělská činnost v kombinaci s morfologií terénu má za následek vysoce diverzifikované půdní charakteristiky. Hmotnostně specifická magnetická susceptibilita ( $\chi$  If) a obsah organického uhlíku (Cox) byly měřeny na 202 půdních vzorcích rozdělených do 3 podsouborů: A (kalibrační, 32 vzorků), B a C (testovací, 67 a 103 vzorků). Zjištěné vysoké korelační koeficienty potvrdily hypotézu, že magnetické susceptibility může být použito k predikci obsahu organického uhlíku v půdách. Výsledky jednoznačně ukázaly, že magnetická měření provedená v podobných černozemních regionech mohou poskytnout uspokojivé informace pro monitoring půdní degradace. Předností magnetometrické metody je její rychlost i relativní jednoduchost ve srovnání s laboratorními měřeními organického uhlíku v půdách.

Jakšík O., Kodešová R., Kapička A., Klement A., Fér M. and Nikodem A., Using magnetic susceptibility mapping for assessing soil degradation due to water erosion. *Soil Water Res.* (2016) **11**: 105–113, DOI: 10.17221/233/2015-SWR

**Magnetotelurický výzkum pro pokročilé geotermální systémy.** Rozložení elektrické vodivosti v zemské kůře je důležitým parametrem pro výzkum pokročilých geotermálních systémů (Enhanced Geothermal Systems). S tímto cílem byl aplikován magnetotelurický průzkum pro studium předkambrického podloží v oblasti ropných písků poblíž lokality Fort McMurray v Albertě v Kanadě. Konzistentní a prostorově málo proměnlivá krátkoperiodická magnetotelurická data dovolila interpretovat mělký sedimentární bazén spočívající na horninách krystalického

podloží do hloubek 4 až 5 km. Delší periody pole, typicky nad 1 s, indikují specifickou anomální elektrickou stavbu s extrémní směrovou závislostí elektrické vodivosti, která dovoluje interpretaci pomocí dvojrozměrného elektricky anizotropního modelu. Jeho reálnost se opírá o regionálně geologická pozorování výchozů anizotropních mylonitových hornin ve střížné zóně Charles Lake na sever od studované lokality. Vodivou fází, která způsobuje pozorovanou elektrickou anizotropii, jsou nejpravděpodobněji makroskopicky propojené grafitické filmy, jež se vytvořily v metamorfních horninách podloží. Detekce a pochopení původu elektrické anizotropie je důležité pro porozumění tomu, jak se budou formovat umělé pukliny a poruchy, které jsou nutné pro tvorbu pokročilých geotermálních systémů.

Liddell M., Unsworth M. and Pek J., Magnetotelluric imaging of anisotropic crust near Fort McMurray, Alberta: implications for engineered geothermal system development. *Geophys. J. Int.* (2016) **205**, DOI: 10.1093/gji/ggw089



Dřevoryt ze 17.století znázorňující zkázu Jericha s alegorickým zobrazením staveb poničených zemětřesením.

**Dynamické projevy Země na vyobrazení biblických příběhů.** V knize přinášející soubory biblických zobrazení deseti známých biblických příběhů vsazených do prostředí dynamických projevů Země se oba autoři pokoušejí nalézt odpověď na otázku, zda přírodní extrémní jevy, do rámce kterých jsou jednotlivé příběhy vloženy, přece jen neodrážejí skutečné přírodní katastrofy, které byly v historii Blízkého Východu reálně zaznamenány. Ukazuje se, že některé tyto „kulisy“ uvažovaných příběhů jsou v principu na skutečných přírodních jevech založeny, čerpat z nich konkrétní (katalogová) data však nemožnou. Kniha – co se týče studia obrazových biblických materiálů s cílem jejich konkrétního moderního využití – náleží k prvním tohoto druhu.

Kozák, J. and Švamberská, M., Selected Biblical Illustrations and Actual Natural Disasters, 73 tables of geological maps, 97 pp. *Geophys. Inst., CAS of the CR*, December 2016.

## Sumarizace publikací a výstupů za rok 2016

Typ dokumentu	Kód dle ASEP	Počet
články v recenzovaných časopisech s impakt faktorem	Jl	29
ostatní články v recenzovaných časopisech bez impakt faktoru	J	9
monografie	B	1
kapitola v monografii	M	4
příspěvek v konferenčním sborníku mezinárodní konference	C	2

Úplný přehled výsledků lze nalézt v odkazu na informační systém ASEP na adrese <https://www.lib.cas.cz/arl/publikace/asep/gfu-e>

### III.2 Spolupráce s vysokými školami na uskutečňování studijních programů

Pregraduální program	Spolupracující VŠ	Přednášky	Cvičení	Vedení prací
Geologie	PřF UK Praha	Geologie kvartéru – MG421P18G (J.Kadlec) Klimatické změny v geologické historii – MG421P44 (J.Laurin) Sedimentární procesy a stratigrafický záznam – MG420P04 (D.Uličný) Geotektonika a desková tektonika – MG440P15 (A.Špičák) Petrofyzika – MG452P15 (E.Petrovský) Magnetomineralogie – MG452P68 (E.Petrovský)	ano	ne
Aplikovaná geologie	PřF UK Praha	Fyzika pro geofyziky – MG452P71 (J.Horálek) Geoelektrický průzkum – MG452P23 (T.Fischer, J.Horálek)	ne	ne
Aplikovaná matematika	FJFI ČVUT	ne	ne	J.Chyba: „Teleseismická tomografie“ (školitel J.Plomerová) L.Tryner: „Interferometrie seismického šumu registrovaného sítí WEBNET“ (školitel B.Růžek)
Physics – Advanced Studies	Univerzita Helsinky, Faculty of Science	Environmental Magnetism – 535047 (E.Petrovský)	ne	ne

Doktorský program	Spolupracující VŠ	Přednášky	Cvičení	Vedení prací
Geofyzika	MFF UK Praha	Seismické vlny v nehomogenních anizotropních prostředích – NDGF088 (I.Pšenčík)	ne	H. Jakoubková „Zemětřesené roje v různých tektonických prostředích“ (školitel J.Horálek“) J. Doubravová „Automatické zpracování

Doktorský program	Spolupracující VŠ	Přednášky	Cvičení	Vedení prací
				<p>seismických pozorování z lokální seismické sítě WEBNET" (školitel J.Horálek“)</p> <p>H. Munzarová „Anizotropní tomografie svrchního pláště pod Evropou" (školitel J.Plomerová)</p> <p>M. Wcislo: „Seismic waves in inhomogeneous, weakly dissipative, anisotropic media“. (školitel I.Pšenčík)</p>
Užitá geofyzika	PřF UK Praha	Obrácené úlohy v geofyzice – MG452P73 (B.Růžek)	ne	V. Lávička: „Modelování seismických zdrojů a seismických vln v realistických prostředích“ (školitel V.Vavryčuk)
Geologie	PřF UK Praha	Příčiny a následky klimatických jevů v kvartéru – MG421P15 (J.Kadlec)	ne	<p>Kateřina Freyerová „Teplotní režim půdy a horninového podloží a jeho vztah k teplotě vzduchu a dalším meteorologickým prvkům" (školitel J.Šafanda)</p> <p>Blanka Pechačová „Teplotní režim sezónně promrzajících půd – interpretace naměřených dat a jejich matematická simulace“ (školitel J.Šafanda)</p> <p>Petr Dědeček „Přenos tepla v jednotlivých horninových a půdních typech v různých klimatických podmínkách“ (školitel J.Šafanda)</p>

### III.3 Činnost pro praxi

#### Smluvní spolupráce s podnikatelskou sférou a dalšími organizacemi

**Severní Energetická, a.s., Most.** Aplikovaný výzkum pro firmu Severní energetická, a.s. provádíme dlouhodobě na observatorních stanicích JEZ-1 a JEZ-2 ve svahu povrchového dolu ČSA u Mostu. Stanice spojitě měří náklon tektonicky porušeného horninového masívu ve svahu Krušných hor. Zjistili jsme, že s postupem porubní fronty k VSV se výrazně mění charakter naměřených náklonových dat. Dřívější tzv. zimní obraty náklonu směrem do dolu, které jsme pokládali za rizikové, se skutečně vázaly na období významných sesuvů svahu. Poslední tři roky 2014-2016 se však obraty projeví v jiném, a později přímo opačném směru. Tato změna patrně indikuje pozitivní vliv zakládky na zvýšení stability rizikového svahu.

**TU Liberec.** Dlouhodobě sledujeme teplotu v žulovém masivu bedřichovského tunelu a jeho okolí. Monitoring zahrnuje měření teploty vodárenského potrubí, stěny tunelu a horniny do vzdálenosti 3.8 m od stěny tunelu, měření půdních teplot v lese a na louce nad tunelem a měření teploty u dna vodárenské nádrže Josefův Důl. Cílem sledování je výzkum teplotních podmínek v typickém podzemním úložišti jaderného odpadu.

**Vodní díla – TBD, a.s..** Je podán přehled seismicity (katalog lokálních zemětřesení) západních Čech a oceněno zemětřesné ohrožení přehradní nádrže Horka. Přehradní nádrž Horka se nachází v epicentrální oblasti západočeských zemětřesných rojů, sledování seismicity území zvyšuje bezpečnost jejího provozu.

**Severočeské doly a.s., Chomutov.** Severočeské doly, a.s., si vyžádaly realizaci opakovaných mikrogravimetrických a přesných nivelačních měření s cílem monitorovat vliv čerpací zkoušky ve vrtu v blízkosti jednoho z povrchových uhelných dolů v Severočeské pánvi. Prokázali jsme, že v okolí čerpacího vrtu, ale také ve vzdálenější infiltrační zóně došlo ke snížení hodnoty tíže, a to v důsledku poklesu hladiny podzemní vody. Současně došlo i k malému poklesu povrchu. Jelikož pokles hladiny v infiltrační zóně je s ohledem na čerpání vody pro obyvatelstvo významný úkaz, provedli jsme celkem pět etap měření. Poslední etapa sice ukázala, že většina akumulací zón se infiltrační zónou zaplnila, zůstaly však dvě zóny s nedostatečným zavodněním.

#### Spolupráce se státní a veřejnou správou

**Česká televize.** Denní předpovědi geomagnetické aktivity.

**SÚRAO.** Pravidelné čtvrtletní posudky seismické aktivity České republiky a střední Evropy pro SÚRAO na základě smlouvy o spolupráci. Spolupráce přispívá k návrhu a vyhodnocení potenciálních lokalit pro úložiště jaderného odpadu.

**Město Františkovy Lázně.** Náplní jsou průzkumné práce pro zpřístupnění Goetheho štoly v Komorní hůrce u Františkových Lázní, jde o projekt v rámci regionální spolupráce mezi AV ČR a Karlovarským krajem. Cílem spolupráce je podpora základního výzkumu lokální seismicity a turistického ruchu v oblasti.

## **Odborné expertízy**

Expertíza pro *Centre de Recherches sur la Géologie des Matières Minérales et Énergétiques, Université de Lorraine, Vandoeuvre Lès Nancy, France*. Expertíza zahrnuje zhotovení orientovaných kulových vzorků o průměru 50 mm z horninových bloků dodaných zákazníkem. Dále jsou měřeny rychlosti P-vln ve 132 směrech průchodem ultrazvukového pulzu za omezujících napětí 0.1, 10, 20, 50, 100, 200 a 400 MPa. Zpracování dat je ve formě grafických výstupů v podobě pólových obrazců a XY grafů, včetně popisu a interpretace výsledků.

Seismická aktivita v České republice a v sousedních oblastech v roce 2016 (*RWE GasNet s. r. o., Ústí n. L.*). Přehled seismické aktivity na území ČR a přilehlých oblastech.



### III.4 Mezinárodní spolupráce

#### Přehled řešených mezinárodních projektů

Název zastřešující organizace (zkratka)	Název programu	Koordinátor
	Název projektu	Počet spoluřešitelských pracovišť Stát(y)
EC- ESFRI	H2020-INFRADEV	M.Cocco, INGV Řím, P.Hejda, GFÚ
	EPOS IP (Observatorní systém Evropské desky - Implementační fáze), Grant agreement No. 676564	46 22
COST	COST (Cooperation in Science and Technology)	INGV, Bologna, Italy, J.Plomerová, GFÚ
	<i>Seismologie proměnná v čase</i> - Aktivní geodynamika zemského povrchu ve vztahu k procesům ve svrchním plášti. <i>Time Dependent Seismology - TIDES</i> - Linking aktive geodynamics of the Earth surface with ongoing processes in the upper mantle.	24
MŠMT	ICDP - Drilling the Eger Rift: Magmatic Fluids Driving the Earthquake Swarms and the Deep Biosphere (EGER).	A.Špičák
		1
MŠMT	INGO II INGO II	E.Petrovský
	Podpora účasti v řídicích strukturách Mezinárodní asociace pro geomagnetismus a aeronomii (IAGA). Support of activities in management structures of International Association of Geomagnetism and Aeronomy (IAGA).	1

#### Akce s mezinárodní účastí pořádané nebo spolupořádané GFÚ

Název akce	Hlavní pořadatel	Počet účastníků
International Workshop on Seismic Anisotropy (17IWSA)	Universita Austin v Texasu	37
Anisotropy and Dynamics of the Lithosphere-Asthenosphere system (ADLAS)	GFÚ AV ČR	26

Earthquake source parameters: Theory, observations and interpretations, Annual Meeting of the Seismological Society of America, Reno, USA	Americká seismologická společnost	~700
Seismic sources: Theory, methods and applications, General Assembly of the European Seismological Commission, Trieste, Italy	Evropská seismologická komise	~550
GEOS 2016 – Conference on Geological and Earth Sciences	Globální Fórum pro Vědu a Technologie (GSTF)	25

### III.5 Popularizační aktivity

Název akce	Datum a místo konání
<b>Popularizační prezentace</b>	
Den Země 2016	22. 4. 2016
Týden vědy a techniky 2016	4.-5. 11. 2016
<b>Odborné přednášky</b>	
Zemětřesná sobota aneb vyrobte si zemětřesení.	Hvězdárna České Budějovice, 16.4.2016
Výukové dopoledne pro 90 studentů gymnázia Nad Alejí.	GFÚ, 9.5.2016
Od světových zemětřesení k zemětřesným rojům v západních Čechách a na jižním Islandu.	GFÚ, 12.5.2016
Zemětřesení v západních Čechách	Teplá, 10.6.2016
Výukové dopoledne pro 60 studentů gymnázia Omská	GFÚ, 14.10.2016
Přednáška v rámci TVT2016: Sopečně neaktivnější měsíc sluneční soustavy - Jupiterův měsíc Io.	AV ČR, 4.11.2016
Přednáška v rámci TVT216: Supervulkány a jejich extrémní erupce.	AV ČR, 9.11.2016
Výukové dopoledne pro 26 žáků ZŠ Montessori.	GFÚ, 11.11.2016
Vulkanismus ve sluneční soustavě	přednáška v rámci PEN klubu (Pátečníci)
Různé tváře vulkanismu.	přednáška v rámci PEN klubu (Pátečníci)
Pestrá historie Marsu.	přednáška v rámci předmětu Základy Astrobiologie, PŘF UK
Vulkanismus ve sluneční soustavě.	popularizační přednáška pro účastníky astronomické expedice, hvězdárna Úpice
Geologické zajímavosti Voticka aneb jaké kameny najdeme ve stavbách ve Voticích a okolí?	Vlastivědný klub Votice
Je nejdelší jeskyně světa v USA nebo v Rusku?	Klub Jurta Buchovy
<b>Internetové prezentace</b>	
Foreign News Desk - Predpovedať zemetrasenie? Hudba budúcnosti, tvrdí seizmológ (J.Šílený).	SME Daily Newspaper, 24.8.2016
Komentář k zemětřesení u Vídně (J.Zedník).	Aktualne.cz, brnensky.denik.cz, 25.4.2016
Po 180 letech chtějí zpřístupnit štolu do vyhaslé sopky (M.Brož).	Chebsky.denik.cz, 21.5.2016
Komentář k ničivému zemětřesení ve střední Itálii (A.špičák).	iDnes.cz, 24.8.2016
Štola otevře nitro sopky Komorní hůrka (M.Brož).	Denik.cz, 21.9.2016

Název akce	Datum a místo konání
Proslulá sopka u Fr. Lázní se může stát lákadlem na turisty (M.Brož).	Vary.idnes.cz, 4.12.2016
Komentář k ničivému zemětřesení ve střední Itálii (A.Špičák).	iDnes.cz, 30.10.2016
Průzkumníci nahlédli do útroby Komorní hůrky (M.Brož).	Vary.idnes.cz, 4.12.2016
Komentář k plánovanému otevření D8 v Českém středohoří (V.Cajz).	iDnes, Aktualne.cz, 27.11.2016
<b>Vystoupení v TV</b>	
Komentář k ničivým zemětřesením v Japonsku (A. Špičák).	ČT24, 14.4.2016
Komentář k ničivému zemětřesení v Ekvádoru (A. Špičák).	ČT24, 16.4.2016
Komentář k možnosti zemětřesení o M=10 (A. Špičák).	ČT24, 21.4.2016
Hyde Park, komentář k ničivým zemětřesením ve střední Itálii (J. Plomerová).	ČT24, 24.8.2016
Komentář k ničivému zemětřesení ve střední Itálii (A. Špičák).	ČT24, 24.8.2016
Horizont 24, komentář k ničivému zemětřesení ve střední Itálii (J.Horálek).	ČT24, 24.8.2016
Komentář k ničivému zemětřesení ve střední Itálii (J.Šílený).	TV Markíza, 24.8.2016
Komentář k ničivému zemětřesení ve střední Itálii (J.Horálek).	ČT Studio 6, 26.8.2016
Komentář k ničivému zemětřesení ve střední Itálii (A. Špičák).	TV Nova, 27.8.2016
Rozhovor na téma Dálnice D8.	DVTV – internetová TV, 16.10.2016
Komentář k ničivému zemětřesení ve střední Itálii (A. Špičák).	ČT24, 26.10.2016, 30.10.2016
Rozhovor na téma ničivá zemětřesení ve střední Itálii, (J. Zedník).	Seznam - internetová TV, 31.10.2016
Krátká vystoupení k plánovanému otevření D8 v Českém středohoří (V.Cajz).	ČT1, ČT24, Nova, Prima, listopad-prosinec 2016
Otázky V. Moravce – Noční měra D8 (V.Cajz).	ČT1, 27.11.2016
Miliardový zářez (pořad k plánovanému otevření dálnice D8) (V.Cajz).	ČT1, Reportéři ČT12.12.2016
Muzeum seismiky, Skalná (M. Brož, J. Doubravová, J.Klicpera).	ČT1 – Toulavá kamera, 17.1.2016
<b>Vystoupení v rádiu</b>	
Komentář k ničivým zemětřesením v Japonsku (A. Špičák).	ČRo Radiožurnál, 14.4.2016
Komentář k ničivému zemětřesení v Ekvádoru (A. Špičák).	ČRo Radiožurnál, 16.4.2016
Komentář k ničivému zemětřesení ve střední Itálii (A. Špičák, J. Plomerová, J. Zedník).	ČRo Radiožurnál, 25.4.2016

Název akce	Datum a místo konání
Komentář k ničivým zemětřesením ve střední Itálii (A. Špičák, J. Plomerová, J. Zedník).	ČRo Radiožurnál, 24.8.2016
Komentář k ničivým zemětřesením ve střední Itálii (A. Špičák, J. Plomerová).	ČRo Radiožurnál, 30.10.2016
Zemětřesení ve světě i v západních Čechách (J.Horálek).	ČR Plzeň, 2.1.2016
Sopky na Marsu (P.Brož).	ČR Plus, Magazín Leonardo, 9.3.2016
Nejsilnější evropské zemětřesení – Lisabon 1755 (J.Zedník).	ČR Dvojka, Meteor, 11.6.2016
Zemětřesení v San Francisku roku 1908 (J.Zedník).	ČR Dvojka, Meteor, 18.6.2016
Zemětřesení v Chile roku 1960 (J.Zedník).	ČR Dvojka, Meteor, 25.6.2016
Klima v geologické minulosti Ledovcové přírodní archívy (J.Kadlec).	Seriál příspěvků v pořadu Meteor
Diskuse na téma "Antropocén" (J.Kadlec).	Český rozhlas – Rádio Leonardo, 7.2.2016
<b>Výstavy (datum udává zahajovací vernisáž)</b>	
50. výstava cyklu Setkávání: Partitury 50 x 50.	GFÚ, 24.2.2016
Výstava historických vyobrazení zemětřesení a vln tsunami ze sbírky Jana T. Kozáka,	Hvězdárna a Planetárium České Budějovice, 15.3. – 31.8.2016
Výstava fotografií Vladimíra Čermáka z cest v rámci Dne Země 2106	GFÚ, 19.4.2016
Výstava obrazů Jana Bruka.	GFÚ, 30.5.2016
Výstava historických vyobrazení zemětřesení.	Klášter Teplá, 10.6.-14.8.2016
XI. Spořilovský salon.	GFÚ, 7.9.2016
51. výstava cyklu Setkávání: Monika Immrová – Grafiky, slepotisky	GFÚ, 3.11.2016
<b>Články v novinách a časopisech</b>	
Tsunami v Evropě – to už tady bylo, Teprve sto let máme otřesy čím měřit (J.Zedník).	Hasičské noviny 14/2016, 29.7.2016
Erupce supervulkánu by změnila Zemi (J.Zedník).	Hasičské noviny 21/2016, 11.11.2016
Zával na D8, Černá díra na peníze (V.Cajz).	Svět motorů 12/2016
Do sopky Komorní hůrka i příští rok (M.Brož).	Chebský deník, 7.12.2016
Štolu pod sopkou zpevní výztužemi (M.Brož).	Chebský deník, 17.12.2016
Najdeme život na Enceladu? (P.Brož)	Astropis, č. 2, ISSN 1211-0485
Vulkanismus na Merkuru (P.Brož).	Astropis, č. 3, ISSN 1211-0485
Vulkanismus ve sluneční soustavě (P.Brož).	Přírodovědci.cz, ročník 5, číslo 3, ISSN 1805-5591
Vulkanismus na Venuši (P.Brož).	Astropis, číslo 4, ISSN 1211-0485

### III.6 Observatoře a monitorovací sítě

GFÚ je hostitelskou institucí výzkumné infrastruktury **CzechGeo/EPOS - Distribuovaný systém observatorních a terénních měření geofyzikálních polí**. Infrastruktura byla zařazena v roce 2010 vládou ČR do **Cestovní mapy ČR velkých infrastruktur pro výzkum, experimentální vývoj a inovace** a v roce 2015 potvrzena na období 2016-22. CzechGeo/EPOS je komplexním systémem pro pozorování geofyzikálních polí provozovaným českými geovědně orientovanými výzkumnými organizacemi, doplněný o služby datových úložišť. Účelem CzechGeo/EPOS je integrovat, koordinovat a podporovat široké spektrum činností souvisejících se sběrem a zpracováním dat. CzechGeo/EPOS představuje také český národní uzel panevropské výzkumné infrastruktury **EPOS - European Plate Observing System**.

Na činnosti infrastruktury se podílí sedm partnerských institucí:

1. Geofyzikální ústav AV ČR, v. v. i.
2. Česká geologická služba (od roku 2016)
3. Masarykova univerzita
4. Univerzita Karlova
5. Ústav geoniky AV ČR, v. v. i.
6. Ústav struktury a mechaniky hornin AV ČR, v. v. i.
7. Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v. v. i.

Infrastruktura byla v letech 2010-2015 podpořena projektem MŠMT LM2010008 a pro období 2016-2019 je podpořena projektem LM2015079.

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

#### Česká regionální seismická síť

Česká regionální seismická síť monitoruje seismickou aktivitu na území ČR. Dále je zapojena do plně automatizované výměny širokopásmových seismických dat v reálném čase s evropským datovým centrem ORFEUS, světovým datovým centrem IRIS-DMC v Seattlu, USA, a řadou národních datových center v Evropě (ÚFZ Brno, GFÚ Bratislava Slovensko, ZAMG Vídeň Rakousko, BGR Hannover a GFZ Potsdam Německo, GSS Lublaň Slovinsko, ETH Curych Švýcarsko, GFÚ Varšava Polsko, INGV Řím Itálie, NEIP Bukurešť Rumunsko, GGI HAS Budapešť, GS RAS Obninsk Rusko). Rychlé automatické lokalizace zemětřesení systému Antelope jsou posílány do evropského datového centra, do IZS ČR a dalším zájemcům. Probíhá pravidelná výměna seismických hlášení a bulletinů s mezinárodními datovými centry ISC, NEIC, EMSC a dalšími datovými centry a sousedními observatořemi.

Síť zahrnuje 9 stanic provozovaných výhradně GFÚ, stanice OKC je provozována v součinnosti s ÚGN AV ČR, v.v.i. Celkem má Česká regionální seismologická síť 19 stanic. Na jejím provozu se dále podílí MFF UK Praha, ÚFZ MUNI Brno, a VÚGTK Zdíby. Blíže <http://www.ig.cas.cz/seismicka-sluzba>.

#### WEBNET

Západní Čechy a Vogtland (jihovýchodní Sasko) je unikátní oblast uvnitř tektonické desky vykazující stálou geodynamickou aktivitu. Jedním z hlavních geodynamických projevů je opakovaný výskyt zemětřesných rojů většinou s magnitudy  $ML \leq 4.5$ . Lokální seismická síť WEBNET sestávající z 23 stanic je základním zdrojem dat pro detailní výzkum fyzikálních procesů v ohnisku zemětřesení a stavby zemské kůry v této oblasti.

Permanentně je sledována seismická aktivita pomocí 12 stanic pracujících v on-line režimu (sběr dat umožněn pomocí internetu) a 11 off-line stanic (kampaňový sběr dat), zesílené monitorování je organizováno v období zemětřesných rojů.

### Seismická síť Reykjanes (REYKJANET)

Tato seismická síť byla instalována na území jižního Islandu (oblast Reykjanes) v polovině roku 2013. Je provozována ve spolupráci s ÚSMH AV ČR, v.v.i., v rámci řešení výzkumného projektu GAČR P210-12-2336 "Zemětřesné roje a jejich spouštěcí mechanismy v různých tektonických prostředích (Český masív, Středoatlantský hřbet a západní Alpy)". Současná konfigurace je 15 stanic. Poskytuje data pro výzkum spouštěcích a hnacích sil zemětřesných rojů a stavby zemské kůry v této oblasti.

### Slapové observační stanice

Observatoř Skalná provádí sběr a poskytování slapových dat z území ČR. GFÚ dále provozuje podzemní slapovou observatoř Příbram. Observatoře jsou provozovány v součinnosti s ICET (Mezinárodní centrum pro zemské slapy).

### Geomagnetická observatoř Budkov

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

### MOBNET

GFÚ provozuje síť mobilních seismických stanic sestávající z 55 jednotek. Stanice jsou v neustálém nasazení v rámci různých projektů jak v ČR, tak v zahraničí. Střední doba nasazení stanic na jednom místě je cca 1 rok. V roce 2016 byly stanice instalovány zejména v rámci projektu AlpArray, který je cílen na zjištění struktury svrchního pláště v širším okolí Alp. Bude též studován jejich kontakt s okolními jednotkami (např. s Českým Masivem) a monitorována aktivní geodynamika zemského povrchu. Menší část stanic systému MOBNET je součástí sítě WEBNET.

### Geotermické observatoře

Rozložení teploty ve vrtech a její časové variace jsou monitorovány na lokalitách Kocelovice a v areálu GFÚ. Je prováděn monitoring teploty vzduchu, půdy a skalního podloží. Měření přispívají do diskuse o klimatických změnách a dalších teplotních vazbách.

### Monitorovací sítě menšího rozsahu

DEMEnet – Detekce elektromagnetické emise.

Je monitorována elektromagnetická emise s cílem testování korelace elektromagnetických jevů a zemětřesné aktivity v oblasti západních Čech.

WBGEODYN – Geodynamika západočeské zemětřesné oblasti.

Komplexní monitorování seismoaktivní oblasti, kontinuální a kampaňová měření pohybů povrchu, změn hladiny podzemní vody a náklonů horninového masívu.

GREVOLCAN – monitoring pohybu hmot v aktivní vulkanické struktuře ostrova Nisyros v Egejském moři ve spolupráci s řeckým partnerem (University of Athens), opakovaná gravimetrická měření v observační síti navázané na síť GPS stanic.

CZET – sledování geodynamiky tří odlišných geologických bloků v Českém masívu.

Pozorování náklonů masívu na třech observatořích s cílem sledování zemských slapů jako adekvátní aktivity k mezinárodní síti slapových stanic ve světě.

### III.7 Další informace mající vztah k hlavní činnosti pracoviště

GFÚ vydává od roku 1957 časopis *Studia Geophysica et Geodaetica*, který má impakt faktor IF2015 = 0.830 (pro období posledních 5 let), resp. IF2015 = 0.818 (pro období posledních 2 let). Časopis je exkluzivně distribuován vydavatelstvím Springer; GFÚ časopis mj. využívá k meziknihovní výměně. V roce 2016 byla vydána čtyři čísla, *Studia Geophysica et Geodaetica*, Vol. **60**, Issues 1,2,3,4.

#### Pravidelné editorství/členství v redakčních radách mezinárodních časopisů

- Stud. Geoph. Geod. - I.Pšenčík (předseda red. Rady), J.Pek, V.Čermák;
- International Journal of Earth Sciences – V.Čermák;
- Journal of Geodynamics -J.Šafanda;
- Sedimentology – D.Uličný;
- PAGEOPH a Chinese J. of Seismology -I.Pšenčík;
- Geophysical and Astrophysical Fluid Dynamics - P. Hejda;
- Annals of Geophysics – V.Babuška;
- Solid Earth Journal – J.Plomerová;
- Publications of the Institute of Geophysics, Polish Academy of Sciences - J.Kozák;
- Geophysical Journal International – E.Petrovský;
- Open Geosciences – J.Šimkanin.

#### Členství ve výkonném výboru mezinárodních organizací

- Evropská seismologická komise (European Seismological Commission, ESC) - V. Vavryčuk;
- Mezinárodní asociace pro seismologii a fyziku zemského nitra (International Association for Seismology and Physics of the Earth Interior, IASPEI) - V. Vavryčuk;
- Evropská seismologická komise (European Seismological Commission, ESC) - Zuzana Jechumtálová
- International Association for Geomagnetism and Aeronomy (IAGA) - E. Petrovský;

#### Aktivní členství v orgánech dalších mezinárodních organizací

- International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG);
- International Union of Geological Sciences (IUGS);
- International Association of Seismology and Physics of the Earth Interior (IASPEI);
- International Lithosphere Programme (ILP);
- Incorporated Research Institutions in Seismology (IRIS);
- Federation of Digital Broad-Band Seismograph Networks (FDSN);
- European-Mediterranean Seismological Centre (EMCS);
- European Seismological Commission (ESC);
- International Commission on the History of Geological Sciences (INHIGEO);
- International Association of Geodesy – Gravimetry and Gravity Networks;
- International Heat Flow Commission (IHFC);
- European Geosciences Union (EGU);
- American Geophysical Union (AGU);
- Society of Exploration Geophysics (SEG);
- International Association for Geomagnetism and Aeronomy (IAGA);
- Society for Sedimentary Geology (SEPM);



- Deutsche Geophysikalische Gesellschaft (DGG).

#### **Členství v ostatních národních organizacích**

- Český národní komitét geodetický a geofyzikální - E.Petrovský (předseda), J.Šafanda, A.Špičák, V.Vavryčuk;
- Český národní komitét Geosféra-Biosféra - J.Šafanda (místopředseda), J.Bochníček, V.Bucha;
- Český komitét pro vztahy Slunce-Země - P.Hejda;
- Český národní výbor pro omezování následků katastrof – J.Zedník;
- Český národní komitét pro litosféru - V.Čermák (předseda).

## IV. Hodnocení jiné činnosti

GFÚ dlouhodobě poskytuje ubytovací služby v areálu ústavu.

### **Provoz závodní jídelny**

Vzhledem k úbytku strávníků a nerentability provozu závodní jídelny byl její provoz ukončen ke konci června 2016. Od září poskytuje stravovací služby v prostorách původní jídelny a s využitím kuchyňských prostor soukromá firma na základě smlouvy.

### **Ubytovací služby**

GFÚ provozuje ubytovací služby v multifunkční budově u vstupu do areálu ústavu. V objektu jsou 3 bytové jednotky na dlouhodobý pronájem, které si zájemce musí zařídit vlastními silami. Jeden z pokojů je bezbariérový. Dále je v objektu 6 hotelových pokojů jejichž cena v roce 2016 byla 650,- Kč za jednolůžkový pokoj a 485,- Kč za jedno lůžko v dvojlůžkovém pokoji. Pronájem pokoje bez služeb na dobu delší než 1 měsíc činí 6280,- Kč. Hotelové pokoje mají možnost využívat všechny ústavy v areálu pro své vědecké hosty. Využití bylo následující:

GFÚ – 183 noclehů, 39 osob

AsÚ – 290 noclehů, 23 osob

ÚFA – 99 noclehů, 16 osob

ostatní – 122 noclehů, 1 osoba.

Poplatek z ubytovací služby činí 6,- Kč/pokoj a den.

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

V roce 2016 neproběhly na GFÚ žádné kontroly.

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

Takové skutečnosti nenastaly.

## VII. Předpokládaný vývoj činnosti pracoviště

V roce 2017 budeme pokračovat v řešení výzkumných projektů podporovaných z různých zdrojů (viz odst. III.) a mezinárodních projektů (viz odst. III.4). Důraz bude kladen na udržení vysokých odborných standardů a na zvyšování počtu a kvality publikovaných prací. Nástroji k řešení této úlohy jsou důsledná atestační politika pracoviště a systém publikačních odměn. Budeme dbát na dodržování etického kodexu výzkumných pracovníků v Akademii věd České republiky.

Budeme usilovat a co nejvyšší kvalitu dat poskytovaných observatořemi a monitorovacími sítěmi a budeme klást důraz na dostupnost v poskytování dat odborné veřejnosti zejména prostřednictvím internetu.

Budeme podporovat přednáškovou činnost pracovníků ústavu na VŠ, a tím prohlubovat spolupráci s ostatní akademickou obcí.

Generační problém se daří do jisté míry eliminovat, je však stále aktuální. Budeme usilovat o získávání mladých nadaných výzkumných pracovníků všemi dostupnými metodami (stipendia, školitelská činnost) a na různých vysokých školách (zejména PŘF UK Praha, MFF UK Praha, FJFI Praha). Největší překážkou je nedostatek studentů geofyziky na domácích univerzitách, což je ale problém z pozice GFÚ neřešitelný.

Budeme podporovat propagaci ústavu i vlastního oboru geofyzika účastí na popularizačních akcích a budeme organizovat i akce vlastní, a to odborné i kulturně-společenské.

V řízení ústavu i odborné činnosti budeme reflektovat výsledky hodnocení za období 2010-2014.

## **VIII. Aktivity v oblasti ochrany životního prostředí**

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

### **Pravidelná hlášení:**

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

## **IX. Aktivity v oblasti pracovněprávních vztahů**

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

## **X. Poskytování informací podle zákona č. 106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím \***

1	Počet podaných žádostí o informace	2
2	Počet vydaných rozhodnutí o odmítnutí žádosti	0
3	Počet podaných odvolání proti rozhodnutí	0
4	Poskytnuté výhradní licence	žádné
5	Počet stížností podle § 16a zákona č. 106/1999 Sb	0
6	Další informace vztahující se k uplatňování tohoto zákona	nejsou

\* Údaje požadované dle §18 odst. 2 zákona č. 106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím, ve znění pozdějších předpisů.



## **Přílohy**

### **Zpráva auditora o ověření účetní závěrky**

#### **Obsah:**

- Zpráva nezávislého auditora
- Rozvaha
- Výkaz zisku a ztrát
- Příloha účetní závěrky za rok 2016

## ZPRÁVA AUDITORA

### Adresát zprávy

Geofyzikální ústav AV ČR, v. v. i.  
Boční II 1401/1a  
141 31 Praha 4 - Spořilov  
IČ: 679 85 530

Zpráva je určena statutárnímu orgánu veřejné výzkumné instituce panu RNDr. Pavlu Hejdovi, CSc., řediteli organizace

### Výrok auditora

Provedli jsme audit přiložené účetní závěrky Geofyzikálního ústavu AV ČR, v. v. i. (dále také „Instituce“) sestavené na základě českých účetních předpisů, která se skládá z rozvahy k 31. 12. 2016, výkazu zisku a ztráty za rok končící 31. 12. 2016 a přílohy této účetní závěrky, která obsahuje popis použitých podstatných účetních metod a další vysvětlující informace. Údaje o Instituci jsou uvedeny v bodě 1 přílohy této účetní závěrky.

*Podle našeho názoru účetní závěrka podává věrný a poctivý obraz aktiv a pasiv organizace Geofyzikální ústav AV ČR, v. v. i. k 31. 12. 2016 a nákladů a výnosů a výsledku jejího hospodaření za rok končící 31. 12. 2016 v souladu s českými účetními předpisy.*

## **Základ pro výrok**

Audit jsme provedli v souladu se zákonem o auditorech a standardy Komory auditorů České republiky pro audit, kterými jsou mezinárodní standardy pro audit (ISA), případně doplněné a upravené souvisejícími aplikačními doložkami. Naše odpovědnost stanovená těmito předpisy je podrobněji popsána v oddílu Odpovědnost auditora za audit účetní závěrky. V souladu se zákonem o auditorech a Etickým kodexem přijatým Komorou auditorů České republiky jsme na Instituci nezávislí a splnili jsme i další etické povinnosti vyplývající z uvedených předpisů. Domníváme se, že důkazní informace, které jsme shromáždili, poskytují dostatečný a vhodný základ pro vyjádření našeho výroku.

## **Ostatní informace uvedené ve výroční zprávě**

Ostatními informacemi jsou v souladu s § 2 písm. b) zákona o auditorech informace uvedené ve výroční zprávě mimo účetní závěrku a naši zprávu auditora. Za ostatní informace odpovídá statutární orgán veřejné výzkumné instituce.

Náš výrok k účetní závěrce se k ostatním informacím nevztahuje. Přesto je však součástí našich povinností souvisejících s auditem účetní závěrky seznámení se s ostatními informacemi a posouzení, zda ostatní informace nejsou ve významném (materiálním) nesouladu s účetní závěrkou či s našimi znalostmi o účetní jednotce získanými během provádění auditu nebo zda se jinak tyto informace nejeví jako významně (materiálně) nesprávné. Také posuzujeme, zda ostatní informace byly ve všech významných (materiálních) ohledech vypracovány v souladu s příslušnými právními předpisy. Tímto posouzením se rozumí, zda ostatní informace splňují požadavky právních předpisů na formální náležitosti a postup vypracování ostatních informací v kontextu významnosti (materiality), tj. zda případné nedodržení uvedených požadavků by bylo způsobilé ovlivnit úsudek činěný na základě ostatních informací.

Na základě provedených postupů, do míry, již dokážeme posoudit, uvádíme, že

- ostatní informace, které popisují skutečnosti, jež jsou též předmětem zobrazení v účetní závěrce, jsou ve všech významných (materiálních) ohledech v souladu s účetní závěrkou a
- ostatní informace byly vypracovány v souladu s právními předpisy.

Dále jsme povinni uvést, zda na základě poznatků a povědomí o Instituci, k nimž jsme dospěli při provádění auditu, ostatní informace neobsahují významné (materiální) věcné nesprávnosti. V rámci uvedených postupů jsme v obdržených ostatních informacích žádné významné (materiální) věcné nesprávnosti nezjistili.



## ***Odpovědnost statutárního orgánu, rady instituce a dozorčí rady Instituce za účetní závěrku***

Statutární orgán Instituce odpovídá za sestavení účetní závěrky podávající věrný a poctivý obraz v souladu s českými účetními předpisy, a za takový vnitřní kontrolní systém, který považuje za nezbytný pro sestavení účetní závěrky tak, aby neobsahovala významné (materiální) nesprávnosti způsobené podvodem nebo chybou.

Při sestavování účetní závěrky je statutární orgán Instituce povinen posoudit, zda je organizace schopna nepřetržitě trvat, a pokud je to relevantní, popsat v příloze účetní závěrky záležitosti týkající se jejího nepřetržitého trvání a použití předpokladu nepřetržitého trvání při sestavení účetní závěrky, s výjimkou případů, kdy je plánováno zrušení Instituce nebo ukončení její činnosti, resp. kdy nemá jinou reálnou možnost než tak učinit.

Institut veřejné kontroly v Instituci zajišťuje rada instituce, jež schvaluje výroční zprávu a účetní závěrku.

Za dohled nad procesem účetního výkaznictví v Instituci odpovídá dozorčí rada.

## ***Odpovědnost auditora za audit účetní závěrky***

Naším cílem je získat přiměřenou jistotu, že účetní závěrka jako celek neobsahuje významnou (materiální) nesprávnost způsobenou podvodem nebo chybou a vydat zprávu auditora obsahující náš výrok. Přiměřená míra jistoty je velká míra jistoty, nicméně není zárukou, že audit provedený v souladu s výše uvedenými předpisy ve všech případech v účetní závěrce odhalí případnou existující významnou (materiální) nesprávnost. Nesprávnosti mohou vzniknout v důsledku podvodů nebo chyb a považují se za významné (materiální), pokud lze reálně předpokládat, že by jednotlivě nebo v souhrnu mohly ovlivnit ekonomická rozhodnutí, která uživatelé účetní závěrky na jejím základě přijmou.

Při provádění auditu v souladu s výše uvedenými předpisy je naší povinností uplatňovat během celého auditu odborný úsudek a zachovávat profesní skepticismus. Dále je naší povinností:

- Identifikovat a vyhodnotit rizika významné (materiální) nesprávnosti účetní závěrky způsobené podvodem nebo chybou, navrhnout a provést auditorské postupy reagující na tato rizika a získat dostatečné a vhodné důkazní informace, abychom na jejich základě mohli vyjádřit výrok. Riziko, že neodhalíme významnou (materiální) nesprávnost, k níž došlo v důsledku podvodu, je větší než riziko neodhalení významné (materiální) nesprávnosti způsobené chybou, protože součástí podvodu mohou být tajné dohody (koluze), falšování, úmyslná opomenutí, nepravdivá prohlášení nebo obcházení vnitřních kontrol.

- Diligens*
- Seznámit se s vnitřním kontrolním systémem Instituce relevantním pro audit v takovém rozsahu, abychom mohli navrhnout ~~auditorské~~ postupy vhodné s ohledem na dané okolnosti, nikoli abychom mohli vyjádřit názor na účinnost jejího vnitřního kontrolního systému.
  - Posoudit vhodnost použitých účetních pravidel, přiměřenost provedených účetních odhadů a informace, které v této souvislosti statutární orgán Instituce uvedl v příloze účetní závěrky.
  - Posoudit vhodnost použití předpokladu nepřetržitého trvání při sestavení účetní závěrky statutárním orgánem a to, zda s ohledem na shromážděné důkazní informace existuje významná (materiální) nejistota vyplývající z událostí nebo podmínek, které mohou významně zpochybnit schopnost Instituce nepřetržitě trvat. Jestliže dojdeme k závěru, že taková významná (materiální) nejistota existuje, je naší povinností upozornit v naší zprávě na informace uvedené v této souvislosti v příloze účetní závěrky, a pokud tyto informace nejsou dostatečné, vyjádřit modifikovaný výrok. Naše závěry týkající se schopnosti Instituce nepřetržitě trvat vycházejí z důkazních informací, které jsme získali do data naší zprávy. Nicméně budoucí události nebo podmínky mohou vést k tomu, že Instituce ztratí schopnost nepřetržitě trvat.
  - Vyhodnotit celkovou prezentaci, členění a obsah účetní závěrky, včetně přílohy, a dále to, zda účetní závěrka zobrazuje podkladové transakce a události způsobem, který vede k věrnému zobrazení.

Naší povinností je informovat statutární orgán, radu instituce a dozorčí radu Instituce mimo jiné o plánovaném rozsahu a načasování auditu a o významných zjištěních, která jsme v jeho průběhu učinili, včetně zjištěných významných nedostatků ve vnitřním kontrolním systému.

  
Ing. Pavla Císařová, CSc.  
auditor, ev. č. oprávnění 1498

DILIGENS s.r.o.  
Severozápadní III. 367/32,  
141 00 Praha 4 - Spořilov  
ev. číslo auditorského oprávnění 196



V Praze dne 15. března 2017

**Zřizovatel: Akademie věd ČR****Rozvaha**

(v tis. Kč)

sestavena dle vyhl. 504/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů

**k 31.12.2016**

Název účetní jednotky:

Geofyzikální ústav AV ČR, v.v.i.

Sídlo:

Boční II 1401/1a, 141 31 Praha 4

IČ:

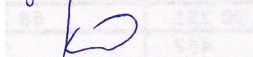
67985530

	Název	SÚ	čís. řád.	Stav	
				Stav k 01.01.16	31.12.2016
<b>A</b>	<b>Dlouhodobý majetek celkem</b>			<b>75 289</b>	<b>73 209</b>
<b>I.</b>	<b>Dlouhodobý nehmotný majetek celkem</b>	<b>1 1</b>		<b>5 783</b>	<b>5 763</b>
	2. Software	013	3	2 925	2 925
	4. Drobný dlouhodobý nehmotný majetek	018	5	2 858	2 838
<b>II.</b>	<b>Dlouhodobý hmotný majetek celkem</b>	<b>02+03 9</b>		<b>237 419</b>	<b>241 216</b>
	1. Pozemky	031	10	2 256	2 256
	2. Umělecká díla, předměty, sbírky	032	11	15	15
	3. Stavby	021	12	96 203	96 203
	4. Hmotné movité věci a jejich soubory	022	13	128 259	132 204
	7. Drobný dlouhodobý hmotný majetek	028	16	10 686	10 467
	9. Nedokončený dlouhodobý hmotný majetek	042	18	0	71
<b>IV</b>	<b>Oprávky k dlouhodobému majetku celkem</b>	<b>07 - 08 28</b>		<b>-167 913</b>	<b>-173 770</b>
	2. Oprávky k softwaru	073	30	-2 912	-2 925
	4. Oprávky k drobnému dlouhodobému nehmotnému majetku	078	32	-2 858	-2 838
	6. Oprávky ke stavbám	081	34	-37 335	-39 723
	7. Oprávky k samostatným hmotným movitým věcem a souborům	082	35	-114 122	-117 817
	10. Oprávky k drobnému dlouhodobému hmotnému majetku	088	38	-10 686	-10 467
<b>B.</b>	<b>Krátkodobý majetek celkem</b>		<b>40</b>	<b>30 251</b>	<b>68 247</b>
<b>I.</b>	<b>Zásoby celkem</b>	<b>11-13 41</b>		<b>457</b>	<b>421</b>
	1. Materiál na skladě	112	42	457	421
<b>II.</b>	<b>Pohledávky celkem</b>	<b>31-39 51</b>		<b>1 560</b>	<b>37 467</b>
	1. Odběratelé	311	52	277	513
	4. Poskytnuté provozní zálohy	314	55	583	366
	5. Ostatní pohledávky	316	56	350	350
	6. Pohledávky z a zaměstnanci	335	57	192	41
	12. Nároky na dotace a ostatní zúčtování se státním rozpočtem	346	63	0	17 205
	17. Jiné pohledávky	378	68	0	19 102
	18. Dohadné účty aktivní	388	69	508	240
	19. Opravná položka k pohledávkám	391	70	-350	-350
<b>III.</b>	<b>Krátkodobý finanční majetek celkem</b>	<b>21 - 26 71</b>		<b>25 803</b>	<b>28 332</b>
	1. Peněžní prostředky v pokladně	211	72	151	251
	2. Ceniny	212	73	15	0
	3. Peněžní prostředky na účtech	221	74	25 637	28 081
<b>IV.</b>	<b>Jiná aktiva celkem</b>	<b>38 81</b>		<b>2 431</b>	<b>2 027</b>
	1. Náklady příštích období	381	82	2 431	2 027
<b>A+B</b>	<b>Aktiva celkem</b>		<b>85</b>	<b>105 540</b>	<b>141 456</b>

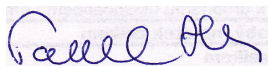
<b>A</b>		<b>Vlastní zdroje celkem</b>		<b>86</b>	<b>98 787</b>	<b>98 095</b>
	<b>I.</b>	<b>Jmění celkem</b>	<b>90-92</b>	<b>87</b>	<b>96 859</b>	<b>96 795</b>
		1. Vlastní jmění	901	88	76 334	74 254
		2. Fondy	91	89	20 525	22 541
	<b>II.</b>	<b>Výsledek hospodaření celkem</b>	<b>93-96</b>	<b>91</b>	<b>1 928</b>	<b>1 300</b>
		1. Účet výsledku hospodaření	963	92	0	1 300
		2. Výsledek hospodaření ve schvalovacím řízení	931	93	1 928	0
<b>B.</b>		<b>Cizí zdroje celkem</b>		<b>95</b>	<b>6 752</b>	<b>43 361</b>
	<b>III.</b>	<b>Krátkodobé závazky celkem</b>	<b>28, 32-</b>	<b>106</b>	<b>6 723</b>	<b>43 294</b>
		1. Dodavatelé	321	107	184	200
		3. Přijaté zálohy	324	109	12	12
		5. Zaměstnanci	331	111	2 961	3 363
		6. Ostatní závazky vůči zaměstnancům	333	112	57	5
		7. Závazky k institucím sociálního zabezpečení a VZP	336	113	1 711	2 037
		8. Daň z příjmů	341	114	304	4
		9. Ostatní přímé daně	342	115	531	667
		10. Daň z přidané hodnoty	343	116	505	265
		11. Ostatní daně a poplatky	345	117	9	0
		12. Závazky ze vztahu k státnímu rozpočtu	347	118	0	36 307
		17. Jiné závazky	379	123	52	54
		22. Dohadné účty pasivní	389	128	397	380
	<b>IV.</b>	<b>Jiná pasiva celkem</b>	<b>38</b>	<b>130</b>	<b>29</b>	<b>67</b>
		1. Výdaje příštích období	383	131	28	53
		2. Výnosy příštích období	384	132	1	14
<b>A+B</b>		<b>Pasiva celkem</b>		<b>134</b>	<b>105 539</b>	<b>141 456</b>

Rozvahový den: 31.12.2016

Datum sestavení: 15.3.2017

Mgr. Klemová Hana  


.....  
 podpis a jméno  
 sestavil



.....  
 podpis a jméno  
 odpovědné osoby

otisk razítka

**Zřizovatel: Akademie věd ČR**

## Výkaz zisku a ztráty

(v tis. Kč)  
sestavený dle vyhl. 504/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů  
**k 31.12.2016**

Název účetní jednotky:

Geofyzikální ústav AV ČR, v.v.i.  
Sídlo: Boční II 1401/1a, 141 31 Praha 4  
IČ: 67985530

	Název ukazatele	SÚ	čís. řád.	Činnost		
				hlavní	další	jiná
				1	2	3
<b>A.</b>	<b>Náklady</b>		<b>1</b>	<b>87 264</b>	<b>0</b>	<b>867</b>
<b>I.</b>	<b>Spotřebované nákupy celkem</b>	<b>50+51</b>	<b>2</b>	<b>19 342</b>	<b>0</b>	<b>326</b>
	1. Spotřeba materiálu, energie a ostatních neskladovaných látek	501, 5	3	7 482	0	307
	3. Opravy a udržování	511	5	1 198	0	4
	4. Náklady na cestovné	512	6	3 331	0	0
	5. Náklady na reprezentaci	513	7	30	0	0
	6. Ostatní služby	518, 5	8	7 301	0	15
<b>III.</b>	<b>Osobní náklady</b>	<b>52</b>	<b>13</b>	<b>55 548</b>	<b>0</b>	<b>538</b>
	10. Mzdové náklady	521, 5	14	40 770	0	396
	11. Zákonné sociální pojištění	524	15	13 625	0	134
	13. Zákonné sociální náklady	527	17	1 153	0	8
<b>IV.</b>	<b>Daně a poplatky</b>	<b>53</b>	<b>19</b>	<b>150</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	15. Daně a poplatky	53	20	150	0	0
<b>V.</b>	<b>Ostatní náklady</b>	<b>54</b>	<b>21</b>	<b>3 595</b>	<b>0</b>	<b>3</b>
	19. Kurzové ztráty	545	25	146	0	0
	22. Jiné ostatní náklady	547, 5	28	3 449	0	3
<b>VI.</b>	<b>Odpisy, prodaný majetek, tvorba a použití rezerv a opr.položek celkem</b>	<b>55</b>	<b>29</b>	<b>7 705</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	23. Odpisy dlouhodobého majetku	551	30	7 705	0	0
<b>VII.</b>	<b>Poskytnuté příspěvky</b>	<b>58</b>	<b>38</b>	<b>823</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	28. Poskytnuté členské příspěvky a příspěvky zúčtované mezi organizačními jednotkami	581	39	823	0	0
<b>VIII.</b>	<b>Daň z příjmů</b>	<b>59</b>	<b>40</b>	<b>101</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	29. Daň z příjmů	59	41	101	0	0
<b>B.</b>	<b>Výnosy</b>		<b>1</b>	<b>88 627</b>	<b>0</b>	<b>804</b>
<b>I.</b>	<b>Provozní dotace</b>	<b>69</b>	<b>2</b>	<b>74 790</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	1. Provozní dotace	691	3	74 790	0	0
<b>III.</b>	<b>Tržby za vlastní výkony a za zboží</b>	<b>60</b>	<b>11</b>	<b>2 724</b>	<b>0</b>	<b>490</b>
<b>IV.</b>	<b>Ostatní výnosy</b>	<b>64</b>	<b>16</b>	<b>11 113</b>	<b>0</b>	<b>314</b>
	7. Výnosové úroky	644	19	5	0	0
	8. Kurzové zisky	645	20	9	0	0
	9. Zúčtování fondů	648	21	2 763	0	204
	10. Jiné ostatní výnosy	649	22	8 336	0	110
<b>C.</b>	<b>Výsledek hospodaření před zdaněním</b>		<b>38</b>	<b>1 464</b>	<b>0</b>	<b>-63</b>
<b>D.</b>	<b>Výsledek hospodaření po zdanění</b>		<b>40</b>	<b>1 363</b>	<b>0</b>	<b>-63</b>

Rozvahový den: 31.12.2016

Datum sestavení: 15.3.2017

Hg. Klemová Haná

*KD*

.....  
podpis a jméno  
sestavil

*Radka Alš.*

.....  
podpis a jméno  
odpovědné osoby

otisk razítka



**Zřizovatel: Akademie věd ČR**

## Výkaz zisku a ztráty

(v tis. Kč)  
sestavený dle vyhl. 504/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů  
**k 31.12.2016**

Název účetní jednotky:

Sídlo: Geofyzikální ústav AV ČR, v.v.i.  
Boční II 1401/1a, 141 31 Praha 4  
IČ: 67985530

	Název ukazatele	SÚ	čís. řád.	Činnost	
				hlavní	hospodářská
				1	2
<b>A.</b>	<b>Náklady</b>		<b>1</b>	<b>87 264</b>	<b>867</b>
<b>I.</b>	<b>Spotřebované nákupy celkem</b>	<b>50+51</b>	<b>2</b>	<b>19 342</b>	<b>326</b>
	1. Spotřeba materiálu, energie a ostatních neskladovaných látek	501, 50	3	7 482	307
	3. Opravy a udržování	511	5	1 198	4
	4. Náklady na cestovné	512	6	3 331	0
	5. Náklady na reprezentaci	513	7	30	0
	6. Ostatní služby	518,5	8	7 301	15
<b>III.</b>	<b>Osobní náklady</b>	<b>52</b>	<b>13</b>	<b>55 548</b>	<b>538</b>
	10. Mzdové náklady	521,5	14	40 770	396
	11. Zákonné sociální pojištění	524	15	13 625	134
	13. Zákonné sociální náklady	527	17	1 153	8
<b>IV.</b>	<b>Daně a poplatky</b>	<b>53</b>	<b>19</b>	<b>150</b>	<b>0</b>
	15. Daně a poplatky	53	20	150	0
<b>V.</b>	<b>Ostatní náklady</b>	<b>54</b>	<b>21</b>	<b>3 595</b>	<b>3</b>
	19. Kurzové ztráty	545	25	146	0
	22. Jiné ostatní náklady	547, 54	28	3 449	3
<b>VI.</b>	<b>Odpisy, prodaný majetek, tvorba a použití rezerv a opr.položek celkem</b>	<b>55</b>	<b>29</b>	<b>7 705</b>	<b>0</b>
	23. Odpisy dlouhodobého majetku	551	30	7 705	0
<b>VII.</b>	<b>Poskytnuté příspěvky</b>	<b>58</b>	<b>38</b>	<b>823</b>	<b>0</b>
	28. Poskytnuté členské příspěvky a příspěvky zúčtované mezi organizačními	581	39	823	0
<b>VIII.</b>	<b>Daň z příjmů</b>	<b>59</b>	<b>40</b>	<b>101</b>	<b>0</b>
	29. Daň z příjmů	59	41	101	0
<b>B.</b>	<b>Výnosy</b>		<b>1</b>	<b>88 627</b>	<b>804</b>
<b>I.</b>	<b>Provozní dotace</b>	<b>69</b>	<b>2</b>	<b>74 790</b>	<b>0</b>
	1. Provozní dotace	691	3	74 790	0
<b>III.</b>	<b>Tržby za vlastní výkony a za zboží</b>	<b>60</b>	<b>11</b>	<b>2 724</b>	<b>490</b>
<b>IV.</b>	<b>Ostatní výnosy</b>	<b>64</b>	<b>16</b>	<b>11 113</b>	<b>314</b>
	7. Výnosové úroky	644	19	5	0
	8. Kurzové zisky	645	20	9	0
	9. Zúčtování fondů	648	21	2 763	204
	10. Jiné ostatní výnosy	649	22	8 336	110
<b>C.</b>	<b>Výsledek hospodaření před zdaněním</b>		<b>38</b>	<b>1 464</b>	<b>-63</b>
<b>D.</b>	<b>Výsledek hospodaření po zdanění</b>		<b>40</b>	<b>1 363</b>	<b>-63</b>

Rozvahový den: 31.12.2016

Datum sestavení: 15.3.2017

Hg. Klemová Haná

KJ

.....  
podpis a jméno  
sestavil

Barcel

.....  
podpis a jméno  
otisk razítka  
odpovědné osoby

**Příloha účetní závěrky za rok 2016****A. Obecné údaje:****1. Popis účetní jednotky****Název:** Geofyzikální ústav AV ČR, v. v. i.**Sídlo :** Praha 4, Boční II, č.p. 1401/1a, PSČ 141 31**IČ:** 67985530 **DIČ:** CZ67985530**Právní forma:** veřejná výzkumná instituce

**Hlavní činnosti:** Vědecký výzkum v oblastech geofyzikálních věd, zejména fyziky pevné Země a jejího okolí. Sběr geofyzikálních dat a zajišťování geofyzikální služby. Zřizování a provoz geofyzikálních observatoří, mezinárodní výměna geofyzikálních dat. Získávání, zpracovávání a rozšiřování vědeckých informací, vydávání vědeckých publikací, poskytování vědeckých posudků, stanovisek a doporučení, konzultační a poradenská činnost. Uskutečňování doktorských studijních programů ve spolupráci s vysokými školami a výchova vědeckých pracovníků. Rozvoj mezinárodní spolupráce v rámci předmětu své činnosti, včetně organizace společného výzkumu se zahraničními partnery, vysílání stážistů, výměny vědeckých poznatků a přípravy společných publikací. Pořádání vědeckých setkání, konferencí a seminářů, včetně mezinárodních a zajišťování infrastruktury pro výzkum.

**Jiná činnost:** Hostinská činnost (provoz jídelny) a poskytování ubytovacích služeb.**Další činnost:** nemá**Datum vzniku:** 1. 1. 2007**Statutární orgán:****Ředitel:** RNDr. Pavel Hejda, CSc.**Dozorčí rada:****Předseda:** Prof. RNDr. Jan Palouš, DrSc.**Místopředseda:** Ing. Marcela Švamberková**Členové:**

Ing. Dalia Burešová, CSc.

Ing. Jan Vondrák, DrSc.

Prof. Ing. Pavel Novák, Ph.D.

**Tajemník:** PhDr. Hana Krejzlíková**Rada instituce:****Předseda:** RNDr. Eduard Petrovský, CSc.**Místopředseda:** Doc. RNDr. Hana Čížková, PhD.**Členové:**

RNDr. Pavel Hejda, CSc.

Ing. Josef Horálek, CSc.

RNDr. Jaroslava Plomerová, DrSc.

RNDr. Jan Šafanda, CSc.

RNDr. Aleš Špičák, CSc.

RNDr. David Uličný, CSc.

RNDr. Jan Laštovička, DrSc.

RNDr. Jiří Málek, Ph.D.

Prof. RNDr. Jiří Zahradník, DrSc.

**Tajemník:** RNDr. Josef Pek, CSc.

**B. Zřizovatel:** Akademie věd ČR – organizační složka státu, IČ: 60165171 se sídlem v Praze 1; Národní 1009/3, PSČ: 117 20

**Výše vkladu do vlastního jmění zapsaná do rejstříku:**

Není

**Změny a dodatky v rejstříku v uplynulém účetním období:**

Nejsou

**C. Účetní období:**

Účetním obdobím je kalendářní rok od 1. 1. 2016 do 31. 12. 2016

Účetní závěrka je sestavena k 31. 12. 2016

**D. Informace o použitých účetních metodách, obecných účetních zásadách:**

**1) Obecné informace**

Účetní jednotka se od 1. 1. 2007 stala samostatným právním subjektem – veřejnou výzkumnou institucí, zřízeným podle zákona č. 341/2005 Sb., o veřejných výzkumných institucích, § 31, odstavec 5).

Dnem 1. ledna 2007 přechází na veřejnou výzkumnou instituci majetek České republiky, ke kterému měla ke dni 31. prosince 2006 příslušnost hospodaření státní příspěvková organizace, která se mění na veřejnou výzkumnou instituci podle odstavce 1. Aktiva, závazky a další pasiva, příslušející této státní příspěvkové organizaci ke dni 31. prosince 2006, se stávají dnem 1. ledna 2007 aktivy, závazky a dalšími pasivy veřejné výzkumné instituce. Peněžní prostředky, se kterými hospodaří ke dni 31. prosince 2006 státní příspěvková organizace, se převádějí na účet cizích prostředků vedený organizační složkou státu, která je zřizovatelem státní příspěvkové organizace nebo plní jeho funkci. Peněžní prostředky uvedené v předchozí větě převedla organizační složka státu bezodkladně na účet veřejné výzkumné instituce.

**Příložená účetní závěrka byla připravena dle:**

Zákona č. 563/1991 Sb., o účetnictví, ve znění pozdějších předpisů

Vyhlášky č. 504/2002 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení Zákona 563/1991 Sb., o účetnictví, ve znění pozdějších předpisů, pro účetní jednotky, u kterých hlavním předmětem činnosti není podnikání, pokud účtují v soustavě podvojného účetnictví

Českých účetních standardů č. 401-414, pro účetní jednotky, u kterých hlavním předmětem činnosti není podnikání, ve znění platném pro dané účetní období.

**Účetní metody:**

Účetní závěrka je sestavena v českých korunách a údaje v ní jsou vykazovány v celých tisících Kč

Údaje přílohy vycházejí z účetních písemností účetní jednotky (účetní doklady, účetní knihy a ostatní účetní písemnosti) a z dalších podkladů, které má účetní jednotka k dispozici

Účetnictví jako celek je zpracováno v systému iFIS firmy BBM, část prvotních dokladů skladového hospodářství je zpracována v systému Ing. Pavel Mairych – SOFTWARE a mzdová a personální agenda je zpracovávána systémem ELANOR

Účetní závěrka je sestavena na základě předpokladu nepřetržitého trvání účetní jednotky.

**2) Účtování nákladů a výnosů**

Výnosy a náklady se účtují časově rozlišené, tj. do období, s nímž věcně i časově souvisejí. Účetní jednotka neúčtuje o tvorbě rezerv.

### **3) Způsob uplatněný při přepočtu údajů v cizích měnách na českou měnu**

Bylo postupováno dle Zákona č. 563/1991 Sb. o účetnictví, ve znění pozdějších předpisů. Použité kurzy dle kurzovního lístku vyhlášeného ČNB nastavené v programu iFIS. Účetní jednotka používá pevný měsíční kurz, který je stanovený vždy dle prvního dne v měsíci účetního období, ve kterém se uskutečnění účetní případ. Aktiva i pasiva a zůstatky finančních účtů v cizích měnách byly přepočteny kurzem ČNB platným k rozvahovému dni.

### **4) Daň z příjmů**

Náklad na daň z příjmů se počítá za pomoci platné daňové sazby z účetního zisku zvýšeného nebo sníženého o trvale nebo dočasně daňově neuznatelné náklady a nezdaňované výnosy.

O odložené daňové povinnosti není účtováno, majetek je v drtivé většině odepisován pouze účetně, jedná se o majetek pořízený z dotace.

## **E. Způsoby oceňování:**

Způsoby oceňování, které účetní jednotka použila při sestavení účetní závěrky za rok 2016, jsou následující:

### **1.1) Dlouhodobý nehmotný majetek**

Dlouhodobý nehmotný majetek se oceňuje v pořizovacích cenách, které obsahují cenu pořízení a náklady s pořízením související. Ocenění se zvyšuje o technické zhodnocení provedené na majetku v souladu s platnými účetními metodami.

Drobný nehmotný majetek do 60.000,- Kč se od roku 2007 odepisuje jednorázově do nákladů a dále je veden na pod-rozvahových účtech.

Drobný nehmotný majetek do 60.000,- Kč v roce 2016 se oceňuje v pořizovacích cenách a odepisuje se jednorázově do nákladů, dále je veden v operativní evidenci.

Dlouhodobý nehmotný majetek je odepisován do nákladů na základě předpokládané doby životnosti příslušného majetku.

### **1.2) Dlouhodobý hmotný majetek**

Dlouhodobý hmotný majetek se oceňuje v pořizovacích cenách, které zahrnují cenu pořízení, náklady na dopravu, clo a další náklady s pořízením související.

Ocenění se zvyšuje o technické zhodnocení provedené na dlouhodobém hmotném majetku v souladu s platnými účetními metodami. Běžné opravy a údržba se účtují do nákladů.

Drobný hmotný majetek do 40.000,- Kč se od roku 2007 odepisuje jednorázově do nákladů a dále je veden na podrozvahových účtech.

Drobný dlouhodobý hmotný majetek do 40.000,- Kč v roce 2016 se oceňuje v pořizovacích cenách a odepisuje se jednorázově do nákladů, dále je veden v operativní evidenci.

### **1.3) Způsob stanovení reprodukční ceny u majetku:**

Reprodukční cenou byl oceněn majetek, který účetní jednotka nabyla bezúplatně, např. pozemky, a to cenou stanovenou znalcem.

### **1.4) Způsob stanovení odpisových plánů pro účetní odpisy**

Účetní odpisy vyjadřují trvalé snížení hodnoty majetku v důsledku opotřebení. Při stanovení odpisového plánu se vychází z doby upotřebitelnosti pořízeného majetku. Podkladem pro stanovení doby upotřebitelnosti je zákon o dani z příjmů, který zařazuje majetek do odpisových skupin s pevným určením doby odpisování. Odpisy tedy vyjadřují rovnoměrný podíl opotřebení pro dané účetní období. Předpokládané odpisy majetku pro jednotlivá období jsou uvedena v odpisovém plánu. Odpisování

majetku začíná měsícem následujícím po zařazení do užívání. Pozemky se neodepisují. Běžná údržba a opravy jsou účtovány jako náklad běžného období.

Majetek byl vznikem v. v. i., převeden Předávacím protokolem od zřizovatele.

### 1.5) Zásoby

Společnost nemá zásoby vlastních výrobků. Nakoupené zásoby jsou oceněny skutečnými pořizovacími cenami, které zahrnují cenu pořízení a vedlejších pořizovacích nákladů souvisejících s pořízením zásob (např. dopravné, clo apod.).

### 1.6) Pohledávky

Pohledávky se oceňují při vzniku jmenovitou hodnotou, při nabytí za úplatu nebo vkladem pořizovací cenou. Při ocenění pohledávek se jejich dočasné snížení hodnoty vyjadřuje prostřednictvím opravných položek.

### 1.7) Závazky

Ostatní závazky se oceňují při vzniku jmenovitou hodnotou, při nabytí za úplatu nebo vkladem pořizovací cenou.

### 1.8) Peněžní prostředky

Peněžní prostředky zahrnují hotovost a účty v bankách. Vykazují se v nominální hodnotě.

## F. Náklady a výnosy:

Jednotka nemá náklady či výnosy, které by byli mimořádné svým objemem či původem.

## G.

Jednotka není společníkem s ručením neomezeným v žádné jiné účetní jednotce.

## H. Dlouhodobý majetek:

### 1) Hmotný a nehmotný investiční majetek kromě pohledávek

**a) Rozpis na hlavní skupiny (třídy) samostatných movitých věcí s ohledem na charakter a předmět činnosti (v tis. Kč):**

účet – skupina - název	Pořizovací cena	Výše opravek
021 Nemovitý	96 203	39 723
031 Pozemky	2 256	0
032 Umělecká díla	15	0
028 DDHM	10 467	10 467
022 Stroje a zařízení	109 755	97 777
022 Výpočetní technika	16 873	15 652
022 Doprava	5 166	4 031
022 Inventář	410	356
<b>022 účet</b>	<b>132 204</b>	<b>117 816</b>

**b) Rozpis nehmotného dlouhodobého majetku (v tis. Kč):**

název majetku	Pořizovací cena	Výše opravek
013 Nehmotný - SW	2 925	2 925
018 DDNM	2 838	2 838

**c) Přehled o přírůstcích a úbytcích dlouhodobého hmotného a nehmotného majetku podle jeho hlavních skupin (tříd):**

- hmotný majetek v pořizovacích cenách (v tis. Kč)

název skupiny	Poč. stav	přírůstek	úbytek	Kon.stav
021 Nemovitý majetek-stavby	96 203	0	0	96 203
022 Stroje a zařízení	105 676	5 062	983	109 755
022 Výpočetní technika	16 838	176	141	16 873
022 Doprava	5 232	315	381	5 166
022 Inventář	513	0	103	410
<b>022 účet</b>	<b>128 259</b>	<b>5 553</b>	<b>1 608</b>	<b>132 204</b>
028 DDHM	10 686	0	219	10 467
013 Nehmotný - SW	2 925	0	0	2 925
018 DDNHM	2 858	0	20	2 838

- oprávky (v tis. Kč)

účet – skupina - název	Poč. stav	přírůstek	úbytek	Kon.stav
081 Nemovitý majetek-stavby	37 335	2 388	0	39 723
082 Stroje a zařízení	95 060	3 700	983	97 777
082 Výpočetní technika	14 603	1 190	141	15 652
082 Doprava	4 028	384	381	4 031
082 Inventář	431	28	103	356
<b>082 účet</b>	<b>114 122</b>	<b>5 302</b>	<b>1 608</b>	<b>117 816</b>
088 DDHM	10 686	0	219	10 467
073 Nehmotný - SW	2 911	14	0	2 925
078 DDNHM	2 858	0	20	2 838

**d) Nedokončený dlouhodobý majetek**

účet: 042 – ve výši 71 tis. Kyveta pevného bodu, zařazena 13.1.2017

**e) Souhrnná výše majetku neuvedeného v rozvaze (v tis. Kč):**

DDHM účet 9902 x účet 9992	17 512
DDNM účet 9901 x účet 9991	2 855

**f) Majetek zatížený zástavním právem nebo věcným břemenem:**

KÚ Záběhlice, obec Praha LV 2868:

- **O2 Czech Republic, a.s./ Česká telekomunikační infrastruktura a.s.** – užívání části pozemku za účelem zřízení a provozování podzemního vedení veřejné telekomunikační sítě včetně jejich opěrných a vytyčovacíh bodů, vstupu a vjíždění na nemovitost
- **PREdistribuce, a.s.** – právo umístění, provozování a užívání vstupní části trafostanice TS 1947 s právem vstupu za účelem zajištění provozu, oprav a údržby
- **Astronomický ústav AV ČR, v.v.i. a Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v.v.i.** – věcné břemeno chůze a jízdy dle čl. III a čl. IV smlouvy
- **Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v.v.i.** – věcné břemeno užívání vymezené části hlavní budovy na parcele č. 5513/5

*KÚ Budkov u Husince, obec Budkov LV 82:*

- **E.ON Distribuce, a.s.** – právo provozování vedení zařízení distribuční soustavy
- **Telefónica Czech Republic, a.s.** – užívání části pozemku za účelem zřízení a provozování podzemního komunikačního vedení, včetně údržby a oprav

**g) Počet a nominální hodnota investičních majetkových cenných papírů a majetkových účastí v tuzemsku i v zahraničí a přehled o finančních výnosech z nich plynoucích:**

Účetní jednotka nevlastní

### **I. Odměna auditora:**

Celková odměna auditora za rok 2015 činila 100 tis. Kč.

### **J.**

Jednotka sama, ani prostřednictvím třetích osob nedeří podíl v žádné jiné účetní jednotce.

### **K. Splatné závazky pojistného na sociálním zabezpečení a příspěvku na státní politiku zaměstnanosti, veřejného zdravotního pojištění a evidované daňové nedoplatky:**

	výše k 31.12.2016
Okresní správa sociálního zabezpečení – sociální pojištění	<b>1 425 tis. Kč</b>
Veřejné zdravotní pojišťovny – zdravotní pojištění	<b>612 tis. Kč</b>
Finanční úřad – zálohová daň	<b>665 tis. Kč</b>
Finanční úřad – srážková daň	<b>2 tis. Kč</b>
Finanční úřad – DPH 4. Q 2016	<b>265 tis. Kč</b>
Finanční úřad – Silniční daň za rok 2016	<b>3 tis. Kč</b>
Finanční úřad – Daň z příjmů PO za rok 2016 – v celkové výši	<b>101 tis. Kč</b>

Výše uvedené závazky byly ke dni splatnosti uhrazeny.

### **L. Akcie**

Jednotka nevlastní žádné akcie.

### **M.**

Jednotka nemá závazky se splatností delší než 5 let.

### **N.**

Jednotka nemá finanční dluhy neuvedené v rozvaze.

**O. Hospodářský výsledek:**

Daňový základ byl zjištěn v souladu se zákonem č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů v platném znění. Účetní jednotka uplatnila v roce 2016 slevy na dani.

Výsledek hospodaření za rok 2016 v celkové částce 1 300 tis. Kč se skládá ze zisku ve výši 1 363 tis. Kč z hlavní činnosti a ze ztráty ve výši 63 tis. Kč z hospodářské činnosti. Hospodářská činnost se skládá ze dvou částí: provoz hotelu a provoz jídelny pro vlastní zaměstnance. Ztráta z hospodářské činnosti se skládá ze zisku 10 tis. Kč z provozu hotelu a ze ztráty 73 tis. Kč z provozu jídelny, který byl z tohoto důvodu ukončen k 30. 6. 2016.

**P. Personální vztahy**

Průměrný počet zaměstnanců **90,25** - z toho řídící **3**

<b>Přehled osobních nákladů:</b>	<b>běžné účetní období (v tis.Kč)</b>
Mzdové náklady – celkem	42 329
Mzdové náklady – z toho řídící pracovníci	2 863
Zákonné sociální pojištění	14 161
Ostatní sociální pojištění	0
Zákonné sociální náklady	1 137
Ostatní sociální náklady	0
<b>Celkem</b>	<b>57 627</b>

**Q. Výše odměn poskytnutých členům statutárních dozorčích a řídicích orgánů:**

Celková výše odměn vyplacených členům dozorčích a řídicích orgánů za rok 2016 činí 168 tis. Kč

**R.**

Účasti členů řídicích, kontrolních nebo jiných orgánů účetní jednotky určených statutem, stanovami nebo jinou zřizovací listinou a jejich rodinných příslušníků v osobách, s nimiž účetní jednotka uzavřela za vykazované období obchodní smlouvy nebo jiné smluvní vztahy: žádné nejsou.

**S. Výše záloh závdavků a úvěrů poskytnutých členům statutárních dozorčích a řídicích orgánů:**

Celková výše záloh, závdavků a úvěrů poskytnutých členům statutárních dozorčích a řídicích orgánů v roce 2016 činí 0 Kč.

**T. Základ daně a využití daňových úlev:**

Základ daně byl určen v souladu se zákonem o dani z příjmů pro veřejně prospěšné poplatníky se širokým základem daně.

Daňová úleva z roku 2015 ve výši 190 000 Kč byla užita na nákup vědecké literatury do knihovny: Faktura 1621000095 od společnosti EBSCO IS S.R.O. v celkové výši 257 444,66 Kč.

**U. Doplnující informace k Rozvaze a Výkazu zisků a ztrát**

1) Významné položky z rozvahy nebo výkazu zisků a ztrát, jejichž uvedení je podstatné pro hodnocení finanční, majetkové a důchodové pozice podniku

Veškeré údaje jsou zřejmé z účetní závěrky.



**2) Události, ke kterým došlo mezi datem účetní závěrky a datem, ke kterému jsou výkazy schváleny k předání mimo účetní jednotku**

Žádné události významné pro finanční situaci instituci nenastaly.

**3) Doplnující informace k některým položkám aktiv a pasiv****3.2) Pohledávky****a) Souhrnná výše pohledávek po lhůtě splatnosti:**

- Nejsou

**b) Pohledávky kryté podle zástavního práva nebo jištěné jiným způsobem:**

- Nejsou

**3.3) Závazky****a) Souhrn výše závazků po době splatnosti:**

- Nejsou

**b) Závazky kryté podle zástavního práva:**

- Nejsou

**c) Závazky, které nejsou evidovány v účetnictví (neuvedené v rozvaze):**

- Nejsou

**3.4) Rozdíl mezi daňovou povinností připadající na běžné nebo minulé účetní období a již zaplacenou daní ( je-li rozdíl významný).**

- Není

**V. Přehled o přijatých a poskytnutí darech, dárcích a příjemcích těchto darů (významné položky)**

- Nejsou

**Přehled přijatých dotací v členění na provozní činnost a na pořízení DHM / DHNM s uvedením výše a jejich zdrojů**

<b>Provozní dotace</b>	<b>74 790</b>
<b>Provozní dotace (přidělená rozhodnutím-zřizovatelem)</b>	<b>56 955</b>
<b>v tom: institucionální</b>	<b>56 955</b>
v tom: výzkumný záměr, podpora VO a podpora činností pracovišť AV	54 726
dotace na činnost	2 229
ostatní dotace (EHP/Norsko apod.)	0
<b>úcelové</b>	<b>0</b>
v tom: granty GA AV	0
ostatní dotace	0
<b>Přijaté prostředky na výzkum a vývoj (zaslané přímo na účet)</b>	<b>17 835</b>
v tom: granty GA ČR	10 128
projekty ostatních resortů	6 892
z toho: Technologická agentura ČR	0
dotace na GA ČR od příjemců úcelové podpory VaV (spolupříjemci)	815
dotace na proj.ost.resortů od příjemců úcel. podpory VaV (spolupříjemci)	0
z toho: Technologická agentura ČR	0
ostatní	0
<b>FRM z prostř.přijatých na poř. a tech. zhodnocení dlouhodobého majetku celkem</b>	<b>5 316</b>
<b>Dotace na investice (přidělená rozhodnutím-zřizovatelem)</b>	<b>5 316</b>

<b>v tom: institucionální</b>	<b>5 316</b>
v tom: výzkumný záměr, podpora VO a podpora činností pracovišť AV	1 459
dotace na činnost	3 857
ostatní dotace (EHP/Norsko apod.)	0
<b>účelové</b>	0
v tom: granty GA AV	0
program Nanotechnologie pro společnost	0
ostatní dotace	0
<b>Přijaté prostředky zaslané přímo na účet</b>	<b>0</b>
v tom: granty GA ČR	0
projekty ostatních resortů	0
z toho: Technologická agentura ČR	0
ostatní	0
<b>FRM na konci období</b>	<b>9 774</b>
<b>Zdroje FRM celkem</b>	<b>15 439</b>
Použití FRM: v tis. Kč celkem	<b>5 665</b>
v tom: stavby	0
přístroje	5 350
údržba a opravy	0
ostatní (vč. inv. prostředků převáděných do FÚUP)	315
v % z celkových zdrojů	0%
Přírůstek FRM: v tis. Kč	237
index	1

### 3.8) Celkové výdaje vynaložené za účetní období na výzkum a vývoj

- ve výši **88 029 tis. Kč**

### W. Přehled o veřejných sbírkách

Žádné veřejné sbírky v roce 2016 nebyly pořádány.

### X. Rozdělení zisku popř. způsob úhrady ztráty předchozích let



- Celková částka **1 928 tis. Kč**

#### Způsob vypořádání výsledku hospodaření z předcházejícího období

- Ziskem z předcházejícího roku byl navýšen rezervní fond na základě rozhodnutí Rady instituce ze dne 13. 6. 2016.

### Y. Produkční kvóty a individuální limity

Žádné nejsou.

Sestaveno dne:  15. března 2017	 .....	 .....
	Zpracovala: Mgr. Hana Klemová ADAR s.r.o.	RNDr. Pavel Hejda, CSc. ředitel

