

Výroční zpráva o činnosti a hospodaření za rok 2018

Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i.

IČ: 68378289

Sídlo: Boční II 1401, 141 00 Praha 4

Dozorčí radou ÚFA AV ČR, v. v. i., projednána dne 17. 6. 2019

Radou ÚFA AV ČR, v. v. i., schválena dne 21. 6. 2019

Obsah

I. Informace o složení orgánů ÚFA AV ČR, v. v. i. a o jejich činnosti či o jejich změnách	4
a) Výchozí složení orgánů ÚFA AV ČR, v. v. i.	4
b) Změny ve složení orgánů.....	5
c) Informace o činnosti orgánů.....	6
Ředitel	6
Rada instituce	9
Dozorčí rada, včetně stanovisek Dozorčí rady	11
II. Hodnocení hlavní činnosti	14
A. Výčet nejdůležitějších výsledků vědecké (hlavní) činnosti a jejich uplatnění	14
B. Spolupráce s vysokými školami	50
C. Výchova vědeckých pracovníků	52
D. Mezinárodní spolupráce a členství v organizacích spojených s výzkumem	53
Nejvýznamnější vědecké výsledky pracoviště dosažené v rámci mezinárodní spolupráce	53
Další informace týkající se zapojení do mezinárodní spolupráce.....	53
Členství v organizacích	53
Přehled mezinárodních projektů, které pracoviště řeší v rámci mezinárodních vědeckých programů, nebo projekty řešené za finanční podpory EU	55
E. Aktuální meziústavní dvoustranné dohody	56
F. Organizování workshopů a další vzdělávací a popularizační činnost pracoviště.....	56
Organizování workshopů.....	56
Hlavní popularizační a vzdělávací akce.....	57
Vzdělávání středoškolské mládeže a veřejnosti	60
G. Projekty Strategie AV 21	63
Výzkumný program: Přírodní hrozby	63
Výzkumné téma: Kosmické počasí	63
Panoramatické panely na ochozu observatoře Milešovka.....	63
Modelování interakce mezi zemským povrchem a přízemní vrstvou atmosféry.....	63
Výzkumný program: Vesmír pro lidstvo	64
Výzkumné téma: Ionosférické jevy nad bouřkovými oblastmi	64
Výzkumné téma: Nové přístroje pro kosmický výzkum	66
Výzkumné téma: Mars a Jupiter – evropské vesmírné cíle pro 21. století	67
III. Hodnocení další a jiné činnosti	70
Další činnost	70

Jiná činnost	70
Aktivity Oddělení meteorologie	70
Aktivity Oddělení aeronomie	70
Aktivity na meteorologických observatořích.....	70
IV. Informace o opatřeních k odstranění nedostatků v hospodaření a zpráva, jak byla splněna opatření k odstranění nedostatků uložená v předchozím roce	72
V. Finanční informace o skutečnostech, které jsou významné z hlediska posouzení hospodářského postavení instituce a mohou mít vliv na její vývoj	73
1. Údaje o majetku	73
2. Vývoj stavu dlouhodobého hmotného majetku k rozvahovému dni v zůstatkových cenách...	74
3. Hospodářský výsledek	75
4. Vývoj počtu projektů a výše poskytnuté podpory pro ÚFA [v tis. Kč].....	75
VI. Předpokládaný vývoj činnosti pracoviště.....	76
VII. Aktivity v oblasti životního prostředí	77
VIII. Rozbor pracovně právních vztahů.....	79
1. Členění zaměstnanců podle věku a pohlaví - stav k 31. 12. (fyzické osoby)	79
2. Členění zaměstnanců podle vzdělání a pohlaví - stav k 31. 12. (fyzické osoby).....	79
3. Celkový údaj o vzniku a skončení pracovních poměrů zaměstnanců.....	80
4. Roční čerpání mzdových prostředků	80
5. Členění mzdových prostředků podle zdrojů v tis. Kč.....	81
6. Členění ostatních osobních nákladů podle zdrojů v tis. Kč	81
7. Členění mzdových prostředků podle zdrojů v tis. Kč (bez OON).....	82
8. Vyplacené mzdy celkem v členění podle složek mezd (bez OON)	82
9. Průměrný přepočtený počet zaměstnanců a průměrné měsíční výdělky podle kategorií zaměstnanců	83
10. Vyplacené OON celkem	84
IX. Výroční zpráva o poskytování informací podle zákona č. 106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím, za rok 2018	85
Prohlášení.....	86
Přílohy.....	87

I. Informace o složení orgánů ÚFA AV ČR, v. v. i. a o jejich činnosti či o jejich změnách

a) Výchozí složení orgánů ÚFA AV ČR, v. v. i.

Ředitel: doc. RNDr. Zbyněk Sokol, CSc.

Jmenován s účinností od: 1. 3. 2016

Rada ÚFA AV ČR, v. v. i. byla zvolena v r. 2016 ve složení:

předseda:

prof. RNDr. Ondřej Santolík, Dr., Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i.

místopředseda:

Ing. Dalia Obrazová (Burešová), CSc., Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i.

členové:

RNDr. Radmila Brožková, CSc., Český hydrometeorologický ústav

RNDr. Pavel Hejda, CSc., Geofyzikální ústav AV ČR, v. v. i.

RNDr. Radan Huth, DrSc., Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy

Ing. Jaroslav Chum, Ph.D., Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i.

doc. RNDr. Jan Kyselý, Ph.D., Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i.

RNDr. Jan Laštovička, DrSc., Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i.

doc. RNDr. Lubomír Přech, Dr., Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy

doc. RNDr. Zbyněk Sokol, CSc., Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i.

Ing. Jan Souček, Ph.D., Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i.

tajemník:

RNDr. Pavel Sedlák, CSc., Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i.

Dozorčí rada ÚFA AV ČR, v. v. i., byla jmenována Akademickou radou AV ČR v r. 2017 s působností od 1. 5. 2017 v následujícím složení:

předseda:

RNDr. Jan Šafanda, CSc., Geofyzikální ústav AV ČR, v. v. i.

místopředsedkyně:

Ing. Ivana Kolmašová, Ph.D., Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i.

členové:

Ing. Jiří Plešek, CSc., Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i.

RNDr. Pavla Skřivánková, Český hydrometeorologický ústav

doc. Mgr. Václav Tremel, Ph.D., Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy

Tajemnicí Dozorčí rady je RNDr. Monika Kučerová, Ph.D., Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i.

b) Změny ve složení orgánů

Ve vedení Rady ÚFA AV ČR, v. v. i., došlo v průběhu roku 2018 ke změně. Její aktuální složení je následující:

předseda:

Ing. Dalia Obrazová, CSc., Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i.

místopředseda:

Ing. Jan Souček, Ph.D., Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i.

členové:

RNDr. Radmila Brožková, CSc., Český hydrometeorologický ústav

RNDr. Pavel Hejda, CSc., Geofyzikální ústav AV ČR, v. v. i.

doc. RNDr. Radan Huth, DrSc., Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy

Ing. Jaroslav Chum, Ph.D., Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i.

doc. RNDr. Jan Kyselý, Ph.D., Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i.

RNDr. Jan Laštovička, DrSc., Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i.

doc. RNDr. Lubomír Přech, Dr., Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy

prof. RNDr. Ondřej Santolík, Dr., Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i.

doc. RNDr. Zbyněk Sokol, CSc., Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i.

tajemník:

RNDr. Pavel Sedlák, CSc., Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i.

c) Informace o činnosti orgánů

Ředitel

Kontakt a koordinace činností mezi ředitelem a dalšími orgány ÚFA AV ČR, v. v. i., jež jsou zřízeny zákonem, jsou uskutečňovány zejména (i) členstvím ředitele v Radě instituce, (ii) přítomností ředitele na jednáních Dozorčí rady, (iii) členstvím předsedy Rady v ústavní radě.

Provozní záležitosti projednává ředitel v ústavní radě, jež je zřízena jako poradní orgán ředitele a skládá se z vedoucích pracovníků ústavu (ředitel, zástupce ředitele, vědecký tajemník), vedoucí technicko-hospodářské správy, vedoucích výzkumných oddělení, předsedy Rady a zástupce odborového svazu. Ústavní rada se schází pravidelně, většinou jednou měsíčně. V r. 2018 proběhlo 10 zasedání ústavní rady.

Kromě toho operativní záležitosti týkající se chodu ústavu ředitel dále řeší na schůzkách s nejužším vedením ústavu, např. se zástupcem ředitele, vedoucím THS a s jinými osobami, kterých se záležitost týká.

Ředitel vykonává svou řídicí činnost mj. prostřednictvím příkazů ředitele, jichž bylo v r. 2018 vydáno celkem 6.

Pracoviště vydalo následující nové vnitřní směrnice a předpisy a uzavřelo smlouvy apod.:

- Byla vydána nová směrnice Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, protipožární ochrana s platností od 16. 1. 2018.
- Byl vydán nový organizační řád s platností od 1. 6. 2018, který upravil předmět hlavní činnosti pracoviště. Zároveň observatoř Dlouhá Louka byla přiřazena z oddělení meteorologie do oddělení kosmické fyziky.
- Byl vydán nový knihovní řád s platností od 2. 7. 2018, který zohledňuje nové předpisy o nakládání s osobními údaji.
- Byla vydána směrnice o používání služebních a soukromých vozidel s platností od 4. 7. 2018.
- Byla vydána směrnice k ochraně osobních údajů s účinností od 18. 7. 2018.
- Byl vydán nový organizační řád s platností od 1. 1. 2019, který mění strukturu vědeckých oddělení. Pracoviště má čtyři vědecká oddělení: Oddělení meteorologie, Oddělení klimatologie, Oddělení ionosféry a aeronomie a Oddělení kosmické fyziky.
- Byl vydán nový mzdový předpis, který s platností od 1. 7. 2018 navýšil tarifní mzdy. Tento mzdový předpis byl v listopadu dále upraven s platností od 1. 1. 2019 tak, aby byla splněna zaručená mzda odvozená od minimální mzdy, která byla nově vyhlášena.

- Byl vydán dodatek č. 3 ke Směrnici č. 3 – Pro evidenci, účtování, oceňování a odpisový plán dlouhodobého hmotného a nehmotného majetku a evidenci a účtování drobného hmotného a nehmotného majetku s účinností od 7. 11. 2018.
- Byla vydána nová směrnice týkající se způsobu nakládání s výsledky činnosti ve výzkumu, vývoji a inovacích.
- Byl uzavřen dodatek ke Kolektivní smlouvě.
- Byla uzavřena dohoda o spolupráci s Fakultou elektrotechniky a informatiky Univerzity Pardubice

Níže jsou uvedeny hlavní okruhy řízení pracoviště s výčtem nejdůležitějších řešených záležitostí. Jedná se o činnost celého vedení pracoviště, nikoliv jen ředitele.

(i) investiční a stavební činnost

- S použitím investičních prostředků byly zakoupeny nebo upraveny následující přístroje:

Upgrade parabolické antény X (Polus)	365 714,08 Kč
Analyzátor Keysight E5061B	903 191,67 Kč
Server EIS (prostředky od zřizovatele)	315 057,38 Kč
Server a datové úložiště (OKF+CRREAT+spoluúčast)	118 435,00 Kč
Vertical Dopler cloud profiler - 2 (CRREAT+spoluúčast)	807 732,78 Kč
Induction magnetometr (ESA - Mars)	621 658,76 Kč
- Byla realizována instalace klimatizace v hlavní budově v místnostech, kde chyběla. Cena investice byla 907 633,10 Kč včetně DPH (spoluúčast 20%, zbytek zřizovatel).
- Byl zakoupen nákladný přístroj (Ceilometr) pro observatoř Milešovka za 1 599 620,00 Kč se spoluúčastí ve výši 20% (zbytek zřizovatel).
- Byla dokončena rekonstrukce observatoře Dlouhá Louka (347 281,05 Kč).
- Byla opravena a modernizována vstupní brána dolní stanice lanovky na Milešovce (76 317,00 Kč).
- Probíhala příprava dokumentace a další činnosti k výběrovému řízení na výběr EIS (za rok 2018) 441 650,00 Kč (prostředky od zřizovatele)

(ii) pracovně-právní a personální agenda

- Byly provedeny změny úvazků některých stávajících pracovníků k 1. lednu 2018 a dále v průběhu roku v souvislosti s projekty GA ČR a dalšími.
- V průběhu roku proběhla příprava a realizace výběrových řízení pro nové zaměstnance oddělení kosmické fyziky, oddělení horní atmosféry, oddělení aeronomie a technickohospodářské správy.
- Byly vyplaceny odměny pracovníkům za publikační činnost.

(iii) administrativní a ekonomické záležitosti

- Byl připraven rozpočet na r. 2018 a předložen k projednání a schválení Radě instituce a k projednání Dozorčí radě.
- Proběhl interní ústavní konkurz na nákladné investiční prostředky.
- Bylo zažádáno o finanční dotaci na instalaci tepelného čerpadla a potřebných rozvodů pro observatoř Kopisty.
- Ústav se zúčastnil Českomoravské komoditní burzy na Kladně (prostřednictvím SSČ) za účelem zadání veřejné zakázky, jejímž předmětem jsou dodávky elektřiny pro rok 2019 pro všechna pracoviště s výjimkou pracoviště Průhonice a pronajatých prostor v hlavní budově GFÚ.
- Byla provedena inventarizace majetku a závazků.

(iv) odborné záležitosti

- Organizovali jsme Dny otevřených dveří, Den Země a další popularizační akce.
- Ústav se aktivně účastnil při realizaci programu Strategie AV21 a při přípravě nových projektů na rok 2019.

(v) vnitřní chod ústavu a jiné

- Byly připraveny podklady pro výroční zprávu AV ČR za r. 2017.
- Byly zpracovány podklady pro AV ČR o činnosti ústavu za r. 2017.
- E. Pejchová Plavcová získala Prémii Otto Wichterleho.
- J. Minářová získala podporu Programme for research and mobility support of starting researchers s počátkem 1. 1. 2019.
- 27. 1. 2018 proběhlo shromáždění všech pracovníků ústavu, kde ředitel seznámil zaměstnance s důležitými skutečnostmi, které nastaly v roce 2018, a očekávanými událostmi v roce 2019.

Rada instituce

Rada ÚFA AV ČR, v. v. i. (dále jen Rada) se v roce 2018 sešla čtyřikrát, a to ve dnech 21. 2., 28. 3., 23. 5. a 30. 10., a uskutečnila 17 jednání prostřednictvím elektronické pošty (per rollam).

Rada pracovala po celý rok ve stejném personálním složení, došlo však ke změnám ve vedení Rady. Po odstoupení O. Santolíka z funkce předsedy (na zasedání 28. 3.) ho v plném rozsahu zastupovala místopředsedkyně D. Obrazová až do zvolení nového vedení Rady na zasedání 30. 10. Na tomto zasedání byla předsedkyní Rady zvolena D. Obrazová, místopředsedou byl zvolen J. Souček.

Na každém zasedání Rada prováděla ověření zápisu a kontrolu úkolů z minulého zasedání a ověření zápisu o usneseních schválených per rollam od předchozího zasedání Rady.

Na prvním zasedání (21. 2.) Rada potvrdila usnesení přijatá per rollam od říjnového zasedání do konce roku 2017 a usnesení přijatá per rollam začátkem února, v němž doporučila podat návrh projektu v Operačním programu Praha – pól růstu ČR. Rada schválila použití ústavních investičních prostředků v předpokládané výši 365 tis. Kč včetně DPH na generální opravu parabolické antény X (Polus) na observatoři Panská Ves a použití investičních prostředků na nákup analyzátoru Keysight E5061B v předpokládané výši 894 tis. Kč včetně DPH (350 tis. Kč z Akademické prémie, 544 tis. Kč z ústavních prostředků). Rada doporučila vedení ústavu, aby se zasadilo o zachování kontinuálního provozu ionosférické observatoře Průhonice a o vybudování zázemí pro elektronickou část ionosondy přímo na anténním pozemku z důvodu zlepšení technických vlastností měření. Dále Rada schválila volební řád Rady ÚFA v upraveném znění a vyslovila souhlas s návrhem ASÚ na kandidaturu doc. Semeráka na funkci externího člena Akademického sněmu AV.

Na druhém zasedání (28. 3.) Rada potvrdila usnesení přijatá per rollam, v němž doporučila podat oba projednané návrhy bilaterálních česko-rakouských projektů. Rada s politováním vzala na vědomí rezignaci prof. O. Santolíka na funkci předsedy Rady a vysoce ocenila jeho dlouholetou práci v této funkci. Po projednání 7 návrhů grantových projektů GA ČR Rada doporučila všechny návrhy podat. Rada doporučila řediteli podat návrhy na udělení Prémie Otto Wichterleho Evě Pejchové Plavcové, Vojtěchu Bližňákovi a Davidu Píšovi. Po projednání textu výroční zprávy za rok 2017 bez příloh Rada požádala vedení ústavu o zapracování připomínek a postoupení výroční zprávy s přílohami Dozorčí radě ÚFA. Rada schválila použití ústavních investičních prostředků ve výši cca 60 tis. Kč bez DPH na rekonstrukci vstupní brány do areálu dolní stanice lanovky na Milešovku a podání žádosti o dotaci AV na pokrytí části nákladů (tj. 321 tis. Kč) na výměnu tepelného zdroje na observatoři Kopisty za tepelné čerpadlo.

Na třetím zasedání (23. 5.) Rada potvrdila usnesení přijatá per rollam, v nichž doporučila podat návrh projektu v podprogramu INTER-ACTION MŠMT a návrh projektu v programu ZEMĚ Národní agentury pro zemědělský výzkum. Rada schválila Výroční zprávu ÚFA AV ČR, v. v. i., za rok 2017, návrh rozpočtu ÚFA na rok 2018 a střednědobý výhled na roky 2019-2020. Rada schválila podání žádosti o dotaci AV na dvě stavební investiční akce malého rozsahu se spoluúčastí ústavu 20%, a to dokončení klimatizace ve 3. poschodí budovy GFÚ ve výši zhruba 545 tis. Kč včetně DPH a výměnu tepelného zdroje na observatoři Milešovka za tepelné čerpadlo ve výši 1 176 tis. Kč včetně DPH. Rada schválila pořadí, ve kterém mají být žádosti podány: (1) výměna tepelného zdroje na observatoři Kopisty (podání žádosti Rada schválila již 28. 3. 2018), (2) dokončení klimatizace ve 3. poschodí budovy GFÚ, (3) výměna

tepelného zdroje na observatoři Milešovka. Dále Rada projednala a schválila návrh změny zřizovací listiny ÚFA (čl. III, odst. 2, první věta) a schválila navržené změny článku 9 a článku 12, bod 2 Organizačního řádu ÚFA. Rada se seznámila s návrhem dohody o spolupráci ÚFA s Univerzitou Pardubice, Fakultou elektrotechniky a informatiky, a doporučila řediteli smlouvu podepsat. Rada projednala návrh ředitele ÚFA na nové vymezení tarifní třídy V4 (kvalifikační stupeň 3b), schválila rozšíření tarifní tabulky třídy V4 o sloupce D a D+ s platností od 1. 1. 2019 a schválila navrženou změnu tabulek ve vnitřním mzdovém předpisu s platností od 1. 7. 2018 s tím, že pro výzkumné pracovníky od 1. 7. platí návrh B a od 1. 1. 2019 platí návrh A.

Na čtvrtém zasedání (30. 10.) Rada potvrdila usnesení přijatá per rollam, v nichž schválila předložený návrh rozdělení hospodářského výsledku roku 2017, tj. přidělení zisku po zdanění ve výši 835 964,57 Kč do rezervního fondu, a doporučila podat návrh projektu ÚFA do COST Action CA17109, návrh projektu Mobility Plus s Japonskem, návrh projektu v programu INTER-VECTOR, návrh projektu v programu PRODEX, dva návrhy mobilitních projektů s Maďarskem, návrh projektu v programu AV ČR na podporu mezinárodní spolupráce začínajících výzkumných pracovníků a návrh projektu v programu bezpečnostního výzkumu MV ČR. Rada projednala a schválila zrušení stávajícího Oddělení aeronomie a Oddělení horní atmosféry a vznik nového Oddělení ionosféry a aeronomie (OIA) s tím, že Ionosférická observatoř a družicová telemetrická stanice Panská Ves bude součástí nového OIA a mechanická dílna bude součástí Oddělení kosmické fyziky (OKF). Ionosférická observatoř a družicová telemetrická stanice Panská Ves i mechanická dílna budou využívány OIA i OKF. Nově vzniklé OIA i OKF navazují na Oddělení horní atmosféry ÚFA a na Ionosférické oddělení GFÚ. Rada schválila změny Organizačního řádu ÚFA, jmenovitě znění bodu 3 v úvodním ustanovení, bodu 2 v článku 8 a bodu 2 v článku 12 s tím, že nové znění organizačního řádu bude platit od 1. 1. 2019. Rada se usnesla dokument Strategie výzkumné činnosti ÚFA – střednědobý výhled ponechat nezměněný s výjimkou drobných jazykových korekcí. Rada schválila použití ústavních investičních prostředků na dofinancování přestavby observatoře Dlouhá Louka ve výši 140 000 Kč včetně DPH, zabezpečení observatoře Dlouhá Louka venkovními roletami a bezpečnostními mřížemi ve výši 168 000 Kč včetně DPH a nákup části EIS serveru ve výši 250 000 Kč včetně DPH.

Do konce roku 2018 pak Rada v jednáních prostřednictvím elektronické pošty schválila použití investičních prostředků z projektu CRREAT na nákup serveru Supermicro ve výši 120 516 Kč včetně DPH, navýšení již schváleného investičního výdaje na zakoupení výpočetní komponenty pro EIS server z 250 tis. Kč na 315 tis. Kč včetně DPH a investiční výdaj na organizaci výběrových řízení a implementaci EIS ve výši 855 470 Kč včetně DPH. Dále Rada doporučila uzavřít předloženou smlouvu o spolupráci mezi Jihoafrickou kosmickou agenturou a ÚFA, projednala návrh dohody o vzájemné spolupráci mezi MFF UK a ÚFA při uskutečňování doktorských studijních programů, doporučila podat dva návrhy projektů pro výzvu ESA a dva návrhy projektů v podprogramu MŠMT INTER-COST a doporučila zahájit práce na přípravě projektu Rozvoj lidských zdrojů na ÚFA AV ČR.

Dozorčí rada, včetně stanovisek Dozorčí rady

V roce 2018 se konala 3 zasedání Dozorčí rady (DR).

Proběhlo pět jednání per rollam.

Zasedání DR dne 24. 1. 2018

Přítomní: RNDr. Jan Šafanda, CSc., Ing. Ivana Kolmašová, Ph.D., Ing. Jiří Plešek, CSc., RNDr. Pavla Skřivánková, doc. Mgr. Václav Tremel, Ph.D., RNDr. Monika Kučerová, Ph.D. (tajemník DR), doc. RNDr. Zbyněk Sokol, CSc. (ředitel ÚFA AV ČR, v. v. i.)

1. Program zasedání byl schválen bez připomínek.
2. DR se seznámila se zápisem ze zasedání z 12. 5. 2017 a schválila ho.
3. Od minulého zasedání proběhlo 5 jednání per rollam, všechna v roce 2017, proto jsou uvedena ve výroční zprávě za rok 2017.
4. Ředitel ÚFA Z. Sokol informoval DR o hospodářském výsledku v roce 2017 a seznámil DR s předběžným návrhem rozpočtu na rok 2018.
5. DR se seznámila se zprávou o činnosti DR za rok 2017, která obsahuje zápisy ze zasedání a jednání per rollam a bude součástí výroční zprávy ÚFA.

Jednání per rollam v únoru 2018

DR projednala návrh smlouvy o dodávce užitkové vody a odvádění odpadních vod na Milešovce (č. 6440-0412-2017-072) mezi ÚFA AV ČR, v. v. i. a Ministerstvem obrany ČR a udělila předchozí písemný souhlas k uzavření výše uvedené smlouvy.

Jednání per rollam v únoru 2018

DR projednala návrh smlouvy o umístění zařízení na měření koncentrace polévatého prachu na observatořích Milešovka a Kopisty mezi ÚFA AV ČR, v. v. i. a Výzkumným ústavem pro hnědé uhlí. Tato smlouva se uzavírá na dobu jednoho roku. Výzkumnému ústavu pro hnědé uhlí bude účtována spotřeba elektrické energie podle podružných hodin. DR udělila předchozí písemný souhlas k uzavření této smlouvy.

Jednání per rollam v březnu 2018

DR projednala dvě smlouvy o nájmu a dvě smlouvy o úhradě nákladů mezi ÚFA AV ČR, v. v. i. a GFÚ AV ČR, v. v. i., ve znění schváleném Dozorčí radou GFÚ a udělila předchozí písemný souhlas k uzavření výše uvedených smluv.

Zasedání DR dne 16. 5. 2018

Přítomní: RNDr. Jan Šafanda, CSc., Ing. Ivana Kolmašová, Ph.D., Ing. Jiří Plešek, CSc., RNDr. Pavla Skřivánková, doc. Mgr. Václav Tremel, Ph.D., doc. RNDr. Zbyněk Sokol, CSc. (ředitel ÚFA AV ČR, v. v. i.)

Omluvena: RNDr. Monika Kučerová, Ph.D. (tajemník DR)

1. Program zasedání byl schválen bez připomínek.
2. DR se seznámila se zápisem ze zasedání z 24. 1. 2018 a schválila ho.
3. Od minulého zasedání proběhla 3 jednání per rollam, viz dále.

4. Ředitel ÚFA Z. Sokol seznámil DR s výroční zprávou ÚFA za rok 2017. Byly vysvětleny drobné změny provedené po rozeslání dokumentu členům DR. DR výroční zprávu projednala a vzala na vědomí bez připomínek.
5. Ředitel ÚFA Z. Sokol seznámil DR s rozpočtem ÚFA na rok 2018 a střednědobým výhledem do roku 2020. DR konstatovala, že rozpočet je vyrovnaný a prognoza konzervativní a vzala oba dokumenty na vědomí. Ředitel také informoval DR o nutnosti zakoupení nového účetního systému a tím vyvolanou potřebou přijmutí nových pracovníků do THS.
6. Ředitel ÚFA Z. Sokol požádal DR o projednání návrhu smlouvy s firmou DILIGENS s.r.o., Severozápadní III. 367/32, Praha 4, číslo auditorského oprávnění 196, jako auditorem ÚFA pro rok 2018. S činností firmy bylo vedení ústavu v minulých letech spokojeno, proto navrhuje další spolupráci. DR vyjadřuje souhlas s uzavřením smlouvy.

Jednání per rollam v květnu 2018

DR projednala manažerské schopnosti a kvalitu řídicí práce ředitele ÚFA Z. Sokola a zhodnotila manažerské schopnosti ředitele ve vztahu k pracovišti stupněm 3 (vynikající).

Jednání per rollam v červenci 2018

DR vydala souhlas s navrhovanou změnou znění zřizovací listiny ÚFA.

Zasedání DR dne 17. 12. 2018

Přítomní: RNDr. Jan Šafanda, CSc., Ing. Ivana Kolmašová, Ph.D., Ing. Jiří Plešek, CSc., RNDr. Pavla Skřivánková, doc. Mgr. Václav Tremel, Ph.D., RNDr. Monika Kučerová, Ph.D. (tajemník DR), doc. RNDr. Zbyněk Sokol, CSc. (ředitel ÚFA AV ČR, v. v. i.)

1. Program zasedání byl schválen bez připomínek.
2. DR se seznámila se zápisem ze zasedání z 16. 5. 2018 a schválila ho.
3. Od minulého zasedání proběhla 2 jednání per rollam, viz dále.
4. Ředitel ÚFA Z. Sokol informoval DR, že ústavu bylo doporučeno zvážit obměnu firmy provádějící audit. DR doporučuje vyhlásit výběrové řízení na provedení auditu pro rok 2019.
5. Ředitel ÚFA Z. Sokol seznámil DR se záměrem prodloužit stávající smlouvy s Výzkumným ústavem pro hnědé uhlí do 31. 3. 2019. Jedná se o smlouvy o umístění zařízení na observatořích Milešovka a Kopisty, a o smlouvy o poskytnutí meteorologických dat z těchto observatoří. DR souhlasí s příslušnými dodatky ke stávajícím smlouvám a uděluje předchozí písemný souhlas k jejich uzavření.
6. Ředitel ÚFA Z. Sokol seznámil DR s návrhem smlouvy o nájmu jedné místnosti v hlavní budově ÚFA na Spořilově Astronomickému ústavu. Místnost bude využívána jako kancelář pracovníkem ASÚ po dobu roku 2019. Výše nájemného se odvíjí od obdobného smluvního vztahu mezi GFÚ a ÚFA. DR s návrhem nájemní smlouvy souhlasí a uděluje předchozí písemný souhlas k jejímu uzavření.
7. Ředitel ÚFA Z. Sokol informoval DR o hospodaření ÚFA v roce 2018 a výhledu rozpočtu na rok 2019. Rok 2018 by měl skončit kladným výsledkem, předpokládá se převod cca 1 600 tis. Kč do FÚUP. Pro rok 2019 se očekává navýšení rozpočtu na „stabilizaci kmenových zaměstnanců“.
8. Ředitel ÚFA Z. Sokol informoval DR o investicích proběhlých v roce 2018 a výhledu na rok 2019, kdy se předpokládá čerpání již schválené investice cca 400 tis. Kč na pořízení tepelných čerpadel pro vytápění observatoří.

9. Ředitel ÚFA Z. Sokol informoval DR, že adresa ÚFA bude figurovat jako sídlo společnosti „Science to Go“, založené pracovníky z ÚFA a dalších výzkumných institucí za účelem popularizace vědy formou přednášek pro širokou veřejnost.

II. Hodnocení hlavní činnosti

A. Výčet nejdůležitějších výsledků vědecké (hlavní) činnosti a jejich uplatnění

1. Elektromagnetické projevy bleskových výbojů na planetě Jupiter. Analyzovali jsme desítky tisíc časově frekvenčních spektrogramů elektromagnetických vln naměřených přístrojem WAVES na palubě družice Juno během průletů sondy v těsné blízkosti planety Jupiter. Našli jsme přes 1600 tzv. rychlých hvizdů, signálů generovaných bleskovými výboji v oblacích planety Jupiter (Kolmasova et al., 2018a). Zjistili jsme, že se hvizdy zaznamenané sondou Juno se podstatně liší od hvizdů zachycených v minulosti sondou Voyager (pomocí kterých byl původně odhalen výskyt blesků na planetě Jupiter). Záznamy rychlých hvizdů shromážděné během osmi blízkých průletů sondy Juno okolo planety představují dosud nejrozsáhlejší soubor měření blesků u Jupiteru. Zjistili jsme, že se více blesků vyskytuje na severní polokouli a že se četnost blesků překvapivě blíží četnosti pozemských blesků. Podobné rozložení blesků zaznamenal též mikrovlnný přístroj na palubě sondy Juno (Brown et al., 2018) naše výsledky ale byly velmi důležité pro potvrzení interpretace těchto měření. V další publikaci (Imai et al., 2018) jsme porovnali měření vlnového a mikrovlnného přístroje a odhadli, jakým způsobem se mohou signály generované bleskovými výboji šířit před tím, než jsou detekovány sondou. Ve studii Kurth et al. (2018) jsme na základě dat ze sondy Juno analyzovali vlny spojené s vysypáváním elektronů v aurorálních oblastech planety Jupiter.

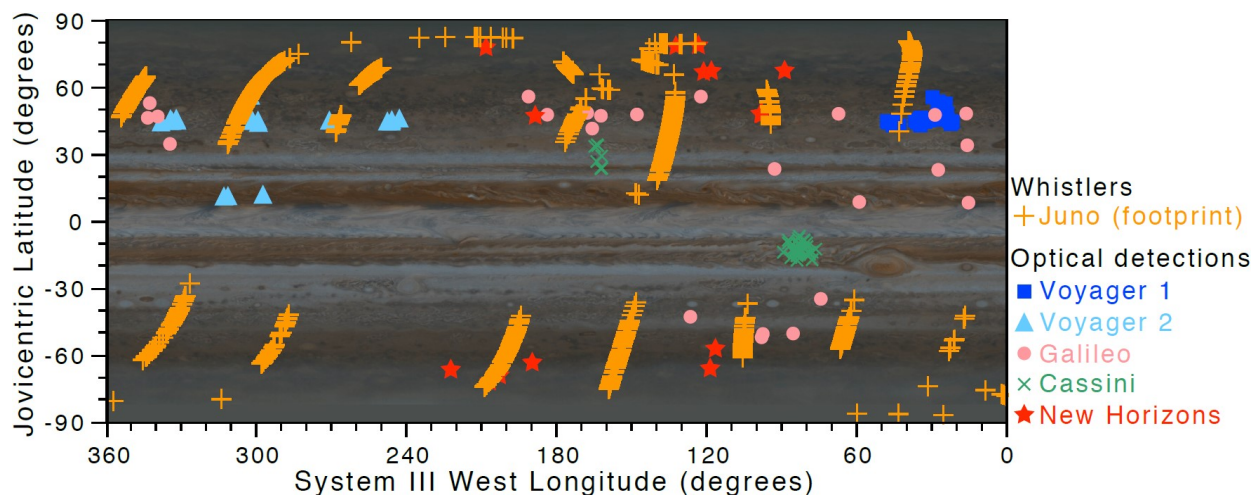
Odkazy:

Kolmašová, I., Imai, M., Santolík, O., Kurth, W. S., Hospodarsky, G. B., Gurnett, D. A., Connerney, J. E. P., Bolton, S. J., 2018: Discovery of rapid whistlers close to Jupiter implying lightning rates similar to those on Earth. *Nature Astronomy*, **2**, 7, 544-548.

Brown, S., Janssen, M., Adumitroaie, V., Atreya, S., Bolton, S., Gulkis, S., Ingersoll, A., Levin, S., Li, Ch., Li, L., Lunine, J., Misra, S., Orton, G., Steffes, P., Tabataba-Vakili, F., Kolmašová, I., Imai, M., Santolík, O., Kurth, W., Hospodarsky, G., Gurnett, D., Connerney, J., 2018: Prevalent lightning sferics at 600 megahertz near Jupiter's poles. *Nature*, **558**, 87, 87-90.

Imai, M., Santolík, O., Brown, S. T., Kolmašová, I., Kurth, W. S., Janssen, M. A., et al., 2018. Jupiter lightning-induced whistler and sferic events with waves and MWR during Juno perijoves. *Geophysical Research Letters*, **45**, 7268-7276, <https://doi.org/10.1029/2018GL078864>.

Kurth, W. S., Mauk, B. H., Elliott, S. S., Gurnett, D. A., Hospodarsky, G. B., Santolík, O., et al., 2018. Whistler mode waves associated with broadband auroral electron precipitation at Jupiter. *Geophysical Research Letters*, **45**, 9372-9379, <https://doi.org/10.1029/2018GL078566>.



Obr. 1: Detekce blesků pomocí pozorování elektromagnetických vln ve formě rychlých hvízdů na palubě sondy Juno v porovnání s optickými pozorováními předchozích sond (Voyager 1, Voyager 2, Galileo, Cassini, New Horizon).

2. Návrhové průběhy šestihodinových srážkových epizod v Česku. S využitím kombinace radarových odhadů a pozemního měření srážek na území České republiky za 10leté období (2002-2011) jsme vybrali téměř 2000 referenčních srážkových epizod ve vybraných uzlových bodech s různou nadmořskou výškou. Časový průběh epizod jsme analyzovali pomocí trojice tzv. indexů poločasové koncentrace, které vyjadřují normované podíly úhrnů srážek během různě dlouhých časových úseků vnořených do šestihodinového časového okna. Hodnoty těchto indexů sloužily jako míry podobnosti při shlukové analýze, pomocí níž jsme rozlišili šest hlavních variant srážkových epizod. Čtyři varianty s jedním maximem se liší z hlediska rovnoměrnosti časového rozdělení srážkových intenzit; metoda umožnila rozlišit i dvě varianty s výskytem dvou výrazných srážkových maxim během šestihodinového časového okna. Varianty byly dále studovány z hlediska meteorologických příčin příslušných srážkových epizod. Byl dokázán vztah mezi nerovnoměrností srážek během šestihodinového okna a mírou zastoupení konvektivních srážek, které výrazně převažují i ve variantách s dvojicí srážkových maxim.

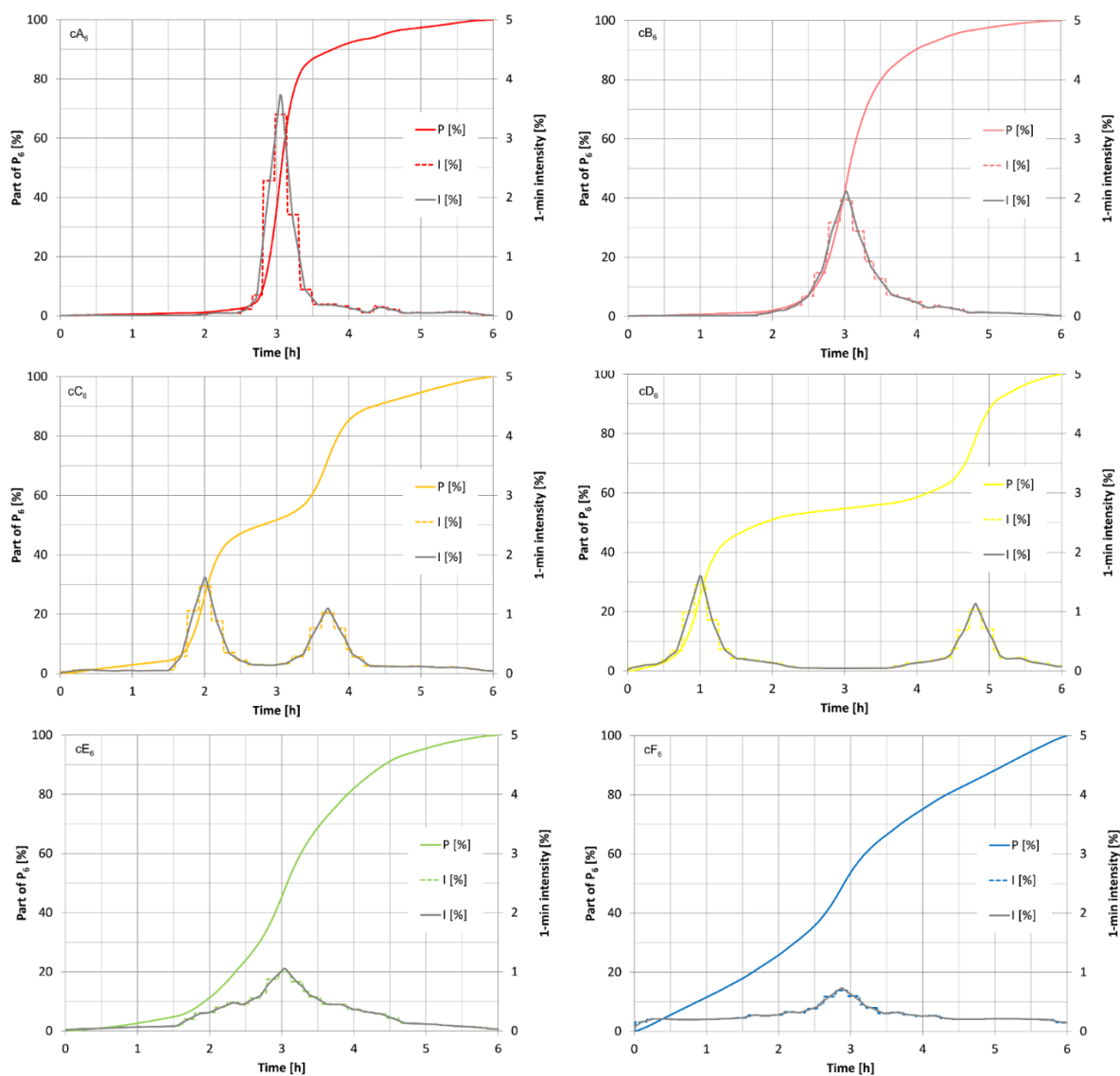
Pro všechny varianty byly sestaveny syntetické hyetogramy, které reprezentují typické průběhy šestihodinových srážkových epizod v Česku. Hyetogramy sloužily jako podklad pro výzkum variability hydrologické odezvy krátkodobých srážek v závislosti na vlastnostech malých povodí, s podstatným vlivem na dimenzování drobných vodohospodářských staveb. První výsledky frekvenční analýzy variant na území Česka ukazují značný vliv orografie na jejich rozdělení, který se dále zesiluje s rostoucí dobou opakování srážky.

Odkazy:

Müller, M., Bližňák, V., Kašpar, M., 2018: Analysis of rainfall time structures on a scale of hours. *Atmos. Res.*, **211**, 38–51.

Bližňák, V., Kašpar, M., Müller, M., 2018: Radar-based summer precipitation climatology of the Czech Republic. *Int. J. Climatol.*, **38**, 677–691.

Kavka, P., Müller, M., Strouhal, L., Kašpar, M., Bližňák, V., Landa, M., Weyskrabová, L., Pavel, M., Dostál, T., 2018: Krátkodobé srážky pro hydrologické modelování a navrhování drobných vodohospodářských staveb v krajině. Certifikovaná metodika. České vysoké učení technické, Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v.v.i., Sweco Hydroprojekt, a.s., Praha, 80 s.

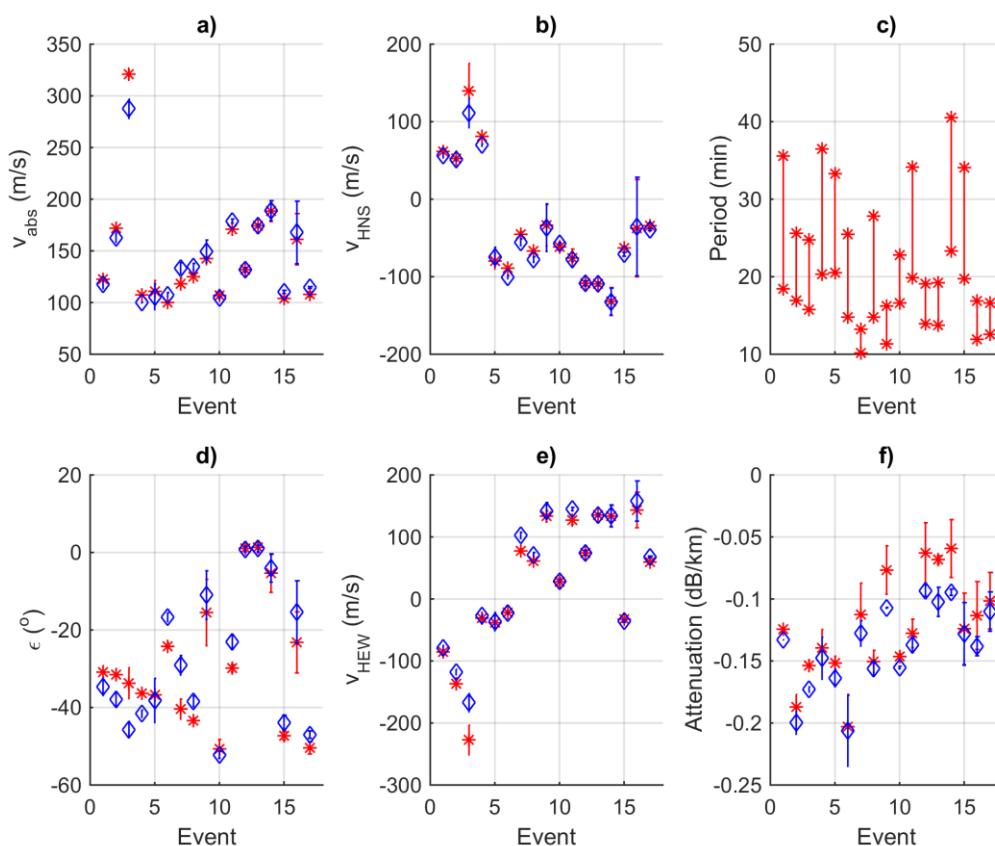


Obr. 2: Šest variant průběhu šestihodinových srážkových epizod v Česku. Průběh srážek je popsán pomocí relativních podílů minutových intenzit k šestihodinovému úhrnu (černé čáry), resp. kumulativních úhrnů těchto intenzit (barevné čáry).

3. 3D analýza šíření atmosférických gravitačních vln v ionosféře. Prezentovali jsme výsledky 3D analýzy šíření atmosférických gravitačních vln pozorovaných ve výškách od ~150 do 260 km nad ČR v červenci až prosinci 2014. Pozorování jsou založena na radiové sondáži pomocí kontinuálního Dopplerovského systému pracujícího na třech různých frekvencích (3 různé odrazné výšky v ionosféře), který zároveň využívá tři různé trasy (místa odrazu) na každé frekvenci. Z časových (fázových) zpoždění gravitačních vln pozorovaných v devíti různých bodech byla vypočtena fázová rychlost a odhadnut útlum gravitačních vln. Bylo shledáno, že vlnové vektory pozorovaných vln směřovaly převážně šikmo dolů (energie se šíří šikmo nahoru) a že průměrný útlum s přibývajícím výškou činil okolo 0.14 dB/km.

Odkaz:

Chum, J., Podolská, K., 2018. 3D analysis of GW propagation in the ionosphere. *Geophysical Research Letters*, **45**, 11562–11571, <https://doi.org/10.1029/2018GL079695>.

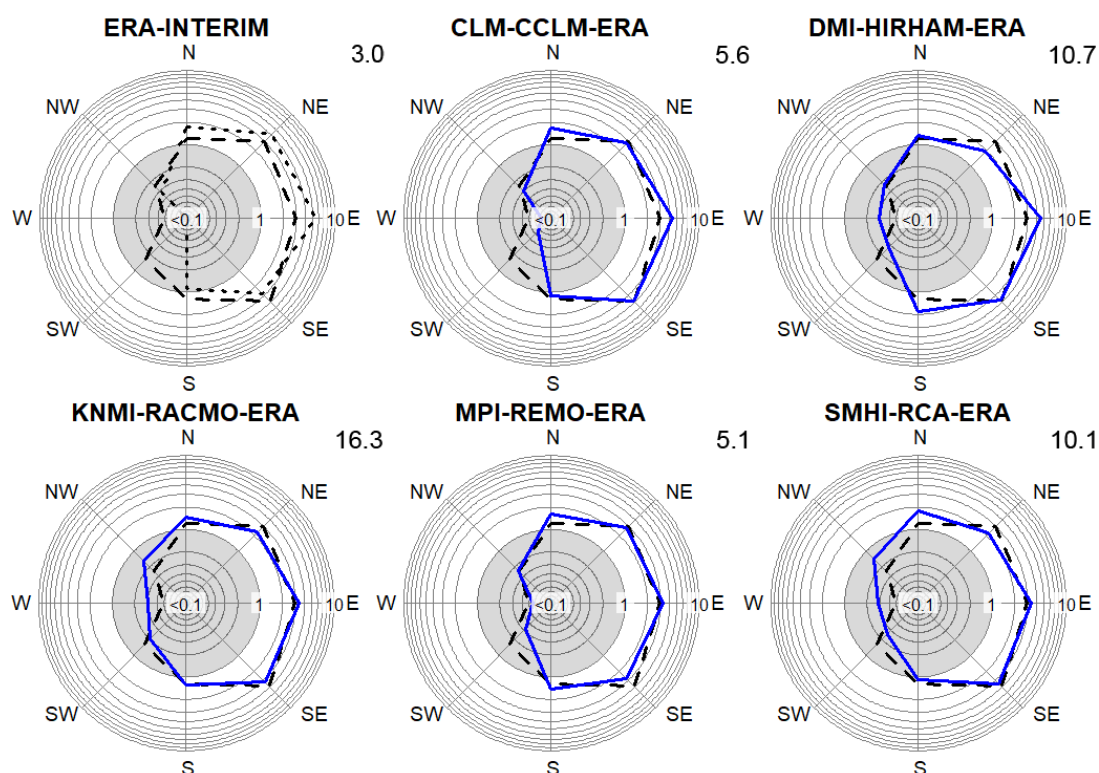


Obr. 3: Výsledky 3D analýzy šíření gravitačních vln v ionosféře vln pro 17 vybraných událostí; červeně za předpokladu příjmu řádné vlny, modře za předpokladu příjmu mimořádné vlny. a) absolutní rychlost šíření b) meridionální složka horizontální rychlosti šíření c) dominantní periody d) elevace fázové rychlosti e) azimutální složka horizontální rychlosti šíření f) pozorovaný útlum.

4. Simulace vztahů mezi zimní teplotou vzduchu a atmosférickou cirkulací ve střední Evropě v regionálních klimatických modelech EURO-CORDEX. Analyzovali jsme vztahy mezi zimní teplotou vzduchu, atmosférickou cirkulací a výskytem chladných dní ve střední Evropě v regionálních klimatických modelech (RCM) z projektu EURO-CORDEX. Chladný den byl definován na základě poklesu minimální teploty vzduchu pod -10°C , přičemž denní maximální teplota nepřesáhla 0°C . V pozorovaných datech (E-OBS) mělo proudění z východního kvadrantu největší potenciál pro tvorbu chladných dní, což bylo použitými RCM úspěšně zachyceno. RCM naopak simulovaly příliš nízké teploty během severního proudění, což mělo za následek nadhodnocený potenciál tohoto směru pro tvorbu chladných dní v porovnání s E-OBS. Navíc v některých modelech velmi podhodnocené teploty spojené se zonálním prouděním způsobily chybný výskyt chladných dní během advekce ze západního směru. Výsledky ukazují, že simulované chladné extrém je třeba interpretovat s opatrností. V některých modelech mohou totiž nastávat i během zonálního proudění, což odporuje tomu, co pozorujeme ve skutečném světě.

Odkaz:

Lhotka O., Kyselý J., 2018. Circulation-conditioned wintertime temperature bias in EURO-CORDEX regional climate models over Central Europe. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, **123**, 8661–8673.



Obr. 4: Míra efektivity jednotlivých směrů proudění pro tvorbu chladných dní ve střední Evropě v datech E-OBS (černý čárkovaný polygon), reanalýze ERA-Interim (černý tečkovaný polygon) a v jednotlivých regionálních klimatických modelech řízených reanalýzou (modré nepřerušované polygony). Hodnoty větší než 1 značí efektivní směry proudění pro výskyt chladných dní. Čísla udávají průměrný roční počet chladných dní v reanalýze ERA-Interim a v jednotlivých modelech. Průměrný roční počet chladných dní v datech E-OBS je 8.0.

5. Elektromagnetické emise hvizdového módu generované nestabilitami kosmického plazmatu.

V teoretické práci (Taubenschuss a Santolík, 2018) jsme zjišťovali, jak velkých nepřesností se dopouštíme při stanovování parametrů šíření vlnových módů elektromagnetických emisí základní metodou odhadu stupně polarizace vlny (poměr výkonu polarizované části emise k celkovému výkonu emise). Tato metoda se totiž často používá tzv. in-situ pro stanovení vlastností pozorovaných elektromagnetických vln metodou SVD (Singular Value Decomposition). Představili jsme rozdíly mezi použitím čistě reálné a komplexní spektrální matice a porovnali teoretické výsledky s měřením. Navrhli jsme metodu použitelnou pro implementaci do palubních družicových algoritmů.

Dále jsme se zaměřili na vlastnosti kvaziperiodických emisí (Němec et al., 2018 a,b,c). Zpracovali jsme statisticky téměř 800 případů kvaziperiodických emisí zaznamenaných družicemi Van Allen Probes (Němec et al, 2018a). Zjistili jsme, že se kvaziperiodické emise vyskytují převážně v plazmosféře a že se jejich modulační perioda mění 0.5 do 5 minut v závislosti na lokálně měřené elektronové hustotě. Detailní analýzou jsme potvrdili, že se vlny šíří převážně podél magnetických siločar směrem od geomagnetického rovníku.

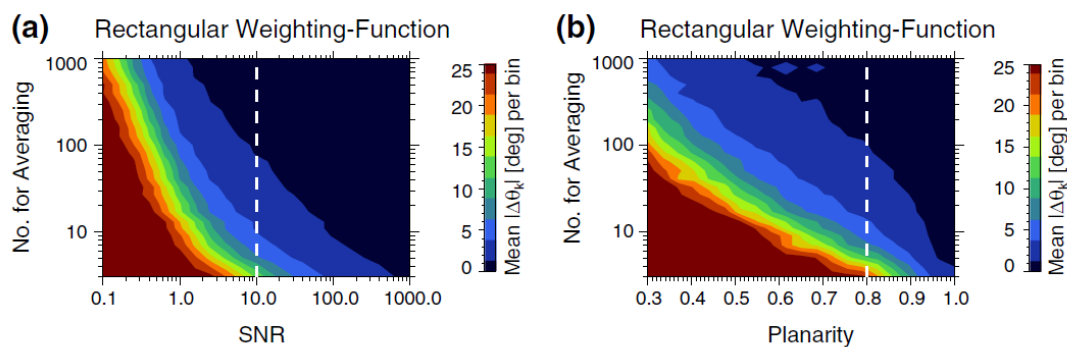
Odkazy:

Taubenschuss, U., Santolík, O., 2018: Wave Polarization analyzed by Singular Value Decomposition of the Spectral Matrix in the Presence of Noise. *Surveys in Geophysics*, <https://doi.org/10.1007/s10712-018-9496-9>.

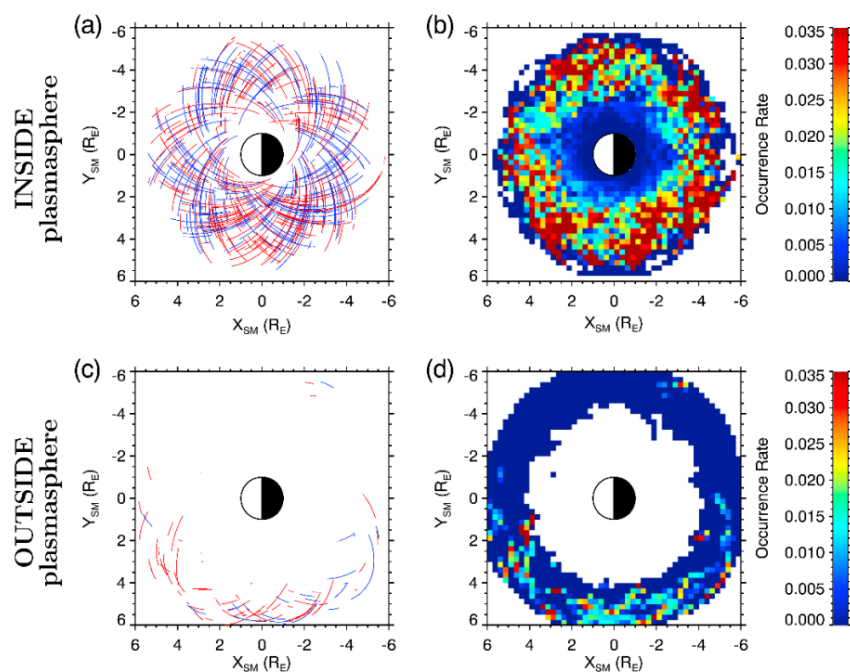
Němec, F., Hospodarsky, G. B., Bezdeková, B., Demekhov, A. G., Pasmanik, D., Santolík, O., Kurth, W. S., and Hartley, D., 2018: Quasiperiodic whistler mode emissions observed by the Van Allen Probes spacecraft. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, **123**, 8969-8982, <https://doi.org/10.1029/2018JA026058>.

Němec, F., Santolík, O., Boardsen, S. A., Hospodarsky, G. B., & Kurth, W. S., 2018: Equatorial noise with quasiperiodic modulation: Multipoint observations by the Van Allen Probes spacecraft. *Journal of Geophysical Research*, **123**, 4809-4819, <https://doi.org/10.1029/2018JA025482>.

Němec, F., Santolík, O., Hayosh, M., Darrouzet, F., & Cornilleau-Wehrin, N., 2018. Detailed properties of equatorial noise with quasiperiodic modulation. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, **123**, 5344-5355, <https://doi.org/10.1029/2018JA025382>.



Obr. 5a: Absolutní hodnota chyby určení úhlu normálového vlnového vektoru znázorněná barevně jako funkce (a) poměru užitečného signálu a šumu či (b) planarity vlny. Na ose x je znázorněn počet frekvenčních intervalů, které vstupovaly do procedury spektrálního průměrování.

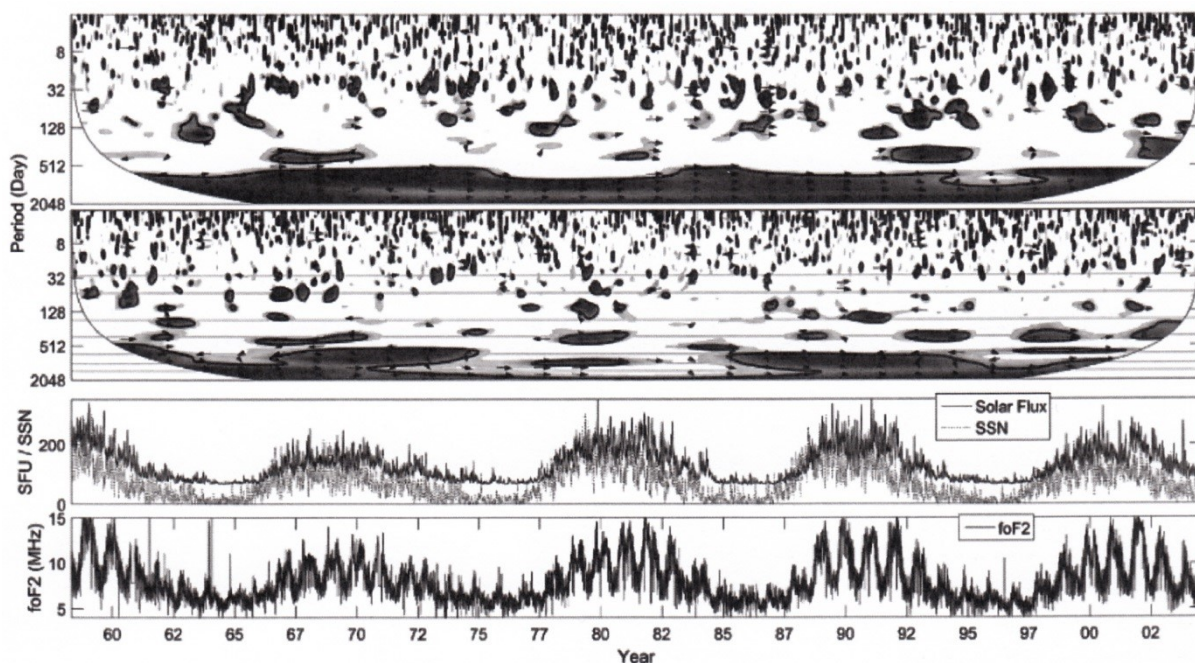


Obr. 5b: Mapy výskytu kvaziperiodických emisí uvnitř (a,b) a vně plazmosféry (c,d).

6. Projevy sluneční aktivity v parametrech atmosféry a ionosféry. Analyzovali jsme atmosférická a ionosférická měření pro sluneční cykly 19-23 pomocí dlouhodobých dat s 1-denním vzorkováním. Pomocí Continuous Wavelet Transform (CWT) jsme našli společná pásma s vysokým spektrálním výkonem ve slunečních, atmosférických a ionosférických časových řadách. Pomocí Wavelet Transform Coherence (WTC) jsme určili, že vysoká koherence signálů je charakteristická pouze pro omezenou část těchto oblastí. WTC dává významná pásma s vysokým spektrálním výkonem a stabilním fázovým rozdílem pro periody 1, 2 a 6 měsíců, 1, 2 a 3-4 roky mezi páry slunečních dat versus atmosférických a ionosférických dat. Výskyt detekovaných pásem významně variuje jak během slunečního cyklu, tak z cyklu na cyklus. To indikuje s časem se měnící sluneční vliv anebo atmosférickou sensitivitu na něj.

Odkaz:

Koucká Knížová, P., Georgieva, K., Mošna, Z., Kozubek, M., Kouba, D., Kirov, B., Potužníková, K., Boška, J., 2018. Solar signals detected within neutral atmospheric and ionospheric parameters. *J. Atmos. Sol.-Terr. Phys.*, **171**, 147-156, doi: 10.1016/j.jastp.2017.12.003.

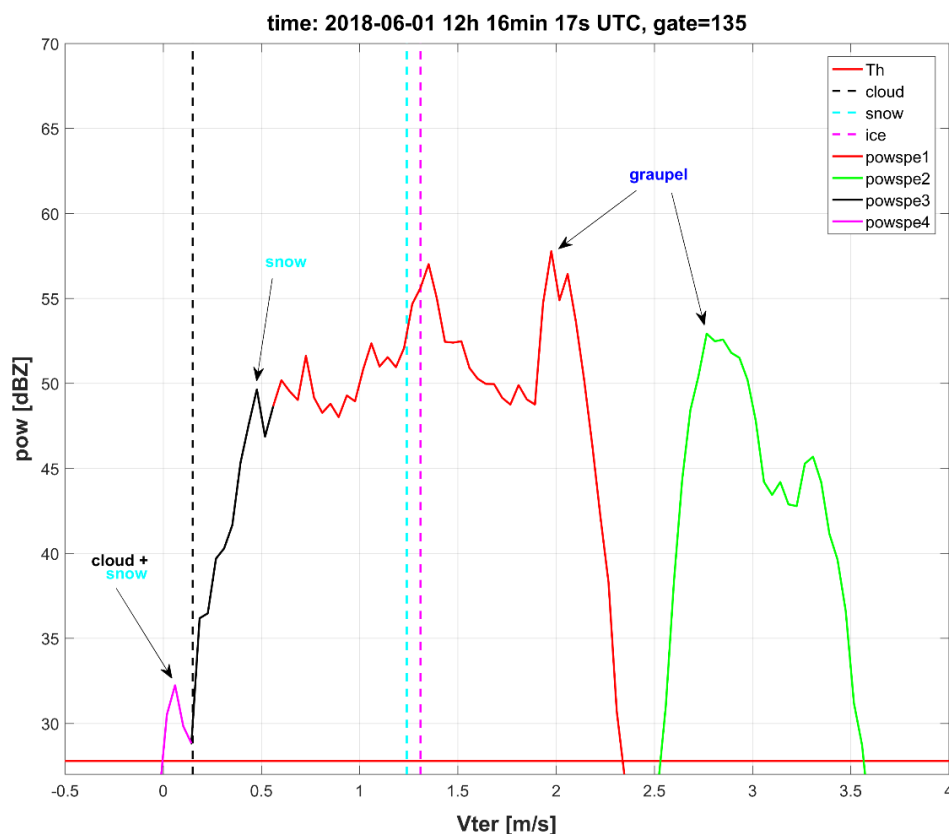


Obr. 6: WTC(F10.7, foF2) horní panel; WTC(SSN, foF2) horní střední panel; sluneční radiový tok (F10.7) relativní číslo slunečních skvrn (SSN) dolní panel; kritická frekvence foF2 byla měřena v Průhonicích za období 1958–2005.

7. Klasifikace hydrometeorů pro Ka-pásmový radar. Oblačné radary poskytují informace o oblačných částicích a jejich typech. V rámci výzkumu oblačných částic jsme v r. 2018 na naší observatoř Milešovka nainstalovali vertikálně orientovaný oblačný radar snímající v pásmu Ka (frekvence 35 GHz), který měří operativně od 1. 6. 2018. Pro tento typ radaru jsme vyvinuli metodu klasifikace hydrometeorů založenou na výpočtu odhadu vertikální rychlosti vzduchu (Vair) z Dopplerovského spektra a rozdělení hydrometeorů pomocí vypočtené terminální rychlosti a dalších naměřených charakteristik částic. Analýza ukázala, že odvozené Vair a distribuce hydrometeorů jsou realistické a v souladu s dosavadními znalostmi.

Odkaz:

Sokol, Z., Minářová, J., Novák, P., 2018. Classification of hydrometeors using measurements of the Ka-band cloud radar installed at the Milešovka mountain (Central Europe). *Remote Sensing*, **10**, 1674, doi: 10.3390/rs10111674.



Obr. 7: Klasifikace hydrometeorů dne 1. 6. 2018 ve 12h 16min 17s UTC na observatoři Milešovka pro radarový pixel ve výšce 4059 m nad Milešovkou s teplotou $-9,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ a vertikální rychlostí vzduchu $V_{air} = -0,52\text{ m/s}$. Plné čáry ukazují závislost výkonových spekter ($powspe1, \dots, powspe4$; pow [dBZ] na ose y) na terminální rychlosti (V_{ter} [m/s] na ose x) opravené o V_{air} . Barevně jsou odlišeny diskrétní intervaly Dopplerovského spektra indikující jeden typ hydrometeoru. Čárkované čáry znázorňují maximální V_{ter} pro oblačnou částici (cloud), sníh (snow) a led (ice). Šipky ukazují maxima, kde detekujeme hydrometeor (graupel ukazuje krupku). Th představuje práh odpovídající 0,1 % maximálního výkonu pro dané výkonové spektrum.

8. Elektromagnetické signály provázející vznik přírodních bleskových výbojů na Zemi a přechodné světelné úkazy. Analyzovali jsme širokospektrální záznamy elektromagnetických pulsů vyzařovaných vnitrooblačovými proudy během iniciační fáze přírodního bleskového výboje v atmosféře Země (Kolmasova et al., 2018b). Tyto záznamy jsme porovnávali se záznamy stejných procesů detekovanými polem úzkopásmových přijímačů (tzv. LMA - Lightning Mapping Array) pracujících v pásmu 60-66 MHz. Pole LMA je schopné díky současné detekci zdrojů vysokofrekvenčních signálů (vyzařovaných vnitrooblačovými procesy) na více stanicích určit jejich polohu. Nenašli jsme téměř žádnou koincenci mezi pulsy zaznamenanými širokospektrálním přijímačem a vysokofrekvenčními zdroji detekovanými polem LMA, což bylo v souladu s všeobecně přijímanou hypotézou, že procesy generující vnitrooblačové proudy a procesy vyzařující zdroje vysokofrekvenčního záření jsou pravděpodobně nezávislé. Poté, co jsme detailně prozkoumali záznamy z jednotlivých stanic LMA, jsme došli k překvapivému zjištění, že VHF záření zaznamenané jednotlivými stanicemi je velmi intenzivní a velmi dobře koreluje s iniciačními pulzy naměřenými širokospektrálním analyzátozem. Našli jsme, že nedostatek korelace lokalizovaných VHF zdrojů s iniciačními pulsy způsobuje příliš velké množství VHF zdrojů zaznamenaných na různých stanicích a automatizovaná lokalizační procedura není schopná polohu VHF zdrojů určit. Časovou shodu signálů naměřených v různých frekvenčních pásmech jsme vysvětlili extrémně rychlým skokovým prodlužováním vnitrooblačových proudových kanálů, ke kterému dochází na úplném začátku vývoje bleskového výboje. V práci Bór et al. (2018) a Špačková et al. (2018) jsme se věnovali přechodným světelným úkazům objevujícím se nad bouřkovými oblaky. Zkoumali jsme je v optické a elektromagnetické oblasti v rámci přípravy družicového experimentu TARANIS. Věnovali jsme se také statistickým analýzám podílu hvizdů - elektromagnetických vln pocházejících z bleskových výbojů – na celkové intenzitě vlnových emisí ve vnitřní magnetosféře a na jejich prostorovém rozložení (Záhlava et al., 2018 b,c). Ve studii Záhlava et al. (2018a) jsme prozkoumali elektromagnetické události s měnící se intenzitou vln naměřené sondou Demeter v pásmu velmi nízkých frekvencí. Vysvětlili jsme způsob vzniku těchto událostí pomocí interference vlnových módů vznikajících při šíření signálů generovaných blesky v ionosféře Země.

Odkazy:

Kolmašová, I., Santolík, O., Defer, E., Rison, W., Coquillat, S., Pedebay, S., Lán, R., Uhlíř, L., Lambert, D., Pinty, J.-P., Prieur, S., Pont, V., 2018: Lightning initiation: Strong pulses of VHF radiation accompany preliminary breakdown. *Scientific Reports*, **8**, 3650, doi:10.1038/s41598-018-21972-z.

Marshall, T., Bandara, S., Karunarathne, N., Karunarathne, S., Kolmašová, I., Siedlecki, R., Stolzenburg, M., 2018: A study of lightning flash initiation prior to the first initial breakdown pulse. *Atmospheric Research*, **217**, 1, 10-23.

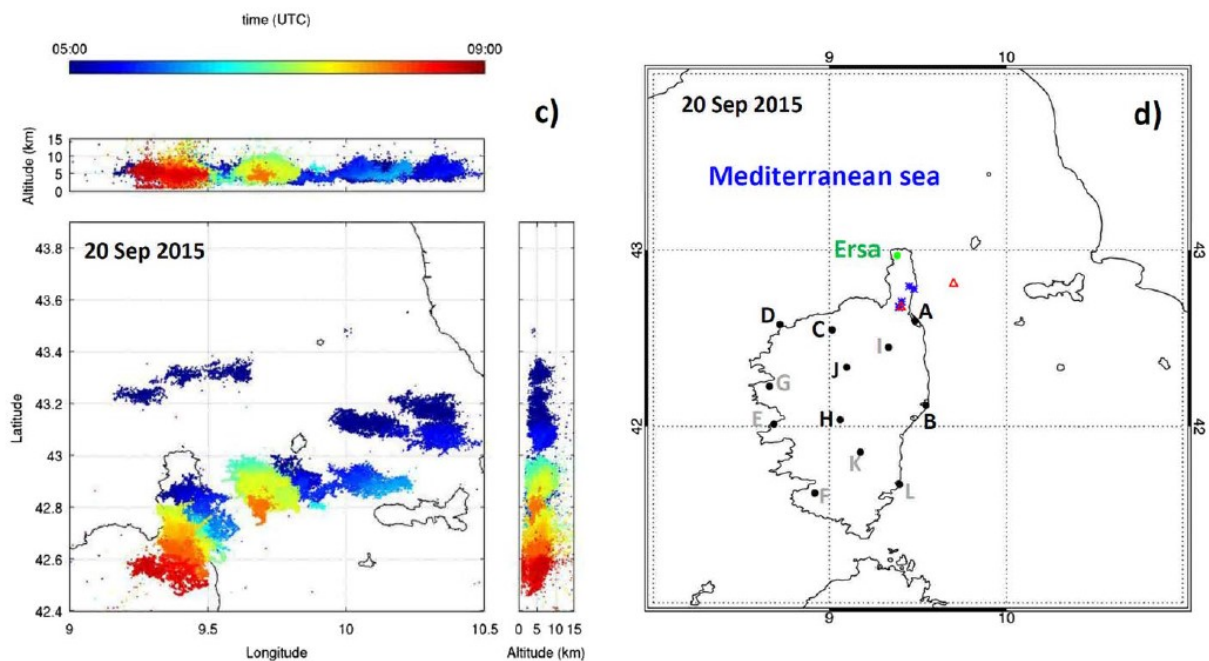
Bór, J., Zelkó, Z., Hegedüs, T., Jäger, Z., Mlynarczyk, J., Popek, M., Betz, H. D., 2018: On the series of +CG lightning strokes in dancing sprite events. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, **123**, 11,030–11,047, <https://doi.org/10.1029/2017JD028251>.

Špačková, H., Kolmašová, I., Santolík, O., Popek, M., Bor, J., 2018: Properties of Sprite Parent Lightning for a Storm on 6 August 2013, in *WDS'18 Proceedings of Contributed Papers — Physics* (eds. J. Safrankova and J. Pavlu), Prague, Matfyzpress, pp. 93–98, 2018. ISBN 978-80-7378-374-7.

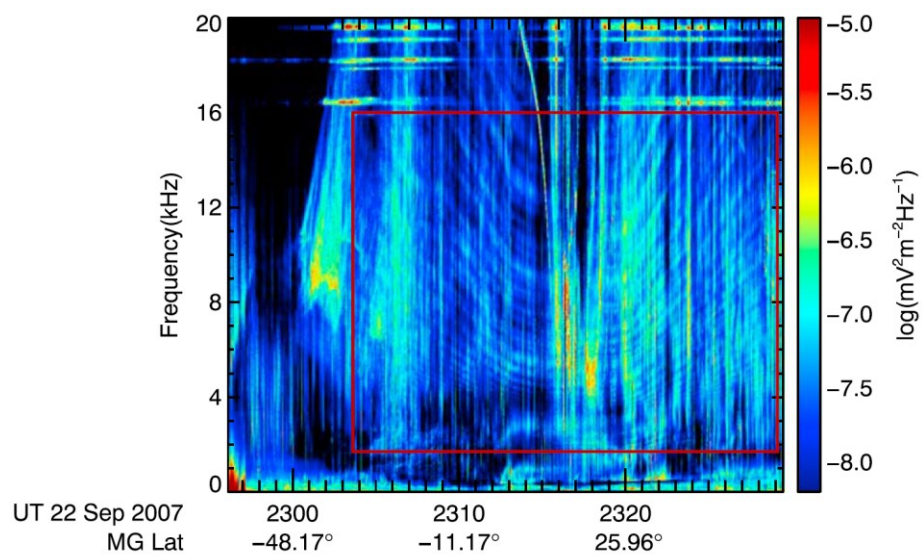
Záhlava, J., Němec, F., Santolík, O., Kolmašová, I., Parrot, M., Kouba, D., 2018a. Selective attenuation of lightning-generated whistlers at extra low frequencies: DEMETER spacecraft observations. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, **123**, <https://doi.org/10.1029/2018JA025879>.

Záhlava, J., Němec, F., Santolík, O., Kolmašová, I., Hospodarsky, G. B., Parrot, M., et al., 2018b. Longitudinal dependence of whistler mode electromagnetic waves in the Earth's inner magnetosphere. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, **123**, 6562-6575, <https://doi.org/10.1029/2018JA025284>.

Záhlava, J., Němec, F., Pincon, J. L., Santolík, O., Kolmašová, I., Parrot, M., 2018c. Whistler influence on the overall very low frequency wave intensity in the upper ionosphere. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, **123**, 5648-5660, <https://doi.org/10.1029/2017JA025137>.



Obr. 8a: Mapa lokalizovaných zdrojů VHF záření zaznamenaná dne 20. září 2015 během bouřky. Barevná škála se mění od modré po červenou v závislosti na čase pozorování. Vpravo: Konfigurace měřících přístrojů. (zelený kroužek - širokospektrální měření; černé kroužky - stanice LMA; červené trojúhelníky a modré křížky - IC a CG blesky zaznamenané bleskovou detekční sítí Metéoráge.

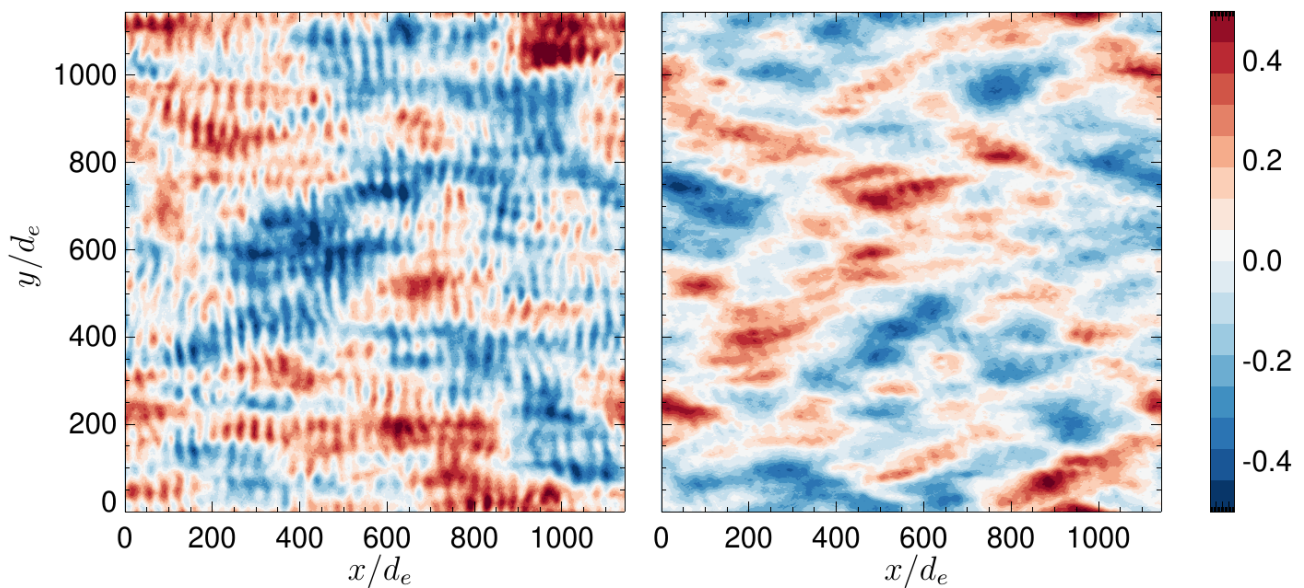


Obr. 8b: Časově frekvenční spektrogram znázorňující spektrální výkonovou hustotu fluktuací elektrického pole naměřenou družicí Demeter 22. září 2007 mezi 22:56:07 a 23:29:28 UT.

9. Působení elektronové zrcadlové nestability na nelineární úrovni. Pomoci teoretické lineární analýzy a 2-dimenzionálních PIC simulací jsme analyzovali vzájemné působení elektronových zrcadlových a hvizdových nestabilit generovaných kolmou teplotní anizotropií v bezsrážkovém plazmatu. Výsledky simulací ukazují, že teoreticky lineárně subdominantní zrcadlová nestabilita může na nelineární úrovni dominovat hvizdové nestabilitě a vytvářet nepropagující koherentní struktury ve formě lokálních magnetických maxim.

Odkaz:

Hellinger, P., Štverák, Š., 2018. Electron mirror instability: Particle-in-cell simulations, *J. Plasma Phys.*, 84, 905840402.

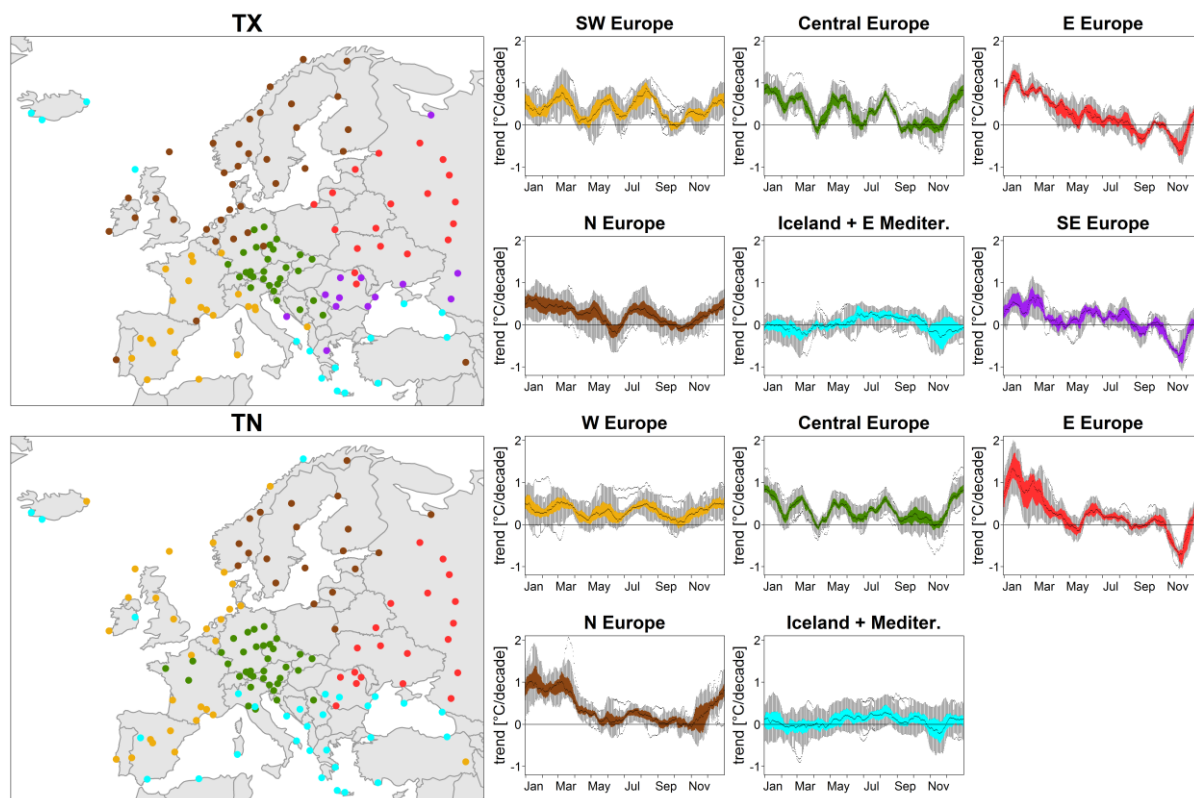


Obr. 9: Koherentní struktury ve fluktuacích magnetického pole. Barevná škála na obou grafech znázorňuje fluktuace magnetického pole (vlevo) δB_z a (vpravo) δB_x v rovině x a y na konci simulace. Oproti lineární předpovědi vykazují výsledky soustavný nárůst fluktuací na šikmých úhlech ve formě nepropagujících koherentních struktur.

10. Roční chod trendů teploty v Evropě v období 1961–2000. Růst globální teploty v posledních dekádách se projevuje v jednotlivých regionech světa rozdílným způsobem: dlouhodobým nárůstem teploty, změnami srážek, změnami četnosti extrémů apod. V článku je pozornost zaměřena na změny maximální a minimální denní teploty (TX a TN) v Evropě v posledních 40 letech minulého století. Studie je založena na denních datech ze 135 stanic pokrývajících Evropu. Je představena metoda detekce teplotních trendů v průběhu roku prostřednictvím klouzavých sezón o délce 10 až 90 dnů posunovaných s krokem 1 den. Díky ní lze odhalit proměnlivost trendů teploty v průběhu jednotlivých sezón, případně i uvnitř měsíců. Metoda umožňuje zobrazit jak klasické měsíční a sezónní trendy prostřednictvím map, tak také změnu trendů 30ti či 90ti denních klouzavých sezón během roku ve formě grafů (viz obrázek). Ukazuje se, že vzorce chování teplotních trendů jsou v určitých regionech Evropy velmi podobné. Tyto regiony byly identifikovány pomocí klastrové analýzy aplikované na roční chod trendů extrémních denních teplot na jednotlivých stanicích. Vyčleněna byla skupina stanic ve Středomoří a severozápadní Evropě, pro které je typická stagnace či pokles TX i TN v chladných měsících; dále stanice v severní a v případě TX i severozápadní Evropě, kde je naopak dominantní nárůst teploty v zimě a stagnace v červnu a říjnu. Ostatní klastry lze charakterizovat značnou proměnlivostí trendů v průběhu kalendářního roku a rychlými změnami (od stagnace po trend ve výši 1 °C za 10 let) v rámci některých kalendářních měsíců. Práce ukazuje, že trendy standardně definovaných sezón a měsíců nevystihují skutečné hodnoty trendů dosahované v průběhu roku a nedokážou spolehlivě odhadnout rizika spojená s dlouhodobými změnami teplot. Vzhledem k prokázané variabilitě trendů pak může být obtížné identifikovat příčiny změn teploty.

Odkaz:

Pokorná, L., Kučerová, M., Huth, R., 2018. Annual cycle of temperature trends in Europe, 1961–2000. *Global and Planetary Change*, **170**, 146–162, doi 10.1016/j.gloplacha.2018.08.015.

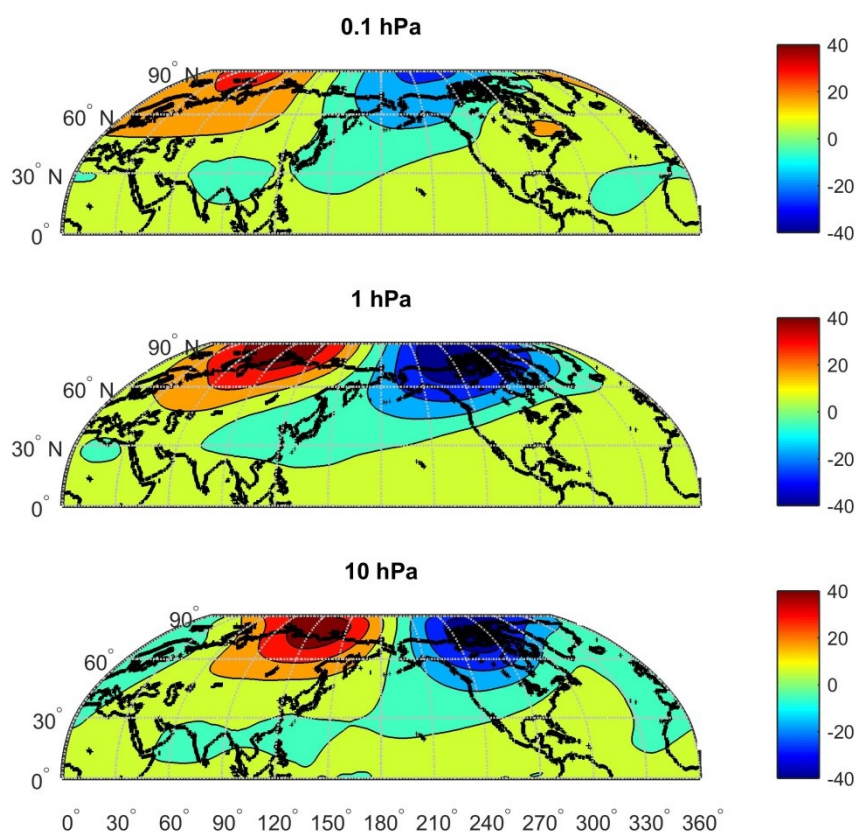


Obr. 10: Rozdělení stanic do klastrů podle ročního chodu trendů maximální a minimální teploty (TX a TN). Jednotlivé klastry jsou rozlišeny barvami jak v mapách, tak v příslušných grafech. Grafy zobrazují trendy 30ti denních klouzavých sezón, jsou sestaveny z boxplotů shrnujících trendy na stanicích uvnitř klastru v jednotlivých dnech. Černá křivka označuje medián trendů, barevný pruh reprezentuje trendy na 50% stanic (hodnoty mezi 1. a 3. kvartilem), šedé pruhy zobrazují trendy pod 1. a nad 3. kvartilem (do vzdálenosti 1,5 mezikvartilového rozpětí), šedé křivky označují odlehlé hodnoty trendů.

11. Délková struktura stacionárních planetárních vln ve střední atmosféře. Je analyzována délková struktura meridionálního větru a geopotenciálních výšek pomocí dat MERRA za 1979-2013 a dat NOGAPS-ALPHA za několik let. Stacionární planetární vlna (SPV) 1 v geopotenciálních výškách a s tím spojená dvoubuňková struktura meridionálního větru (viz obrázek) pokrývají ve vyšších šířkách oblast od střední stratosféry (od cca 50 hPa) přes horní stratosféru po většinu mezoféry (do cca 0,01 hPa). Dvoubuňková délková struktura v meridionálním větru je relativně persistentní jev; jen 9 z 35 zim (lednů) vykazuje složitější strukturu. Morfologicky odchylka těchto mimořádných lednů spočívá v šíření druhého (euro-atlantického) maxima (tj. SPV 2) v geopotenciálních výškách do vyšších výšek než obvykle, většinou až do mezoféry. Rozhodující roli v existenci mimořádných zim (lednů) hraje filtrace SPV zonálním větrem. Ve všech řádných zimách dovoluje zonální vítr v lednu šíření SPV 1 (Aleutské maximum v geopotenciálních výškách) až do mezoféry, ale nedovoluje šíření euroatlantického SPV 2 maxima ke a nad hladinu 10 hPa. Na druhé straně zonální vítr v mimořádných lednech dovoluje šíření SPV 2 vzhůru nad hladinu 10 hPa.

Odkaz:

Laštovička, J., Križan, P., Kozubek, M., 2018. Longitudinal structure of stationary planetary waves in the middle atmosphere – extraordinary years. *Ann. Geophys.*, **36**, 181-192, <https://doi.org/10.5194/angeo-36-181-2018>.



Obr. 11: Klimatologie meridionálního větru (škála v m/s) pro leden u 0,1 hPa (horní panel), 1 hPa (střední panel) a 10 hPa (dolní panel). Kladné hodnoty jsou pro jižní vítr, záporné pro severní vítr. Horizontální osa – geografická délka; vertikální osa – geografická šířka.

12. Kosmické počasí. V práci (Krupař et al., 2018) jsme se zabývali analýzou vlastností meziplanetárních radiových emisí typu III, které jsou generovány rychlými elektronovými svazky pocházejícími z oblastí přepojování magnetických siločar v slunečním větru. Statisticky jsme zpracovali 152 jednoduchých izolovaných radiových emisí typu III detekovaných dvojicí družic STEREO v meziplanetárním prostoru. V časově frekvenčních spektrogramech jsme našli exponenciální závislost poklesu intenzity emisí na frekvenci. Pomocí metody Monte Carlo jsme simulovali vliv náhodných fluktuací elektronové hustoty na změny intenzity emise. Charakteristický exponenciální průběh poklesu intenzity emise jsme simulacemi ověřili a vysvětlili rozptylem vln na nehomogenitách hustoty. Naše výsledky naznačují, že se relativní fluktuace elektronové hustoty ve slunečním větru pohybují okolo 6 až 7 procent ve velkém rozsahu vzdáleností od Slunce. Vzhledem k tomu, že je šíření emisí typu III ovlivněno těmito fluktuacemi, může analýza vlastností radiových emisí typu III posloužit jako diagnostický nástroj pro studium plazmatu slunečního větru. Dále jsme studovali šíření meziplanetárních výronů koronální hmoty od Slunce k ostatním planetám (Grison et al., 2018a). Využili jsme pozorování družic Messenger, VEX a STEREO. Naším cílem bylo zlepšit odhad času příchodu důsledků takové koronální emise na Zemi.

Odkazy:

Krupař, V., Maksimovic, M., Kontar, E. P., Zaslavsky, A., Santolík, O., Souček, J., Krupařová, O., Eastwood, J. P., Szabo, A., 2018: Interplanetary Type III Bursts and Electron Density Fluctuations in the Solar Wind. *Astrophysical Journal*, **857**:82 (7pp), <https://doi.org/10.3847/1538-4357/aab60f>.

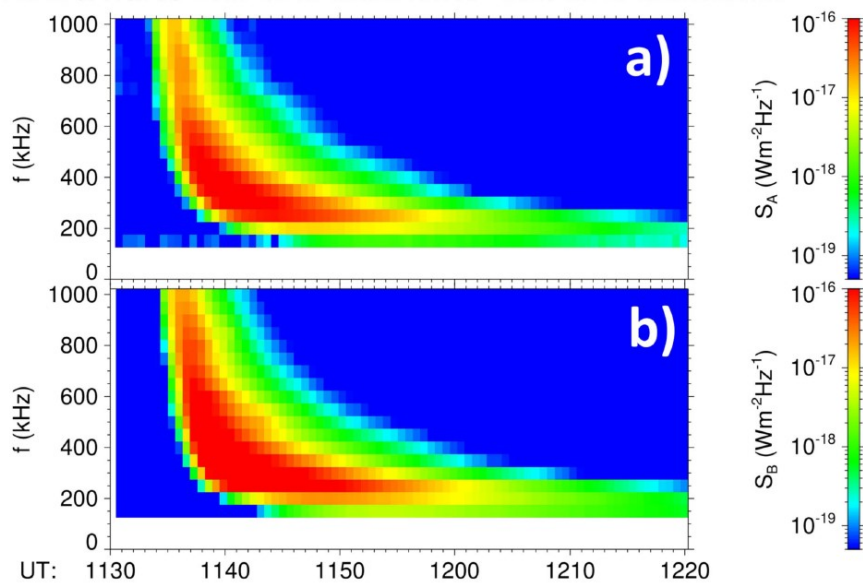
Grison, B., Souček, J., Krupař, V., Píša, D., Santolík, O., Taubenschuss, U., Němec, F., 2018: Shock deceleration in interplanetary coronal mass ejections (ICMEs) beyond Mercury's orbit until one AU. *J. Space Weather Space Clim.*, **8**, A54, <https://doi.org/10.1051/swsc/2018043>.

Erard, S., Cecconi, B., Le Sidaner, P., Rossi, A. P., Capria, M. T., Schmitt, B., Génot, V., André, N., Vandaale, A. C., Scherf, M., Hueso, R., Määtänen, A., Thuillot, W., Carry, B., Achilleos, N., Marmo, C., Santolík, O., Benson, K., Fernique, P., Beigbeder, L., Millour, E., Rousseau, B., Andrieu, F., Chauvin, C., Minin, M., Ivanoski, S., Longobardo, A., Bollard, P., Albert, D., Gangloff, M., Jourdane, N., Bouchemit, M., Glorian, J. M., Trompet, L., Al-Ubaidi, T., Juaristi, J., Desmars, J., Guio, P., Delaa, O., Lagain, A., Souček, J., Píša, D., 2018: VESPA: A community-driven Virtual Observatory in Planetary Science. *Planetary and Space Science*, **150**, 65-85.

André, N., Grande, M., Achilleos, N., Barthélémy, M., Bouchemit, M., Benson, K., Blelly, P. L., Budnik, E., Caussarieu, S., Cecconi, B., Cook, T., Génot, V., Guio, P., Goutenoir, A., Grison, B., Hueso, R., Indurain, M., Jones, G. H., Liliensten, J., Marchaudon, A., Matthiä, D., Opitz, A., Rouillard, A., Stanislawski, I., Souček, J., Tao, C., Tomasik, L., Vaubaillon, J., 2018: Virtual Planetary Space Weather Services offered by the Europlanet H2020 Research Infrastructure. *Planetary and Space Science*, **150**, 50-59.

Bocchialini, K., Grison, B., Menvielle, M., Chambodut, A., Cornilleau-Wehrlin, N., Fontaine, D., Marchaudon, A., Pick, M., Pitout, F., Schmieder, B., Régnier, S., Zouganelis, I., 2018: Statistical Analysis of Solar Events Associated with Storm Sudden Commencements over One Year of Solar Maximum During Cycle 23: Propagation from the Sun to the Earth and Effects. *Solar Physics*, 293, 5.

STEREO/Waves 2010-11-13 11:30:00.000 - 2010-11-13 12:20:13.326

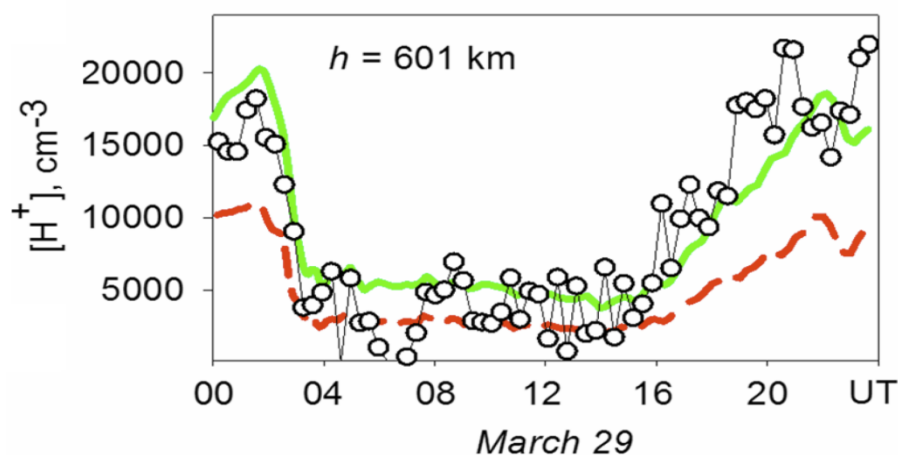


Obr. 12: Hustota radiového toku emise typu III naměřená družicemi (a) STEREO-A a (b) STEREO-B dne 13. listopadu 2010.

13. Současné sledování pomocí IS radaru v Kharkivu a družicemi DMSP a Arase (ERG) a simulacemi modelem FLIP: Důsledky pro modely NRLMSISE-00, hustoty vodíku, plasmasféry a ionosféry. Jedná se o výsledek spolupráce několika institucí. Pro několik vybraných intervalů z let 2017 a 2018 na základě dat z radaru s nekoherentním rozptylem (ISR) (Charkov, Ukrajina, střední geomagnetické šířky), dat družic DMSP a simulace matematickým modelem (FLIP) bylo zjištěno, že koncentrace vodíku tak jak jsou vyjádřeny v empirickém modelu MSIS (část modelu CIRA – COSPAR International Reference Atmosphere) jsou podhodnoceny zejména pro noční hodiny lokálního času. K reprodukci pozorovaných hodnot koncentrace iontů vodíku bylo nutno hodnoty v modelu MSIS opravit o faktor cca 2x. Výsledek je zajímavý zvláště proto, že v současné době žádné měření složení neutrální atmosféry ve výškách několika set km až tisíc km neprobíhá a dostupná data ze starších období jsou z jiných podmínek sluneční a geomagnetické aktivity.

Odkaz:

Kotov, D.V., Richards, P. G., Truhlík, V., Bogomaz, O. V., Shulha, M., Maruyama, N., Hairston, M., Miyoshi, Y., Kasahara, Y., Kumamoto, A., Tsuchiya, F., Matsuoka, A., Shinohara, I., Hernández-Pajares, M., Domnin, I. F., Zhivolup, T.G., Emelyanov, L. Ya., Chepurnyy, Ya. M., 2018. Coincident Observations by the Kharkiv IS Radar and Ionosonde, DMSP and Arase (ERG) Satellites, and FLIP Model Simulations: Implications for the NRLMSISE-00 Hydrogen Density, Plasmasphere, and Ionosphere. *Geophysical Research Letters*, **45**, 8062-8071.

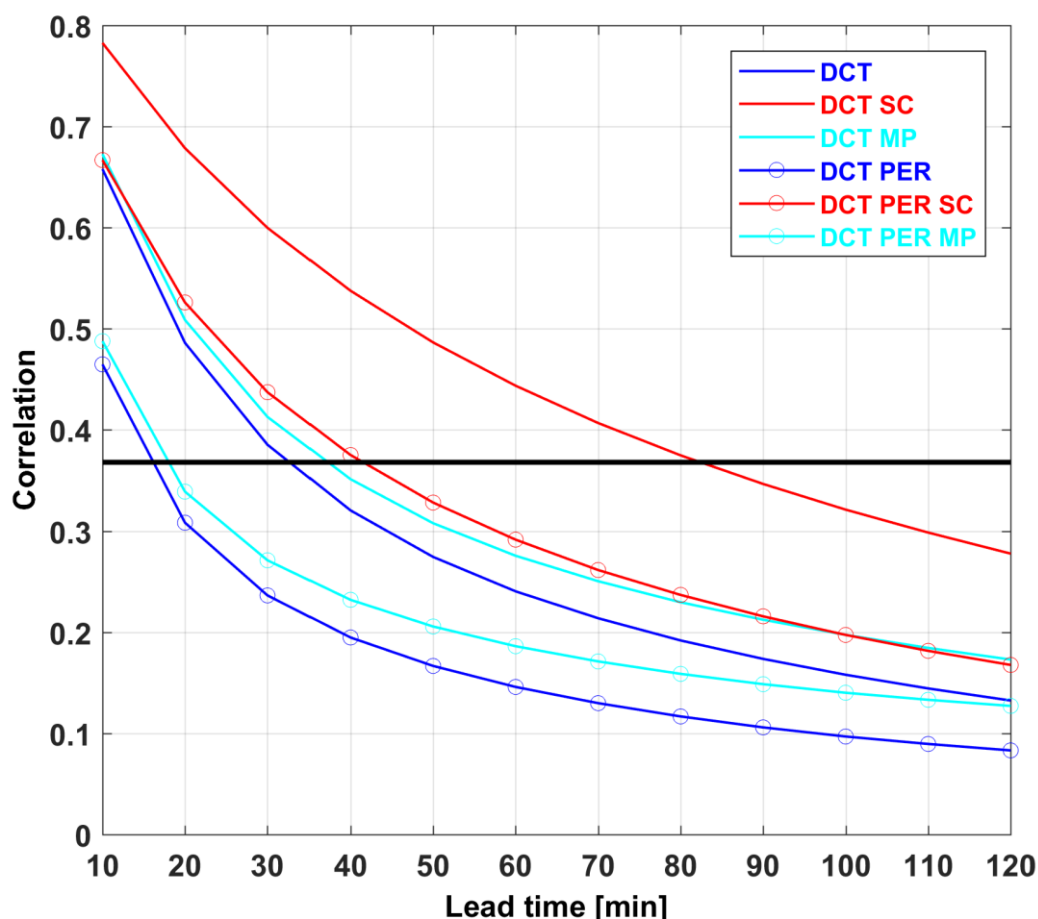


Obr. 13: Příklad srovnání H^+ koncentrace měřené ISR (kroužky) (29. března 2018) a simulované modelem FLIP (linie). Čárkovaná červená čára ukazuje výsledek počítaný se standardními hodnotami koncentrací H modelu NRLMSISE-00 zatímco zelená čára je pro případ dvojnásobné koncentrace.

14. Limity nowcastingu srážek metodou extrapolace radarové odrazivosti pro teplou sezónu ve střední Evropě. Současné předpovědní systémy pro nowcasting srážek jsou dnes vesměs založeny na extrapolaci pozorované radarové odrazivosti. Práce se zaměřuje jak na extrapolaci, tak na limity předvídatelnosti srážek s použitím výpočtu dekorelačního času (DCT). Analýza DCT vychází z měření odrazivosti ze dvou radarů pokrývajících Českou republiku během letního období (květen-září) ze čtyř let (2009-2012). Analýza ukazuje, že průměrná hodnota DCT pro extrapolační metodu je 45,4 minut, zatímco DCT pro perzistentní předpověď je o 13,4 minut kratší. DCT se však může v závislosti na aktuálních meteorologických podmínkách zvýšit nebo snížit o více než 40%. Zkoumání vývoje DCT v čase dvou událostí bouří v České republice naznačuje, že DCT se může významně lišit v čase v důsledku změny charakteru srážkových systémů.

Odkaz:

Mejsnar, J., Sokol, Z., Minářová, J., 2018. Limits of precipitation nowcasting by extrapolation of radar reflectivity for warm season in Central Europe. *Atmospheric Research*, **213**, 288-301.



Obr. 14: Porovnání dekorelačního času (DCT) vypočteného pro předpověď extrapolační metodou a perzistentní metodou (PER) s použitím různých korelačních koeficientů (modře – Pearsonova korelace, SC – Spearmanova korelace a MP - modifikovaná korelace založená na skalárním součinu) v závislosti na délce předpovědi 10 do 120 minut (horizontální osa). Hodnoty DCT jsou vypočteny jako mediány všech předpovědí.

15. Vlnové emise v plazmosféře. Ve studii Grison et al. (2018b) jsme hledali elektromagnetické vlnové emise typu EMIC (ElectroMagnetic Ion Cyclotron) v blízkosti tzv. plazmosférických vleček. Použili jsme seznam 189 průchodů družic Cluster plazmosférickými vlečkami a analyzovali vlastnosti emisí typu EMIC, které jsme našli v záznamech družic Cluster naměřených ve frekvenční oblasti pod protonovou cyklotronovou frekvencí. Zaměřili jsme se především na úzkopásmové emise, které se vyznačují rostoucí frekvencí emise. Zjistili jsme, že se tento typ tzv. stoupavých tónů vyskytuje pouze v úzkém rozsahu magnetických šířek mezi 17 a 35 stupni. Výsledky jsme také potvrdili simulací metodou ray tracing.

Statisticky jsme zpracovali případy pozorování plazmosférického sykotu zaznamenaného družicemi Van Allen Probes (Hartley et al., 2018a,b). Zaměřili jsme se především na analýzu výskytu vln s různými úhly vlnového vektoru vzhledem k okolnímu magnetickému poli. Zjistili jsme, že existují dvě populace plazmosférického sykotu: primární sykot šířící se převážně podél magnetické siločáry a sekundární sykot, jehož vlnový vektor svírá s magnetickou siločárou větší úhel. Stanovili jsme odděleně pravděpodobnost výskytu obou těchto populací pro různé intenzity geomagnetické aktivity. Naše analýza a simulace potvrzují hypotézu, že jedním ze zdrojů plazmosférického sykotu může být emise typu chorus, která se vyskytuje většinou vně plazmosféry. Vlastnostem plazmosférického sykotu jsme se také věnovali v práci Tsurutani et al. (2018).

Odkazy:

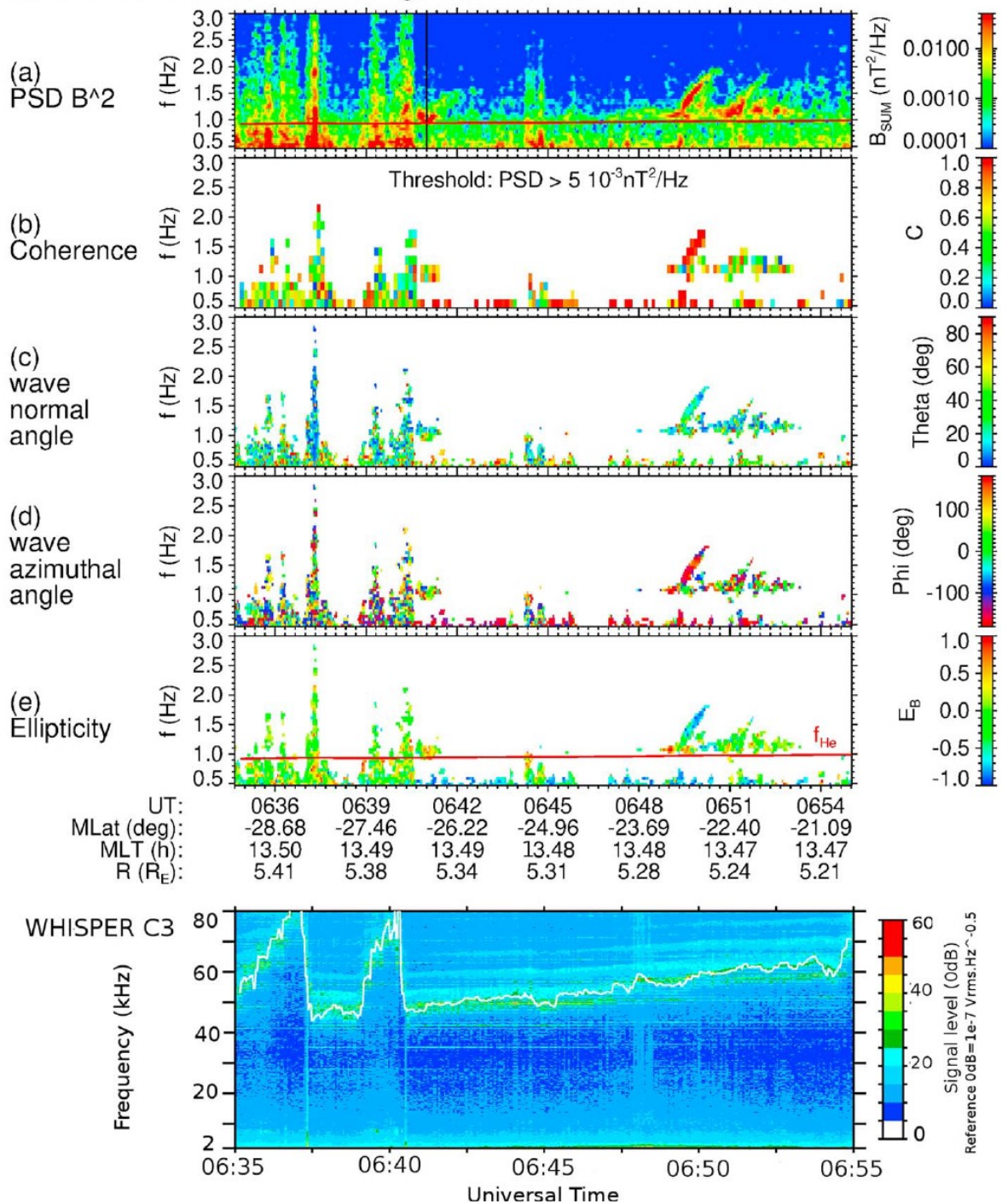
Grison, B., Hanzelka, M., Breuillard, H., Darrouzet, F., Santolík, O., Cornilleau-Wehrin, N., Dandouras, I., 2018. Plasmaspheric plumes and EMIC rising tone emissions. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, **123**, 9443-9452, <https://doi.org/10.1029/2018JA025796>.

Hartley, D. P., Kletzing, C. A., Santolík, O., Chen, L., Horne, R. B., 2018: Statistical properties of plasmaspheric hiss from Van Allen Probes observations. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, **123**, 2605-2619, <https://doi.org/10.1002/2017JA024593>.

Tsurutani, B. T., Park, S. A., Falkowski, B. J., Lakhina, G. S., Pickett, J. S., Bortnik, J., Hospodarsky, G., Santolík, O., Parrot, M., Henri, P., Hajra, R., 2018: Plasmaspheric hiss: Coherent and intense. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, **123**, 10009-10029, <https://doi.org/10.1029/2018JA025975>.

Hartley, D. P., Kletzing, C. A., De Pascuale, S., Kurth, W. S., Santolík, O., 2018. Determining plasmaspheric densities from observations of plasmaspheric hiss. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, **123**, 6679-6691, <https://doi.org/10.1029/2018JA025658>.

C3-STAFF / Plume#126 Crossing#736 / 2005-08-16 06:35 - 06:55

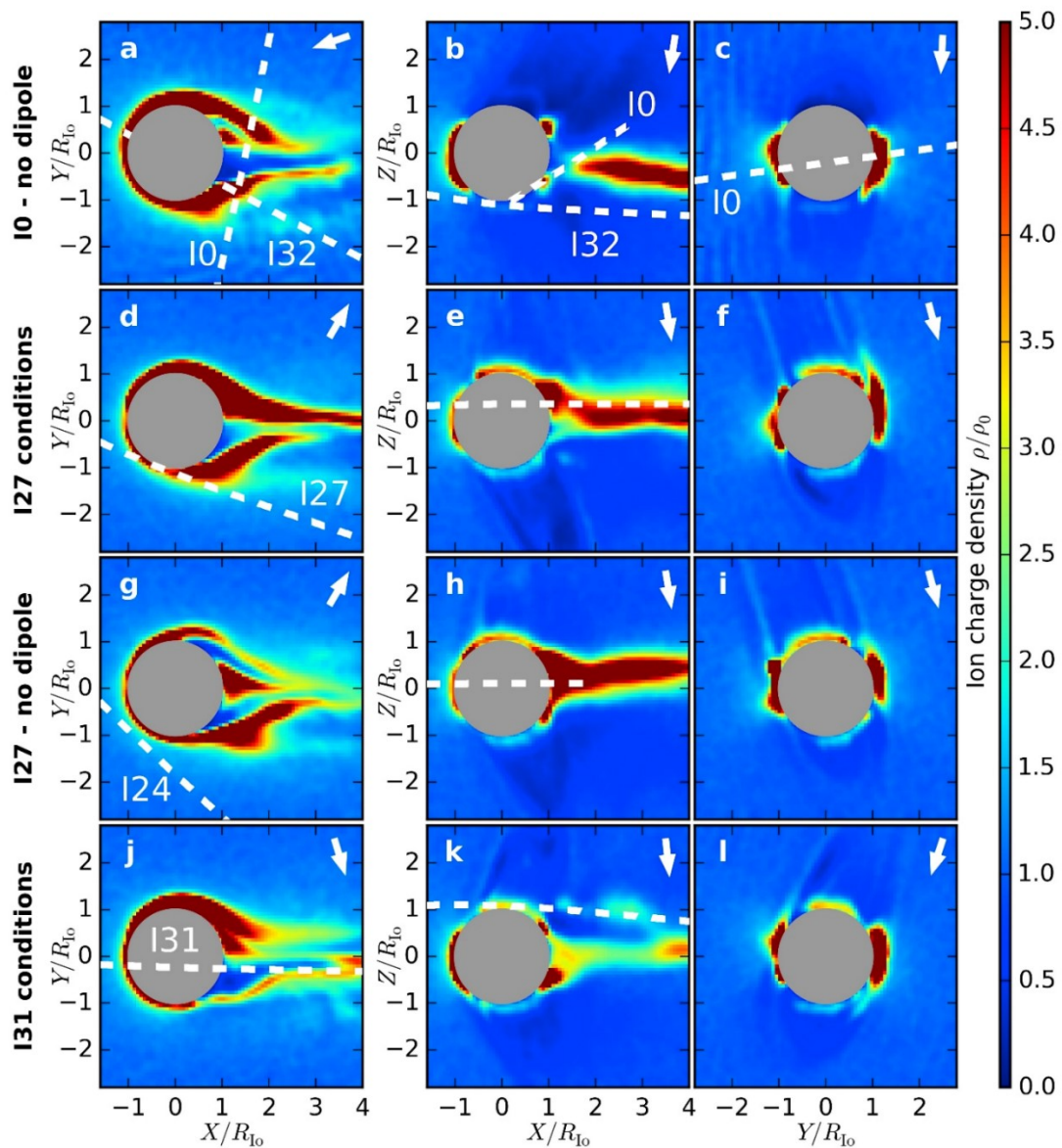


Obr. 15: Případová studie pozorování úzkopásmových emisí typu EMIC přístrojem STAFF-SC na palubě družice Cluster C3 v blízkosti plazmosférické vlečky z 16. srpna 2005. Jednotlivé panely shora znázorňují (a) spektrální výkonovou hustotu magnetického pole; (b) koherenci; (c) normálový úhel vlnového vektoru; (d) azimutální úhel vlnového vektoru; (e) elipticitu. Spodní panel ukazuje elektromagnetickou emisi s frekvencí odpovídající plazmové frekvenci (měření přístroje WHISPER), ze které se dá určit lokální elektronová hustota a identifikovat přítomnost plazmosférických vleček.

16. Dynamická plazmová interakce měsíce Io: Vícedruhové hybridní simulace. Za pomoci 3-dimenzionálních globálních hybridních simulací jsme analyzovali interakci měsíce Io s magnetosférickým plazmatem planety Jupiter. Výsledky ukazují, že v interakci hraje důležitou roli zvýšená ionizace na závětrné straně měsíce. Výsledky dále silně podporují existenci magnetického pole indukovaného uvnitř měsíce Io, pravděpodobně v jeho vysoce vodivém jádru.

Odkaz:

Šebek O., Trávníček, P.M., Walker, R.J., Hellinger, P., 2018. Dynamic plasma interaction at Io: Multi-species hybrid simulations. *Journal of Geophysical Research Space Physics*, **124**, <https://doi.org/10.1029/2018JA026153>.

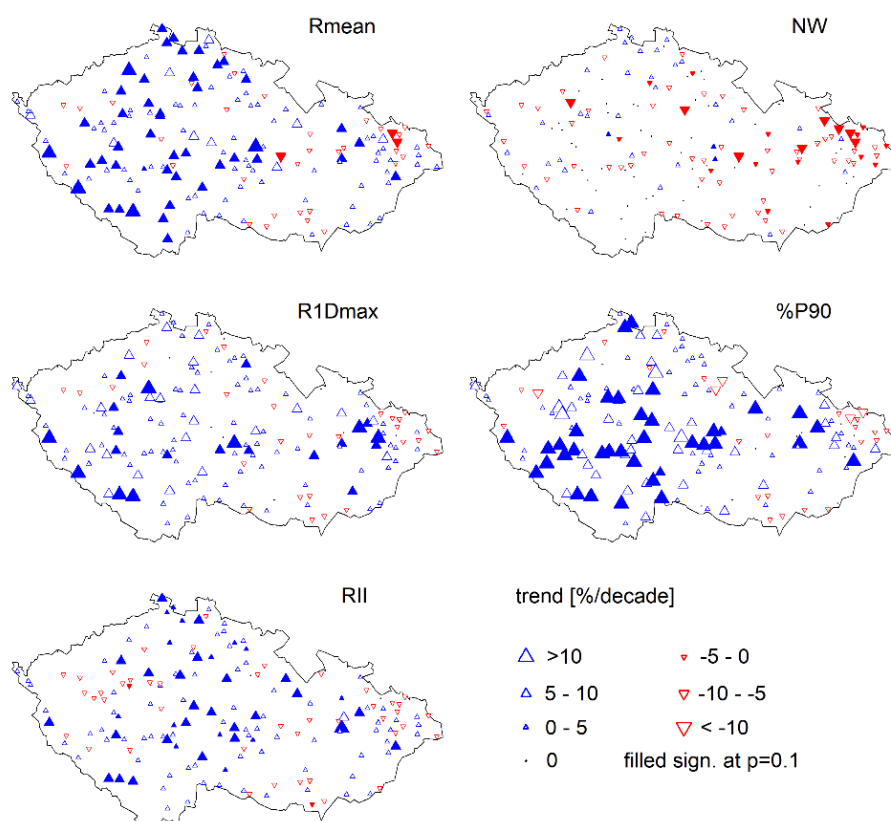


Obr. 16: Struktura plazmové interakce měsíce Io za různých podmínek. Obrázek ukazuje variabilitu interakce měsíce Io s okolním plazmatem pro tři případy podmínek v pozadovém plazmatu charakterizované odlišnou orientací magnetického pole a hustotou pozadového plazmatu. Obrázek také ukazuje změnu struktury interakce při zanedbání indukovaného pole měsíce.

17. Změny srážkových charakteristik v ČR za období 1961-2012, jejich prostorové rozložení a vztah k teplotě. Současné klimatické změny se promítají i do chování srážkových charakteristik, které se mohou projevit častějším výskytem povodní nebo naopak suchem. V denních datech ze 162 stanic v ČR za období 1961–2012 jsme studovali sezonní trendy pěti srážkových charakteristik, a to sezonního úhrnu srážek (Rmean), počtu srážkových dní (NW), intenzity srážek (RII) a dvou indexů popisujících extrémů: sezonního srážkového maxima (R1Dmax) a podílu velmi deštivých dní na celkových srážkách (%P90). V zimě a v létě jsme zjistili růst průměrných srážek (s průměrnou velikostí trendu v zimě 3,3% a v létě 2,6% za dekádu), intenzity srážek i extrémů. Jaro je jediná sezóna, ve které dochází k poklesu průměrných srážek a počtu srážkových dní, ostatní indexy nemají výrazný trend. Na podzim jsou změny blízké nule. Změny srážkových charakteristik se liší pro sezónně definované chladné (denní maximální teplota pod 25. percentilem) a teplé dny (denní maximální teplota nad 75. percentilem). Během chladných dní v zimě, kdy se srážky vyskytují převážně ve formě sněhu, jsme zjistili pokles průměrných srážek a pokles počtu dní se srážkami. Naopak v létě byl nárůst srážkových charakteristik nejsilnější a nejlépe vyjádřen během teplých dní, ve kterých srážky pocházejí zejména z konvektivních bouří.

Odkaz:

Beranová R., Kyselý J., 2018. Trends of precipitation characteristics in the Czech Republic over 1961–2012, their spatial patterns and links to temperature and the North Atlantic Oscillation. *International Journal of Climatology*, **38**, S1, e596–e606, doi: 10.1002/joc.5392.

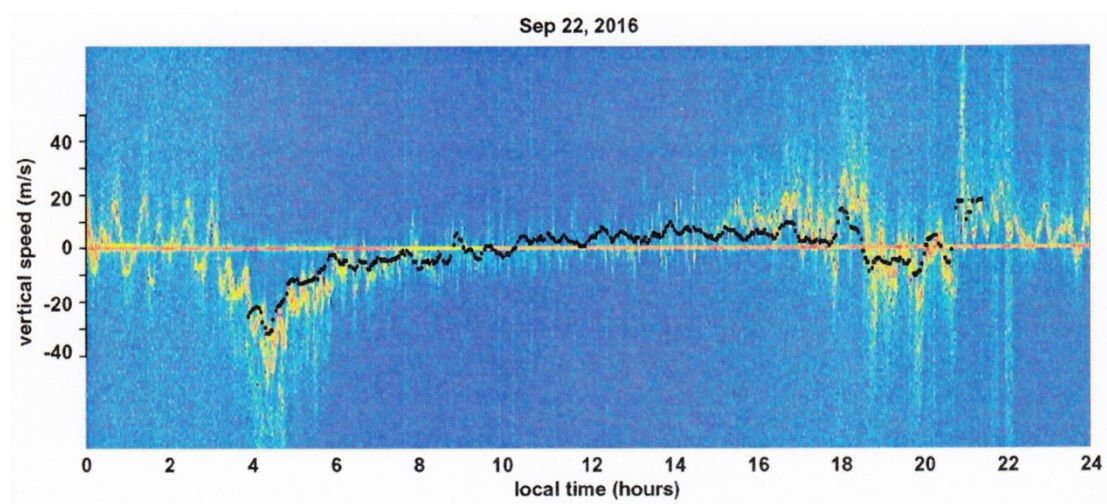


Obr. 17: Prostorové rozdělení trendů srážkových indexů v zimě. Modré symboly značí růst, červené pokles dané charakteristiky. Vyplněné symboly znamenají statisticky významné trendy na hladině 0,1.

18. Pozemní měření dynamiky ionosféry. Pro studium a monitorování dynamiky ionosféry používáme dvě pozemní metody: měření driftů digisondou (MDD) a spojitě Dopplerovské sondování (SDS). Prezентujeme první srovnání těchto metod na specifických příkladech. Obě metody poskytují informace o vertikální složce rychlosti driftu. MDD dává více informací o vektoru rychlosti driftu a detekovaných bodech odrazu, ale metoda je limitována relativně nízkým časovým rozlišením. Naopak předností SDS je vysoké časové rozlišení. Tyto metody mohou být použity pro monitorování šířících se ionosférických poruch středních rozměrů v reálném čase. Výhodné je pokud možno používat obě metody současně. SDS je pak použita pro detekci a analýzu ionosférických poruch a MDD pro kontrolu výšky, na které je měříme.

Odkaz:

Kouba, D., Chum, J., 2018. Ground-based measurements of ionospheric dynamics. *J. Space Weather Space Clim.*, **8**, A29, doi:10.1051/swsc/2018018.

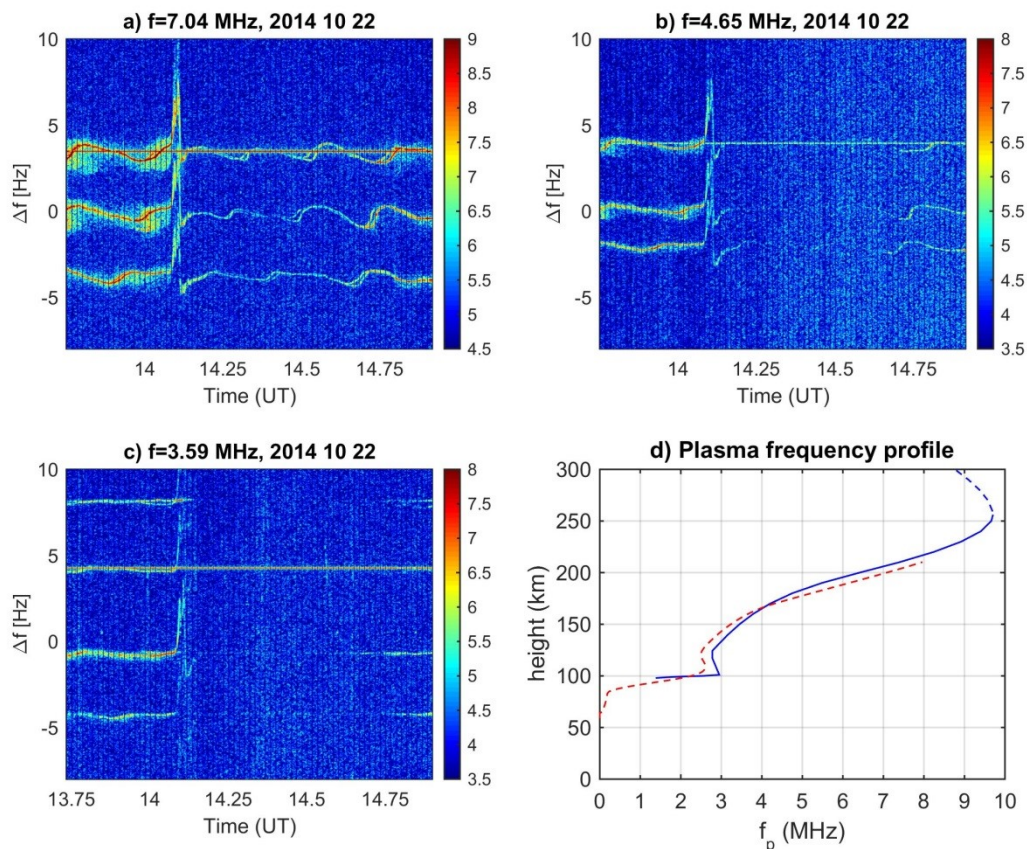


Obr. 18: Srovnání vertikální rychlosti větru počítané pomocí DDM (černé tečky) a pomocí CDS spektrogramů pro sondovací frekvenci 3,59 MHz (v jednotkách vertikální rychlosti) pro den 22. 9. 2016.

19. Kontinuální Dopplerovské sondování ionosféry během slunečních vzplanutí. V článku jsme ukázali, že sluneční vzplanutí v rentgenové a extrémní ultrafialové oblasti způsobují prudký nárůst elektronové koncentrace v ionosféře, který lze monitorovat Dopplerovským systémem. Nárůst koncentrace v F vrstvě lze pozorovat jako výrazné a náhlé zvýšení Dopplerova posunu; k maximálnímu Dopplerovskému posunu dochází během nejrychlejší změny – maxima kladné derivace ionizujícího EUV záření. Nárůst koncentrace v nejnižších vrstvách ionosféry, zejména v D vrstvě způsobuje značný útlum sondovacího radiového signálu. Tento útlum velmi dobře odpovídá velikosti ionizujícího záření v rentgenové oblasti. V rámci unikátního srovnání jsme též ukázali, že Dopplerovská měření útlumu jsou konzistentní s měřením absorpce kosmického šumu riometrem a že velikost útlumu je frekvenčně závislá v souladu s očekáváním (nižší frekvence podléhají výrazně většímu útlumu).

Odkaz:

Chum, J., Urbář, J., Laštovička, J., Cabrera, M. A., Liu, Bonomi J.Y., F., Fagre, M., Fišer, J., Mošna, Z., 2018. Continuous Doppler sounding of the ionosphere during solar flares. *Earth, Planets and Space*, **70**:198, <https://doi.org/10.1186/s40623-018-0976-4>.



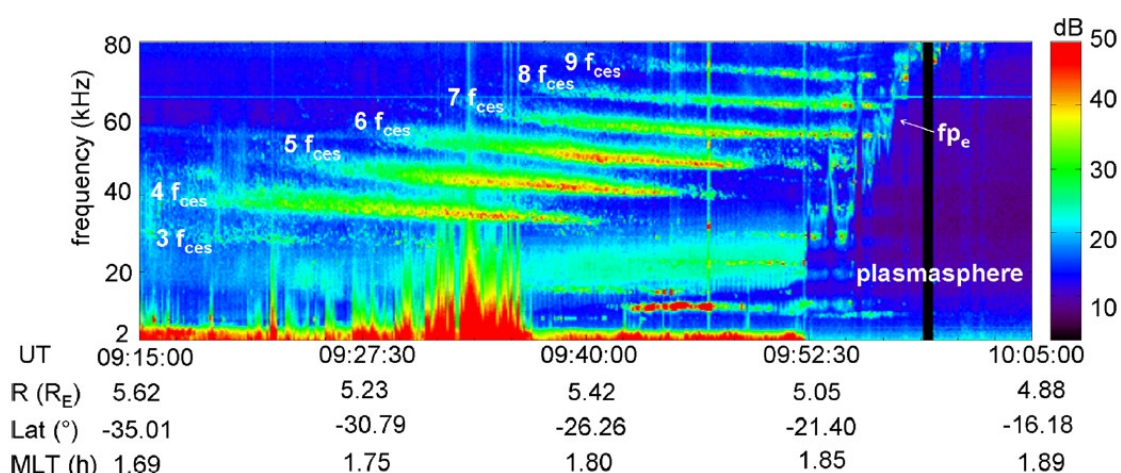
Obr. 19: Příklad Dopplerovských spektrogramů na různých frekvencích zaznamenaných v ČR dne 22. října 2014 od 13:45 do 14:55 UT. a) měření na 7.04 MHz, b) měření na 4.65 MHz, c) měření na 3.59 MHz d) skutečná výška odrazu pro různé kmitočty (plná modrá spočteno na základě měření digisondu v Průhoních; červená čárkovaná IRI-16 model).

20. Částicové simulace. Pomocí PIC (Particle In Cell) simulací jsme hledali (Horký et al., 2018) způsob, kterým dochází ke konverzi elektrostatických a elektromagnetických vln vlivem svazkové nestability vznikající na gradientu hustoty. V hustém prostředí jsme za použití svazkové nestability vygenerovali elektronové Bernsteinovy módy a studovali jsme časový vývoj jejich vlnových spekter, rozdělení rychlostí, změny Poyntingova vektoru a změny elektrické a magnetické energie vlny během konverze. Došli jsme k závěru, že tento proces konverze může být zdrojem elektromagnetických vln, které jsou běžně detekovány přijímači na palubách družic pohybujících se v hustotním gradientu poblíž plazmopauzy. Zabývali jsme se také 3D PIC simulací experimentu (Tichý et al., 2018), při kterém byly elektronová teplota, hustota plazmatu a energetické rozdělení elektronů měřeny uvnitř a vně proudu plazmatu v Hallově magnetickém raketovém iontovém motoru o výkonu 200 W.

Odkazy:

Horký, M., Omura, Y., Santolík, O., 2018. Particle simulation of electromagnetic emissions from electrostatic instability driven by an electron ring beam on the density gradient. *Physics of Plasmas*, **25**, 042905, <https://doi.org/10.1063/1.5025912>.

Tichý, M., Petin, A., Kudrna, P., Horký, M., Mazouffre, S., 2018. Electron energy distribution function in a low-power Hall thruster discharge and near-field plume. *Physics of Plasmas*, **25**, 6.

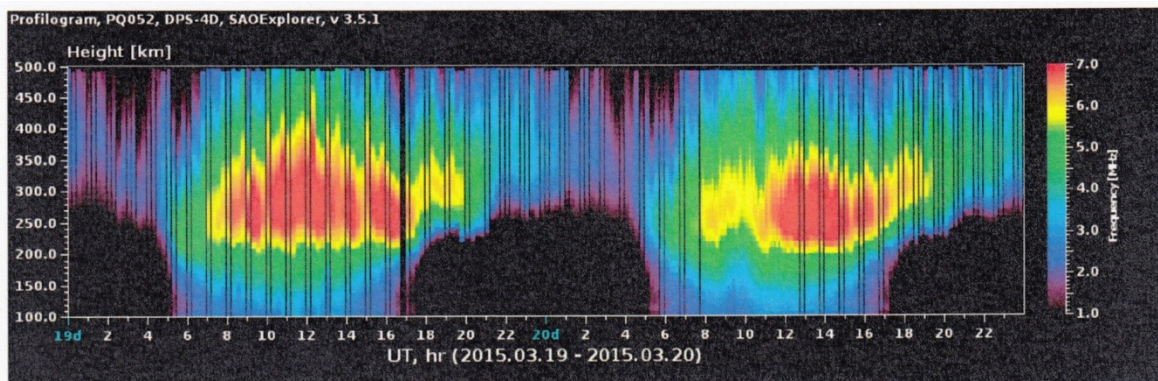


Obr. 20: Časově frekvenční spectrogram emise typu netermální continuum pozorované přístrojem WHISPER na palubě družice Cluster2 dne 15. února 2006. Intenzita elektrického pole vlny je vyznačena barevnou škálou a udávána v dB nad úrovní $10^{-8} \text{ mV}^2_{\text{rms}}/\text{Hz}$.

21. Zatmění Slunce 20. 3. 2015 pozorované na stanici Průhonice. Je popsána odezva ionosféry na sluneční zatmění z 20. 3. 2015 nad Českou republikou. Poprvé ukazujeme společnou analýzu vertikálního sondování digisondou, ručně vyhodnocovaných měření driftu digisondou a spojitě Dopplerovské sondáže během zatmění Slunce. Kritické frekvence foE, foF1 a foF2 vykazují během zatmění změny s různým časovým zpožděním. Digisondová měření driftů vykazují významný vertikální drift plazmatu v oblasti F2 s amplitudami 15-20 m/s během zatmění, což se značně odlišuje od normálních driftů. Spojitá Dopplerovská sondáž ukazuje na šíření vln v severovýchodním směru s rychlostmi mezi 70 a 100 m/s s maximem 30 minut po prvním kontaktu. Pozorovali jsme zvýšenou a trvalou vlnovou aktivitu na výškách mezi 150 a 250 km v době mezi 20-40 minutami po začátku zatmění s centrální periodou 65 minut.

Odkaz:

Mošna, Z., Boška, J., Koucká Knížová, P., Šindelářová, T., Kouba, D., Chum, J., Rejtek, L., Potužníková, K., Arikan, F., Cenk, T., 2018. Observation of the solar eclipse of 20 March 2015 at the Pruhonice station. *J. Atmos. Sol.-Terr. Phys.*, **171**, 277-284, <https://doi.org/10.1016/j.jastp.2017.07.011>.

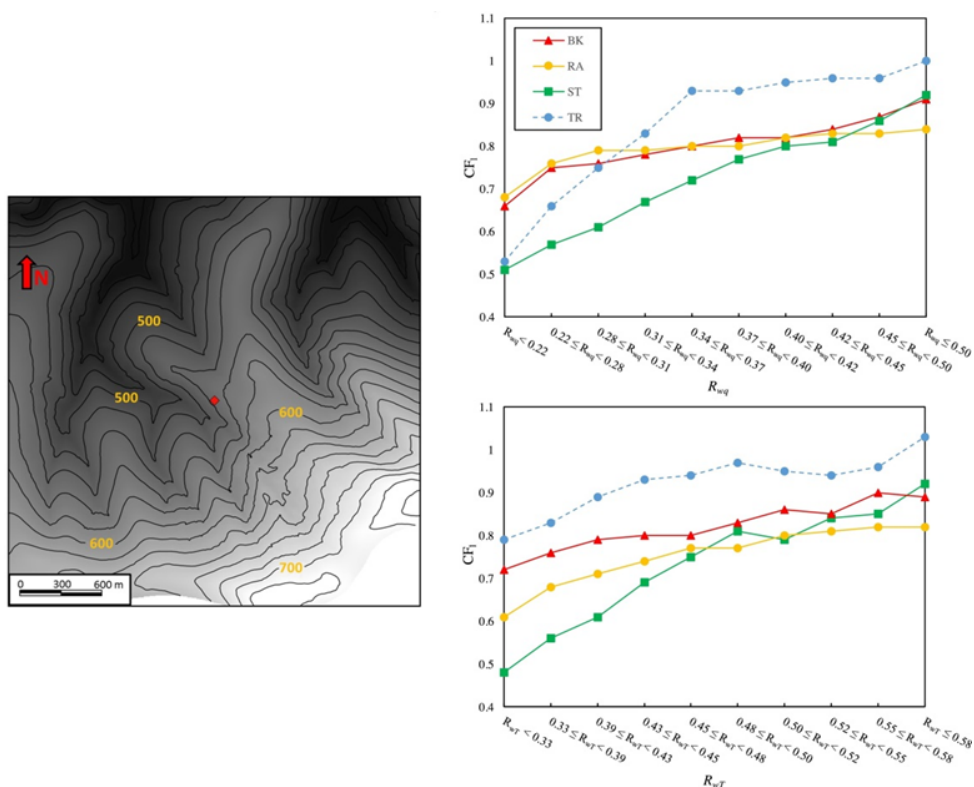


Obr. 21: Profily plazmové frekvence pro den slunečního zatmění (vlevo) a den před zatměním (vpravo).

22. Neuzavřená rovnice energetické bilance pro různé ekosystémy v rozdílných topografických podmínkách. Z naměřených mikrometeorologických dat většinou vychází součet turbulentního toku zjevného a latentního tepla ($H+LE$), získaného eddy kovarianční metodou, menší než dostupná energie (AE), i když teoreticky platí rovnost. Míru uzavření rovnice energetické bilance vyjádřenou poměrem $(H+LE)/AE$ jsme označili symbolem CF (closure fraction). Malé hodnoty CF indikují, že ve zkoumané lokalitě hrají významnou roli procesy, které nespĺňují předpoklady měřicí metody nebo které nebyly měřicími systémy zachyceny. Z výsledků naší analýzy veličiny CF vypočítané z půlhodinových dat sítě ekosystémových stanic v ČR vyplývá, že CF dosahuje nejvyšších hodnot při mírně instabilních podmínkách. I při tomto stavu plně vyvinuté turbulence však CF podstatnou měrou klesá, jestliže turbulence ztrácí efektivitu přenášet zjevné teplo nebo vodní páru (tj. latentní teplo). Nejnižší hodnoty CF vykazuje lokalita Štítná s bukovým porostem v Bílých Karpatech, kde podle našich zjištění k významným příčinám patří složitá struktura proudění vzduchu spojená s přenosovou pasivitou turbulence při směru větru po členitém svahu dolů.

Odkaz:

McGloin, R., Šigut, L., Havránková, K., Dušek, J., Pavelka, M., Sedlák, P., 2018. Energy balance closure at a variety of ecosystems in Central Europe with contrasting topographies. *Agricultural and Forest Meteorology*, **248**, 418-431.



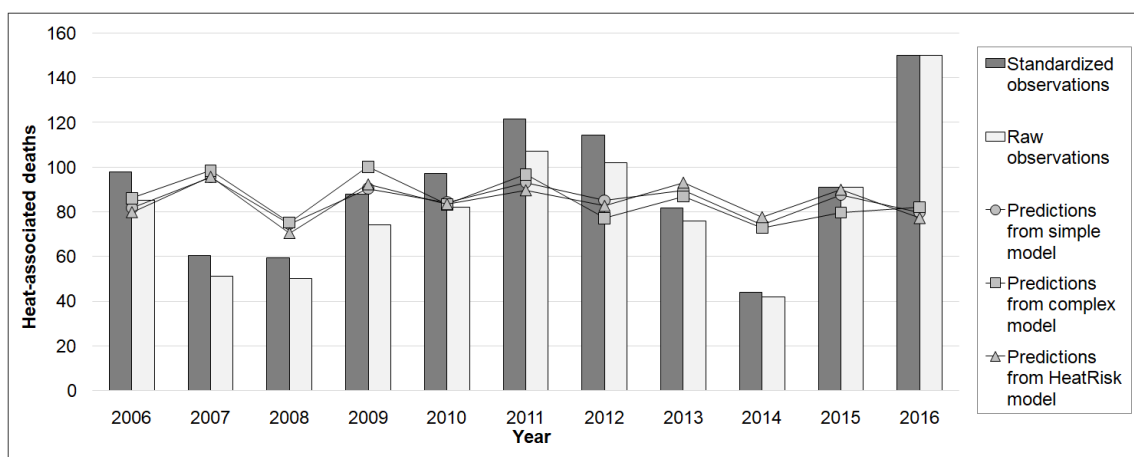
Obr. 22: Grafy vpravo znázorňují, že i v podmínkách plně vyvinuté turbulence závisí míra uzavření rovnice energetické bilance (CF) na efektivitě turbulence (vyjádřené korelačním koeficientem R na vodorovné ose) přenášet vodní páru (horní graf) nebo teplo (spodní graf). K výrazné přenosové inaktivitě projevující se malým CF dochází v lokalitě Štítná (ST – zelené čtverečky; topografii a umístění měřicího stožáru viz na obrázku vlevo) při proudění po členitém svahu dolů, kdy R je malé zároveň pro vodní páru i pro teplo. Ostatní ekosystémové stanice: Bílý Kříž (BK), Rájec (RA) a Třeboň (TR).

23. Příčiny prudkého nárůstu úmrtí souvisejících s horkem v roce 2016 v Maricopa County v Arizoně.

S více než 4,5 miliony obyvateli představuje Maricopa County (souměstí Phoenix-Mesa-Chandler) přibližně 2/3 populace Arizony. Díky své poloze v Sonorské poušti na jihozápadě USA zde převládá horké a suché klima s letními maximálními teplotami běžně přesahujícími 100 °F (38 °C), které představují pro místní obyvatelstvo významné zdravotní riziko. Z tohoto důvodu vede od roku 2006 místní úřad pro zdravotnictví (MCHD) unikátní databázi o úmrtích souvisejících s horkem. V roce 2016, kdy byl v Maricopa County naměřen nejteplejší červen a čtvrtý nejteplejší letní půlrok (květen–září) od roku 2006, zaznamenal MCHD rekordní počet úmrtí souvisejících s horkem (155). Cílem studie bylo analyzovat, do jaké míry tato rekordní hodnota souvisela s horkým počasím v tomto roce. Pomocí zobecněných aditivních modelů jsme modelovali vztahy mezi počtem identifikovaných úmrtí během let 2006–2015 a (i) denní průměrnou teplotou (jednoduchý model na obrázku), (ii) třídním klouzavým průměrem průměrné teploty a kategoričkou proměnnou pro měsíc (komplexní model), a (iii) kategoričkou proměnnou značící pětistupňovou škálu intenzity horka (kategoričkový model). Na základě modelovaných vztahů jsme následně předpověděli denní počty zemřelých v roce 2016. Bez ohledu na zvolený model nedokázal (oproti předpokladům) ani jeden z nich dostatečně vysvětlit souvislost mezi neobvykle vysokým počtem úmrtí souvisejících s horkem a teplotou vzduchu. Ve všech variantách byla předpověď počtu úmrtí pro rok 2016 srovnatelná nebo dokonce nižší než historický průměr (viz obrázek). Výsledky naznačují, že za předpokladu, že zvolené modely dostatečně popisují vztah mezi teplotou vzduchu a počtem zemřelých ve studované populaci, byly za vysoký počet zemřelých v roce 2016 zodpovědné jiné faktory než počasí. Naše výsledky svědčí o významném vlivu nemeteorologických faktorů na meziroční proměnlivost dopadu horka a naznačují možné nedostatky v ochraně obyvatel před extrémními teplotami.

Odkaz:

Putnam, H., Hondula, D.M., Urban, A., Berisha, V., Iñiguez, P., Roach M., 2018. It's not the heat, it's the vulnerability: attribution of the 2016 spike in heat-associated deaths in Maricopa County, Arizona. *Environmental Research Letters*, **13**, 094022, doi: 10.1088/1748-9326/aadb44.

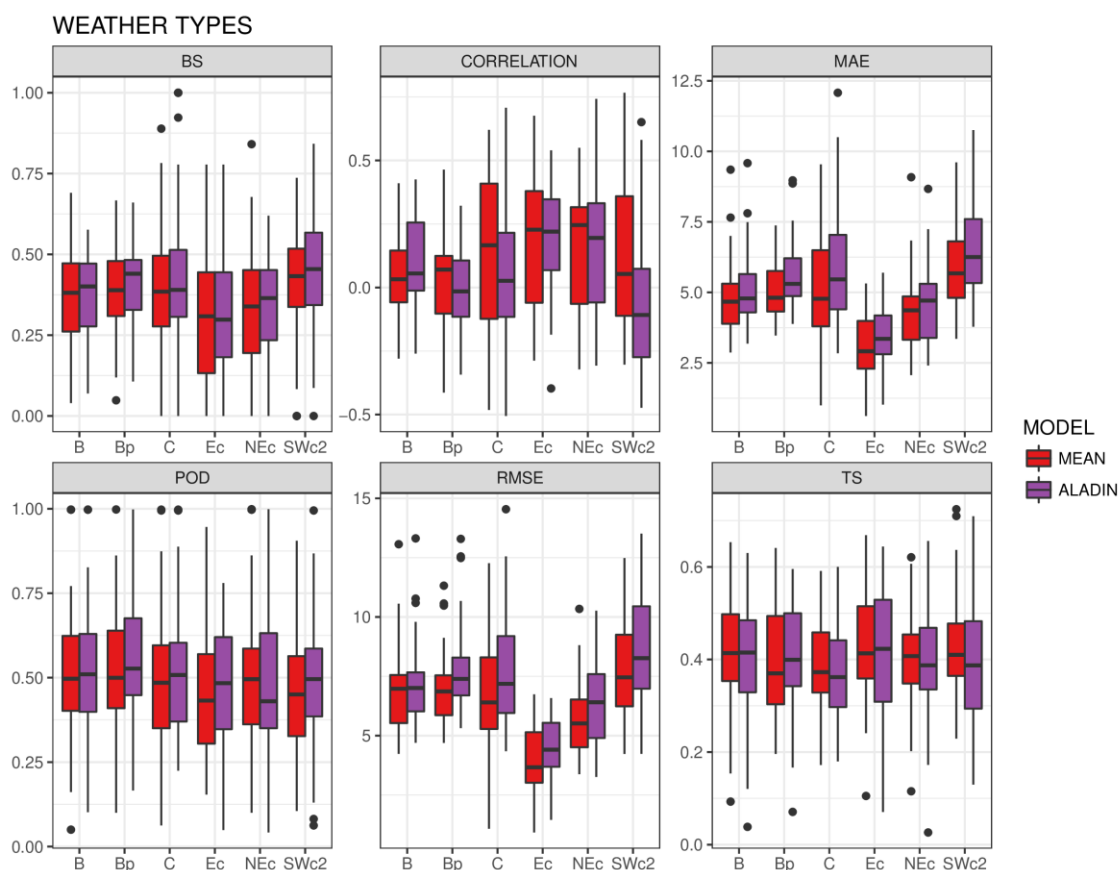


Obr. 23: Porovnání pozorovaných a modelovaných počtů zemřelých souvisejících s horkem v Maricopa County, Arizona, 2006–2016. Sloupce ukazují standardizované (vůči roku 2015; tmavé) a hrubé (světlé) pozorované roční počty zemřelých. Spojnice ukazují modelovou předpověď počtu zemřelých na základě jednoduchého (kruhy), komplexního (čtverce) a kategoričkého (trojúhelníky) modelu. Data pro rok 2016 nejsou standardizována z důvodu absence dat o celkovém počtu zemřelých v roce 2016 v době studie.

24. Porovnání předpovědi srážek modelem ALADIN-CZ a ALADIN-LAEF pro účely hydrologického modelování. Předmětem práce bylo posouzení přidané hodnoty ensemblové předpovědi srážek modelem ALADIN-LAEF oproti deterministickému modelu ALADIN-CZ pro účely hydrologického modelování v případech významných srážkových událostí. V současnosti je predikce srážek modelem ALADIN-LAEF brána jako nespolehlivá a v ČHMÚ je považována za produkt druhé kategorie, přičemž při vydávání výstrah je zohledňována primárně predikce založená na výstupech deterministického modelu ALADIN-CZ. Důvodem je časté nadhodnocování srážkových úhrnů v suchých a bezdeštných obdobích. Výsledky práce však ukazují, že v případě srážkových událostí v letech 2011-2015 dosahoval model ALADIN-LAEF stejné nebo lepší úspěšnosti v porovnání s modelem ALADIN-CZ. Přidaná hodnota modelu ALADIN-LAEF pro hydroprognózu spočívá zejména v informaci o pravděpodobnosti výskytu predikované události a včasných signálech poukazujících na možnou extremitu jevu. Výsledky práce jsou podnětem pro přehodnocení způsobu využití ensemblové predikce srážek modelem ALADIN-LAEF pro hydrologické modely při predikcích průtoků a vydávání výstrah.

Odkaz:

Vokoun, M., Hanel, M., 2018. Comparing ALADIN-CZ and ALADIN-LAEF precipitation forecasts for hydrological modelling in the Czech Republic. *Advances in Meteorology*, Vol. 2018, Article ID 5368438, <https://doi.org/10.1155/2018/5368438>.

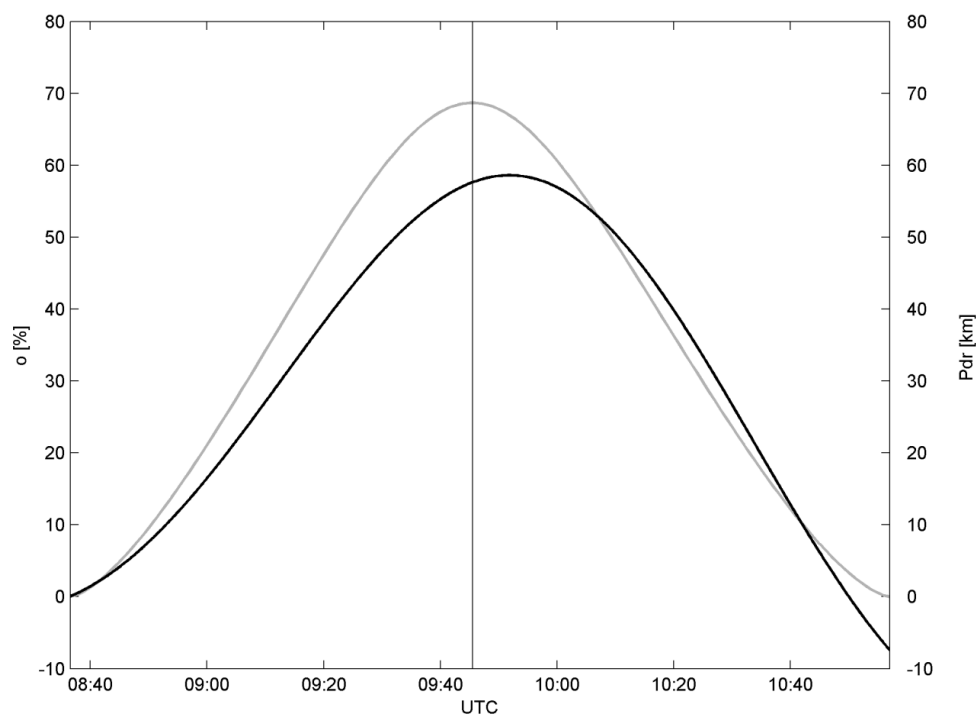


Obr. 24: Boxploty výsledných verifikačních skóre (BS, COR, MAE, POD, RMSE, TS) pro model ALADIN-CZ (ALADIN) a průměr modelu ALADIN-LAEF (MEAN). Výsledky jsou porovnány v závislosti na povětrnostní situaci (B, Bp, C, Ec, NEc, SWc2), při které se vyskytly posuzované srážkové události.

25. Ionosférické efekty slunečních zatmění. Studujeme ionosférické efekty pozorované během slunečních zatmění 20. 3. 2015, 9. 3. 2016 a 26. 2. 2017 nad Českou republikou, Tajwanem a Jižní Afrikou pomocí měření ionosférického Dopplerova posunu. Pomocí Dopplerovských měření jsme našli jasný bipolární pulz nad Českem i nad Tajwanem s trváním okolo 150-200 minut. Tento pulz těsně koreloval s funkcí zákrytu Slunce; Dopplerovská sondáž nejdříve pozorovala pokles a pak růst elektronové koncentrace. Krátké časové zpoždění odezvy ionosféry bylo pozorováno na obou místech; 4,5-7 min v Česku a 8-17 min nad Tajwanem. Ionosférická odezva na zatmění v Česku a nad Tajwanem byla podobná, ačkoliv Česko se nalézá v severních středních šířkách, kdežto Tajwan v oblasti ekvatoriální ionosférické anomálie. Dopplerovská měření byla z výšek 170-230 km nad Českem a 200-250 km nad Tajwanem. Zatmění Slunce nad Tajwanem bylo malé s maximálním zákrytem 22%. Přesto zcela zjevně ovlivnilo ionosféru po déle než 100 minut. Efekt zatmění nebyl jednoznačně detekován v Jižní Africe díky blízkosti západu Slunce; možný efekt zatmění může být maskován gravitačními vlnami period 90 minut a více.

Odkaz:

Šindelářová, T., Mošna, Z., Chum, J., Kouba, D., Baše, J., Liu, J.Y., Katamzi-Joseph, Z., 2018. Solar eclipse effects in the ionosphere observed by continuous Doppler sounding. *Adv. Space Res.*, **62**, 785-800, <https://doi.org/10.1016/j.asr.2018.05.029>.



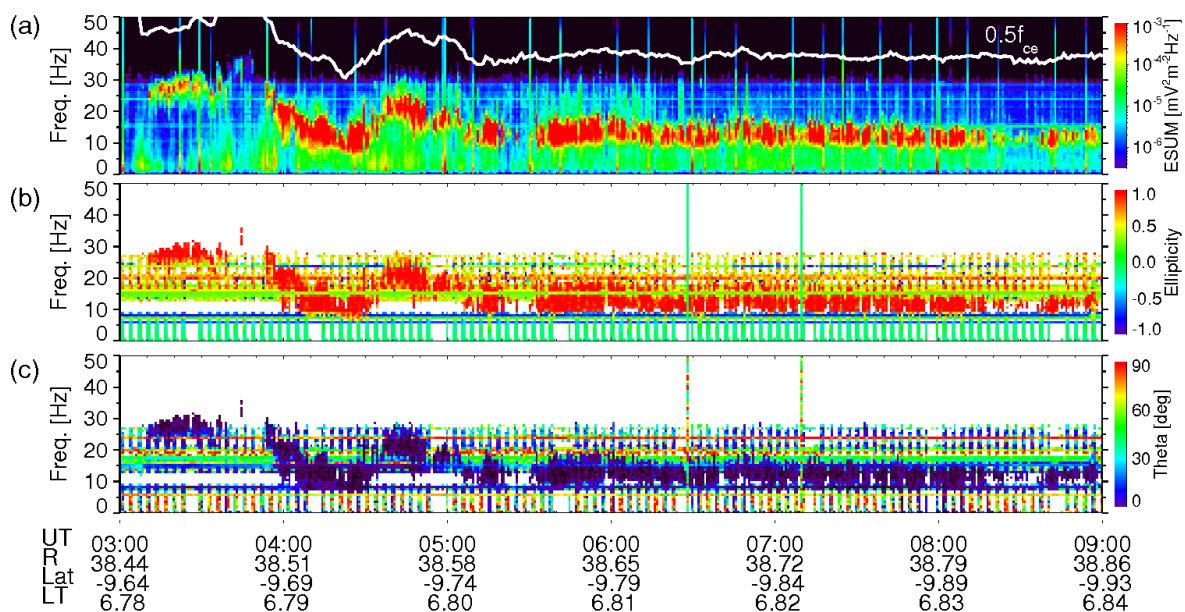
Obr. 25: Průběh zatmění Slunce 20. 3. 2018 v 08:36:32-10:57:00 UT v Praze (šedá). Změna fázové dráhy radiové vlny vysílané Dopplerovským systémem během zatmění Slunce (černá). Periody kratší než 100 min jsou odfiltrovány. Svislá čára - čas maximálního zatmění v Praze.

26. Elektromagnetické emise v plazmatickém okolí planety Saturn. Planetární magnetosféra představuje překážku pro proudění nabitých částic slunečního větru šířících se meziplanetárním prostorem. Před planetární magnetosférou dochází k zpomalení toku částic slunečního větru a formování planetární rázové vlny. Přechodová oblast mezi rázovou vlnou a vnější hranicí magnetosféry, v které dochází k tomuto zpomalení, se nazývá magnetosheath. V této oblasti může docházet v důsledku nestabilit k vzniku elektromagnetických vln. Ukázali jsme první detekci intenzivní vlnové emise v této přechodové oblasti před planetou Saturn. Tato emise je pozorovaná vlnovým přístrojem WFR/RPWS umístěným na palubě družice Cassini po více než jedenáct hodin měření v ranním sektoru magnetosheathu (magnetický lokální čas ~06:45). Pozorované emise jsou úzkopásmové s maximální intenzitou na frekvenci okolo 16% elektronové cyklotronové frekvence. Využitím metod pro analýzu šíření rovinných vln jsme ukázali, že pozorované emise jsou pravotočivě-kruhově polarizované a mají vlnový vektor téměř paralelní s magnetickými siločárami s odklonem do 10°. Elektromagnetické vlny se shodnými vlastnosti již byly pozorovány v blízkosti Země a jsou známé pod názvem lví řevy. Potvrdili jsme první výskyt této emise v blízkosti jiné planety sluneční soustavy. Naše pozorování naznačuje, že emise typu lví řev jsou jevem, který můžeme pozorovat za různých plazmatických podmínek napříč sluneční soustavou. Očekáváme, že naše výsledky poskytnou nový pohled na tento typ emise, která je v tomto případě pozorovaná v zcela odlišném fyzikálním prostředí, než se vyskytuje okolo Země.

Odkazy:

Píša, D., Sulaiman, A. H., Santolík, O., Hospodarsky, G. B., Kurth, W. S., Gurnett, D. A., 2018: First observation of lion roar emission in Saturn's magnetosheath. *Geophysical Research Letters*, **45**, <https://doi.org/10.1002/2017GL075919>.

Sulaiman, A. H., Kurth, W. S., Hospodarsky, G. B., Averkamp, T. F., Persoon, A. M., Menietti, J. D., Ye, S. - Y., Gurnett, D. A., Píša, D., Farrell, W. M., Dougherty, M. K., 2018: Auroral hiss emissions during Cassini. *Geophysical Research Letters*, **45**, 14, 6782-6789.

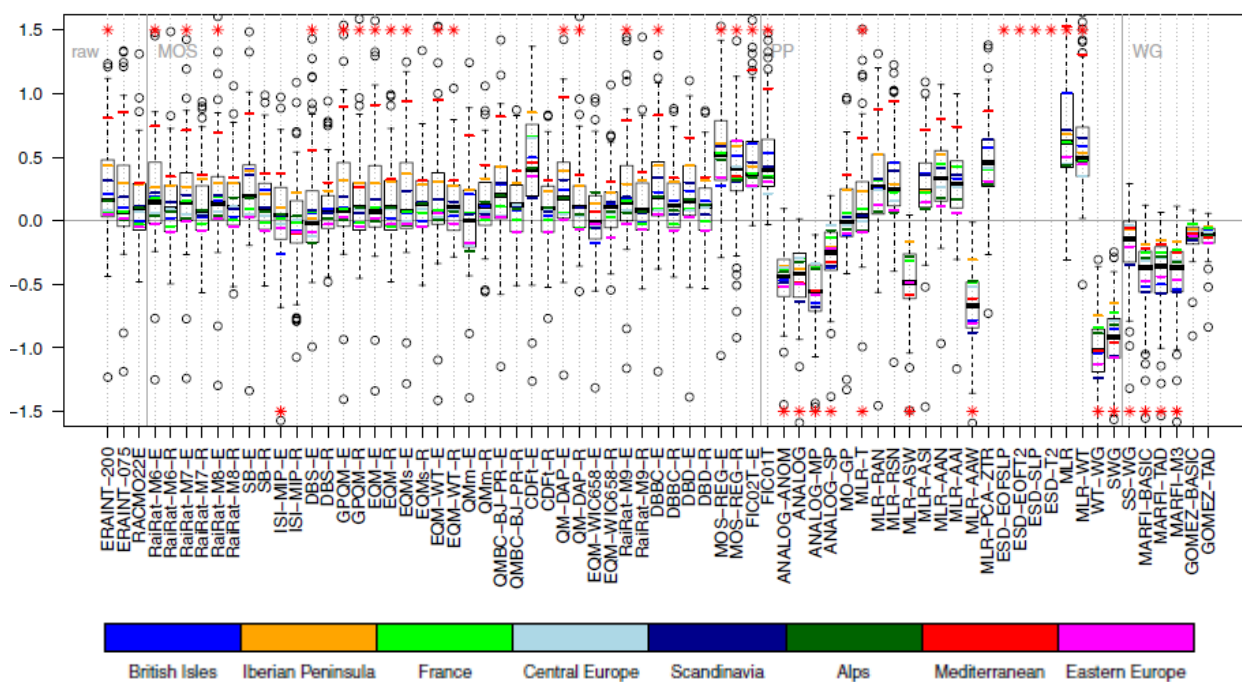


Obr. 26: Data z vlnového přístroje WFR/RPWS umístěného na palubě družice Cassini naměřená 3. 7. 2005. (a) Suma výkonové spektrální hustoty dvou komponent elektrického pole do frekvence 50 Hz. Bílá čára označuje polovinu elektronové cyklotronové frekvence. (b) Eliptičita vlnové polarizace vypočtená z magnetického pole, +1 pro pravotočivé a -1 pro levotočivé kruhově polarizované vlny. (c) Polární úhel vlnové normály vzhledem ke statickému magnetickému poli, 0° pro vlnový vektor paralelní s magnetickým polem.

27. Srovnání metod statistického downscalingu. Statistický downscaling je běžně používaný nástroj pro odhady budoucí změny klimatu v lokálním měřítku. Komplexnímu srovnání metod statistického downscalingu, jichž je velké množství, se věnoval mezinárodní projekt „VALUE“. Tento článek je jedním z jeho výstupů. Hodnotí schopnost modelů statistického downscalingu simulovat časovou proměnlivost teploty a srážek v různých měřítkách. Hodnocené charakteristiky zahrnují v mezidenním měřítku autokorelační funkci a pravděpodobnosti přechodu mezi dny se srážkami a dny beze srážek; dále průměrnou dobu trvání charakteristických (studených, horkých, suchých, vlhkých) období; amplitudu a fázi ročního chodu; a v meziročním měřítku rozptyl a lineární trend. Další aspekty, jako průměrné hodnoty, shoda se skutečností, prostorové chování, extrémní nebo souvislost s atmosférickou cirkulací, jsou analyzovány v jiných článcích, které budou společně publikovány ve zvláštním čísle časopisu *International Journal of Climatology*. Ukazuje se, že žádná metoda (nebo skupina metod) není optimální ve všech aspektech.

Odkaz:

Maraun, D., Huth, R., Gutierrez, J.M., San Martin, D., Dubrovský, M., Fischer, A., Hertig, E., Soares, P.M., Bartholy, J., Pongrácz, R., Widmann, M., Casado, M.J., Ramos, P., 2018: The VALUE perfect predictor experiment: evaluation of temporal variability. *Int. J. Climatol.*, doi: 10.1002/joc.5222.



Obr. 27: Obrázek ukazuje chyby (ve dnech) simulace průměrné délky horkých vln (definovaných pomocí 90. percentilu denní maximální teploty v létě) různými metodami statistického downscalingu. Každé metodě odpovídá jeden sloupec v grafu; metody jsou seřazeny do skupin vyznačených svislou přerušovanou čarou: odleva vstupní a referenční data (reanalýzy a regionální klimatický model; raw), modely založené na systematické korekci chyb (MOS), "klasické" metody (PP) a stochastické generátory (WG). Pro každou metodu shrnuje krabičkový diagram hodnoty chyby na všech 86 stanicích, pokrývajících celou Evropu. Barevné vodorovné čárky ukazují průměrné hodnoty chyby v oblastech Evropy podle klíče uvedeného pod obrázkem.

B. Spolupráce s vysokými školami

Spolupráce s vysokými školami na uskutečňování bakalářských, magisterských a doktorských studijních programů

Bakalářský program	Název VŠ	Přednášky	Cvičení	Vedení prací	Učební texty	Jiné
Obecná fyzika	MFF UK	A	A	A		*
Geografie	PřF UK	A	A	A		*
Chemie	PřF UK	A				
Geografie se zaměřením na vzdělávání	PřF UK	A	A			*
Hydrologie a hydrogeologie	PřF UK	A	A			*
Profesionální pilot	Dopravní fakulta ČVUT	A	A			*
Geologie	PřF UK	A	A			
Fyzika zaměřená na vzdělávání	MFF UK			A		
Elektrotechnika a informatika	Fakulta elektrotechniky a informatiky Univerzity Pardubice	A	A			*
Informační technologie	Fakulta elektrotechniky a informatiky Univerzity Pardubice	A	A			
Krajinářství	Fakulta životního prostředí ČZU	A	A			
Vodní hospodářství	Fakulta životního prostředí ČZU	A	A	A		

Magisterský program	Název VŠ	Přednášky	Cvičení	Vedení prací	Učební texty	Jiné
Meteorologie a klimatologie	MFF UK	A		A		*
Fyzika povrchů a ionizovaných prostředí	MFF UK	A		A		*
Didaktika fyziky	MFF UK	A				
Fyzická geografie a geoekologie	PřF UK	A	A	A		*
Didaktika chemie	PřF UK	A				
Natural Resources and Environment	Fakulta agrobiologie, Česká zemědělská univerzita v Praze	A	A			
Revitalizace krajiny	Fakulta životního prostředí, UJEP Ústí n/Labem	A				
Profesionální pilot	Dopravní fakulta ČVUT					*
Elektrotechnika a informatika	Fakulta elektrotechniky a informatiky Univerzity Pardubice	A	A	A		*

Doktorský program	Název VŠ	Přednášky	Cvičení	Vedení prací	Učební texty	Jiné
Meteorologie a klimatologie	MFF UK	A		A		*

Doktorský program	Název VŠ	Přednášky	Cvičení	Vedení prací	Učební texty	Jiné
Fyzika plazmatu a ionizovaných prostředí	MFF UK	A		A		*
Fyzická geografie a geoekologie	PřF UK	A		A		*
Elektrotechnika a informatika	Fakulta elektrotechniky a informatiky Univerzity Pardubice	A		A		*
Environmentální modelování	Fakulta životního prostředí ČZU					*
Natural Resources and Environment	Fakulta agrobiologie, Česká zemědělská univerzita v Praze					*

* jiné = členství v oborových radách a zkušebních komisích pro státní zkoušky, příp. ve vědeckých radách

C. Výchova vědeckých pracovníků

Forma vědeckého vzdělávání	Počet absolventů v r. 2018	Počet doktorandů k 31. 12. 2018	Počet nově přijatých v r. 2018
Celkový počet doktorandů (studenti DSP)	2	19	4
- z toho počet doktorandů ze zahraničí	0	2	1

Výchova studentů pregraduálního studia	
Počet pregraduálních studentů podílejících se na vědecké činnosti ústavu	5

Pedagogická činnost pracovníků ústavu	Letní semestr	Zimní semestr
	2017/18	2018/19
Celkový počet odpřednášených hodin na VŠ v programech bakalářských/magisterských/doktorských	135/111/5	139/180/17
Počet semestrálních cyklů přednášek/seminářů/cvičení v bakalářských programech	5/0/3	4/0/3
Počet semestrálních cyklů přednášek/seminářů/cvičení v magisterských programech	4/1/1	7/1/2
Počet pracovníků ústavu působících na VŠ v programech bakalářských/magisterských/doktorských	6/4/3	5/8/3

D. Mezinárodní spolupráce a členství v organizacích spojených s výzkumem

Nejvýznamnější vědecké výsledky pracoviště dosažené v rámci mezinárodní spolupráce

viz část A, výsledky č. 1, 5, 6, 8, 12, 13, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27

Další informace týkající se zapojení do mezinárodní spolupráce

ÚFA je sídlem Regional Warning Centre (RWC Praha) celosvětové datové a předpovědní sítě ISES (vedoucí centra – D.Burešová, ÚFA), do níž denně přispívá svými ionosférickými daty z observatoře Průhonice. Do RWC přispívají též AsÚ AV ČR a GFÚ AV ČR.

Specifickým rysem ÚFA je provoz pěti observatoří: tří meteorologických (Milešovka, Kopisty, Dlouhá Louka), jedné družicové (Panská Ves) a jedné ionosférické (Průhonice). V rámci mezinárodní výměny dat jsou ionosférická měření z observatoře Průhonice zasílána v reálném čase do evropského serveru DIAS v Řecku, do evropského serveru SWACI v Německu (pro celkový elektronový obsah) a do databáze GIRO v USA, dále jsou ukládána v databázi WDC Chilton (Anglie); v ÚFA byl zřízen „mirror site“ databáze GIRO pro Evropu a Asii. V rámci mezinárodní výměny meteorologických dat předává ÚFA klimatická a synoptická data ze svých observatoří v operativním režimu Českému hydrometeorologickému ústavu (ČHMÚ). Observatoř Milešovka je zařazena mezi referenční stanice Global Climate Observing System (GCOS) při WMO. Telemetrická data z Panské Vsi jsou rovněž předávána mezinárodním partnerům.

Členství v organizacích

Pracovníci ústavu zaujímají některé významné funkce v mezinárodních vědeckých organizacích a poradních sborech: tajemník solar-terrestrial divize EGU pro ionosféru (D. Burešová), předseda Národního komitétu COSPAR a člen Rady COSPAR (J. Laštovička), člen Národního komitétu COSPAR (O. Santolík), spolupředseda WG-3 ROSMIC/VarSITI/SCOSTEP (J. Laštovička), členové národního komitétu SCOSTEP (J. Souček, J. Laštovička, L. Třísková, P. Koucká Knížová), členka Českého komitétu pro geodézii a geofyziku (D. Burešová), místopředseda pracovní skupiny II.F IAGA/IAMAS (J. Laštovička), předsedkyně pracovní skupiny II.C IAGA (P. Koucká Knížová), člen European Academy of Science (J. Laštovička), vice-prezident mezinárodní radiovědní unie URSI (O. Santolík), člen poradní komise ESA

Solar System Exploration Working Group (SSEWG, J. Souček), český delegát do rady ESA Space Situational Awareness (J. Urbář), místopředseda WG IRI COSPAR/URSI a tajemník NK COSPAR (V. Truhlík), členky WG IRI COSPAR/URSI (D. Burešová, L. Třísková), předsedkyně Českého národního komitétu URSI (I. Kolmašová), členové českého národního komitétu URSI (O. Fišer, J. Boška, D. Kouba, O. Santolík), členové pracovní skupiny VERSIM URSI/IAGA (I. Kolmašová, O. Santolík), člen Atmosphere and Magnetosphere Discipline Group (AMDG) – mise MESSENGER/NASA (P. Trávníček), členové Science and Technology Operations Working Group (STOWG) – mise Proba2/ESA (D. Herčík, F. Hruška, Š. Štverák), člen Science operations working group (SOWG) mise Cluster/ESA (O. Santolík), členka výboru PRODEX pro aktivity ČR v projektech vesmírného výzkumu ESA (P. Koucká Knížová), člen Českého komitétu pro geodézii a geofyziku a národní korespondent IAMAS (P. Sedlák).

O. Santolík je místopředsedou Vědecké Rady AV ČR a externím členem Rady GFÚ AV ČR. J. Laštovička je členem správní rady České kosmické kanceláře. D. Obrazová (Burešová) je členkou Dozorčí rady GFÚ AV ČR. O. Fišer je členem vědecké rady Fakulty elektrotechniky a informatiky Univerzity Pardubice.

R. Huth je editor-in-chief International Journal of Climatology, J. Laštovička je co-editor Advances in Space Research. O. Santolík je senior editor Radio Science Bulletin. O. Santolík byl guest editor Earth, Planets and Space. I. Kolmašová je associate editor Scientific Reports ze skupiny časopisů Nature a associate editor Earth, Moon, and Planets vydavatelství Springer. D. Buresova je topical editor EGU časopisu Annales Geophysicae. Členství v edičních radách: Studia Geophysica et Geodaetica (J. Kyselý), Meteorologické zprávy (M. Kučerová, D. Řezáčová). P. Koucká Knížová byla guest editor speciálního čísla Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics a je guest editor speciálního čísla Annales Geophysicae, J. Laštovička je guest co-editor speciálního čísla Journal of Geophysical Research. Z. Sokol je associate editor Atmospheric Research. V. Bližňák je subject editor sekce „Atmospheric Sciences“ v referenčním modulu Earth Systems and Environmental Sciences, Elsevier. R. Kvak je review editor ve stejnojmenném modulu.

O. Santolík je členem Vědecké rady AV ČR a jejím místopředsedou pro I. vědní oblast – oblast věd o neživé přírodě, z čehož plyne, že je též členem Komise prémie Lumina quaeruntur AV ČR, členem Komise Programu podpory perspektivních lidských zdrojů AV ČR, Komise pro udělování Prémie Otto Wichterleho, Komise pro udělování cen AV ČR, Komise pro udělování Praemium Academiae, a Rady Strategie AV21. P. Koucká Knížová je členkou panelu P209 GA ČR. I. Kolmašová je členkou odborné tematické skupiny MŠMT a české delegace programového výboru Horizon 2020 (konfigurace SPACE) v Evropské komisi. J. Laštovička je členem Etické komise AV ČR. D. Obrazová (Burešová) je místopředsedkyní Rady pro zahraniční styky AV ČR. M. Arazimová je členkou Ekonomické rady AV ČR. P. Sedlák je členem Komise pro životní prostředí AV ČR. M. Müller je členem Rady pro spolupráci s vysokými školami a přípravu vědeckých pracovníků AV ČR. J. Chum je členem Kolegia popularizátorů a pracovníků PR. J. Kyselý je členem Koordinační komise AV ČR pro zařazování pracovníků do nejvyššího kvalifikačního stupně. I. Kolmašová, P. Pešice, O. Santolík a J. Souček jsou členy Rady pro kosmické aktivity AV ČR. O. Santolík a J. Laštovička jsou členy Rady pro kosmické aktivity při MŠMT ČR, O. Santolík je jejím místopředsedou. O. Santolík je členem výboru pro vědecké aktivity Koordinační rady ministra dopravy pro kosmické aktivity. J. Baše je členem Komise pro informační technologie AV ČR.

Přehled mezinárodních projektů, které pracoviště řeší v rámci mezinárodních vědeckých programů, nebo projekty řešené za finanční podpory EU

Projekty rámcových programů EU

Název projektu	Akronym	Identifikační kód	Typ	Koordinátor
EUROPLANET 2020 Research Infrastructure	EPN2020-RI	INFRAIA-2014-2015		The Open University, UK
Atmospheric dynamics Research InfraStructure in Europe	ARISE2	INFRADEV-1-2014	CP	CEA, Verrieres-le-Buisson, F
H2020-COMPET-2017	TechTide	776011 — TechTIDE	COMPET-5 Space Weather	National Observatory of Athens (NOA), Greece

Další mezinárodní projekty

Zastřešující organizace	Název programu	Počet
ESA	Space Situation Awareness (SSA)	1
NATO Emerging Security Challenges Division	Science for Peace and Security Programme	1
GAČR	Lead Agency	1
MŠMT	INTER-COST	1
MŠMT	INTER-VECTOR	1
MŠMT	INTER-ACTION	1

E. Aktuální meziústavní dvoustranné dohody

Spolupracující instituce	Stát	Oblast (téma) spolupráce
SANSA Space Science, Hermanus	JAR	Kosmické počasí, ionosférické předpovědi
ICATE-CONICET, San Juan	Argentina	Výzkum ionosféry
Německá meteorologická služba (DWD)	Německo	O výzkumném využití modelu COSMO
Institut kosmických výzkumů RAN	Rusko	Výzkum planet sluneční soustavy a blízkého vesmíru, vývoj družicových přístrojů
Laboratoire Souterrain a Bas Bruit (LSBB)	Francie	Výzkum elektromagnetických projevů výbojů v atmosféře a jejich vlivu na blízký vesmír
Institut kosmických výzkumů BAN	Bulharsko	Výzkum ionosféry a magnetosféry, vývoj družicových přístrojů

F. Organizování workshopů a další vzdělávací a popularizační činnost pracoviště

Organizování workshopů

Název akce	Popis aktivity	Pořadatel	Datum a místo konání
Workshop	ÚFA byl spolupořadatelem workshopu s názvem „10. IAGA/ICMA/SCOSTEP workshop: Dlouhodobé změny a trendy v atmosféře“	University of Science and Technology of China, Hefei + IAGA, SCOSTEP	14.-18. 5. 2018, Hefei, Čína
Workshop	ÚFA byl pořadatelem workshopu s názvem „7. IAGA/ICMA/SCOSTEP workshop: Vertikální vazby v systému Atmosféra-Ionosféra“	IAGA WG IIC + SCOSTEP,	2.-6. 7. 2018, Helmholtz Centre Potsdam, GFZ

Název akce	Popis aktivity	Pořadatel	Datum a místo konání
		GFZ Potsdam	
Meeting	ÚFA byl pořadatelem meetingu s názvem „Czech and Slovak Radio Science meeting“	Český a Slovenský Národní Komitét URSI	9. 10. 2018, Villa Lanna, Praha 6
Seminář	ÚFA byl pořadatelem semináře s názvem „Space physics seminar“	Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v.v.i.	20. 12. 2018, Villa Lanna, Praha 6

Hlavní popularizační a vzdělávací akce

Název akce	Popis aktivity	Pořadatel	Datum a místo konání
Týden vědy a techniky	Přednášky pro školy a veřejnost: <ul style="list-style-type: none"> • Neobyčejné putování družice Cassini k planetě Saturn, • Co je nového s ozonovou dírou? Stále hrozí nebo je problém vyřešen?, • Cumulonimbus, oblak známý i neznámý, • Družice Magion a výzkum zemské magnetosféry a ionosféry, • Hurikány – postrach (nejen) severního Atlantiku • Klimatická změna a její důsledky, • Hudba kosmického plazmatu 	ÚFA AV ČR	Praha-Spořilov, 5.-11. 11. 2018
Týden vědy a techniky	Přednášky pro veřejnost: <ul style="list-style-type: none"> • Splněné a nesplněné sny předpovědi počasí 	AV ČR + ÚFA AV ČR	Praha, Národní, 5.-11. 11. 2018

Název akce	Popis aktivity	Pořadatel	Datum a místo konání
	<ul style="list-style-type: none"> Magion – 40 let od vypuštění první československé družice 		
Týden vědy a techniky	Z nitra Země až po daleký vesmír - společné přednášky AsÚ, GFÚ a ÚFA Přednáška Hurikány – postrach (nejen) severního Atlantiku	AsÚ, GFÚ a ÚFA AV ČR	Kulturní centrum Novodvorská, 6. 11. 2018, Geofyzikální ústav AV ČR, 6. 11. 2018
Týden vědy a techniky	Naučná stezka třemi ústavy pro školy – interaktivní akce s pokusy	AV ČR, ÚFA AV ČR	Praha-Spořilov, 9. 11. 2018
Týden vědy a techniky	Den otevřených dveří spořilovského vědeckého areálu	GFÚ, ASÚ, ÚFA AV ČR	Praha-Spořilov, 10. 11. 2018
Týden vědy a techniky	Odborná exkurze na meteorologické observatoři Milešovka – přednáška o historii a současnosti měření na observatoři, prohlídka observatoře	ÚFA AV ČR	Milešovka, 10.-11. 11. 2018
Týden vědy a techniky	Exkurze na telemetrickou stanici Panská Ves	ÚFA AV ČR	Panská Ves, 10. 11. 2018
Exkurze do ionosférické observatoře Průhonice	Zpřístupnění Digisondy v Průhonicích a návštěva anténního pole	ÚFA AV ČR	průběžná aktivita podle domluvy se zájemci
Veletrh vědy 2018	Představení novinek a zajímavostí ze světa vědy	AV ČR	PVA EXPO Praha, 7.-9. 6.2018
DOD Milešovka	Den otevřených dveří na observatoři Milešovka v rámci Světového dne vody a Světového meteorologického dne	ČHMÚ, ÚFA AV ČR	Milešovka 24. 3.2018
Den Země s Prahou 4	Stánek ÚFA s informačně vzdělávacím programem pro veřejnost	MČ Praha 4 + ÚFA AV ČR	Park Na Pankráci, 18. 4. 2018
Den Země s AV ČR	Program akcí určený studentům, pedagogům, školním skupinám a veřejnosti sestavený u příležitosti Dne Země 2018	AsÚ, GFÚ a ÚFA AV ČR	Praha-Spořilov, 20. 4. 2018

Název akce	Popis aktivity	Pořadatel	Datum a místo konání
DOD Milešovka	Den otevřených dveří na observatoři Milešovka v rámci Svatováclavských slavností Bílka	Spolek přátel Českého středohoří v Bílce pod Milešovkou + ÚFA AV ČR	Milešovka 22. 9. 2018
Festival Vědy	Představení práce Oddělení kosmické fyziky v rámci Festivalu vědy	DDM Hl. m. Prahy	Kulaťák, Praha 5.9.2018
Výstava „Vlny vesmíru : 40 let družice Magion“	Výstava o historii družicového programu ionosférického oddělení GFÚ, oddělení horní atmosféry ÚFA a o současných projektech oddělení kosmické fyziky ÚFA	SSČ, ÚFA AV ČR	Galerie Věda a umění, Národní 3, Praha
Doprovodný program výstavy „Vlny vesmíru : 40 let družice Magion“	Komentované prohlídky, sobotní přednášky pro veřejnost: <ul style="list-style-type: none"> • Příběh družic Magion • Hudba kosmického plazmatu • Sonda určená na gril: Solar Orbiter • Družicová telemetrie, příjem a řízení družic Magion na observatoři Panská Ves • Historie dobývání Marsu • Měření parametrů plazmatu na družicích Magion • Cílem je Saturn: příběh sondy Cassini • Stabilizace a ovládání družic Magion • Nejen na Zemi se blýská 	ÚFA AV ČR	5.9. - 27. 10 Galerie Věda a umění, Národní 3, Praha
Noc vědců	Bleskové experimenty, Setkání s vesmírem. Komentovaná prohlídka výstavy „Vlny vesmíru: 40 let družice Magion“	SSČ, ÚFA AV ČR	5.10. Národní 3, Praha
Magion	Dokumentární film o Magionu 1. Projekce v kině Ponrepo a v programu Hyde Park Civilizace na ČT24, s živým rozhovorem	SSČ, ÚFA AV ČR	14.11. kino Ponrepo, Praha; 24.11. ČT24

Název akce	Popis aktivity	Pořadatel	Datum a místo konání
Magion, jeho předchůdci a následovníci	Brožura o historii družicového programu ionosférického oddělení GFÚ, oddělení horní atmosféry ÚFA a o současných projektech oddělení kosmické fyziky ÚFA	Nakladatelství Academia, ÚFA AV ČR	www.vedakolemnas.cz

Vzdělávání středoškolské mládeže a veřejnosti

Aktivita	Pořadatel/škola	Činnost
Fyzika + Seminář fyziky	VOŠ a Střední zdravotnická škola, Alšovo náměstí 6, Praha 1	Výuka fyziky a vedení výběrového semináře z fyziky (8 h týdně)
Den vody na SZŠ a VOŽŠ Kladno	SZŠ a VOŽŠ Kladno	Přednáška Cumulonimbus, oblak známý i neznámý
Nebojte se vědy	SSČ / gymnázium Mikulášské nám., Plzeň	Přednáška Předpověď počasí v médiích
Nebojte se vědy	SSČ / gymnázium Přípotoční, Praha	Přednáška Cumulonimbus, oblak známý i neznámý
Nebojte se vědy	SSČ / gymnázium Botičská, Praha	Přednáška Předpověď počasí v médiích
Den osobností	gymnázium Pardubice	Přednáška Cumulonimbus, oblak známý i neznámý
Nebojte se vědy	SSČ / gymnázium Žďár nad Sázavou	Přednáška Předpověď počasí v médiích
Nebojte se vědy	SSČ / gymnázium Olomouc	Přednáška Předpověď počasí v médiích
GLOBE Games 2018 v Humpolci s mezinárodní účastí	gymnázium dr. A. Hrdličky v Humpolci ve spolupráci se vzdělávacím centrem Tereza	Workshopy, pokusy, přednášky
Letní škola FYBICH 2018	Společnost CONTIPRO	Přednáška Cumulonimbus, oblak známý i neznámý
Přednáška	Univerzita 3. věku	Přednáška Meteorologické zabezpečení leteckého provozu

Aktivita	Pořadatel/škola	Činnost
Krátké interview v televizi	ČT 24	Interview k problematice hurikánů dne 18. 9. 2018
Krátké interview v televizi	ČT 24	Interview k problematice ozónové díry dne 12. 7. 2018
Krátké interview v televizi	ČT 24	Interview k problematice ozónové díry dne 6. 11. 2018
Krátké interview v televizi	Seznam TV	Interview k problematice ozónové díry dne 6. 11. 2018
Nebojte se vědy	AV ČR	Přednáška pro střední školy, Gymnázium Botičská, Praha, 2. 5. 2018
Nebojte se vědy	AV ČR	Přednáška pro střední školy, Karlínské Gymnázium Pernerova, Praha, 21. 11. 2018
Přednáška	Městská knihovna Sedlčany	Přednáška – Kosmické počasí a polární záře, Sedlčany, 18. 1. 2018
Vesmír - Článek na téma GPS	Časopis Vesmír	4 strany popularizační článek vysvětlující historii a funkci GPS (Vesmír 97, 574, 2018/10)
Vzdělávací cyklus „Věda jako dobrodružství“	Science Café	Přednáška Jet Stream - vliv na letecký provoz, tvorba kondenzačních pruhů
Přednáška	Letecká amatérská asociace ČR	Přednáška Zrádnost závětrného proudění, nehody v úplavu, přednáška Bouřky, dělení podle počtu buněk, nebezpečné jevy v bouřkách
Seminář pro Všeobecné letectví	Řízení letového provozu ČR	Přednáška Turbulence v úplavu
Rozbor leteckých nehod v r. 2017	Úřad pro zjišťování příčin leteckých nehod	Přednáška Nebezpečné meteorologické jevy pro "malé" letectví
Školení	Aeroklub Příbram	Základní školení z letecké meteorologie
Přednáška	Klub leteckých veteránů	Přednáška Bezpečnost v letecké dopravě a počasí
Přednáška	Aeroklub Jindřichův Hradec	Přednáška Vliv meteorologických jevů na provedení plánovaného přeletu
Přednáška	Ústav letecké dopravy ČVUT	Přednáška Využití meteorologických informací v období plánování letu, přednáška

Aktivita	Pořadatel/škola	Činnost
		Meteorologické jevy omezující provozuschopnost letišť
Zimní školení	Aeroklub Rakovník	Přednáška Počasí a bezpečnost letu
Přednáška	Odbor letecké meteorologie ČHMÚ	Přednáška Možnosti zlepšení výstupních informací a požadavky na informace od Všeobecného letectví
Seminář	Úřad pro zjišťování příčin leteckých nehod	Seminář na téma „Příčiny leteckých nehod při přeletu překážek - závětrné proudění“
Přednáška	Vysoká obchodní akademie	Přednášky „Celková cirkulace atmosféry, vzduchové hmoty“, „Letecké meteorologické informace - grafické výstupy, jejich interpretace“, „Atmosférické fronty“, „Letecké meteorologické informace - depeše METAR, TAF, AIRMET, SIGMET, ...“
Bouřlivé počasí (program Přírodní hrozby Strategie AV21)	AV ČR	Beseda s tvůrci dokumentu po promítnutí filmu
Přednášky na radnici	Hvězdárna v Rokycanech a Plzni	Přednáška Cumulonimbus, oblak známý i neznámý
Přednášky na radnici	Hvězdárna v Rokycanech a Plzni	Přednáška Historická a současná sucha v Česku
Týden geografie	Univerzita J. E. Purkyně	Přednáška Sucho v Česku i ve světě, v minulosti i v současnosti
vystoupení v médiích	server Lidovky.cz	rozhovor Na krátké kalhoty v říjnu si nezvykejte

G. Projekty Strategie AV 21

Výzkumný program: Přírodní hrozby

Výzkumné téma: Kosmické počasí

Řešitel: Ing. Dalia Obrazová, CSc. (ÚFA)

Panoramatické panely na ochozu observatoře Milešovka

Řešitel v ÚFA: Petr Zacharov

V projektu se vytváří nové panoramatické panely, které budou umístěny na ochozu observatoře Milešovka. Byly dokončeny grafické práce na panelech. Po finalizaci grafických podkladů se podklady předaly firmě, která vytvořila laserovým gravírováním do nerezových desek finální tabule.

Modelování interakce mezi zemským povrchem a přízemní vrstvou atmosféry

Řešitel v ÚFA: Zbyněk Sokol

V ÚFA AV ČR byl na základě modelu ICEWARN vyvinut nový model POTEK, který z veličin charakterizujících stav atmosféry (teplota vzduchu, vlhkost vzduchu, rychlost větru, radiační toky), teploty v různých hloubkách pod zemským povrchem a složení půdy, resp. umělého povrchu, počítá teplotu povrchu. Pro tyto účely byla částečně modifikována parametrizace energetických toků mezi zemským povrchem a atmosférou pro asfaltový, hlinitý a písčité povrch.

Byla získána data o pokrytí oblačností ze stanice Praha-Libuš a s využitím měření globální radiace v areálu Spořilov byl otestován používaný vztah mezi radiací a pokrytím oblačností. Bylo zjištěno, že používaný vztah velmi přibližně vyhovuje novým datům. Vzhledem k nejednoznačnosti dat a složitosti vztahu mezi pokrytím oblačností a globální radiací lze považovat dosud používaný vztah za prakticky aplikovatelný.

Zorganizovali jsme seminář pro uživatele a poskytovatele dat a předpovědí teploty a stavu povrchu vozovek. Podle našich znalostí to bylo první takto široce koncipované setkání pracovníků a organizací zabývajících se silniční meteorologií nebo využívajících její výsledky, což účastníci velmi kladně hodnotili. Semináře se zúčastnilo 11 organizací a bylo předneseno 9 přednášek. Podle našeho názoru byl seminář úspěšný především v tom, že výsledky naší práce a její praktické využití byly prezentovány řadě organizací, které v dané oblasti působí.

Do konce roku chceme dokončit analýzu možnosti využití dat z družice Meteosat pro odhad a předpověď radiačních toků. V současné době máme k dispozici připravená data (stažená data z družice METEOSAT za leden, únor a březen 2018) a probíhá výpočet programu SAF s cílem určit pokrytí oblačností s krokem 15 min. pro oblast ČR.

Dále bude dokončen odhad chyb modelu pro výpočet teploty povrchu. Pro tyto výpočty používáme data ze silniční sítě ČR s měřeními v hloubce 5 a 30 cm.

Do konce roku bude na polygonu v areálu GFÚ rozšířen monitoring radiace nad vybranými půdními povrchy a modernizován systém registrace dat půdních teplot.

MAGION – populárně vědecký dokumentární film

Řešitelka v ÚFA: Dalia Obrazová

Na dokumentárním filmu Magion se pracovalo v průběhu celého roku 2018. Bylo náročné dohledat materiály k tématu, protože v archivech buď nejsou zpracovány, nebo je jich nedostatek. Natáčení probíhalo na pracovištích ústavu v Praze a na observatoři Pánská Ves. Na práci se hodně podíleli zaměstnanci ÚFA a původní tvůrci družice Magion 1. Film byl dotočen koncem října 2018 a 14. listopadu 2018 proběhla premiéra v kině Kino NFA Ponrepo za účasti tvůrců, předsedkyně AV ČR: prof. RNDr. Evy Zažimalové, CSc, členky Akademické rady PhDr. Markéty Pravdové, Ph.D., MBA, zástupců ústavu a laické veřejnosti. Dokument odvysílala i ČT24.

Výzkumný program: Vesmír pro lidstvo

Výzkumné téma: Ionosférické jevy nad bouřkovými oblastmi

Řešitelka v ÚFA: Ivana Kolmašová

Hlavním posláním francouzské družice TARANIS (Tool for the Analysis of Radiation from lighNING and Sprites) bude studium atmosférických výbojů mezi troposférou a ionosférou, zejména výbojů typu „sprite“ neboli „skřítek“, a pozemních gama záblesků, které nejsou dosud uspokojivě vysvětleny a souvisí s urychlováním elektronů na vysoké energie. Na základě současného měření v oblasti nízkofrekvenčních vln, rádiových vln, v oblasti infračerveného, optického, ultrafialového, rentgenového a gama záření a měření energetických elektronů se předpokládá rozšíření našich poznatků o těchto dosud jen částečně prozkoumaných jevech. Družice TARANIS bude další družicí ze série mikrodružic MYRIADE, financované francouzskou kosmickou agenturou CNES. Vypuštění na nízkou polární dráhu o výšce 700 km je plánováno na konec roku 2019. Oddělení kosmické fyziky ÚFA AV ČR vede již od počátku prací na projektu v r. 2006 vývoj a stavbu analyzátoru vysokofrekvenčních vln přístroje IME-HF. Projektu se účastní také Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy, která je odpovědná za vývoj a stavbu analyzátoru pro detektor energetických elektronů IDEE.

Samotný přístroj IME-HF (Instrument de Mesure du champ Electrique Haute Fréquence) se skládá ze dvou částí: výklopných elektrických antén s předzesilovači, které byly vyvinuty v laboratoři LPC2E Orléans ve Francii, a z našeho elektronického analyzátoru pro řízení měření a palubní zpracování dat. Tento analyzátor má za úkol velmi rychle digitálně zpracovat analogové signály z předzesilovačů (digitalizace probíhá na vzorkovacím kmitočtu 80 MHz), přijímat povely pro různé režimy práce přístroje, detekovat měřené události, sestavovat výsledný datový tok a komunikovat s telemetrickým systémem družice. Přístroj bude součástí komplexního měření na družici TARANIS a jeho práce bude koordinována s ostatními přístroji na palubě. Bude zaměřen na širokopásmové měření elektromagnetických vln o kmitočtech od několika kHz až do 37 MHz. Cílem těchto měření bude především detekce elektromagnetických signálů, které jsou buzené nadoblačnými elektrickými výboji. Dále plánujeme stanovit vlastnosti zdrojových bleskových výbojů v atmosféře z jejich vysokofrekvenčních projevů, především určení výšky bleskového výboje nad povrchem Země. Výška výbojů nad povrchem Země je totiž jedním z důležitých parametrů při jejich analýze.

Lze ji určit na základě rozdílu v čase detekce dvojice trans-ionosférických pulzů (TIPPs – Trans-Ionospheric Pulse Pairs): jednoho šířícího se přímo a druhého odraženého od země. Dalším cílem přístroje je detekce elektromagnetických signálů spojených s vysypáváním částic do atmosféry nebo s

jejich urychlováním na relativistické energie. Přístroj bude zaměřen též na identifikaci charakteristických frekvencí ionosférického plazmatu na základě měření vysokofrekvenčních radiových emisí a na globální mapování přírodních a umělých vysokofrekvenčních vln. V rámci přípravy na tento projekt se pracovníci oddělení kosmické fyziky ÚFA AV ČR zaměřují též na pozemní optická měření skřítků a jim podobných jevů a na měření elektromagnetických projevů bouřkové aktivity. Po vypuštění družice TARANIS tak bude možno stejné jevy pozorovat ze dvou stran, shora i zdola.

V rámci tohoto tématu programu Vesmír pro lidstvo Strategie AV21 jsme se věnovali intenzivní práci na vyhodnocování předletových testů přístroje IME-HF pro sondu TARANIS. Jako součást příprav pozorování jevů nad bouřkovými oblastmi z oběžné dráhy provozujeme na 4 místech v Evropě pozemní měření elektromagnetických signálů souvisejících s přírodními bleskovými výboji. Měření pomocí speciálně vyvinutých širokopásmových antén probíhají ve spolupráci s francouzskými laboratořemi na jihu Francie a na Korsice, na observatoři ÚFA na Milešovce ve spolupráci s oddělením dozimetrie záření ÚJF AV ČR, ale též na vrcholku Lomnického štítu ve spolupráci se slovenským Ústavem experimentální fyziky SAV.

Navázali jsme kontakt s týmem odpovídajícím za nové přístrojové vybavení mezinárodní kosmické stanice určené pro měření radiačních a optických jevů souvisejících s bouřkovou aktivitou - Atmosphere-Space Interactions Monitor (ASIM). Sestavili jsme výzkumný záměr a požádali na jeho základě o přístup k datům z rentgenového detektoru. Data využijeme především v rámci mezinárodní spolupráce v projektu TARANIS a dále také v rámci spolupráce s oddělením dozimetrie záření Ústavu jaderné fyziky AV ČR.

Dále nám nabídli spolupráci kolegové z univerzity v Groninghamu v Holandsku, kteří provozují systém radioteleskopu LOFAR (LOW-Frequency Array). Tento systém, který je schopen mapovat s nanosekundovou přesností pohyb bleskových výbojů uvnitř bouřkového oblaku, jsme doplnili, v rámci řešení tohoto tématu programu Vesmír pro lidstvo Strategie AV21, systémem vyvinutým na ÚFA a určeným pro širokospektrální měření signálů generovaných bleskovými výboji.

ÚJF a ÚFA, společně ještě s FEL ČVUT, jsou součástí centra CRREAT (Centrum výzkumu kosmického záření a radiačních jevů v atmosféře), jehož hlavním cílem je řešit doposud nezodpovězené otázky detekce a dozimetrie ionizujícího záření kosmického či atmosférického původu. Díky programu Strategie AV21 mohla být tato spolupráce ještě více prohloubena a rozšířena nad rámec běžné vědecké činnosti ústavů. Z prostředků Strategie, ÚJF pořídil kameru, která umožní registraci ionosférických nadoblačných procesů ze střechy měřicího vozu, pomocí kterého se budeme přibližovat k bouřkám a provádět radiační měření. Kromě vědeckých výsledků, získané záběry poslouží také k názorné demonstraci na různých veletrzích a dnech otevřených dveří.

Vzhledem k tomu, že v říjnu 2018 uběhlo 40 let od startu první československé družice MAGION 1, se naše popularizační aktivity soustředily na toto výročí s cílem představit nejen historii, ale i současné projekty zahrnuté do programu Vesmír pro lidstvo. Věnovali jsme velké úsilí přípravě a realizaci výstavy „Vlny vesmíru: 40 let družice Magion“, která byla veřejnosti přístupná od 5. září až do konce října 2018 ve výstavních prostorách AVČR v Praze na Národní třídě. Část expozice byla věnována i družici TARANIS. Připravili jsme také doprovodný program v podobě tematických sobotních přednášek a komentovaných prohlídek, jejich část byla též věnována tématu ionosférických jevů nad bouřkovými oblastmi, např. přednáška “Nejen na Zemi se blýská”. Expozice byla pro návštěvníky otevřena také

během Noci vědců, pro kterou jsme připravili program “Bleskové experimenty”. V rámci programu Vesmír pro lidstvo jsme intenzivně spolupracovali s režisérem Markem Janáčem na přípravě dokumentárního filmu Magion-příběh družice. Poskytovali jsme odborné konzultace, rekvizity a též jsme se účastnili natáčení. Mezinárodní porota tento snímek vyhlásila nejlepším českým a slovenským populárně-vědeckým dokumentárním filmem na 54. ročníku Mezinárodního festivalu populárně-vědeckých filmů Academia Film Olomouc.

Výzkumné téma: Nové přístroje pro kosmický výzkum

Řešitel v ÚFA: Jan Souček

V rámci tohoto tématu se oddělení kosmické fyziky ÚFA ve spolupráci se zahraničními i tuzemskými partnery (MFF UK, ASÚ) podílí na projektech vědeckých přístrojů pro družice a kosmické sondy buď v raném stádiu vývoje, nebo ve stádiu návrhů podaných do výběrových řízení ESA. Strategie AV21 nám umožnila především účast na jednáních formovaných konsorcií, jednáních se zahraničními partnery a Evropskou kosmickou agenturou a podílet se tak významně na přípravě řady prestižních projektů.

Luna-Resurs

ÚFA pracuje na přípravě experimentu LEMRA-L pro budoucí misi Luna-Resurs Ruské kosmické agentury. Hlavním úkolem mise Luna-Resurs je výzkum Měsíce v oblasti jeho severního pólu. Mise se bude skládat ze dvou částí. Družice Luna 26 bude obíhat Měsíc ve výšce 100 - 150 km nad jeho povrchem v prvním roce po svém vypuštění plánovaném na rok 2021, pak se přemístí na vyšší dráhu s výškou 500 - 700 km nad měsíčním povrchem. Na palubě ponese přístroje pro dálkový průzkum měsíčního povrchu a přístroje pro výzkum plazmatu. Přistávací modul Luna 27 ponese sadu přístrojů určených pro výzkum podpovrchových měsíčních struktur a přístroje ke sledování interakcí mezi plazmatem a měsíčním povrchem v oblasti jeho pólů. Vědeckou motivací experimentu LEMRA-L, připravovaného na oddělení kosmické fyziky ÚFA, je porozumět vlastnostem elektromagnetických vln v blízkosti Měsíce, které vznikají vzájemným působením slunečního větru a povrchu Měsíce, včetně tzv. minimagnetosfér způsobených magnetickými anomáliemi na měsíčním povrchu. Další zajímavou oblastí je brázda ve slunečním větru, vznikající za Měsícem na straně odvrácené od Slunce a hranice této brázdy v blízkosti měsíčního terminátoru. Přístroj LEMRA-L bude analyzovat data ze tří senzorů: tříosého fluxgate magnetometru měřícího ve frekvenčním pásmu od zlomků Hz do 10 Hz, tříosého cívkového magnetometru měřícího ve frekvenčním pásmu od jednotek Hz do 10 kHz a elektrické antény ve tvaru dipólu určeného pro stejné pásmo jako cívkový magnetometr. Díky vícesložkovému měření bude možno přímo na palubě družice určit vlastnosti elektromagnetických vln, pomocí palubních algoritmů určit jejich polarizaci, koherenci a směr šíření. Plánujeme také použít kompresi dat, která významně sníží objem informací předávaných na Zemi.

V rámci Strategie AV21 na přípravě tohoto projektu spolupracujeme s katedrou fyziky povrchů a plazmatu MFF UK, kde je vyvíjen další z přístrojů pro tuto sondu.

Družice THOR

Oddělení kosmické fyziky ÚFA se významně podílelo na přípravě družice THOR, která byla jedním ze tří návrhů, které postoupily do posledního kola výběru nové vědecké mise středního rozsahu ESA

s kódovým označením M4 (čtvrtá mise v kategorii Medium class). Družice měla zkoumat plazmovou turbulenci ve slunečním větru a zkoumat detaily plazmových procesů v kosmu. J. Souček byl členem vědeckého studijního týmu a byl zodpovědný za jeden z přístrojů na družici, který měl dodávat ÚFA ve spolupráci se zahraničními partnery. Příprava probíhala ve spolupráci s Matematicko-fyzikální fakultou UK, která měla dodávat iontový analyzátor. V březnu 2018, po odevzdání a prezentaci vytvořené dokumentace, ale vědecký výbor ESA (SPC) vybral k implementaci jiný projekt nazvaný ARIEL a studie mise THOR tímto skončila.

Návrhy vědeckých přístrojů pro projekty Alfvén, Escape a Heavy Metal

Současně s výběrem mise ARIEL jako misi M4, vybrala ESA tři mise do studijní fáze pro další misi M5. ÚFA se ve spolupráci s řadou zahraničních pracovišť podílel na několika návrzích do tohoto výběrového řízení: s přístrojem pro měření elektromagnetických vln na magnetosférických družicích Alfvén, aktivním plazmovým experimentem pro sondu Heavy Metal k asteroidu s kovovým jádrem a na vlnovém přístroji pro družice Escape, které měly zkoumat únik dusíku a dalších plynů ze zemské atmosféry do kosmického prostoru. Bohužel, ani v tomto výběrovém řízení nebyly projekty, na kterých jsme se podíleli, v rámci ESA vybrány k realizaci.

Příprava návrhu pro budoucí Fast mission ESA

Další plánovanou misí ve vědeckém programu je historicky první "Fast mission", což je z pohledu ESA levnější a rychleji implementovaný projekt, který má startovat současně s družicí ARIEL v roce 2028. V tomto roce ESA vypsal výběrové řízení na návrhy vědeckých a technických konceptů pro tuto kategorii. ÚFA se významně podílí na jednom z návrhů s pracovním názvem "Cross-scale pathfinder", kde bude navržena první skutečně mnoho-družicová mise pro výzkum procesů v kosmickém plazmatu složená z osmi malých družic v kompaktní letové formaci o vzájemných vzdálenostech od jednoho kilometru do tisíců km. Projekt je podáván ve dvou kolech v říjnu 2018 a březnu 2019 a rozhodnutí padne koncem roku 2019.

Lagrange - mise ESA pro monitorování kosmického počasí z Lagrangeova bodu L5

Oddělení kosmické fyziky ÚFA pracuje na přípravě společného palubního počítače pro vědecké přístroje sondy Lagrange, která má sloužit k pozorování sluneční aktivity z Lagrangeova bodu L5. Jedná se o misi operačního charakteru, která umožní včasnou detekci a předpověď silných slunečních erupcí, které mají potenciál zasáhnout Zemi. Bod L5 je vhodný proto, že umožňuje laterální pohled na tyto geoefektivní sluneční erupce a tedy snadnější měření jejich velikosti a rychlosti. Projekt je ve stádiu detailní inženýrské specifikace.

Výzkumné téma: Mars a Jupiter – evropské vesmírné cíle pro 21. století

Řešitel v ÚFA: Ondřej Santolík

Jupiter

Sonda JUICE (JUper ICy moons Explorer) byla Evropskou vesmírnou agenturou vybrána v květnu 2012 jako první z nejvýznamnější kategorie „velkých“ (L-class) misí evropského programu Cosmic Vision. Její předpokládaný start je v roce 2022 a přilet k planetě Jupiter v roce 2030. Pochopení systému této planety a odhalení její historie nám poskytne lepší pohled na formování a vývoj plynných obrů a jejich měsíců. Hlavním cílem je charakterizovat podmínky, které mohou vést ke vzniku obyvatelných světů

zahrnujících ledové měsíce Jupiteru Ganymeda, Europu a Callisto. Dalším cílem je přinést nové poznatky o podmínkách pro možný vznik života na podobných planetách v exoplanetárních systémech. Ganymed, který je největším Jupiterovým měsícem, poskytuje unikátní prostředí pro výzkum podstaty, vývoje a potenciální obyvatelnosti těchto ledových světů.

Sonda JUICE ponese rozmanité vědecké přístroje: optickou kameru a spektrometr, UV spektrograf, laserový altimetr, radar, částicové detektory, elektromagnetické senzory, a též systém antén a analyzátorů pro měření elektrických a magnetických polí v různých frekvenčních pásmech. Během své cesty k Jupiteru vykoná gravitační manévry u Země, Venuše a Marsu. Po zachycení gravitačním polem Jupiteru jsou naplánovány průlety poblíž jeho měsíců Europa a Callisto, navedení na oběžnou dráhu měsíce Ganymed a dopad na jeho povrch po skončení mise.

Oddělení kosmické fyziky ÚFA AV ČR má zástupce v užším šestičlenném vedení jednoho z připravovaných vědeckých přístrojů této sondy, zaštitěném švédským Ústavem kosmické fyziky. S kolegy z dalších čtyř evropských vědeckých institucí tak spoluodpovídá za koordinaci vývoje a stavby přístroje RPWI (Radio and Plasma Waves Investigation), který vzniká v konsorciu vědců a techniků z 25 institucí v 9 zemích. Oddělení zároveň nese odpovědnost za modul LFR (Low Frequency Receiver). Tento modul bude zpracovávat vícesložkové signály z magnetických antén a Langmuirových sond ve frekvenčním pásmu do 20 kHz. Jeho hlavním úkolem bude získané signály zpracovat a stanovit parametry potřebné pro analýzu šíření elektromagnetických vln v plazmatu uvnitř magnetosféry planety Jupiter, v okolí jeho ledových měsíců a v magnetosféře měsíce Ganymed. Tam byly při průletu sondy Galileo v roce 1996 objeveny elektromagnetické vlny velmi podobné těm, které přispívají k urychlování elektronů v radičních pásmech Země. Analýza modulu LFR bude založena na měření tří složek magnetického pole zaznamenaných cívkovým magnetometrem, na měření tří složek elektrického pole a fluktuací koncentrace plazmatu. Zpracovaná a digitalizovaná data budou dále analyzována palubními algoritmy implementovanými v programovatelném hradlovém poli, které je součástí modulu. Data budou zahrnovat časové řady jednotlivých komponent pole a také vícesložková spektrální data: spektrální matice ve vybraných frekvenčních pásmech a vypočtené vlastnosti šíření vln, jako je polarizace nebo směr vlnového vektoru.

Dalším českým příspěvkem k přístroji RPWI je zdroj, který bude poskytovat požadovaná napětí jednotlivým subsystémům. Jeho vývoj je úkolem odborníků z Astronomického ústavu AV ČR – našeho druhého zástupce v konsorciu vědců a techniků z 25 institucí v 9 zemích podílejících se na přípravě přístroje RPWI. Oba naše týmy tak mohou s přispěním programu Vesmír pro lidstvo Strategie AV21 spolupracovat s nejlepšími evropskými a světovými vědeckými ústavami na zatím největším projektu robotického kosmického výzkumu, kterého se česká věda účastní.

Mars

Pokus o nalezení odpovědi na otázku, zdali někdy existoval život na Marsu, je jedním z hlavních cílů programu ExoMars vedeného Evropskou vesmírnou agenturou ESA. ExoMars 2020 má na povrch planety umístit přistávací platformu s robotickým vozítkem. Robotické vozítko poveze vrtnou soupravu a sadu vědeckých přístrojů uzpůsobených pro biologický a geochemický výzkum, zatímco přístroje umístěné na přistávací platformě jsou především určeny k výzkumu okolního prostředí. Data z platformy i z robotického vozítka budou odesílána na Zemi pomocí družice TGO. Start mise ExoMars 2020 je plánovaný na červenec 2020, k přistání na povrchu Marsu má dojít v dubnu 2021.

Jedním z vědeckých systémů umístěných na přistávací platformě mise ExoMars 2020 je MAIGRET (Martian ground electromagnetic tool). Jeho hlavní úkoly vycházejí z jednoho ze stěžejních cílů přistávací platformy, kterým je popis elektromagnetických vlastností prostředí na povrchu Marsu. Oddělení kosmické fyziky ÚFA AV ČR pro přistávací platformu připravuje přístroj WAM (Wave Analyser Module), který je součástí systému MAIGRET. Přístroj bude analyzovat změny magnetického pole měřeného indukčním magnetometrem ve frekvenčním rozsahu od 10 Hz do 20 kHz a změny elektrického pole měřeného vertikální anténou v rozsahu od 10 Hz do 8 MHz.

Mezi hlavní úkoly přístroje WAM patří (a) detekce elektromagnetického záření pocházejícího z možných výbojů uvnitř oblaků prachu v atmosféře Marsu, (b) měření vlastností elektromagnetických vln pronikajících k povrchu planety z okolního kosmického prostoru. Analyzátor bude měřit elektromagnetické vlny v dostatečném frekvenčním rozsahu, aby pokryl podstatné vlnové módy, které se mohou k povrchu planety šířit z meziplanetárního prostoru. Dynamický rozsah přístroje by měl pokrýt pásmo od nejslabších detekovaných signálů přicházejících z meziplanetárního prostoru, s amplitudami několika pT, až do amplitud několika nT zaznamenaných měření magnetického pole při pozorování pozemských blesků. Z důvodu velmi omezeného objemu dat, která bude možné odvíjet na Zemi, bude přístroj analyzovat data přímo na povrchu Marsu. K tomuto účelu bude vybaven zatím největším programovatelným hradlovým polem, které má kvalifikaci pro vesmírné projekty. To bude obsahovat jednak ovládací prvky pro příjem povelů, formování výstupních datových toků a ovládání elektroniky přístroje, jednak algoritmy pro prvotní zpracování měřených signálů (digitální filtry, spektrální analýzu) a kompresi dat. V programovatelném hradlovém poli budou též implementovány algoritmy pro výběr událostí, které budou tvořit soubory dat určené k dalšímu zpracování na Zemi.

Během vývoje tohoto přístroje v rámci programu Vesmír pro lidstvo Strategie AV21 navázalo oddělení kosmické fyziky ÚFA AV ČR spolupráci s ÚFM AV ČR a ÚPT AV ČR. Obě pracoviště se podílejí na vývoji nové vertikální elektrické antény pro měření změn elektrického pole v rozsahu od 10 Hz do 8 MHz.

V rámci popularizační části programu Vesmír pro lidstvo Strategie AV21 jsme připravili brožuru „Magion, jeho předchůdci a následovníci“, kterou v rámci edice Věda kolem nás vydalo nakladatelství Academia. V ní jsme nejen popsali historii kosmického výzkumu na ÚFA, ale také představili všechny kosmické projekty zahrnuté v tématech programu Vesmír pro lidstvo.

Na Veletrhu vědy a techniky konaném 7.-9. června 2018, se O. Santolík a J. Lukačevič z ÚFA zapojili do moderované panelové diskuze o kosmických projektech, jež byla z části zaměřena i na výzkum Marsu. Zúčastnili jsme se také Festivalu vědy konaného 5. září 2018.

S přispěním programu Vesmír pro lidstvo Strategie AV21 byla vytvořena řada propagačních materiálů pro odbornou i širokou veřejnost (plakáty, nálepky). Na výstavě „Vlny vesmíru: 40 let družice Magion“ jsou vystaveny naše přístroje pro výzkum Marsu a Jupiteru. Součástí doprovodného programu byly i přednášky „Historie dobývání Marsu“ a „Hudba kosmického plazmatu“.

Všechny tyto popularizační aktivity byly podporovány z Vesmír pro lidstvo Strategie AV21, nad rámec běžné prezentace Ústavu fyziky atmosféry.

III. Hodnocení další a jiné činnosti

Další činnost

V roce 2018 ÚFA AV ČR, v. v. i., nevyvíjel žádnou další činnost.

Jiná činnost

Aktivity Oddělení meteorologie

V rámci jiné činnosti byla provedena podrobná posouzení větrných poměrů v zadaných lokalitách pro firmy: EEH, s. r. o. za 5 000,- Kč bez DPH, meridian Nová Energie, s. r. o. za 30 000,- Kč bez DPH, Větrné elektrárny Bor, s. r. o. za 45 000,- Kč bez DPH a Větrné elektrárny Strážný vrch, s. r. o. za 50 000,- Kč bez DPH.

Pro firmu ROCON METEO, s. r. o. byl vypracován posudek na lokalizaci referenčních stanic. Pro nově navrhované silniční meteorologické stanice vybrané zadavatelem byla posouzena vhodnost jejich umístění z hlediska meteorologických podmínek (zastínění, blízkost zdroje vlhkosti apod.). Cena posudku byla 50 000,- Kč bez DPH.

Aktivity Oddělení aeronomie

Od roku 2016 probíhá Smlouva o spolupráci mezi: ÚFA, v. v. i., a Výzkumným ústavem geodetickým, topografickým, a kartografickým, v. v. i. Předmětem smlouvy je správa a zajištění permanentního chodu GNSS přijímače, dodávka dat z GNSS měření, kontrola chodu stanice, distribuce dat, pro účely projektu CzechGeo/EPOS. GNSS přijímač je umístěn na observatoři Průhonice. Příjem pro ÚFA je 12 tis. Kč bez DPH ročně.

Aktivity na meteorologických observatořích

Ústav fyziky atmosféry vlastní meteorologické observatoře Milešovka a Dlouhá Louka. Vrchol Milešovky je mimořádně příhodná lokalita pro provoz telekomunikačních zařízení, vhodnou polohu má i Dlouhá Louka v Krušných horách. Proto ÚFA v rámci jiné činnosti umožňuje některým subjektům **umístit jejich zařízení na svých objektech**. Jde o Generální ředitelství cel Ústí nad Labem, Horskou službu Krušné hory, AmiCom Teplice, T-mobile Czech Republic, Severočeské doly, Správu a údržbu silnic Ústeckého kraje, družstvo ADE Computer a firmu Teleko. Za umístění telekomunikačních zařízení uvedených subjektů ústav v roce 2018 obdržel 385 000,- Kč bez DPH.

ÚFA disponuje nákladní lanovkou na vrchol Milešovky, který je dostupný pouze pěšky. V rámci jiné činnosti **dopravuje materiál** i pro Armádu ČR, která má na Milešovce svůj objekt s trvalou obsluhou, a pro provozovatele restaurace. V roce 2018 šlo o služby za 138 000,- Kč bez DPH.

Z vrcholu Milešovky jsou mimořádně krásné výhledy, a proto ÚFA umožňuje veřejnosti návštěvu prvního ochozu věže observatoře. Návštěvníci mohou využít i malého meteorologického muzea ve věži observatoře, které je seznámí s historickým i aktuálním měřením a okolní krajinou. Za tyto služby bylo na vstupném v roce 2018 vybráno – 333 000,- Kč bez DPH.

Poskytování dat naměřených na observatořích

V roce 2018 ÚFA poskytoval vybraná data naměřená na meteorologických observatořích dvěma subjektům: Aquatest, a. s., Praha, a Unipetrol, a. s., Litvínov, VÚHU a.s. Za tato data ústav obdržel celkem 110 000,- Kč bez DPH.

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

Na základě kontrolních zjištění z kontrol provedených v roce 2017 nebylo nutné přijímat opatření k odstranění zjištěných nedostatků.

V roce 2018 nebyla provedena žádná kontrola.

V. Finanční informace o skutečnostech, které jsou významné z hlediska posouzení hospodářského postavení instituce a mohou mít vliv na její vývoj

1. Údaje o majetku

ÚFA vlastní objekty v 6 katastrálních územích (Záběhlice, Zdiměřice u Prahy, Nedamov, Milešov u Lovosic, Bílka, Růžodol, Dlouhá Louka).

Podlahová plocha objektů ve vlastnictví ústavu činí 2 137 m², podlahová plocha pronajatých prostorů činí 154,92 m² a podlahová plocha prostor využívaných na základě věcného břemene činí 805,82 m².

ÚFA využívá a udržuje pozemky v celkové rozloze 88 922 m², z toho 78 322 m² travnatých ploch, zahrad, orných půd a ostatních ploch.

ÚFA má uzavřeno věcné břemeno smluvní za účelem vedení elektrické přípojky přes pozemek parc. č. 869/2 k. ú. Nedamov se společností Distribuce, a. s.

ÚFA má uzavřeno věcné břemeno smluvní za účelem vedení elektrické přípojky přes pozemek parc. č. 72/3, k. ú. Bílka se společností Distribuce a. s.

S Geofyzikálním ústavem AV ČR, v. v. i., má ÚFA uzavřeno bezúplatné věcné břemeno užívání pronajatých prostor v 3. patře objektu Boční II 1401 (Geofyzikální ústav AV ČR).

2. Vývoj stavu dlouhodobého hmotného majetku k rozvahovému dni v zůstatkových cenách

INVESTIČNÍ MAJETEK Účetní typ	Zůstatková cena v Kč		
	2016	2017	2018
Budovy	20 469 881,50	18 748 537,58	21 059 435,39
Stavby	6 575 644,40	8 678 066,05	8 298 711,05
Pozemky	2 661 711,00	2 599 530,00	2 599 530,00
Přístroje a zvl. tech. zařízení	12 158 689,97	12 314 345,05	17 390 404,35
Energetické hnací stroje a zař.	995 067,56	854 757,51	1 529 323,61
Výpočetní technika	2 955 144,52	2 203 966,22	1 237 907,66
Inventář	15 032,00	0,00	0,00
Dopravní prostředky	76 068,00	406 346,68	306 838,68
Pracovní stroje a zařízení	96 649,00	165 503,00	135 719,00
Software	289 673,55	553 896,57	290 956,17
Celkem	46 293 561,50	46 524 948,66	52 848 825,91

	2016	2017	2018
Nezařazené investice a zálohy	1 052 515,49	2 558 305,76	1 378 366,14

	2016	2017	2018
Drobný majetek	21 523 224,99	22 839 845,71	23 338 466,91

3. Hospodářský výsledek

Na základě výroku auditora (viz Zpráva nezávislého auditora k ověření účetní závěrky za rok 2018) účetní závěrka podává ve všech významných a podstatných aspektech věrný a poctivý obraz aktiv, pasiv a finanční situace Ústavu fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i., v souladu s českými účetními standardy.

4. Vývoj počtu projektů a výše poskytnuté podpory pro ÚFA [v tis. Kč]

Poskytovatel	Rok 2016		Rok 2017		Rok 2018	
	Počet	Poskytnutá podpora	Počet	Poskytnutá podpora	Počet	Poskytnutá podpora
AV ČR – progr. mezinár. spolupráce	3	42	3	1 060	7	1 567
AV - Akademická prémie	1	3 050	1	3 800	1	3 650
GA ČR	12	15 980	14	15 754	16	16 281
MŠMT	5	1 397	5	1 069	2	956
OP VVV – MŠMT ČR	0	0	1	9 647	1	3 273
OP PPR – Hlavní město Praha	0	0	1	1 228	1	1 290
MZe	1	732	1	890	0	0
EU – Horizont 2020	0	0	3	3 986	3	3 605
Evropská kosmická agentura	5	5 818	5	4 370	4	8 241
NATO	0	0	1	1 040	0	0
Ostatní zahraniční	3	340	0	0	3	439
celkem	30	27 359	35	42 844	38	39 302

VI. Předpokládaný vývoj činnosti pracoviště

V r. 2019 nepředpokládáme žádné podstatné změny činnosti pracoviště.

VII. Aktivity v oblasti životního prostředí

Je naprostou samozřejmostí, že ÚFA AV ČR provádí třídění komunálního odpadu do oddělených nádob dle své materiální podstaty, což umožňuje recyklaci odpadu a opětovné využití. Tím dochází k minimalizaci negativního dopadu činnosti ústavu na přírodní prostředí.

ÚFA AV ČR, v. v. i. je zapojen do projektu Zelená firma, jehož cílem je ochrana životního prostředí a eliminace negativního dopadu lidských činností pomocí efektivního zabezpečení zpětného odběru a efektivní recyklace elektrických a elektronických přístrojů. Projekt je konkrétně zaměřen na sběr ústavních elektrozařízení, baterií a tonerů, ale mohou se zapojit i zaměstnanci. Vysloužilé elektrospotřebiče z domácnosti a baterie mohou naši zaměstnanci bezplatně odkládat do sběrného boxu umístěného v přízemí objektu. Součástí projektu je bezplatný svoz a následná recyklace.

Kromě toho velká část výzkumné činnosti ÚFA AV ČR, v. v. i., se bezprostředně dotýká životního prostředí; viz hodnocení hlavní, další a jiné činnosti v částech III. a IV. této výroční zprávy.



Zelená firma®

Certifikát

Ústav fyziky atmosféry AVČR, v.v.i.

je zapojen do unikátního projektu „Zelená firma“.

V rámci projektu ekologicky likviduje firemní elektrospotřebiče a baterie. Umožňuje také svým zaměstnancům zbavit se vysloužilých elektrozařízení prostřednictvím sběrného boxu, což významně přispívá k ochraně životního prostředí, přírodních zdrojů a zdraví člověka.

Výše zmíněná společnost je tímto oprávněna používat logo „Zelená firma“.

Certifikát vystavil provozovatel projektu:

REMA

REMA

REMA Systém, a.s.
Antala Staška 510/38, 140 00 Praha 4
www.remasystem.cz
IČ: 54510263
-1-

Ing. David Vandrovec
ředitel skupiny REMA

VIII. Rozbor pracovně právních vztahů

1. Členění zaměstnanců podle věku a pohlaví - stav k 31. 12. (fyzické osoby)

Věk	Muži	Ženy	Celkem	%
do 20 let	0	0	0	0,00
21 - 30 let	10	3	13	11,02
31 - 40 let	27	15	39	35,59
41 - 50 let	18	7	24	21,19
51 - 60 let	12	6	18	15,25
61let a více	16	4	20	16,95
celkem	83	35	118	100,00

2. Členění zaměstnanců podle vzdělání a pohlaví - stav k 31. 12. (fyzické osoby)

Vzdělání dosažené	Muži	Ženy	Celkem	%
základní	0	0	0	0,00
střední s výučním listem	1	0	1	0,85
střední s maturitní zkouškou	13	4	17	14,40
vyšší odborné	0	0	0	0,00
vysokoškolské	69	31	100	84,75
celkem	83	35	118	100,00

3. Celkový údaj o vzniku a skončení pracovních poměrů zaměstnanců

	Počet
Nástupy	10
Odchody	4

4. Roční čerpání mzdových prostředků

Ukazatel	Prostředky na mzdy tis. Kč	Ostatní osobní náklady (OON) tis. Kč
skutečnost za rok 2018	46 993	520
z toho mimorozpočtové prostředky	17 800	475

5. Členění mzdových prostředků podle zdrojů v tis. Kč

Článek - zdroj prostředků	2015	2016	2017	2018
00 - Zahr. granty, dary a rezervní fond	2 018	3 712	3 685	4 454
03 - Granty Grantové agentury ČR	7 238	7 163	6 616	6 868
04 - Projekty ostatní poskytovatelé	1 053	747	3 594	3 236
05 – dotace na činnost (podpora postdokt.+ AP)	2 353	2 090	2 327	3 187
06 – Program mezinárodní spolupráce AV ČR	50	0	0	0
07 - Další a jiná činnost	838	399	352	42
09 – Podpora výzkumných institucí (AV ČR)	23 104	27 140	28 537	29 205
Celkem	36 654	41 251	45 111	46 992

6. Členění ostatních osobních nákladů podle zdrojů v tis. Kč

Článek - zdroj prostředků	2015	2016	2017	2018
00 - Zahr. granty, dary a rezervní fond	4	20	56	8
03 - Granty Grantové agentury ČR	233	263	150	165
04 - Projekty ostatní poskytovatelé	47	40	20	0
05 – dotace na činnost (podpora postdokt.+ AP)	28	50	127	106
06 – Program mezinárodní spolupráce AV ČR	0	0	0	0
07 - Další a jiná činnost	143	189	225	196
09 – Podpora výzkumných institucí (AV ČR)	237	280	154	45
Celkem	692	842	732	520

7. Členění mzdových prostředků podle zdrojů v tis. Kč (bez OON)

Zdroje prostředků	2015	2016	2017	2018	% (2018)
Institucionální (čl. 9 a 5)	25 457	29 230	30 864	32 392	68,90
mimorozpočtové (čl. 3, 4, 6 a 10)	8 341	7 910	10 210	10 104	21,52
ostatní mimoroz. vč. jiné činnosti	2 856	4 111	4 037	4 496	9,56
<i>(z toho jiná činnost)</i>	<i>838</i>	<i>399</i>	<i>352</i>	<i>42</i>	<i>0,09</i>
Mzdové prostředky celkem	36 654	41 251	41 111	46 992	100,00

8. Vyplacené mzdy celkem v členění podle složek mezd (bez OON)

Složka mzdy	tis. Kč	%
tarifní mzda	25 728	54,75
příplatky za vedení	304	0,65
náhrady mzdy	4 667	9,93
osobní příplatky	7 613	16,20
odměny	8 338	17,74
Ostatní příplatky	342	0,73
Mzdy celkem	46 992	100,00

9. Průměrný přepočtený počet zaměstnanců a průměrné měsíční výdělky podle kategorií zaměstnanců

Kategorie zaměstnanců	Průměrný přepočtený počet zaměstnanců			
	2015	2016	2017	2018
vědecký pracovník (s atestací, kat. 1)	42,55	43,82	45,30	46,75
odborný pracovník VaV s VŠ (kat. 2)	10,34	15,08	15,30	15,01
odborný pracovník s VŠ (kat. 3)	2,91	3,31	2,5	2,54
odborný pracovník s SŠ a VOŠ (kat. 4)	8,89	8,91	9,1	8,37
odborný pracovník s VaV s SŠ a VOŠ kat. 5)	0,9	1,07	1,20	1,11
technicko-hospodářský pracovník (kat. 7)	6,00	6,02	6,00	6,71
dělník (kat. 8)	0,77	0,77	0,40	0,30
provozní pracovník (kat. 9)	0,30	0,30	0,40	0,65
Celkem	79,57	79,27	80,20	81,44

Kategorie zaměstnanců	Průměrný měsíční výdělek v Kč			
	2015	2016	2017	2018
vědecký pracovník (s atestací, kat. 1)	44 815	50 536	54 707	55 151
odborný pracovník VaV s VŠ (kat. 2)	35 612	39 925	41 026	44 137
odborný pracovník s VŠ (kat. 3)	24 951	27 472	30 197	30 479
odborný pracovník s SŠ a VOŠ (kat. 4)	23 420	26 654	28 922	29 768
odborný pracovník s VaV s SŠ a VOŠ (kat. 5)	27 630	32 960	34 556	35 836
technicko-hospodářský pracovník (kat. 7)	35 442	39 986	45 466	43 154
dělník (kat. 8)	13 197	14 739	15 594	15 213
provozní pracovník (kat. 9)	16 396	18 217	17 307	22 759
Celkem	38 389	43 363	47 029	48 085

10. Vyplacené OON celkem

	tis. Kč	%
dohody o pracích konaných mimo pracovní poměr	520	100,0
autorské honoráře, odměny ze soutěží, odměny za vynálezy a zlepšovací návrhy	0	0,0
Odstupné	0	0,0
OON celkem	520	100,0

IX. Výroční zpráva o poskytování informací podle zákona č. 106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím, za rok 2018

Ve smyslu § 18 zákona č. 106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím (dále jen "zákon"), zveřejňuje Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i., výroční zprávu o své činnosti v oblasti poskytování informací za rok 2018:

a) Počet podaných žádostí o informace a počet vydaných rozhodnutí o odmítnutí žádosti:

V období od 1. 1. 2018 do 31. 12. 2018 nebyla podána žádná žádost.

b) Počet podaných odvolání proti rozhodnutí:

Nebylo podáno žádné odvolání proti rozhodnutí.

c) Opis podstatných částí každého rozsudku soudu ve věci přezkoumání zákonnosti rozhodnutí povinného subjektu o odmítnutí žádosti o poskytnutí informace a přehled všech výdajů, které povinný subjekt vynaložil v souvislosti se soudními řízeními o právech a povinnostech podle tohoto zákona, a to včetně nákladů na své vlastní zaměstnance a nákladů na právní zastoupení:

Nebyl vydán žádný rozsudek soudu ve věci přezkoumání zákonnosti rozhodnutí povinného subjektu o odmítnutí žádosti o poskytnutí informace. Z uvedeného důvodu není k dispozici opis podstatných částí příslušného rozsudku soudu a nebyly vynaloženy žádné výdaje v souvislosti se soudními řízeními o právech a povinnostech podle tohoto zákona.

d) Výčet poskytnutých výhradních licencí, včetně odůvodnění nezbytnosti poskytnutí výhradní licence:

Nebyla poskytnuta žádná výhradní licence.

e) Počet stížností podaných podle § 16a, důvody jejich podání a stručný popis způsobu jejich vyřízení:

Nebyla podána žádná stížnost na postup při vyřizování žádosti o poskytnutí informace podle § 16a zákona.

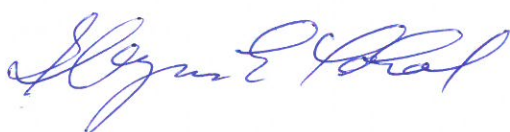
f) Další informace vztahující se k uplatňování tohoto zákona:

Nejsou žádné další informace.

Prohlášení

Statutární orgán Ústavu fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i., prohlašuje, že všechny údaje uvedené v této zprávě jsou pravdivé, průkazné a úplné.

V Praze dne 14. 5. 2019



doc. RNDr. Zbyněk Sokol, CSc.,

ředitel

Příloha:

Zpráva nezávislého auditora

ZPRÁVA NEZÁVISLÉHO AUDITORA



Adresát zprávy

Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i.
Boční II 1401/1a
141 31 Praha 4 - Spořilov
IČ: 683 78 289

Zpráva je určena statutárnímu orgánu veřejné výzkumné instituce,
panu doc. RNDr. Zbyňku S o k o l o v i, CSc., řediteli organizace

Výrok auditora

Provedli jsme audit přiložené účetní závěrky Ústavu fyziky atmosféry AV ČR, v.v.i. (dále také „Instituce“) sestavené na základě českých účetních předpisů, která se skládá z rozvahy k 31. 12. 2018, výkazu zisku a ztráty za rok končící 31. 12. 2018 a přílohy této účetní závěrky, která obsahuje popis použitých podstatných účetních metod a další vysvětlující informace. Údaje o Instituci jsou uvedeny v bodu I. přílohy této účetní závěrky.

Podle našeho názoru účetní závěrka podává věrný a poctivý obraz aktiv a pasiv organizace Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i. k 31. 12. 2018 a nákladů a výnosů a výsledku jejího hospodaření za rok končící 31. 12. 2018 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 obdržných 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 vznikat 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.

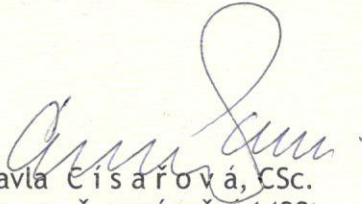
Při provádění auditu v souladu s výše uvedenými předpisy je naší povinností uplatňovat během celého auditu odborný úsudek a zachovávat profesní skepticismus. Dále je naší povinností:

- 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.

(materiální) nesprávnosti způsobené chybou, protože součástí podvodu mohou být tajné dohody (koluze), falšování, umyšlná opomenutí, nepravdivá prohlášení nebo obcházení vnitřních kontrol.

- 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 Čisarová, 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 14. května 2019

Rozvaha

Sestaveno k 31.12.2018

Zpracováno v souladu s
vyhláškou č. 504/2002 Sb. ve
znění pozdějších předpisů

IČO
68378289

(v tis. Kč, s přesností na celá čísla)

Položka		Číslo řádku	Stav	
Číslo	Název		k 01.01.2018	k 31.12.2018
A	A.Dlouhodobý majetek celkem	001	55 574	54 227
A.I	I.Dlouhodobý nehmotný majetek celkem	002	3 492	3 492
A.I.2	2.Software	004	3 103	3 103
A.I.4	4.Drobný dlouhodobý nehmotný majetek	006	389	389
A.II	II.Dlouhodobý hmotný majetek celkem	010	152 354	156 246
A.II.1	1.Pozemky	011	2 600	2 600
A.II.3	3.Stavby	013	41 014	43 996
A.II.4	4.Hmotné movité věci a jejich soubory	014	96 302	105 146
A.II.7	7.Drobný dlouhodobý hmotný majetek	017	3 390	3 126
A.II.9	9.Nedokončený dlouhodobý hmotný majetek	019	2 558	1 378
A.II.10	10.Poskytnuté zálohy na dlouhodobý hmotný majetek	020	6 490	0
A.IV	IV.Oprávký k dlouhodobému majetku celkem	028	-100 272	-105 511
A.IV.2	2.Oprávký k softwaru	030	-2 549	-2 812
A.IV.4	4.Oprávký k DDNM	032	-389	-389
A.IV.6	6.Oprávký ke stavbám	034	-13 587	-14 638
A.IV.7	7.Oprávký k sam. movitým věcem a souborům hm. mov. věcí	035	-80 357	-84 546
A.IV.10	10.Oprávký k DDHM	038	-3 390	-3 126
B	B.Krátkodobý majetek celkem	040	45 392	50 161
B.II	II.Pohledávky celkem	051	15 190	27 553
B.II.1	1.Odběratelé	052	178	479
B.II.4	4.Poskytnuté provozní zálohy	055	34	156
B.II.5	5.Ostatní pohledávky	056	7	7
B.II.6	6.Pohledávky za zaměstnanci	057	139	252
B.II.12	12.Nároky na dotace a ost. zúčtování SR	063	7 127	10 092
B.II.17	17.Jiné pohledávky	068	0	-162
B.II.18	18.Dohadné účty aktivní	069	7 712	16 736
B.II.19	19.Opravná položka k pohledávkám	070	-7	-7
B.III	III.Krátkodobý finanční majetek celkem	071	29 992	22 311
B.III.1	1.Peněžní prostředky v pokladně	072	58	25
B.III.2	2.Ceniny	073	1	18
B.III.3	3.Peněžní prostředky na účtech	074	29 933	22 268
B.IV	IV.Jiná aktiva celkem	079	210	297
B.IV.1	1.Náklady příštích období	080	210	297
	AKTIVA CELKEM	082	100 962	104 388
A	A.Vlastní zdroje celkem	083	78 173	79 184
A.I	I.Jmění celkem	084	77 337	78 226
A.I.1	1.Vlastní jmění	085	55 812	54 227
A.I.2	2.Fondy	086	21 525	23 999
A.II	II.Výsledek hospodaření celkem	088	836	958
A.II.1	1.Účet výsledku hospodaření	089	0	958
A.II.2	2.Výsledek hospodaření ve schvalovacím řízení	090	836	0
B	B.Cizí zdroje celkem	092	22 789	25 204
B.III	III.Krátkodobé závazky celkem	103	22 736	25 204
B.III.1	1.Dodavatelé	104	931	561
B.III.5	5.Zaměstnanci	108	3 463	3 123
B.III.6	6.Ostatní závazky vůči zaměstnancům	109	26	63
B.III.7	7.Závazky k institucím SZ a VZP	110	1 969	1 702
B.III.8	8.Daň z příjmů	111	199	-169
B.III.9	9.Ostatní přímé daně	112	694	571
B.III.10	10.Daň z přidané hodnoty	113	928	264
B.III.12	12.Závazky ze vztahu k SR	115	14 361	18 719
B.III.17	17.Jiné závazky	120	89	89
B.III.22	22.Dohadné účty pasivní	125	76	281
B.IV	IV.Jiná pasiva celkem	127	53	0
B.IV.1	1.Výdaje příštích období	128	53	0
	PASIVA CELKEM	130	100 962	104 388

Razítko :

ÚSTAV FYZIKY ATMOSFÉRY AV ČR, v. v. i.
Boční II 1401, 141 00 Praha 4
IČO: 683 78 289
tel.: 272 764 336

Odpovědná osoba (statutární zástupce) :

doc. RNDr. Zbyněk Sokol, CSc.

Podpis odpovědné osoby :

Právní forma účetní jednotky : v.v.i



Osoba odpovědná za sestavení :

Ing. Ivana Šrajerová

Podpis osoby odpovědné za sestavení :

Předmět podnikání : Věda a výzkum

Okamžik sestavení : 14.5.2019

Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i., Boční II 1401, 141 00 PRAHA 4, Česká republika

Výkaz zisku a ztráty VVI

Od 01.01.2018 do 31.12.2018

Zpracováno v souladu s
vyhláškou č. 504/2002 Sb. ve
znění pozdějších předpisů

IČO

68378289

(v tis. Kč, s přesností na celá čísla)

Položka		Číslo řádku	Činnost		
Číslo	Název		Celkem	Hlavní	Jiná
A.I	I. Spotřebované nákupy a nakupované služby	002	17 595	17 584	11
A.I.1	1. Spotřeba materiálu, energie a ost. neskl. dodávek	003	5 107	5 109	-2
A.I.3	3. Opravy a udržování	005	1 479	1 468	11
A.I.4	4. Náklady na cestovné	006	5 762	5 762	0
A.I.5	5. Náklady na reprezentaci	007	27	27	0
A.I.6	6. Ostatní služby	008	5 220	5 218	2
A.III	III. Osobní náklady	013	66 651	66 398	253
A.III.10	10. Mzdové náklady	014	47 808	47 570	238
A.III.11	11. Zákonné sociální pojištění	015	15 976	15 962	14
A.III.13	13. Zákonné sociální náklady	017	2 867	2 866	1
A.IV	IV. Daně a poplatky	019	88	86	2
A.IV.15	15. Daně a poplatky	020	88	86	2
A.V	V. Ostatní náklady	021	10 681	10 681	0
A.V.19	19. Kurzové ztráty	025	82	82	0
A.V.22	22. Jiné ostatní náklady	028	10 599	10 599	0
A.VI	VI. Odpisy, prodaný majetek, tvorba a použití rezerv a OP	029	8 089	8 089	0
A.VI.23	23. Odpisy dlouhodobého majetku	030	8 089	8 089	0
A.VIII	VIII. Daň z příjmů	037	3	0	3
A.VIII.29	29. Daň z příjmů	038	3	0	3
A	NÁKLADY CELKEM	039	103 107	102 838	269
B.I	I. Provozní dotace	041	85 422	85 422	0
B.I.1	1. Provozní dotace	042	85 422	85 422	0
B.III	III. Tržba za vlastní výkony a za zboží	047	883	11	872
B.IV	IV. Ostatní výnosy	048	17 760	17 405	355
B.IV.7	7. Výnosové úroky	051	0	0	0
B.IV.8	8. Kurzové zisky	052	5	5	0
B.IV.9	9. Zúčtování fondů	053	9 290	9 290	0
B.IV.10	10. Jiné ostatní výnosy	054	8 465	8 110	355
B	VÝNOSY CELKEM	061	104 065	102 838	1 227
C	C. Výsledek hospodaření před zdaněním	062	961	0	961
D	D. Výsledek hospodaření po zdanění	063	958	0	958

Razítko :

ÚSTAV FYZIKY ATMOSFÉRY AV ČR, v. v. i.
Boční II 1401, 141 00 Praha 4
IČO: 683 78 289
tel.: 272 764 336

Odpovědná osoba (statutární zástupce) :

doc. RNDr. Zbyněk Sokol, CSc.

Podpis odpovědné osoby :

Právní forma účetní jednotky : v.v.i

Osoba odpovědná za sestavení :

Ing. Ivana Šrajzerová

Podpis osoby odpovědné za sestavení :

Předmět podnikání : Věda a výzkum

Okamžik sestavení : 14.5.2019

Příloha k účetní závěrce za rok 2018

I. POPIS ÚČETNÍ JEDNOTKY

Účetní jednotka:	Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i.
Sídlo:	Boční II 1401, 141 00 Praha 4 - Spořilov,
IČO:	68378289
DIČ:	CZ68378289
Právní forma:	veřejná výzkumná instituce (v. v. i.)
Registrace:	v rejstříku veřejných výzkumných institucí vedeném u MŠMT
Rozvahový den:	31. 12. 2018
Účetní závěrku sestavila:	Ing. Ivana Šrajzerová
Datum sestavení:	14. 05. 2019

Vykonávané činnosti

Hlavní činnost: předmětem hlavní činnosti je vědecký výzkum zemské atmosféry v celém jejím vertikálním rozsahu, jejích interakcí s ostatními geosférami a společnostmi, výzkum magnetosféry a kosmického prostoru zaměřený na sluneční soustavu, monitorovací a speciální měření, jejich zpracovávání a předávání do celosvětových datových sítí a vývoj speciálních přístrojů.

V hlavní činnosti se Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i. v roce 2018 zabýval badatelským i cíleným výzkumem atmosféry v celém jejím vertikálním rozsahu od přízemní vrstvy až po magnetosféru a výzkum jejího kosmického okolí. Vědecká činnost byla rozvíjena především v těchto směrech: fyzika mezní vrstvy atmosféry, mezosynoptická a aplikovaná meteorologie, klimatologie, aeronomie, fyzika horní atmosféry, fyzika ionosféry a magnetosféry, kosmická fyzika. V rámci AV ČR je náš ústav jediným pracovištěm, které se výzkumem atmosféry zabývá. Součástí činnosti ústavu je provoz pěti observatoří. V hlavní činnosti ústav řešil 1 projekt v rámci Akademické prémie, 4 aktivity 2 programů Strategie AV21, 7 projektů programu podpory mezinárodní spolupráce AV ČR, 16 projektů Grantové agentury ČR, 3 projekty Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy ČR, z toho 1 OP VVV, 1 projekt z OP PPR a 10 zahraničních projektů, z toho 3 v rámci programu Horizont 2020.

Další činnost: expertní činnost a poskytování dat a odborných informací v oborech vědecké činnosti pracoviště pro organizační složky státu a jimi zřízené organizace, pro územní samosprávné celky a pro další veřejné instituce. Další činnost je vykonávána za podmínek daných zákonem o veřejných výzkumných institucích.

Další činnost ústav v roce 2018 nevykonával.

Jiná činnost: poradenská činnost, testování, měření, analýzy a kontroly v oborech vědecké činnosti pracoviště, vývoj a kusová výroba speciálních měřících přístrojů a práce s pracovními stroji a mechanismy.

V jiné činnosti se ústav v roce 2018 zabýval odbornou posudkovou činností a 8 doplňujícími úkoly.

Kategorie účetní jednotky: malá účetní jednotka

Orgány Ústavu fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i.

Statutární orgán: ředitel

Ředitel: doc. RNDr. Zbyněk Sokol, CSc.**Rada instituce:**

V souladu se zákonem č. 341/2005 Sb. byla dne 20. prosince 2016, s účinností od 4. 1. 2017 zvolena Rada instituce pro další pětileté volební období, a to v tomto složení:

Interní členové:

Předseda: prof. RNDr. Ondřej Santolík, Dr., do 28. 3. 2018

Předsedkyně: Ing. Dalia Obrazová, CSc., od 30.10.2018

Místopředsedkyně: Ing. Dalia Obrazová, CSc., do 30.10.2018

Místopředseda: Ing. Jan Souček, Ph.D., od 30.10.2018

Členové: Ing. Jaroslav Chum, Ph.D.
RNDr. Jan Kyselý, Ph.D.
RNDr. Jan Laštovička, DrSc.
doc. RNDr. Zbyněk Sokol, CSc.
Ing. Jan Souček, Ph.D.Členové externí: RNDr. Radmila Brožková, CSc.
RNDr. Pavel Hejda, CSc.
RNDr. Radan Huth, DrSc.
doc. RNDr. Lubomír Přech, Dr.

Tajemník Rady instituce: RNDr. Pavel Sedlák, CSc.

Dozorčí rada:

V souladu se zákonem č. 341/2005 Sb. byla v dubnu 2017 s účinností od 1. května 2017 jmenována dozorčí rada pro další funkční období, a to v tomto složení:

Předseda: RNDr. Jan Šafanda, CSc.

Místopředsedkyně: Ing. Ivana Kolmašová, Ph.D.

Členové: Ing. Jiří Plešek, CSc.
RNDr. Pavla Skřivánková
Mgr. Václav Tremel, Ph.D.,

Tajemník Dozorčí rady: RNDr. Monika Kučerová, Ph.D.

II. ZŘIZOVATEL A VZNIK

Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i., byl zřízen usnesením 19. zasedání prezidia Československé akademie věd ze dne 30. října 1963 s účinností od 1. ledna 1964 pod názvem Ústav fyziky atmosféry ČSAV. Ve smyslu § 18 odst. 2 zákona č. 283/1992 Sb. se stal pracovištěm Akademie věd České republiky s účinností od 31. prosince 1992.

Na základě zákona č. 341/2005 Sb. se s účinností od 1. ledna 2007 změnila právní forma Ústavu fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i., ze státní příspěvkové organizace na veřejnou výzkumnou instituci.

Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i., (dále také „ÚFA“) je právnickou osobou zřízenou na dobu neurčitou.

Zřizovatelem ÚFA je Akademie věd České republiky – organizační složka státu, IČO: 60165171, se sídlem Národní 1009/3, PSČ 117 20.

III. ÚČETNÍ OBDOBÍ

Účetní období: kalendářní rok 1. 1. 2018 – 31. 12. 2018

IV. POUŽITÉ OBECNÉ ÚČETNÍ ZÁSADY A POUŽITÉ ÚČETNÍ METODY A ODCHYLKY TĚCHTO METOD S UVEDENÍM JEJICH Vlivu NA MAJETEK A ZÁVAZKY, NA FINANČNÍM SITUACI A VÝSLEDEK HOSPODAŘENÍ ÚČETNÍ JEDNOTKY

Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i., v roce 2018 zpracoval účetní závěrku v souladu se zákonem č. 563/1991 Sb., o účetnictví, ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s vyhláškou č. 504/2002 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 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 a českých účetních standardů a č. 401 – 414, pro účetní jednotky, které účtují podle vyhlášky č. 504/2002 Sb.

Účetnictví respektuje obecné zásady, především zásadu o oceňování majetku historickými cenami, zásadu účtování ve věcné a časové souvislosti, zásadu opatrnosti a předpoklad o schopnosti účetní jednotky pokračovat ve svých aktivitách. Údaje v účetní závěrce jsou vyjádřeny v tisících korun českých (tis. Kč), pokud není uvedeno jinak.

IV.1. OCEŇOVÁNÍ MAJETKU A ZÁVAZKŮ

Veškerý dlouhodobý majetek pořízený do 31. 12. 2006 je považován za majetek pořízený z dotace.

Dlouhodobý majetek je oceňován pořizovací cenou (cena pořízení a ostatní související náklady). Drobný dlouhodobý majetek je oceňován cenou pořízení. Majetek vytvořený vlastní činností je oceňován celkovými vlastními náklady. Takový případ se v účetním období 2018 nevyskytl. Úroky nejsou součástí pořizovací ceny dlouhodobého majetku.

Oceňování zásob je prováděno ve skutečných pořizovacích cenách. Do pořizovací ceny zásob se nezapočítávají úroky z úvěrů a zápůjček na pořízení zásob, kursové rozdíly, smluvní pokuty a úroky z prodlení a jiné sankce ze smluvních vztahů.

IV.1.1. Zásoby

Ústav fyziky atmosféry AV ČR **nevytváří zásoby** a dle svého rozhodnutí účtuje, vzhledem k malým nákupům v malém množství, materiál přímo do spotřeby.

IV.1.2. Dlouhodobý majetek

Organizace eviduje v dlouhodobém majetku všechny stavby a jejich technické zhodnocení bez ohledu na vyšší pořizovací ceny.

Organizace eviduje v dlouhodobém hmotném majetku hmotný majetek s dobou použitelnosti vyšší než 1 rok a s pořizovací cenou vyšší než 40 000 Kč, účtuje o něm na účtech dlouhodobého majetku a vykazuje ho v rozvaze.

Hmotný majetek v pořizovací ceně nižší než 40 000 Kč účtuje organizace do nákladů. Hmotný majetek v pořizovací ceně vyšší než 1 000 Kč, ale nižší než 40 000 Kč s dobou použitelnosti delší než 1 rok eviduje organizace v operativní evidenci.

Organizace eviduje v dlouhodobém nehmotném majetku nehmotný majetek s dobou použitelnosti vyšší než 1 rok a s pořizovací cenou vyšší než 60 000 Kč.

Nehmotný majetek v pořizovací ceně nižší než 60 000 Kč účtuje organizace do nákladů. Nehmotný majetek v pořizovací ceně vyšší než 1 Kč, ale nižší než 60 000 Kč s dobou použitelnosti delší než 1 rok eviduje organizace v operativní evidenci.

IV.1.3. Závazky

Závazky se oceňují jmenovitou hodnotou.

IV.1.4. Úprava hodnoty majetku

Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i., stanovuje úpravy hodnot majetku odepisováním prostřednictvím metody lineárních rovnoměrných účetních odpisů. Výše odpisu je stanovena vnitřní směrnici. Způsob sestavení odpisového plánu pro dlouhodobý majetek a použité odpisové metody při stanovení účetních odpisů vychází z doby použitelnosti majetku. Účetní odpisy se počítají poprvé za měsíc, v němž byl majetek zařazen do užívání.

Dlouhodobý nehmotný majetek, dlouhodobý hmotný majetek a technické zhodnocení je částečně nebo zcela pořizován z přijaté dotace, tzn., že se vlastní jmění zvýší o částku ve výši přijaté dotace.

Při odepisování majetku pořízeného z dotace se ve smyslu § 38, odst. 10 vyhlášky postupuje takto: Při pořízení dlouhodobého majetku, pokud je částečně nebo zcela pořízen z přijaté dotace, se vlastní jmění jednotky zvýší o částku ve výši přijaté dotace.

- Stanoví se částka, která zvýší výnosy, a to z výše odpisů v poměru přijaté dotace a pořizovací ceny. V případě, že je majetek pořízen zcela z přijaté dotace, je tato částka rovna výši odpisů.
- Sníží se výše vlastního jmění o tuto částku a současně se o tuto částku zvýší jiné ostatní výnosy.

Obecně lze tedy říci, že **veřejná výzkumná instituce odepisuje majetek hrazený z dotace bez tvorby Fondu reprodukce majetku (FRM) jako výsledkově indiferentní operaci (náklady = výnosy)**. FRM lze tvořit pouze z odpisů majetku pořízeného z jiných než dotačních zdrojů, kterými ve VVI jsou výnosy z další či jiné činnosti. ÚFA tvoří FRM pouze z majetku pořízeného v rámci další činnosti.

IV.1.5. Přepočítání údajů v cizí měně na českou měnu

Hodnoty majetku a závazků vyjádřené v cizí měně jsou přepočítávány na českou měnu denním kurzem vyhlášeným Českou národní bankou v den uskutečnění účetního případu, resp. se používá ve smyslu Sdělení č. 15 o používání devizových kurzů ČNB v účetnictví Čj. 282/2 361/2002 MF ČR denní kurz z předchozího dne. S výjimkou nákupu nebo prodeje cizí měny za českou je používán kurz, za který byly tyto hodnoty nakoupeny nebo prodány.

IV.1.6. Bezúplatně nabytý dlouhodobý majetek, investiční dotace a dary

V roce 2018 organizace nenabyla bezúplatně dlouhodobý majetek, ani nezískala investiční dar.

O investičních dotacích je účtováno na účtech skupiny 91 - Fondy, resp. účtu 916 – Fond reprodukce majetku.

IV.1.7. Stanovení reálné hodnoty majetku a závazků

Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i., nehosподаří s žádnými cennými papíry, podíly, zajišťovacími deriváty, deriváty určenými k obchodování a pohledávkami.

IV.1.8. Daň z příjmů

Organizace je veřejně prospěšným poplatníkem v souladu s §17a zákona č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů, ve znění pozdějších předpisů (dále jen ZDP).

Organizace uplatňuje osvobození darů od daně z příjmů, podle §19b odst. 2 b) ZDP, vždy když je to možné.

V. POUŽITÝ OCEŇOVACÍ MODEL A TECHNIKA PŘI OCENĚNÍ REÁLNOU TECHNIKOU

Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i., nehospodaří s žádnými cennými papíry, podíly, zajišťovacími deriváty, deriváty určenými k obchodování a pohledávkami, které nabyt a určil k obchodování.

VI. VÝŠE A POVAHA JEDNOTLIVÝCH POLOŽEK VÝNOSŮ A NÁKLADŮ, KTERÉ JSOU MIMOŘÁDNÉ SVÝM OBJEMEM NEBO PŮVODEM

V roce 2018 nevykazuje ÚFA žádné náklady nebo výnosy, které by byly mimořádné svým původem nebo objemem.

VII. NÁZEV, SÍDLO A PRÁVNÍ FORMA ÚČETNÍ JEDNOTKY, V NIŽ JE ÚČETNÍ JEDNOTKA SPOLEČNÍKEM S NEOMEZENÝM RUČENÍM

Ústav fyziky atmosféry, v. v. i., není společníkem v žádné účetní jednotce.

VIII. DLOUHODOBÝ MAJETEK

ÚFA nemá majetek zatížený zástavním právem.

K pozemku č. 869/2, k. ú. Nedamov bylo sjednáno věcné břemeno smluvní pro ČEZ Distribuce, a. s.

K pozemku č. 72/3, k. ú. Bílka bylo sjednáno věcné břemeno smluvní pro ČEZ Distribuce, a. s.

U budovy č. p. 1401, k. ú. Záběhlice (3. patro GFÚ), které je ve vlastnictví Geofyzikálního ústavu AV ČR, v. v. i., má ÚFA sjednáno věcné břemeno užívání pronajatých prostor.

Stav dlouhodobého majetku k rozvahovému dni v zůstatkových cenách a historických cenách dle jeho hlavních skupin (tříd):

INVESTIČNÍ MAJETEK Účetní typ	Zůstatková cena v Kč		
	2016	2017	2018
Budovy	20 469 881,50	18 748 537,58	21 059 435,39
Stavby	6 575 644,40	8 678 066,05	8 298 711,05
Pozemky	2 661 711,00	2 599 530,00	2 599 530,0
Přístroje a zvl. tech. zařízení	12 158 689,97	12 314 345,05	17 390 404,35
Energetické hnací stroje a zař.	995 067,56	854 757,51	1 529 323,61
Výpočetní technika	2 955 144,52	2 203 966,22	1 237 907,66
Inventář	15 032,00	0,00	0,00
Dopravní prostředky	76 068,00	406 346,68	306 838,68
Pracovní stroje a zařízení	96 649,00	165 503,00	135 719,00
Software	289 673,55	553 896,57	290 956,17
Celkem	46 293 561,50	46 524 948,66	52 848 825,91

	2016	2017	2018
Nezařazené investice	1 052 515,45	2 558 305,76	1 378 366,14

	2016	2017	2018
Drobný majetek	21 523 224,99	22 839 845,71	23 338 466,91

IX. ODMĚNA PŘIJATÁ AUDITOREM

Auditor za ověření účetní závěrky a s tím spojené služby obdržel 89 540 Kč. Za daňové poradenství ÚFA uhradil za rok 2018 17 000 Kč.

X. NÁZEV JINÝCH ÚČETNÍCH JEDNOTEK, V NICHŽ ÚČETNÍ JEDNOTKA SAMA NEBO PROSTŘEDNICTVÍM TŘETÍ OSOBY JEDNAJÍCÍ JEJÍM JMÉNEM A NA JEJÍ ÚČET DRŽÍ PODÍL

Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i., nevlastní žádné majetkové podíly, podílové listy jiných účetních jednotek, dluhopisy ani akcie.

XI. PŘEHLED SPLATNÝCH DLUHŮ POJISTNÉHO NA SOCIÁLNÍM ZABEZPEČENÍ A PŘÍSPĚVKU NA STÁTNÍ POLITIKU ZAMĚSTNANOSTI, ZDRAVOTNÍM POJIŠTĚNÍ A EVIDOVANÝCH DAŇOVÝCH NEDOPLATKŮ.

Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i., neeviduje k 31. 12. 2018 žádné splatné dluhy vůči ČSSZ na pojistném na sociálním zabezpečení a příspěvku na státní politiku zaměstnanosti, zdravotním pojišťovnám na veřejném zdravotním pojištění a ani nemá evidované daňové nedoplatky u příslušných finančních a celních orgánů.

XII. POČET A JMENOVITÁ HODNOTA NABYTÝCH AKCIÍ, VYMĚNITELNÝCH A PRIORITYNÍCH DLUHOPISŮ NEBO PODOBNÝCH CENNÝCH PAPÍRŮ NEBO PRÁV

Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i., nevlastní žádné akcie, vyměnitelné a prioritní dluhopisy, podobné cenné papíry nebo práva.

XIII. VÝŠE DLUHŮ, U KTERÝCH DOBA SPLATNOSTI K ROZVAHOVÉMU DNI PŘESAHUJE 5 LET A DLUHY, KRYTÉ ZÁRUKOU ÚČETNÍ JEDNOTKY

Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i., neeviduje dluhy po splatnosti více jak 5 let. Souhrnná výše pohledávek činí **27 552 945,29 Kč**, z toho pohledávky z obchodního styku jsou **478 822708 Kč**. Vyšší souhrnná hodnota pohledávek vznikla poskytnutím zálohy na dotaci dvou projektů. Z OP VVV - Centrum výzkumu kosmického záření a radiálních jevů v atmosféře (CRREAT), reg. číslo: CZ.02.1.01/0.0/0.0/15_003/0000481, s dobou řešení do 31. 10. 2022 a z OP PPR - Předpověď teploty a stavu povrchu silnic na území Prahy pro zimní období, reg. číslo CZ.07.1.02/0.0/0.0/16_023/0000117, s dobou řešení do 31. 12. 2018. Závěrečná zpráva tohoto projektu byla schválena 19. 2. 2019.

XIV. VÝŠE FINANČNÍCH A JINÝCH DLUHŮ, KTERÉ NEJSOU OBSAŽENY V ROZVAZE

Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i., nemá finanční a jiné dluhy neevidované v rozvaze.

XV. VÝSLEDEK HOSPODAŘENÍ V ČLENĚNÍ PODLE HLAVNÍ A HOSPODÁŘSKÉ ČINNOSTI A PRO ÚČELY DANĚ Z PŘÍJMŮ

Hospodaření Ústavu fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i., v roce 2018 v hlavní činnosti skončilo hospodářským výsledkem ve výši **0,00 Kč** a v jiné činnosti zlepšeným hospodářským výsledkem ve výši **960 978,21 Kč** před zdaněním. Další činnost nebyla v roce 2018 vykonávána.

Zlepšený hospodářský výsledek 2018 ve výši **957 628,21 Kč** (po odvedení daně z příjmu) bude navržen k převedení do rezervního fondu.

XVI. PRŮMĚRNÝ EVIDENČNÍ PŘEPOČTENÝ POČET ZAMĚSTNANCŮ V ČLENĚNÍ DLE KATEGORIÍ

ÚFA k 31. 12. 2018 evidoval **124** fyzických zaměstnanců. V roce 2018 byl průměrný přepočtený počet zaměstnanců **81,44**.

Rozbor dle kategorií zaměstnanců:

Kategorie	Vědecký pracovník	Odborný pracovník VaV – VŠ	Odborný pracovník VŠ	Odborný pracovník VaV – SŠ, VOŠ	Odborný pracovník SŠ	THP pracovník	Dělnické profese	Provozní profese	Celkem
Průměrný přepočtený počet zaměstnanců rok 2017	45,28	15,28	2,54	9,17	1,15	6,00	0,42	0,44	80,28
Průměrný přepočtený počet zaměstnanců rok 2018	46,75	15,01	2,54	8,37	1,11	6,71	0,3	0,65	81,44

Osobní náklady za účetní období v členění podle Výkazu zisku a ztráty u položek mzdové náklady a ostatní sociální náklady

Osobní náklady	Částka v Kč	
	2017	2018
Osobní náklady celkem	64 069 943,70	66 650 326,00
A.III 10 Mzdové náklady	46 078 258,00	47 807 883,00
A.III 11 Zákonné sociální náklady	15 276 944,00	15 976 150,00
A.III 12 Ostatní sociální pojištění	0,00	0,00
A.III 13 Zákonné sociální náklady	2 714 741,70	2 866 293,00
A.III 14 Ostatní sociální náklady	0,00	0,00

XVII. VÝŠE STANOVENÝCH ODMĚN A FUNKČNÍCH POŽITKŮ ZA ÚČETNÍ OBDOBÍ ČLENŮM ŘÍDÍCÍCH, KONTROLNÍCH NEBO JINÝCH ORGÁNŮ URČENÝCH STATUTEM, STANOVAMI NEBO JINOU ZŘIZOVACÍ LISTINOU, Z TITULU JEJICH FUNKCE, JAKOŽ I O VÝŠI VZNIKLÝCH NEBO SMLUVNĚ SJEDNANÝCH DLUHŮ OHLEDNĚ POŽITKŮ BÝVALÝCH ČLENŮ S UVEDENÍM CELKOVÉ VÝŠE PRO KAŽDOU KATEGORII ČLENŮ

V roce 2018 byly vyplaceny členům Dozorčí rady a Rady instituce odměny v celkové výši 246 000 Kč. Výši poskytnutých odměn pro jednotlivé členy stanovuje zřizovatel – Akademie věd ČR.

ÚFA neviduje dluhy ohledně požitků bývalých členů.

XVIII. ÚČAST ČLENŮ STATUTÁRNÍCH, 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 ÚČETNÍ OBDOBÍ OBCHODNÍ SMLOUVY NEBO JINÉ SMLUVNÍ VZTAHY

Žádný člen Rady instituce, Dozorčí rady, ředitel a ani jejich rodinní příslušníci nemá účast v osobách, s nimiž ÚFA v roce 2018 uzavřel obchodní smlouvy nebo jiné smluvní vztahy.

XIX. VÝŠE ZÁLOH, ZÁVDAVKŮ A ÚVĚŘŮ, POSKYTNUTÝCH ČLENŮM ORGÁNŮ UVEDENÝCH V BODĚ XVII. S UVEDENÍM ÚROKOVÉ SAZBY, HLAVNÍCH PODMÍNEK A PŘÍPADNĚ PROPLACENÝCH ČÁSTKÁCH, O DLUŽÍCH PŘIJATÝCH NA JEJICH ÚČET JAKO URČITÝ DRUH ZÁRUKY S UVEDENÍM CELKOVÉ VÝŠE PRO KAŽDOU KATEGORII ČLENŮ

ÚFA neeviduje v roce 2018 žádné zálohy, závdavky a úvěry poskytnuté členům orgánů uvedených v bodu XVII.

XX. ZPŮSOB ZJIŠTĚNÍ ZÁKLADU DANĚ Z PŘÍJMŮ, POUŽITÝCH DAŇOVÝCH ÚLEV A ZPŮSOBECH UŽITÍ PROSTŘEDKŮ V BĚŽNÉM ÚČETNÍM OBDOBÍ, ZÍSKANÝCH Z DAŇOVÝCH ÚLEV V PŘEDCHÁZEJÍCÍCH ZDAŇOVACÍCH OBDOBÍCH, V ČLENĚNÍ ZA JEDNOTLIVÁ ZDAŇOVACÍ OBDOBÍ PODLE POŽADAVKU ZVLÁŠTNÍCH PRÁVNÍCH PŘEDPISŮ

Hospodářský výsledek byl zjištěn jako rozdíl mezi náklady a výnosy hlavní a hospodářské činnosti a je uveden ve výkazu zisku a ztrát. Pro účely stanovení základu daně bylo postupováno v souladu se zákonem o dani z příjmů.

Základ daně byl v roce 2018 snížen, v souladu s § 20 odst. 7 zákona o dani z příjmů, o 1 000 000,00 Kč.

Prostředky získané z daňové úlevy z předchozího roku 2017, ve výši 197 134,31 Kč byly použity na podporu vědecké činnosti ústavu:

- úhrada nezpůsobilých nákladů projektu 268 ESA. SSA-P2-SWE-1.4, Space Situation Awareness - Ionospheric Space Weather,
- úhrada nákladů spojených se srovnání terénní nerovností pozemku observatoře Dlouhá louka,
- posílení fondu reprodukce majetku.

XXI. VÝZNAMNÉ POLOŽKY Z ROZVAHY NEBO VÝKAZU ZISKU A ZTRÁTY, U KTERÝCH JE UVEDENÍ PODSTATNÉ PRO HODNOCENÍ FINANČNÍ A MAJETKOVÉ SITUACE A VÝSLEDKU HOSPODAŘENÍ ÚČETNÍ JEDNOTKY, POKUD TYTO INFORMACE NEVYPLÝVAJÍ PŘÍMO ANI NEPŘÍMO Z ROZVAHY A VÝKAZU ZISKU A ZTRÁTY

XXI.1. VÝSLEDEK HOSPODAŘENÍ (V TIS. Kč) A POROVNÁNÍ NÁKLADŮ A VÝNOSŮ V RŮZNÝCH ČLENĚNÍCH V ROCE 2018

Přehled nákladů podle zdrojů			
Náklady / Zdroje	0 - institucionální	1 - účelové	2 - mimorozpočtové
Sumární mzdové náklady	32 704,03	0	15 053,62
Sumární náklady na SF	2 573,61	0	292,68
Sumární náklady na pojištění	11 041,17	0	4 934,98
Věcné náklady	22 855,25	0	13 651,83
Celkem	69 174,06	0	33 933,11

Hospodářský výsledek dle článků, zdrojů, komplexních položek			
Typ akce	1. Náklady	2. Výnosy	3. HV
100 - HČ-INSTITUCIONÁLNÍ	65 499,04	65 499,04	0
120 - HČ-MIMOROZPOČTOVÉ	37 338,89	37 338,89	0
320 – JČ-MIMOROZPOČTOVÉ	269,24	1 226,87	957,63
Celkem	100 107,17	104 064,80	957,63

XXI.2. PŘIJATÉ DOTACE A DARY**Poskytnutá institucionální podpora od AV ČR v roce 2018 v Kč**

	Výzkumné záměry	Podpora výzkumných organizací	Příspěvek na zajištění činnosti AV
neinvestiční	0	47 074 000,00	8 188 918,00
investiční	0	726 000,00	5 667 814,00

Prostředky přijaté od jiných poskytovatelů v tis. Kč

	Výše finančního příspěvku	Počet projektů
GA ČR	16 281	16
MŠMT ČR	956	2
OP VVV, vč. investičních prostředků	3 273	1
OP PPR	1 290	1
Evropská kosmická agentura	8 241	4
H2020	3 605	3
Ostatní zahraniční	439	3
Celkem	34 085	30

XXII. PŘEHLED O PŘIJATÝCH A POSKYTNUTÝCH DARECH, DÁRCÍCH A PŘÍJEMCÍCH TĚCHTO DARŮ

V roce 2018 nebyly Ústavu fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i., poskytnuty peněžní dary. V roce 2018 byly knihovně darovány knihy v hodnotě 242 834 Kč.

XXII.1. DLUHY

Dluhy se oceňují při svém vzniku jmenovitou hodnotou. Opravné položky k pohledávkám jsou tvořeny pouze podle zákona č. 593/1992 Sb., o rezervách pro zjištění základu daně.

Způsob tvorby a výše opravných položek za uzavírané účetní období. V roce 2015 byla ve smyslu § 8c odst. 1 zákona č. 593/1992 Sb., o rezervách pro zjištění základu daně, vytvořena opravná položka v 100% výši k pohledávce za společností VDI Meta, výrobní družstvo invalidů ve výši 6 857,00 Kč. Pohledávka byla přihlášena v rámci insolvenčního řízení vedeného Krajským soudem v Ostravě. Insolvenční řízení nebylo v roce 2018 ukončeno.

XXII.2. KURZOVÉ ROZDÍLY

K 31. 12. 2018 byl proveden přepočtení aktiv a závazků v cizí měně na českou měnu v kurzu vyhlášeném ČNB k rozvahovému dni.

XXIII. PŘEHLED O VEŘEJNÝCH SBÍRKÁCH PODLE ZÁKONA UPRAVUJÍCÍHO VEŘEJNÉ SBÍRKY S UVEDENÍM ÚČELU A VÝŠI VYBRANÝCH ČÁSTEK

V roce 2018 nebyly pořádány ÚFA žádné veřejné sbírky.

XXIV. ZPŮSOB VYPOŘÁDÁNÍ VÝSLEDKU HOSPODAŘENÍ Z PŘEDCHÁZEJÍCÍCH ÚČETNÍCH OBDOBÍ, ZEJMÉNA ROZDĚLENÍ ZISKU

Zlepšený hospodářský výsledek z roku 2017 ve výši 835 964,57 Kč, byl převeden do rezervního fondu.

XXV. INDIVIDUÁLNÍ PRODUKČNÍ KVÓTA, INDIVIDUÁLNÍ LIMITA PRÉMIOVÝCH PRÁV A JINÉ OBDOBNÉ KVÓTY A LIMITY, O KTERÝCH ÚČETNÍ JEDNOTKA NEÚČTOVALA NA ROZVAHOVÝCH ANI VÝSLEDKOVÝCH ÚČTECH, PROTOŽE NÁKLADY NA ZÍSKÁNÍ INFORMACE O JEJICH REPRODUKČNÍ POŘIZOVACÍ CENĚ PŘEVÝŠILY JEJÍ VÝZNAMNOST

Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i., nedisponuje individuálními produkčními kvótami, individuálním limitem ani podobnými kvótami či limitem.

V Praze dne 14. 5. 2019



doc. RNDr. Zbyněk Sokol, CSc.
ředitel Ústavu fyziky atmosféry AV ČR v. v. i.

