

Výroční zpráva o činnosti a hospodaření za rok 2021

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 22. 6. 2022

Radou ÚFA AV ČR, v. v. i., schválena dne 28. 6. 2022

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. k 1. 1. 2021	4
b) Změny ve složení orgánů.....	5
c) Informace o činnosti orgánů.....	5
Ředitel	5
Rada instituce	9
Dozorčí rada, včetně stanovisek Dozorčí rady	10
II. Hodnocení hlavní činnosti	13
A. Výčet nejdůležitějších výsledků vědecké (hlavní) činnosti a jejich uplatnění	13
B. Spolupráce s vysokými školami	39
C. Výchova vědeckých pracovníků	41
D. Mezinárodní spolupráce a členství v organizacích spojených s výzkumem	42
Nejvýznamnější vědecké výsledky pracoviště dosažené v rámci mezinárodní spolupráce	42
Další informace týkající se zapojení do mezinárodní spolupráce.....	42
Členství v organizacích	43
Přehled mezinárodních projektů, které pracoviště řeší v rámci mezinárodních vědeckých programů, nebo projekty řešené za finanční podpory EU	44
E. Aktuální meziústavní dvoustranné dohody	45
F. Organizace workshopů a další vzdělávací a popularizační činnost pracoviště.....	46
Organizace workshopů.....	46
Hlavní popularizační a vzdělávací akce.....	46
Vzdělávání středoškolské mládeže a veřejnosti.....	46
G. Ocenění	49
H. Projekty Strategie AV 21	50
Výzkumný program: Voda pro život.....	50
Výzkumný program: Město jako laboratoř změny; Stavby, kulturní dědictví a prostředí pro bezpečný a hodnotný život	52
Výzkumný program: Vesmír pro lidstvo	52
III. Hodnocení další a jiné činnosti.....	54
Další činnost	54
Jiná činnost.....	54
Aktivity Oddělení meteorologie	54
Aktivity na meteorologických observatořích.....	54

IV. Informace o opatřeních k odstranění nedostatků v hospodaření a zpráva, jak byla splněna opatření k odstranění nedostatků uložená v předchozím roce	55
V. Finanční informace o skutečnostech, které jsou významné z hlediska posouzení hospodářského postavení instituce a mohou mít vliv na její vývoj	56
1. Údaje o majetku	56
2. Vývoj stavu dlouhodobého hmotného majetku k rozvahovému dni v zůstatkových cenách ...	57
3. Hospodářský výsledek	58
4. Vývoj počtu projektů a výše poskytnuté podpory pro ÚFA [v tis. Kč]	58
VI. Předpokládaný vývoj činnosti pracoviště	59
VII. Aktivity v oblasti životního prostředí	60
VIII. Rozbor pracovně právních vztahů	62
1. Členění zaměstnanců podle věku a pohlaví - stav k 31. 12. (fyzické osoby)	62
2. Členění zaměstnanců podle vzdělání a pohlaví - stav k 31. 12. (fyzické osoby)	62
3. Celkový údaj o vzniku a skončení pracovních poměrů zaměstnanců	63
4. Roční čerpání mzdových prostředků	63
5. Členění mzdových prostředků podle zdrojů v tis. Kč	64
6. Členění ostatních osobních nákladů podle zdrojů v tis. Kč	64
7. Členění mzdových prostředků podle zdrojů v tis. Kč (bez OON)	65
8. Vyplacené mzdy celkem v členění podle složek mezd (bez OON)	65
9. Průměrný přepočtený počet zaměstnanců a průměrné měsíční výdělky podle kategorií zaměstnanců	66
10. Vyplacené OON celkem	67
IX. Výroční zpráva o poskytování informací podle zákona č. 106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím, za rok 2020	68
Prohlášení	69
Přílohy	70

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. k 1. 1. 2021

Ředitel: doc. RNDr. Zbyněk Sokol, CSc.

Jmenován s účinností od: 1. 3. 2016

Rada ÚFA AV ČR, v. v. i. působila v r. 2021 ve složení:

předsedkyně:

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.

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. Lucie Pokorná, Ph.D., Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i.

b) Změny ve složení orgánů

V průběhu roku 2021 proběhly následující změny ve složení orgánů:

S účinností od 1. 3. 2021 byl ředitelem ÚFA AV ČR, v. v. i. jmenován doc. RNDr. Radan Huth, DrSc.

K témuž datu z Rady ÚFA AV ČR, v. v. i. odstoupili doc. RNDr. Radan Huth, DrSc. a Ing. Jaroslav Chum, Ph.D.

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, příp. přítomností ředitele na jednáních Rady instituce v postavení hosta, (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, zástupci ředitele), vedoucí technicko-hospodářské správy (THS), vedoucích výzkumných oddělení, předsedy Rady a zástupce organizace odborů na pracovišti. Ústavní rada se schází pravidelně, zpravidla jednou měsíčně. V r. 2021 proběhlo 11 zasedání ústavní rady. Vzhledem k epidemiologické situaci byla některá zasedání provedena distanční nebo hybridní formou.

Kromě toho operativní záležitosti týkající se chodu ústavu ředitel dále řeší na schůzkách s nejužším vedením ústavu, zejm. se zástupci ředitele a vedoucí THS.

Ředitel vykonává svou řídicí činnost mj. prostřednictvím příkazů ředitele, jichž bylo v r. 2021 vydáno celkem 11.

Byly projednány a vyhlášeny změny v Organizačním řádu ÚFA, jež spočívaly (i) ve zřízení funkce zástupce ředitele pro vědeckou činnost a zrušení funkce vědeckého tajemníka a (ii) zrušení povinnosti projednávat statuty některých poradních orgánů ředitele a jmenování a odvolávání jejich členů v radě instituce.

Byla uzavřena kolektivní smlouva mezi ÚFA a Základní odborovou organizací pracovníků vědy a výzkumu ÚFA na roky 2022-2023.

Činnost pracoviště byla ovlivněna epidemiologickou situací. Vzhledem k epidemiologickému stavu byla zaměstnancům, jejichž povaha práce to umožňovala, povolena případně doporučena práce z domova v souladu s doporučením vlády ČR a Kanceláře AV ČR.

Níže jsou uvedeny hlavní okruhy řízení ÚFA s výčtem nejdůležitějších řešených záležitostí.

(i) investiční a stavební činnost

- S použitím investičních prostředků byly realizovány následující nákupy a stavební akce (náklady jsou včetně DPH):

Osobní automobil	606 348,00 Kč
FPR1150-NGFW-K9 - Cisco Firepower 1150 NGFW Appliance, 1U	125 658,50 Kč

- Objekt Ústavu fyziky atmosféry
 - Výstavba plynové přípojky, včetně plynové kotelny 1 818 808,53 Kč
 - Silnoproudé rozvody výpočetního clusteru 101 920,72 Kč
- Observatoř Milešovka
 - Doplnění silnoproudých rozvodů observatoře 231 574,19 Kč
 - Doplnění slaboproudých rozvodů observatoře 162 585,10 Kč
 - Stavební úpravy objektu observatoře 57 747,60 Kč
 - Vybudování nového oplocení v areálu observatoře 222 325,40 Kč
 - Oprava střechy a opláštění nad zásobníkem vody 474 900,00 Kč
 - Oprava nákladové rampy u spodní stanice lanovky 118 568,00 Kč
- Observatoř Kopisty
 - Obnova nátěru 80m stožáru 939 431,90 Kč
- Observatoř Panská Ves
 - Vybudování nového oplocení 181 488,00 Kč
- Observatoř Průhonice
 - Zpracování PD ve stupni DUR/DSP a DPS 436 326,00 Kč

(ii) pracovní-právní a personální agenda

- Byly provedeny změny úvazků některých stávajících pracovníků k 1. lednu 2021 a dále v průběhu roku v souvislosti s účastí pracovníků na výzkumných projektech.
- Mzdy některých pracovníků byly upraveny v návaznosti na zvýšení minimální a zaručené mzdy. Byly vyplaceny odměny pracovníkům za publikační činnost.
- V průběhu roku proběhla příprava a realizace výběrových řízení na nové zaměstnance. Byla nově obsazena pozice finančního účetního.
- Ústavu bylo uděleno ocenění „HR Excellence in Research“. V rámci projektu směřujícího k získání tohoto ocenění byla mj. podepsána memoranda o spolupráci s 11 zahraničními institucemi, zorganizovány workshopy pro pracovníky a pořízeno zařízení Planeterella a vybavení observatoře Milešovka, obojí sloužící k popularizaci. Dále byly vypracovány, projednány a schváleny dokumenty Strategie mezinárodní spolupráce, Komunikační strategie, Interní směrnice o nastavení procesů řízení a Interní směrnice o standardizaci nábory.
- V rámci standardizace nábory byly pro jednotlivé oddělení jmenovány stálé komise pro výběrová řízení na nové pracovníky.

(iii) administrativní a ekonomické záležitosti

- Byl připraven rozpočet na r. 2021 a předložen k projednání a schválení Radě instituce a k projednání Dozorčí radě.
- Účetnictví a některé další agendy byly převedeny do nového systému ABRA Gen.
- V rámci stavebních investic jsme zažádali AR o přidělení prostředků na výstavbu budovy u ionosférického stožáru na našem pozemku v katastrálním území Zdiměřice u Prahy. Financování stavební investice ve výši cca 2,634 mil. Kč pro rok 2021 bylo schváleno.
- Byly podány 3 žádosti o poskytnutí finančních prostředků na pořízení přístrojů. Financování nákupu Osmikanálového generátoru signálů (arbitrary waveform generator) ve výši cca 1,701 mil. Kč bylo schváleno.
- Byla podána žádost k AR o zohlednění finanční náročnosti provozu meteorologických stanic Milešovka a Kopisty, které poskytují data do celosvětové meteorologické sítě. Ústav obdržel účelově 3,011 mil. Kč, které podle podmínek dotace vyčerpal.
- Ústav na základě žádosti získal od zřizovatele 0,939 mil. Kč na úhradu nákladů na obnovu nátěru 80m stožáru na pracovišti Kopisty.
- Ústav na základě žádosti získal od zřizovatele 1,799 mil. Kč na vybudování plynové přípojky, vč. plynové kotelny.
- Ústav se zúčastnil Českomoravské komoditní burzy na Kladně (prostřednictvím SSČ) za účelem zadání veřejné zakázky, jejímž předmětem jsou dodávky elektřiny pro rok 2021 pro všechna pracoviště

- Byla provedena inventarizace majetku a závazků.

(iv) odborné záležitosti

- Byly dokončeny podklady a přípravy na hodnocení ústavu. Hodnocení ústavu proběhlo distanční formou za účasti mj. členů hodnotící komise, vedoucích pracovníků ÚFA a zástupců výzkumných oddělení. Bylo vypracováno stanovisko k výsledkům hodnocení; připomínky ÚFA byly z větší části vypořádány.
- Byly podány návrhy členství pracovníků ústavu v pomocných orgánech Akademické rady; většina návrhů byla akceptována.
- Byly podány návrhy na udělení Ceny Akademie věd ČR, Medaili Josefa Hlávky, Ceny Josefa Hlávky, Prémii Otto Wichterleho a Cenu l'Oreal pro ženy ve vědě.
- ÚFA zastupuje Českou republiku v mezinárodních vědeckých organizacích COSPAR a URSI.
- Ústav se aktivně účastnil realizace programu Strategie AV21. ÚFA se zapojila do přípravy nového programu Strategie 21 „Život s dynamickou planetou“ pod vedením Geofyzikálního ústavu AV ČR; program nebyl schválen k financování.
- Bylo rozhodnuto, že ÚFA nebude zřizovat mezinárodní poradní sbor.
- Proběhl odborný seminář na observatoři Milešovka věnovaný 115. výročí jejího založení.
- ÚFA se stala přidruženým partnerem evropského projektu ATMO-ACCESS.

(v) vnitřní chod ústavu a jiné

- Byla zrušena pozice vědeckého tajemníka a byla zřízena pozice zástupce ředitele pro vědeckou činnost. Byla zřízena pozice tajemníka ústavní rady.
- Byla zřízena komise pro popularizaci jako poradní orgán ředitele, byl projednán a schválen její statut a jmenování její členové. Dále bylo jmenováním či odvoláním členů změněno složení komise pro výpočetní techniku, technické rady, škodní a náhradové komise a likvidační komise.
- Proběhla změna na místě vedoucího a zástupce vedoucího oddělení klimatologie.
- Pravidla pro odměňování za publikační činnost, pedagogické aktivity a vedení studentských prací byla změněna tak, aby podporovala vědeckou excelenci.
- Byly připraveny podklady pro výroční zprávu AV ČR za r. 2020. Byla zpracována a schválena výroční zpráva o činnosti ústavu za r. 2020.

- Proběhla dvě shromáždění všech pracovníků ústavu (v lednu online, v říjnu prezenčně), na nichž ředitel seznámil zaměstnance s důležitými skutečnostmi, které nastaly v roce 2020, a očekávanými událostmi v roce 2021.
- Proběhly volby do Rady instituce na funkční období 2022-2027; volby byly realizovány distanční formou.

Rada instituce

Rada ÚFA AV ČR, v. v. i. (dále jen Rada) se v roce 2021 sešla pětkrát, a to ve dnech 26. 1., 8. 2., 26. 3., 27. 5. a 16. 11. Vzhledem k omezením v souvislosti s pandemií COVID-19 se první čtyři zasedání konala formou videokonference. Kromě toho Rada uskutečnila 12 jednání prostřednictvím elektronické pošty (per rollam).

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 (26. 1.) bylo hlavním bodem programu výběrové řízení na funkci ředitele ÚFA. Rada po diskusi se dvěma kandidáty doporučenými komisí pro výběr ředitele ÚFA na základě svého tajného hlasování navrhla předsedkyni AV ČR doc. RNDr. Radana Hutha, DrSc., jako kandidáta na funkci ředitele ÚFA. Dále Rada vyjádřila souhlas s uzavřením smlouvy o spolupráci ÚFA s Institut de Planétologie et d'Astrophysique de Grenoble, Francie.

Na druhém zasedání (8. 2.) bylo hlavním bodem programu řešení situace po jmenování Radana Hutha ředitelem ÚFA od 1. 3. 2021. R. Huth by přestal být externím členem Rady a stal by se ve skutečnosti interním členem, ale pak by složení Rady nesplňovalo zákonný požadavek na podíl interních a externích členů. R. Huth a J. Chum (interní člen) potvrdili své prohlášení rozeslané členům Rady před zasedáním, že ke dni 28. 2. 2021 rezignují na funkci člena Rady. Rada vzala rozhodnutí obou členů na vědomí a konstatovala, že po jejich rezignaci bude mít Rada 9 členů, 6 interních a 3 externí, a tím bude zákonné požadavky splňovat. Rada jednomyslně vyjádřila souhlas s tímto řešením.

V období od 8. 2. do 26. 3. Rada přijala per rollam usnesení, v nichž souhlasila s uzavřením smlouvy o spolupráci ÚFA s Research Center for Environmental Changes, Academia Sinica, Taiwan, doporučila podat návrh projektu v rámci spolupráce s ESA a schválila investiční výdaj na nákup nového ústavního firewallu v předpokládané výši 217 tis. Kč včetně DPH s tím, že ústav požádá AV o dotaci, z níž část nákladů (max. 50%) uhradí.

Na třetím zasedání (26. 3.) Rada doporučila všem 10 projednaných návrhů projektů GA ČR podat, po projednání výroční zprávy ÚFA za rok 2020 bez příloh požádala vedení ústavu o zapracování připomínek, doporučila řediteli ÚFA podat návrh na udělení Prémie Otto Wichterleho Ondřeji Lhotkovi a souhlasila s uzavřením smlouvy o spolupráci ÚFA s Hebrew University of Jerusalem, Izrael.

V období od 26. 3. do 27. 5. Rada přijala per rollam usnesení, v nichž schválila navrženou změnu Organizačního řádu ÚFA a projednala bez připomínek návrh ředitele ÚFA na jmenování J. Součka zástupcem ředitele pro vědeckou činnost, návrh na změnu statutu Ústavní rady ÚFA a návrh na změnu dokumentu o pověření trvalými úkoly.

Na čtvrtém zasedání (27. 5.) Rada schválila podání žádosti o dotaci AV s 20% spoluúčastí ÚFA na investiční výdaje v tomto pořadí: (1) osmikanálový generátor signálů v ceně 2 126 817 Kč včetně DPH, (2) modernizace výpočetního clusteru ÚFA Amálka v ceně 2 334 332 Kč včetně DPH, (3) anténní bleskové pole Dlouhá Louka v celkové výši 800 tis. Kč včetně DPH. Dále Rada vzala na vědomí návrhy ÚFA na stavební investice a souhlasila s podáním návrhu na udělení Ceny AV ČR týmu ÚFA (spolu s týmy z ASÚ a ÚFP AV ČR) za mimořádné výsledky výzkumu, experimentálního vývoje a inovací, jmenovitě za účast na špičkové kosmické misi ESA ke Slunci (Solar Orbiter). Rada doporučila podat všech pět navrhovaných projektů v programu Mobility Plus (MPP) AV ČR.

V období od 27. 5. do 16. 11. Rada přijala per rollam usnesení, v nichž schválila Výroční zprávu ÚFA AV ČR, v. v. i., za rok 2020, schválila předložený návrh změny Organizačního řádu ÚFA a návrh statutu Komise pro popularizaci, souhlasila s navrženým personálním složením Komise pro popularizaci a se změnami v personálním složení Technické rady, Komise pro výpočetní techniku a Škodní a náhradové komise, souhlasila s uzavřením smlouvy o spolupráci ÚFA s Deutscher Wetterdienst, Německo, a doporučila podat návrhy projektů pro výzvu EXPRO+ (spolupráce s ESA), v programu Mobility Plus AV ČR, pro výzvu Delta-2 TA ČR a pro výzvu Ambiciózní projekty Ministerstva dopravy ve spolupráci s ESA.

Na pátém zasedání (16. 11.) Rada schválila návrh rozpočtu ÚFA na rok 2021, návrh střednědobého výhledu rozpočtu na roky 2022 a 2023 a návrh rozdělení hospodářského výsledku roku 2020, tj. přidělení zisku po zdanění ve výši 825 179,21 Kč do rezervního fondu. Rada schválila zapojení rezervního fondu ve výši 62 tis. Kč do povinného spolufinancování projektu QK 1910029 Národní agentury pro zemědělský výzkum a vzala na vědomí přehled o skutečném plnění rozpočtu ÚFA v roce 2020. Dále Rada schválila předložený návrh na změnu statutu některých poradních orgánů ředitele ÚFA (Technické rady, Knihovní komise, Komise pro výpočetní techniku, Škodní a náhradové komise a Komise pro popularizaci), schválila navrženou změnu Organizačního řádu ÚFA, vzala na vědomí výsledky hodnocení ÚFA za období 2015-2019 a souhlasila s účastí ÚFA v nově navrhovaném výzkumném programu Život s dynamickou planetou Strategie AV21.

Po pátém zasedání, které bylo posledním před ukončením pětiletého funkčního období, Rada dne 30. 11. schválila per rollam Dodatek č. 1 k volebnímu řádu Rady a dne 7. 12. schválila dokument "Strategie mezinárodní spolupráce v oblasti výzkumu a vývoje a internacionalizace Ústavu fyziky atmosféry AV ČR", který vznikl v rámci projektu "Rozvoj kapacit pro výzkum a vývoj na Ústavu fyziky atmosféry AV ČR, v. v. i."

Dozorčí rada, včetně stanovisek Dozorčí rady

V roce 2021 se konala 2 řádná zasedání Dozorčí rady a dvě jednání per rollam.

Zasedání DR dne 11. 6. 2021

DR se seznámila se zápisem ze zasedání z 18. 12. 2020 a schválila ho.

Od minulého zasedání proběhla 2 jednání per rollam, viz dále.

DR projednala Výroční zprávu ÚFA za rok 2020. Dále se DR zabývala přehledem čerpání za rok 2020, kde bylo do fondu účelově určených prostředků přesunuto cca 20 mil. Kč. Jednalo se o prostředky určené na služby a cestovné, které ovšem v důsledku situace způsobené virem SARS CoV-2 nebylo možné vyčerpat. Z této částky bylo 15 mil. Kč přesunuto v rámci zahraničních projektů, u nichž není stanovena horní hranice pro převod prostředků do dalšího roku, a 5 mil. Kč bylo přesunuto v rámci národních projektů.

DR projednala rozpočet ÚFA na rok 2021 a konstatovala, že v porovnání s rokem 2020 došlo k navýšení mzdových prostředků. DR projednala výhled do roku 2023 a označila jej za konzervativně pesimistický. V rámci tohoto bodu nový ředitel ÚFA doc. Huth, který byl do funkce jmenován v únoru 2021, představil DR svou vizi vedení ústavu. Dále informoval o probíhajících činnostech spojených s přípravou ústavu na získání HR Award.

DR projednala a schválila Zprávu o výsledcích veřejnoprávních kontrol za rok 2020.

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

DR v rámci možností zkontrolovala přehled smluv ÚFA uzavřených v období 12/2020 až 05/2021. Konstatovala, že smlouvy byly uzavřeny v souladu se zájmy ústavu.

DR projednala a vzala na vědomí výroční zprávu DR ÚFA za rok 2020.

Ředitel ústavu informoval DR o způsobu hodnocení ústavů a porovnal současné hodnocení s metodikou R17AV. V závěru pozval členy DR na oslavu 115. výročí založení observatoře na Milešovce (oslava je přesunuta z roku 2020 na září 2021).

Zasedání DR dne 15. 12. 2021

DR se seznámila se zápisem ze zasedání z 12. 6. 2021 a po drobné úpravě jej schválila.

DR určila auditora 22HLAV, s.r.o. pro provedení auditu za rok 2021.

DR se seznámila s přehledem veřejných smluv ÚFA uzavřených v období 06/2021 až 12/2021. Konstatovala, že smlouvy byly uzavřeny v souladu se zájmy ústavu.

Ředitel ústavu informoval DR o bezproblémovém chodu ústavu.

V bodě různé informoval ředitel o provozních záležitostech ústavu. Mimo jiné o změnách v rozpočtu na rok 2022 oproti předchozím rokům, o úspěšnosti v grantové soutěži GAČR 2021 a ve výzvě na nové projekty programu Strategie AV21, o stavu stavebních prací v lokalitě Průhonice, o uzavření Smlouvy o bezplatném převodu přístrojů s Ústavem pro výzkum globální změny AV ČR a o plánovaných změnách vlastníků zařízení instalovaného na pozemku v lokalitě Dlouhá Louka.

Jednání per rollam

V březnu DR projednala a určila auditora pro provedení auditu za rok 2020.

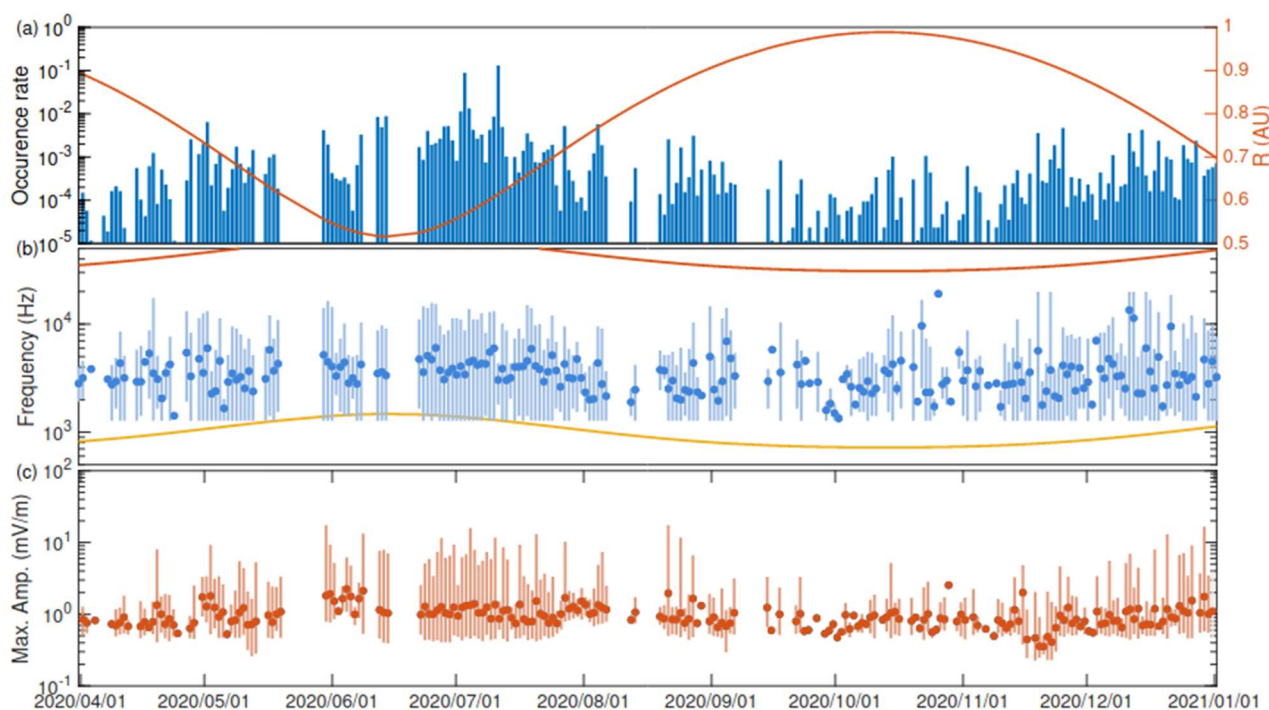
V květnu DR projednala a vydala předchozí souhlasy k Dohodám o narovnání nájemních smluv. Dále projednala záměr stavby víceúčelového pavilonu ústavů spořilovského areálu a vyjádřila souhlas s tímto záměrem s připomínkami k formulacím v projektové dokumentaci.

II. Hodnocení hlavní činnosti

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

1. Plazmové vlny a meziplanetární prach ve slunečním větru: nová měření přístroje RPW-TDS na sondě Solar Orbiter.

Přístroj Radio and Plasma Waves, jehož součástí je modul Time Domain Sampler (TDS), měří elektromagnetické jevy ve slunečním větru téměř nepřetržitě od startu sondy Solar Orbiter v únoru 2020. Ve zvláštním čísle časopisu Astronomy and Astrophysics vyšla série článků založených na datech z prvního roku měření, kdy se sonda pohybovala ve vzdálenosti 0.5 až 1 AU od Slunce. Data z českého modulu TDS sloužila jako základ studie výskytu sporadických Langmuirových vln (Souček et al., 2021), statistické analýzy vlastností iontově zvukových vln (Píša et al., 2021) a analýzy meziplanetárního prachu (Zaslavsky et al., 2021), kde se podařilo poprvé nepřímě změřit průměrnou radiální rychlost prachových částic.



Obrázek: Vlnové emise, které pozoroval přístroj RPW/TDS: (a) modré sloupce znázorňují četnost výskytu intenzivních vln na frekvencích pod 20 kHz a oranžová čára vzdálenost sondy od Slunce; (b) průměrné frekvence detekovaných vln a jejich směrodatné odchylky, kde oranžová a žlutá čára zobrazují modelovou elektronovou a protonovou plazmovou frekvenci; (c) průměrné maximální amplitudy vln a jejich směrodatné odchylky.

Reference:

J. Souček, D. Píša, I. Kolmašová, L. Uhlíř, R. Lán, O. Santolík, V. Krupař, O. Krupařová, J. Baše, M. Maksimovic, S. D. Bale, T. Chust, Yu. V. Khotyaintsev, V. Krasnoselskikh, M. Kretzschmar, E. Lorfèvre, D. Plettemeier, M. Steller, Š. Štverák, A. Vaivads, A. Vecchio, D. Bérard and X. Bonnin (2021), Solar

Orbiter Radio and Plasma Waves – Time Domain Sampler: In-flight performance and first results, *Astronomy & Astrophysics*, 656, A26, <https://doi.org/10.1051/0004-6361/202140948>

D. Píša, J. Souček, O. Santolík, M. Hanzelka, G. Nicolaou, M. Maksimovic, S. D. Bale, T. Chust, Y. Khotyaintsev, V. Krasnoselskikh, M. Kretzschmar, E. Lorfèvre, D. Plettemeier, M. Steller, **Š. Štverák**, P. Trávníček, A. Vaivads, A. Vecchio, T. Horbury, H. O'Brien, V. Evans, V. Angelini, C. J. Owen and P. Louarn (2021), First-year ion-acoustic wave observations in the solar wind by the RPW/TDS instrument on board Solar Orbiter, *Astronomy & Astrophysics*, 656, A14, <https://doi.org/10.1051/0004-6361/202140928>

A. Zaslavsky, I. Mann, **J. Souček**, A. Czechowski, **D. Píša**, J. Vaverka, N. Meyer-Vernet, M. Maksimovic, E. Lorfèvre, K. Issautier, K. Rackovic Babic, S. D. Bale, M. Morooka, A. Vecchio, T. Chust, Y. Khotyaintsev, V. Krasnoselskikh, M. Kretzschmar, D. Plettemeier, M. Steller, **Š. Štverák**, P. Trávníček and A. Vaivads (2021), First dust measurements with the Solar Orbiter Radio and Plasma Wave instrument, *Astronomy & Astrophysics*, 656, A30, <https://doi.org/10.1051/0004-6361/202140969>

M. Maksimovic, **J. Souček**, T. Chust, Y. Khotyaintsev, M. Kretzschmar, X. Bonnin, A. Vecchio, O. Alexandrova, S. D. Bale, D. Bérard, J.-Y. Brochot, N. J. T. Edberg, A. Eriksson, L. Z. Hadid, E. P. G. Johansson, T. Karlsson, B. Katra, V. Krasnoselskikh, **V. Krupař**, S. Lion, E. Lorfèvre, L. Matteini, Q. N. Nguyen, **D. Píša**, R. Piberne, D. Plettemeier, H. O. Rucker, **O. Santolík**, K. Steinvall, M. Steller, **Š. Štverák**, P. Trávníček, A. Vaivads, A. Zaslavsky, S. Chaintreuil, M. Dekkali, P.-A. Astier, G. Barbary, K. Boughedada, B. Cecconi, F. Chapron, C. Collin, D. Dias, L. Guéguen, L. Lamy, V. Leray, L. R. Malac-Allain, F. Pantellini, J. Parisot, P. Plasson, S. Thijs, I. Fratter, E. Bellouard, P. Danto, S. Julien, E. Guilhem, C. Fiachetti, J. Sanisidro, C. Laffaye, F. Gonzalez, B. Pontet, N. Quéruel, G. Jannet, P. Ferreau, T. Dudok de Wit, T. Vincent, C. Agrapart, J. Pragout, M. Bergerard-Timofeeva, G. T. Delory, P. Turin, A. Jeandet, P. Leroy, J.-C. Pellion, V. Bouzid, W. Recart, **I. Kolmašová, O. Krupařová, L. Uhlíř, R. Lán, J. Baše**, M. André, L. Bylander, V. Cripps, C. Cully, S.-E. Jansson, W. Puccio, J. Břínek, H. Ottacher, V. Angelini, M. Berthomier, V. Evans, K. Goetz, P. Hellinger, T. S. Horbury, K. Issautier, E. Kontar, O. Le Contel, P. Louarn, M. Martinović, D. Müller, H. O'Brien, C. J. Owen, A. Retino, J. Rodríguez-Pacheco, F. Sahraoui, L. Sanchez, A. P. Walsh, R. F. Wimmer-Schweingruber and I. Zouganelis (2021), First observations and performance of the RPW instrument on board the Solar Orbiter mission, *Astronomy & Astrophysics*, 656, A41, <https://doi.org/10.1051/0004-6361/202141271>

D. B. Graham, Yu. V. Khotyaintsev, A. Vaivads, N. J. T. Edberg, A. I. Eriksson, E. P. G. Johansson, L. Sorriso-Valvo, M. Maksimovic, **J. Souček, D. Píša**, S. D. Bale, T. Chust, M. Kretzschmar, V. Krasnoselskikh, E. Lorfèvre, D. Plettemeier, M. Steller, **Š. Štverák**, P. Trávníček, A. Vecchio, T. S. Horbury, H. O'Brien, V. Evans and V. Angelini (2021), Kinetic electrostatic waves and their association with current structures in the solar wind, *Astronomy & Astrophysics*, 656, A23, <https://doi.org/10.1051/0004-6361/202140943>

R. Gómez-Herrero, D. Pacheco, A. Kollhoff, F. Espinosa Lara, J. L. Freiherr von Forstner, N. Dresing, D. Lario, L. Balmaceda, V. Krupař, O. E. Malandraki, A. Aran, R. Bučík, A. Klassen, K.-L. Klein, I. Cernuda, S. Eldrum, H. Reid, J. G. Mitchell, G. M. Mason, G. C. Ho, J. Rodríguez-Pacheco, R. F. Wimmer-Schweingruber, B. Heber, L. Berger, R. C. Allen, N. P. Janitzek, M. Laurenza, R. De Marco, N. Wijsen, Y. Y. Kartavykh, W. Dröge, T. S. Horbury, M. Maksimovic, C. J. Owen, A. Vecchio, X. Bonnin, **O. Krupařová, D. Píša, J. Souček**, P. Louarn, A. Fedorov, H. O'Brien, V. Evans, V. Angelini, P. Zucca, M. Prieto, S. Sánchez-Prieto, A. Carrasco, J. J. Blanco, P. Parra, O. Rodríguez-Polo, C. Martín, J. C. Terasa, S. Boden, S. R. Kulkarni, A. Ravanbakhsh, M. Yedla, Z. Xu, G. B. Andrews, C. E. Schlemm, H. Seifert, K. Tyagi, W. J.

Lees and J. Hayes (2021), First near-relativistic solar electron events observed by EPD onboard Solar Orbiter, *Astronomy & Astrophysics*, 656, L3, <https://doi.org/10.1051/0004-6361/202039883>

A. Vecchio, M. Maksimovic, **V. Krupař**, X. Bonnin, A. Zaslavsky, P. L. Astier, M. Dekkali, B. Cecconi, S. D. Bale, T. Chust, E. Guilhem, Yu. V. Khotyaintsev, V. Krasnoselskikh, M. Kretschmar, E. Lorfèvre, D. Plettemeier, **J. Souček**, M. Steller, **Š. Štverák**, P. Trávníček and A. Vaivads (2021), Solar Orbiter/RPW antenna calibration in the radio domain and its application to type III burst observations, *Astronomy & Astrophysics*, 656, A33, <https://doi.org/10.1051/0004-6361/202140988>

Yu. V. Khotyaintsev, D. B. Graham, A. Vaivads, K. Steinvall, N. J. T. Edberg, A. I. Eriksson, E. P. G. Johansson, L. Sorriso-Valvo, M. Maksimovic, S. D. Bale, T. Chust, V. Krasnoselskikh, M. Kretschmar, E. Lorfèvre, D. Plettemeier, **J. Souček**, M. Steller, **Š. Štverák**, P. Trávníček, A. Vecchio, T. S. Horbury, H. O'Brien, V. Evans and V. Angelini (2021), Density fluctuations associated with turbulence and waves - First observations by Solar Orbiter, *Astronomy & Astrophysics*, 656, A19, <https://doi.org/10.1051/0004-6361/202140936>

F. Carbone, L. Sorriso-Valvo, Yu. V. Khotyaintsev, K. Steinvall, A. Vecchio, D. Telloni, E. Yordanova, D. B. Graham, N. J. T. Edberg, A. I. Eriksson, E. P. G. Johansson, C. L. Vásconez, M. Maksimovic, R. Bruno, R. D'Amicis, S. D. Bale, T. Chust, V. Krasnoselskikh, M. Kretschmar, E. Lorfèvre, D. Plettemeier, **J. Souček**, M. Steller, **Š. Štverák**, P. Trávníček, A. Vaivads, T. S. Horbury, H. O'Brien, V. Angelini and V. Evans (2021), Statistical study of electron density turbulence and ion-cyclotron waves in the inner heliosphere: Solar Orbiter observations, *Astronomy & Astrophysics*, 656, A16, <https://doi.org/10.1051/0004-6361/202140931>

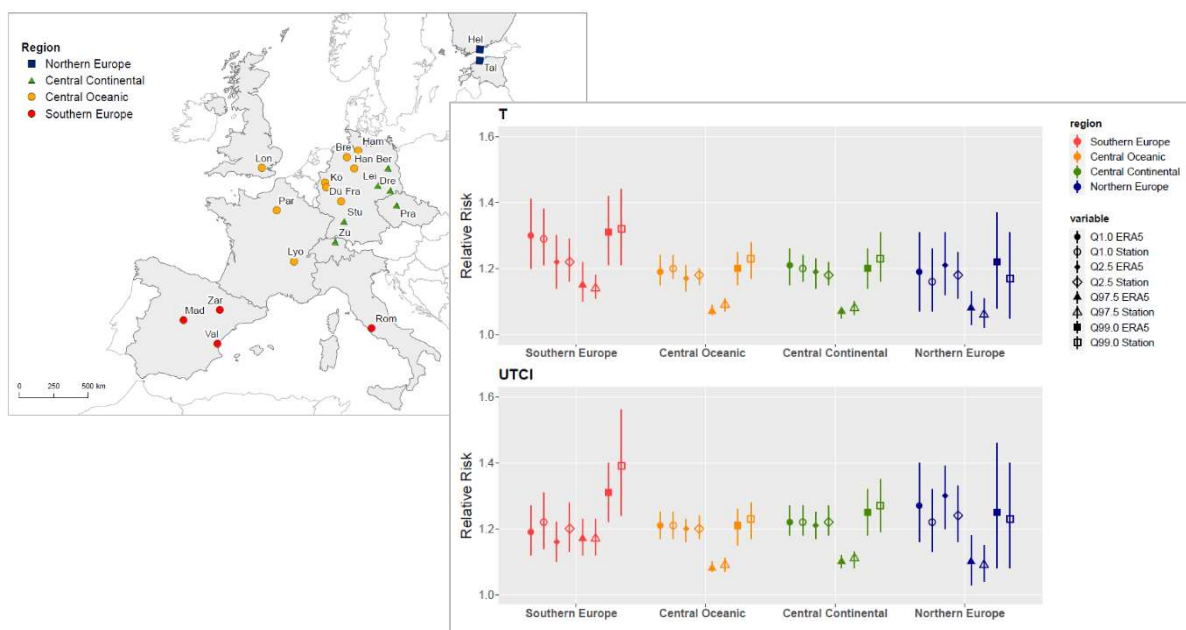
K. Steinvall, Yu. V. Khotyaintsev, G. Cozzani, A. Vaivads, E. Yordanova, A. I. Eriksson, N. J. T. Edberg, M. Maksimovic, S. D. Bale, T. Chust, V. Krasnoselskikh, M. Kretschmar, E. Lorfèvre, D. Plettemeier, **J. Souček**, M. Steller, **Š. Štverák**, et al. (2021), *Astronomy & Astrophysics*, 656, A9, <https://doi.org/10.1051/0004-6361/202140855>

D. Telloni, C. Scolini, C. Möstl, G. P. Zank, L.-L. Zhao, A. J. Weiss, M. A. Reiss, R. Laker, D. Perrone, Y. Khotyaintsev, K. Steinvall, L. Sorriso-Valvo, T. S. Horbury, R. F. Wimmer-Schweingruber, R. Bruno, R. D'Amicis, R. De Marco, V. K. Jagarlamudi, F. Carbone, R. Marino, M. Stangalini, M. Nakanotani, L. Adhikari, H. Liang, L. D. Woodham, E. E. Davies, H. Hietala, S. Perri, R. Gómez-Herrero, J. Rodríguez-Pacheco, E. Antonucci, M. Romoli, S. Fineschi, M. Maksimovic, **J. Souček**, T. Chust, et al. (2021), Study of two interacting interplanetary coronal mass ejections encountered by Solar Orbiter during its first perihelion passage - Observations and modeling, *Astronomy & Astrophysics*, 656, A5, <https://doi.org/10.1051/0004-6361/202140648>

2. Reanalýza ERA5 jako užitečný nástroj pro identifikaci tepelných podmínek spojených se zvýšenou úmrtností v Evropě

Studie o využitelnosti klimatických reanalýz pro modelování vazeb mezi počasím a zdravím v Evropě byla realizována ve spolupráci s vědci z 10 zemí v rámci konsorcia Multi-City Multi-Country Collaborative Research Network (<https://mccstudy.lshtm.ac.uk/>). V popředí zájmu byl potenciál využití nové datové sady ERA5-HEAT pro biometeorologické studie. Tato datová sada poskytuje databázi nejnovějšího indexu Universal Thermal Climate Index (UTCI) od roku 1979, pokrývající celý svět v rozlišení 0.25°x0.25°. Hodnoty UTCI jsou spočítány z ERA5 – nejnovější globální reanalýzy od Evropského střediska pro střednědobé předpovědi v Readingu (ECMWF).

Pomocí pokročilých statistických metod jsme porovnali zdravotní dopady UTCI určeného z reanalýzy ERA5 s výsledky pro staniční data ve 21 městech v 9 evropských zemích rozdělených do čtyř klimatických oblastí. Minimální rozdíly mezi oběma datovými sadami pro většinu sledovaných měst a oblastí dokládají, že datová sada ERA5-HEAT může být užitečným nástrojem pro definici život ohrožujících tepelných podmínek, zejména v lokalitách, kde nejsou k dispozici kvalitní staniční data. Výsledky studie mohou výrazně přispět k vývoji celoevropského systému varování před extrémními teplotami a jejich možnými dopady na zdraví obyvatel.



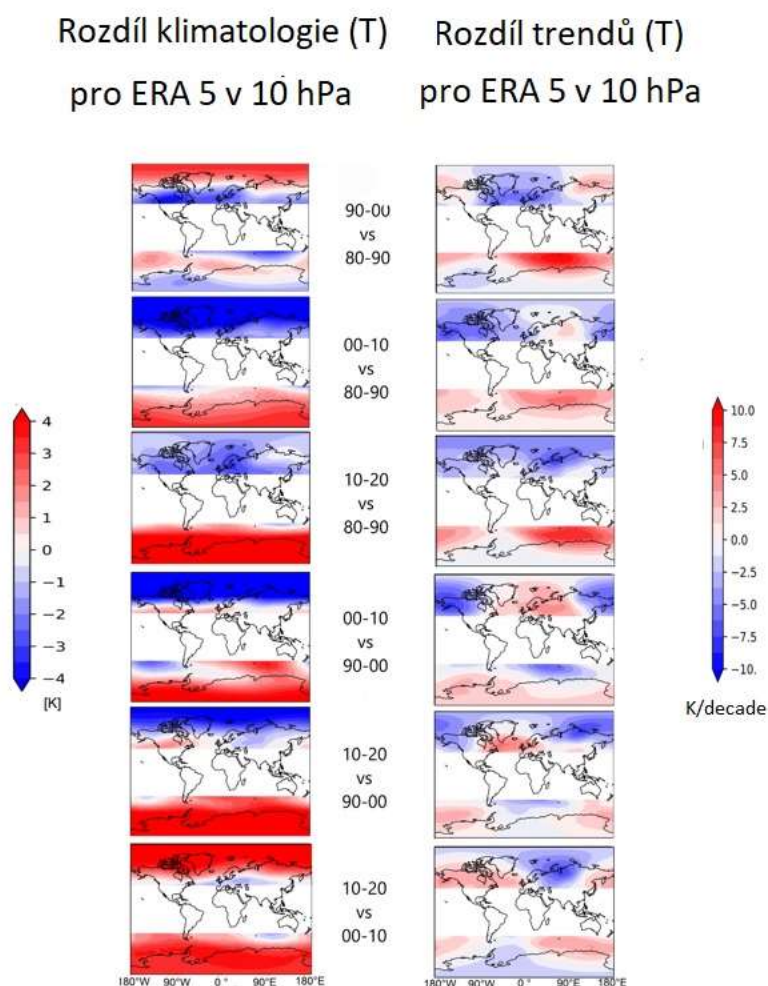
Obrazek: Relativní riziko úmrtí pro hodnoty 1., 2,5., 97,5, a 99. percentilu ročního rozdělení teploty (T) a indexu tepelné zátěže (UTCI) ve vybraných regionech Evropy v letech 1990–2015. Plné symboly znázorňují hodnoty pro data z reanalýzy, zatímco prázdné symboly značí výsledky pro staniční data. Města reprezentující jednotlivé regiony Evropy jsou znázorněna na mapě vlevo.

Reference:

Urban, A., Di Napoli, C., Cloke, H.L., Kyselý, J., et al. (2021), Evaluation of the ERA5 reanalysis-based Universal Thermal Climate Index on mortality data in Europe. *Environmental Research*, 198, 111227, doi: 10.1016/j.envres.2021.111227.

3. Klimatologie a dlouhodobé trendy stratosférické teploty a větrů s použitím reanalýzy ERA5

Pro analýzu klimatologie a trendu teploty a větru byla použita reanalýza ERA5. Tato reanalýza je v současně době nejnovější a všeobecně velmi používána nejen pro analýzy v troposféře ale i ve stratosféře. Výsledky ukazují, že trendy se liší v jednotlivých dekádách během období 1980-2020, a to v určitých oblastech velmi výrazně. Rozdíly jsou viditelné také v jednotlivých atmosférických hladinách. Výsledky taky potvrdili nutnost vyhnout se zonálnímu průměrování a soustředit se na specifické oblasti, což je také směr, kterým se mezinárodní komunita ubírá. Studium vlivu jednotlivých fenoménů jako jsou NAO, ENSO nebo náhlá stratosférická oteplení ukázalo, že klimatologie je jimi ovlivněna mnohem méně než dlouhodobé trendy. Analýza dlouhodobých trendů je velice důležitá k pochopení vlivu stratosféry na procesy a dynamiku v atmosféře jako celku a jejich změnám v dlouhodobém měřítku.



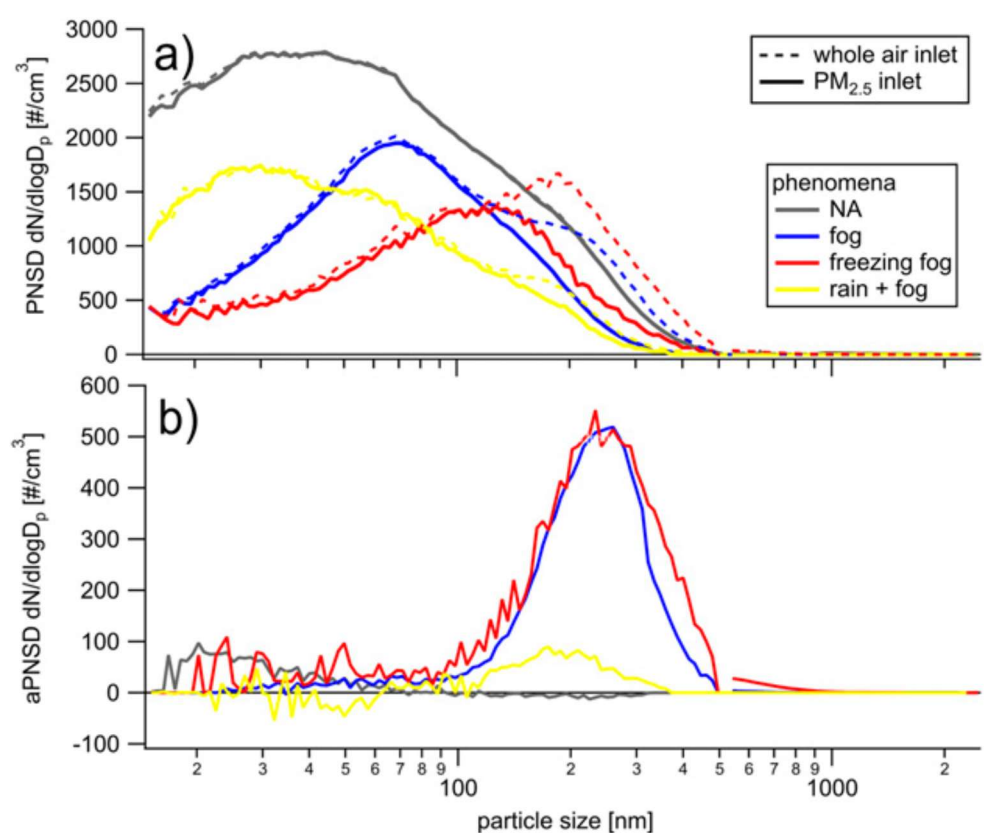
Obrázek: Klimatologické teploty (vlevo) a jejich dlouhodobé trendy globálně pro reanalýzu ERA5 a hladinu 10 hPa (výška ~30 km). Obrázek ukazuje rozdíly mezi jednotlivými dekádami; 80-90 je 1980-1990, 90-00 je 1990-2000 atd.

Reference:

Kozubek, M., Laštovička, J. Zajíček, R., (2021), Climatology and Long-Term Trends in the Stratospheric Temperature and Wind Using ERA5, Remote Sensing, 13, 23, 4923, <https://doi.org/10.3390/rs13234923>

4. Aktivace atmosférického aerosolu ve vztahu k výskytu meteorologických jevů.

Během 4 kampaní na Milešovce měřily aerosolové spektrometry jednak celkový aerosol, jednak aerosolové částice o velikosti menší než $2,5 \mu\text{m}$ ($\text{PM}_{2,5}$). Takové omezení velikosti částic vyloučí odběr oblačných kapek včetně v nich obsažených kondenzačních jader neboli aktivovaného aerosolu. Připojený obrázek je ukázkou výsledků analýzy naměřených dat. V grafu a) je dobře vidět, že v mlze byla početní koncentrace $\text{PM}_{2,5}$ vlivem mokré depozice vždy menší než při absenci mlhy. V mlze při kladné teplotě i v mrznoucí mlze měla spektra $\text{PM}_{2,5}$ modus při větší velikosti částic, než byla pozice modu při absenci mlhy a v případech s mlhou doprovázenou deštěm. Spektrum aktivovaného aerosolu bylo podle grafu b) téměř identické pro mlhu při kladné teplotě a mrznoucí mlhu. Naopak mlha doprovázená deštěm se odlišovala především mnohem menší početní koncentrací aktivovaného aerosolu. Nižší účinnost aktivace vysvětlujeme vymýváním aerosolových částic padajícími dešťovými kapkami, které při tom z mlhy odstraňují i část kapalné vody.



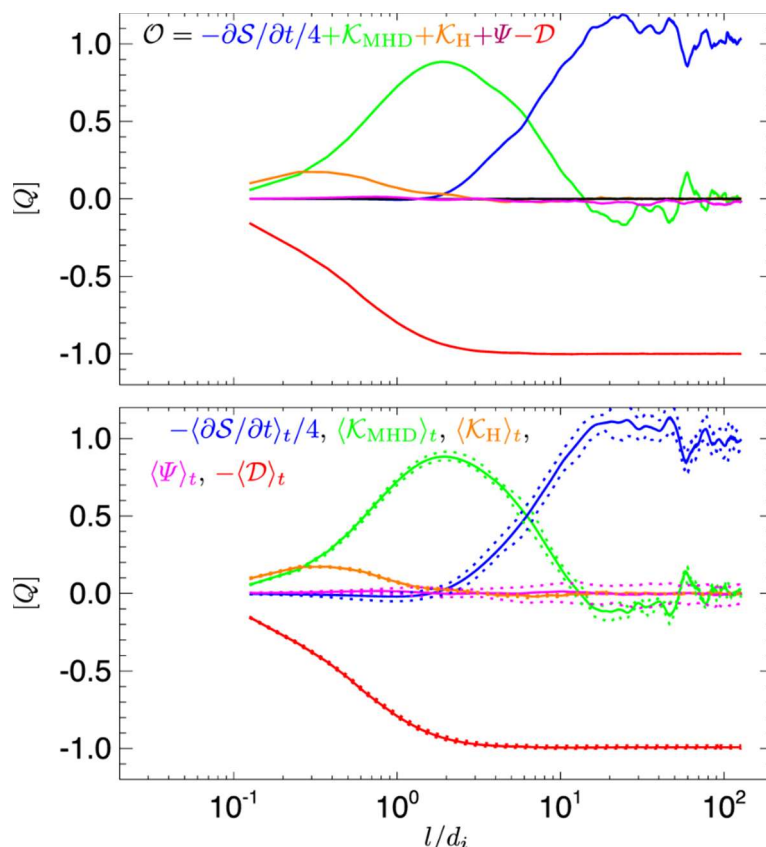
Obrázek: V horním grafu jsou mediány spekter z odběru celkového aerosolu (čárkované čáry) a z odběru s omezením velikosti hodnotou $2,5 \mu\text{m}$ (plné čáry). Rozdílem těchto dvou spekter získáme spektrum aktivovaného aerosolu (spodní graf). Barvami jsou rozlišena spektra naměřená při výskytu mlhy (modrá), mrznoucí mlhy (červená), mlhy současně s deštěm (žlutá) a při absenci výše uvedených jevů (šedá).

Reference:

Zíková, N., Pokorná, P., Makeš, O., Rotrekl, J., Sedlák, P., Pešice, P., Ždímal, V., (2021), Variability in activation properties in relation to meteorological phenomena. Journal of Hydrometeorology, 22, 2565-2579, <https://doi.org/10.1175/JHM-D-21-0064.1>

5. Popis vlastností turbuletního přenosu energie pomocí spektrálních a KHM rovnic a numerických simulací

Přenos kinetické energie napříč prostorovými škálami jsme nejprve zkoumali pomocí numerických simulací trojdimenzionální hydrodynamické turbulence pro případ mírných hodnot Reynoldova čísla (~ 100) s využitím spektrálních přenosových (SP) a Kármán-Howarth-Monin (KHM) rovnic. Výsledky numerických simulací ukazují, že SP i KHM rovnice jsou dobře splněné a velmi kvalitativně podobně popisují změny kinetické energie způsobené nelineárními procesy při tlumení na velkých škálách, kaskádě napříč škálami, dilataci tlaku a disipaci. Mezi srovnáním SP a KHM existuje přímý vztah přes nepřímou úměru mezi vlnovým vektorem a prostorovou separační délkou a obě metody tak umožňují komplementární využití. Na základě takto získaných výsledků jsme následně odvodili novou formu KHM rovnic pro případ Hall-magnetohydrodynamické (MHD) turbulence. Tuto formu jsme poté otestovali pomocí dvojrozměrné numerické simulace a porovnali s výpočty pro isotropní ST rovnice. Oba přístupy dávají shodné výsledky charakterizující tlumení kinetické a magnetické energie na velkých škálách, kaskádu energie napříč Hall/MHD škálami, dilataci tlaku a disipaci. Redukovaná jednodimenzionální analýza dále ukazuje, že tyto metody by mohly být využitelné pro odhad míry energetické kaskády z přímých pozorování.



Obrázek: Příklad KHM analýzy výsledků numerické Hall-MHD simulace ukazuje míru kaskády/ohřevu (v jednotkách celkové ohřevové míry Q) způsobenou jednotlivými procesy (modrá - tlumení na velkých škálách, zelená MHD kaskáda, oranžová – Hall-kaskáda, fialová – dilatace tlaku, červená – disipace) napříč prostorovými škálami. Horní panel zobrazuje hodnoty pro vybraný simulační čas $t = 255 \Omega_i^{-1}$, spodní panel pak ukazuje průměrné, minimální a maximální hodnoty pro vybraný časový interval $240 < t \Omega_i < 264$.

Reference:

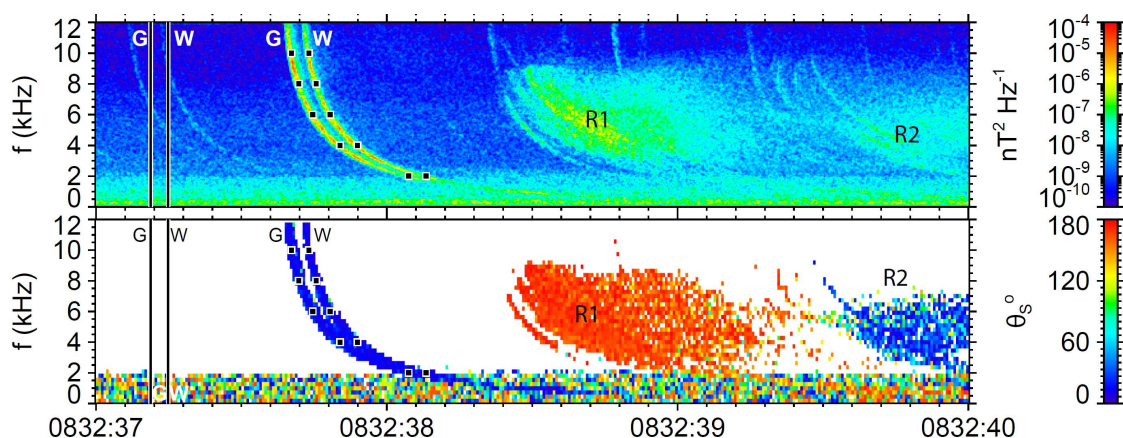
Hellinger, P., A. Verdini, S. Landi, E. Papini, L. Franci, and L. Matteini (2021), Scale dependence and cross-scale transfer of kinetic energy in compressible hydrodynamic turbulence at moderate Reynolds numbers, *Physical Review Fluids*, 6, 044607, <https://doi.org/10.1103/PhysRevFluids.6.044607>

Hellinger, P., E. Papini, A. Verdini, S. Landi, L. Franci, L. Matteini, and V. Montagud-Camps (2021), Spectral transfer and Kármán-Howarth-Monin equations for compressible Hall magnetohydrodynamics, *Astrophysical Journal*, 917, 101, <https://doi.org/10.3847/1538-4357/ac088f>

6. Vícebodová měření vln ve hvizdovém módu v magnetosféře Země: sykot vznikající z hvizdů

Plazma nalézáme nejen ve vzdáleném vesmíru, ale vyplňuje i v blízký kosmický prostor v okolí Země a ve Sluneční soustavě. Elektricky nabitě částice, které plazma obsahuje, silně ovlivňují šíření elektromagnetických vln v tomto prostředí. Přímá měření elektromagnetických vln v kosmickém plazmatu pomocí přístrojů na umělých družicích jsou proto velmi důležitá: postupně nám odhalují vlastnosti fyzikálních procesů v tomto rozlehlém médiu a jsou tak vynikajícím nástrojem pro to, abychom těmto spletitým dějům lépe porozuměli.

Použili jsme vícebodová měření fluktuací elektromagnetického pole na palubě družic ESA Cluster pro analýzu příspěvku hvizdů k plazmasférickému sykotu, který ovlivňuje dynamiku elektronů v radiálních pásech Země. Ukázali jsme, že sykot ve vnější plazmosféře může na denní straně vznikat působením nevedených hvizdů pocházejících ze silných bleskových výbojů. Frekvenční spektra magnetosfericky odrážených hvizdů a s nimi souvisejícího sykotu závisí na geografické poloze zdrojových bouří. Další výsledky, které jsme obdrželi během těsného přiblížení umělých družic NASA Van Allen Probes a japonské Arase na jejich oběžných drahách, jsme použili ke vzájemné kalibraci jejich měření.



Obrázek: Pozorování silných hvizdů na umělé družici Van Allen Probe B. Nahoře: celková spektrální výkonová hustota proměnného magnetického pole získaná jako stopa třírozměrné spektrální matice; dole: úhel mezi spektrálním odhadem Poyntingova vektoru a směrem místní magnetické siločáry.

Reference:

Santolík, O., Kolmašová, I., Pickett, J. S., & Gurnett, D. A. (2021), Multi-point observation of hiss emerging from lightning whistlers. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 126, e2021JA029524, <https://doi.org/10.1029/2021JA029524>

Santolík, O., Miyoshi, Y., Kolmašová, I., Matsuda, S., Hospodarsky, G. B., Hartley, D. P., et al. (2021), Inter-calibrated measurements of intense whistlers by Arase and Van Allen Probes. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 126, e2021JA029700, <https://doi.org/10.1029/2021JA029700>

Němec, F., Hajoš, M., Parrot, M., Santolík, O. (2021), Quasiperiodic emissions and related particle precipitation bursts observed by the DEMETER spacecraft. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 126, e2021JA029621, <https://doi.org/10.1029/2021JA029621>

Martinez-Calderon, C., Katoh, Y., Manninen, J., **Santolík, O.**, Kasahara, Y., Matsuda, S., et al. (2021), Multi-event study of characteristics and propagation of naturally occurring ELF/VLF waves using high-latitude ground observations and conjunctions with the Arase satellite. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 126, e2020JA028682, <https://doi.org/10.1029/2020JA028682>

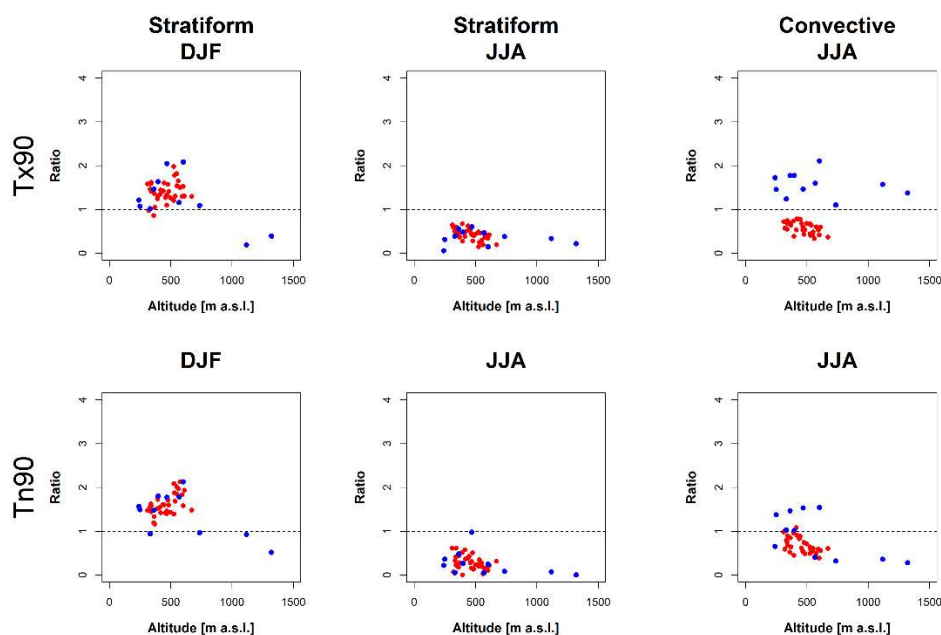
Millan, R. M., Ripoll, J-F., **Santolík, O.**, Kurth, W. S. (2021), Early-time Non-equilibrium Pitch Angle Diffusion of Electrons by Whistler-mode Hiss in a Plasmaspheric Plume Associated with BARREL Precipitation, *Frontiers in Astronomy and Space Science*, 8, 776992, <https://doi.org/10.3389/fspas.2021.776992>

Němec, F., **Santolík, O.**, Parrot, M. (2021), Doppler shifted Alpha transmitter signals in the conjugate hemisphere: DEMETER spacecraft observations and raytracing modeling. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 126, e2020JA029017, <https://doi.org/10.1029/2020JA029017>

Pierrard, V., Ripoll, J.-F., Cunningham, G., Botek, E., **Santolík, O.**, Thaller, S., et al. (2021), Observations and simulations of dropout events and flux decays in October 2013: Comparing MEO equatorial with LEO polar orbit. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 126, e2020JA028850, <https://doi.org/10.1029/2020JA028850>

7. Sdružené teplotní události v České republice: rozdíly mezi vrstevnatými a konvektivními srážkami

Některé přírodní hrozby mohou vznikat za současného působení anomálií různých klimatických proměnných (např. horké a velmi suché léto). Tyto takzvané sdružené události mohou mít velké dopady na životní prostředí i lidskou společnost. Analyzovali jsme současný výskyt extrémních teplot se silnými konvektivními a vrstevnatými srážkami v České republice v letech 1982–2016. Časové řady denních úhrnů konvektivních a vrstevnatých srážek na 11 stanicích byly získány pomocí algoritmu, na základě údajů o stavu počasí a informací o typu oblačnosti ze zpráv SYNOP. Zjistili jsme, že silné vrstevnaté srážky se v zimě často vyskytují s teplými nocemi a teplými dny a jsou spojeny zejména s anticyklonálním, jihozápadním a severozápadním typem proudění. V ostatních sezónách se silné vrstevnaté srážky sdružují s chladnými dny a jsou doprovázeny severovýchodním typem proudění. Sdružené události silných konvektivních srážek se vyskytují nejčastěji v létě a jsou spojeny především s teplými dny. Tyto sdružené události jsou řízeny anticyklonální, cyklonální a severozápadní cirkulací. Porovnání staničních dat s reanalýzou ERA-Interim, jsme zjistily, že tato reanalýza není schopna reprodukovat sdružené události silných konvektivních srážek.



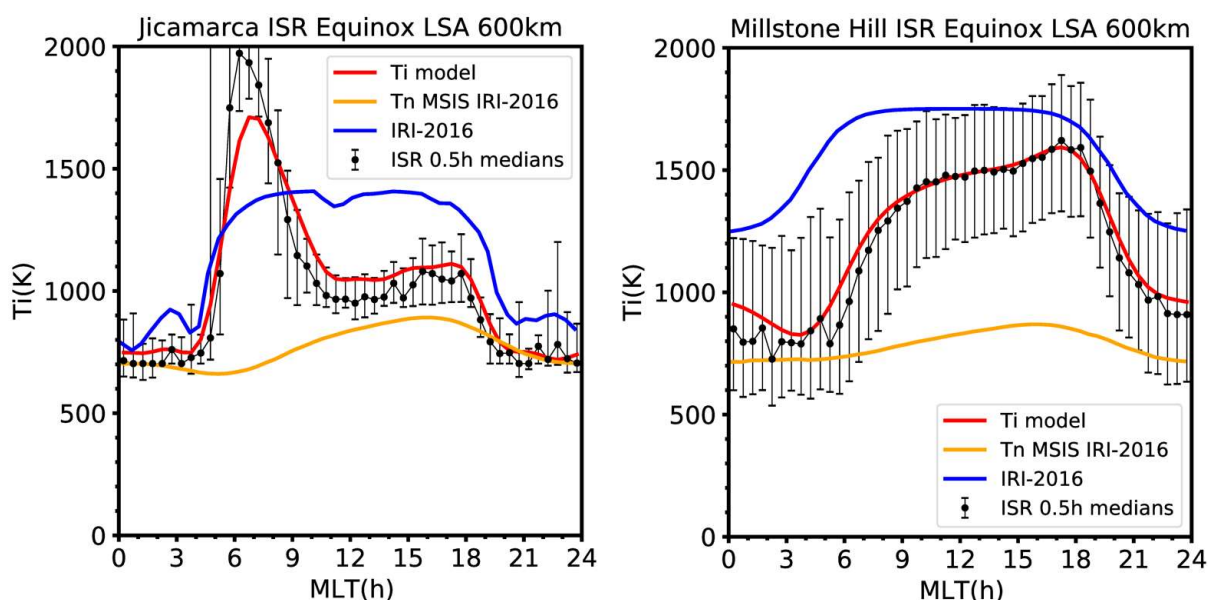
Obrázek: Závislost mezi nadmořskou výškou a četností výskytu extrémních teplotních jevů sdružených se silnými vrstevnatými (stratiform) nebo konvektivními srážkami v zimě a v létě, vyjádřené jako poměry k očekávané hodnotě. Modré body zobrazují data ze stanic, zatímco červené body zobrazují data pro ERA-Interim.

Reference:

Rulfová, Z., Beranová, R., Plavcová, E. (2021), Compound Temperature and Precipitation Events in the Czech Republic: Differences of Stratiform versus Convective Precipitation in Station and Reanalysis Data. *Atmosphere*, 12, 87, <https://doi.org/10.3390/atmos12010087>.

8. Globální empirický model iontové teploty pro Mezinárodní Referenční Ionosféru

Navrhli jsme nový globální empirický model iontové teploty (T_i), který představuje významné zlepšení stávajícího modelu T_i zahrnutého v modelu Mezinárodní Referenční Ionosféry IRI-2016 (IRI – International Reference Ionosphere). Model je založen na databázi veškerých dostupných družicových měření T_i metodou RPA (Retarding Potential Analyzer) tj. zahrnuje údaje z 18 družic, jejichž data byla korigována srovnáním s měřeními veškerých dostupných dat tří radarů nekoherentního rozptylu (ISR – Incoherent Scatter Radar) (Jicamarca – geomagnetický rovník, Arecibo – nízká geomagnetická šířka, Millstone Hill – střední geomagnetická šířka). Nový model popisuje T_i v rozsahu výšek 350-850 km, kde je T_i vyšší než neutrální teplota (T_n) a nižší než elektronová teplota (T_e). Mimo tento rozsah výšek je použita extrapolace tak, že směrem k nižším výškám se T_i blíží T_n a ve vyšších výškách se T_i blíží T_e (T_n je počítána z modelu MSIS (představuje Mezinárodní Referenční Atmosféru CIRA) a T_e z modelu TBT-2012, oba jsou součástí kódu modelu IRI-2016). Nový model plně zahrnuje závislost T_i na sluneční aktivitě a též lépe popisuje závislost na denní době (magnetickém místním čase MLT) a zahrnuje tak např. ranní zvýšení T_i na geomagnetickém rovníku.



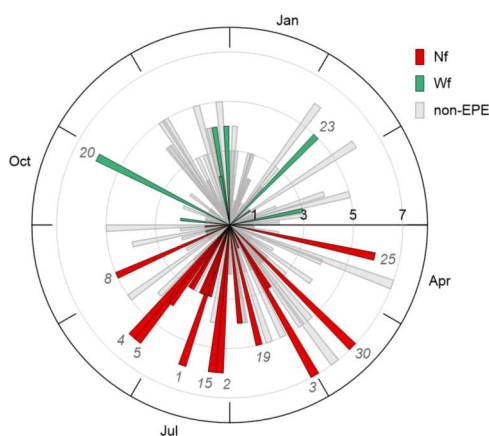
Obrázek: Příklad srovnání závislosti na místním čase (MLT) T_i pro rovník ve výšce 600 km a nízkou sluneční aktivitu podle nového modelu (červeně) vs. T_i podle IRI-2016 (modře) a dat z ISR (černě, vyznačeny 0.5h mediány a horní/spodní kvartily) pro geomagnetický rovník (vlevo) a pro střední šířky (vpravo). Pro srovnání je též vynesena závislost T_n dle NRLMSISE-00 (oranžově). Pro geomagnetický rovník je zřejmé, že nový model poměrně dobře vystihuje ranní zvýšení T_i (maximum mezi 6 a 7h MLT), zatímco stávající model IRI-2016 toto zvýšení nezahrnuje.

Reference:

Truhlík, V., Bilitza, D., Kotov, D., Shulha, M., Třísková, L. (2021), A Global Empirical Model of the Ion Temperature in the Ionosphere for the International Reference Ionosphere, *Atmosphere*, 12, 1081, <https://doi.org/10.3390/atmos12081081>

9. Anomálie toků vlhkosti způsobujících extrémní srážkové události ve střední Evropě a jejich prediktabilita

Pro vznik středoevropských extrémních srážkových událostí jsou hlavními ingrediencemi tok vlhkosti a výstupy vzduchu. Události z období 1979 – 2013 jsme proto pomocí dat z reanalýzy ERA5 rozdělili do tří skupiny podle směru toku vlhkosti (severní, západní a slabé). Třídění perfektně odpovídá sezónnímu a prostorovému rozdělení událostí, protože případy s tokem vlhkosti ze severního kvadrantu se soustředily pouze do teplého pololetí a zasáhly především východ střední Evropy, zatímco k událostem se západním tokem vlhkosti došlo na západě a výhradně od září do března. Následně jsme ověřili, do jaké míry je vztah mezi extrémními srážkami a anomáliemi toku vlhkosti podchycen i v prognostických datech reanalýzy ERA-Interim, přičemž jsme porovnávali schopnost modelu předpovídat kombinované anomálie horizontálních toků vlhkosti a výstupných rychlostí s přímou prediktabilitou srážek. Předpověď toků vlhkosti je podstatně lepší než předpověď srážek, nevýhodou je ovšem horší kvalita předpovědi vertikální rychlosti. Pět skutečně extrémních případů s tokem vlhkosti od severu však bylo předpovězeno adekvátně již v předstihu šesti dní, přičemž se zároveň nevyskytly žádné takto stabilní předpovědi pro méně extrémní události. Předpokládáme tedy, že výpočet akumulovaného vzestupného toku vlhkosti z prognostických polí příslušných meteorologických prvků by mohl sloužit jako podpůrný nástroj při varování před extrémními srážkami ve střední Evropě.



Obrázek: Kvalita předpovědi výstupného toku vlhkosti před extrémními srážkovými událostmi ve střední Evropě. Pro pět nejsilnějších událostí (čísla 1 až 5), které všechny nastaly v teplé části roku (vyjádřeno směrem paprsku) v důsledku toků vlhkosti ze severního kvadrantu (Nf), byly již v předstihu 6 – 7 dní (délka paprsku) předpovídány extrémní výstupné toky vlhkosti. Pouze dvakrát se v teplé části roku vyskytla takto dlouhodobá extrémní předpověď, aniž by ji následovaly extrémní srážky (šedé paprsky). V případě obecně slabších srážkových událostí v chladné části roku, spojených s tokem vlhkosti ze západního kvadrantu (Wf), byla kvalita předpovědi zřetelně horší.

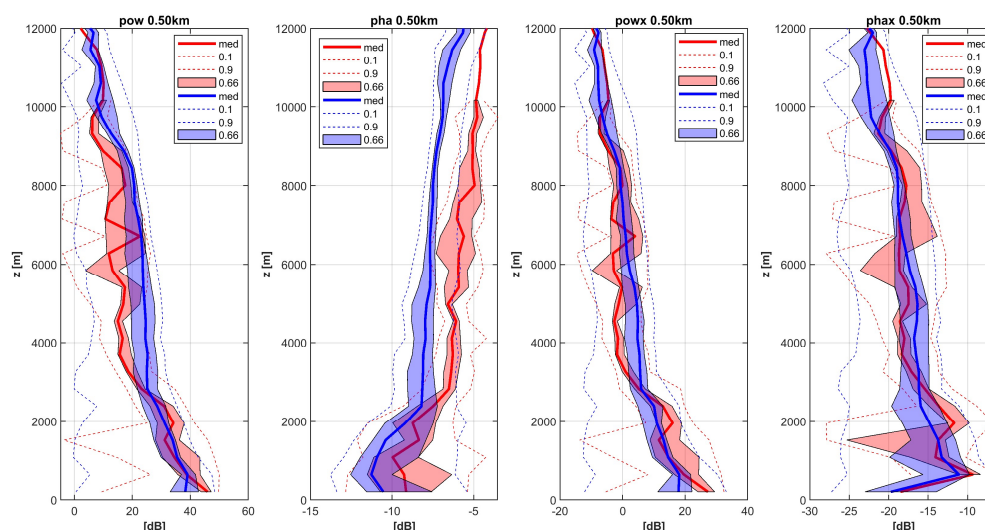
Reference:

Gvoždíková, B., Müller, M. (2021), Moisture fluxes conducive to central European extreme precipitation events. *Atmospheric Research*, 248, 105182, doi: 10.1016/j.atmosres.2020.105182.

Gvoždíková, B., Müller, M. (2021), Predictability of moisture flux anomalies as a potential indicator of central European extreme precipitation events. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 147, 3335-3348, doi: 10.1002/qj.4131.

10. Využití měření oblačného radaru pro diagnostiku výskytu bouřek.

Cílem studie bylo získat nové poznatky o vztahu mezi základními daty měřeními polarimetrickým oblačným radarem a výskytem elektrických výbojů v blízkosti měření. Obvykle se k obdobným výzkumům používají odvozená radarová data namísto základních dat. Provedli jsme statistické a korelační analýzy vertikálních profilů fázových a výkonových spekter v paralelním a kolmém kanálu pro 38 dní v letech 2018–2019 s bouřkami produkujícími blesky do vzdálenosti 20 km od radaru a analyzovali jsme rozdíly v radarových datech pro data „blízká“ a „vzdálená“ podle naměřené vzdálenosti výboje od radaru. Ačkoli byl počet „blízkých“ dat poměrně malý, ukázaly se různé struktury radarových dat pro „blízké“ a „vzdálené“ výboje, čímž vzniká možnost indikovat bleskové výboje na základě radarových dat. Tuto možnost jsme otestovali a k určení existence výboje na základě radarových dat jsme použili model regresního stromu. Jeho úspěšnost jsme verifikovali pomocí křivky ROC (Receiver Operating Characteristic) a indexu kritické úspěšnosti (CSI). ROC poskytl překvapivě dobré výsledky, zatímco CSI hodnoty ukazovaly na zřetelně nižší úspěšnost diagnózy výskytu bleskových výbojů.



Obrázek: Rozdělení hodnot naměřené energie (*pow*) a fáze (*pha*) v paralelním a kolmém (*powx*, *phax*) směru pro výboje do vzdálenosti 0.5 km (červené plochy a křivky) a nad 10 km (modré plochy a křivky) v závislosti na výšce nad radarem. Panely ukazují medián a percentily (10, 90 a 66).

Reference:

Sokol, Z., Popová, J. (2021), Differences in Cloud Radar Phase and Power in Co and Cross-Channel — Indicator of Lightning. *Remote Sensing*, 13, 503, <https://doi.org/10.3390/rs13030503>.

11. Faradayova rotace pozorovaná sondou Cassini v kilometrickém záření planety Saturn

Na netermálních radiových emisích pocházejících z planety Saturn, které jsou také známy jako kilometrické záření, jsme pozorovali vliv Faradayovy rotace. Použili jsme data zaznamenaná vysokofrekvenčním přijímačem HFR přístroje RPWS na palubě sondy Cassini. Faradayova rotace ovlivňuje nízkofrekvenční část kilometrického záření planety Saturn. Tento jev je charakterizován frekvenční závislostí rotace hlavní poloosy polarizační elipsy vlny během jejího šíření v anizotropním plazmatu. Zkoumali jsme podmínky nezbytné pro vznik Faradayovy rotace v závislosti na vlastnostech anizotropního media a přítomnosti gradientů hustoty plazmatu, kde se vlny rozdělují na dva módy šíření R-X a L-O.

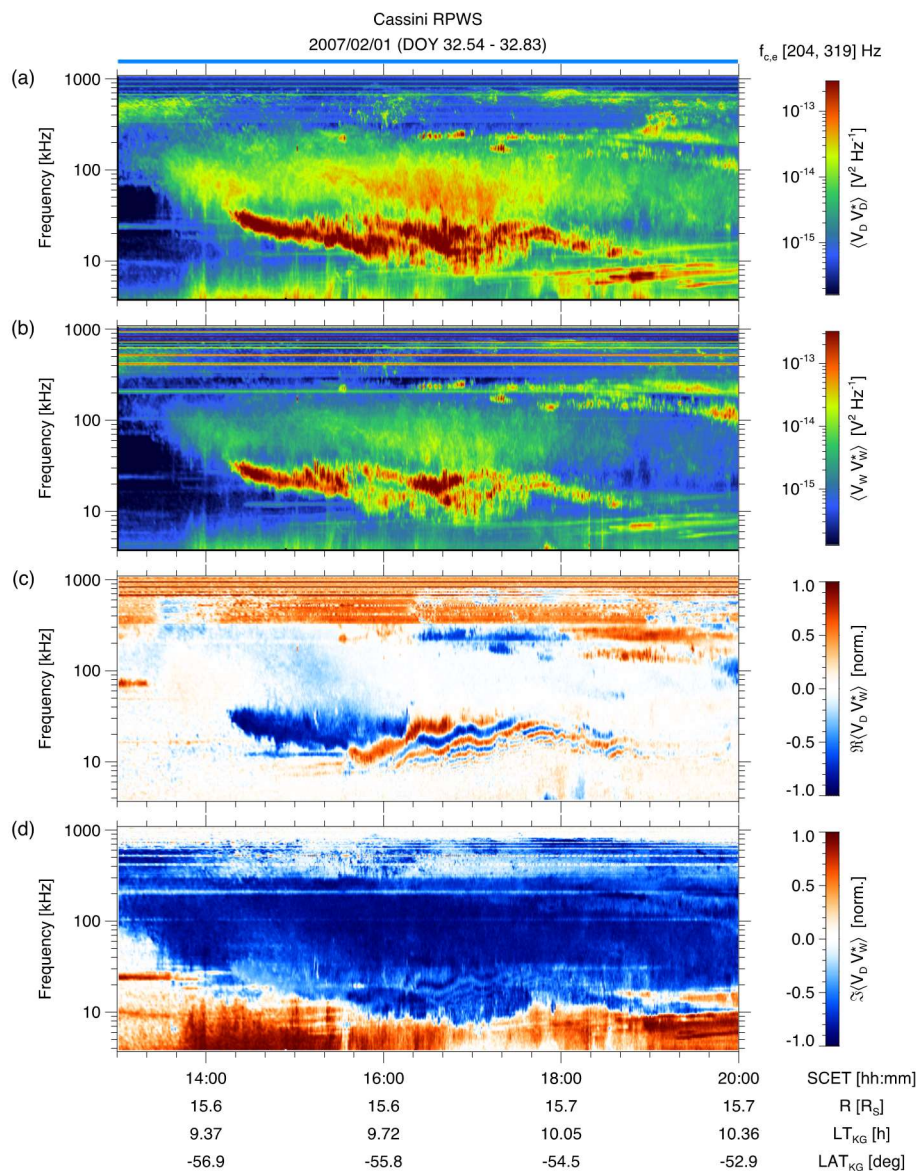
Reference:

Taubenschuss, U., Lamy, L., Fischer, G., **Píša, D., Santolík, O., Souček, J.,** Kurth, W. S., Cecconi, B., Zarka, P., Rucker, H. O. (2021), The Faraday rotation effect in Saturn Kilometric Radiation observed by the CASSINI spacecraft. *Icarus*, 370, 114661. <https://doi.org/10.1016/j.icarus.2021.114661>

Související reference:

Menietti, J. D., Averkamp, T. F., Kurth, W. S., Imai, M., Faden, J. B., Hospodarsky, G. B., **Santolík, O.,** Clark, G., Allegrini, F., Elliott, S. S., Sulaiman, A. H., Bolton, S. J. (2021), Analysis of Whistler-Mode and Z-Mode Emission in the Juno Primary Mission, *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 126, e29885, <https://doi.org/10.1029/2021JA029885>

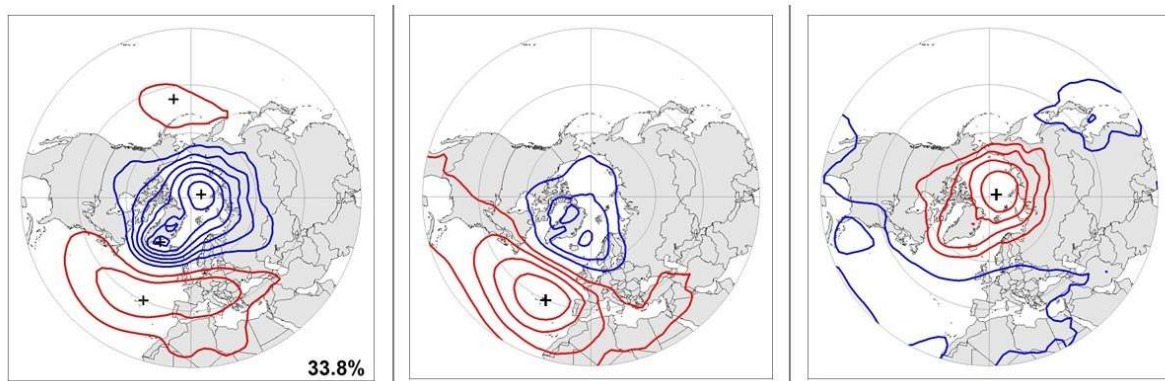
Goetz, C., Gunell, H., Volwerk, M., A. Beth, A. Eriksson, M. Galand, P. Henri, H. Nilsson, C. Simon Wedlund, M. Alho, L. Andersson, N. Andre, J. De Keyser, J. Deca, Y. Ge, K.-H. Glassmeier, R. Hajra, T. Karlsson, S. Kasahara, **I. Kolmašová,** K. LLera, H. Madanian, I. Mann, C. Mazelle, E. Odelstad, F. Plaschke, M. Rubin, B. Sanchez-Cano, C. Snodgrass & E. Vigren (2021), Cometary plasma science, *Experimental Astronomy*, <https://doi.org/10.1007/s10686-021-09783-z>



Obrazek: Souhrnné pozorování sondy Cassini 1. února 2007. (a) Výkonová spektrální hustota z měření dipólové antény, (b) výkonová spektrální hustota z monopólové antény, (c) reálná část komplexní křížové spektrální výkonové hustoty mezi oběma anténami s typickými "Faradayovými pruhy" a (d) imaginární část komplexní křížové spektrální výkonové hustoty.

12. Jak rozpoznat skutečné módy proměnlivosti atmosférické cirkulace

Módy proměnlivosti atmosférické cirkulace (nebo také dálkové vazby) jsou dvojice (trojice, čtveřice atd.) geograficky oddělených oblastí, které jsou vysoce korelovány v geopotenciálních výškách, v tlaku nebo jiných atmosférických proměnných. K detekci a popisu dálkových vazeb jsou používány dvě hlavní metody: autokorelační mapy a analýza hlavních složek (PCA). Už několikrát bylo prokázáno, že když PCA má sloužit k detekci módů atmosférické cirkulace, hlavní komponenty musí být rotovány. Navzdory tomu se stále často používá nerotovaná PCA. Na příkladech Severoatlantické oscilace (NAO), Arktické oscilace (AO) a Barentsovy oscilace (BO) jsme ukázali, že nerotovaná PCA vede k módům, které jsou spíše artefakty této metody než skutečnými módy proměnlivosti. Toto tvrzení je založeno hlavně na porovnání prostorových vzorů cirkulačních módů s prostorovými autokorelacemi. Na rozdíl od NAO, který je definován rotovanou PCA, ostatní módy, tj. AO a BO, definované nerotovanou PCA, neodpovídají základním autokorelačním strukturám. Abychom odlišili skutečné módy od statistických artefaktů, je nutné výstupy z PCA používané pro detekci cirkulačních módů srovnávat s prostorovými autokorelacemi a provádět kontrolu jejich prostorové a časové stability.



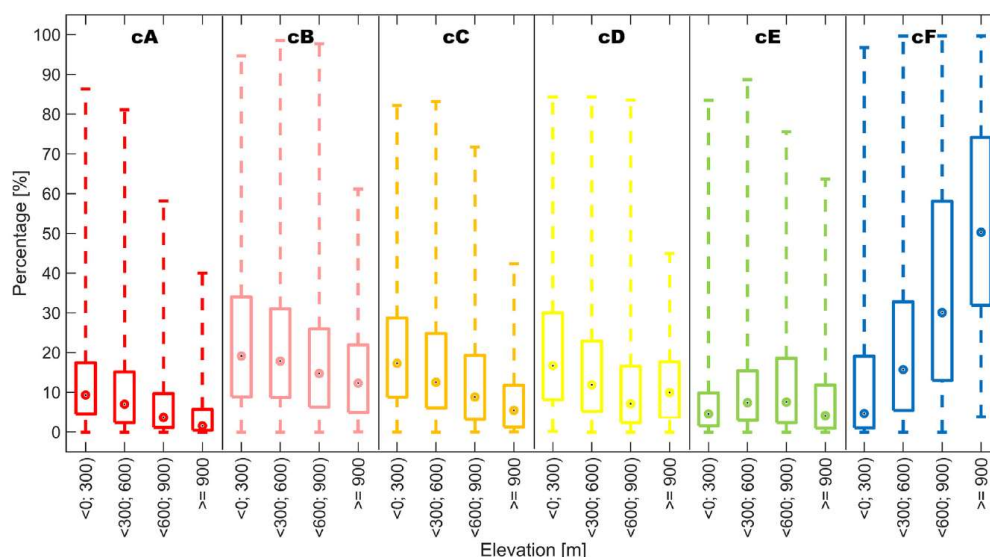
Obrázek: Vlevo: mapa hlavní složky odpovídající Arktické oscilaci. Uprostřed a vpravo: autokorelační mapy 2 center Arktické oscilace. Centra oscilace jsou označeny křížky.

Reference:

Huth, R., Beranová, R. (2021), How to recognize a true mode of atmospheric circulation variability, Earth and Space Science, 8, e2020EA001275, <https://doi.org/10.1029/2020EA001275>.

13. Prostorová analýza variability průběhů subdenních srážkových událostí v Česku

Kvůli navrhování vodohospodářských staveb v malých povodích je třeba znát nejen velikost subdenních srážkových úhrnů, které se v dané lokalitě vyskytují s danou dobou opakování např. 100 roků, nýbrž i jejich očekávaný časový průběh, který silně ovlivňuje odtok. Proto jsme analyzovali prostorové rozdělení průběhů šestihodinových srážkových úhrnů, a to na základě hodnot radarové odrazivosti za desetileté období, zpřesněných denními úhrny srážek zaznamenanými na srážkoměrných stanicích. Šestihodinové úhrny jsme na základě průběhu srážkové události rozdělili do šesti variant, z nichž dvě reprezentují vysokou koncentraci srážek do nejvýše jedné hodiny, další dvě vyjadřují přerušované události a zbylé dvě varianty pokrývají případy s relativně rovnoměrnou intenzitou srážky po dobu tří nebo šesti a více hodin. Zkoumali jsme pak prostorové rozdělení těchto variant na území Česka, a to pro různě velkou dobu opakování srážky. Zatímco v nižších polohách je zastoupení variant poměrně rovnoměrné, s rostoucí nadmořskou výškou roste podíl déle trvajících událostí, a to především na severních a východních svazích hor. Uvedená závislost průběhu subdenních srážek na topografii se dále zvyrazňuje s rostoucí dobou opakování srážky.



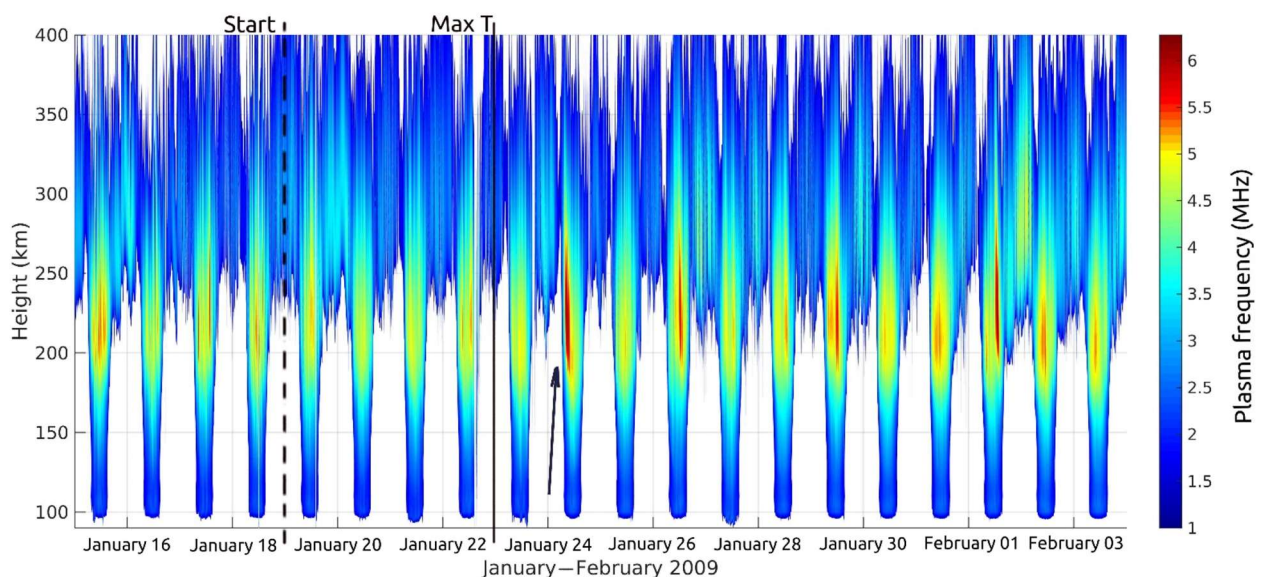
Obrázek: Vliv nadmořské výšky na průběh šestihodinových srážkových událostí s dobou opakování 100 roků v Česku. Případy, kdy jsou srážky v rámci šesti hodin koncentrovány do jedné (cA, cB) nebo nejméně dvou kratších epizod (cC, cD) jsou nejvíce zastoupeny v polohách do 300 m a směrem do výšky jich ubývá. Naopak srážky trvající rovnoměrně šest nebo více hodin tvoří v nižších polohách výraznou menšinu událostí, s rostoucí nadmořskou výškou však jejich zastoupení prudce roste.

Reference:

Kašpar, M., Bližňák, V., Hulec, F., Müller, M. (2021), High-resolution spatial analysis of the variability in the subdaily rainfall time structure, Atmospheric Research, 248, 105202, doi: 10.1016/j.atmosres.2020.105202.

14. Pozorování ionosféry ve středních šířkách během náhlých stratosférických ohřevů v letech 2009, 2018 a 2018/2019

V práci analyzujeme dopad náhlých stratosférických ohřevů (Sudden Stratospheric Warmings, dále SSW) na stav ionosféry v období nízké sluneční aktivity v lednu 2009, v únoru 2018 a v prosinci 2018 až lednu 2019. Nízka sluneční aktivita umožnila se soustředit zejména na působení neutrální atmosféry na ionosféru. Zdrojem ionosférických dat bylo pozemní měření pomocí Digisond pro stanice Juliusruh, Dourbes, Průhonice a Ebro, které jsme použili pro výpočet profilů elektronové koncentrace a souvisejících parametrů, zejména kritických frekvencí a výšek jednotlivých ionosférických vrstev E a F. Dále jsme analyzovali celkovou elektronovou koncentraci pomocí satelitních měření. Ve všech třech analyzovaných případech SSW došlo ke krátkodobému a výraznému zvýšení elektronové koncentrace v oblasti maxima ve vrstvě F2, ke zvýšení celkové elektronové koncentrace i k projevům vlnové aktivity v ionosféře. Velikost odezvy závisela ve všech třech případech na zeměpisné poloze stanic, kdy na severněji situovaných stanicích byla pozorována menší ionosférická odezva než na jižněji položených stanicích. Stratosférický ohřev v roce 2009 byl primárním zdrojem ionosférické odezvy, během dalších dvou událostí v letech 2018 a 2018/2019 byla ionosféra ovlivněna částečně i geomagnetickou aktivitou. Porovnání s obdobími srovnatelné geomagnetické aktivity ale ukazuje, že ionosférická odezva mimo období SSW byla výrazně méně zřetelná než v obdobích náhlých stratosférických ohřevů. Toto pozorování interpretujeme tak, že stratosférické ohřevy jsou významným zdrojem změn elektronové koncentrace v ionosféře středních šířek.



Obrázek: Výškové profily plazmové frekvence během ledna a února 2009. Čárkovaná vertikální čára ukazuje začátek náhlého stratosférického ohřevu, plná vertikální čára ukazuje den s maximální stratosférickou teplotou, další den dochází k výraznému zvýšení plazmové frekvence (elektronové koncentrace) v oblasti vrstvy F mezi 180 a 270 km.

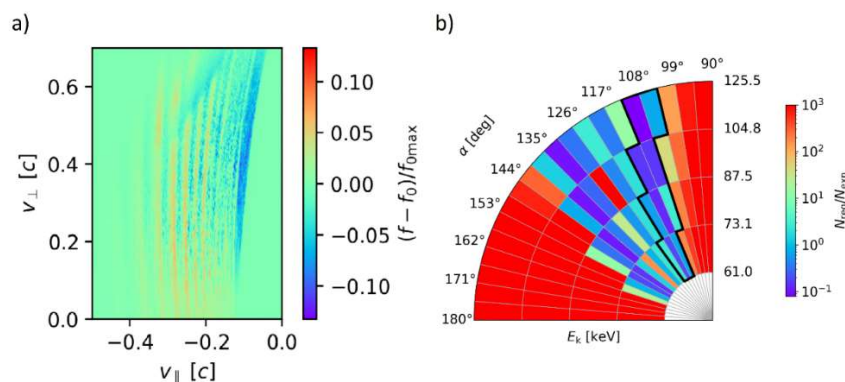
Reference:

Mošna, Z., Edemskiy, I., Laštovička, J., Kozubek, M., Koucká Knížová, P., Kouba, D., Siddiqui, T.A., (2021), Observation of the Ionosphere in Middle Latitudes during 2009, 2018 and 2018/2019 Sudden Stratospheric Warming Events, *Atmosphere*, 12, 602, <https://doi.org/10.3390/atmos12050602>

15. Měřitelnost nelineární odezvy elektronového rozdělení na emisi typu chorus v radičním pásu Země

Chorus, typ elektromagnetických vln šířících se ve hvězdném módu, sehrává důležitou roli při urychlování elektronů v radičních pásu a jejich vysypávání do zemské atmosféry. V tomto článku jsme zkoumali proveditelnost analýzy nelineárních vlastností choru skrze měření perturbací v rychlostním rozdělení horkých elektronů, jež vznikají interakcí s těmito vlnami. Vycházeli jsme z nedávno navrženého modelu osamoceneného elementu choru s rostoucí frekvencí, perturbované rozdělení jsme získali simulací pohybu testovacích částic zpět v čase. Poté jsme analyzovali charakter a sílu perturbací a vyhodnotili jejich měřitelnost.

Potvrdili jsme, že nelineární interakcí krátkých vlnových balíčků, z nichž je element choru složen, spolu s horkými elektrony dochází ke vzniku pruhů se zvýšenou či sníženou fázovou hustotou. Tyto pruhy jsou zarovnané podél křivek rezonanční rychlosti, avšak postupně se pokrývují kvůli adiabatickému pohybu elektronů, a spolu s rostoucí vlnovou frekvencí elementu choru se dále rozpadají a mísí. Na čele perturbované oblasti je patrný výrazný pokles ve fázové hustotě, související s výskytem elektromagnetické elektronové díry. Vypočetli jsme částicové toky odpovídající simulované distribuci a odhadli počty částic, které by naměřily elektrostatické analyzátoři částic na současných družicích. Podle našich závěrů nemá žádný z dostupných analyzátorů dostatečné rozlišení v pitch-úhlu a dostatečný geometrický faktor na to, aby provedl signifikantní měření. K experimentální identifikaci perturbací předpovězených naší simulací by byla potřeba nový přístroj s navýšeným úhlovým rozlišením. Úspěšné měření by jednak potvrdilo pravdivost dosavadních teoretických předpovědí, a také by mohlo propojit dvě nejvýznamnější současné teorie zabývající se růstem choru, nelineární růstovou teorií a teorií založenou na zpětném vlnovém oscilátoru.



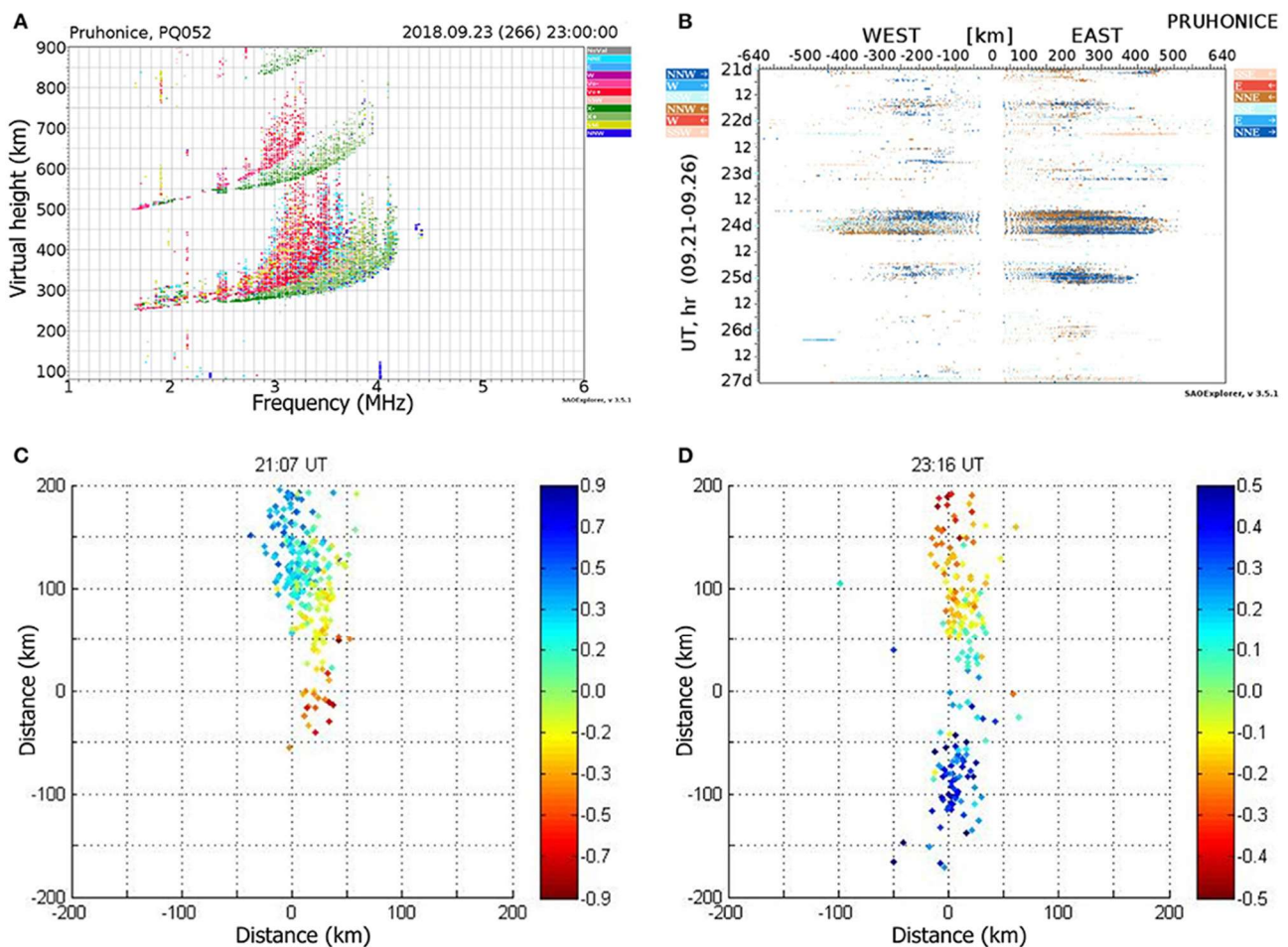
Obrázek: a) Perturbace rychlostního rozdělení horkých elektronů po interakci s elementem choru, zachycena na magnetickém rovníku, ihned po prošíření posledního vlnového balíčku. Obrázek ukazuje normalizovaný rozdíl mezi perturbovaným a počátečním rozdělením. b) Polární graf v prostoru energie a pitch-úhlu, na němž je vyneseno poměr N_{req}/N_{exp} , kde N_{req} představuje počet částic potřebných k 1-sigma signifikantnímu měření nejsilnější perturbace, a N_{exp} je počet částic které by zachytil elektrostatický analyzátor.

Reference:

Hanzelka, M., Santolík, O., Omura, Y., Kolmašová I. (2021), Measurability of the nonlinear response of electron distribution function to chorus emissions in the Earth's radiation belt, *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 126, e2021JA029624, doi: 10.1029/2021JA029624.

16. Ovlivnění ionosféry níže ležícími vrstvami atmosféry

Chování ionosféry je primárně určováno sluneční a geomagnetickou aktivitou. Podstatný může být i vliv nižších vrstev atmosféry, které v této oblasti významně ovlivňují celkovou energetickou bilanci. Přenos energie mezi vzdálenými oblastmi atmosféry (jak ve smyslu vertikálním tak i horizontálním) probíhá zejména vlivem šíření vlnových oscilací ze zdrojové oblasti na velké vzdálenosti až do ionosféry. Změny v ionosféře (části horní atmosféry) jsou pozorovány v širokém spektru period od minut či kratších, přes periody odpovídajících slunečním cyklům, až po sekulární variace. Pozorování ukazují, že je nutné zahrnovat do studia proměnlivosti ionosféry vliv oblastí atmosféry až po troposféru, pokud chceme pochopit chování ionosféry až po malé škály.



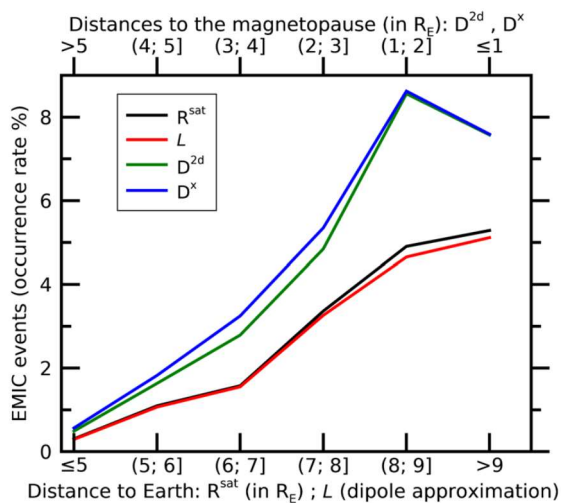
Obrázek: Horní panel ukazuje spread F ionogramu zaznamenaný během přechodu frontálního systému (a) a directogram během několika po sobě jdoucích dní (b) před a po průchodu rozsáhlého meteorologického systému Fabienne Cyclone. Dolní panel ukazuje SkyMaps (zobrazení pohybu plasmatu v horizontální rovině) po přechodu systému Fabienne nad ionosférickou stanicí v 21:01 UTC (c) a v 23:16 UTC (d). Modrá barva - pohyb k pozorovateli, červená barva - pohyb od pozorovatele.

Reference:

Koucká-Knížová, P., Laštovička, J., Kouba, D., Mošna, Z., Podolská, K., Potužníková, K., Šindelářová, T., Chum, J., Rusz, J. (2021), Ionosphere Influenced From Lower-Lying Atmospheric Regions, *Frontiers in Astronomy and Space Science*, 8, 651445, doi: 10.3389/fspas.2021.651445

17. Výskyt elektromagnetických iontově cyklotronových vln v závislosti na vzdálenosti od magnetopauzy

Růst elektromagnetických iontově cyklotronových vln ve vnější magnetosféře Země je silně ovlivněn stlačováním magnetosféry v důsledku tlakových pulsů ve slunečním větru. Z toho vyplývá, že by jejich růst mohl být největší v blízkosti magnetopauzy. Přesto byly v předešlých studiích tyto vlny charakterizovány jejich vzdáleností od Země. Podařilo se nám mapovat soubor pozorování elektromagnetických iontově cyklotronových vln na sondách NASA THEMIS do souřadnicového systému spojeného s modelem magnetopauzy a zjistili jsme, že výskyt těchto vln je největší ve vzdálenostech do dvou poloměrů Země od modelové magnetopauzy a poté se vzdáleností od ní klesá, zejména na polední straně.



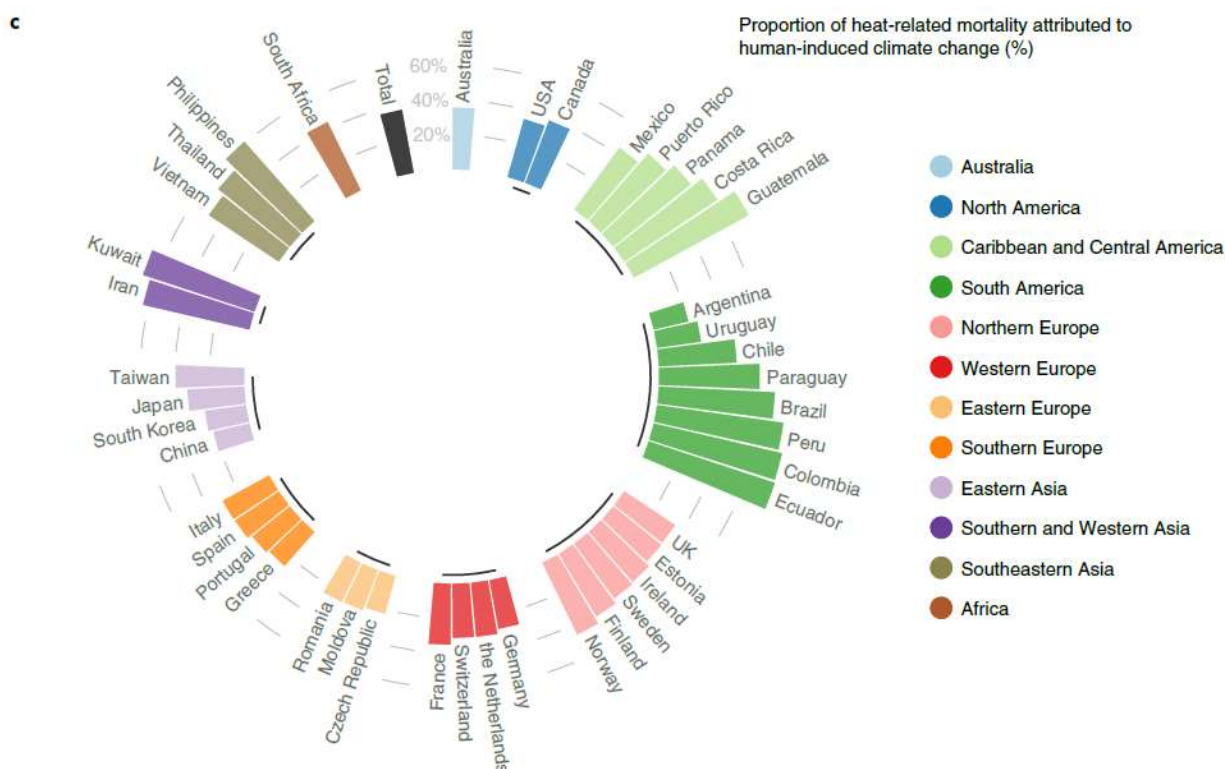
Obrazek: Výskyt elektromagnetických iontově cyklotronových vln v závislosti na McIlwainově parametru L (červeně), na vzdálenosti od středu Země (černě) a vzdálenosti k modelové magnetopauze (zeleně), nebo jako průmět této vzdálenosti do spojnice Země-Slunce.

Reference:

Grison, B., Santolík, O., Lukačevič, J., Usanova, M. E. (2021), Occurrence of EMIC waves in the magnetosphere according to their distance to the magnetopause, *Geophysical Research Letters*, 48, e2020GL090921, <https://doi.org/10.1029/2020GL090921>

18. Vliv změny klimatu na úmrtnost související s horkem

Studie vypracovaná v rámci konsorcia MCC vychází z nashromážděných dat ze 732 lokalit ve 43 zemích světa na všech obydlených kontinentech. Na základě porovnání současných vztahů mezi teplotou a úmrtností v těchto lokalitách s namodelovaným scénářem bez antropogenní změny klimatu a s využitím pokročilých statistických metod bylo zjištěno, že celosvětově v průměru jedna třetina úmrtí souvisejících s horkem v období 1991–2018 byla zapříčiněna antropogenní změnou klimatu. Zatímco největší podíl změny klimatu na úmrtích souvisejících s horkem byl pozorován v zemích Střední a Jižní Ameriky a Blízkého východu, střední Evropa patří k oblastem s nejmenším podílem. Výzkum ukazuje, že negativní dopady postupující změny klimatu na společnost nejsou hrozbou vzdálené budoucnosti, ale můžeme je pozorovat již nyní.



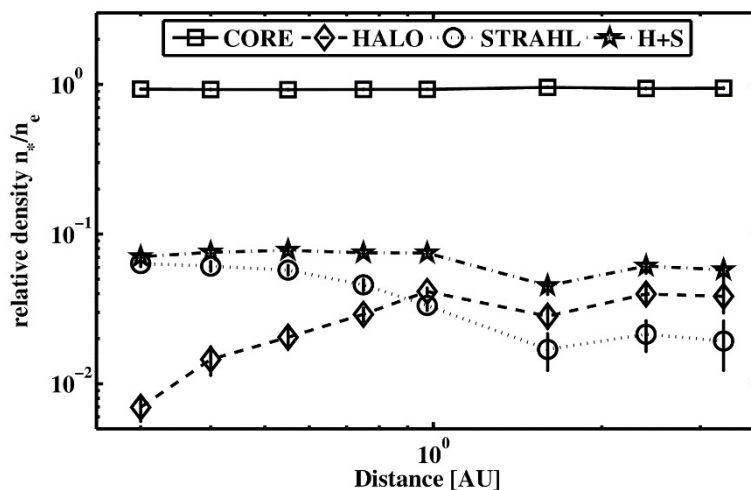
Obrázek: Podíl úmrtí souvisejících s horkem ve 43 zemích světa způsobený antropogenní změnou klimatu.

Reference:

Vicedo-Cabrera, A.M., Scovronick, N., Sera, F., Roye, D., (...), **Kyselý, J., Urban, A.** et al. (2021), The burden of heat-related mortality attributable to recent human-induced climate change, *Nature Climate Change*, 11, 492-500, <https://doi.org/10.1038/s41558-021-01058-x>

19. Pozorování Kappa distribucí elektronů ve slunečním větru: možné příčiny a následky

Popis: Rychlostní distribuční funkce elektronů ve slunečním větru zjevně vykazují nemaxwellovské supra-termální chvosty typicky popisované a modelované pomocí Kappa distribučních funkcí. Možná přítomnost těchto chvostů již ve sluneční koruně by mohla objasnit, zda jejich pozorování je spíše přímým důsledkem procesu urychlování slunečního větru, nebo zda jsou pouhým následkem jeho expanze do vnitřní heliosféry. Ve vztahu k těmto otázkám jsme provedli srovnání a analýzu dosavadních poznatků z předchozích pozorování s aktuálními výsledky získanými sondou Parke Solar Probe (PSP) ve vzdálenosti pouhých 29 slunečních poloměrů od Slunce. Jako velmi pravděpodobný se na základě stávajících důkazů ukazuje následující scénář. Jakmile sluneční vítr opouští korunu, energetické bez-srážkové elektrony, které jsou schopné uniknout pozadovému elektrickému poli vytváří energetický svazek podél magnetických siločar (tzv. strahl), zatímco termální elektrony, částečně srážkové a omezené pozadovým elektrickým polem, vytvářejí elektronové jádro (core). Tato konfigurace se vlivem expanze stává s rostoucí radiální vzdáleností od Slunce nestabilní a vede k procesům, které tento svazek částečně rozptylují do pozorované formy supratermálních chvostů.



Obrázek: Graf znázorňuje pozorované hodnoty relativního zastoupení jednotlivých elektronových složek ve slunečním větru jako funkci radiální vzdálenosti od Slunce. Zatímco relativní hustota elektronového jádra (core) je téměř neměnná, u elektronového svazku (strahl) pozorujeme postupný pokles relativních hustot s rostoucí vzdáleností od Slunce na úkor supratermálních chvostů (halo).

Reference:

Maksimovic M., Walsh A. P., Pierrard V., Štverák Š., Zouganelis I. (2021), Electron Kappa Distributions in the Solar Wind: Cause of the Acceleration or Consequence of the Expansion? In: Lazar M., Fichtner H. (eds) Kappa Distributions. Astrophysics and Space Science Library, vol 464. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-82623-9_3

B. Spolupráce s vysokými školami

Spolupráce s vysokými školami na uskutečňování bakalářských, magisterských a doktorských studijních programů je shrnuta v následících tabulkách. Písmeno A označuje typ výuky v daném programu, na němž se zaměstnanci ÚFA podílí.

Účast zaměstnanců ÚFA na výuce v bakalářských a magisterských programech vysokých škol

Bakalářský / magisterský program	Název VŠ	Přednášky	Cvičení	Vedení prací	Učební texty	Jiné
Obecná fyzika	MFF UK	A	A	A		*
Fyzika zaměřená na vzdělávání	MFF UK			A		
Meteorologie a klimatologie	MFF UK	A				*
Fyzika povrchů a ionizovaných prostředí	MFF UK	A		A		*
Didaktika fyziky	MFF UK	A				
Geografie a kartografie	PřF UK	A	A	A		*
Aplikovaná geografie	PřF UK	A	A	A		*
Chemie	PřF UK	A				
Geografie se zaměřením na vzdělávání	PřF UK	A	A	A		*
Hydrologie a hydrogeologie	PřF UK	A	A			*
Geologie	PřF UK	A	A			
Fyzická geografie a geoekologie	PřF UK	A	A	A		*
Didaktika chemie	PřF UK	A				
Profesionální pilot	Dopravní fakulta ČVUT					*
Automatizace	Fakulta elektrotechniky a informatiky Univerzity Pardubice	A	A			

Bakalářský / magisterský program	Název VŠ	Přednášky	Cvičení	Vedení prací	Učební texty	Jiné
Informační technologie	Fakulta elektrotechniky a informatiky Univerzity Pardubice	A	A	A		*
Aplikovaná elektrotechnika	Fakulta elektrotechniky a informatiky Univerzity Pardubice	A	A			
Vodní hospodářství	Fakulta životního prostředí ČZU	A	A	A		
Územní technická a správní služba	Fakulta životního prostředí ČZU	A		A		
Ekologie	Fakulta životního prostředí ČZU			A		
Environmental Data Science	Fakulta životního prostředí ČZU	A				
Environmentální modelování	Fakulta životního prostředí ČZU			A		
Aplikovaná ekologie	Fakulta životního prostředí ČZU			A		
Regionální environmentální správa	Fakulta životního prostředí ČZU			A		
Voda v krajině	Fakulta životního prostředí ČZU			A		
Krajinářství	Fakulta životního prostředí, UJEP Ústí n/Labem	A	A			

Účast zaměstnanců ÚFA na výuce v doktorských programech vysokých škol

Doktorský program	Název VŠ	Přednášky	Cvičení	Vedení prací	Učební texty	Jiné
Meteorologie a klimatologie	MFF UK	A		A		*
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	A		*
Environmentální modelování	Fakulta životního prostředí ČZU			A		*
Natural Resources and Environment	Fakulta agrobiologie ČZU					*

* 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. 2021	Počet doktorandů k 31. 12. 2021	Počet nově přijatých v r. 2021
Celkový počet doktorandů (studenti DSP)	1	17	4
- z toho počet doktorandů ze zahraničí	0	1	0

Výchova studentů pregraduálního studia	
Počet pregraduálních studentů podléjících se na vědecké činnosti ústavu	6

Pedagogická činnost pracovníků ústavu	Letní semestr	Zimní semestr
	2020/21	2021/22
Celkový počet odpřednášených hodin na VŠ v programech bakalářských/magisterských/doktorských	271/163/12	172/231/22
Počet semestrálních cyklů přednášek/seminářů/cvičení v bakalářských programech	10/0/8	7/0/5
Počet semestrálních cyklů přednášek/seminářů/cvičení v magisterských programech	7/0/3	10/0/4
Počet pracovníků ústavu působících na VŠ v programech bakalářských/magisterských/doktorských	7/9/4	6/11/5

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, 2, 5, 6, 8, 11, 15, 18, 19.

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.Obrazová, 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 SWESNET v Německu (pro celkový elektronový obsah) a do databáze GIRO v USA; v ÚFA byl zřízen „mirror site“ databáze GIRO pro Evropu a Asii. V roce 2021 digisonda v Průhonicích a česká síť dopplerovských měření v rámci řešení projektu HORIZON 2020 TechTIDE byla zapojená do evropské sítě monitorování putujících ionosférických poruch a do evropského varovného systému. 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. Příjem telemetrických dat přístroje WBD evropské čtyřdružicové mise Cluster je pravidelně plánován a uskutečňován v Panské Vsi, nová anténa umožňuje příjem až na vzdálenost 50 000 km. Data jsou poté zpracovávána na pražském pracovišti a předávána do systému Cluster Science Archive Evropské vesmírné agentury. Kromě toho ústav provozuje mezinárodní síť detektorů elektromagnetických projevů výbojů v atmosféře (Francie, Holandsko, Slovensko a Česko), českou síť mikrobarografů a ionosférický Dopplerovský sondážní

system v Česku a ve spolupráci se zahraničními partnery v Jižní Africe, Argentině a na Tajvanu. Data o TID (traveling ionospheric disturbances) z českého Dopplerovského systému jsou v kvazi-reálném čase předávána do serveru ESA (Evropská kosmická agentura) s informacemi o kosmickém počasí; naše informace je obnovována každých 15 minut.

Členství v organizacích

Pracovníci ústavu zaujímají některé významné funkce v mezinárodních vědeckých organizacích a poradních sborech: tajemník solar-terrestrial divize EGU pro ionosféru (D. Obrazová), předseda Národního komitétu COSPAR a člen Rady COSPAR (J. Laštovička), člen Národního komitétu COSPAR (O. Santolík), členové národního komitétu SCOSTEP (J. Souček, J. Laštovička, P. Koucká Knížová), SCOSTEP Science Discipline Representative pro PRESTO (P. Koucká Knížová), členka Českého komitétu pro geodézii a geofyziku (D. Obrazová), místopředseda pracovní skupiny II.F IAGA/IAMAS (J. Laštovička), místopředsedkyně II. Divize IAGA (P. Koucká Knížová), člen European Academy of Science (J. Laštovička), vice-prezident mezinárodní radiovědní unie URSI (O. Santolík), poradce české delegace v ESA Science Programme Committee (SPC, J. Souček), člen poradní komise ESA Planetary Protection Working Group (O. Santolík), český delegát do rady ESA S2P programu (J. Urbář), člen Executive Board of E-SWAN (J. Urbář), tajemník NK COSPAR (V. Truhlík), členové WG IRI COSPAR/URSI (D. Obrazová, V. Truhlík, L. Tříšková), předsedkyně Českého národního komitétu URSI (I. Kolmašová), členové českého národního komitétu URSI (O. Fišer, 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), 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). J. Laštovička je členem Awards Selection Committee SCOSTEP. I. Kolmašová je člen ad-hoc Weather and Climate Extremes evaluation committee for lightning extremes, World Meteorological Organization (WMO) Commission for Climatology (CCI).

O. Santolík je místopředsedou Vědecké Rady AV ČR pro I. VO, členem Komise Programu podpory perspektivních lidských zdrojů, členem Komise Prémie Otto Wichterleho, členem Komise Strategie AV21, členem Komise programu Lumina quaeruntur, členem Komise pro udělování Akademické prémie, členem Komise pro udílení cen Akademie věd ČR a externím členem Rady GFÚ AV ČR. J. Laštovička je členem správní rady České kosmické kanceláře. D. Obrazová je členkou Dozorčí rady GFÚ AV ČR. O. Fišer je členem vědecké rady Fakulty elektrotechniky a informatiky Univerzity Pardubice.

J. Laštovička je co-editor Advances in Space Research, R. Huth je editor-in-chief International Journal of Climatology. O. Santolík je senior editor časopisu Radio Science Bulletin a Deputy Editor in Chief časopisu Surveys in Geophysics. I. Kolmašová je editorkou časopisu Nature Scientific Reports, editorkou časopisu Earth, Moon, and Planets a členkou redakčního kruhu Československého časopisu pro fyziku. D. Obrazová je topical editor Annales Geophysicae. J. Chum je editorem Frontiers in Astrophysics and Space Physics.

Členství v edičních radách: Studia Geophysica et Geodaetica (J. Kyselý), Meteorologické zprávy (M. Kučerová, D. Řezáčová). P. Koucká Knížová byla guest editor Annales Geophysicae, J. Laštovička byl guest co-editor speciálních čísel Journal of Geophysical Research and Journal of Space Weather and Space Climate. P. Křížan byl guest editorem dvou speciálních čísel Atmosphere. Z. Sokol je associate editor Atmospheric Research.

I. Kolmašová 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 je místopředsedkyní Rady Programu na podporu mezinárodní spolupráce začínajících výzkumných pracovníků AV ČR a členkou Rady pro zahraniční styky AV ČR. M. Arazimová je členkou Ekonomické rady AV ČR. R. Huth je členem Komise pro životní prostředí AV ČR. R. Beranová je členkou Rady pro využívání duševního vlastnictví 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, 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. R. Beranová je členkou Komise pro problematiku klimatu, poradního orgánu Rady pro výzkum, vývoj a inovace.

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
Plasmasphere Ionosphere Thermosphere Integrated Research Environment and Access services: a Network of Research Facilities	PITHIA-NRF	101007599	RIA	Ethniko Asteroskopeio Athinon (NOA), Greece
Europlanet 2024 Research Infrastructure	EPN-2024-RI	871149	RI	University of Kent, UK
Radiation Belt Environmental Indicators for the Safety of Space Assets	SafeSpace	870437	RIA	Ethniko Kai Kapodistriako Panepistimio Athinon, Greece
Prediction of Adverse effects of Geomagnetic Storms and Energetic Radiation	PAGER	870452	RIA	ETHN Helmholtz Zentrum Postdam Deutschesgeoforschungs zentrum GFZ, Germany

Další mezinárodní projekty

Zastřešující organizace	Název programu	Počet
ESA	ESA PRODEX a další programy	10
MŠMT	INTER-COST	2
MŠMT	LT - INTER-EXCELLENCE	1

E. Aktuální meziústavní dvoustranné dohody

Spolupracující instituce	Stát	Oblast (téma) spolupráce
Německá meteorologická služba (DWD)	Německo	HR Award + výzkum: model pro předpověď počasí ICON
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
DLR Oberpfaffenhofen	Německo	HR Award + výzkum střední atmosféry
Leibnitz Institute of Atmospheric Physics	Německo	HR Award + výzkum ionosféry
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia	Itálie	HR Award + výzkum ionosféry
The Hebrew University of Jerusalem	Izrael	HR Award + výzkum: modelování oblačné mikrofyziky
ASTRON	Holandsko	Výzkum elektromagnetických projevů výbojů v atmosféře a jejich vlivu na blízký vesmír
South African National Space Agency	JAR	Vliv kosmického počasí na ionosféru: výzkum a modelování.
National Space Organization	Taiwan	Výzkum ionosféry
RCEC, Academia Sinica	Taiwan	HR Award + modelování oblačné mikrofyziky a elektrifikace oblačnosti
Universite Toulouse	Francie	HR Award + Výzkum elektromagnetických projevů výbojů v atmosféře a jejich vlivu na blízký vesmír
Delft Institute of Technology	Holandsko	HR Award
IPAG – Institute de Planetologie et d'Astrophysique Grenoble	Francie	HR Award
Sodankylä Geophysical Observatory	Finsko	HR Award + výzkum ionosféry a magnetosféry

F. Organizace workshopů a další vzdělávací a popularizační činnost pracoviště

Organizace workshopů

V roce 2021 ÚFA neorganizoval žádný workshop z důvodu pandemie koronaviru SARS-CoV-2.

Hlavní popularizační a vzdělávací akce

Název akce	Popis aktivity	Pořadatel	Datum a místo konání
Týden Akademie věd	Den otevřených dveří na ÚFA v rámci TAV	AV ČR / ÚFA AV ČR	06/11/2021, Praha
Film o Magionech 2-5	Příprava materiálů pro film o československých družicích	SSČ AV / ÚFA AV ČR	během roku 2021
Seminář ke 115+ letům měření na observatoři Milešovka	Odborný seminář za účasti vedení AV ČR	ÚFA AV ČR	15/09/2021, Milešovka

Vzdělávání středoškolské mládeže a veřejnosti

Název	Typ akce	Pořadatel /	Popis
Jak Slunce ovlivňuje Zemi a její okolí	přednáška	SSČ AV	11 online přednášek pro střední a základní školy v rámci Pozvi si vědce do výuky
Ozonová díra - novodobý problém nebo ne?	přednáška	SSČ AV	14 online přednášek pro střední a základní školy v rámci Pozvi si vědce do výuky
Polární záře ve vědě, umění a mýtech	přednáška	SSČ AV	10 online přednášek pro střední a základní školy v rámci Pozvi si vědce do výuky
Sluneční aktivita a její vliv na Zemi	přednáška	ÚFA AV ČR	4 prezenční přednášky na ZŠ a SŠ v Praze
Polární záře ve vědě, umění a mýtech	přednáška	Fyzikální ústav MU	Fyzikální kavárna Masarykovy Univerzity MU
Polární záře ve vědě, umění a mýtech	přednáška	Elixír do škol	Elixír do škol, vzdělávání učitelů fyziky

Název	Typ akce	Pořadatel /	Popis
Ovlivnění Sluncem - kosmogenní radionuklidy“	přednáška	Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně	XIV. SETKÁNÍ J.E.P. na téma Slunce a tisíc let historie nemoci
Dlouhodobé trendy/klimatické změny v horní atmosféře a ionosféře a podílu Slunce na nich	přednáška	Katedry astronomie Masarykovy Univerzity	online přednáška v rámci semináře katedry
Různé aspekty ozónové vrstvy	tv rozhovor	Česká Televize	Tři rozhovory v přímých přenosech o různých aspektech ozónové problematiky pro Studio 6
Hyde park civilizace	tv rozhovor	Česka Televize	Hlavní host Hyde parku civilizace
Klimatolog: Čekejme častější vlny veder a silnější bouřky.	podcast	Seznam	
Skleníkové plyny	tv rozhovor	Česka Televize	host Studia 6
Změna klimatu může za přibližně pětinu každoročních úmrtí souvisejících s horkem v Česku	rozhlas	Český Rozhlas	host tématu
Horúčavy sú neviditeľná hrozba. Ale pozriete dáta a je to jasné	podcast	SME	Host Klimapodcastu deníku SME
Nevyzpytatelné počasí	článek	SSČ AV	článek v Alfa Omega / Věda a výzkum
Věda Fest	expozice	DDM hl. m. Prahy	Prezentace práce OKF v rámci stanoviště Strategie AV 21 Vesmír pro lidstvo
Planetárium	rozhlas	Český Rozhlas	Rozhovor pro populárně vědecký magazín Českého rozhlasu Sever
Tajemné jevy nad bouřkami	přednáška	Hvězdárna Tábor	Online přednáška v rámci pátého ročníku popularizačních a vzdělávacích přednášek o kosmonautice a astronomii "Vesmírný Tábor 2021
Historie a současnost detekce bleskové aktivity ve Sluneční soustavě	seminář	MFF UK	Online seminář Astronomického ústavu MFF UK
Skrytá tvář bouří, aneb co se děje uvnitř a nad bouřkovými oblaky	přednáška	Klub skeptiků	
Blesky	rozhlas	Rádio Z	dopolední host Rádia Z

Název	Typ akce	Pořadatel /	Popis
Přednášky pro středoškoláky	přednáška	MFF UK	několik přednášek v rámci soustředění VÝFUK
Jak nenakazit mimozemšťana	přednáška	SSČ AV	4 online přednášky pro střední a základní školy v rámci Pozvi si vědce do výuky
Putování za blesky Sluneční soustavou	přednáška	SSČ AV	11 online přednášek pro střední a základní školy v rámci Pozvi si vědce do výuky
Neobyčejné putování sondy Cassini k planetě Saturn	přednáška	SSČ AV	3 online přednášky pro střední a základní školy v rámci Pozvi si vědce do výuky
Planety sluneční soustavy	přednáška	SSČ AV	online přednáška pro základní školu v rámci Pozvi si vědce do výuky
ÚFA v kosmu	přednáška	SSČ AV	online přednáška pro základní školu v rámci Pozvi si vědce do výuky
Hudba sfér	přednáška	SSČ AV	5 online přednášek pro střední a základní školy v rámci Pozvi si vědce do výuky
Počasí, oblaka a tornáda	přednáška	SSČ AV	33 online přednášek pro střední a základní školy v rámci Pozvi si vědce do výuky
Observatoř na Milešovce	exkurze	ÚFA AV ČR	4 exkurze na observatoři s výkladem o historii a současnosti měření
Všechno co jste kdy chtěli vědět o tornádech	přednáška	Akademie Greenpeace	přednáška o vzniku a vlastnostech tornád
Konvektivní bouře a nebezpečné jevy	přednáška	PřF UK	přednáška pro řešitele mezinárodního kola geografické olympiády
Kolik máme času na předpověď počasí	přednáška	SSČ AV	přednáška o předpovědi počasí pro Noc vědců
Na Milešovce se měří už 115 let. Nejnovější radar vezli nahoru lanovkou	článek	Litoměřický deník	článek pro Litoměřický deník
Šlo předpovědět Hodonínské tornádo?	přednáška	SSČ AV	přednáška pro Týden Akademie věd
Šlo předpovědět Hodonínské tornádo?	přednáška	Skautský institut	přednáška pro Science to Go

Název	Typ akce	Pořadatel /	Popis
Předpověď počasí v médiích	přednáška	JČU	přednášky pro učitele fyziky na Pedagogické fakultě JČU v Českých Budějovicích
Šlo předpovědět Hodonínské tornádo?	přednáška	JČU	přednášky pro učitele fyziky na Pedagogické fakultě JČU v Českých Budějovicích
České počasí	TV pořad	Česká Televize	natáčení popularizačního pořadu pro ČT
Technika: Větrná elektrárna	TV pořad	Česká Televize	natáčení popularizačního pořadu pro ČT D
Možnosti a limity využití větrné energie v ČR	přednáška	Centrum pro klimatické právo a udržitelnost	Přednáška pro Centrum pro klimatické právo a udržitelnost
Mountain weather station Milešovka	přednáška	ÚFA AV ČR	přednáška a virtuální prohlídka observatoře pro zahraniční studenty UK
Online seminář a přednášky pro zájemce o létání	seminář	ÚFA AV ČR	přednáška pro zájemce o létání
Hodnocení předpovědi nadcházející hurikánové sezóny	rozhlas	ČRo Plus	rozhovor pro ČRo Plus
Konec uhlí. Čím budeme svítit?	TV pořad	Česká Televize	Vystoupení v 6. dílu „Konec uhlí. Čím budeme svítit?“
Vlna veder v Kanadě	článek	iRozhlas	Rozhovor o vlně veder v Kanadě
Změny v ovzduší na podzim	rozhlas	ČRo Dvojka	ozhovor v pořadu Expedice
Bouřlivé počasí	beseda	SSČ AV	Beseda po promítání dokumentu Bouřlivé počasí
Souvislosti mezi tornádem na Hodonínsku a klimatickou změnou	článek	Ekolisty	Vyjádření k souvislosti mezi tornádem na Hodonínsku a klimatickou změnou pro Ekolist

G. Ocenění

V roce 2021 získali pracovníci ÚFA tato významná ocenění:

Jan Laštovička získal Medaili Josefa Hlávky.

Týmu pracovníků ÚFA, Astronomického ústavu AV ČR a Ústavu fyziky plazmatu AV ČR podílejících se na projektu Solar Orbiter byla udělena Cena Akademie věd ČR.

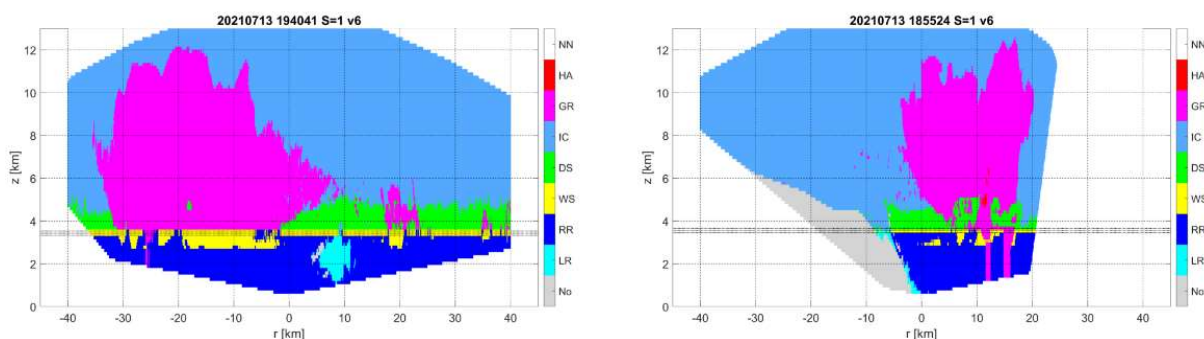
H. Projekty Strategie AV 21

Výzkumný program: Voda pro život

Výzkumné téma: Nebezpečná voda

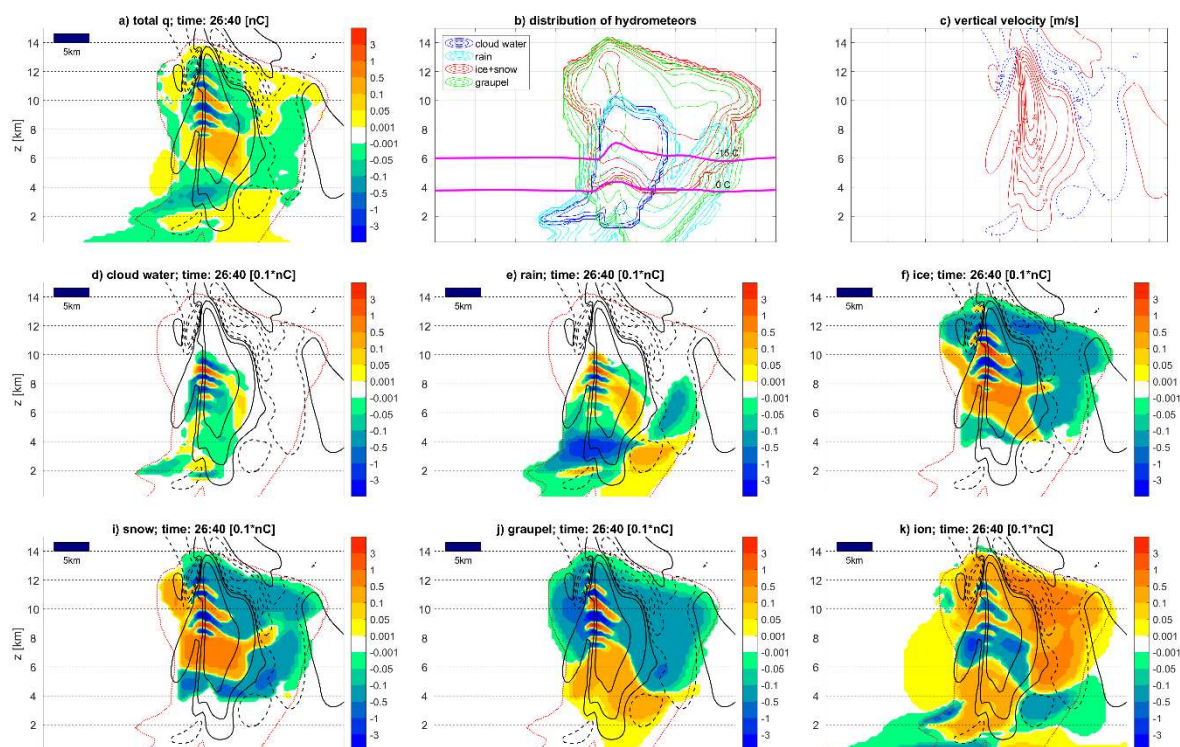
Řešitel v ÚFA: Zbyněk Sokol

V rámci výzkumného programu „Voda pro život“ pokračovaly práce zaměřené na výzkum vnitřní struktury konvektivního oblaku a vývoje elektrického pole v oblaku. Byla využita měření vertikálního oblačného profileru a data z X-pásmového Dopplerovského polarimetrického radaru umístěných na observatoři Milešovka. Zaměřili jsme se na studium 3 významných bouřkových událostí z roku 2021 v blízkosti Milešovky. Součástí výzkumu byl vývoj softwaru pro zpracování a zobrazení dat z radarů. Byl vyvinut algoritmus HCCLASS, který na základě naměřených dat určuje typ hydrometeoru v oblaku. HCCLASS určuje slabý déšť, déšť, led, mokrý sníh, suchý sníh, krupky a kroupy.



Obr. 1: Příklad výsledků klasifikace hydrometeorů z dat X-pásmového polarimetrického radaru FURUNO. Radar je umístěn v bodě 0, 0 a provádí vertikální skeny pro termíny 13. 7. 2021 v 19:40:41 (vlevo) a 13. 7. 2021 v 18:55:24 (vpravo). Vertikální osa značí výšku nad radarem v km a horizontální osa vzdálenost od radaru k km. Tři vodorovné čary značí výšku tající vrstvy. Radar klasifikuje LR-slabý déšť, RR-déšť, WS-mokrý sníh, DS-suchý sníh, IC-led, GR-graupel, HA-hail, No-klasifikace neproběhla, NN-nejsou data.

Kromě toho se pokračuje s vývojem oblačného modelu WISCONSIN-ele 2, který explicitně modeluje vývoj elektrifikace oblačnosti a vznik elektrických výbojů. Jedná se o model určený pro výpočty ve zjednodušených podmínkách bez důrazu na mezní vrstvu, ale naopak s důrazem na detailní modelování oblačné mikrofyziky a vzniku elektrického pole. V rámci modelu se snažíme využít vstupní data odpovídající observatoři Milešovce a porovnávat modelová pole s radarovými daty. Tyto práce jsou zatím na počátku.



Obr. 2: Celkové rozložení náboje (a), rozložení hydrometeorů v oblaku (b), vertikální rychlost vzduchu v oblaku (c) a rozložení náboje pěti hydrometeorů (d-j) a iontů (k). Čas ukazuje čas předpovědi ve formátu MM:SS, tj. po 26 min 40 s integrace. Na obrázcích (a, d-k) červená přerušovaná čára ukazuje hranice oblaku definované jako oblast se směšovací poměrem vyšším než $1e-7$, plné černé kontury ukazují kladnou vertikální rychlost vzduchu orientovanou vzhůru (1, 10 a 15 m/s) a přerušované černé kontury ukazují zápornou vertikální rychlost vzduchu (-1, -5 a -10 m/s). Každý hydrometeor v bodě (b) je znázorněn obrysy s hodnotami směšovacího poměru $1.e-10$, $1.e-9$, ..., $1.e-2$. Jednotky barevných pruhů jsou uvedeny v nadpisech.

Výzkumný program: Město jako laboratoř změny; Stavby, kulturní dědictví a prostředí pro bezpečný a hodnotný život

Výzkumné téma: Báze nových znalostí pro posuzování bezpečnosti a odolnosti staveb v podmínkách variabilního klimatu

Řešitel v ÚFA: Pavel Sedlák

Ve výzkumném programu Město jako laboratoř změny se Oddělení meteorologie ÚFA v těsné spolupráci s Ústavem teoretické a aplikované mechaniky (ÚTAM) podílelo na společné aktivitě „Zatížení staveb přivalovými hnanými dešti a nárazy větru“. Z dat minutových intenzit a detekovaného druhu padajících srážek měřených distrometrem Thies na observatoři Milešovka jsme pro jednotlivé měsíce i roční doby vypočítali četnosti v 7 třídách intenzity s rozlišením tří druhů srážek – déšť, sníh, kroupy. Zaměřili jsme se na čtyři třídy, které zahrnují intenzitu větší než 0,18 mm za minutu, protože menší intenzity nemají význam při tvorbě experimentálních modelů a podkladů pro výpočty zatížení staveb přivalovými dešti. Pro tyto účely ÚTAM využije také spektra velikosti srážkových částic získaná zpracováním dat naměřených 2D videodistrometrem, který ÚFA provozuje v areálu na Spořilově. Proběhly úpravy a přípravné práce, které umožní náš videodistrometr umístit do klimatického větrného tunelu ÚTAM a změřit charakteristiky srážkových částic uměle generovaných v tomto tunelu. Další část společné aktivity se týká záměru využít data z meteorologického stožáru na observatoři ÚFA v Kopistech u Mostu ve statických a dynamických návrzích vysokých staveb, pokud jde o zatížení větrem, a také pro porovnání s normativními předpisy. Provedli jsme prvotní zpracování dat o rychlosti větru, který se měří se vzorkovací frekvencí 10 Hz tříšložkovými anemometry na stožáru ve výškách 20, 40, 60 a 80 m.

Výzkumný program: Vesmír pro lidstvo

Výzkumné téma: Ionosférické jevy nad bouřkovými oblastmi

Řešitelka v ÚFA: Ivana Kolmašová

Start družice TARANIS se v listopadu 2020 bohužel nezdařil kvůli selhání posledního stupně nosné rakety VEGA. Prvotní nadšení postavit měřicí přístroje znovu a opakovat misi na jiné družicové platformě bylo bohužel zastaveno francouzskou kosmickou agenturou CNES v polovině roku 2021 z finančních důvodů. V programu budeme pokračovat i přes nemožnost využít unikátní měření přístrojů na palubě družice TARANIS. Navázali jsme spolupráci s kolegy z Dánské Technické Univerzity v Kodani, kteří provozují sadu fotometrů a kamer MMIA (Modular Multispectral Imaging Array) jako součást přístroje ASIM (Atmosphere-Space Interactions Monitor) na mezinárodní vesmírné stanici ISS, což je momentálně jediný způsob, jak pozorovat ionosférické jevy nad bouřkovými oblastmi z oběžné dráhy okolo Země. Momentálně analyzujeme data z pozemních měření v době přeletů ISS. Pokračujeme také v monitorování a analýze elektromagnetických projevů bleskové aktivity získaných pozemními měřicími stanicemi a souvisejících optických měření a detekce kosmického záření. V rámci popularizace tématu Dr. Ivana Kolmašová virtuálně navštívila 15 škol s přednáškou Putování za blesky napříč Sluneční soustavou a počítáme s podobným pokračováním.

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

Řešitel v ÚFA: Ondřej Santolík

Připravili jsme záložní model sensoru přístroje WAM pro sondu ExoMars, sterilizaci pro planetární ochranu jsme provedli metodou aplikace suchého tepla, biologickou čistotu jsme pak zkontrolovali v laboratořích MBÚ. Odevzdaný záložní model senzoru nahradí letový kus, který byl poškozen během testů. Pro sondu JUICE jsme odevzdali záložní model subsystému LFR a pokračujeme v přípravách jeho palubních algoritmů a programů pro pozemní zpracování dat. Letový model přístroje RPWI, jehož je analyzátor LFR součástí, byl integrován do sondy JUICE, jejíž intenzivní předletové testy pokračují. Start mise JUICE byl mírně opožděn, je aktuálně plánován na rok 2023. Pokračovali jsme v popularizačních aktivitách především formou online přednášek pro děti i dospělé a budeme v tom pokračovat. S přispěním programu Vesmír pro lidstvo Strategie AV21 jsme připravili modely sondy JUICE a vozítka mise ExoMars, které využijeme k popularizačním účelům.

Výzkumné téma: Nové přístroje pro kosmický výzkum

Řešitel v ÚFA: Jan Souček

Oddělení kosmické fyziky ÚFA pokračuje v přípravě společného palubního počítače pro vědecké přístroje sondy Vigil (dříve 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. V roce 2021 došlo v projektu k turbuletnímu vývoji, z důvodů sníženého financování ze strany některých států, kdy byly některé přístroje odstraněny a požadavky na ostatní redukovány. Nicméně, naše jednotka zůstává stále součástí základní mise a předpokládá se, že v roce 2022 dojde ke konečnému rozhodnutí a získáme smlouvu s ESA a firmou Airbus. Mise Comet Interceptor je vícedružicová mise, která má zkoumat kometu vstupující poprvé do Sluneční soustavy. Mise bude kroužit okolo Lagrangeova bodu L2 a čekat na kometu, kterou objeví nová generace dalekohledů momentálně budována v Chile. Mise Comet Interceptor by díky svému přístrojovému vybavení mohla zjistit složení komety a její morfologii a tím objasnit chemické procesy probíhající při jejím vzniku. Dalším cílem mise je charakterizovat plazmatické prostředí takové čerstvé komety a jeho interakci se slunečním větrem. Oddělení kosmické fyziky ÚFA pro přístroj DFP (Dust, Fields & Plasma) vyvíjí jednotku DAPU (Dust analyzer & Processing Unit), která bude řídit experimenty v rámci přístroje DFP a komunikovat s družicí. V roce 2021 jsme na tento projekt získali financování z programu ESA-PRODEX. ÚFA se také zapojila do řady návrhů takzvaných „ambiciózních kosmických projektů“ vyhlášených Ministerstvem Dopravy ve spolupráci s ESA, včetně projektů postupujících do další fáze studie (SLAVIA a LVICE2).

III. Hodnocení další a jiné činnosti

Další činnost

V roce 2021 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 zadané lokalitě pro firmy meridian Nová Energie, s. r. o., CVEE Býšov, s. r. o., a JRD Energo, s. r. o., za 203 000,- Kč bez DPH.

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 ČR, o. p. s., AmiCom Teplice, T-mobile Czech Republic, Severočeské doly, družstvo ADE computer. Za umístění telekomunikačních zařízení uvedených subjektů ústav v roce 2021 obdržel 352 628 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 2021 šlo o služby za 309 518,- Kč bez DPH.

Poskytování dat naměřených na observatořích

V roce 2021 ÚFA poskytoval vybraná data naměřená na meteorologických observatořích třem subjektům: Aquatest, a. s., Praha, Unipetrol, a. s., Litvínov a Ústav termomechaniky AV ČR, v. v. i. Za tato data ústav obdržel celkem 129 862,- 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 2020 nebylo třeba přijímat opatření k odstranění zjištěných nedostatků.

V roce 2021 provedli pracovníci oddělení kontroly Grantové agentury České republiky kontrolu hospodaření s grantovými prostředky všech (9) projektů, řešených v roce 2020. V jednom případě bylo prověřeno hospodaření s grantovými prostředky v roce 2019. Kontrolou byl posuzován soulad čerpání finančních prostředků s ustanovením Zadávací dokumentace veřejné soutěže ve výzkumu, experimentálním vývoji a inovacích na podporu grantových projektů základního výzkumu a s podmínkami Smlouvy. Na základě kontroly hospodaření s grantovými prostředky za rok 2019 a 2020 u grantového projektu reg. č. 18-01625S a za rok 2020 u grantového projektu 18-05285S byl kontrolní skupinou učiněn závěr, že v rámci řešení uvedených projektů nebyly poskytnuté prostředky použity v souladu se Zadávací dokumentací v celkové výši 7.246,53 Kč.

V roce 2021 proběhla kontrola projektu CZ.2.16/3.1.00/24512 - Modernizace HPC systému ÚFA , kontrolním orgánem bylo Hlavní město Praha, Magistrát hl. m. Prahy, odbor evropských fondů. Cílem fyzické ex-post kontroly v místě realizace projektu byla kontrola naplnění indikátorů, ověření způsobu udržení cílů projektu v době udržitelnosti projektu a kontrola připravenosti dokumentace projektu k povinné archivaci. **Fyzickou kontrolou bylo zjištěno, že všechny prověřované údaje uvedené v žádosti a projektu souhlasí se skutečným stavem.**

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 (Záběhllice, 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 prostor v 3. patře objektu Boční II 1401 (Geofyzikální ústav AV ČR).

ÚFA má uzavřenu smlouvu o zřízení služebnosti (věcné břemeno) inženýrské sítě – kabelová přípojka NN na vrcholu Milešovky a pozemku parc. č. 659/10, k. ú. Milešov u Lovosic, s Ministerstvem obrany České republiky.

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

INVESTIČNÍ MAJETEK Účetní typ	Zůstatková cena v Kč		
	2019	2020	2021
Software	521 680,36	3 272 900,20	1 925 759,20
Budovy	21 292 150,24	26 424 482,89	28 132 780,03
Stavby	7 931 396,05	7 436 193,05	8 435 858,85
Přístroje a zvláštní technická zařízení.	12 505 960,32	16 880 891,98	11 495 655,22
Energetické a a hnací stroje	1 284 477,61	2 467 517,37	2 187 946,37
Pracovní stroje a zařízení.	107 664,00	77 256,00	59 316,00
Výpočetní technika	806 359,15	611 951,32	471 250,82
Dopravní prostředky	207 330,68	107 822,68	584 328,68
Inventář	0,00	47 458,00	37 797,00
Pozemky	2 599 530,00	2 599 530,00	2 599 530,00
Celkem	47 256 548,41	59 926 003,49	55 930 222,17

	2019	2020	2021
Nezařazené investice a zálohy	2 077 671,04	366 656,33	1 157 682,67

	2019	2020	2021
Drobný majetek	25 642,243,46	29 169 961,93	31 928 301,68

3. Hospodářský výsledek

Na základě výroku auditora (viz Zpráva nezávislého auditora k ověření účetní závěrky za rok 2021) 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 2019		Rok 2020		Rok 2021	
	Počet	Poskytnutá podpora	Počet	Poskytnutá podpora	Počet	Poskytnutá podpora
AV ČR – progr. mezinár. spolupráce	5	1 409	3	323	3	456
AV - Akademická prémie	1	3 400	1	3 400	0	0
GA ČR	16	15 796	11	13 719	13	10 253
MŠMT	4	1 279	4	939	4	1 280
OP VVV – MŠMT ČR	1	3 313	2	5 057	2	4 150
MZe	1	940	1	900	1	883
TA ČR			3	3 826	3	6 010
OP Životní prostředí	1	433	2	1 269	1	30
EU – Horizont 2020	2	1 211	5	4 925	4	2 675
Evropská kosmická agentura	8	5 914	12	4 828	12	5 979
Ostatní					1	13
celkem	39	33 695	42	39 186	44	31 729

Pozn. U zahraničních projektů se jedná o obdržené finanční prostředky.

VI. Předpokládaný vývoj činnosti pracoviště

V r. 2022 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 jeho 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	12	7	19	15,83
31 - 40 let	21	11	32	26,67
41 - 50 let	21	8	29	24,17
51 - 60 let	11	5	16	13,33
61let a více	19	5	24	20,00
celkem	84	36	120	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	3	0	3	2,50
střední s maturitní zkouškou	18	4	22	18,33
vyšší odborné	0	0	0	0,00
vysokoškolské	63	32	95	79,17
celkem	84	36	120	100,00

3. Celkový údaj o vzniku a skončení pracovních poměrů zaměstnanců

	Počet
Nástupy	12
Odchody	6

4. Roční čerpání mzdových prostředků

Ukazatel	Prostředky na mzdy tis. Kč	Ostatní osobní náklady (OON) tis. Kč
skutečnost za rok 2021	56 881	319
z toho mimorozpočtové prostředky	1 257	0

5. Členění mzdových prostředků podle zdrojů v tis. Kč

Článek - zdroj prostředků	2018	2019	2020	2021
00 - Zahr. granty, dary a rezervní fond	4 454	4 522	6 866	9 120
03 - Granty Grantové agentury ČR	6 868	6 654	6 056	5 163
04 - Projekty ostatní poskytovatelé	3 236	3 065	4 131	3 953
05 – dotace na činnost (podpora postdokt.+ AP)	3 187	3 548	5 902	2 671
07 - Další a jiná činnost	42	133	2 092	1 257
08 - Režie			5 430	4 987
09 – Podpora výzkumných institucí (AV ČR)	29 205	30 963	24 001	26 168
10 - Projekty Technologické agentury ČR			1 689	3 562
Celkem	46 992	48 885	56 167	56 881

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

Článek - zdroj prostředků	2018	2019	2020	2021
00 - Zahr. granty, dary a rezervní fond	8	0	0	47
03 - Granty Grantové agentury ČR	165	139	172	115
04 - Projekty ostatní poskytovatelé	0	17	73	25
05 – dotace na činnost (podpora postdokt.+ AP)	106	185	136	60
07 - Další a jiná činnost	196	207	33	0
08 - Režie			26	20
09 – Podpora výzkumných institucí (AV ČR)	45	413	33	32
10 - Projekty Technologické agentury ČR			0	20
Celkem	520	961	447	319

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

Zdroje prostředků	2018	2019	2020	2021	% (2021)
Institucionální (čl. 9, 8 a 5)	32 392	34 511	35 334	33 826	59,47 %
mimorozpočtové (čl. 3, 4 a 10)	10 104	9 719	11 876	12 678	22,29 %
ostatní mimoroz. vč. jiné činnosti	4 496	4 655	8 957	10 377	18,24 %
<i>(z toho jiná činnost)</i>	42	133	2 092	1 257	2,21 %
Mzdové prostředky celkem	46 992	48 885	56 168	56 881	100,00 %

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

Složka mzdy	tis. Kč	%
tarifní mzda	27 776	48,83%
příplatky za vedení	296	0,52%
náhrady mzdy	5 000	8,75%
Příplatky (osobní, So, Ne, svátek)	12 841	22,58%
odměny	10 968	19,28%
Ostatní	0	0,00%
Mzdy celkem	56 881	100,00 %

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

Kategorie zaměstnanců	Průměrný přepočtený počet zaměstnanců			
	2018	2019	2020	2021
vědecký pracovník (s atestací, kat. 1)	46,75	48,04	45,55	46,31
odborný pracovník VaV s VŠ (kat. 2)	15,01	13,46	12,58	11,08
odborný pracovník s VŠ (kat. 3)	2,54	2,50	3,47	2,86
odborný pracovník s SŠ a VOŠ (kat. 4)	8,37	8,65	8,32	9,21
odborný pracovník s VaV s SŠ a VOŠ kat. 5)	1,11	0,7	0,7	0,54
technicko-hospodářský pracovník (kat. 7)	6,71	7,62	8,08	9,04
dělník (kat. 8)	0,30	0,30	0,30	0,30
provozní pracovník (kat. 9)	0,65	0,80	0,80	0,80
Celkem	81,44	82,07	79,60	80,12

Kategorie zaměstnanců	Průměrný měsíční výdělek v Kč			
	2018	2019	2020	2021
vědecký pracovník (s atestací, kat. 1)	55 151	57 565	67 865	69 158
odborný pracovník VaV s VŠ (kat. 2)	44 137	45 881	56 506	59 003
odborný pracovník s VŠ (kat. 3)	30 479	30 885	35 336	34 332
odborný pracovník s SŠ a VOŠ (kat. 4)	29 768	27 220	34 161	32 129
odborný pracovník s VaV s SŠ a VOŠ (kat. 5)	35 836	31 065	36 173	37 220
technicko-hospodářský pracovník (kat. 7)	43 154	42 594	58 987	49 184
dělník (kat. 8)	15 213	15 659	16 158	17 543
provozní pracovník (kat. 9)	22 759	24 112	24 152	26 251
Celkem	48 085	49 583	58 797	59 148

10. Vyplacené OON celkem

	tis. Kč	%
dohody o pracích konaných mimo pracovní poměr	319	100,0
autorské honoráře, odměny ze soutěží, odměny za vynálezy a zlepšovací návrhy	0	0,0
Odstupné	0	0,0
OON celkem	319	100,0

IX. Výroční zpráva o poskytování informací podle zákona č. 106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím, za rok 2021

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 2021:

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

V období od 1. 1. 2021 do 31. 12. 2021 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 13. 6. 2022

prof. RNDr. Radan Huth, DrSc.,

ředitel ÚFA AV ČR, v. v. i.

Přílohy

Zpráva nezávislého auditora o ověření účetní závěrky sestavené k 31. 12. 2021