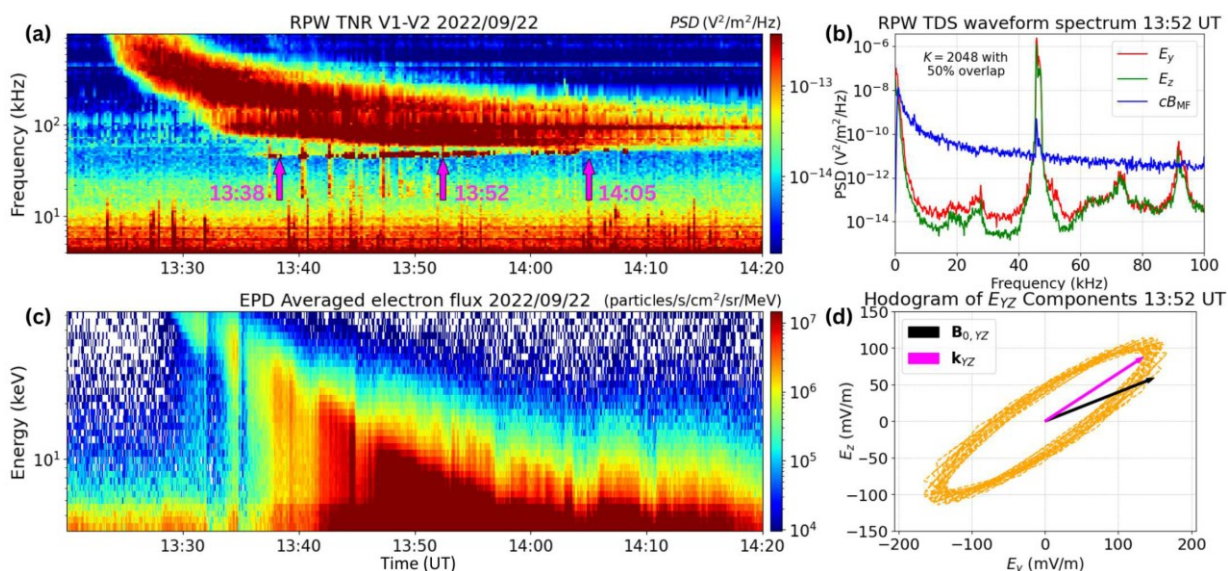


Výsledky oddělení kosmické fyziky Ústavu fyziky atmosféry AV ČR zveřejněné v roce 2025

1. Analýza polarizace Langmuirových/Z-módových vln během rádiové emise typu III s koherentní magnetickou složkou pozorovanou sondou Solar Orbiter

Pozorování sondy Solar Orbiter poskytují jedinečný vhled do interakce mezi elektronovými svazky a plazmatem slunečního větru ve zdrojových oblastech rádiových emisí typu III. Tuto interakci jsme analyzovali pomocí in-situ měření vysokofrekvenčních elektrických a magnetických složek vln se zaměřením na jejich polarizační vlastnosti. S využitím elektronových dat z palubních přístrojů jsme modelovali rychlostní rozdělovací funkci elektronů a numericky vyřešili disperzní relaci. Předpovězenou polarizaci elektrických a magnetických složek jsme porovnali s pozorováními. Naše výsledky jsou v souladu s šířením Langmuirových/Z-módových vln s šikmým vlnovým vektorem. Magnetickou složku a příčnou polarizaci jsme vysvětlili přítomností malých fluktuací hustoty, aniž by bylo nutné uvažovat konverzi módů.



Přehled pozorování z 22. září 2022. (a) Rádiová emise a Langmuirové vlny se zvýrazněním tří vybraných časových okamžiků. V časech 13:38 UT a 14:05 UT jsme analyzovali elektronová data a ve 13:52 UT byly pozorovány nejsilnější Langmuirové vlny. (b) Spektrum pozorovaných vlnových komponent v 13:52 UT, včetně koherentního vysokofrekvenčního signálu z cívkových magnetometru. (c) Časově zprůměrované měření supratermálních elektronů z přístroje STEP. (d) Hodogram nejsilnějších pozorování elektrického pole (100 vzorků); šipky označují projekci okolního magnetického pole (černá) a předpovězeného směru vlnového vektoru (fialová).

Reference:

Formánek, T., Santolík, O., Souček, J., Píša, D., Zaslavsky, A., Kretzschmar, M., Maksimovic, M., Owen, C. J., & Nicolaou, G. (2025). Polarization Analysis of Type III Langmuir/Z-mode Waves with Coherent Magnetic Component Observations by Solar Orbiter. *The Astrophysical Journal Letters*, 985(2), L29. <https://doi.org/10.3847/2041-8213/add687>.

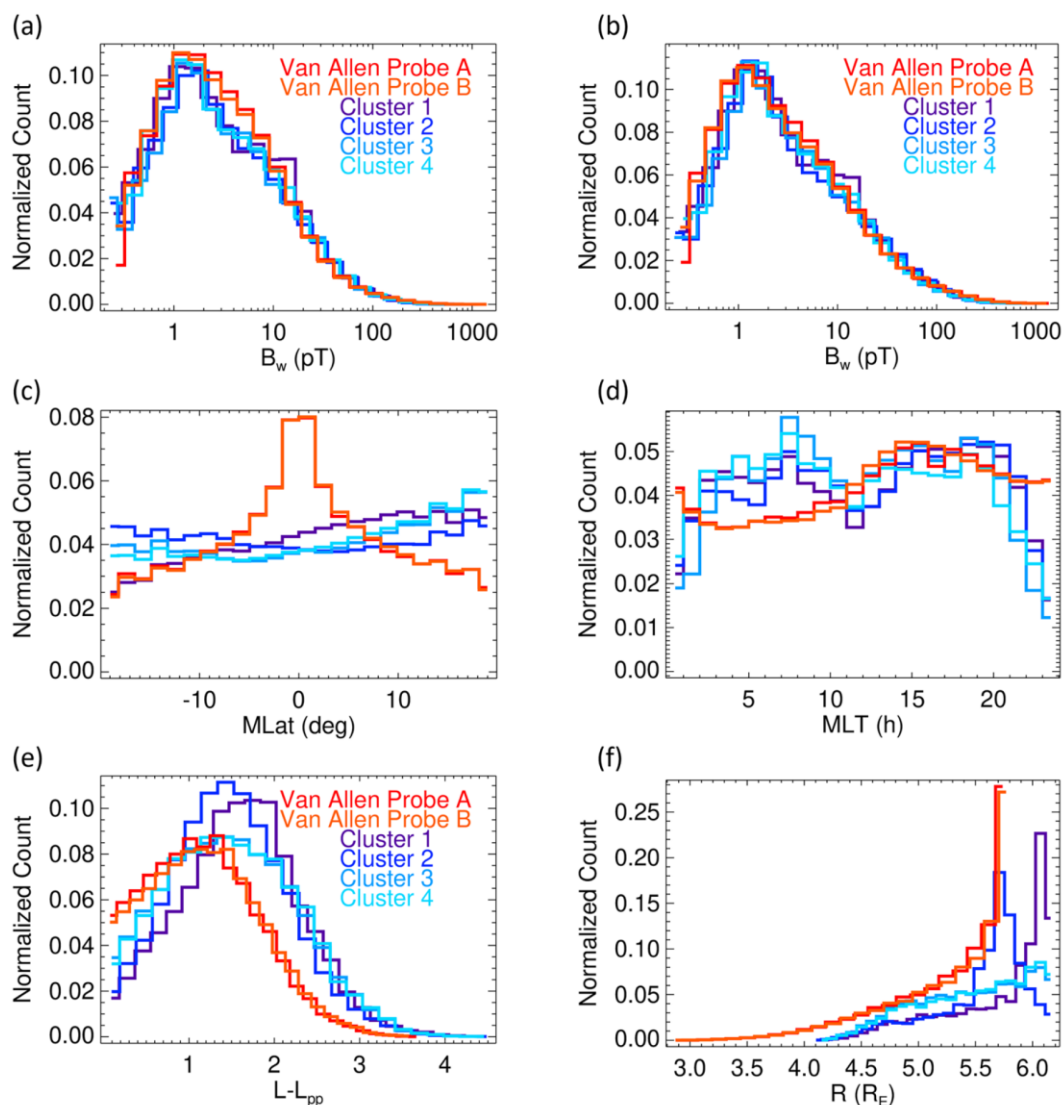
Související reference:

Turc, L., Takahashi, K., Kajdic, P., Kilpua, E.K.J., Sarris, T., Palmroth, M., **Souček, J.**, Pfau-Kempf, Y., Dimmock, A., Takahashi, N. (2025). From Foreshock 30-Second Waves to Magnetospheric Pc3 Waves, *Space Science Reviews*, 221, 2, 26. Doi: 10.1007/s11214-025-01152-y.

Krupař, V., Kontar, E.P., **Souček, J.**, Wilson, L. B., Szabo, A., Krupařová, O., Reid, H.A.S., **Hajoš, M., Píša, D., Santolík, O.**, Maksimovic, M., & Pickett, J. S. (2025). First Detection of Low-frequency Striae in Interplanetary Type III Radio Bursts. *The Astrophysical Journal Letters*, 985(2), L27. <https://doi.org/10.3847/2041-8213/add688>

2. Databáze vlnových emisí typu chorus (spodní frekvenční pás) a exohiss doplněná prahy přístrojového šumu

Připravili jsme rozsáhlou databázi přirozených elektromagnetických emisí typu chorus (spodní pás) a exohiss, které se šíří v zemské magnetosféře ve hvizdovém módu. Databáze je založena na více než 124 milionech vybraných měření fluktuací magnetického pole, zaznamenaných v letech 2001–2020 dvěma sondami NASA Van Allen Probes a čtyřmi sondami ESA Cluster. Databáze poskytuje komplexní přehled amplitud těchto důležitých elektromagnetických emisí v slyšitelném frekvenčním pásmu. Data jsou pečlivě zpracována tak, aby byl minimalizován vliv přístrojových artefaktů. Pomocí nově vyvinuté metody definující detekční prahy jako funkci frekvence, času a nastavení přístrojů jsme odstranili všechny datové body, které mohly být kontaminovány instrumentálním šumem. Databáze může sloužit jako cenný zdroj informací pro široké spektrum vědců zabývajících se kosmickým počasím, fyzikou magnetosféry a dynamikou radiačních pásů.



Rozdělení efektivních (RMS) amplitud a prostorové pokrytí překrývajících se měření dolního pásu emise typu chorus a emise typu exohiss. Barevně kódovaná rozdělení jsou uvedena pro datové soubory z tabulky 3 v článku. (a) Rozdělení efektivních amplitud B_w , (b) totéž, ale omezeno na ranní stranu s magnetickým lokálním časem 0–12 h, (c) rozdělení magnetických šířek pro datové soubory z panelu a, (d) rozdělení magnetického lokálního času, (e) rozdělení rovníkových vzdáleností od modelové plasmopauzy, (f) rozdělení radiálních vzdáleností – vše pro datové soubory z panelu a. Histogramy v 25 logaritických binech jsou vždy normalizovány celkovým počtem měření.

Reference:

Santolík, O., Kolmašová, I., Taubenschuss, U., Hanzelka, M., & Hartley, D.P. (2025). A Dataset of Lower Band Whistler Mode Chorus and Exohiss with Instrumental Noise Thresholds. *Sci Data*, 12 (1), 1265. Doi:10.1038/s41597-025-05531-6.

Související reference:

Němec, F., **Santolík, O.**, Albert, J. M. (2025). VLF Transmitter Signals Observed by the Cluster Spacecraft Over a Wide Range of Latitudes, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 130, e2024JA033621.

Doi:10.1029/2024JA033621.

Tachi, K., Katoh, Y., **Santolík, O.** (2025). Whistler-Mode Chorus Wave Duct Propagation Caused by Ultralow Frequency Wave: Event Analysis and Ray-Tracing Simulation. *Geophys. Res. Lett.*, 52 (17), e2025GL116840. Doi:10.1029/2025GL116840.

Martinez-Calderon, C., Shiokawa, K., **Santolík, O.**, Kurita, S., Keika, K., Connors, M., Schofield, I., **Hanzelka, M.**, Kurth, W.S. (2025). Simultaneous ground-satellite observations of ELF/VLF emissions generated by a strong magnetospheric compression. *Earth Planets Space*, 77 (1), 49.

Doi:10.1186/s40623-025-02170-4.

Hartley, D.P., Chen, L., Gu, W., Christopher, I.W., & **Santolík, O.** (2025). The Impact of Plasma Density Gradients on Lower Band Chorus Wave Propagation. *Geophys. Res. Lett.*, 52 (6), e2024GL113258.

Doi:10.1029/2024GL113258.

Ampuku, Y., Tsuchiya, F., Kurita, S., Kasaba, Y., Katoh, Y., Fukizawa, M., Miyoshi, Y., Shinohara, I., Kasahara, Y., Matsuda, S., Kumamoto, A., Matsuoka, A., Kitahara, M., & **Santolík, O.** (2025). Ducted Propagation of Whistler Mode Waves Observed by the Arase Satellite. *J. Geophys. Res. Space Phys.*, 130 (5), e2024JA033359. Doi:10.1029/2024JA033359.

Remya, B., Halford, A. J., Noh, S. J., Fernandes, P. A., **Grisson, B.**, Wang, D., et al. (2025). (Un)Explained EMIC waves: Understanding quiet time EMIC wave drivers. *J. Geophys. Res. Space Phys*, 130, e2024JA033125. Doi:10.1029/2024JA033125.

Timmermann, G., Fischer, D., Auster, H.-U., Richter, I., **Grisson, B.**, and Plaschke, F. (2025). Comparison of noise levels of two magnetometer types and their suitability for different space environments, *Geosci. Instrum. Method. Data Syst.*, 14, 447–458. Doi:10.5194/gi-14-447-2025.

3. Lokalizace satelitů Cluster v geometrii zemského magnetizovaného prostředí

Geometrie zemského magnetizovaného prostředí, neboli geospace, se v prostoru i čase výrazně mění v důsledku interakcí magnetického pole Země s meziplanetárním prostředím. Poloha kosmické sondy v geospace je určena jejími souřadnicemi pouze přibližně, protože toto prostředí je nehomogenní a v různých oblastech v něm probíhají odlišné fyzikální procesy. Znalost polohy satelitu v geospace proto poskytuje významnou oporu při analýze dat. Tento článek představuje nový datový soubor Geospace Region and Magnetospheric Boundary identification (GRMB), který poskytuje označené polohy sond Cluster v průběhu celé mise s ohledem na lokální prostředí. Toto označování je založeno na manuálním výběru, podpořeném procházením 44 různých datových produktů mise Cluster. Datový soubor GRMB zahrnuje 15 popisků pokrývajících oblasti od plasmosféry až po sluneční vítr. Konzistenci datového

souboru jsme ověřili porovnáním 7 let měření s referenčními seznamy a na základě fyzikálních vlastností jednotlivých oblastí GRMB. Během těchto sedmi let strávily sondy Cluster podobnou dobu ($\approx 15\%$) v oblastech označených jako “lobe”, “plasma sheet”, přechodová oblast „plasma sheet“, “magnetosheath” a sluneční vítr.



Poloha vesmírné sondy Cluster-1 v roce 2007 (oběhy 1001 až 1154) podle datového souboru GRMB.

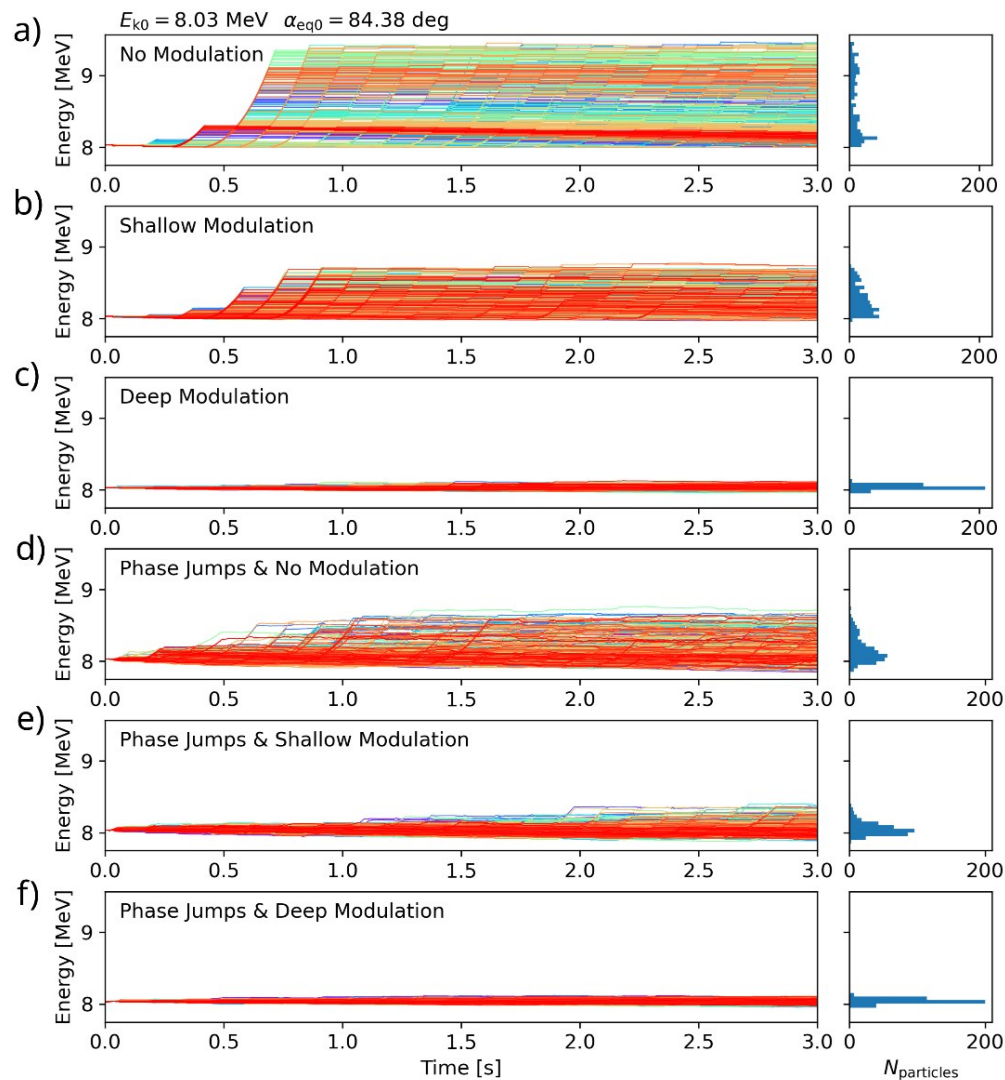
Reference:

Grisson, B., Darrouzet, F., Maggiolo, R., **Hajoš, M., Dvořák, M., Švanda, M., Jeřábková, A.,** Graham, M., Taylor, G.T., Herment, D., Masson, A., **Souček, J., Santolík, O.,** & De Keyser, J. (2025). Localization of the Cluster satellites in the geospace environment. *Scientific Data* 12, 327. Doi:10.1038/s41597-025-04639-z.

4. Nelineární urychlování ultrarelativistických elektronů ve vnějším radiačním pásu narušované příčnými vlnovými modulacemi

Hvizdové vlny rozptylují ultrarelativistické elektrony v radiačních pásch a urychlují je skrze rezonanční interakce. Ve zjednodušených modelech mohou nelineární fázové záchyty ve vlnách s vysokou amplitudou zvýšit energii elektronu o několik MeV během sekund. V realistických vlnových balíčcích je však míra urychlování nižší kvůli drobným strukturám ve vlnovém poli, jež snižují efektivitu záchytů. Zatímco předchozí studie se zaměřovaly na rychlé modulační amplitudy a fázové skoky ve směru magnetického pole, zde jsme zkoumali efekt příčných modulací, u nichž byly naměřeny rozměry srovnatelné s gyračním poloměrem ultrarelativistických elektronů. Pomocí simulací testovacích částic jsme ukázali, že tyto modulační narušují proces urychlování částic. Naše numerické výsledky naznačují, že

nelineární záchyty mají zanedbatelnou roli v urychlování elektronů nad určitou energetickou hladinou, čímž podporují použití difúzní aproximace vlnami řízeného transportu elektronů v MeV oblasti. Na rozdíl od struktur natažených podél pole, příčná dekoherence ve fázi pouze pozmění spektrum v soustavě částice a stále umožňuje rezonanci, a proto jsou modulace amplitudy nezbytnou složkou v potlačování urychlování elektronů.



Vývoj energie elektronů s počáteční energií a úhlem odchylky od magnetického pole 8,30 MeV a 84,38°. První sloupec znázorňuje trajektorie jednotlivých elektronů vybarvené podle počáteční gyrofáze, zatímco druhý sloupec ukazuje histogram energií v čase $t = 3$ s. (a–c) Různé hloubky modulace bez fázových skoků v amplitudových minimech. (d–f) Vlnové modely s fázovými skoky.

Reference:

Hanzelka, M., Shprits, Y. Y., & Santolík, O. (2025). Nonlinear acceleration of ultrarelativistic electrons in the outer radiation belt disrupted by transverse wave modulations. *Geophysical Research Letters*, 52, e2025GL116883. Doi:10.1029/2025GL116883.

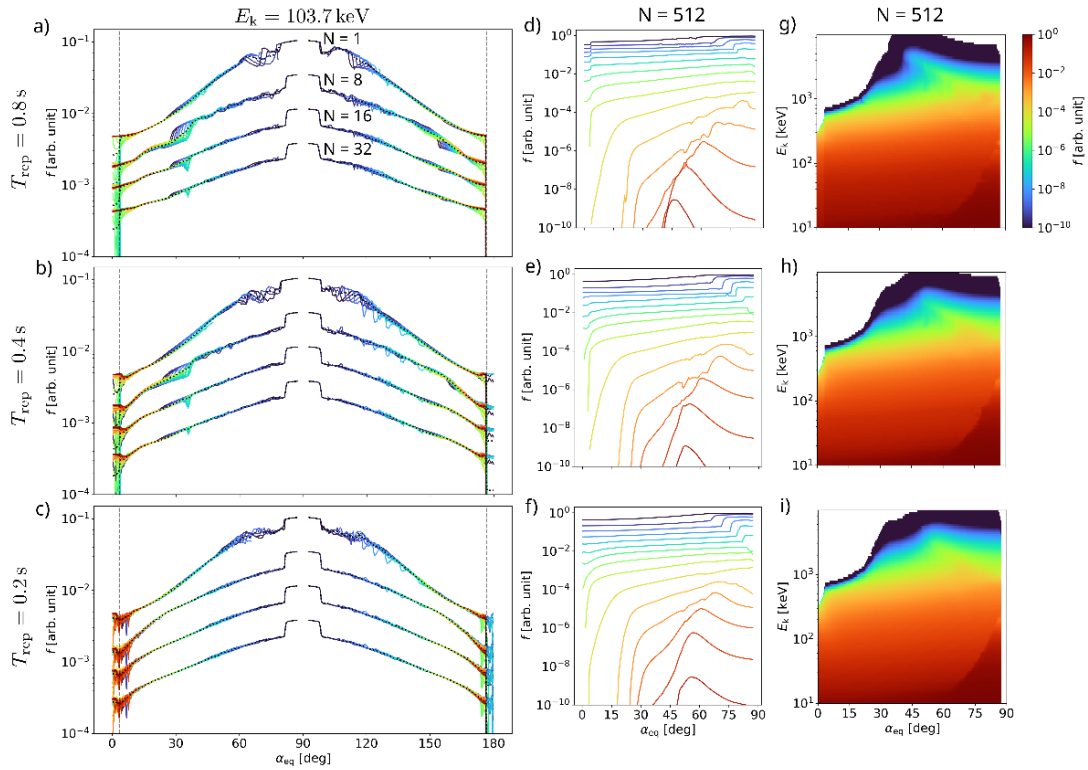
Související reference:

Ma, Q., Li, W., Bortnik, J., **Hanzelka, M.**, Gan, L., Artemyev, A. V., & Shen, X.-C. (2025). Diffusive and nonlinear scattering of ring current protons by electromagnetic ion cyclotron waves in the Earth's inner magnetosphere. *J. Geophys. Res. Space Physics*, 130, e2025JA034078. Doi:10.1029/2025JA034078.

Shen, X., Li, W., Ma, Q., Qin, M., Capannolo, L., **Hanzelka, M.**, Angelopoulos, V., Artemyev, A., Wilkins, C., Liu, J., & Tsai, E. (2025). Whistler mode wave-driven electron scattering properties from ELFIN measurements of the precipitation ratio. *J. Geophys. Res. Space Physics*, 130(4), e2024JA033363. Doi: 10.1029/e2024JA033363.

5. Vliv jemných spektrálních struktur emise typu chorus na nelineární rozptyl a urychlování elektronů v radiačních pásích

Hvizdové vlny typu chorus hrají zásadní roli při urychlování elektronů ve vnějším radiačním pásu Země na relativistické a ultrarelativistické energie. Přestože je chování elektronů obvykle modelováno s použitím difúzní aproximace rozptylu, chorus s vysokou vlnovou amplitudou způsobuje nelineární rezonanční jevy, které zpochybňují využití tohoto přiblížení na krátkých časových škálách. Dlouhodobý vliv těchto nelineárních interakcí na dynamiku radiačních pásů zůstává dosud nevyjasněný. Nedávné zjednodušené modely naznačují extrémně rychlé urychlování na ultrarelativistické energie spojené s růstem tzv. „butterfly“ rozdělení elektronů interagujících s podélně se šířícími vlnami. V této práci uvádíme novou numerickou metodu založenou na Liouvillově větě o zachování fázové hustoty, pomocí níž jsme zkoumali nelineární rozptyl na vlnách s vysokou amplitudou na dlouhých časových škálách (jednotky minut a déle). Použili jsme k tomu numerický model vlnového pole choru v dolním frekvenčním pásmu, který podchycuje jemné spektrální rysy včetně krátkých vlnových balíčků, fázových skoků, a skoků v úhlu vlnové normály. Zjistili jsme, že zahrnutí těchto detailních spektrálních struktur vede k urychlování v širším intervalu pitch-úhlů a vzniku rozdělení typu „flat-top“. Podobný jev jsme pozorovali při zkracování periody opakování jednotlivých vlnových balíčků, kdy navíc docházelo k rychlejšímu vysypávání elektronů do atmosféry kvůli kontinuálnímu plnění ztrátového kuželu. Tyto závěry vyzdvihují význam nelineárních jevů a motivují zahrnutí jemných vlnových struktur v budoucích modelech vysokoenergetických elektronů ve vnějším radiačním pásu.



Vliv opakovací periody balíků choru T_{rep} na vývoj fázové hustoty (PSD), kde každý řádek odpovídá jedné z hodnot $0,8$ s, $0,4$ s a $0,2$ s. Ve všech třech případech jsme použili vlnové pole s parametry $2\sigma\omega = 0$ $\Omega e0$ a $2\sigma\theta = 0^\circ$ (šířka spektra a šířka rozdělení úhlů vlnové normály). První sloupec (panely a–c) ukazuje stav lokálního rozdělení pitch-úhlů ve čtyřech různých časových bodech odpovídajících počtu mapovacích cyklů $N = \{1, 8, 16, 32\}$ (zhruba $0,8$ s na cyklus); počáteční energie je vždy $E_k = 104.7$ keV. S rostoucím počtem cyklů násobíme PSD faktorem $1/3$, aby se grafy nepřekrývaly. Druhý sloupec (panely d–f) ukazuje PAD v cyklu $N = 512$ pro několik energetických hladin vyznačených barvou (viz Obrázek 5 v článku). Přerušovaná šedá čára v panelech a–f představuje rovníkový ztrátový kužel. Třetí sloupec (panely g–i) ukazují 2D rozdělení PSD v energiích a pitch-úhlech.

Reference:

Hanzelka, M., Shprits, Y., Wang, D., Haas, B., **Santolík, O.,** & Gan, L. (2025). Effects of fine spectral structure of chorus emissions on nonlinear scattering and acceleration of radiation belt electrons *J. Geophys. Res. Space Physics*, 130(4), e2024JA033382. Doi: 10.1029/e2024JA033382

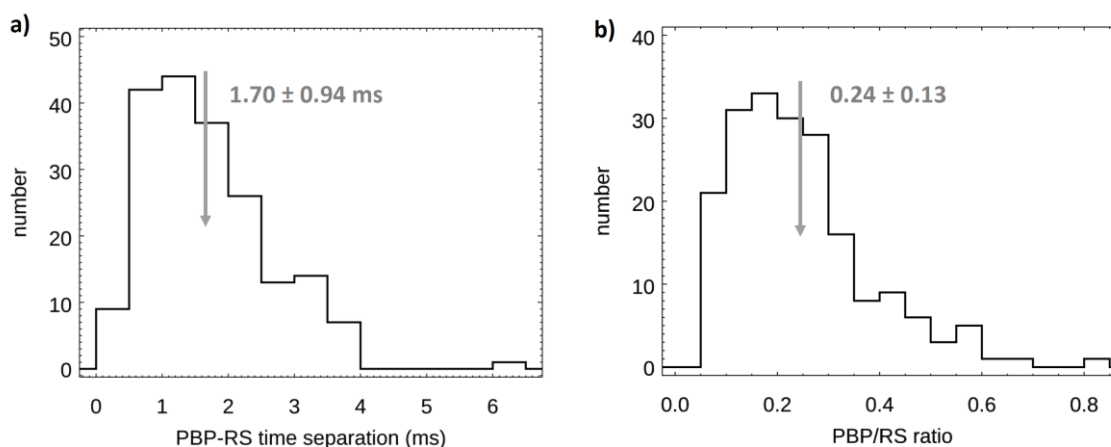
Související reference:

Qin, M., Li, W., Nishimura, Y., Huang, S., Ma, Q., **Hanzelka, M.,** Capannolo, L., Shen, X., Angelopoulos, V., An, X., Artemyev, A., & Gan (2025). Sub-MeV Electron Precipitation Driven by EMIC Waves in Plasmaspheric Plumes at High L Shells L. *J. Geophys. Res. Space Physics*, 130(3), e2025JA033756. Doi: 10.1029/e2025JA033756.

Gan, L., Li, W., Albert, J., **Hanzelka, M.**, Ma, Q., & Artemyev, A. (2025). Inhomogeneity Ratio for Nearly Field-Aligned Electrons Interacting With Whistler-Mode Waves *J. Geophys. Res. Space Physics*, 129(10), e2024JA032554. Doi: 10.1029/2024JA032554.

6. Rychlý vývoj energetických bleskových výbojů v zimních bouřích ve Středomoří

Výskyt zimních blesků se soustřeďuje do několika specifických oblastí světa, včetně Středomoří, kde nebyly elektromagnetické projevy tohoto zajímavého a nebezpečného jevu dosud podrobně studovány. Zkoumali jsme iniciační fázi energetických záporných zimních blesků typu oblak–země v oblasti západního Středomoří pomocí analýzy širokopásmových měření magnetického pole (5 kHz–90 MHz), zaznamenaných v zimě 2014/2015, která byla mimořádně bohatá na globální bleskovou aktivitu. Zjistili jsme, že zimní iniciační procesy vedoucí k bleskům s vysokým špičkovým proudem (< -100 kA) trvaly v průměru pouze 1,7 ms (v jednom případě jen 220 μ s). Rychlý vývoj energetických blesků naznačuje, že nábojová centra vedoucí k vzniku vřdčích výbojů se mohou nacházet již ve výškách kolem 500 m nad zemí. Naměřené rozdělení amplitud iniciačních pulsů, pulsů vřdčího výboje a intervalů mezi pulsy lze využít k modelování nábojové struktury dolního dipólu bouřkového oblaku a k odvození vlastností vnitrooblačných bleskových kanálů.



a) Rozdělení časových odstupů mezi prvním iniciačním pulzem a pulzem zpětného výboje.

b) Rozdělení poměru amplitud největšího iniciačního pulzu a pulzu zpětného výboje.

Reference:

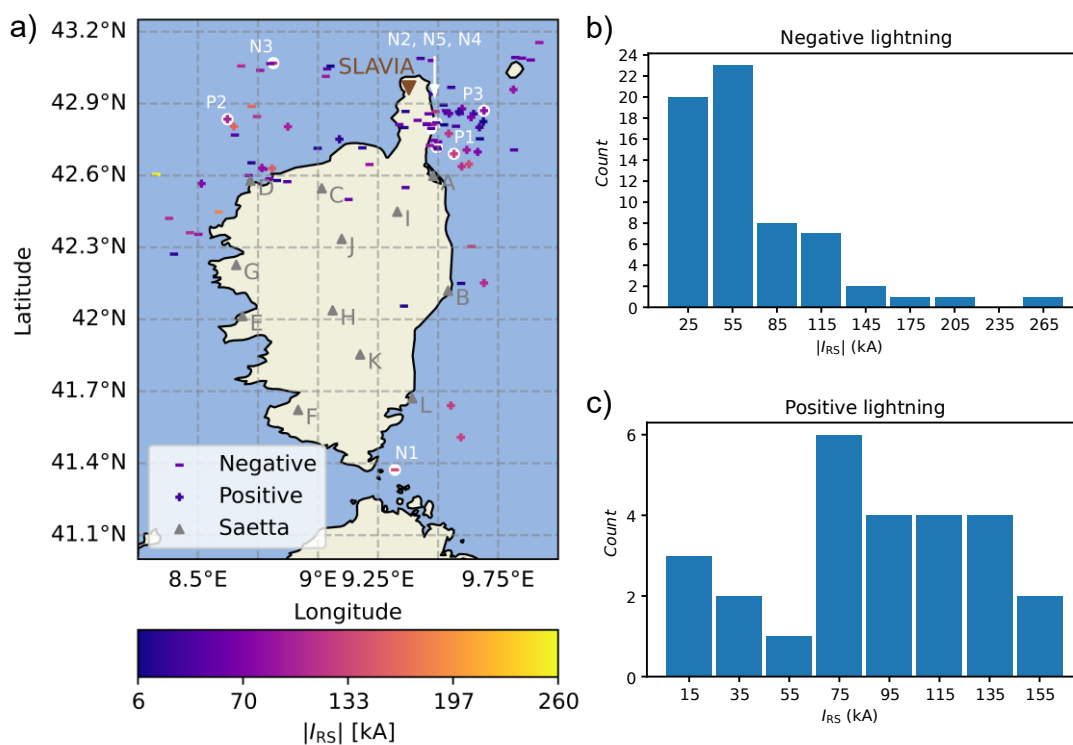
Kolmašová, I., Santolík, O., Kolínská, A. et al. (2025). Rapid evolution of energetic lightning strokes in Mediterranean winter storms. *npj Climate and Atmospheric Science* 8, 71. Doi:10.1038/s41612-025-00965-6.

Související reference:

Linzmayr, V., F. Němec, **Santolík, O., Kolmasova, I.** (2025). Lightning-Induced Electron Precipitation Events Observed at Low Altitudes, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 130, e2024JA033639. Doi: 10.1029/2024JA033639.

7. Vysokofrekvenční elektromagnetická aktivita po zpětném výboji u blesků typu oblak-země nad severozápadním Středomořím

Zkoumali jsme vlastnosti elektromagnetické aktivity blesků v době po prvním zpětném výboji v severozápadním Středomoří. Využili jsme simultánní měření magnetické smyčky SLAVIA (Shielded Loop Antenna with a Versatile Integrated Amplifier), vysokofrekvenčního detekčního pole senzorů Lightning Mapping Array (LMA) SAETTA (Suivi de l'Activité Electrique Tridimensionnelle Totale de l'Atmosphère) umístěných na ostrově Korsika a francouzské bleskové nízkofrekvenční detekční síť METEORAGE. Z dat naměřených v období mezi zářím a prosincem 2015 jsme pro další analýzu vybrali 66 záporných a 26 kladných blesků typu oblak-země. V datech SAETTA jsme pozorovali u 59 záporných blesků typu oblak-země bezprostředně po zpětném výboji pokles počtu vysokofrekvenčních zdrojů i jejich výkonu, detekovaných během typického 80 μ s časového intervalu na jednotlivých stanicích LMA. Naopak u kladných blesků typu oblak-země vykazovaly počty i výkon vysokofrekvenčních zdrojů bezprostředně po zpětném výboji rychlý nárůst. Navrhli jsme možné vysvětlení tohoto jevu, založené na skokovitém šíření záporné části obousměrného vůdčího výboje z horního konce kladného bleskového kanálu uvnitř bouřkového oblaku, přičemž tento proces je zdrojem elektromagnetického záření v širokém spektru frekvencí.



(a) Mapa všech prvních zpětných výbojů zahrnutých v této studii (lokalizace dle METEORAGE). Záporné blesky typu oblak-země jsou vyznačeny symbolem „-“, zatímco kladné blesky symbolem „+“. Barevné značení odpovídá absolutní hodnotě elektrického proudu prvním zpětným výbojem (I_{RS}) jednotlivých blesků. Stanice SAETTA jsou vyznačeny šedými trojúhelníky spolu s příslušným identifikátorem (A-L); senzor SLAVIA je vyznačen hnědým obráceným trojúhelníkem. Kartografický obrys vyznačuje ostrov Korsika a

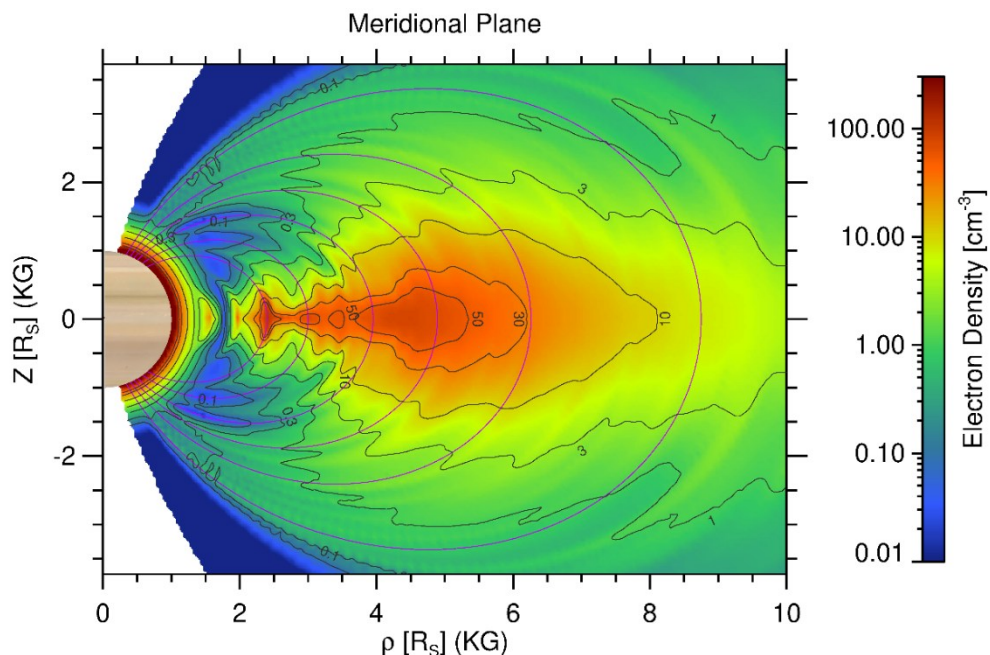
severní část Sardinie. Panel (b) ukazuje histogram absolutní hodnoty proudu prvním zpětným výbojem ($|IRS|$) pro všech 66 záporných blesků typu oblak-země. Panel (c) ukazuje histogram IRS pro všech 26 kladných blesků typu oblak-země.

Reference:

Kolínská, A., Kolmašová, I., Defer, E., Santolík, O., & Pédeboy, S. (2025). Post-return stroke VHF electromagnetic activity in north-western Mediterranean cloud-to-ground lightning flashes, *Atmospheric Chemistry and Physics*, 25, 1791–1803. Doi:10.5194/acp-25-1791-2025.

8. Globální mapa hustoty elektronů v magnetosféře planet Saturn

Měření přístroje Cassini Radio and Plasma Wave Science (RPWS) získaná během celé orbitální fáze mise Cassini kolem Saturnu (13,2 roku) jsme zpracovali do meridionální mapy hustot plazmatu, zahrnující nejvnitřnější oblast prstencové ionosféry, Enceladův plazmový torus a vnější magnetosféru až do dipólové siločáry $L=30$. Kombinovali jsme data z vlnových pozorování, jako jsou vlny ve hvizdovém módu a elektrostatické emise na horní hybridní frekvenci, a data z Langmuirovy sondy provozované v režimu poskytujícím odhad potenciálu sondy. V oblasti mezi dipólovými siločarami $L=2,4$ až 30 jsou pozorované elektronové hustoty popsány analytickým modelem, který do naměřených hustot po magnetických čarách na jednotlivých zeměpisných šířkách vhodně fituje dvě funkce: jednu pro ionty tzv. vodní skupiny (water group ions) a jednu pro protony. Získané profily elektronové hustoty jsme následně doplnili modelem elektronové teploty chladného jádra rychlostního rozdělení jako funkci silokřivky L , abychom získali meridionální mapu elektrostatického potenciálu ambipolárního elektrického pole. Potenciál je extrapolován do vnitřní oblasti prstenců, tedy pod $L=2,4$, aby bylo možné mapovat elektronovou hustotu v prstencové ionosféře. Řešení je založeno na modelu difuzního ekvilibria pro elektrony a dvě iontové složky. Kombinací analytických a výsledků a výsledků modelu jsme získali průměrnou globální mapu elektronové hustoty v magnetosféře Saturnu.



Meridionální rozložení elektronové hustoty ve vnitřní magnetosféře planety Saturn podle modelu Taubenschuss et al. (2025). Významné oblasti: Plazmový torus měsíce Enceladus rozkládající se mezi rovníkovými vzdálenostmi $\rho = 3\text{--}10$, hustotní maxima související s prstenci (uvnitř $\rho = 3R_s$), plazmová mezera nad prstencem B a plasmopauza ve vysokých šířkách. Planetární dipólové magnetické siločáry jsou nakresleny fialovou barvou.

Reference:

Taubenschuss, U., O. Santolík, D. Píša, M. Imai, G. Fischer, S. Wu, M. W. Morooka, and W. S. Kurth (2025), A Global Map of Average Electron Densities in the Magnetosphere of Saturn, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 130, e2025JA034007. Doi:10.1029/2025JA034007.

Související reference:

Kurth, W. S., A. H. Sulaiman, J. E. P. Connerney, F. Allegrini, P. Valek, R. W. Ebert, C. Paranicas, G. B. Clark, N. Krueger, G. B. Hospodarsky, C. W. Piker, S. Kotsiaros, **M. Imai**, and S. J. Bolton (2025). Juno Observations of Io's Alfvén Wing from 23 Io Radii, *Geophys. Res. Lett.*, 52, e2025GL115497, doi:10.1029/2025GL115497.

Fischer, G., **M. Imai, U. Taubenschuss, D. Píša**, and W. S. Kurth (2025). The radio wave polarization of Saturn lightning observed by Cassini, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 130, e2024JA033560, doi:10.1029/2024JA033560.

Fischer, G., U. **Taubenschuss, D. Píša, M. Imai**, and W. S. Kurth (2025). Spectral structures of Jovian broadband kilometric radiation revealed by Cassini and Juno, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 130, e2024JA032826, doi:10.1029/2024JA032826.

Rabia, J., Hadid, L. Z., André, N., Nénon, Q., Chust, T., **Píša, D.**, Parsec-Wallis, A., Coates, A. J., & Rymer, A. M. (2025). Cassini CAPS-ELS Observations of Low-Energy Electron Beams Within Enceladus Mid-Latitude Flux Tubes. *Geophys. Res. Lett.*, 52(22), e2025GL119448. Doi:10.1029/2025GL119448.

9. Popis přístrojového vybavení pro mise s účastí ÚFA

Přispěli jsme k různým článkům zaměřeným na přístrojové vybavení aktivních misí k Jupiteru a jeho ledovým měsícům (JUICE), k misi zkoumající pozemské magnetosférické cuspy (TRACERS) a k velké rentgenové misi ESA (ATHENA).

References:

Wahlund, J.-E., Bergman, J. E. S., Åhlen, L., (...), **Santolík, O., Souček, J., Štverák, Š., Grison, B., Jánský, J., Kolmašová, I., Lán, R., Píša, D., Taubenschuss, U., Uhlíř, L.** et al. (2025). The Radio & Plasma Wave

Investigation (RPWI) for the JUpiter ICy moons Explorer (JUICE), *Space Sci. Rev.*, 221, 1, 1. Doi:10.1007/s11214-024-01110-0.

Masters, A., Modolo, R., Roussos, E., Krupp, N., Witasse,(....) **Santolík, O.** et al. (2025). Magnetosphere and Plasma Science with the Jupiter Icy Moons Explorer. *Space Sci. Rev.*, 221 (2), 24. Doi:10.1007/s11214-025-01148-8.

Trattner, K.J., LaBelle, J., **Santolík, O.**, Kletzing, C.A., Miles, D.M., Fuselier, S.A., Bonnell, J.W., Bounds, S.R., **Kolmašová, I.**, Petrinec, S.M., Sawyer, R.P., Vines, S.K., Moser-Gauthier, C., Cairns, I.H., & Yeoman, T.K. (2025). From the TRICE-2 Investigations to the TRACERS Mission. *Space Sci. Rev.*, 221, 52. Doi:10.1007/s11214-025-01178-2.

Miles, D.M., Kletzing, C.A., Fuselier, S.A., Goodrich, K.A., Bonnell, J.W., Bounds, (...), Hospodarsky, G.B., Jaynes, A.N., Labelle, J., Lin, Y., Øieroset, M., Petrinec, S.M., Phillips, M.L., Powers, B., Prasad, R., Rospos, A., **Santolík, O.**, et al. (2025). The Tandem Reconnection and Cusp Electrodynamics Reconnaissance Satellites (TRACERS) Mission. *Space Sci. Rev.*, 221 (5), 61. Doi:10.1007/s11214-025-01184-4.

Petrinec, S.M., Kletzing, C.A., Miles, D.M., Fuselier, S.A., Christopher, I.W., Crawford, D., Omar, S., Bounds, S.R., Bonnell, J.W., Halekas, J.S., Hospodarsky, G.B., Strangeway, R.J., Lin, Y., Trattner, K.J., Labelle, J.W., Øieroset, M., **Santolík, O.**, Moen, J., Oksavik, K., Yeoman, T.K., Cairns, I.H., & Mark, D. (2025). The Tandem Reconnection and Cusp Electrodynamics Reconnaissance Satellites (TRACERS) Mission Design, *Space Sci. Rev.*, 221 (5), 60. Doi:10.1007/s11214-025-01185-3.

Hospodarsky, G.B., Carton, A.J., Dvorsky, R.T., Kirchner, D.L., Miles, D.M., Bounds, S.R., Christopher, I.W., Crawford, D., Deasy, K., Dolan, J.S., Faden, J.B., Fessenden, G.W., Hansen, C., Helland, R.L., Klinkhammer, S.D., Miller, M.C., Morris, K.J., Piker, C.W., **Santolík, O.**, Steele, K., Tompkins, T.A., Webb, M.D., & Wilkinson, D. (2025). The Magnetic Search Coil (MSC) on the TRACERS Mission, *Space Sci. Rev.*, 221 (5), 72. Doi:10.1007/s11214-025-01200-7.

Peille, P., Barret, D., Cucchetti, E., Svoboda, J., Brigitte, M., **Souček, J.**, **Lán, R.**, **Taubenschuss, U.**, **Uhlíř, L.** et al. (2025). The X-ray integral field unit at the end of the Athena reformulation phase, *Experimental Astronomy*, 59, 2, 18. Doi: 10.1007/s10686-025-09984-w.

Oddělení kosmické fyziky Ústavu fyziky atmosféry AV ČR v roce 2025

1. Radka Balková, administrativní pracovník, částečný úvazek 50%
2. Kateřina Barotová, student, částečný úvazek 50% od 1. 2. 2025
3. Praveen Basuvaraj, doktorand na částečný úvazek 70% od 1. 4. 2025, postdoktorand od 1. 7. 2025
4. Adam Boudouma, postdoktorand od 10. 2. 2025
5. Tomáš Formánek, student, 1.7. – 27. 8. 2025, jinak neplacené volno na pobyt v Observatoire de Paris
6. Benjamin Grison, vědecký pracovník
7. Michajlo Hajoš, vědecký pracovník
8. Miroslav Hanzelka, postdoktorand od 15. 10., předtím neplacené volno na pobyt v GFZ Potsdam
9. Pavel Houfek, odborný pracovník výzkumu a vývoje, doktorand
10. Samia Ijaz, postdoktorand od 8. 10. 2025
11. Masafumi Imai, vědecký pracovník
12. Jiří Jánský, odborný pracovník výzkumu a vývoje
13. *Michaela Jírová, doktorandka, rodičovská dovolená*
14. Petr Kašpar, vědecký pracovník
15. Vavřinec Kavan, student, částečný úvazek 20 %
16. Andrea Kolínská, doktorand, od 1. 10. 2025 postdoktorand
17. Ivana Kolmašová, vedoucí vědecký pracovník
18. *Vratislav Krupař, vědecký pracovník, neplacené volno, pobyt v NASA GSFC*
19. *Oksana Krupařová, vědecký pracovník, neplacené volno, pobyt v NASA GSFC*
20. Radek Lán, odborný pracovník výzkumu a vývoje
21. Ján Mičko, doktorand, částečný úvazek 70%
22. David Píša, vědecký pracovník
23. Martin Popek, pozorovatel TLE, částečný úvazek 25%
24. Kateřina Rosická, doktorandka, částečný úvazek 80 %
25. Ondřej Santolík, vedoucí vědecký pracovník, vedoucí oddělení
26. Jan Souček, vedoucí vědecký pracovník, zástupce vedoucího oddělení
27. Kohki Tachi, doktorand, hostující od 1. 10 2025, částečný úvazek 70% od 10. 12. 2025
28. Ulrich Taubenschuss, vědecký pracovník
29. Luděk Uhlíř, odborný pracovník výzkumu a vývoje
30. Jaroslav Vojta, odborný pracovník výzkumu a vývoje, částečný úvazek 10%